

# Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

ACTUALIZACIÓN 2023-2030



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA  
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	7
<b>I. PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	42
I.1. ENERGÍA Y CLIMA EN LA UNIÓN EUROPEA .....	42
I.2. PRINCIPALES CAMBIOS NORMATIVOS DESDE LA ELABORACIÓN DEL PNIEC EN VIGOR .....	47
I.3. POLÍTICAS Y MEDIDAS ACTUALES EN MATERIA DE ENERGÍA Y CLIMA RELATIVAS A LAS CINCO DIMENSIONES DE LA UNIÓN DE LA ENERGÍA .....	49
<b>2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS</b> .....	66
2.1. DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN .....	68
2.1.1. Adaptación al cambio climático .....	77
2.1.2. De la generación a la gestión de la demanda y el almacenamiento .....	79
2.1.3. El papel de la ciudadanía en la transición energética .....	80
2.2. DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	82
2.2.1. Objetivo nacional de eficiencia energética a 2030 .....	82
2.2.2. Objetivo acumulado de ahorro de energía final 2030 .....	85
2.2.3. Estrategia Movilidad Sostenible 2030 .....	87
2.2.4. Estrategia a largo plazo de renovación de edificios .....	88
2.2.5. Objetivo de eficiencia energética en los edificios públicos .....	89
2.2.6. Evaluación del potencial de renovables en refrigeración y calefacción .....	90
2.3. DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA .....	91
2.4. DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA .....	97
2.5. DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD .....	103
2.5.1. Objetivos nacionales en I+D+I y objetivos nacionales de financiación .....	103
2.5.2. Objetivos específicos para tecnologías energéticas hipocarbónicas y limpias .....	106
2.5.3. Objetivos específicos en la ciencia del cambio climático .....	111
2.5.4. La competitividad de la economía .....	112
<b>3. POLÍTICAS Y MEDIDAS</b> .....	117
3.1. DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN .....	121
3.1.1. Energías renovables .....	121
3.1.2. Sectores sujetos al comercio de derechos de emisión .....	213
3.1.3. Sectores difusos .....	215
3.1.4. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (Reglamento 2018/841) .....	231
3.1.5. Fiscalidad .....	240
3.2. DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	243
3.2.1. Medidas para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía. Enfoque sectorial .....	243
3.2.2. Medidas horizontales relacionadas con la eficiencia energética .....	307

3.2.3. Eficiencia energética en las infraestructuras de gas y electricidad .....	322
3.2.4. Medidas financieras. FNEE .....	322
3.2.5. Sistema de Certificados de Ahorro Energético .....	323
3.3. DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA .....	325
3.4. DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA .....	348
3.4.1. Cooperación regional .....	348
3.4.2. Medidas relativas a la Dimensión del Mercado Interior de la Energía .....	350
3.5. DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD .....	375
3.5.1. Políticas y medidas para alcanzar los objetivos nacionales .....	377
3.6. ASPECTOS TRANSVERSALES EN LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA .....	411
3.6.1. Perspectiva de género .....	412
3.6.2. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático .....	416
3.6.3. Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica .....	426
3.6.4. Sinergias con otros planes .....	428
3.6.5. Evaluación ambiental del PNIEC .....	453
3.6.6. Reto demográfico .....	463
3.6.7. Interrelaciones entre las políticas y medidas .....	466
<b>4. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS .....</b>	<b>474</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	474
4.2. METODOLOGÍA .....	474
4.2.1. Estimación del impacto económico .....	474
4.2.2. Estimación del impacto en salud .....	475
4.2.3. Esquema de proceso .....	475
4.3. INVERSIONES .....	476
4.4. IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y SALUD .....	477
4.4.1. Impactos sobre el PIB y el empleo .....	478
4.4.2. Impactos en la salud .....	482
4.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	485
4.6. LIMITACIONES .....	487
4.7. CONCLUSIONES .....	487
4.8. BIBLIOGRAFÍA .....	489
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>492</b>

# RESUMEN EJECUTIVO

# RESUMEN EJECUTIVO

## La oportunidad de la transición ecológica

España, en el marco de la Unión Europea, viene abordando en los últimos años una intensa agenda de transición ecológica que está demostrando ya ser una palanca **para la modernización y el crecimiento económico, el desarrollo de ecosistemas industriales, la creación de empleo sostenible, el refuerzo de la competitividad y la reducción de la dependencia energética exterior**, como indican tanto informes de distintos organismos internacionales como los indicadores a nivel nacional.

Esta transición es una oportunidad para el **desarrollo de la cohesión territorial, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social**. Como demuestran los datos de los últimos años, España está particularmente bien posicionada en lo que se refiere a recurso renovable, así como a capacidades humanas, tecnológicas e industriales para abordar con éxito esta transformación.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) se constituye como la herramienta de orientación estratégica nacional que integra la política de energía y clima con un horizonte temporal a 2030, de acuerdo con la normativa nacional y europea.

Desde la publicación del primer PNIEC en el año 2021, este ejercicio de planificación ha facilitado anticipación y la coherencia tanto de las políticas públicas sectoriales, como de las decisiones de inversión, sirviendo para orientar la toma de decisiones ante escenarios coyunturales en el corto plazo de forma coherente con los retos y oportunidades estructurales en el medio y largo plazo aprovechando así las ventajas competitivas de las que puede disponer nuestro país.

**El marco estratégico desarrollado en torno al PNIEC se fijó como objetivos principales la creación de empleo, el impulso a la competitividad del tejido productivo, el posicionamiento de liderazgo del país en las energías y tecnologías renovables que dominarán la próxima década, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social.** Asimismo, el aprovechamiento de estas oportunidades permite a España contribuir a los objetivos de la UE en el Acuerdo de París y facilitar la descarbonización y la modernización de la economía española.

Así, a pesar del contexto cambiante a nivel global, con características específicas para el ámbito europeo, este marco estratégico ha sido ampliamente reconocido por analistas económicos, organismos internacionales o entidades del tercer sector, y ha proporcionado una certidumbre y credibilidad que han permitido que la transición ecológica se haya convertido en foco de oportunidad económica, social y ambiental en España, dada su contribución a la modernización y transformación del modelo productivo.

Así lo atestiguan distintos indicadores y referencias. España es el 12º país del mundo con mayor atractivo inversor en energías renovables según la 63 edición del informe Renewable Energy Country Attractiveness Index (RECAI), elaborado por Ernst & Young. También es el 7º país a nivel mundial que presenta un mercado más atractivo para inversiones en energías renovables.

De acuerdo con información del Ministerio de Economía, Comercio y Empresa, con origen en la base de datos FDI Markets del Financial Times, **en 2023 España fue el mayor receptor del mundo de proyectos *greenfield* de renovables** y el cuarto país del mundo que más proyectos *greenfield* de Inversión Extranjera Directa ha recibido en el mundo en el periodo 2018-2023.

España además concentra alrededor del 20% de los proyectos de hidrógeno renovable anunciados en el mundo el pasado 2022, solo por detrás de Estados Unidos. Además, la Comisión Europea ha seleccionado entre los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (PIICE) de hidrógeno cuatro proyectos españoles en la oleada de Tecnología IPCEI Hy2Tech, siete en la oleada de usos industriales IPCEI Hy2Use y dos en la de transporte IPCEI Hy2Move. Destaca también la reciente convocatoria para proyectos de clústeres de hidrógeno dotada con más de 1.200 millones de euros.

**Estas perspectivas de atractivo inversor se materializan también en resultados tangibles que evidencian el despliegue de la transición ecológica** y sus beneficios en la sociedad y la economía en los últimos años. Entre 2019 y 2023, la potencia instalada renovable ha crecido en un 40%, pasando de 55.349 MW en 2019 a 77.039 MW en 2023, según datos de Red Eléctrica de España<sup>1</sup>. La fuente de generación que más ha aumentado ha sido la solar fotovoltaica, que ha crecido un 193% en este periodo, pasando de 8.747 MW a 25.549 MW, sin incluir la totalidad del autoconsumo, que en gran medida está integrado en el lado de la demanda. Esta modalidad, que por su carácter distribuido tiene una especial incidencia en la generación de empleo local y el ahorro de costes energéticos para PYMEs, hogares o Administraciones Públicas, se fijó como una de las prioritarias en el PNIEC original. Acompañado por un marco normativo y de impulso importante, ha crecido un 1.600% desde 2018, pasando de 0,4 GW a superar los 7 GW. Por su parte, la potencia eólica se ha incrementado un 20% en este tiempo, pasando de 25.678 MW en 2019 a 30.810 MW en 2023.

**Este progreso ha permitido que en 2023 la generación renovable ha superado el 50% de la generación eléctrica total por primera vez en la historia, convirtiendo España en la primera de las grandes economías europeas en conseguirlo.** Contextualizando estos datos a nivel internacional, el ranking de IRENA en el año 2022, sitúa a España como el 2º país de la UE en capacidad eólica y 5º en el mundo, y el 8º país en capacidad instalada renovable del mundo.

Esta transformación conlleva impactos socioeconómicos directos muy positivos. En 2022, el sector de las renovables dio empleo a más de 130.000 personas, un 54% más que en 2018 en España, según el sector<sup>2</sup>, mientras que España se sigue posicionando como una de las principales potencias industriales en las energías renovables a nivel europeo y mundial. Así, España es fabricante y exportador neto en tecnologías como la eólica, donde se posiciona como el 5º exportador a nivel mundial en aerogeneradores, o la solar fotovoltaica, donde es referente en varios segmentos clave de su cadena de valor.

Más allá de los indicadores específicos del sector energético, el PNIEC supone un plan que acompaña a la sociedad, promueve la igualdad de género, la cohesión territorial, el abaratamiento de la energía de la mano de las renovables y un marco de certidumbre y anticipación en torno a la transición energética son clave para la competitividad del conjunto de la economía. **La transformación ha tenido reflejo en los mercados de futuros eléctricos y con ello en las cada vez mejores perspectivas de inversión, que encuentran en España previsiones de precios de la energía más asequibles que en otros mercados europeos, precisamente por la perspectiva de avance de la generación renovable.**

Asimismo, la presencia de esta oportunidad de generación de energía limpia, barata y segura desde un punto de vista del suministro, junto con la regulación del autoconsumo, permite la instalación de las actividades productivas cercanas a las zonas de generación renovable. Lo que acerca los beneficios de la transición energética en forma de empleo industrial y de calidad, al territorio.

Por ello, se observa un cierto “efecto tractor” sobre otros ámbitos de desarrollo económico e industrial. Así, **España está registrando resultados muy prometedores en las modalidades de inversión extranjera más avanzadas y productivas más allá del sector energético.** De acuerdo con FDI Markets, en 2022 España fue el tercer mayor receptor global de proyectos en el sector aeroespacial, el cuarto mayor receptor en varios ámbitos, como el sector TIC y de infraestructuras de internet, proyectos que impliquen la realización de actividades de I+D, o proyectos del sector automoción. También ha sido el quinto mayor receptor de proyectos relacionados con la inteligencia artificial y el sexto destino de proyectos de start-ups extranjeras.

**La transición ecológica es también una herramienta de protección de la economía y el bienestar social.** Entre los principales riesgos a la actividad económica y la sociedad identificados por las sucesivas ediciones del Informe de Riesgos Glo-

---

<sup>1</sup> <https://www.sistemaelectrico-ree.es/informe-del-sistema-electrico/generacion/potencia-instalada>

<sup>2</sup> [https://www.appa.es/wp-content/uploads/2023/11/Estudio\\_Impacto\\_Macroeconomico\\_Renovables\\_2022.pdf](https://www.appa.es/wp-content/uploads/2023/11/Estudio_Impacto_Macroeconomico_Renovables_2022.pdf)

bales del Foro Económico Mundial<sup>3</sup> se encuentran los riesgos ambientales, que muestran además una fuerte interrelación con otros riesgos como los ligados a la salud. Por su parte, la transición ecológica se muestra también como una respuesta a otros riesgos de tipo geopolítico, como se ejemplificó con el uso de la energía como arma de guerra por parte de Rusia en el contexto de su invasión de Ucrania.

El impulso a la transición energética y a los beneficios que supone de cara a la competitividad, el empleo, la salud y el medio ambiente, está incorporando también medidas que apuesten por una mejor cohesión territorial desde la transición justa, la lucha contra el reto demográfico y la generación de beneficios para zonas rurales junto con una apuesta por la reducción de desigualdad, desde un enfoque de género para reducir las brechas entre hombres y mujeres a medidas de protección de consumidores y colectivos vulnerables. Desde la reducción de emisiones contaminantes y ruido en el marco de proyectos de transformación urbana, proyectos asociados a comunidades energéticas que dinamizan actividad económica en entornos más rurales, la rehabilitación energética de barrios o las medidas para abordar la crisis energética y de precios que ha visto incrementar las dotaciones del bono social para consumidores vulnerables o la bonificación al transporte público (que ha vivido un incremento de usuarios del 29% con respecto a antes de la pandemia), la transición energética ha contado en España con un enfoque social y territorial orientado a maximizar las oportunidades que supone para el conjunto de la sociedad.

En resumen, la implementación de las políticas públicas incluidas en el PNIEC ha permitido a España aspirar ser un país líder en materia de transición ecológica, como vienen demostrando los logros conseguidos. **Es una transformación en la que la economía española gana competitividad, prosperidad, seguridad energética y autonomía estratégica, empleo, innovación, desarrollo tecnológico, bienestar y reducción de la pobreza energética.**

## Marco estratégico de energía y clima

La apuesta de la transición ecológica se enmarca, también, en el **firme compromiso de lucha contra el cambio climático, que continúa teniendo impactos claros sobre la salud, el medio ambiente y la economía.** En este contexto, España se ha fijado como objetivo alcanzar la neutralidad climática antes de 2050, tal como se recoge en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Para ello, el PNIEC incorpora la contribución de España a la consecución de los objetivos establecidos en el seno de la Unión Europea, a la vez que desarrolla las políticas y medidas para aprovechar las oportunidades que esta agenda supone para el país. España publicó en 2020 su primer Plan Nacional Integrado de Energía y Clima para el periodo 2021-2030, que fue valorado favorablemente por parte de la Comisión Europea<sup>4</sup>. En otros análisis elaborados por parte de distintos organismos internacionales, así como entidades de la sociedad civil y analistas económicos<sup>5</sup>, se ha destacado también la ambición y la claridad de los objetivos y el marco establecidos por España.

Desde la aprobación del PNIEC 2021-2030, el desarrollo y la concreción de las políticas energéticas y climáticas han permitido completar el marco estratégico con varios elementos clave, conformando así un Marco Estratégico de Energía y Clima que consolida el carácter integral y de coherencia del conjunto de la política pública en este ámbito:

La **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo**, que marca una senda basada en la tecnología y el conocimiento disponible que proyecta el desarrollo de la transición energética desde la culminación del PNIEC en 2030 hasta la neutralidad climática en 2050, y ofrece las grandes señales para la toma de decisiones tanto en políticas públicas como en la inversión, orientadas al aprovechamiento de oportunidades en esta senda para la creación de empleo, la mejora de la calidad de vida

<sup>3</sup> <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>

<sup>4</sup> [Commission assessment \(SVVD/2020/908\) of the final NECP of Spain](#)

<sup>5</sup> Entre otros, han publicado análisis del marco de energía y clima español la Agencia Internacional de la Energía; European Climate Foundation, y analistas del ámbito empresarial como RE100 o BloombergNEF.

y la competitividad económica e industrial de España. Esta estrategia es un documento vivo que se actualizará para incorporar los avances realizados en esta revisión del PNIEC y los nuevos objetivos europeos adoptados y los que se establecerán próximamente, extendiendo al largo plazo el marco de oportunidad de la transición.

Por su parte, la ya citada **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética**, tiene como objetivo asegurar el cumplimiento, por parte de España, de los objetivos del Acuerdo de París, facilitar la descarbonización de la economía española, su transición a un modelo circular; y promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades. Esta norma dota de marco legal al PNIEC 2021-2030 y los objetivos contenidos en él, y desarrolla asimismo herramientas normativas en los ámbitos de las energías renovables y la eficiencia energética, combustibles fósiles, movilidad y transporte, adaptación al cambio climático, transición justa, educación e I+D+i.

Adicionalmente, la **Estrategia de Transición Justa**<sup>6</sup> está dirigida a prever y gestionar con criterios de equidad y solidaridad las consecuencias sobre aquellas comarcas y personas directamente vinculadas a actividades que se verán progresivamente desplazadas como consecuencia de la transición. En cumplimiento de esta estrategia se ha materializado en el progresivo desarrollo de los Convenios de Transición Justa, con el despliegue de numerosas medidas de apoyo a nuevas inversiones o servicios, apoyo a los trabajadores, medidas específicas para facilitar la transición energética y la cadena de valor renovable en estas zonas, apoyo a emprendedores y a proyectos que mejoran los servicios sociales y ambientales en zonas que en ocasiones sufren despoblación<sup>7</sup>.

Las sinergias entre la transición ecológica y el abordaje del reto demográfico se encuentran también entre los objetivos de la política energética. Por ello, dentro de las medidas del **“Plan de Recuperación: 130 Medidas Frente al Reto Demográfico”**, destacan las inversiones orientadas a municipios de menos de 5.000 habitantes en ámbitos como la mejora de la eficiencia energética de edificios e infraestructuras públicas, la generación y el consumo de energías renovables, el impulso del autoconsumo y las comunidades energéticas o la movilidad sostenible.

Por su parte, algunas de las medidas y ámbitos clave previstos en el PNIEC 2021-2030 se han ido desarrollando en **documentos estratégicos y hojas de ruta sectoriales** que han ido ampliando y concretando, a su vez, la definición de las oportunidades y actuaciones para alcanzar los objetivos en torno a tecnologías o ámbitos específicos: la Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable, la Estrategia de Almacenamiento Energético, la Hoja de Ruta del Autoconsumo, la Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España, la Hoja de Ruta del Biogás y, la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales.

Estos instrumentos **completan la configuración del Marco Estratégico de Energía y Clima** y han contado, al igual que el PNIEC, con un intenso proceso de participación pública, a través de consultas previas a su elaboración, procesos de audiencia e información pública de los borradores o jornadas de trabajo específicas, con la participación y aportaciones de sectores especializados, sociedad civil y el conjunto de agentes interesados.

---

<sup>6</sup> [Estrategia de Transición Justa](#)

<sup>7</sup> [España, 4 años avanzando hacia la transición justa](#)

## Nuevo contexto de aceleración de la transición energética

Desde su aprobación, el PNIEC 2021-2030 y las distintas hojas de ruta han empezado a desplegar ya sus efectos, dotando de coherencia el marco normativo, estratégico y de acción gubernamental de forma alineada con las políticas, medidas y objetivos establecidos. Así, se han aprobado desde el año 2020 más de 200 documentos estratégicos, actos y normas que han trasladado los objetivos estratégicos a disposiciones y regulación concretas, con un impacto claro en la aceleración de la transición energética en España y los beneficios que esta supone, entre otros, en términos de reducción de emisiones, precios competitivos de energía, atracción de nuevas inversiones y generación de bienestar o empleo.

Por otra parte, las situaciones sobrevenidas de los últimos años, desde la causada por la crisis sanitaria del COVID-19, la invasión de Ucrania y el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, marcan el contexto en que ha avanzado la transición energética en estos años.

El **marco normativo europeo establece un ejercicio de revisión y actualización periódica de los planes de energía y clima**. El Reglamento (UE) 2018/1999, de 11 de diciembre, sobre la Gobernanza para la Unión de la Energía y la Acción por el Clima, define en su artículo 14 un calendario de actualización de los Planes, en el que los objetivos solo pueden revisarse al alza. En el mismo sentido se pronuncia la Ley de cambio climático y transición energética.

En este marco de revisión, el proceso de actualización del PNIEC, responde a varios elementos ligados a una actualización de los objetivos a nivel europeo y un nuevo contexto de aceleración de la transición energética facilitada por los avances normativos, impulsada por la necesidad de reforzar la autonomía estratégica y apuntalada por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (en adelante, PRTR):



**En primer lugar, el panorama energético ha cambiado de manera importante desde la adopción del PNIEC anterior.**

En los últimos años, el conjunto de la ciudadanía española, el tejido empresarial y la sociedad civil han sido crecientes protagonistas de la transición energética en nuestro país. Desde la adopción de sistemas de autoconsumo renovable por parte de cientos de miles de hogares, empresas y entidades; la creación de nuevas empresas, productos y nuevos modelos de negocio con los que el tejido productivo está proponiendo soluciones energéticas basadas en nuevas tecnologías; o las aportaciones en los procesos de participación y consulta de los instrumentos normativos y estratégicos de energía y clima; se evidencia una mayor implicación del conjunto de la sociedad: España está mejor posicionada y más preparada para aprovechar las oportunidades de la transición ecológica.

También ha sido determinante el efecto de los acontecimientos de los últimos años, como la pandemia provocada por el COVID-19, que impactó sobre el crecimiento económico y el consumo energético; así como a raíz de la posterior recuperación a nivel global. Por otro lado, la crisis provocada por la invasión de Ucrania por parte de Rusia ha devuelto al centro del foco social, económico y político la criticidad de la seguridad energética, poniendo de manifiesto la vulnerabilidad que supone la dependencia energética exterior en términos de precios, confianza y disponibilidad del suministro, y ha conllevado una apuesta reforzada por la transición energética y el refuerzo de su cadena de valor por parte de instituciones europeas, nacionales, autonómicas y locales, así como por parte del conjunto del tejido empresarial. A modo de ejemplo, según el Observatorio de Competitividad Empresarial de la Cámara de Comercio de España, casi el 60% de empresas adoptó medidas en respuesta a la crisis internacional de precios de la energía, que incluían mejoras en eficiencia energética o incorporación de autoconsumo renovable<sup>8</sup>.

Por último, destacar nuevamente los avances en la implementación de las políticas de transición ecológica que se han producido en estos últimos años, que han permitido realizar ya unos avances determinantes en este ámbito, en el que cabe destacar el suministro de más de un 50% de electricidad renovable durante el año 2023.

**En segundo lugar, esta actualización del PNIEC da respuesta a un importante incremento de la ambición climática a nivel europeo y nacional.**

La aprobación de la Ley Europea sobre el Clima trajo consigo la consolidación a nivel legal del objetivo de neutralidad climática a 2050 y un incremento de los objetivos a nivel europeo para 2030, pasando de un objetivo de reducción de emisiones de un 40% a un 55% con respecto a 1990. En consecuencia, la Comisión Europea propuso un paquete de propuestas legislativas denominado «Fit for 55», diseñado para actualizar distintas directivas y reglamentos en ámbitos asociados a energía y clima que permitan cumplir los objetivos establecidos. Esta actualización del PNIEC lo adecúa al nuevo marco vinculante europeo.

Asimismo, de cara a 2040, ya se ha puesto en marcha el proceso para establecer un nuevo objetivo europeo intermedio de reducción de emisiones netas en un 90% respecto a 1990, tal y como se recoge en la Comunicación de la Comisión Europea *“Asegurar nuestro futuro: el objetivo climático de Europa para 2040 y el camino hacia la neutralidad climática de aquí a 2050”*.

**En tercer lugar, se incorpora el impulso a la aceleración de la transición energética que ha supuesto el PRTR.**

En este sentido, ante la pandemia internacional declarada por la Organización Mundial de la Salud en marzo de 2020, se ha demostrado que la transición energética es un vector clave en la recuperación económica, poniendo de manifiesto la necesidad de impulsar y acelerar la agenda de descarbonización. En respuesta a esta crisis, la UE lanzó *Next Generation EU*, que supone una inversión de 750.000 millones de euros para el conjunto de la UE, de los que el 90% se articulan a través del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

---

<sup>8</sup> [https://www.camara.es/sites/default/files/documents/Observatorio%20competitividad\\_Energia%20-%20n8-2022.pdf](https://www.camara.es/sites/default/files/documents/Observatorio%20competitividad_Energia%20-%20n8-2022.pdf)

Tal y como destacó la Comisión Europea en su análisis del PNIEC 2021-2030 español, este constituyó una firme base para el diseño las medidas de clima y energía del PRTR, el instrumento diseñado para canalizar los fondos que le corresponden a España en este contexto.

De este modo, el PRTR está suponiendo ya un apoyo clave a empresas, hogares y entidades para llevar a cabo actuaciones que redundan en mejoras de calidad de vida o mayor competitividad y que permiten, en definitiva, implantar, acelerar y reforzar políticas y medidas previstas en el PNIEC: desde la inversión por parte de distintas entidades públicas para reforzar el transporte público o la infraestructura que facilite los desplazamientos a pie y en bicicleta, e impulsar el despliegue de una red de instalaciones para la recarga del vehículo eléctrico, tanto de acceso público como vinculada a flotas; una apuesta masiva por la rehabilitación energética de barrios y edificios completos, con medidas de acompañamiento como las “oficinas de rehabilitación”, que han visto disparar el ritmo de rehabilitación de vivienda un 150% con respecto a 2019<sup>9</sup>; el despliegue acelerado de energías renovables, en especial aquellas integradas en edificios o en procesos productivos, como el autoconsumo o el uso de renovables térmicas en la industria o sector servicios que han permitido a miles de empresas reducir o eliminar su dependencia de combustibles fósiles y la volatilidad de precios asociada; instalaciones de almacenamiento que faciliten la integración y gestión de renovables; el impulso al desarrollo y digitalización de las redes de distribución y transporte; el despliegue del hidrógeno renovable que desplace combustibles fósiles en distintos sectores; la mejora energética de las propias infraestructuras públicas; inversión en nuevas tecnologías, I+D+i, nuevos modelos de negocio y refuerzo del tejido empresarial asociado a la transición ecológica; o políticas que acompañen y faciliten el posicionamiento de los sectores industriales ante la oportunidad de la transición energética.

En una primera fase, el PRTR está movilizando cerca de 70.000 millones de euros de inversión pública, de los que el 39,7% se destinan a la transición ecológica, siendo éste el vector principal de aplicación del Plan, confirmando el compromiso de España con la transformación de la economía para promover un futuro sostenible y la oportunidad para el conjunto de la sociedad y la economía que constituye el impulso de esta transformación.

Estas inversiones sitúan al país en una posición más robusta de cara a la continuación de la transición energética a lo largo de la década: en definitiva, han permitido adelantar o reforzar líneas de actuación previstas en el PNIEC anterior resultando, por tanto, en medidas y actuaciones reforzadas o de nueva incorporación en esta actualización.

**En cuarto lugar, se ha tenido en cuenta el contexto geopolítico y la necesidad de reforzar la autonomía estratégica.**

Por ello, otro de los documentos estratégicos incluidos en este proceso de actualización es el Plan +SE, aprobado en octubre de 2022, con el objetivo de aportar más seguridad frente a los precios de la energía a los hogares y al conjunto de la economía española, y contribuir a incrementar la seguridad de suministro de la Unión Europea.

En este contexto, el refuerzo de la autonomía estratégica de España y la Unión Europea no solo se señala como una necesidad, sino también como una oportunidad para mejorar la competitividad y fortalecer la cadena de valor. Así, se ha desarrollado el reglamento europeo para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de tecnologías de cero emisiones que tiene como objetivo mejorar el funcionamiento del mercado interior mediante el establecimiento de un marco que garantice el acceso de la Unión a un suministro seguro y sostenible de tecnologías de cero emisiones netas, entre otras medidas, con la ampliación de la capacidad de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas y sus cadenas de suministro a fin de proteger su resiliencia. De esta forma se reduce el riesgo de desplazamiento de emisiones a otras regiones y se protege el potencial de la industria europea. Junto con el reglamento europeo de Materias Primas Fundamentales y la reforma del diseño del mercado de la electricidad, establece un marco europeo claro para reducir la dependencia de la UE de importaciones y fomentar su autonomía estratégica, contribuyendo a aumentar la resiliencia de las cadenas europeas de suministro de tecnologías de energía limpia.

---

<sup>9</sup> <http://www.cscae.com/index.php/conoce-cscae/sala-de-comunicacion/8697-la-edificacion-en-espana-registra-sus-mejores-niveles-desde-2019-en-obra-nueva-y-rehabilitacion>

Esta legislación contribuirá a impulsar la cadena de valor y a reforzar el ecosistema industrial, aumentando las capacidades para la fabricación de tecnologías palanca para la neutralidad climática en la UE para proporcionar, al menos, el 40% de las necesidades anuales de despliegue de la UE de tecnologías estratégicas *net-zero* para 2030, incluyendo las energías sostenibles.

El PNIEC inicial ya recogía las oportunidades de la transición energética para toda la cadena de valor, como oportunidad para el desarrollo de nuevas tecnologías, capacidades industriales o modelos de negocio que contribuyan a esta transformación. A la luz del contexto anteriormente descrito, esta actualización desarrolla con mayor precisión la apuesta por la autonomía estratégica, tanto con un refuerzo importante de reducción de dependencia energética exterior, como con medidas específicas asociadas a la fabricación y tecnologías de la cadena de valor asociada a la transición y las materias primas estratégicas necesarias para ello.

**Otro conjunto de elementos que han servido de base para este proceso de actualización son las hojas de ruta y estrategias que a lo largo de este periodo se han venido aprobando.** Estas hojas de ruta y estrategias suponen, precisamente, el desarrollo de algunas de las medidas que el propio PNIEC promulgaba y han permitido concretar y desarrollar estas medidas, profundizando en cómo estos sectores van a contribuir a la descarbonización de la economía en su conjunto, completando el Marco Estratégico de Energía y Clima.

Estas hojas de ruta y estrategias ya han demostrado potencial para cumplir los objetivos que se marcaban: el desarrollo de un marco de visibilidad y certidumbre a medio plazo que oriente y facilite las decisiones tanto de política pública como de inversión para el despliegue de las distintas tecnologías y actuaciones. En algunos casos, este impulso ha permitido ya superar las previsiones cuantitativas contenidas en estas hojas de ruta, contribuyendo con ello al incremento de ambición que pretende capturar esta actualización del PNIEC.

**Además, el Plan actualizado incorpora el contexto más reciente y los nuevos desarrollos normativos y avances en la transición energética.**

En concreto, en el segundo semestre de 2023, gran parte de las iniciativas del paquete Fit for 55 han sido cerradas durante la Presidencia española del Consejo de la UE, en el momento de elaboración de la versión definitiva del PNIEC 2023-2030 se ha podido contar ya con un marco de Directivas y Reglamentos aprobados y vigentes, entre los que destacan, entre otros, la reforma del mercado eléctrico, el reglamento europeo para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de tecnologías de cero emisiones, el reglamento europeo de materias primas fundamentales, la extensión del régimen de derechos de emisión y su Fondo Social para el Clima, o los paquetes de hidrógeno y gas.

**A su vez, a nivel nacional la transición energética lleva muy buen ritmo gracias a los avances desde la adopción del anterior PNIEC,** lo que configura también el contexto del PNIEC 2023-2030. En el necesario ámbito de impulso a la **flexibilidad** de nuestro sistema energético, se ha avanzado significativamente en el desarrollo de los **mecanismos de capacidad o la reforma del mercado eléctrico**. También en lo referente a redes, elemento fundamental del sistema eléctrico, se ha iniciado el proceso de **planificación de la red de transporte con vistas a 2030**, y se ha trabajado en el análisis sobre los límites y criterios de **inversión en el caso de redes de distribución**. También se ha culminado el desarrollo de un sistema de **Certificados de Ahorro Energético (CAE)**, que va a ser un elemento fundamental para impulsar la eficiencia energética, permitiendo recuperar parte del coste de la inversión en actuaciones en este ámbito.

Además, en octubre de 2023 se aprobó la segunda fase del PRTR, conocida como **adenda del PRTR** que contempla más de 10.000 millones de euros adicionales en subvenciones y hasta un máximo de 84.000 millones de euros en préstamos. Estos recursos permitirán entre otros, dar continuidad en el marco del PERTE ERHA a programas de apoyo que se han revelado extraordinariamente exitosos, como los relacionados con el autoconsumo y el almacenamiento detrás del contador o el hidrógeno renovable, así como abrir nuevas líneas estratégicas como las relacionadas con el apoyo a la cadena de valor industrial vinculada a la transición energética. De la nueva parte relativa a préstamos, hay que reseñar que más de 22.000

millones de euros se corresponden con la línea ICO VERDE, cuyo objetivo es facilitar tanto a empresas y autónomos como a hogares, el desarrollo de inversiones en áreas como el transporte sostenible o las energías renovables.

En materia de inversiones, **la adenda se centra en aumentar la dotación de los 12 PERTEs<sup>10</sup> en marcha**, en particular para reforzar aquellos que contribuyan a una mayor **autonomía estratégica** de España en materia de seguridad energética, agroalimentaria, tecnológica y digital.

Aparte del refuerzo del PERTE de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento (PERTE ERHA), también hay que resaltar el aumento de la ambición del PERTE de Descarbonización Industrial en el marco de la adenda.

En definitiva, la implementación de las distintas iniciativas de los distintos PERTE, tanto en la versión original del PRTR, como en la adenda, que incluyen las medidas más estratégicas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia ha significado un verdadero avance en las políticas de transición energética. Entre los más destacados cabe mencionar los siguientes:

- Para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado
- Energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento
- Economía circular
- De digitalización del ciclo del agua
- De descarbonización industrial

## Base técnica y analítica

El PNIEC 2023-2030 mantiene el planteamiento de base técnica y analítica del Plan utilizado para la elaboración del Plan inicial, reforzando la base analítica de los modelos<sup>11</sup>. Así, los objetivos y resultados previstos para 2030 son el resultado de un ejercicio de modelización y proyección energética, basado en un modelo reconocido internacionalmente y adaptado al sistema energético nacional: la herramienta TIMES-Sinergia, mejorada y reforzada con respecto al PNIEC elaborado en 2020. A esta herramienta la complementan otras específicas para el análisis del sistema eléctrico (PLEXOS y, como novedad de esta actualización del PNIEC, el modelo de optimización lineal para el análisis de la operación del sistema eléctrico OpenTepes), el análisis del impacto macroeconómico (DENIO) y en la salud (TM5-FASST), así como las proyecciones de emisiones de gases de efecto invernadero (modelo del Sistema Español de Inventario y Proyecciones). Todos estos modelos analíticos están interrelacionados constituyendo un sistema coherente de resultados.

Este ejercicio analítico permite contrastar la contribución de cada uno de los factores y medidas a la consecución de los objetivos. Asimismo, se ha configurado **un amplio equipo de expertos y expertas** con personas de diferentes departamentos ministeriales, que ha contado a su vez con la **asistencia técnica de centros académicos y de investigación** avanzada con amplia experiencia y conocimiento en los ámbitos de la economía, la energía y el cambio climático, así como con la colaboración de REE, en calidad de Operador del Sistema. El PNIEC integra, además, un **análisis de impacto socioeconómico**, que concluye impactos positivos relevantes en el PIB, el empleo y la salud pública, mostrando un efecto socialmente progresivo, esto es, con mayor impacto positivo sobre los hogares de menor renta.

<sup>10</sup> [Proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica \(PERTE\)](#)

<sup>11</sup> El Anexo B del PNIEC 2023-2030 recoge información detallada sobre todos los modelos empleados para su elaboración

La construcción de escenarios y el diseño de políticas y medidas requiere un profundo conocimiento del punto de partida, para así disponer de una imagen fiel de todos los sectores de la economía que permita determinar dónde y de qué modo es más necesario incidir en aras de lograr los objetivos globales de descarbonización con los mejores resultados socioeconómicos. En este sentido, es fundamental disponer de datos estadísticos sólidos que sirvan de base para las proyecciones que conforman el ejercicio prospectivo. En coherencia con ello, **para este proceso de actualización se ha partido de los datos estadísticos disponibles más recientes que conforman el balance energético**, que es la contabilidad estadística más completa de los productos energéticos y su flujo en la economía, y es reportado anualmente a Eurostat, de conformidad con el Reglamento (UE) 2022/132 relativo a las estadísticas sobre energía. Adicionalmente, se han actualizado las hipótesis macroeconómicas y variables de entrada, con nuevas proyecciones que incluyen el nuevo contexto. El ejercicio de modelización en que se basa el PNIEC utiliza variables calculadas con metodologías comunes a nivel europeo para garantizar la comparabilidad de los planes entre países.

## Proceso de participación y consulta

Durante el proceso de actualización del PNIEC se ha llevado a cabo un amplio proceso de participación y consulta.

En primer lugar, durante agosto y septiembre de 2022 tuvo lugar un proceso de **Consulta Pública Previa**, al objeto de que el conjunto de la sociedad española fuera informado, participase y manifestase sus propuestas sobre el PNIEC. Durante la consulta se han recibido más de 2.000 aportaciones procedentes de más de 120 agentes distintos, la mayor parte de ellos asociaciones y empresas, pero también procedentes del sector público y académico, entre otros.

Posteriormente, entre abril y mayo de 2023, se celebraron unas **“Jornadas de trabajo para la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima”** en torno a sesiones desarrolladas como foro de discusión y diálogo, con el fin último de debatir las diferentes aportaciones y puntos de vista de diversos agentes representantes de múltiples sectores y ámbitos de la economía, relacionados con el PNIEC, así como de agentes participantes en la consulta pública previa. A estas jornadas asistió un elevado número de organizaciones representantes de los sectores interesados en las políticas energéticas y climáticas, incluyendo a representantes de la sociedad civil tales como organizaciones no gubernamentales, sindicales, medioambientales, del medio rural y de consumidores; de organizaciones empresariales del sector de residuos, etc.; de organizaciones de supervisión y operación del mercado; y de representantes del sector de la investigación y desarrollo.

Como resultado de este proceso, las aportaciones de los equipos expertos y las aportaciones de los procesos de participación, **el 28 de junio de 2023 se publicó el borrador para la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030**.

Así, del 28 de junio al 4 de septiembre de 2023, tuvo lugar el proceso de **Consulta Pública del Borrador de Actualización del Plan** donde se recabaron aportaciones, observaciones y propuestas del conjunto de agentes interesados con carácter previo a la elaboración del documento definitivo. Durante este proceso de consulta participaron más de 380 agentes y se recibieron más de 10.000 aportaciones, que se han tenido en cuenta para la actualización del PNIEC.

A su vez, en cumplimiento del reglamento de gobernanza europeo, España comunicó este borrador a la Comisión Europea para su análisis. El 18 de diciembre de 2023, la Comisión publicó su Evaluación sobre el borrador de actualización del PNIEC de España, señalando que éste **es ambicioso, completo y detallado en cuanto a las medidas adoptadas para alcanzar sus objetivos**. Además, valoró positivamente lo robusto del análisis cuantitativo que subyace a los resultados y señaló como adecuado el proceso de **participación pública**. La Comisión destaca la senda de incremento de **renovables**, las medidas en materia de eficiencia energética o para garantizar la **seguridad energética**, la hoja de ruta en materia de **Transición Justa** y la adecuada identificación de riesgos y vulnerabilidades en materia de **adaptación al cambio climático**. Al amparo de dicha Evaluación, la Comisión lanzó una serie de recomendaciones de cara a la elaboración del Plan definitivo. **La incor-**

poración de mejoras en respuesta a las recomendaciones de la Comisión es, junto con el resultado de las diferentes consultas realizadas, uno de los elementos clave que determinan esta versión definitiva del mismo.

Posteriormente a la publicación del borrador, se han seguido generando espacios de participación y reflexión que han nutrido la actualización del Plan y han permitido mejorar las políticas y medidas contenidas en él y disponer de resultados aún más ambiciosos y mejor alineados.

Adicionalmente, en el ámbito de la participación pública, en marzo de 2024 han tenido lugar los **procesos de escucha y participación: Energías Renovables y Territorio**. Estas jornadas se han planteado como un foro de escucha, diálogo y participación, que han permitido conocer la situación actual, intercambiar experiencias, actualizar el conocimiento técnico, e identificar instrumentos y ámbitos de actuación ya que deben tenerse en cuenta tanto las oportunidades y beneficios, como las dificultades y los desafíos que el despliegue de renovables conlleva en el territorio. Un ámbito de trabajo que ha visto, como resultado, un refuerzo en el PNIEC de los procesos y mecanismos para la adecuada integración de las renovables en el territorio.

Más recientemente, el 27 de junio de 2024 se sometió el borrador de Actualización del PNIEC a la consideración de la **Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático**, como órgano de coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades autónomas, y del **Consejo Nacional del Clima**, como foro institucional de participación de todas las Administraciones Públicas, así como de las organizaciones y entidades representativas de intereses sociales y ambientales en la elaboración y seguimiento de las políticas sobre cambio climático promovidas por el Estado.

## Evaluación ambiental estratégica

En cumplimiento de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental y al igual que el PNIEC 2021-2030, la actualización del **PNIEC 2023-2030 ha sido sometida a Evaluación ambiental estratégica**, lo que ha permitido disponer de **un Plan actualizado que cumple con todas las garantías desde el punto de vista ambiental y territorial**.

En el marco de esta Evaluación ambiental, se ha llevado a cabo la **fase de información pública** (desde el 12 de junio hasta el 12 de julio) y consultas a las **Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas del Estudio Ambiental Estratégico del PNIEC**, abriendo una nueva ventana de participación, en este caso en lo que respecta a las cuestiones ambientales del PNIEC.

Este Estudio Ambiental Estratégico concluye que los efectos globales de la actualización del PNIEC arrojan un **balance ambiental netamente favorable**, por la transcendencia de sus efectos positivos en materia de mitigación de emisiones y lucha contra el cambio climático, que benefician a una amplia gama de recursos y valores, tanto ecológicos como socioeconómicos; y por la posibilidad de mitigar sus efectos potencialmente negativos, garantizando el cumplimiento de los estándares y objetivos de calidad ambiental establecidos, gracias tanto a una normativa ambiental garantista como a medidas específicas incorporadas en el Plan.

En este sentido, el Estudio Ambiental Estratégico (EsAE), y la Declaración Ambiental Estratégica (DAE) resultante del proceso, incorporan el **criterio de no pérdida neta de biodiversidad**, lo que se traducirá en la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adecuadas, la valoración de impactos residuales y la compensación de los mismos, estableciendo determinaciones ambientales, sociales y relativas a la salud humana que han de tenerse en cuenta en las actuaciones derivadas de la aplicación del PNIEC, así como para su seguimiento.

**La Declaración ambiental Estratégica con la que concluye el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, refuerza el compromiso del PNIEC con el territorio**, que incluye medidas específicas y una amplia propuesta reflejada en el Estudio

ambiental. La DAE además **valora positivamente los elementos de integración ambiental incorporados en el Estudio Ambiental Estratégico**, y establece diferentes herramientas y sistemas de seguimiento ambiental basado en indicadores e información geográfica, y en el acceso a la información, sobre la base del contenido del EsAE.

La DAE resuelve que la **actualización del PNIEC 2023-2030**, incorporando las medidas ambientales y recomendaciones recogidas en el EsAE, junto a las determinaciones ambientales que se incorporan en ella, **no producirá impactos significativos en el medio ambiente**.

## Coherencia con otros instrumentos estratégicos y de planificación

Como parte central del Marco Estratégico de Energía y Clima, el Plan mantiene y actualiza su coherencia con los distintos instrumentos de planificación o estrategia relevantes en este contexto.

El PNIEC está también conectado con el otro gran aspecto del cambio climático que es la **adaptación** a las presiones e impactos derivados del mismo. Para ello, en 2020 se adoptó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 como instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España. En este Plan se incluyen ámbitos de trabajo como la energía, la movilidad y el transporte, los recursos hídricos, las costas y el medio marino, la industria, los bosques o el sector agrario y la alimentación, existiendo elementos en que ambos planes se refuerzan mutuamente, lo que queda reflejado en una nueva medida del PNIEC, de carácter transversal, que concreta y explicita estas relaciones para integrar los objetivos de adaptación en la planificación en materia de energía y clima.

Otro aspecto fundamental en este proceso, como ya recoge el proceso de evaluación ambiental descrito anteriormente, es asegurar la compatibilidad de la implementación del PNIEC con el territorio y la conservación de la biodiversidad. A la hora de desplegar los importantes desarrollos de tecnologías renovables previstos en el presente Plan, se garantiza velar de manera responsable por la **preservación de su patrimonio natural, singularmente por la protección de su diversidad biológica**, una de las más altas y valiosas de la Europa comunitaria.

En coherencia con ello, y en línea con lo establecido por la Ley de Cambio Climático y Transición Energética en este asunto, **el Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad a 2030**, el Plan Forestal Español, así como en **el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030)**, entre otros, están activando diferentes herramientas al objeto de asegurar que las actuaciones vinculadas a la descarbonización tengan un despliegue compatible con los objetivos de conservación y restauración del patrimonio natural de España.

Por otro lado, las medidas del Plan relacionadas con el aprovechamiento de los recursos hídricos tienen en consideración la **protección del Dominio Público Hidráulico (DPH)**, así como el estado de las masas de agua.

El PNIEC se complementa asimismo con la **Estrategia de Economía Circular** aprobada en 2020, de manera que en este proceso de actualización se profundiza en las interrelaciones existentes entre descarbonización y economía circular y es coherente con la actualización del **Programa Nacional de Control Contaminación Atmosférica 2023-2030**, que establece medidas transversales y sectoriales en consonancia con las políticas climáticas y energéticas definidas en el PNIEC y permitirá reducir de manera muy significativa los niveles de contaminantes muy nocivos para la salud.

**En relación con la dimensión de I+i+c (investigación, innovación y competitividad) el PNIEC se alinea con el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI) actualizado a través del PEICTI 2024-2027**, aprobado en Consejo de Ministros el 7 de mayo de 2024. Dicho PEICTI, incorpora toda una serie de avances y desarrollos normativos y estratégicos que afectan al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI), tanto en el marco nacional como en el europeo.

**El Plan incluye asimismo la perspectiva de género.** Hasta ahora no se ha contado con estudios específicos de la participación laboral de la mujer en la transición energética. Sin embargo, recientemente desde el Instituto para la Transición Justa se ha colaborado en el desarrollo de un informe específico basado en estadísticas nacionales, que permitirá analizar la evolución de la participación durante el marco del PNIEC hasta 2030. **La participación de la mujer en condiciones de igualdad se verá reforzada en el sector de las energías renovables,** teniendo en cuenta la competencia entre sectores de la economía por atraer el talento, y las necesidades de mano de obra cualificada para la implementación del Plan.

El PNIEC 2023-2030, está plenamente conectado con la agenda de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**. Si bien el Plan incide de manera especialmente directa en los ODS 7 y 13 (energía asequible y no contaminante para todas las personas y acción por el clima, respectivamente), las interacciones con los otros ODS son importantes tal y como se detalla en el Anexo E en el que se conectan las actuaciones previstas en este Plan con los diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**En resumen, los factores clave que han marcado el proceso de actualización del PNIEC han sido el aumento de ambición climática a nivel europeo y la necesidad de reforzar la autonomía estratégica, los avances en la transición energética desde el documento anterior, el impulso del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como los procesos participativos y los diferentes espacios de colaboración,** además de la Evaluación de la Comisión Europea sobre el borrador para la actualización del PNIEC 2023-2030 remitido en junio de 2023.

## Principales resultados

Como resultado de todo este proceso analítico y de modelización energética, de actualización de marco normativo y de aportaciones técnicas y de distintos agentes, las políticas y medidas incluidas en esta actualización del PNIEC permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 55% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 2005, lo que supone una reducción del 32% de emisiones respecto a 1990.
- 48% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 43% de mejora de la eficiencia energética sobre el uso final de la energía, con respecto las proyecciones de un escenario de referencia sin medidas.
- 81% de energía renovable en la generación eléctrica.
- Disponer de 19 GW de autoconsumo y 22,5 GW de almacenamiento.
- Reducción de la dependencia energética exterior desde el 73% en 2019 al 50% en 2030.
- 42% de reducción de las emisiones de los sectores difusos y un 70% de los sectores bajo el comercio de derechos de emisión con respecto a 2005.
- Disponer de una tasa de electrificación de nuestra economía del 35%.

Estos resultados suponen una trayectoria compatible con el objetivo de convertir a España en una economía neutra en carbono antes de 2050.

## Reducción de emisiones GEI

### Respecto a 1990



PNIEC 2021  
23%  
PNIEC 2023  
32%

### Respecto a 2005



PNIEC 2021  
49%  
PNIEC 2023  
55%

### Eficiencia energética



PNIEC 2021  
41,7%  
PNIEC 2023  
43%

### % de renovables sobre energía final



PNIEC 2021  
42%  
PNIEC 2023  
48%

### % de renovables en la generación eléctrica



PNIEC 2021  
74%  
PNIEC 2023  
81%

### Independencia energética



2019  
27%  
PNIEC- 21  
39%  
PNIEC - 23  
50%

Como se aprecia en estos datos, la ejecución de este Plan **transformará el sistema energético hacia una mayor autosuficiencia energética**, esencial en el contexto geopolítico actual, sobre la base de aprovechar de una manera eficiente el **potencial renovable existente en nuestro país**, particularmente, el solar y el eólico. Para ello, el despliegue de estas tecnologías irá acompañado del desarrollo de **flexibilidad** en el sistema energético, mediante el **almacenamiento energético y la gestión de la demanda**. Esta transformación incidirá de manera positiva en la **seguridad energética** nacional al disminuir de manera significativa la dependencia de unas importaciones de combustibles fósiles que suponen una elevada factura económica y que está sometida a factores geopolíticos y a una volatilidad elevada en los precios, tal y como ha sucedido en los últimos años.

Esta actualización del PNIEC se mejoran los mecanismos orientados al acompañamiento de las personas, los territorios y los sectores económicos para **aprovechar las oportunidades de este contexto de transición ecológica**, todo ello fruto de un contexto donde la transición se acelera para dar respuesta a tres premisas importantes: la lucha contra el cambio climático, el impulso a la actividad económica y el refuerzo de la autonomía estratégica.

Además, esta actualización del Plan supone una gran oportunidad en términos de crecimiento económico y en el empleo.

El resultado de esta actualización es un PNIEC más **ambicioso, robusto, autónomo, participativo y socialmente responsable**, adaptado a la transformación del sistema energético desde 2020.

## Principales novedades del PNIEC 2023-2030

El PNIEC 2023-2030 muestra distintas novedades significativas con respecto al PNIEC 2021-2030 en distintas áreas:

1. **Aumento de la ambición en consonancia con el firme compromiso de España en la lucha contra el cambio climático y en cumplimiento del paquete «Fit for 55».** Este incremento es fruto de un contexto donde la transición ecológica se acelera para dar respuesta a tres premisas importantes: el cambio climático, el aumento de la actividad económica y el refuerzo de la autonomía estratégica.

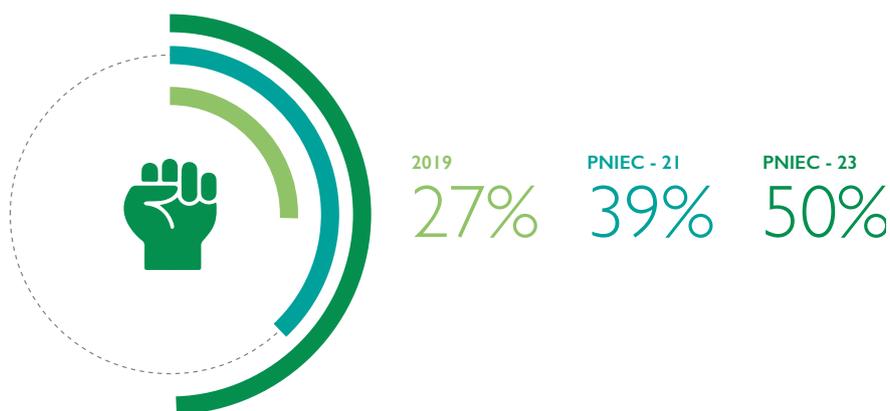
Entre los objetivos más ambiciosos cabe citar **la reducción de emisiones donde el esfuerzo se incrementa en más de un tercio con respecto al PNIEC 2021-2030, pasando de un 23% a un 32% de reducción respecto a los niveles de 1990, lo que supone un 55% de reducción de los niveles de 2005.**

La **penetración renovable crece hasta el 48% del consumo de energía final en 2030**, lo cual supone un incremento a lo largo de la década superior a lo previsto en el Plan anterior que preveía alcanzar en 2030 el 42% de renovables. Este incremento viene acompañado del refuerzo de las medidas de promoción de la flexibilidad, el almacenamiento y la gestión de la demanda.

Por su parte, la **eficiencia energética final alcanza una mejora del 43% para 2030** con respecto al escenario de referencia 2007, mientras que en el PNIEC 2021-2030 se situaba en el 41,7%.

2. **Refuerzo muy notable de la autosuficiencia energética, incidiendo de manera positiva en la seguridad energética nacional al disminuir de manera significativa la dependencia de importaciones de combustibles fósiles** que suponen una elevada factura económica y que está sometida a factores geopolíticos y a una volatilidad elevada en los precios.

### Independencia energética



En concreto se **duplica la reducción de dependencia exterior a lo largo de la década** prevista en el Plan: esta dependencia se reduce drásticamente en 23 puntos en el periodo, lo que supone una reducción de 11 puntos respecto al PNIEC anterior; de manera que, según las previsiones del plan, un **50% de la energía primaria procederá de fuentes autóctonas en 2030**, comparado con el 27% del año 2019.

El ahorro económico previsto en importaciones de combustibles fósiles a lo largo de la década se estima en 86.750 millones de euros.

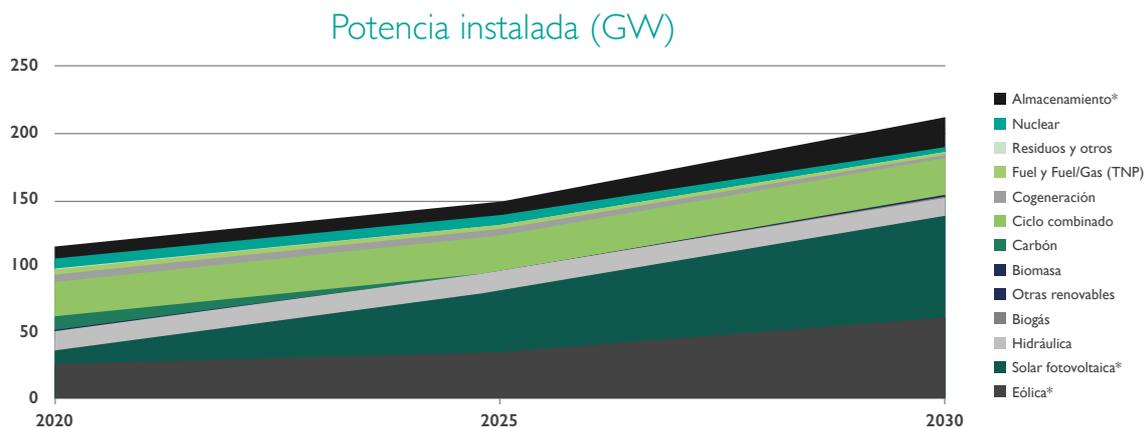
3. **Se establecen y refuerzan medidas relacionadas con el acompañamiento de la transición desde un punto de vista social y territorial.**

- La actualización del PNIEC incorpora medidas específicas que proporcionen un mayor apoyo a consumidores vulnerables, pero también medidas para la generación de impactos socioeconómicos positivos en territorios rurales, avance en una transición justa e inclusión de un enfoque de género. En particular, se actualizan las **medidas para un desarrollo de renovables compatible con la biodiversidad**.
  - Se incorporan **medidas para un desarrollo renovable que fije beneficios socioeconómicos en el entorno rural**, promueva el desarrollo social de estas áreas y mejore la cohesión territorial y la lucha contra la despoblación, con especial énfasis en el Reto Demográfico.
  - Se refuerzan las **medidas de protección de los consumidores energéticos y de transporte** y de lucha contra la pobreza energética en consonancia con las políticas llevadas a cabo estos últimos años.
  - El **futuro Fondo Social para el Clima** permitirá diseñar nuevas medidas para los hogares, microempresas y usuarios del transporte que sean vulnerables, con el objetivo de fortalecer la cohesión territorial y social, introduciendo medidas que favorezcan la progresividad teniendo especial impacto en las rentas más bajas.
  - **Se fortalecen las medidas de transición justa** con la inclusión de medidas relacionadas con el Fondo de Transición Justa, y se recoge también medidas en relación con el reto demográfico.
  - Se incorpora **la perspectiva de género de manera transversal** en todo el Plan.
  - Se incorporan las aportaciones recabadas en los procesos de participación pública mantenidos durante la elaboración del Plan, incluyendo los llevados a cabo en el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica.
4. Se incluye con carácter transversal el papel de la adaptación al cambio climático mediante la incorporación de una nueva medida que concreta y explicita las relaciones sinérgicas entre el PNIEC y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para identificar los riesgos y vulnerabilidades e integrar los objetivos de adaptación en la planificación en materia de energía y clima.
5. **En el sector eléctrico, el mix de renovables asciende a un 81% en 2030** frente al 74% previsto anteriormente, gracias a la mayor integración de energías renovables en el sistema eléctrico, el almacenamiento energético y la flexibilidad, y el crecimiento significativo del autoconsumo apuntalando la apuesta por la electrificación como vector clave de descarbonización.

El despliegue renovable viene acompañado, asimismo, de nuevas medidas destinadas a mejorar la integración social, territorial y ambiental de los proyectos.

- +105 GW potencia instalada renovable, hasta 160 GW
- 81% de generación eléctrica renovable
- 22,5 GW de almacenamiento energético
- 19 GW de autoconsumo

- 12 GW de electrolizadores
- Cese de la actividad del carbón en 2025
- 3,2 GW de nuclear



6. **Se refuerza la apuesta por el almacenamiento y la flexibilidad para asegurar la integración de renovables en el mix,** con medidas coordinadas en varias de las dimensiones del PNIEC. El rápido desarrollo de renovables eléctricas hace necesario acelerar la instalación de sistemas de almacenamiento y gestionabilidad de la demanda, que está siendo una realidad gracias a palancas como el PRTR, o la adaptación del marco normativo en estos últimos años para facilitar este despliegue. Esta actualización presta una especial atención a estas soluciones. La Estrategia de Almacenamiento Energético preveía disponer de 20 GW de almacenamiento energético en 2030. Con el PNIEC 2023-2030 se superan estas previsiones, elevándolas a 22,5 GW en 2030.

Así, además de reforzar la medida prevista en el PNIEC original en torno al almacenamiento y flexibilidad, esta actualización aborda con nuevas medidas el desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico aprovechando en particular embalses existentes, la puesta en marcha de mercados de capacidad para asegurar las inversiones necesarias a medio y largo plazo, así como la reforma del mercado eléctrico, que debe también aportar las señales necesarias para acelerar la instalación de sistemas de almacenamiento. Adicionalmente, las nuevas medidas en torno a nuevos modelos de negocio para la transición energética y a mercados locales de electricidad favorecerán también el despliegue de la flexibilidad, el almacenamiento y la gestionabilidad de la demanda, incorporando además una medida de refuerzo de la cadena de valor industrial de estas tecnologías.

7. **Se establece un objetivo específico de despliegue de autoconsumo, que se sitúa en 19 GW instalados en 2030,** y que cubriría el **11% de la demanda**. Esta tecnología es clave en la democratización del sector energético y la participación ciudadana pero también para la competitividad empresarial. El establecimiento de una senda robusta y ambiciosa a 2030 es posible gracias a los desarrollos impulsados en los últimos años, tanto a nivel de normativa como en el Plan de Recuperación, que supone **superar incluso el escenario más ambicioso previsto en la Hoja de Ruta del Autoconsumo**.
8. **Se incrementa la electrificación de la economía a lo largo de la década como uno de los vectores clave de la descarbonización,** aumentando hasta el **35%** en el año 2030, incorporando **nuevos proyectos**, mayor electrificación en la industria, más producción de hidrógeno verde, y nuevas demandas asociadas a nuevos servicios relacionados con la transformación digital de nuestra economía. **Esto supone previsiones cerca del 30% superiores a las contempladas en el PNIEC 2021-2030, aumentando la demanda eléctrica un 34% en la década.**

En lo referente al vehículo eléctrico, se incrementan las previsiones hasta un parque de **5,5 millones de vehículos eléctricos en 2030** (un 10% superior al objetivo fijado en el PNIEC 2021-2030). Se prevé a su vez un importante despliegue de las bombas de calor como una de las soluciones clave para la electrificación de usos finales en todos los sectores (residencial, servicios e industria).

Este avance de la electrificación facilita no solo la penetración de renovables en ámbitos donde todavía predomina el uso de combustibles fósiles, sino también un ahorro de energía primaria y, en muchos casos, ahorros significativos en consumo energético para los consumidores. Para ello, las medidas cuentan con mecanismos de acompañamiento para facilitar el acceso amplio por parte de la sociedad y tejido económico a estas alternativas, más eficientes, y, por tanto, la posibilidad de aprovechar los ahorros en costes que suponen.

- 9. Se incorporan más palancas de apoyo para la descarbonización de la industria, fundamental para una industria sostenible, asegurando su competitividad a nivel global.** La eficiencia energética, la innovación tecnológica, la electrificación, el autoconsumo o el hidrógeno verde son palancas clave para ello. Entre otros, la industria tiene como reto la sustitución del gas natural y el hidrógeno de origen fósil para usos térmicos de alta temperatura o como materia prima. Hoy en día se dispone de una herramienta fundamental para impulsar este proceso en el marco del PRTR: El PERTE de Descarbonización Industrial, que prevé una inversión total de 11.600 millones de euros, con una contribución del sector público de 3.100 millones de euros. Con las medidas previstas en el PNIEC, impulsadas en parte por este PERTE, se estima que se reducirán las emisiones de este sector en más de 13 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente entre 2019 y 2030.

Además, en consonancia con la política europea, plasmada a través de elementos como la Comunicación de la Comisión Europea “Hacia una gestión industrial ambiciosa del carbono en la UE” o la Ley de Industria de Cero Emisiones Netas aprobada por el Reglamento (UE) 2024/1735, se contempla el papel de las tecnologías de captura, almacenamiento y uso de CO<sub>2</sub> enfocadas a los sectores industriales difíciles de abatir, como las emisiones de proceso sin que en ningún caso se desincentive la descarbonización mediante el abandono de combustibles fósiles.

- 10. Se impulsan los gases renovables: el hidrógeno renovable y el biogás.**

Se prevén para **2030 cerca de 12 GW de electrolizadores** para la producción de hidrógeno renovable, principalmente, para usos industriales. La publicación de la Hoja de Ruta del Hidrógeno en España y los instrumentos desplegados, las estrategias a nivel europeo y la creciente necesidad de descarbonizar la industria permiten trazar una senda en que este vector energético tenga una aportación sustancial a finales de la década. **La senda de 12 GW supone también un incremento sobre las primeras estimaciones en la Hoja de Ruta del Hidrógeno, que fijaba como meta los 4 GW de electrólisis para 2030, y sobre las estimaciones del borrador el PNIEC de junio de 2023, que contemplaba 11 GW.**

Por su parte, se incrementa también la producción de biogás y biometano, mediante el aprovechamiento del potencial disponible, procedente de distintas fuentes, y generando importantes sinergias con el sector privado. **La previsión de biogás supone duplicar lo cuantificado en la Hoja de Ruta del Biogás, llegando a los 20 TWh en 2030.**

- 11. Se profundiza en los cambios en el transporte y la movilidad potenciando modos de vida más saludables, colectivos e inclusivos.**

Esta actualización del PNIEC supone una apuesta reforzada por el transporte y la movilidad sostenibles, aprovechando los avances de los últimos años en este campo en España y el impulso que han supuesto la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, el Plan de Recuperación, el Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible y el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones (ZBE), que tiene por objeto regular los requisitos mínimos que deberán satisfacer las ZBE que las entidades locales establezcan, conforme al artículo 14.3

de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Se profundiza en la transformación de las ciudades con el despliegue de zonas e itinerarios peatonales y el impulso del uso de la bicicleta con la construcción de carriles bici, la adecuación de vías y el espacio urbano, la habilitación de aparcamientos seguros y el despliegue de servicios de alquiler de bicicletas o medidas para calmar el tráfico rodado.

Se refuerza asimismo la apuesta por el transporte público y colectivo, con medidas específicas en torno al sector del ferrocarril como novedad con respecto al PNIEC 2021-2030, así como medidas específicas para el impulso de la digitalización y la sostenibilidad como medidas de competitividad y eficiencia en el sector del transporte.

Asimismo, se aumenta el parque de vehículos eléctricos hasta los 5,5 millones en 2030, acompañado por un despliegue de la infraestructura de recarga.

12. **Refuerzo de la rehabilitación energética**, incrementando el número de viviendas rehabilitadas hasta 1.377.000, al aplicar la palanca de las inversiones del PRTR y un nuevo marco normativo en torno a la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios.

### Objetivos sectoriales y por tecnología

2030	PNIEC 2020 / Hojas de ruta	PNIEC 2023
<b>Eólica</b> Incluida eólica offshore	50 GW 1-3 GW	62 GW 3 GW
<b>Solar FV</b> Incluido Autoconsumo	39 GW 9-14 GW	76 GW 19 GW
<b>Hidrógeno renovable: potencia electrolizadores</b>	4 GW	12 GW
<b>Biogás</b>	10,4 TWh	20 TWh
<b>Almacenamiento</b>	20 GW	22,5 GW
<b>Eficiencia en la edificación. Rehabilitación de viviendas</b>	1.200.000	1.377.000
<b>Vehículo eléctrico</b>	5 millones	5,5 millones
<b>Electrificación (%sobre energía final)</b>	32%	35%
<b>Demanda eléctrica (vs. 2019)</b>	+5%	+34%

13. **La autonomía estratégica en cadena de valor industrial para la transición energética pasa a tener un papel central.** Se impulsan las oportunidades tecnológicas e industriales de la cadena de valor; de forma alineada con la agenda del Plan de Recuperación y la necesidad reforzada tras la guerra en Ucrania. Específicamente, la Inversión 3 de la Componente 3 I del PRTR en cadena de valor industrial contribuirá también a una mayor autonomía estratégica abierta, al crear o reforzar tejido industrial en sectores clave como las energías renovables y su almacenamiento, que permiten reducir la exposición de España y la UE ante eventuales fallos en el suministro de materiales y equipos críticos para la transición energética.

En concreto, se refuerzan las medidas de carácter industrial, tanto las que tienen que ver con el mencionado impulso de la cadena de valor como las de apoyo a la descarbonización de la industria donde la mejora de la eficiencia ener-

gética, el uso de fuentes renovables y la economía circular refuerzan la competitividad en el medio y largo plazo. Estas medidas están alineadas con la Comunicación “Plan Industrial del Pacto Verde” publicado por la Comisión Europea en febrero de 2023, y con el Reglamento (UE) 2024/1735 por el que se establece un marco de medidas para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas (NZIA).

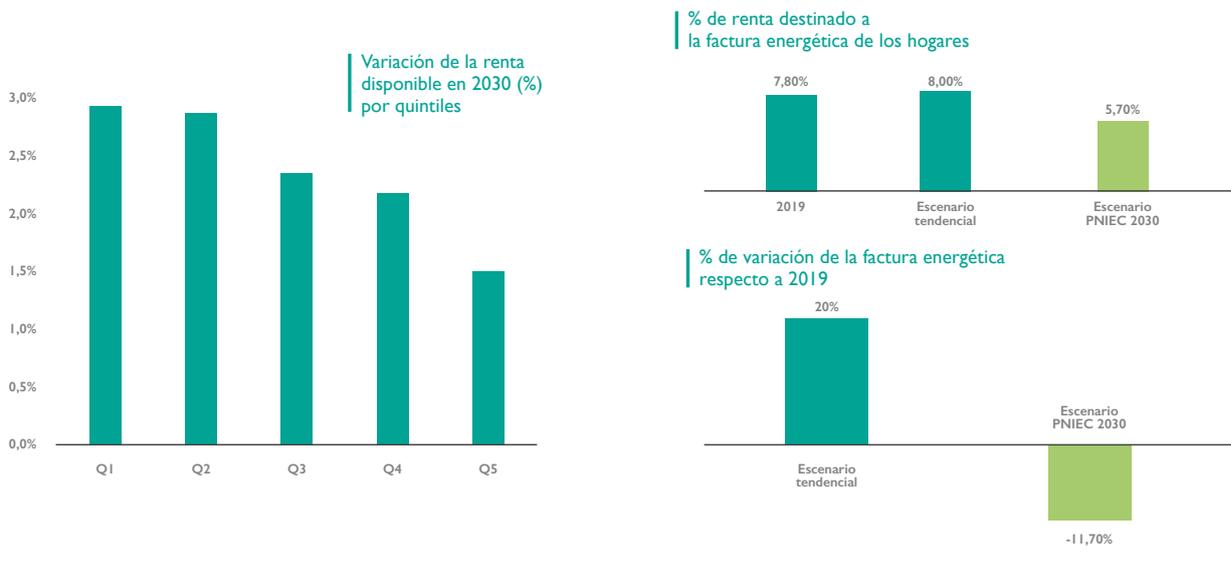
Por otra parte, el Gobierno está tramitando el anteproyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica, la cual promoverá la reindustrialización de España y una mayor autonomía estratégica aprovechando para ello la transición ecológica como palanca de competitividad. A tal fin, la Ley impulsará la industria de cero emisiones netas, reforzando las capacidades productivas y la cadena de valor asociada a la transición energética y la descarbonización de la economía, en línea con el Plan Industrial del Pacto Verde de la Comisión Europea, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo y la Estrategia Española de Economía Circular.

En suma, esta ley tiene entre sus objetivos recuperar la base industrial de España, aumentar su competitividad y sostenibilidad, y contribuir a una mayor autonomía estratégica de la economía española. Para ello, se promueve la inversión en el desarrollo de las tecnologías limpias, la descarbonización de procesos y la fabricación de productos cero emisiones netas, en línea con los objetivos de la Unión Europea y de España, de lograr la neutralidad climática en 2050.

- 14. Se fomenta el incremento de absorciones de gases de efecto invernadero de los sumideros tanto agrícolas como forestales para contribuir al cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París y lograr alcanzar el objetivo de la neutralidad climática a más tardar en 2050.

En línea con numerosos estudios a nivel internacional<sup>12</sup>, que concluyen que la transición energética es una importante oportunidad en términos de desarrollo económico y bienestar social, la implementación del nuevo Plan supone un **refuerzo de los impactos positivos en términos sociales, económicos, de salud y redistributivos**, gracias al incremento de inversión prevista y el refuerzo de las ventajas, en términos económicos, de reducir la dependencia energética del conjunto de la economía.

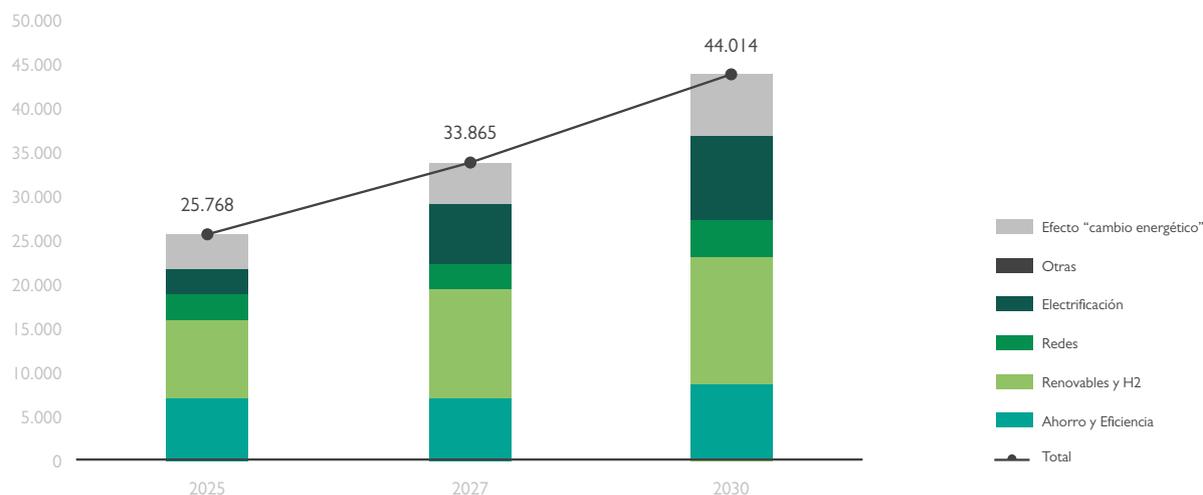
### Disminuye la factura energética y aumenta la renta disponible de las familias



<sup>12</sup> IEA (2023) Technology Energy Perspectives, Agencia Internacional de la Energía, Paris; IRENA (2018). Global energy transformation: A roadmap to 2050, International Renewable Energy Agency; OCDE (2017). Investing in Climate, investing in Growth, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris;

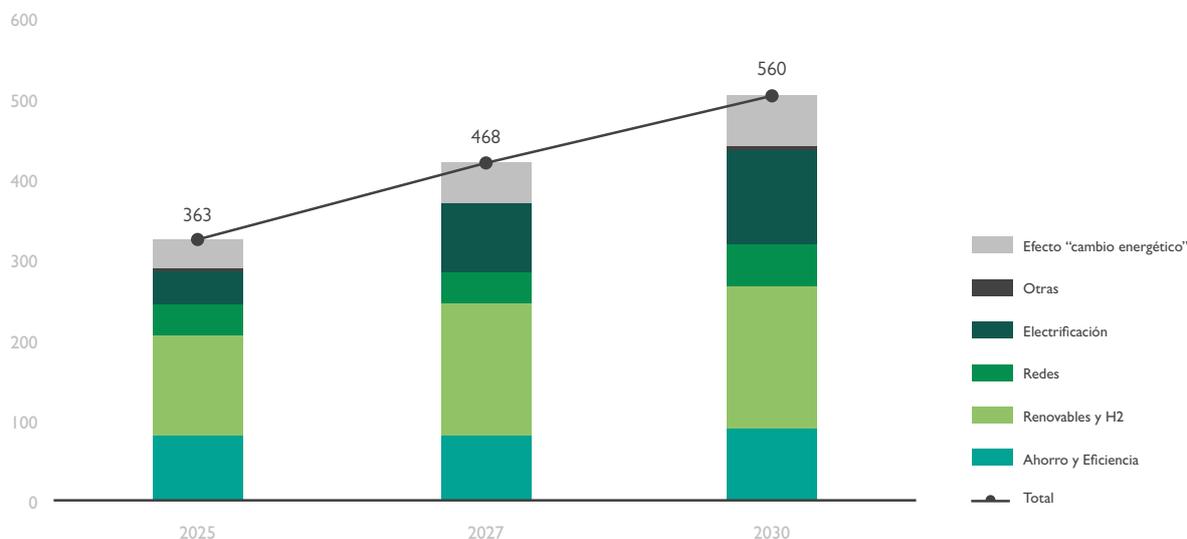
La contribución del PNIEC al PIB será muy positiva, generando un aumento anual en el PIB de 44.000 millones de euros en 2030. La reducción de las importaciones energéticas redonda en unos ahorros de 86.750 millones de euros en la balanza comercial.

El PIB aumentaría entre 25.700 y 44.000 M€ entre 2025 y 2030. Supone un incremento del 3,2% en 2030 con respecto al escenario tendencial (PNIEC-2: incremento de entre 16.500 y 25.700 M€ + 1,8%)



Se refuerza la oportunidad de creación de empleo neto, pasando a 560.000 empleos en 2030, por encima de los hasta 348.000 nuevos empleos previstos por el PNIEC 2021-2030.

El empleo aumentaría entre 363.000 y 560.000 empleos en 2025 y 2030, respectivamente, respecto al escenario tendencial (PNIEC-2 I: incremento de entre 253.000 y 348.000 empleos)



Finalmente, a raíz de las reducciones en contaminantes atmosféricos se logra **una reducción de más de 5.800 muertes prematuras por causas asociadas a la contaminación atmosférica** para 2030, pasando de 11.952 muertes prematuras en 2019 (según OMS/IHME) a 6.095 en 2030.

**Para lograr estos beneficios, se han ampliado y reforzado las medidas previstas en el PNIEC.** Con ello, esta actualización incrementa el número de medidas de las 78 contenidas en el PNIEC 2021-2030 hasta alcanzar las **110 medidas**. A su vez, las medidas previstas inicialmente se han actualizado y se ha profundizado en algunos de sus elementos, aprovechando los avances logrados y lecciones aprendidas desde la publicación del PNIEC 2021-2030 así como el mayor grado de conocimiento y coordinación de los distintos agentes.

De acuerdo con el Reglamento sobre la Gobernanza para la Unión de la Energía y la Acción por el Clima, los objetivos y las políticas y medidas necesarias para lograrlos se estructuran en torno a las **cinco dimensiones** del Clima y la Energía, que se resumen a continuación, a las que como se ha mencionado anteriormente se incorpora **una componente transversal, con elementos que contribuyen a todas o varias de las cinco dimensiones previamente establecidas, que refuerzan la coherencia de conjunto del Plan, así como un capítulo de análisis de impacto socioeconómico.**

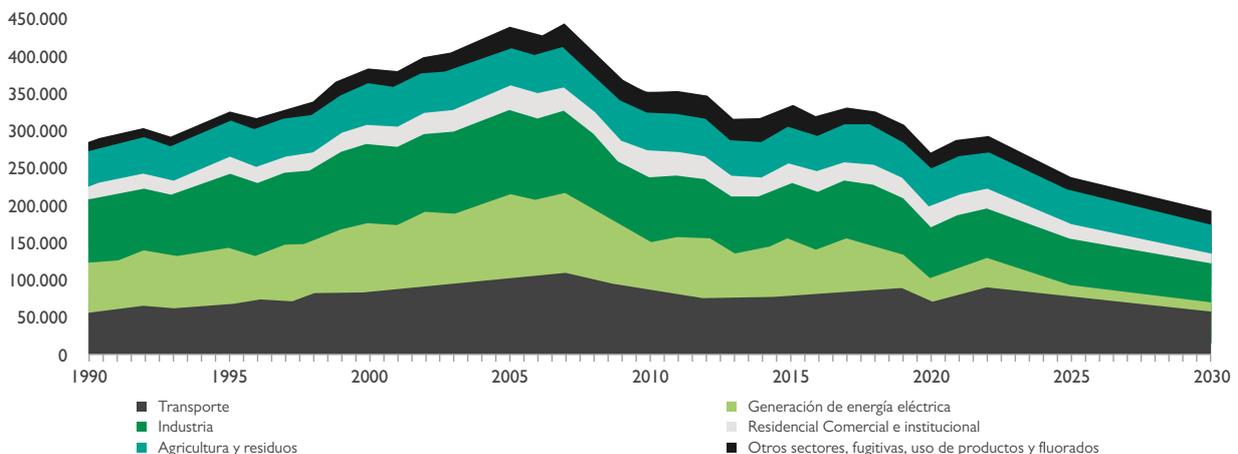
## Descarbonización de la economía y avance en las renovables

Según la previsión realizada por este Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 32% en 2030 respecto a los niveles de 1990, lo que supone un 55% de reducción de los niveles de 2005. Esto supone un incremento de más de un tercio con respecto a la previsión de la primera edición del PNIEC, que fijaba la reducción de emisiones para 2030 en un 23%. Esta senda es coherente con el objetivo a largo plazo de **convertir a España en un país climáticamente neutro antes de 2050.**

Los sectores difusos (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) contribuyen a ese objetivo con una mitigación en 2030 del 42% con respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión (ETS) lo hacen con una disminución del 70% con respecto a 2005.

Las medidas del PNIEC 2023-2030 consiguen **que las emisiones totales brutas de GEI pasen de 309,8 MtCO<sub>2</sub>eq en el año 2019 a 195,2 MtCO<sub>2</sub>eq en 2030.**

### Se mitigan 1 de cada 2 toneladas de CO<sub>2</sub> desde 2005



Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducen más emisiones en ese período son los de la generación eléctrica (**32 MtCO<sub>2</sub>eq**), dominada por una fuerte penetración de generación renovable, así como la movilidad y el transporte (**32 MtCO<sub>2</sub>eq**), principalmente gracias al cambio modal y la apuesta por el transporte público y el ferrocarril, al apoyo a la mejora de la eficiencia y la digitalización del transporte, así como a la penetración de vehículo eléctrico y al uso de biocombustibles avanzados. A estos se suman la industria (combustión) y el sector residencial, comercial e institucional con disminuciones adicionales **de 19 y 11 MtCO<sub>2</sub>eq, respectivamente.**

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de **214 GW**, de los que **160 GW son de generación renovable, y 22,5 GW de almacenamiento, ascendiendo el diario y semanal a los 12,5 GW y el estacional a los 10 GW.** El reparto entre distintas tecnologías es orientativo y dependerá de la evolución tecnológica, los costes, la disponibilidad y la capacidad de integración de las distintas tecnologías. Como estimación inicial, se prevé que 62 GW sean energía eólica, incluyendo 3 GW de eólica *offshore*; 76 GW solar fotovoltaica, incluyendo 19 GW de autoconsumo, que pasa a tener un papel muy relevante; 14,5 GW de hidráulica; 4,8 GW solar termoeléctrica; existiendo además contribuciones de otras tecnologías de generación renovable. En cuanto a tecnologías no renovables, se prevén en 2030 26,6 GW de ciclos combinados de gas y 3 GW nuclear, todas ellas centrales ya existentes en la actualidad.

**La generación eléctrica renovable en 2030 será el 81% del total** coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050. En un escenario de elevada penetración renovable será fundamental disponer de elementos que doten de **flexibilidad** al sistema, contribuyendo a la calidad y seguridad del suministro. En este sentido, **destaca en esta actualización del PNIEC una apuesta reforzada por el almacenamiento energético o la gestión de la demanda** con medidas específicas, que serán clave para permitir una mayor integración de la generación renovable en el sistema. Además, la actualización del PNIEC incorpora medidas para asegurar que el despliegue de renovables se hace de manera compatible con el territorio, teniendo en cuenta tanto la cooperación con las administraciones territoriales, como la generación de beneficios para las comunidades locales.

El Anexo D del Plan presenta, por su parte, los informes con las simulaciones del despacho de generación en 2030 realizadas por Red Eléctrica de España (REE).

Asimismo, la previsión del Plan, para el año 2030, es que **la presencia de las renovables en el uso final de la energía sea del 48%**, superior a lo previsto en el Plan anterior; que preveía alcanzar en 2030 el 42% de renovables. Este resultado es producto, por un lado, de la elevada penetración de renovables eléctricas y térmicas en el conjunto de los sectores de la economía, entre los que destaca el autoconsumo o la descarbonización de la industria, mayor flexibilidad, mayor participación de la ciudadanía en el sistema energético, y medidas específicas de apoyo en aquellos ámbitos donde resulte necesario. Por otro lado, es asimismo consecuencia de la disminución de la cantidad de energía final que precisa la economía como consecuencia de los avances que se obtienen en ahorro y eficiencia energética en el conjunto de los sectores.

Adicionalmente se prevé que mediante el autoconsumo y la generación distribuida, la gestión de la demanda, el fomento de las comunidades energéticas, así como a través de las medidas específicas destinadas a promover el papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización, se incremente la diversidad de actores y servicios, y la existencia de proyectos participativos, tanto en las actividades relacionadas con la generación de energía renovable y su almacenamiento, como de la gestión de la demanda y del incremento de flexibilidad en el conjunto del sistema energético. En el recorrido desde la publicación del primer PNIEC se han visto ya avances significativos en estos ámbitos, que se prevé se consoliden e intensifiquen a lo largo de la década de acuerdo con lo previsto en esta actualización.

Más allá de las actuaciones en el ámbito energético, el Plan aborda la necesidad de atajar las emisiones en los **sectores difusos no energéticos**, así como aprovechar el potencial de absorción de GEI por parte de los sumideros naturales. El Plan propone medidas que permitan cumplir los compromisos adquiridos por España para los sectores difusos no energéticos hasta 2030. Dentro de los sectores difusos, los sectores de gestión de residuos, agricultura y ganadería, y gases fluorados

(difusos no energéticos) contribuirán con una reducción en 2030 respecto a sus niveles en 2005 de aproximadamente el 26,6%, 18,6% y 65,2% respectivamente.

Para ello, en el sector de la agricultura y la ganadería destacan medidas como la elaboración de planes de fertilización, el fomento de las rotaciones de cultivos y el cubrimiento de las balsas de purines. En el sector de los residuos procede resaltar las actuaciones destinadas a reducir la cantidad de biorresiduos que se depositan en vertedero como la recogida selectiva, el compostaje, la biometanización y la reducción del desperdicio alimentario. Todo ello en el marco de la PAC 2023-2027, que dota de mayor flexibilidad en la aplicación de estas medidas. El sector de los gases fluorados, por su parte, recoge medidas encaminadas al fomento del uso de refrigerantes de bajo o nulo potencial de calentamiento atmosférico y a la recuperación y adecuada gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos que utilizan estos gases. Por último, el plan contempla actuaciones diseñadas para fomentar el incremento de absorciones de los sumideros agrícolas y forestales.

En concreto, las medidas planteadas en los sectores difusos se han revisado conforme a los avances normativos que se han producido desde que se adoptó el PNIEC 2021-2030, entre los que destacan: la adopción del Plan Estratégico de la PAC para el periodo 2023-2027 en la medida relativa a los sectores agrícola y ganadero; en la relativa al sector de los residuos, la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Real Decreto 646/2020, por el que se regula el depósito en vertedero; la aprobación del Reglamento UE 2024/573 sobre los gases fluorados de efecto invernadero en la relativa a los gases fluorados; la modificación del Reglamento 2018/841 sobre las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en la medida sobre sumideros forestales; y los ecorregímenes de agricultura de carbono del Plan Estratégico de la PAC en la medida de sumideros de agrícolas.

Procede señalar también que el Plan incorpora una nueva medida que concreta y explicita las relaciones sinérgicas entre el PNIEC y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para integrar los objetivos de adaptación en la planificación en materia de energía y clima.

Finalmente, el PNIEC recoge la contribución del sector del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (LULUCF) al objetivo de neutralidad climática, y al objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a 2030. Se prevé que se cumpla con estos objetivos, así como con el nuevo objetivo introducido por el Reglamento 2018/841 con el uso de las flexibilidades que permite el reglamento, mediante la aplicación de las medidas previstas en el PNIEC para fomentar el incremento de absorciones de los sumideros tanto agrícolas como forestales y evitar su pérdida. Estas medidas se traducen en actuaciones tales como la gestión forestal sostenible, repoblaciones, siembra directa, cubiertas vegetales y medidas de lucha contra los incendios forestales, entre otras.

Para lograr estos resultados, la dimensión de Descarbonización incorpora 37 medidas, relacionadas con el despliegue e integración de energías renovables, con la reducción de emisiones a través de diversos mecanismos, con la reducción de estas emisiones a través del incremento de los sumideros, así como otras cuestiones de carácter transversal, ya sea a través de la fiscalidad o de la dimensión social de la transición energética.

Dentro de esta dimensión se incluyen dos medidas para garantizar la plena compatibilidad del despliegue de renovables con la biodiversidad, el territorio y el desarrollo rural. El Plan actualizado aborda aspectos esenciales en la transformación y flexibilización del sistema energético con medidas asociadas al fomento de las renovables innovadoras, el almacenamiento energético y la gestión de la demanda. En el plano sectorial, se ha avanzado en la medida de descarbonización industrial, así como en aquellas asociadas al transporte y sus modos.

## Eficiencia energética

El principio “Primero, la eficiencia energética” es uno de los principios rectores de este Plan. La reducción de la “intensidad energética” de la economía permite mantener o incrementar el bienestar y la actividad económica a la vez que se reduce en términos absolutos el consumo energético.

En este sentido, la Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética (DEE), establece un objetivo vinculante de mejora de la eficiencia energética a nivel de la UE del 38% en términos de consumo de energía final<sup>13</sup>, con respecto al escenario europeo de referencia. **Con las medidas contempladas en este Plan se superará considerablemente dicho objetivo alcanzando una mejora de eficiencia energética del 43%.** Para contribuir a reducir el consumo energético, la Directiva establece específicamente objetivos de ahorros energéticos para los Estados miembros, incluyendo una trayectoria por la cual deben alcanzar ahorros anuales en términos de energía final del 1,3% en 2024 y 2025, del 1,5% en 2026 y 2027 y del 1,9% en 2028, 2029 y 2030 (siempre con respecto a la media del consumo de los años 2016 a 2018).

Para lograr estos objetivos, el Plan incorpora 23 medidas para incrementar la eficiencia energética en todos los sectores, en gran parte gracias al impulso que están suponiendo las reformas e inversiones del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y los avances logrados estos años. Concretamente, en el ámbito sectorial, en esta actualización se incluyen nuevas medidas relativas al cambio modal en el transporte de mercancías y a la eficiencia del sector portuario y pesquero. Asimismo, se mantienen y refuerzan las medidas que abordan la eficiencia en procesos industriales, así como en la agricultura, y en el sector residencial y terciario.

El Plan propone, que **las Administraciones Públicas sean ejemplares en materia de ahorro y eficiencia energética.** Así, formula iniciativas para el cumplimiento de los objetivos fijados en el texto refundido de la Directiva de Eficiencia Energética<sup>14</sup> de renovación del parque edificatorio público (3% anual) y de reducción de consumo de organismos públicos (1,9% anual en energía final en relación con el valor de 2021), en ambos casos los objetivos no solo afectan a la Administración General del Estado, sino también a las Comunidades autónomas y las entidades locales. Entre otros, **los contratos de rendimiento energético** serán uno de los mecanismos que permitirán este tipo de actuaciones en el sector público.

El Plan apuesta por un mayor cambio modal tanto en zonas urbanas —potenciando el transporte público colectivo y la movilidad activa para los desplazamientos cotidianos— como en el ámbito de las mercancías, con una apuesta renovada y específica por una **mayor presencia del ferrocarril**, incluyendo la ampliación y mejora de las conexiones intermodales, en particular las terrestre-portuarias. Se promueve también una **mayor penetración de tecnologías como las bombas de calor o las renovables térmicas**, en especial mediante **redes de calor y frío** a las que se dedica una nueva medida. Además, se eleva **la previsión de renovación energética del parque de viviendas** existentes hasta 1.377.000, impulsado en gran medida por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Como novedad en esta actualización se prevén **mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas**, como herramienta no solo para el cumplimiento de objetivos energéticos y climáticos sino como **palanca clave para la competitividad del sector industrial** y apuesta por la consolidación y refuerzo de este ámbito de la economía.

Mediante la inclusión de una nueva medida se incluye también como herramienta que gana peso en esta actualización del PNIEC el uso de los **Certificados de Ahorro Energético (CAE)**, que promueve inversiones en actuaciones de eficiencia energética en distintos sectores y supone una alternativa importante a los programas de ayuda y otros mecanismos de apoyo.

<sup>13</sup> Sin incluir los usos no energéticos.

<sup>14</sup> [Directiva \(UE\) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento \(UE\) 2023/955 \(versión refundida\)](#)

## Seguridad energética

La invasión de Ucrania por parte de Rusia ha puesto de manifiesto la centralidad de la seguridad energética, revelando la vulnerabilidad que supone la dependencia energética exterior en términos de precios, confianza y disponibilidad del suministro. Este reto ha movilizadoun trabajo extraordinario en política energética europea, tanto por el ritmo de aprobación de nueva regulación, como por el alcance de las medidas. Así pues, la Comunicación de la Comisión Europea, REPowerEU, “trata de reducir rápidamente nuestra dependencia de los combustibles fósiles rusos acelerando la transición hacia una energía limpia y uniendo fuerzas para lograr un sistema energético más resiliente y una verdadera Unión de la Energía”<sup>15</sup>.

A la vista del incremento en las tensiones geopolíticas y en los mercados, se ha articulado el Plan +SE (Plan Más Seguridad Energética) para aportar más seguridad frente a los precios de la energía a los hogares y al conjunto de la economía española, y contribuir a incrementar la seguridad de suministro de la Unión Europea. Se trata de un plan con medidas de rápido impacto que estaban dirigidas al invierno 2022/2023, muchas de ellas prolongadas, junto con medidas que contribuyen a un refuerzo estructural de esa seguridad energética.

El PNIEC 2021-2030 ya contemplaba la necesidad y virtudes del incremento de la independencia energética, tanto por la reducción de la factura energética y sus ahorros en la balanza comercial, como por la reducción de la vulnerabilidad derivada de depender de la importación de combustibles, con la volatilidad de precios asociada. En este Plan se continúa la senda para asegurar un suministro de energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores de consumo, que es necesario abordar desde los distintos planos que conforman la seguridad energética:

- Incremento de la protección de los consumidores vulnerables
- Reducción de la dependencia, en especial la importación de combustibles fósiles
- Diversificación de fuentes de energía y suministro
- Preparación ante posibles limitaciones e interrupciones de suministro
- Aumento de la flexibilidad del sistema energético nacional

Tras la aplicación de las medidas incluidas en este Plan, las actuaciones en materia de renovables y eficiencia **mejorarán la independencia energética del exterior desde el 27% en 2019 al 50% en 2030**, lo que además de mejorar la seguridad energética nacional, tendrá un impacto muy favorable sobre la balanza comercial, suponiendo un **ahorro de más de 86.000 millones de euros en importaciones**. Esto supone prácticamente duplicar el impacto en el aumento de la independencia energética exterior previsto en la edición anterior del Plan, mejorando en 11 puntos porcentuales en 2030.

Dentro del ámbito de la seguridad energética, la **seguridad de suministro eléctrico** ocupa un lugar fundamental. **Los análisis realizados por el Operador del Sistema, y que se detallan en el anexo D del Plan, permiten afirmar que la seguridad del suministro eléctrico del mix de generación presentado en este plan está garantizada.**

Sobre la seguridad del suministro eléctrico cabe señalar lo siguiente:

**Primero**, la generación eléctrica retirada es compensada con la importante penetración de tecnologías de generación eléctrica renovable, en particular la solar y la eólica.

---

<sup>15</sup> [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité Europeo de las Regiones](#)

**Segundo**, España ha desarrollado una fuerte apuesta por el almacenamiento energético recogida tanto en la Estrategia de Almacenamiento Energético como en la “Componente 8: Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento” del PRTR. En esta última también se promueve el uso de otras formas de flexibilidad como la gestión de la demanda. Estas tecnologías serán clave para integrar la producción renovable recogida en los escenarios de este plan.

**Tercero**, la reforma del mercado eléctrico, compuesta por el Reglamento (UE) 2024/1747 y la Directiva (UE) 2024/1711 I, será clave para proporcionar las señales adecuadas que permitan acelerar las inversiones en renovables, almacenamiento y gestión de la demanda. Para ello, será especialmente importante el desarrollo de los mercados de capacidad y el desarrollo de instrumentos específicos cuyo fin sea fomentar una mayor flexibilidad del sistema eléctrico.

**Finalmente**, los mencionados informes de REE concluyen que existen plenas garantías de suministro en el Escenario contemplado en este Plan en los distintos escenarios climáticos.

A su vez y en coherencia con el objetivo de neutralidad climática para 2050, el Plan contempla la necesidad de anticipar y planificar, junto con el Operador del Sistema, las tecnologías, procedimientos y mecanismos que permitan garantizar la seguridad del suministro sin emisiones de gases de efecto invernadero.

Las líneas de trabajo incluidas en esta dimensión del Plan son las siguientes:

- Ejecutar el Plan +SE, que establece tres objetivos clave:
  - Incrementar la protección a consumidores vulnerables, hogares y empresas, de forma adicional a las medidas ya adoptadas. Contribuyen a ello tanto las medidas de ahorro energético y sustitución por renovables como medidas específicas de apoyo a los consumidores.
  - Reforzar la autonomía estratégica y energética, implantando medidas adicionales para acelerar los cambios estructurales ya en marcha en el contexto del Marco Estratégico de Energía y Clima.
  - Solidaridad con otros Estados miembros. La cooperación y solidaridad son las bases del proyecto europeo, y hacen más fuertes a cada uno de sus miembros. Así, maximizar el aprovechamiento de la infraestructura existente permite un ejercicio relevante de solidaridad energética con el conjunto de la UE. Adicionalmente, se debe garantizar que cualquier nueva infraestructura sea compatible con los objetivos de descarbonización a medio y largo plazo.
- Reforzar la provisión de materias primas estratégicas para la transición energética.
- Fomentar las distintas tecnologías y servicios que provean de flexibilidad, como el almacenamiento energético y la gestión de la demanda.
- Aumentar la interconexión de los sistemas eléctricos, lo que contribuirá a reducir los posibles impactos negativos por limitaciones o interrupciones del suministro (ver apartado de Mercado Interior).
- Profundizar en la preparación ante contingencias, actualmente muy avanzada, en el marco de los distintos ámbitos internacionales en los que está comprometida España:
- En el caso de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), recientemente se han dado pasos importantes con la creación por ejemplo de una Task Force de gas.

- En el ámbito europeo, aunque se han aprobado diferentes normas urgentes durante el año 2022 para hacer frente a la situación de crisis, se ha trasladado esa preparación a nivel nacional mediante la actualización y aprobación de la Evaluación de riesgos, el Plan de Acción Preventivo y el Plan de Emergencia, así como aquellas cuestiones adicionales que puedan derivarse de las distintas directivas y reglamentos de la UE para el sector eléctrico y el gasista, habiéndose aprobado el Reglamento (UE) 2024/1747 y la Directiva (UE) 2024/1711 en el caso del sector eléctrico, y el Reglamento (UE) 2024/1789 y la Directiva (UE) 2024/1788 para el gas renovable, gas natural e hidrógeno.
- Reducción de la dependencia energética en las islas, para lo que son clave las estrategias de energías sostenibles desarrolladas para cada archipiélago.
- Desarrollar la Estrategia de Seguridad Nacional y la Estrategia de Seguridad Energética, poniendo de relevancia la necesidad de fortalecer la ciberseguridad en el ámbito energético a través de una mejora de las capacidades de prevención, detección y respuesta a los ciberataques para garantizar un uso seguro de los sistemas energéticos.
- Promoción de las capacidades tecnológicas propias que reduzcan la dependencia actual de la UE, mediante la inclusión de criterios específicos en subastas y líneas de ayudas.

## Mercado interior de la energía

Los objetivos correspondientes a la dimensión del Mercado Interior de la Energía del Plan dan respuesta a la necesidad de disponer de un mercado más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética. Para ello son necesarias la adecuada protección de los consumidores, en especial los consumidores vulnerables, así como el refuerzo de la competencia y la efectiva integración en el mercado europeo, con las correspondientes infraestructuras.

El avance del desarrollo renovable, así como el comportamiento del mercado eléctrico europeo actual ante situaciones de estrés, como la volatilidad de precios, han demostrado que el diseño de mercado actual no es efectivo para alcanzar los objetivos de descarbonización ni para responder a situaciones que tensionen los precios. Por ello, ha sido necesario abrir un debate europeo con el objeto de acometer una reforma del mercado de electricidad. De manera anticipada, y como solución transitoria, en el caso de España y Portugal, se desarrolló el denominado mecanismo ibérico, que tiene como objeto reducir el impacto en los precios que perciben los consumidores finales en un contexto de alta volatilidad, donde se da la singularidad de un reducido nivel de interconexiones. Como consecuencia de lo anterior a nivel europeo se ha aprobado el nuevo diseño del mercado eléctrico, que persigue tres objetivos principales:

- El primer objetivo es garantizar precios competitivos y equitativos, que reflejen los costes de generación. Este primer objetivo es esencial para lograr una transición energética eficiente y justa, que garantice a los hogares un acceso asequible a la electricidad, y que incentive las inversiones necesarias en la electrificación de nuestra economía. Adicionalmente, lograr precios competitivos es esencial para que la industria europea pueda competir en igualdad de condiciones en los mercados internacionales.
- En segundo lugar, el mercado debe incentivar las inversiones necesarias en renovables que permitan cumplir con los objetivos de descarbonización de la forma más eficiente posible. Para ello, se está negociando facilitar el acceso a contratos de largo plazo eliminando las barreras de mercado para el desarrollo de contratos a largo plazo (PPAs), y eliminando las barreras regulatorias para el desarrollo de contratos por diferencias (CfDs), dotando de este modo de certidumbre a los inversores en energías renovables.
- En tercer lugar, para incentivar las inversiones necesarias en tecnologías que aporten la necesaria flexibilidad al sistema

eléctrico para acomodar la creciente producción renovable intermitente, se están planteando diversos mecanismos que faciliten el desarrollo de tecnologías como el almacenamiento o la respuesta a la demanda.

En cuanto a la infraestructura eléctrica, la integración de la generación renovable hace necesaria la adecuación de las líneas de transporte y distribución en territorio nacional, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. El Plan se ocupa de todos estos aspectos, así como del desarrollo de mecanismos de flexibilidad, gestión y almacenamiento de renovables eléctricas no gestionables que permitan integrar de una manera eficaz la energía procedente de fuentes renovables.

En esa línea, como desarrollo del PNIEC 2021-2030, se ha aprobado el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026. La puesta en marcha de las infraestructuras asociadas a esta Planificación 21-26 preparará la red de transporte para que en los próximos años sea capaz de conectar e integrar más energía renovable. Gracias a sus desarrollos, en 2026 el 67% de la generación eléctrica procederá de fuentes verdes. Para el diseño de la planificación se ha partido del cumplimiento y las hipótesis de generación y demanda del PNIEC 2021-2030, aplicando una perspectiva integral y coordinada con esta planificación estratégica. Adicionalmente, tal como ya prevé el Plan Más Seguridad Energética, con el objetivo de añadir flexibilidad a la planificación eléctrica y reforzar la capacidad de anticiparse y adaptarse a los retos de la transición energética, se ha publicado la Modificación de Aspectos Puntuales del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 para dar viabilidad a proyectos a corto plazo, y además se han iniciado los trabajos de una nueva Planificación para el período 2025-2030 con la publicación de la Orden TED/1375/2023, de 21 de diciembre, por la que se inicia el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2030.

Por otra parte, el aumento en las interconexiones dentro de los sistemas eléctricos no peninsulares tendrá un impacto directo en materia de energía y clima, facilitando una mayor integración de generación renovable y reforzando la seguridad de suministro.

En el ámbito comunitario, el grado de interconexión del sistema eléctrico ibérico con el resto del continente europeo se encuentra por debajo de los objetivos establecidos, por lo que será necesario seguir desarrollando nuevas interconexiones.

La nueva interconexión con Portugal permitirá aumentar la capacidad de intercambio hasta los 4.000 MW. En cuanto a las nuevas interconexiones con Francia, aumentarán la capacidad de interconexión hasta los 5.000MW en 2030 gracias al Proyecto del Golfo de Vizcaya: entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES). Las interconexiones proyectadas entre Aragón (ES) y Pirineos Atlánticos (FR), y entre Navarra (ES) y Landas (FR) se estima que estén operativas antes del fin de 2035, elevando nuestra interconexión hasta 8.000 MW.

El Plan prevé una continua cooperación regional con los países vecinos en los ámbitos, al menos, de la seguridad energética y mercado interior. En este sentido se han incluido las iniciativas de cooperación desarrolladas en los últimos años con los Estados miembros de la Unión.

El Plan impulsa diversas medidas de protección y refuerzo del papel de los consumidores. En lo que respecta a la pobreza energética, el Plan integra los preceptos de la **Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética**<sup>16</sup> aprobada el 5 de abril de 2019 por el Consejo de Ministros, que se configura como el instrumento que permite abordar el fenómeno de la pobreza energética desde una perspectiva integral y con visión a medio y largo plazo. Durante el periodo 2019-2023, se han implementado buena parte de las medidas contempladas en la Estrategia, pero además se han adoptado toda una serie de medidas extraordinarias para proteger a los consumidores más vulnerables ante dos eventos de enorme impacto como la crisis sanitaria de la COVID-19 y la invasión rusa de Ucrania: el refuerzo de medidas como las vinculadas al bono social eléctrico o la aprobación de nuevas medidas, como la creación del "suministro mínimo vital", han permitido que los hogares considerados vulnerables y vulnerables severos

---

<sup>16</sup> [Estrategia Nacional Contra la Pobreza Energética 2019-2024](#)

acogidos al bono social pagaran en 2022 un 17% y un 28% menos respectivamente en comparación con el año 2021 por su factura anual de la luz, reforzando así el escudo social de protección para las personas en situación de vulnerabilidad energética.

## Investigación, innovación y competitividad

El Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MICIU) es el encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno de España en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en todos los sectores y, por ello, es el responsable de desarrollar esta dimensión en el sector de la energía y clima en coordinación con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y con los demás departamentos ministeriales con actuaciones en I+D+I, junto a sus agencias financiadoras y los organismos adscritos, entre los que cabe destacar la Agencia Estatal de Investigación, el Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI) y los Organismos Públicos de Investigación (OPIs), y en particular en el ámbito de energía y clima el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Esta dimensión del plan está bajo el paraguas de la **Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI 2021-2027)**, que es el instrumento de planificación estratégica para alcanzar los objetivos propuestos en el ámbito de la I+D+I y de los Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI) que los desarrollan a nivel estatal, actualmente PEICTI 2024-2027.

Las actuaciones dirigidas a promover la I+D+I en el ámbito de energía y clima se articulan en las siguientes líneas estratégicas:

- Transición energética y descarbonización
- Movilidad inteligente y sostenible
- Ciudades y ecosistemas inteligentes y sostenibles
- Transición energética justa e inclusiva

Por otro lado, en el ámbito de la energía, ocupa un papel principal el **Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas (SET-Plan**, por sus siglas en inglés), que ha sido desde 2007 el pilar de I+D+I de la política europea sobre energía.

**En cuanto a la competitividad, España es uno de los países europeos con mayor potencial de aprovechamiento de las energías renovables:** se trata del país con mayor recurso solar de toda Europa y está entre los países con mayor recurso eólico. Esto permite que sea una realidad la generación de energía renovable en España a precios significativamente inferiores a los de otros vectores energéticos, redundando en una mayor competitividad de la economía y una mejora de las economías domésticas.

En 2023, el Plan Industrial del Pacto Verde se presenta como instrumento para mejorar la competitividad de la industria europea creando un entorno más propicio para aumentar la capacidad de fabricación de la UE en relación con las tecnologías y productos con cero emisiones netas necesarios para cumplir los ambiciosos objetivos climáticos de Europa.

El PNIEC permite a España aspirar a ser uno de los países líderes de la Unión Europea en materia de transición energética, como han venido demostrando los avances hasta el momento. Es una transformación en la que la economía y la sociedad española tienen mucho que ganar en cuanto a competitividad, concretándose en forma de prosperidad, seguridad energética, generación de empleo industrial, innovación, desarrollo tecnológico y eliminación de la pobreza energética.

Así, el Plan garantiza que la agenda climática esté interconectada con otras prioridades de la UE:

- La **competitividad de la industria de la UE** para garantizar la autonomía estratégica en el contexto geopolítico actual
- Contribuir a la **justicia social y salvar la brecha de la desigualdad**, creando mecanismos para garantizar una transición justa para los más vulnerables
- La **adaptación al cambio climático** de las políticas sectoriales

A pesar del contexto cambiante a nivel global, con características específicas para el ámbito europeo, el marco estratégico desarrollado ha proporcionado una certidumbre y credibilidad que han permitido que la transición ecológica se haya convertido en foco de oportunidad económica, social y ambiental en España, actuando de palanca para la modernización y transformación del modelo productivo.

España ya está bien posicionada en parte de la cadena de valor y capacidades de I+D+I asociadas a la transición energética, desde las energías renovables, la electrónica de potencia, el almacenamiento o el hidrógeno renovable. Como ejemplos, **en el sector fotovoltaico, el país cuenta con más del 60% de la cadena de valor, mientras que, en el sector eólico, esta cifra se eleva al 90% y sitúa a España como tercer país de la Unión Europea en inversión en I+D.** Para maximizar las oportunidades de esta transición y reforzar la autonomía estratégica española y europea en este ámbito, es necesario apuntalar el posicionamiento del sector en los ámbitos en que ya es líder, reforzar aquellos otros con menor presencia y mejorar las capacidades de integración de estas soluciones en el tejido productivo, de modo que las capacidades de diseño, investigación, desarrollo e innovación y fabricación propios y su implantación en su sistema productivo puedan dar respuesta a la transición energética en España, en Europa y a nivel global. El avance en estas actuaciones permitirá contribuir al objetivo europeo de fabricación del 40% de las tecnologías de cero emisiones en Europa, tal y como establece la “Ley sobre la industria de cero emisiones netas” publicada en junio de 2024.

La reducción de los costes de electricidad gracias al aprovechamiento de las tecnologías renovables supondrá una mejora competitiva clara para las empresas intensivas en consumo de electricidad. Conviene destacar el desarrollo del PERTE de Descarbonización Industrial que permitirá incrementar la presencia de energías renovables en el sector industrial, tanto con el desarrollo del autoconsumo, en alza en la actualidad, como en la provisión de calor renovable a media-alta temperatura. Adicionalmente, este PERTE contempla la puesta en marcha de planes integrales de eficiencia energética en los sectores industriales que sean complementarios al resto de actuaciones, como los cambios de procesos productivos hacia aquellos que cuenten con las mejoras técnicas disponibles. Las mejoras previstas en materia de eficiencia energética tienen también un efecto positivo sobre el tejido industrial y productivo, sobre las grandes, pequeñas y medianas empresas, así como sobre los hogares y las personas.

## Impacto económico, de empleo, distributivo y sobre la salud del PNIEC 2023-2030

El análisis de impacto socioeconómico y sobre la salud del primer PNIEC ya puso de manifiesto que la transición energética recogida en este Plan supone una importante oportunidad económica y de empleo para nuestro país. Recientes análisis internacionales coinciden en esta diagnosis. Por ejemplo, la OCDE en su estudio *Investing in Climate, Investing in Growth*<sup>17</sup> señala que cumplir el Acuerdo de París generaría impactos positivos de forma inmediata y aumentaría el PIB en 2050 hasta en un 2,8% en promedio en los países del G20. Otros estudios como el de IRENA *Global Energy Transformation*<sup>18</sup> coincide con la OCDE en estos impactos positivos y señala que dentro de los países del G20 más beneficiados estarán los situados

<sup>17</sup> [Investing in Climate, Investing in Growth](#)

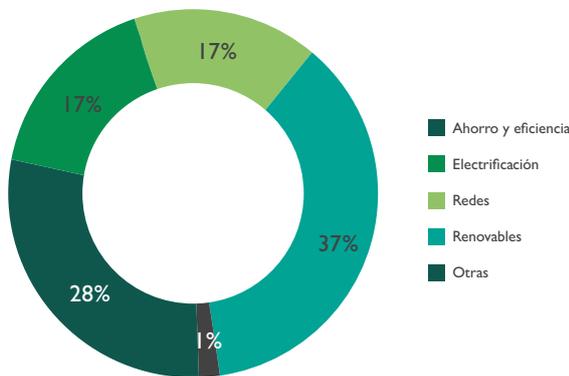
<sup>18</sup> [GLOBAL ENERGY TRANSFORMATION. A road map to 2050](#)

en el sur de Europa. Finalmente, y más recientemente, la Agencia Internacional de la Energía prevé en su informe *Technology Energy Perspectives 2023*, que, si se cumplen los compromisos de energía y clima anunciados, los empleos en industria a nivel mundial en transición energética pasen de 6 millones de empleos hoy en día a casi 14 millones en 2030.

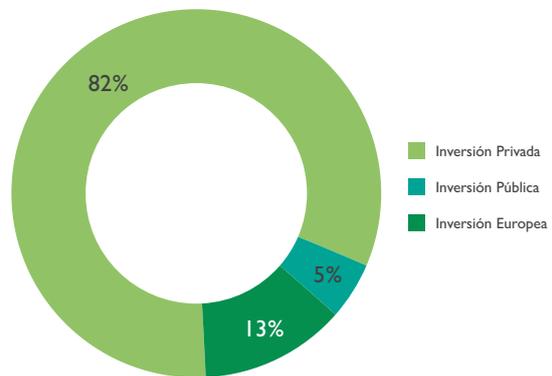
Por otra parte, distintas asociaciones del sector han estimado el impacto en la economía de la transición energética en los últimos años, coincidiendo en una contribución importante sobre la generación de empleo, el valor añadido bruto y la capacidad de exportación de nuestro país.

**Inversiones totales estimadas 2021-2030**  
**308.000 M€ (PNIEC-21: 241.000 M€)**

**Destino de las inversiones**



**Origen de las inversiones**



Fuente: BC3 y MITECO, 2023

Los resultados obtenidos están determinados por dos tipos de efectos principales. El primer efecto proviene de las inversiones<sup>19</sup>. El PNIEC movilizará una inversión total acumulada de 308.000 millones de euros hasta 2030, lo que supone un incremento del 28% respecto al Plan original. Estas inversiones se pueden agrupar por medidas en materia de renovables<sup>20</sup> (37%), ahorro y eficiencia energética (28%), electrificación de la economía (17%), redes (17%) y medidas en materia de sectores difusos no energéticos (1%). El 82% de las inversiones se realizarían por parte del sector privado y el 18% por el sector público. Además, es destacable que gracias a los fondos *Next Generation* EU y al PRTR, una parte importante de las inversiones públicas, el 70% de estas, se financian con fondos europeos.

El segundo es el efecto del “cambio energético” que recoge el impulso económico derivado a) del ahorro generado en la factura energética de las empresas y familias, lo que libera recursos para otro tipo de gastos y b) del cambio en el *mix* energético, que sustituye a los combustibles fósiles importados por energías renovables autóctonas que reducen el precio de la energía (electricidad) y genera un mayor valor agregado dentro del país debido a la menor dependencia energética con el exterior.

La combinación de ambos efectos explica el impacto positivo a nivel macroeconómico del PNIEC que generaría un aumento en el PIB de 44.000 millones de euros en 2030 (+3,2% en 2030 respecto del tendencial) y un aumento del empleo neto de 560.000 empleos en 2030, un 60% superior al aumento previsto en el PNIEC 2021-2030. Los impactos en esta nueva versión del PNIEC son más positivos principalmente por la oportunidad de movilizar más inversiones y porque una parte mayor de la financiación es europea gracias al PRTR, que no detrae recursos de los presupuestos de las Administraciones Públicas nacionales.

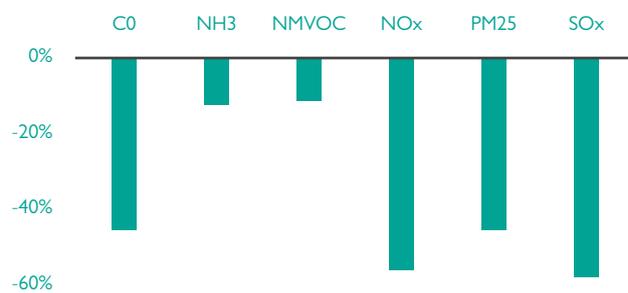
<sup>19</sup> [Las inversiones adicionales se estiman tomando las inversiones del PNIEC con respecto a un escenario tendencial.](#)

<sup>20</sup> [En renovables se incluyen las inversiones asociadas a las renovables dedicadas al hidrógeno, así como las inversiones en electrolizadores.](#)

Finalmente, se han analizado los impactos sobre la calidad del aire y la salud. Los principales contaminantes atmosféricos se reducen notablemente con respecto a 2019, este es el caso de las emisiones de PM2,5 (-45%), SO<sub>2</sub> (-57%) o NO<sub>x</sub> (-56%). La disminución de la contaminación consigue una reducción del 49% en las muertes prematuras para 2030, pasando de 11.952 muertes prematuras en 2019 (según OMS/IHME) a 6.095 en 2030.

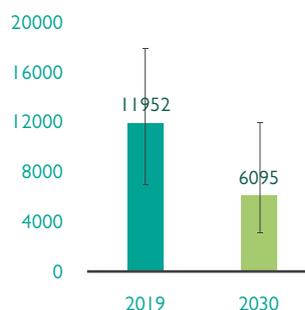
Las emisiones de contaminantes atmosféricos disminuyen y reducen las muertes prematuras un 49% en 2030 con respecto a 2019 (OMS/IHME)

### Variación % contaminantes atmosféricos en 2030 respecto a 2019



Fuente: BC3

### Muertes prematuras (nº personas)



Asimismo y en lo relativo a la protección de la salud de las personas de los efectos adversos del frío y del calor extremos, el Ministerio de Sanidad, en coordinación con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, puso en marcha en 2021 el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente, que responde a la necesidad de dotar a la sociedad española de una herramienta de gestión adecuada para afrontar los grandes desafíos ambientales de nuestro tiempo, con un enfoque *One Health*. En ausencia de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, si el ascenso de temperaturas se consigue limitar a 1,5°C [referencia del Acuerdo de París] el número de muertes asociado al calor extremo en Europa se reduciría en dos tercios respecto a un incremento de 3°C. Hay que destacar que las estimaciones indican que el mayor incremento en el número de muertes asociadas al calor se produciría en Francia, Italia y España<sup>21</sup>.

Como conclusión de este ejercicio, el PNIEC actualizado permite a España ser uno de los países líderes de la Unión Europea en transición ecológica. Es una transformación en la que la sociedad y la economía española tiene mucho que ganar en cuanto a competitividad, concretándose en forma de prosperidad, seguridad energética, generación de empleo industrial, innovación, desarrollo tecnológico y eliminación de la pobreza energética, incrementando el impacto positivo de este proceso y expandiendo los beneficios sociales, económicos, ambientales y para la salud.

Adicionalmente el PNIEC 2023-2030 es la herramienta que permite a España cumplir con sus compromisos internacionales en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero tanto a nivel internacional como europeo, estableciendo una senda coherente con el objetivo de neutralidad climática antes de 2050.

<sup>21</sup> [Human mortality from extreme heat and cold](#)



I

# PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

## I. PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El marco de la política climática y energética en España está determinado por el contexto internacional y la política de la Unión Europea. Los eventos de los últimos años, como la pandemia del COVID-19 o la crisis energética causada a raíz de la invasión de Ucrania por parte de Rusia han tenido un especial impacto en el conjunto del sistema energético, y han venido acompañados de una respuesta coyuntural por parte de las distintas instituciones y los distintos sectores. En el caso de España, el Plan Más Seguridad Energética captura las prioridades y medidas relevantes en este contexto.

Sin embargo, este marco coyuntural se superpone a uno estructural que sigue plenamente vigente. En este sentido destaca el Acuerdo de París alcanzado en 2015 cuyo objetivo es contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles existentes antes de la revolución industrial y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5°C. Sin embargo, en las conclusiones del informe de mitigación del sexto ciclo de evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), se advierte que la aplicación de las políticas implementadas a finales de 2020 conducen a escenarios de proyección que sitúan la temperatura global en una media de 3,2°C antes de 2100, mientras que la puesta en marcha de las medidas asociadas a las contribuciones voluntarias del acuerdo de París, situarían la temperatura del planeta en 2,8°C antes de 2100. El IPCC destaca que para lograr un desarrollo resiliente al clima es necesario priorizar la equidad, la justicia social, la inclusión y los procesos de transición justa y recuerda que la acción temprana frente al cambio climático proporciona beneficios tanto a corto como a largo plazo. Más recientemente, en la COP 28 se reconoció que es necesario un esfuerzo adicional para cumplir los objetivos del Acuerdo de París y limitar el calentamiento global a 1,5°C.

A modo de respuesta coherente tanto a los retos coyunturales a corto plazo como los estructurales a medio y largo plazo, la Unión Europea ha planteado una actualización del marco normativo y estratégico en energía y clima con vistas a acelerar la transición energética, como respuesta a la crisis climática pero también a los retos económicos y sociales derivados de la elevada dependencia de combustibles fósiles. En el plano internacional destacan las actuaciones propuestas en el marco de la COP 28, que concluyó con un acuerdo que señala el “principio del fin” de la era de los combustibles fósiles y que se concreta en objetivos como triplicar la capacidad renovable para 2030, duplicar las mejoras en eficiencia energética en 2030, la aceleración de los esfuerzos hacia la reducción progresiva de la energía del carbón, eliminación progresiva de los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles, y otras medidas que impulsen la transición que deje atrás los combustibles fósiles en los sistemas energéticos, de una manera justa, ordenada y equitativa.

Asimismo, en la COP 28 se animó a las Partes a que presenten a corto plazo objetivos ambiciosos de reducción de emisiones para toda la economía, buscándose que en la COP 30 haya una alineación plena con el objetivo de limitación del aumento de temperatura global a 1,5°C.

### 1.1. Energía y Clima en la Unión Europea

En diciembre de 2019 la Unión Europea actualizó su compromiso de actuación en materia de clima y energía hasta 2030, adoptado por el Consejo Europeo en octubre de 2014 y que incluía el objetivo de reducir un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990, **augmentándolo a una disminución del 55%**. Estos compromisos se diseñaron en línea con el citado Acuerdo de París, y con el objetivo de alcanzar la neutralidad climática para la Unión Europea antes de 2050, habiendo quedado ambos objetivos plasmados en la Ley Europea del Clima, proporciona un marco para avanzar en los esfuerzos de mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático.

Lo que comenzó como una visión para convertir a la Unión Europea en el primer continente en lograr la neutralidad climática para antes del 2050 se ha convertido en el conjunto de normativas más completo del mundo para descarbonizar la economía y en un conjunto de beneficios, para las empresas, la ciudadanía y los hogares, en la senda irreversible de una

transición energética, que ya está teniendo lugar. En particular, en lo relativo a energía, en julio de 2021 la Comisión Europea presentó el conjunto de propuestas legislativas «Objetivo 55» estableciendo una profunda revisión de las Directivas y Reglamentos que conforman el actual paquete «Energía limpia para todos los europeos», abordando las reformas necesarias para alcanzar este nuevo objetivo de reducción de emisiones de la Unión Europea para 2030.

Más recientemente, en mayo de 2022, en respuesta a las dificultades y a las perturbaciones del mercado mundial de la energía causadas por la invasión rusa de Ucrania, en mayo de 2022 la Comisión presentó el «Plan REPowerEU»<sup>1</sup>, un plan para reducir rápidamente la dependencia de los combustibles fósiles rusos y adelantar la transición ecológica, reforzando determinados objetivos y medidas para lograrlos. En particular, este plan refuerza la diversificación de fuentes de suministro de gas a Europa, la electrificación del sistema energético y la transformación de la industria intensiva en energía. La investigación e innovación sigue siendo clave para acelerar la necesaria transición energética.

Como resultado de la negociación del paquete «Objetivo 55» y el «Plan REPowerEU» se han alcanzado acuerdos para el incremento de la ambición europea en materia de energías renovables y eficiencia energética. Estos paquetes de medidas legislativas incluyen como objetivos europeos a 2030, de manera complementaria al objetivo general de reducción de emisiones, alcanzar una cuota del 45% de energías renovables sobre el consumo total de energía final bruta, así como una mejora de la eficiencia energética en un 38% en energía final y un 40,5% en energía primaria, con respecto al escenario de referencia 2007.

Este proceso de negociaciones ha resultado en un incremento de ambición de toda una serie de objetivos de carácter sectorial que respaldan y contribuyen a alcanzar estos grandes objetivos, y que han quedado plasmados en las propuestas de Directivas y Reglamentos que conforman este paquete. Durante la Presidencia española del Consejo de la UE, en el segundo semestre de 2023, se lograron acuerdos para la mayor parte de los expedientes que conformaban el paquete «Fit for 55», así como la definición de la posición común de la UE en la COP28. Estos acuerdos se han concretado en la tramitación y aprobación de la mayor parte de Directivas y Reglamentos que van a conformar el contexto de transición ecológica de los próximos años:

- Reglamento y Directiva en relación con la mejora de la configuración del mercado de la electricidad de la Unión
- Ley sobre la industria de cero emisiones netas (NZIA)
- Directiva de Energías Renovables (RED) y Directiva de Eficiencia Energética (EED)
- Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (EPBD)
- Reforma del régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE) de la UE
- Normas actualizadas de la UE para descarbonizar los mercados del gas y promover el hidrógeno
- Nuevo régimen de comercio de derechos de emisión de la UE para los combustibles de los edificios y del transporte por carretera
- Reglamento de reparto del esfuerzo (ESR)
- Reglamento sobre el uso de la tierra, la silvicultura y la agricultura (LULUCF)
- Reglamento por el que se establece un Fondo Social para el Clima
- Normas sobre emisiones de CO<sub>2</sub> para turismos y furgonetas
- Reglamento sobre la infraestructura para los combustibles alternativos (AFIR)
- Reglamento ReFuel EU Aviation
- Reglamento FuelEU Maritime
- Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM)
- Reglamento de la UE sobre el metano en el sector energético
- Reglamento para la inclusión del Transporte Marítimo en el RCDE de la UE
- Directiva sobre la contribución de la aviación al objetivo de la Unión de reducción de emisiones

---

<sup>1</sup> [REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition](#)

Esto supone la definición de nuevos objetivos y obligaciones que deberán ser transpuestos a la normativa nacional a corto-medio plazo, si bien parte de dichos objetivos ya se habían tenido en cuenta durante la elaboración del borrador de este Plan, remitido a la Comisión el 28 de junio de 2023.

En los últimos meses, la UE ha vuelto a dar un importante paso en lo que respecta al aumento de ambición climática, con la Comunicación «Asegurar nuestro futuro: el objetivo climático de Europa para 2040 y el camino hacia la neutralidad climática de aquí a 2050 mediante la construcción de una sociedad sostenible, justa y próspera», que marca la puesta en marcha del proceso para fijar un objetivo para 2040 de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE en un 90%.

Otro elemento clave es la flexibilidad del sistema eléctrico. **En el Informe de flexibilidad de la Agencia Europea del Medio Ambiente y el Regulador ACER: “Flexibility solutions to support a decarbonised and secure EU electricity system”**, publicado en septiembre de 2023, se esbozan los elementos clave del reto de la flexibilidad para 2030) en un sistema eléctrico de la UE cada vez más descarbonizado y se requiere de los Estados miembros que evalúen y desbloqueen el potencial de los recursos de flexibilidad como, entre otros, la respuesta a la demanda y la cooperación regional para prever y satisfacer mejor las necesidades de flexibilidad de los Estados miembros, en particular, destacando la importancia de las interconexiones para este fin. Se destaca, también, que la mejora de la seguridad energética de Europa y la lucha contra el cambio climático son objetivos compatibles, pero su consecución requiere cambios urgentes para adaptar el sistema energético, siendo crucial la implicación de los responsables políticos nacionales y de la UE, reguladores, operadores de redes energéticas y usuarios. El reto de la flexibilidad es importante: en 2030 se necesitará el doble de la flexibilidad actual, lo que requiere una amplia combinación de recursos flexibles (limpios) y políticas de apoyo. El sistema energético debe adaptarse a escala para proporcionar los recursos de flexibilidad adecuados (tanto desde el lado de la demanda como de la oferta) para ajustarse a las fluctuaciones del suministro de electricidad renovable, fomentando el cambio del sistema energético europeo por dos vías:

- Utilizar la planificación y el funcionamiento coordinados del sistema energético para gestionar la descarbonización y la seguridad del suministro al mismo tiempo, con evaluaciones regulares de las necesidades de flexibilidad a nivel UE y profundizar en la coordinación de los PNIEC nacionales, así como los informes bienales de progreso y proyecciones de emisión de gases de efecto invernadero y facilitando la optimización y electrificación en todos los sectores de la economía.
- Crear incentivos para que los consumidores adapten activamente su consumo cuando sea necesario y para que el almacenamiento funcione de forma dinámica, maximizando el potencial de las señales de mercado, eliminando barreras a la inversión y maximizando el acceso a la información para usuarios domésticos y pequeños negocios con el objeto de que puedan tomar sus decisiones en el ámbito energético con mayor conocimiento.

En cuanto a la **planificación de redes eléctricas**, desde la Unión Europea se está trabajando intensamente en la redefinición y adaptación del marco regulatorio. Los objetivos de descarbonización para 2050 son un importantísimo reto y conllevan un fuerte incremento de la electrificación de la economía como medio para la descarbonización y, a su vez, estos cambios pivotan en torno a la columna vertebral del sistema, que son las redes eléctricas. El marco regulatorio se debe adecuar a este nuevo contexto para atraer el capital necesario, y así garantizar el cumplimiento de los objetivos de transición energética.

En paralelo, se han publicado diversos informes y desarrollado una serie de planes de acción que buscan el desarrollo eficiente, sostenible presente y futuro de las redes eléctricas y el fomento de las energías renovables.

Con el objetivo de contribuir al cumplimiento del Pacto Verde Europeo, la Comisión presentó, en noviembre de 2023, un **Plan de Acción denominado “Redes: el eslabón perdido. Plan de acción de la UE para las Redes”**, con el fin de **garantizar que nuestras redes eléctricas funcionen de manera más eficiente y se desplieguen más lejos y más rápido**, con medidas como:

- La aceleración de proyectos de interés común
- La mejora de la planificación a largo plazo de las redes
- La introducción de mecanismos reglamentarios
- Un mejor uso, mayor transparencia y mejores tarifas de acceso a la red
- La mejora del acceso a financiación de proyectos de redes, incrementando la visibilidad de los programas de financiación de la UE
- La aceleración de la concesión de permisos para el despliegue
- La mejora de las cadenas de suministro, armonizando los requisitos de fabricación de la industria

El plan de acción va acompañado de un Pacto de Compromiso para garantizar la participación general de las partes interesadas en el desarrollo de las redes.

También incluido en el marco del Pacto Verde Europeo, a propuesta de la Comisión Europea en junio de 2022 en el marco de la **Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad**, acaba de ser aprobado el Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/869.

Otro elemento importante dentro de las medidas adoptadas a nivel de la Unión Europea es el **Plan de Acción Europeo sobre la Energía Eólica**, presentado en octubre de 2023, con el fin de garantizar que la transición hacia una energía limpia vaya de la mano de la competitividad industrial y que la energía eólica siga siendo un ejemplo de éxito europeo.

Este plan contribuirá a mantener una cadena de suministro de energía eólica sana y competitiva, con una cartera de proyectos clara y estable, que atraiga la financiación necesaria y compita en igualdad de condiciones a nivel mundial y va acompañado de una Comunicación sobre el cumplimiento de las ambiciones de la UE en materia de energías renovables marinas, incluida la energía eólica, que da seguimiento a la Estrategia sobre Energías Renovables Marinas de la UE adoptada hace tres años. Este plan establece medidas inmediatas que deben adoptar conjuntamente la Comisión, los Estados miembros y la industria, sobre la base de las políticas y la legislación existentes y prestando una atención especial a seis ámbitos principales:

Aceleración del despliegue mediante una mayor previsibilidad y una concesión de permisos más rápida.

- La iniciativa «Accele-RES», junto con los Estados miembros, para garantizar la rápida aplicación de las normas revisadas de la UE en materia de energías renovables y prestar más atención a la digitalización de los procesos de concesión de permisos y a la asistencia técnica a los Estados miembros.
- Mejora del diseño de las subastas, con criterios bien diseñados y objetivos que recompensen los equipos de mayor valor añadido y garanticen que los proyectos se ejecuten de manera completa y oportuna.
- Acceso a la financiación, en particular, a través del Fondo de Innovación o garantías del BEI para reducción de riesgo.
- Fomento de un entorno internacional justo y competitivo, para garantizar que el sector eólico pueda operar en igualdad de condiciones y vigilando las prácticas comerciales desleales.
- La creación de las Asociaciones Amplias de Capacidades para las Energías Renovables también facilitará la puesta en marcha de academias europeas para una industria de cero emisiones netas, incluida una dedicada al sector eólico, diseñada para apoyar las acciones de los Estados miembros destinadas a mejorar las capacidades de los trabajadores y reciclarlos profesionalmente. Las academias desarrollarán contenidos y materiales de aprendizaje y tratarán de formar a 100.000 alumnos en un plazo de tres años a partir de su establecimiento.

## PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

- Compromiso de la industria y compromisos de los Estados miembros: la creación de una Carta Eólica de la UE destinada a mejorar las condiciones favorables y lograr que la industria eólica europea siga siendo competitiva.

Por último, el pasado 30 de mayo de 2024, el Consejo de la Unión Europea ha aprobado una serie de conclusiones bajo el título “Fomento de unas infraestructuras de la red eléctrica sostenibles”.

En ellas con especial mención, entre otros a:

- El Pacto Verde Europeo
- REPowerEU
- Las Conclusiones del Consejo Europeo de abril de 2024, en las que se subraya la importancia de realizar una verdadera unión de la energía, lo que requiere, entre otras cosas, un despliegue importante de redes, almacenamiento e interconexiones e inversiones sustanciales en ellos
- La importancia de las interconexiones eléctricas y las redes transeuropeas de energía
- El informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente, de 11 de marzo de 2024, titulado «Evaluación europea del riesgo climático» y la Comunicación de la Comisión, de 12 de marzo de 2024, titulada «Gestión de los riesgos climáticos: proteger a las personas y la prosperidad», en la que se hace hincapié en la necesidad de reforzar la planificación de los riesgos climáticos de los Estados miembros en el sector de la energía, dado que el cambio climático seguirá ejerciendo una presión considerable en las infraestructuras energéticas europeas
- La Comunicación de la Comisión, de febrero de 2024, sobre el objetivo climático para 2040 y el camino hacia la neutralidad climática de aquí a 2050 y la evaluación de impacto correspondiente, que hace referencia, entre otras cosas, a la inversión necesaria en redes debido a la creciente electrificación de nuestras economías
- Se proponen una serie de medidas para establecer una red eléctrica interconectada y sostenible en Europa, garantizar la seguridad energética y lograr la descarbonización en la UE:
  - La infraestructura de la red eléctrica ha de planificarse a escala europea de manera coordinada y a largo plazo, en particular para afrontar las crecientes dificultades que plantea la congestión de la red. Esta planificación debe combinarse con una coordinación ascendente de los planes nacionales a escala regional y tener en cuenta las particularidades de las regiones que no estén interconectadas o no lo estén de manera suficiente.
  - Debe, a su vez, realizarse una verdadera Unión de la Energía, e insta a la Comisión a que presente un marco reforzado que garantice que el proceso de planificación e implantación progresiva de la red sea acorde con los objetivos climáticos y energéticos de la UE. El objetivo que se persigue es aumentar la transparencia y la trazabilidad de todo el proceso de planificación y desarrollo de la red de transporte de electricidad.
  - Seguridad y resiliencia del sistema energético europeo. Se debe reforzar la cooperación con las entidades de todos los niveles, prestando especial atención a las amenazas híbridas y las infraestructuras críticas.
  - Reducir el déficit de inversión en la red eléctrica. Se reconoce la necesidad de una inversión sin precedentes en las redes eléctricas, en los ámbitos del transporte y de la distribución, con el fin de lograr el sistema eléctrico europeo altamente interconectado, integrado y sincronizado que es necesario para lograr los objetivos de la UE en materia de descarbonización, competitividad y seguridad del suministro.

- Hacia una implantación más rápida de la red y un diseño que tenga en cuenta la naturaleza. Enfatiza la necesidad de acelerar la normalización de las infraestructuras eléctricas para minimizar las perturbaciones de las cadenas de suministro y asegurar que los componentes de la red estén disponibles en Europa.

## 1.2. Principales cambios normativos desde la elaboración del PNIEC en vigor

El periodo que ha seguido a la elaboración del PNIEC 2021-2030 ha estado marcado por profundas transformaciones en el sistema energético, en primer lugar, por la pandemia del COVID-19 y sus efectos en el *mix* energético y la actividad económica, y en los dos últimos años por la crisis energética, que comenzó en el verano de 2021 con la reducción del suministro de gas ruso y se intensificó en febrero de 2022 con la invasión de Ucrania por Rusia. Este periodo ha estado marcado por una intensa actividad regulatoria centrada en amortiguar con urgencia el incremento de precios para todos los consumidores, proteger a los más vulnerables y garantizar la seguridad de suministro en el marco **del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania**<sup>2</sup>.

La mayor parte de estas actuaciones han estado enmarcadas en el **Plan Más Seguridad Energética (+SE)**. Entre ellas, cabe destacar la aprobación en junio de 2022 del **mecanismo ibérico** para desacoplar el precio del gas natural del mercado eléctrico, que ha reducido el precio de la electricidad en España y Portugal con respecto a otros países europeos y ha generado un ahorro de más de 5.000 millones de euros.

Esta herramienta se ha acompañado de un conjunto de medidas fiscales y regulatorias recogidas en el Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, y en el Real Decreto-ley 11/2022, de 25 de junio, así como en siguientes normas que han prorrogado muchas de las herramientas citadas. Estas herramientas normativas tienen como objetivo reducir los efectos del incremento de la factura energética en las empresas y en los consumidores domésticos, con especial atención a los vulnerables. Entre estas herramientas cabe destacar la reducción del IVA de la electricidad y el gas natural al 5% y del Impuesto Especial Electricidad al 0,5%, la disminución de los cargos en un 55% con respecto al 1 de junio de 2021 y de un 80% para los peajes a la industria electrointensiva, la prohibición de corte de suministro de luz, gas y agua a consumidores vulnerables, el tope a la bombona de butano, la bonificación al precio de los carburantes y la flexibilización de los contratos de gas natural a la industria. Además, mediante el Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre, se limitó la Tarifa de Último Recurso de gas natural para familias y PYMES y se creó una nueva Tarifa de Último Recurso para las comunitarias.

Durante esta etapa también se ha ensanchado el alcance de las medidas de protección de consumidores vulnerables mediante la creación, con el Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, de un Suministro Mínimo Vital que garantiza unas condiciones mínimas de confort a los beneficiarios del bono social, y con el refuerzo de esta prestación a través del Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, a través de la ampliación de los umbrales de renta para acceder a la consideración de consumidor vulnerable, la reducción del plazo máximo de resolución de solicitudes, la renovación automática del bono y el refuerzo de las garantías. Asimismo, el Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre, amplió el descuento del bono social eléctrico para los consumidores vulnerables y vulnerables severos hasta el 65% y el 80%, respectivamente, y duplicó las ayudas para el bono social térmico.

Además, se han implementado medidas de carácter estructural para acelerar el despliegue renovable y reforzar la seguridad de suministro. Tras la aprobación del nuevo régimen económico de energías renovables para instalaciones de generación eléctrica y el establecimiento de un calendario indicativo para el periodo 2020-2025, se han celebrado cuatro subastas que han adjudicado 6.380 MW.

<sup>2</sup> [Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania](#)

También se han aprobado medidas para facilitar el despliegue de renovables y el autoconsumo, en línea con las adoptadas a nivel europeo a través de REPowerEU. En concreto, mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, se simplificó y agilizó la tramitación de proyectos renovables y la infraestructura eléctrica asociada, eliminando barreras para su puesta en marcha.

También se agilizó la tramitación de las instalaciones de autoconsumo. Mediante la Orden TED/1247/2021 de coeficientes de reparto variable se optimizó la asignación de la energía generada en los autoconsumos colectivos al permitir el paso voluntario de coeficientes de reparto fijos a coeficientes de reparto variables. Además, mediante el Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, se permitió la conexión de instalaciones a través de red en cualquier nivel de tensión y se eximió a las instalaciones de autoconsumo con excedentes de potencia no superior a 100 kW de presentar las garantías exigidas en el trámite de acceso y conexión.

Además, mediante el Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, se liberó un 10% de la capacidad de la red de transporte reservada para la realización de concursos de acceso y se modificó la normativa para que, en los concursos de capacidad previstos, la totalidad o parte de la capacidad que se convoque pueda estar destinada exclusivamente a instalaciones de generación de autoconsumo.

Estas medidas se han complementado con la ampliación hasta los 2 km de la distancia máxima entre las instalaciones de generación y los puntos de consumo, y se ha reducido el periodo mínimo de permanencia en cada modalidad de autoconsumo (sin o con excedentes) desde 1 año hasta los 4 meses. También se ha iniciado la tramitación del Real Decreto que regulará las dos figuras jurídicas comprendidas dentro del ámbito de las comunidades energéticas: las comunidades de energías renovables y las comunidades ciudadanas de energía.

Por otra parte, para promover el surgimiento de soluciones innovadoras en el ámbito de las energías renovables y facilitar el desarrollo de nuevos modelos de negocio en áreas clave como las infraestructuras eléctricas, las redes inteligentes o el almacenamiento, mediante el Real Decreto 568/2022, de 11 de julio, se ha aprobado el marco general del banco de pruebas regulatorio (*sandboxes*) para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico, cuyo desarrollo está recogido como una de las medidas de este Plan.

Asimismo, mediante el Real Decreto-ley 8/2023 se ha aprobado una reforma del Texto refundido de la ley de Aguas para facilitar, en consonancia con el artículo 7 de la ley de CCTE, el desarrollo del almacenamiento hidráulico de energía mediante centrales hidráulicas reversibles. También se puede mencionar el Real Decreto 150/2023, de 28 de febrero, por el que se aprueban los planes de ordenación del espacio marítimo de las cinco demarcaciones marinas españolas (POEM).

Durante 2023 se aprobó el Sistema CAE, Certificados de Ahorro Energético, mediante el Real Decreto 36/2023, de 24 de enero. Este sistema de certificados blancos permitirá acelerar el ritmo de inversiones en eficiencia energética en todos los sectores de consumo de energía final, como son transporte, industria, terciario (incluidos edificios) sector residencial y sector primario.

### **Políticas y medidas legislativas y no legislativas destinadas a transponer y ejecutar las disposiciones de la Directiva (UE) 2018/2001 en su versión modificada y otros expedientes que conforman el paquete Fit for 55**

En España, las iniciativas legislativas o reglamentarias que los distintos departamentos ministeriales prevean elevar cada año natural al Consejo de Ministros para su aprobación se recogen en el Plan Anual Normativo de la Administración General del Estado habiendo sido publicado en abril de 2024 el Plan anual normativo correspondiente a este año<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> [Plan Anual Normativo 2024](#)

El citado Plan Anual Normativo de la Administración General del Estado para 2024 ha sido aprobado por el Gobierno de conformidad con lo previsto en el artículo 25 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno. En él se contienen las iniciativas legislativas o reglamentarias que los distintos departamentos ministeriales prevén elevar durante dicho año natural al Consejo de Ministros para su aprobación, según dispone el artículo 2 del Real Decreto 286/2017, de 24 de marzo, por el que se regulan el Plan Anual Normativo y el Informe Anual de Evaluación Normativa de la Administración General del Estado y se crea la Junta de Planificación y Evaluación Normativa. Como en años precedentes, el Plan ha sido coordinado por el Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes, y elaborado a partir de las iniciativas de los distintos Departamentos ministeriales, por la Junta de Planificación y Evaluación Normativa, para su posterior sometimiento a la Comisión General de Secretarios de Estado y Subsecretarios y al Consejo de Ministros para su aprobación.

El Plan Anual Normativo es no solo un instrumento de planificación de la actividad normativa del Gobierno, sino también de transparencia, en la medida en que asegura el conocimiento de dicha actividad por la ciudadanía con la suficiente antelación, garantizando un entorno previsible para la adecuada toma en consideración de todos los intereses afectados por las normas proyectadas; así como para el propio control del grado de cumplimiento de los compromisos identificados por el programa de Gobierno, y traducidos en las iniciativas normativas asumidas en el Plan.

En relación con la trasposición de la Directiva (UE) 2018/2001 de fomento del uso de las energías renovables modificada (DER III) y otros expedientes que conforman el paquete Fit for 55, las diferentes iniciativas legislativas y no legislativas y sus correspondientes fechas de aprobación previstas se recogen en las respectivas políticas y medidas que forman parte del PNIEC.

### 1.3. Políticas y medidas actuales en materia de energía y clima relativas a las cinco dimensiones de la Unión de la Energía

El primer PNIEC contiene una recopilación de las principales políticas y medidas en materia de energía y clima vigentes con anterioridad a su aprobación. Desde entonces, el PNIEC se ha configurado como marco estructurador de este tipo de políticas y medidas, que se han venido desarrollando en coherencia con el Plan.

#### I. Descarbonización de la economía

En consonancia con el contexto internacional y las políticas de energía y clima europeas, en los últimos años, España ha realizado profundas modificaciones con el fin de adecuar el marco normativo y estratégico a los compromisos internacionales sobre esta materia. En este sentido, cabe destacar la ratificación del Acuerdo de París en 2017 o las acciones para la implementación en España de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible.

En línea con ello, el Gobierno de España ha desarrollado el Marco Estratégico de Energía y Clima, que contiene diversos elementos estratégicos y legislativos cuyo objeto es marcar las principales líneas de acción en la senda hacia la neutralidad climática. Como una de las piezas fundamentales de este Marco cabe citar la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que establece el marco normativo para asegurar el cumplimiento por parte de España de los objetivos del Acuerdo de París, facilitar la descarbonización de la economía y promover un modelo de desarrollo sostenible.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética responde al compromiso asumido por España en el ámbito internacional y europeo y presenta una oportunidad desde el punto de vista económico y de modernización de nuestro país, así como desde el punto de vista social, facilitando la distribución equitativa de la riqueza en el proceso

de descarbonización. De esta manera, la ley pone en el centro de la acción política la lucha contra el cambio climático y la transición energética, como vector clave de la economía y la sociedad para construir el futuro y generar nuevas oportunidades socioeconómicas. Es el marco institucional para facilitar de manera predecible la progresiva adecuación de la realidad del país a las exigencias que regulan la acción climática y garantizar la coordinación de las políticas sectoriales, asegurando coherencia entre ellas y sinergias para alcanzar el objetivo de la neutralidad climática.

### Ley de Cambio Climático y Transición Energética

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, pone por primera vez en el centro de la acción política la lucha contra el cambio climático y la transición energética, como vectores clave de la economía y la sociedad. Esta ley es el resultado de un proceso de elaboración basado en la ciencia, muy trabajado, enormemente participado y cargado de las demandas del conjunto de la sociedad española que nos prepara para responder de forma ambiciosa a los retos a los que nos enfrentamos como consecuencia del cambio climático. Este proyecto nació como una oportunidad para enmarcar institucionalmente y orientar el proceso de recuperación hacia un modelo de prosperidad estable, duradero y respetuoso con los límites del planeta.

La ley plantea cómo prevenir los impactos del cambio climático, cómo reducir sus causas, cómo proteger y dar valor a nuestro patrimonio natural, cómo modernizar nuestra industria y hacerla competitiva en los nuevos mercados, nuestro tejido social, cómo facilitar una distribución equitativa de la riqueza en el proceso de descarbonización con justicia social y una transición justa, cómo atraer inversiones en las tecnologías del futuro, o cómo evitar riesgos financieros al país y a nuestras empresas e instituciones financieras, entre otros muchos aspectos.

La ley por tanto facilita la estabilidad y predictibilidad necesarias para evitar sobrecostes o la generación de activos cautivos, susceptibles de lastrar el progreso de nuestra economía durante décadas, minimizando los impactos negativos, tanto sociales como para los ecosistemas. Asimismo, facilita el aprovechamiento de oportunidades económicas, al tiempo que se ofrecen medidas de acompañamiento en la transición de territorios y colectivos más vulnerables.

Sus medidas están orientadas a lograr una mayor eficiencia en el uso de los recursos, la diversificación energética e integración de energías renovables en nuestra red eléctrica dando prioridad en las nuevas concesiones de aguas que se otorguen a esta finalidad, especialmente mediante la promoción de centrales hidráulicas reversibles, lograr una movilidad limpia, un aire saludable, ciudades más habitables, una agricultura y dieta ecológica, impulsar la España rural y poner en valor la conservación de la naturaleza y la biodiversidad, nuestra costa y nuestra agua, reforzar la salud pública, la educación y la participación de las personas en los procesos de toma de decisiones.

Para ello, recoge objetivos ambiciosos, situando a nuestro país a la cabeza del nuevo modelo de desarrollo descarbonizado, que además podrán ser revisados, pero siempre al alza. Estos objetivos son la señal clara y contundente que debe dar el Estado de cara a generar un marco de confianza en la dirección que debe tomar el país, en las inversiones, en nuestro modelo de producir y de consumir. Son objetivos coherentes con el marco de la UE.

Como parte también fundamental del Marco Estratégico de Energía y Clima, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética señala como los instrumentos de planificación para abordar la transición energética al PNIEC y a la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP). Mientras que el PNIEC establece la senda de descarbonización en esta primera década, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo extiende esta senda hasta la neutralidad climática en 2050, un escenario en el que las emisiones de gases de efecto invernadero estarán compensadas por los sumideros.

## La Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo

La transición que marca la ELP posibilitará que España reduzca no más tarde de 2050 sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 90% respecto a los niveles de 1990, lo que supone alcanzar la neutralidad climática. El 10% restante será absorbido por los sumideros.

La ELP proporciona, a partir del conocimiento científico-técnico disponible, y con un enfoque tecnológicamente neutro, señales a medio y largo plazo a los inversores, agentes económicos, sociales y medioambientales, así como al conjunto de la sociedad española, para anticipar y planificar la transición hacia una economía climáticamente neutra, identificando los potenciales efectos positivos sobre el desarrollo económico, el empleo y la salud de las personas y del medio ambiente. Se trata, por tanto, de un análisis, desde el punto de vista estratégico, de las opciones de descarbonización de la economía a través de la inversión en soluciones tecnológicas limpias y rentables, generando empleo, impulsando el liderazgo de España en las energías renovables, empoderando a la ciudadanía y asegurando la justicia social y una transición justa.

Su estructura integra las oportunidades de la neutralidad climática, las diferentes opciones de mitigación a través de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética, así como a nivel sectorial. Adicionalmente, aborda el papel de los sumideros de carbono, para compensar aquellas emisiones que no puedan ser evitadas, al tiempo que contribuyen a la salvaguarda de la biodiversidad.

La trayectoria que desarrolla la ELP permitirá cambiar el paradigma energético, situando la base del sistema energético en las energías renovables para mediados de siglo, lo que supondrá la transformación e incremento de la competitividad de la economía española, mejorando al mismo tiempo la salud y la calidad de vida de la ciudadanía.

Además, la senda hacia la neutralidad climática está atravesada por múltiples factores transversales a la transición ecológica y que son también abordados por la ELP. La ciudadanía tomará su rol tradicional situándose en el centro de este cambio, con especial atención a los colectivos y sectores vulnerables, así como a las y los habitantes de zonas en Transición Justa, generando oportunidades de empleo sostenible, especialmente en el entorno rural, abordando asimismo el reto demográfico. Esta Estrategia también integra una perspectiva de género con un enfoque de igualdad entre mujeres y hombres. Adicionalmente, presenta múltiples sinergias con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. Otra dimensión de gran calado abordada en la ELP, además de la mitigación, es la adaptación, en respuesta a la necesidad de hacer frente al reto de gestionar los riesgos y reducir la vulnerabilidad frente a los cambios actuales y futuros del clima en España.

La transición hacia la neutralidad climática presenta múltiples oportunidades para la industria de nuestro país, mediante el desarrollo de sectores estratégicos como las renovables, el hidrógeno verde y el almacenamiento energético a lo largo de toda su cadena de valor. El despliegue de estas tecnologías contribuirá, asimismo al autoabastecimiento energético y a un uso más eficiente de los recursos, que redundarán en un cuidado del medio ambiente y una mayor resiliencia al cambio climático. Las nuevas transformaciones se realizarán sobre la base del incremento de la cohesión territorial, contribuyendo al desarrollo rural y haciendo frente al reto demográfico, pero también mediante el diseño de ciudades más habitables, al tiempo que se abren nuevas oportunidades para el empleo.

Completando el Marco Estratégico de Energía y Clima, la Estrategia de Transición Justa, aprobada en 2019, tiene como principal objetivo maximizar las oportunidades de empleo y minimizar los impactos de la transición energética.

Las políticas y medidas existentes, a nivel nacional, adoptadas y/o implementadas hasta la fecha en materia de descarbonización o con impacto en la reducción de GEI, se diseminan entre diferentes sectores y departamentos, pudiendo encontrarse

la lista detallada en el Anexo C. Adicionalmente, hay Comunidades autónomas y entidades locales que en sus ámbitos de competencias han puesto en marcha ambiciosos planes y medidas en materia de energía y clima.

Destaca la implementación en los sectores difusos de los proyectos promovidos a través del **Fondo de Carbono para una Economía Sostenible** (FES-CO<sub>2</sub>) y concebidos para marcar una senda de transformación del sistema productivo español hacia un modelo descarbonizado, así como los **Planes de Impulso al Medio Ambiente**, conocidos como PIMA, medidas de lucha contra el cambio climático a nivel nacional. Es igualmente destacable la creación de un impuesto sobre los gases fluorados que ha permitido una rápida transformación de este sector reduciendo drásticamente sus emisiones.

En cuanto a los sectores sujetos a comercio de derechos de emisión, el régimen europeo viene regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, actualmente en revisión, así como por diversos reales decretos que la desarrollan. Este régimen afecta en España a alrededor de **900 instalaciones industriales y de generación eléctrica**. Asimismo, nuestro país tiene atribuida la gestión de casi 100 operadores aéreos, de los cuales 30 están activos, y aproximadamente la mitad son de nacionalidad extranjera; y, desde 2024, también de 450 empresas navieras, con sus más de 3.100 buques.

Por su parte, el sector eléctrico es una de las piedras angulares de este proceso de descarbonización de la economía. Para su transformación, las renovables serán protagonistas indiscutibles. En este sentido, el IPCC señala que los costes y la implantación de las tecnologías renovables para la descarbonización están transformándose con rapidez. A modo de ejemplo, entre 2010 y 2019 se han producido reducciones sustanciales en los costes unitarios de la energía solar (85%), la energía eólica (55%) y las baterías de ion-litio (85%), así como fuertes incrementos en su despliegue, aunque varían en función de las regiones.

En coherencia con ello, la regulación del sector está siendo adaptada, en línea con la regulación europea y en aras de contribuir a los objetivos globales de mitigación de emisiones y de incremento de la presencia de energías renovables. En este sentido, la aprobación del Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, supone un hito en la transformación de este sector, introduciendo una serie de medidas cuya finalidad es garantizar una transición energética, limpia, justa, fiable, y económicamente competitiva.

Mediante esta norma se incorporaron a nuestro sistema jurídico figuras tan relevantes como el almacenamiento energético, las comunidades de energías renovables, la gestión de la demanda, agregadores o hibridación, así como medidas para impulsar las infraestructuras de recarga de alta capacidad, o medidas encaminadas a mejorar y simplificar, entre otros, los procedimientos de autorización de la construcción, ampliación, modificación y explotación de las instalaciones eléctricas de producción, transporte y distribución. Asimismo, en aras de impulsar la I+D+I en el sector, introdujo procedimientos de autorización simplificada de proyectos de I+D+I, o la figura de los bancos de prueba regulatorios, posteriormente desarrollada a través del Real Decreto 568/2022, de 11 de julio.

Adicionalmente, y sobre la base del Real Decreto-ley 23/2020, el Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, por el que se regula el Régimen Económico de Energías Renovables para instalaciones de Producción de Energía Eléctrica, contempla el lanzamiento de convocatorias de subasta para el otorgamiento del régimen económico mediante procedimientos de concurrencia competitiva. Tras la aprobación del nuevo régimen económico de energías renovables para instalaciones de generación eléctrica y el establecimiento de un calendario indicativo para el periodo 2020-2025, se han celebrado cuatro subastas que han adjudicado 6.380 MW.

Otra pieza fundamental a la hora de ordenar el despliegue de energías renovables necesario en este proceso de transición energética es el Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, cuyo objeto es establecer los principios y criterios en relación con la solicitud, tramitación y otorgamiento de los permisos de acceso y de conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Por otro lado, **la implementación de medidas en materia de autoconsumo ha conducido a un crecimiento exponencial de esta tecnología desde 2019**. En este sentido, han sido clave para este impulso, la aprobación del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, el lanzamiento de la Hoja de Ruta del Autoconsumo, y, fundamentalmente, las ayudas lanzadas en el marco del Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, sobre programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

También son destacables los avances en materia de impulso al almacenamiento energético, a través de normas como el referido Real Decreto 1183/2020, con el que se habilita la posibilidad de hibridar este tipo de plantas, o el Real Decreto-ley 6/2022 que facilita la tramitación de estas instalaciones, o mediante el Real Decreto-ley 8/2023 que reconoce el almacenamiento hidráulico de energía como elemento que contribuye a la descarbonización al contribuir a dar seguridad al sistema eléctrico integrando las otras energías renovables no gestionables y la reducción de vertidos.

En relación con el fomento del uso de biocarburantes, su impulso más reciente se plasmó a finales de 2015 (Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes) a través de nuevos objetivos anuales mínimos y obligatorios de venta o consumo. Los sujetos obligados pueden alcanzarlos de manera flexible a través de certificados de biocarburantes en diésel o en gasolina indistintamente. Recientemente, a finales de 2022, el **Real Decreto 376/2022** ha ampliado los objetivos obligatorios mínimos de venta o consumo de biocarburantes con fines de transporte para el periodo hasta 2026 (hasta alcanzar el 12% en 2026). Dicho Real Decreto también establece objetivos en contenido energético de biocarburantes avanzados y biogás hasta 2030: 0,1% con carácter indicativo en los años 2020 y 2021 y, con carácter obligatorio, de al menos el 0,2% en 2022, el 1% en 2025 y el 3,5% en 2030.

Por otro lado, mediante la **Orden TED/1342/2022** se ha establecido una limitación de los biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros que se reducirá hasta el 2,6% en el año 2025.

Recientemente, se ha aprobado la Orden TED/728/2024, de 15 de julio, por la que se desarrolla el mecanismo de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, con la que se incluyen los sectores de la aviación y la navegación, así como el biogás, el hidrógeno y otros combustibles renovables de origen no biológico, en el cómputo de cara a los objetivos a 2030; y se elimina la posibilidad de cumplir los objetivos de renovables en transporte mediante el consumo de biocombustibles obtenidos a partir de materias primas con alto riesgo de cambio de uso de la tierra en 2025.

Por otra parte, el Real Decreto 663/2024, de 9 de julio, ha asignado 794 millones de euros en ayudas directas a los siete proyectos españoles de producción y uso intensivo de hidrógeno renovable en actividades industriales a gran escala elegidos por la Comisión Europea en el marco del Proyecto Importante de Interés Común Europeo Hy2Use.

Se trata del segundo de los aprobados por Bruselas dentro de la apuesta estratégica de impulso a la cadena de valor industrial del hidrógeno verde en la UE, desde la I+D hasta la producción y uso de este vector energético en los sectores de actividad económica y productiva más difíciles de descarbonizar.

Cinco de las iniciativas beneficiarias incluyen la construcción de electrolizadores de alta capacidad – de 100 MW o más – en entornos de gran actividad industrial, como puertos y otros complejos industriales, constituyendo clústeres o valles integrados y se encuadran en la línea Technology Field 1. Las otras dos propuestas prevén la puesta en marcha de sendos proyectos de generación de hidrógeno renovable para su uso en la fabricación de fertilizantes y otros compuestos químicos y se encuadran en la línea Technology Field 2, cuya finalidad es facilitar el reemplazo tecnológico de las energías fósiles en sectores industriales.

Los siete proyectos del PIICE Hy2Use suman 652,2 nuevos MW de potencia de electrólisis de manera agregada y, en términos económicos, movilizarán recursos por valor de 1.141 millones de manera inmediata y más de 6.000 millones de inversión total a lo largo de toda su vida útil.

Finalmente, destacar que entre las iniciativas recientes para la descarbonización de la economía se lograron **dos acuerdos** para el sector del carbón con los sindicatos y empresas: uno para el cierre de las explotaciones mineras el 24 de octubre de 2018, el *Acuerdo Marco para una Transición Justa de la Minería del Carbón y el desarrollo Sostenible de las Comarcas Mineras para el Periodo 2019-2027*, y otro relacionado con el cierre de las centrales térmicas de carbón, el *Acuerdo por una Transición Energética Justa para las centrales térmicas en cierre*, al que se incorporaron las centrales de 3 empresas en 2020 y las de una empresa adicional en 2021, incorporando así a todas las centrales de carbón de España. Asimismo, se han desarrollado Convenios de Transición Justa en las zonas afectadas para apoyar nuevas iniciativas empresariales e industriales, infraestructuras sociales y ambientales locales, ayudas a trabajadores y obras de restauración ambiental de minas. De este modo, los proyectos impulsados mediante ayudas concedidas o acuerdos alcanzados a fecha de mayo de 2023 crearán un volumen de empleo similar al que había en las instalaciones en cierre, conforme sean implementados, aunque esta distribución no es igual entre todas las zonas afectadas.

## 2. Eficiencia energética

Las medidas de fomento de la eficiencia energética comprenden un abanico de actuaciones de tipo legislativo y/o de apoyo económico, dirigidas a producir un impacto general o específico en cada sector de consumo. La decisión estructural más importante del periodo anterior, 2014-2020 fue el establecimiento del **Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia de Energética (SNOEE)**, junto con la creación del **Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE)**, para financiar las iniciativas nacionales de eficiencia energética (así dispuesto en la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia).

Mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, **se extiende la vigencia del SNOEE hasta el 31 de diciembre de 2030**, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

El FNEE, dirigido por su Comité de Seguimiento y Control, órgano interdepartamental en el que están representados los principales ministerios con competencias en la materia, está gestionado por el IDAE, tiene como finalidad la financiación de mecanismos de apoyo económico, financiero, asistencia técnica, formación, información u otras medidas con el fin de aumentar la eficiencia energética en los diferentes sectores consumidores de energía, de forma que contribuyan a alcanzar el objetivo de ahorro energético nacional que establece el sistema nacional de obligaciones previsto en la Directiva de Eficiencia Energética. Este Fondo articula medidas de eficiencia a través de convocatorias de programas de ayuda.

Más recientemente, también en el marco del SNOEE, y para este nuevo periodo de obligación 2021-2030, se ha aprobado el Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un **Sistema de Certificados de Ahorro Energético**, Sistema de CAE, que contribuirá a alcanzar el ambicioso objetivo de ahorro acumulado de energía final para este periodo.

El fomento de la eficiencia energética en las ciudades ha tenido dos componentes o líneas de actuación principales: los edificios, por un lado, y la movilidad, tanto de pasajeros como de mercancías, por otro. El impulso de un sistema de transporte más sostenible y eficiente energéticamente tiene como principal impulsor la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITRAMS). Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética de los edificios se han encuadrado dentro de la **Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE)**, que cuenta con diferentes piezas legislativas. Es el caso del

Código Técnico de la Edificación<sup>4</sup> (CTE), el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios<sup>5</sup> (RITE) o el Sistema de Certificación Energética de Edificios,<sup>6</sup> entre otros. Estos instrumentos se han actualizado, entre otros motivos, para incluir los nuevos requisitos derivados de las actualizaciones de la Directiva de Eficiencia Energética (2012/27/UE) y de la Directiva de Eficiencia Energética en los Edificios (2010/31/UE) llevadas a cabo por la Directiva (UE) 2018/844. Por su parte, la última revisión de la Directiva 2010/31/UE, aprobada en 2024, ha sustituido la Estrategia de Renovación a Largo Plazo, que los Estados Miembros debían revisar y entregar a la Comisión europea cada 3 años, por un Plan Nacional de Renovación de Edificios. Los Estados miembros deben presentar a la Comisión el primer proyecto de Plan de Nacional de Renovación de Edificios a más tardar el 31 de diciembre de 2025, y deben revisarlo cada 5 años.

Dentro del sector de la edificación, el apoyo a la rehabilitación en España se basa principalmente en los programas de ayudas del PRTR, que se complementan con el FNEE y los fondos FEDER. La Componente 2 del Plan, liderada por el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana (MIVAU), recoge todos los programas financiados a cargo de los fondos NextGenerationEU dentro del Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana.

En esta componente del PRTR se incluye el Programa de ayudas para la rehabilitación integral de edificios residenciales y viviendas, que pretende impulsar la rehabilitación de edificios residenciales, viviendas y barrios.

Asimismo, dentro de la Componente 2 del PRTR se encuentran el Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes (PREE) y el Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000), liderados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través del IDAE. Estos programas dan continuidad a los programas, PAREER-CRECE y PAREER II.

La base del apoyo público será el certificado de eficiencia energética del edificio, que debe contener una descripción de las características energéticas del mismo como punto de partida para realizar un diagnóstico energético. Este certificado contendrá información sobre todos los elementos susceptibles de intervención desde un punto de vista energético (envolvente térmica, instalaciones térmicas de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria, iluminación y sistemas de control y gestión), además de información sobre las condiciones normales de funcionamiento y ocupación, las condiciones de confort térmico y la calidad de aire interior, entre otras.

Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos menos consumidores de energía por pasajero-km o tonelada-km, siendo el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) uno de los pilares para la promoción de los nuevos servicios de la movilidad. Complementariamente, han incluido acciones dirigidas a mejorar la eficiencia del parque de material móvil mediante la renovación de las flotas, la incorporación progresiva de vehículos eléctricos y otros avances tecnológicos, así como actuaciones encaminadas al uso eficiente de los medios de transporte. Destaca en este ámbito la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que estipula en su artículo 14.3 el desarrollo de planes de movilidad urbana sostenible para los municipios de más de 50.000 habitantes, los territorios insulares y los municipios de más de 20.000 habitantes que superen los valores límite de contaminantes regulados. Entre las medidas de mitigación contempladas en los mismos se incluye el establecimiento de zonas de bajas emisiones, el impulso de medidas para facilitar los desplazamientos a pie, en bicicleta u otros medios de transporte activo, así como medidas

---

<sup>4</sup> Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, cuyas últimas modificaciones en materia de eficiencia energética comprenden las operadas por el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, y el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio.

<sup>5</sup> Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, actualizado mediante el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE, y por el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

<sup>6</sup> Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

para la mejora y uso de la red de transporte público, incluyendo medidas de integración multimodal. En este marco, el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones tiene por objeto regular los requisitos mínimos que deberán satisfacer las ZBE que las entidades locales establezcan, conforme al artículo 14.3 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

Por su parte, la eficiencia energética en entornos no urbanos y, por tanto, en otros sectores distintos de la edificación o el transporte, ha contado con medidas de apoyo adaptadas a las especificidades de cada sector. En la industria ha primado una política de apoyo financiero a la inversión industrial en el marco de la política pública de fomento de la competitividad; se han promovido programas de ayudas a pymes y grandes empresas que, financiados con el presupuesto del FNEE, han tenido como objetivo principal facilitar la implementación de medidas de ahorro y eficiencia energética, al mismo tiempo que se incentiva y promueve la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono. También se han realizado programas dirigidos a instalaciones agropecuarias con cargo al FNEE y al PRTR. Adicionalmente, en enero de 2023 se ha puesto en marcha el Sistema de Certificados de Ahorro Energético, CAE, que se espera tenga un impacto significativo en la mejora de la intensidad energética en los sectores consumidores de energía final.

### 3. Seguridad Energética

En la crisis energética vivida a raíz de la invasión de Ucrania por parte de Rusia, España ha demostrado un nivel relevante de seguridad de suministro.

En el ámbito de la electricidad, la elevada (y creciente) generación renovable supone una cada vez menor dependencia energética exterior, mientras que el sistema eléctrico español muestra niveles de seguridad de suministro superiores a los de países de nuestro entorno. En cuanto a los flujos internacionales, España tiene interconexiones eléctricas con Francia, Portugal y Marruecos. En el contexto energético del pasado 2022, la capacidad de interconexión contribuyó a la garantía de suministro de Francia, en un contexto de elevada indisponibilidad de su parque de generación nuclear, con más de la mitad de la potencia instalada indisponible durante varios meses. No obstante, es necesario continuar reforzando la capacidad de interconexión en línea con los objetivos acordados a nivel europeo, tanto para facilitar una mayor integración renovable, como para contribuir a un refuerzo de la garantía de suministro.

En el ámbito del gas natural, la seguridad del suministro en España es elevada por varios motivos, en los que destaca elevada capacidad de entrada, transporte y almacenamiento, así como la flexibilidad que supone la capacidad de importación de Gas Natural Licuado (GNL). Así, en 2021 el 46% de las importaciones se realizaron a través de gasoducto, frente a un 54% en buques metaneros (en forma de Gas Natural Licuado a través de plantas de regasificación). Actualmente, los gasoductos internacionales más relevantes son el Magreb (Magreb-Europa) y el Medgaz (Argelia-Almería) y las interconexiones con Francia y Portugal. Asimismo, el marco normativo español obliga a una cierta diversificación de fuentes de suministro de gas natural, lo cual reduce la vulnerabilidad. El desglose por países de origen de las importaciones de gas natural en 2023 fue el siguiente:

- Argelia (29%)
- Estados Unidos (21%)
- Rusia (18%)
- Nigeria (14%)
- Catar (4%)
- Francia (4%)
- Otros (10%)

En cuanto a productos petrolíferos, España cuenta con una buena diversificación en cuanto a la cesta de crudos importados. Los principales países de origen de crudo de petróleo en 2023 fueron los siguientes, en los que se observa que ningún país representó más del 20% de importaciones:

- Estados Unidos (14%)
- México (11%)
- Brasil (11%)
- Nigeria (10%)
- Libia (7%)
- Angola (7%)

Adicionalmente, las refinerías españolas, al contrario que un gran número de las refinerías europeas, han realizado fuertes inversiones, sobre todo en el periodo 2009-2012, para hacer frente a situaciones como las vividas en los últimos años. De esta manera, las refinerías españolas están preparadas para el procesado de diferentes tipologías de crudos y orígenes. Por último, España dispone de una amplia red de oleoductos propiedad de Exolum, que facilita la distribución completa de productos petrolíferos y, en particular, de las reservas a lo largo de la geografía nacional de tal manera que la comercialización y entrega de producto sea rápida y ágil y su distribución se encuentre muy optimizada desde un punto operativo y económico.

No obstante, lo anterior, para continuar reforzando la seguridad energética, es necesario reducir significativamente dependencia energética de España respecto al exterior, del 73% en 2019, que gracias a las medidas previstas en este plan pasará a reducirse hasta un 50%.

En el contexto más reciente, a la vista del incremento en las tensiones geopolíticas y en los mercados, se ha articulado el ya citado Plan +SE para aportar más seguridad frente a los precios de la energía a los hogares y al conjunto de la economía española y contribuir a incrementar la seguridad de suministro de la Unión Europea. El Plan +SE fija como objetivos **acelerar la transición energética, incrementar la protección a consumidores** vulnerables, hogares y empresas; reforzar la **autonomía estratégica** y energética; y reforzar la **solidaridad** con otros Estados miembros. Dado su impacto y contribución a las cinco dimensiones previstas en el PNIEC: descarbonización, eficiencia, seguridad energética, mercado interior y competitividad, se incorpora a esta actualización el impacto de este Plan.

Finalmente, España ha aprobado en abril de 2019 su Estrategia Nacional de Ciberseguridad, cuya función es desarrollar las previsiones de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017. Posteriormente, cumpliendo el mandato emitido por el Consejo de Seguridad Nacional y desarrollando la citada Estrategia, se ha aprobado en marzo de 2022 el Plan Nacional de Ciberseguridad.

El Plan +SE ha potenciado y reforzado la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación y Ciberseguridad (OCC) del Ministerio del Interior. Asimismo, los operadores críticos designados en el ámbito de la energía e industria nuclear han presentado sus respectivos Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las infraestructuras críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.

#### 4. Mercado interior de la energía: interconectividad, infraestructuras y mercado

Un mercado diseñado adecuadamente es un factor esencial para permitir la incorporación de energía renovable en el sistema. Así, la Directiva 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, y el Reglamento 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativo al mercado interior, dan respuesta a la creación de un marco de mercado que premie la flexibilidad

y la innovación, con el objetivo fundamental de asegurar un suministro de electricidad que sea accesible para todos. Estas normas son las que rigen los actuales mercados de la electricidad, asegurando que sean mercados competitivos realmente integrados, centrados en el consumidor, flexibles, equitativos y transparentes, que garanticen unos precios y costes de la energía asequibles y transparentes para los consumidores, un elevado grado de seguridad de suministro y una transición hacia un sistema energético sostenible bajo en carbono. No obstante, en respuesta a la crisis de precios acontecida en 2022, la Comisión Europea puso en marcha la **reforma del mercado de la electricidad**, concluida en junio de 2024, que se centra en aspectos que requieren ajustes urgentes para aumentar la resiliencia del mercado y reducir el impacto de los precios del gas en las facturas de la electricidad, apoyando al mismo tiempo la transición energética. El objetivo final es que los consumidores tengan un precio asequible, los inversores tengan certidumbre y conseguir conservar la competitividad de Europa, preparando al mercado para las premisas actuales y de futuro, tecnologías renovables, almacenamiento y gestión de la demanda. Esta reforma del mercado eléctrico, ya plasmada en el Reglamento (UE) 2024/1747 y en la Directiva (UE) 2024/1711, proporciona las señales adecuadas que permitan acelerar las inversiones en almacenamiento y gestión de la demanda, con elementos importantes como el desarrollo de los mercados de capacidad e instrumentos específicos cuyo fin sea fomentar una mayor flexibilidad del sistema eléctrico.

En lo que se refiere a las infraestructuras de transmisión eléctrica, el **Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026**, incluye aquellas infraestructuras necesarias para garantizar la seguridad de suministro en el horizonte de planificación a 2026. El plan de desarrollo de la red futura se rige por los principios rectores recogidos en la Orden TEC/212/2019: el cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima, la maximización de la penetración renovable en el sistema eléctrico y su evacuación en zonas con elevado recurso, la garantía de la seguridad de suministro, la compatibilización con restricciones medioambientales y técnicas, la maximización del uso de la red existente, el cumplimiento de los principios de eficiencia y sostenibilidad económica del sistema eléctrico y la reducción de pérdidas.

La planificación actual integra las energías renovables en la red con el fin de favorecer el cumplimiento de los objetivos en esta materia en el medio y largo plazo, y se adapta a las necesidades de demanda derivadas de nueva actividad industrial y de transporte como ferrocarriles o electrificación de puertos marítimos. El coste de inversión estimado del conjunto de actuaciones incluidas en el Plan de desarrollo de la red de transporte 2021-2026 es de 6.964 M€, de los cuales 1.260 M€ corresponden a actuaciones para reforzar las interconexiones internacionales y 5.704 M€, a actuaciones de refuerzo de la red de transporte que componen el sistema eléctrico nacional, que son las que se encuentran sujetas a límite de inversión de acuerdo a la legislación sectorial, con un volumen de inversión promedio anual de 951 millones de euros.

**Este Plan de desarrollo se ha modificado por la Resolución de 22 de abril de 2024, de la Secretaría de Estado de Energía**, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de abril de 2024, por el que se modifican aspectos puntuales del Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2022. Se realizan modificaciones al mencionado Plan, incluyendo veintitrés actuaciones para atender nuevas demandas de elevada potencia, nueve actuaciones para almacenamiento y generación renovable (de las que cuatro son en nudos de transición justa), tres actuaciones para cubrir necesidades de operación, y treinta y ocho actuaciones para atender necesidades surgidas en la ejecución de la propia planificación vigente.

De acuerdo con los datos facilitados por el Operador del Sistema, **el conjunto de modificaciones de aspectos puntuales supone un incremento del valor de inversión asociado con respecto a la planificación horizonte 2026 aprobada en marzo de 2022 de 489 M€.**

Asimismo, **el Gobierno ha previsto una partida de 931 millones de euros para cubrir costes de las modificaciones de la planificación de la red de transporte con cargo a la adenda del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Inversión 4 del Componente 31, ligado a los fondos REPowerEU), aprobada por la Comisión Europea el pasado mes de octubre de 2023.**

Además, se ha iniciado el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2030, con la publicación de la Orden TED 1375/2023, de 21 de diciembre. La fase de propuestas ha estado abierta durante el primer trimestre de 2024, estando éstas en análisis por el Operador del Sistema hasta el último trimestre de este año.

Los objetivos fundamentales de la nueva planificación incluyen: el cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima, la garantía de suministro de energía eléctrica a las redes de distribución y los clientes conectados a la red de transporte y a aquellos potenciales clientes con proyectos firmes y maduros en el horizonte de planificación establecido, maximizar la penetración renovable en el sistema eléctrico, minimizando el riesgo de vertidos, y de forma compatible con la seguridad del sistema eléctrico, así como la evacuación de energía renovables en aquellas zonas con elevado recurso renovable, compatibilización del desarrollo de la red de transporte con las restricciones medioambientales, supresión de restricciones técnicas, manteniendo el sistema eléctrico la eficiencia y sostenibilidad, maximizar la red existente y minimización de pérdidas, así como el desarrollo del almacenamiento energético descarbonización, desarrollo de la cadena de valor industrial y cohesión territorial, sin dejar de lado el reto demográfico y la transición justa.

Por otra parte, la determinación del volumen de inversión en redes de transporte y distribución fue establecida en un contexto económico y energético distinto al actual. La regulación establecida en el Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, y el Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, estaba determinada principalmente por la necesidad de contener los costes del sistema eléctrico en un momento en el que la prioridad era asegurar la sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico en un contexto de menor dinamismo de la transición energética, en el que no se preveían necesidades de transformación para incorporar nuevas grandes demandas de generación o de consumo.

Más de una década después el sector energético en general, y el eléctrico en particular, se encuentran inmersos en una transformación estructural, impulsando una transición energética cuyas manifestaciones principales son el despliegue de las renovables, la electrificación de la economía, el desarrollo de nuevos combustibles y la aparición de nuevos modelos de negocio asociados al despliegue de los recursos distribuidos.

En este contexto puede resultar necesario revisar la regulación que establece la inversión anual y plurianual en redes de transporte y distribución, para acompañarla al nuevo contexto de transición energética y dotarla de mayor flexibilidad.

**Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha realizado una consulta pública previa, abierta hasta el 3 de julio de 2024, para abordar una modificación de los límites de inversión en redes eléctricas, con el objeto de favorecer un desarrollo eficiente de la red de transporte y distribución, maximizando el uso de la infraestructura existente, preservando las señales de electrificación y competitividad económica, y minimizando los costes de los peajes para los consumidores. Se abordarán diversas opciones como son:**

- La idoneidad en este contexto de aceleración de la transición energética de elevar la inversión en redes de distribución y/o transporte a la vez que se preservan las señales de electrificación, de competitividad económica y la contención de los peajes.
- La elevación con carácter general del volumen de inversión máximo como porcentaje del producto interior bruto, hasta un valor que se considere suficiente para atender las necesidades de red previstas
- La modificación de los supuestos bajo los cuales se podría modificar al alza el volumen de inversión, incluyendo nuevas circunstancias asociadas a la transición energética.
- El establecimiento de un nuevo procedimiento para la autorización puntual de inversiones por encima del volumen máximo vigente, previa solicitud de las empresas transportistas y distribuidoras si previamente han superado el límite de inversiones previsto en la normativa.

## PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el ámbito de la Comisión Nacional de los Mercados y Competencia (CNMC) se ha desarrollado también una ingente actividad normativa tanto para la participación en el mercado como para las redes de transporte y distribución de electricidad.

Así, por la *Resolución de 6 de marzo de 2024, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se modifican procedimientos de operación eléctricos para la participación de la demanda y el almacenamiento en los servicios de no frecuencia y en la solución de restricciones técnicas e integración de la hibridación de tecnologías en el proceso de programación.*, se modifican los procedimientos de operación del Operador del Sistema 3.1, 3.2, 3.8, 3.11, 9.2, 14.1, 14.4 y 14.8 para facilitar la participación del almacenamiento, la demanda y la hibridación en las restricciones técnicas y los servicios de no frecuencia.

Se busca la mejora de la eficiencia, flexibilidad y capacidad de respuesta de la red a los cambios y la demanda, buscando la solución a las limitaciones técnicas de una forma más eficiente.

Así mismo, se simplifica el proceso normativo para las instalaciones de energía híbrida, que pueden utilizar fuentes de energía renovables e incluir almacenamiento, permitiendo que estas instalaciones utilicen los puntos de conexión existentes, lo que reduce potencialmente los costes y la complejidad. Esto se ajusta a las tendencias actuales en la gestión de la energía, cuyo objetivo es aumentar la fiabilidad de las fuentes de energía renovables y facilitar la integración en la red.

Se contempla, a su vez, la aplicación de los cambios en diciembre de 2024, lo que permitirá una preparación y adaptación adecuadas por parte de todas las partes interesadas o afectadas.

Por otra parte, se indican, a continuación, otras Circulares propuestas, en tramitación en estos momentos, y cuya finalización se estima entre el segundo y tercer trimestre de 2024:

- Una propuesta de Circular por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de demanda de energía eléctrica.
- La modificación de la Circular 3/2020, de 15 de enero, de la CNMC por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad, en la que se regularán mecanismos adicionales de asignación de costes/ingresos
- La Consulta pública específica para la revisión de la metodología de cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica para el periodo regulatorio 2026-2031
- Y, en línea con la anterior, se prevé iniciar durante este año el mismo proceso de consulta pública para la Propuesta de Circular por la que se modifica la Circular 5/2019, de 5 de diciembre, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica, para el periodo regulatorio 2026-2031. En relación con las interconexiones eléctricas transfronterizas, el grado de interconexión eléctrica de España con Francia es inferior al 3% de la capacidad de producción eléctrica instalada en España, y queda muy por debajo de los objetivos de la Unión de la Energía: **10% de la capacidad instalada de producción eléctrica para todos los Estados miembros en el horizonte del año 2020 y 15% en 2030**, por lo que será necesario seguir desarrollando nuevas interconexiones.

En esa dirección y en el marco de colaboración iniciado con la Cumbre de Madrid de 2015, está previsto el incremento de la capacidad de interconexión con Francia según las siguientes ampliaciones:

- Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES), mediante un cable submarino por el Golfo de Vizcaya, que permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW, con horizonte 2030

- Interconexión entre Aragón (ES) y Pirineos Atlánticos (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landas (FR), las cuales aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW en 2035

La futura planificación de las infraestructuras de transporte de gas natural se realizará una vez aprobada la actualización de la regulación del sector de hidrocarburos, teniendo en cuenta las novedades que surjan de la actualización de la normativa comunitaria, en particular de la reciente revisión del Reglamento y la Directiva de hidrógeno y gas natural. Hasta el momento, la regulación básica se encuentra recogida en la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, así como en las disposiciones de los artículos 79 y 80 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de economía sostenible. El documento de referencia es la Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016, aprobado el 30 de mayo de 2008 por Acuerdo de Consejo de Ministros. En dicha planificación vigente, se analiza e identifica la necesidad de nueva capacidad de transporte, almacenamiento e infraestructuras de regasificación, dibujando los grandes ejes de manera que quede configurado un sistema seguro y flexible, en el que todas las zonas gasistas estén comunicadas entre sí.

Respecto a la organización del mercado del gas, la Directiva 2009/73/CE sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural establecen que, para un adecuado funcionamiento de los mercados interiores de electricidad y de gas natural, **los reguladores de la energía deben poder adoptar decisiones sobre todas las cuestiones de reglamentación pertinentes y ser independientes de cualquier otro interés, público o privado.** El marco europeo fija que entre las tareas del regulador se encuentran el seguimiento de la apertura y la competencia en los mercados mayorista y minorista, así como la eliminación de barreras al desarrollo del autoconsumo o el acceso a sus propios datos por parte de los consumidores.

## 5. Investigación, innovación y competitividad

El MICIU (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) es el departamento de la Administración General del Estado encargado de la propuesta y ejecución de la política en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en todos los sectores. Por ello, es el responsable de desarrollar la política de I+i+c en el sector de la energía y clima, en coordinación con los demás departamentos ministeriales con actuaciones en I+D+I en estos ámbitos y otros agentes implicados.

El marco de actuación en materia de investigación, desarrollo e innovación viene definido en dos documentos fundamentales: **la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 (EECTI) y los Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI)**, que son el instrumento para el desarrollo y la consecución de los objetivos de la EECTI en el ámbito estatal, desarrollados en dos periodos, el PEICTI 2021-2023 y el PEICTI 2024-2027, actualmente en vigor.

La EECTI 2021-2027 es el instrumento de base para consolidar y reforzar el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) en España en dicho periodo. Está específicamente diseñada para facilitar la articulación de las políticas nacionales de I+D+I con las políticas de la Unión Europea, alineando sus objetivos con los que marca la UE, y en particular con el programa marco para la financiación de las actividades de I+D+I, «**Horizonte Europa**» para el período 2021-2027, contribuyendo a incentivar la participación activa de los agentes del **SECTI** en el espacio europeo. Incluye, asimismo, la coordinación entre las actuaciones de la Administración General del Estado, las Comunidades autónomas y la Unión Europea, a la vez que propone mecanismos eficientes de articulación entre los agentes del mencionado SECTI.

La I+D+I y la industria deben estar en el corazón de las iniciativas y los abordajes propuestos por los sectores público y privado nacionales, y es en este aspecto en el que la EECTI incide muy especialmente en la necesidad de acercar la ciencia al progreso económico y social, para situarse al servicio de la **Agenda 2030 y las prioridades políticas de la UE.** Para alcanzar este objetivo, la Estrategia prioriza y da respuesta a los desafíos de los sectores estratégicos nacionales en ámbitos específicos entre los que se incluyen, entre otros, **clima, energía y movilidad: cambio climático, descarbonización, movilidad y sostenibilidad.**

En el PEICTI 2024-2027 se definen 19 objetivos específicos con una visión matricial en la que 12 objetivos se abordan a través de **cinco programas verticales** (dirigidos a Recursos Humanos, Investigación y Desarrollo Experimental, Transferencia y Colaboración, Innovación e Infraestructuras) y 7 se abordan a través de **tres programas transversales**, siendo uno de ellos el **Programa Transversal de Líneas Estratégicas** dirigido a apoyar las áreas de intervención prioritarias entre las que se encuentran las dirigidas a la transición energética, ecológica, digital e industrial. Se definen además unas **condiciones marco**, que están presentes e impactan en todos los programas, tanto los verticales como los transversales siendo necesario verificar su cumplimiento en todas las actuaciones. Entre las condiciones marco están la eco-responsabilidad, dirigida a contribuir con la transición ecológica, y el fomento de la igualdad y la diversidad.

Adicionalmente, en el marco del Acuerdo de la Asociación de España 2021-2027 con la Unión Europea, que recoge las líneas estratégicas y prioridades de inversión de los fondos estructurales para el periodo 2021-2027, la EECTI 2021-2027, junto a los PEICTI, se configura como la **Estrategia Estatal de Especialización Inteligente Estatal S3** (del inglés *Smart Specialization Strategy*) que recoge los elementos necesarios para el cumplimiento de la Condición Favorecedora. Además, la EECTI da cobertura a las **Estrategias de Especialización Inteligente S3 Regionales** cuya interacción se coordina a través del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación (CPCTI) y la Red de Políticas Públicas de I+D+I (REDIDI). En este contexto, la **Plataforma de Energía S3P-Energy**, creada por la Comisión Europea, es una herramienta de apoyo a la aplicación de las **Estrategias de Especialización Inteligente en energía** de las regiones y países que incluyen prioridades temáticas relacionadas con la energía, en particular en lo que se refiere a las actividades de innovación energética a nivel (sub)nacional, regional y local. Esta plataforma, además, conecta y da visibilidad sobre las distintas prioridades y estrategias nacionales y regionales facilitando la cooperación y evitando la atomización de esfuerzos. Actualmente la S3P-Energy incorpora seis asociaciones interregionales sobre Bioenergía, Energía Geotérmica, Energías Renovables Marinas, Redes Inteligentes, Energía Solar y Edificios Sostenibles.

En el plano de la cooperación en el ámbito nacional, destaca el papel de las **Plataformas Tecnológicas Españolas**, que son foros de trabajo en equipo, liderados por la industria, que integran a todos los agentes del SECTI (empresas, centros tecnológicos, organismos públicos de investigación, universidades, centros de I+D+I, asociaciones, fundaciones, etc.), con el objetivo central de definir la visión a corto, medio y largo plazo del sector y de establecer una ruta estratégica en I+i+c.

En el ámbito de la energía, cabe destacar la **iniciativa ALINNE**<sup>7</sup>, cuyo desarrollo se recoge como una de las medidas de este plan. Se trata de una iniciativa, sin ánimo de lucro en energía, que nace para aunar y coordinar esfuerzos entre todos los agentes de la cadena de valor de la I+i+c en energía frente a los principales retos en materia energética, contribuyendo a la definición de unas pautas de trabajo a nivel nacional y de posicionamiento europeo. ALINNE cuenta con el apoyo de las Plataformas Tecnológicas Españolas en el ámbito de la energía, por lo que presenta un amplio mapa de capacidades que incluye la Eficiencia Energética, Biomasa, Energía Eólica, Solar de Concentración, Solar de Baja Temperatura, Fotovoltaica, Geotérmica, Hidrógeno y Pilas, Redes Inteligentes, Energía de Fisión, Sistemas de Almacenamiento Energético, así como Almacenamiento y Captura de CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, la EECTI y el PEICTI se complementan y alinean con las políticas sectoriales. En este sentido, además de integrar las líneas de actuación en I+D+I del presente Plan, se establece una coordinación con la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP) 2050, el II Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y la Estrategia de Transición Justa, así como con la Estrategia de Almacenamiento Energético, la Hoja de Ruta de Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable, la Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España, la Hoja de Ruta del Biogás, la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, la Agenda Urbana Española, la Hoja de Ruta de Autoconsumo, la Estrategia Española de Economía Circular 2030 o la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España entre otros.

---

<sup>7</sup> [Alianza por la Investigación y la Innovación Energéticas \(ALINNE\)](#)

Por otra parte, dentro del PRTR, la política palanca VI **“Pacto por la Ciencia y la Innovación. Refuerzo a las capacidades del sistema nacional de salud”** incorpora el Componente 17 **“Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del SECTI, tecnología e Innovación”**. Dicho componente tiene como objeto acometer una reforma institucional y fortalecer las capacidades del SECTI para su adecuación a los estándares internacionales y para la mejora de su eficacia, coordinación, gobernanza y transferencia del conocimiento. El objetivo es hacer frente, en el corto plazo, a la recuperación económica y social del país y, en el medio plazo, que el SECTI sea un instrumento clave para abordar los grandes desafíos como la transición ecológica y justa, la digitalización y el reto demográfico y que se incremente y acelere la inversión en I+D+I de forma sostenible y en áreas estratégicas hasta alcanzar la media europea en 2027. Una de las reformas implementadas ha sido la **modificación de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, a través de la Ley 17/2022**, con tres ejes clave: 1. Mejorar la gobernanza y la coordinación del SECTI; 2. Conseguir una carrera científica atractiva y estable, que permita retener el talento científico; 3. Reforzar la transferencia de resultados de la actividad investigadora a la sociedad.

Además del componente 17, otras palancas y componentes del PRTR incluyen actuaciones vinculadas a la I+i+c alineadas con el eje de transición ecológica y particularmente en la Política Palanca III destinada específicamente a activar y acelerar la transición energética justa e inclusiva y sus componentes: **7. Despliegue e integración de energías renovables; 8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento; 9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial; y 10. Estrategia de Transición Justa**. En la adenda al PRTR, en la nueva Componente 3 I (Capítulo REPowerEU), se incluyen inversiones también vinculadas a la I+i+c.

En el marco del PRTR, como se ha expuesto anteriormente, se crea asimismo la figura de los PERTE (Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica) como instrumentos de colaboración público-privada en los que colaboran las distintas Administraciones Públicas, empresas y centros de investigación. Su objetivo es impulsar grandes iniciativas que contribuyan claramente a la transformación de la economía española y tienen vocación de permanencia e intención de superar el marco temporal del PRTR. De momento se han aprobado doce proyectos estratégicos, entre los que cabe mencionar por su especial vinculación con la energía y clima el **PERTE de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento (ERHA)**, el **PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado (VEC)**, y el **PERTE de descarbonización industrial**. Además de estos, deben mencionarse otros PERTE que incorporan actuaciones de I+D+I vinculadas a energía y clima, como son el Agroalimentario, el de Economía Circular, el de Industria Naval, el del Sector Aeroespacial y el de Digitalización del ciclo del agua.

Adicionalmente, el Plan Más Seguridad Energética (+SE) contempla una serie de medidas para apoyar a la cadena de valor de la transición energética, que incluyen la aceleración y ampliación de la dotación económica del PERTE ERHA y el desarrollo del PERTE de Descarbonización Industrial a con objeto de mejorar la competitividad y reducir los costes energéticos del sector manufacturero.

España está inmersa, dentro del marco europeo, en una transformación energética que, siendo efectiva en términos de costes, permita cumplir con los objetivos europeos de reducción de emisión de GEI y descarbonización de la economía, conforme a lo previsto en el Pacto Verde Europeo, la “Ley Europea del Clima” y teniendo en cuenta la estrategia “Un nuevo modelo de industria para Europa”, en la que se asegura la importancia de la I+D+I para mejorar e impulsar la competitividad de la industria europea. Por otra parte, tiene un papel principal el **SET-Plan**, que sitúa a la investigación, a la innovación y al despliegue de tecnologías energéticas de bajo carbono como pilar clave para acelerar la transición energética, tal y como está recogido en la quinta dimensión de la Unión por la Energía en materia de investigación, innovación y competitividad. El SET-Plan se ha sometido a un proceso de revisión para adecuar sus objetivos con los del Pacto Verde Europeo y con el contexto político europeo en materia de energía, que incluye los objetivos del Plan *REPowerEU* y los del *Green Deal Industrial Plan*, en particular del *Net-Zero Industry Act* y del *Critical Raw Materials Act*. La Comunicación sobre el SET-Plan revisado se adoptó el 20 de octubre de 2023 y en ella se subraya la necesidad de aumentar la resiliencia, la autonomía y la competitividad del sistema energético europeo y sus cadenas de suministro.

## PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Además, España participa de forma activa en distintos **programas de colaboración tecnológica** de ámbito transnacional, entre los que destacan Horizonte Europa, Eureka, Programas de cooperación bilateral, PRIMA, Partenariado de Pymes Innovadoras-Eurostars 3, Partenariados europeos (en particular los partenariados *co-fund* CET-tecnologías para una transición energética limpia y DUT-tecnologías y soluciones innovadoras para la transición urbana) entre otros.

# OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

## 2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Las políticas y medidas incluidas en esta actualización del PNIEC 2023-2030 suponen un aumento de ambición con respecto a la versión anterior en todas sus dimensiones, en coherencia con el contexto europeo y las nuevas propuestas derivadas de los paquetes «Objetivo 55» y “REPowerEU”. El impacto del PRTR, la necesidad de acelerar la transición energética o el avance en la implementación de las medidas previstas en el apartado anterior son algunas de las palancas que han impulsado al alza estos objetivos y resultados. Gracias a su ejecución, se dará pleno cumplimiento a los objetivos establecidos en el marco europeo.

Tabla 2.1. Comparativa de objetivos y resultados entre el PNIEC 2021-2030 y el documento actualizado

		Resultados en 2030	
		PNIEC 2020	PNIEC 2023
Generales	Reducción de emisiones de GEI respecto a 1990	23%	32%
	Reducción de emisiones de GEI respecto a 2005 – Sectores ETS	-61%	-70%
	Reducción de emisiones de GEI respecto a 2005 – Sectores difusos	-39,1%	-42%
	Porcentaje de renovables en la generación eléctrica	74%	81%
	Número de vehículos eléctricos	5 millones	5,5 millones
	Número de viviendas rehabilitadas	1.200.000	1.377.000
	Potencia total y renovable del mix energético	Total: 160 GW Ren.: 113 GW	Total: 214 GW Ren.: 160 GW
	Porcentaje renovables sobre energía final	42%	48%
	Eficiencia Energética. Reducción de consumo de energía primaria	-39,5%	-39,5%
	Eficiencia Energética Reducción de consumo de energía final	-41,7%	-43%
Transporte	Dependencia energética	61%	50%
	Reducción intensidad de emisiones de GEI transporte	-	16,3%
	Porcentaje de renovables en el sector transporte	15%*	28%
Industria	Porcentaje combinado de RFNBO <sup>1</sup> + Bios avanzados y biogás del Anexo IX Parte A	2,1%	17,26%
	Incremento anual de la cuota de energías renovables en la industria	1,1%	2,14% (2021-2025) 2,97% (2026-2030)
Edificación, calefacción refrigeración	Porcentaje de RFNBO sobre el hidrógeno en la industria	25%**	74%
	Energía final procedente renovables en edificios	-	67,59%
	Aumento anual porcentaje renovables calefacción y refrigeración	0,83% (2021-2025) 1,19% (2026-2030)	1,42% (2021-2025) 2,36% (2026-2030)

\* En la modificación de la Directiva de Energías Renovables se ha establecido un cambio de metodología para el cálculo de este término, por lo que el 28% establecido en el PNIEC anterior ha pasado a un 15%

\*\* Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

<sup>1</sup> RFNBO: Renewable fuels of non-biological origin: Combustibles renovables de origen no biológico

El escenario de actualización es el resultado de implementar en el modelo del sistema energético descrito en el Anexo B, las políticas y medidas incluidas en la sección 3 de este documento. Tras la optimización realizada por el modelo TIMES-Sinergia se obtiene un escenario que coincide con la solución costo-eficiente para la materialización de dichas medidas y las condiciones de contorno existentes. De esta manera, el modelo trabaja en un espacio de soluciones en el que las medidas están interrelacionadas entre sí, donde, por ejemplo, la inclusión del autoconsumo irá acompañada de la electrificación de los usos finales con las tecnologías más eficientes, y, por tanto, las distintas medidas, que se abordan en su conjunto son insolubles, estando interrelacionadas entre sí y creando sinergias positivas que permiten alcanzar simultáneamente varios objetivos.

Los resultados del PNIEC 2023-2030 permiten cumplir con los objetivos a nivel europeo fijados por el paquete Fit for 55 y el Plan REPowerEU, como se muestra a continuación:

**Tabla 2.2. Comparativa de objetivos del Fit for 55 y resultados entre del PNIEC 2023-2030**

Objetivos 2030	Fit for 55 (UE)	PNIEC 2023 (ES)
Reducción GEI respecto al año 1990	55%	32%
Porcentaje Renovables en el consumo de energía final	42,5% (+2,5% indicativo)	48%
Eficiencia Energética	38%*	39,5% (PEC) / 43% (FEC)
Reducción de emisiones RCDE vs. 2005	62%	70%
Cuota de energía renovable en el consumo final de energía. Sector transporte	≥ 23,5%**	28%
Reducción de la intensidad de gases de efecto invernadero. Sector del transporte	≥ 11,8%***	16,3%
Cuota combinada de biocarburantes avanzados y biogás producidos a partir de las materias primas enumeradas en el anexo IX, parte A y de RFNBOs en la energía suministrada. Sector transporte	5,5%	17,26%
Cuota de RFNBOs en la energía suministrada. Sector transporte	1%	11,61%
Biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa a partir de cultivos alimentarios y forrajeros	< Cuota 2020 + 1%**** (Máximo 7%)	1,5%
Biocarburantes de materias primas del Anexo IX.B	< 1,7%	1,1%
Biocarburantes avanzados y biogás a partir de materias primas del Anexo IX Parte A.	≥ 2,2%	6,9%
Incremento anual promedio de energías renovables. Sector calefacción y refrigeración	0,8% (2021-2025) 1,1% (2026-2030)	1,42% (2021-2025) 2,36% (2026-2030)
RFNBOs sobre el hidrógeno utilizado (energía final y usos no energéticos). Sector industria	42%	74%
Incremento anual promedio de la cuota de energías renovables. Sector industria	1,6% (2021-2025) 1,6% (2026-2030)	2,14% (2021-2025) 2,97% (2026-2030)
Energías renovables sobre el consumo final. Sector edificación	49% (Objetivo indicativo)	67,59%

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

\* Respecto a las proyecciones a 2030 del Modelo PRIMES (2007) de la Comisión Europea

\*\*Cuota de energía renovable en el consumo final de energía en el sector transporte, según el artículo 25.1.a.i de la DER III, corresponde al 29%. En aplicación del artículo 26.1.ii, el objetivo para España se reduce al 23,5%.

\*\*\* La reducción de la intensidad de gases de efecto invernadero en sector del transporte, según el artículo 25.1.a.ii de la DER III, corresponde al 14,5%. En aplicación del artículo 26.1.ii, el objetivo para España se reduce al 11,8%.

\*\*\*\* La cuota en 2020 + 1% se corresponde con un 4%

Es relevante señalar que la aprobación del borrador de actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030, y sus objetivos correspondientes, coincidió en el tiempo con la negociación de la mayor parte de la normativa que conforma el paquete Fit for 55, y en aquel momento, los objetivos del borrador se alinearon con unos objetivos y una metodología que no estaban plenamente definidas. Tras la aprobación del paquete Fit for 55, algunos de los objetivos previamente definidos en el borrador han experimentado modificaciones, debido fundamentalmente a cambios metodológicos en la normativa europea aprobada definitivamente.

La ejecución del PNIEC y el cumplimiento de los objetivos planteados lleva aparejado, asimismo, el requisito de reporte establecido en el Reglamento (UE) 2018/1999, donde se indica que los Estados Miembros deben comunicar a la Comisión la situación de la aplicación de su plan nacional integrado de energía y clima. De cara a efectuar este envío de información, se cuenta con los sistemas Reportnet y ReporENER<sup>2</sup>, siendo los reportes sometidos a un proceso de control y de aseguramiento de la calidad. Se pueden consultar tanto las guías para efectuar el reporte como información aportada por los Estados Miembros<sup>3</sup>.

## 2.1. Dimensión de la descarbonización

Tal y como se ha señalado, el objetivo de España a largo plazo es convertirse en un país **neutro en carbono antes de 2050** (cero emisiones netas de GEI), lo que requiere lograr una mitigación de, al menos, el 90% de las emisiones brutas totales de GEI respecto al año de referencia 1990. Como hito intermedio en esa dirección, y como resultado de las medidas contempladas en el presente Plan, se pasará de **los 309,6 MtCO<sub>2</sub>eq emitidos en 2019 a 195,2 MtCO<sub>2</sub>eq en el año 2030**, lo que implica retirar, entre ambas fechas, más de la tercera parte de las emisiones. Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducirán más sus emisiones en este periodo son los siguientes:

Tabla 2.3. Evolución de las emisiones (miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente)

Proyección de emisiones en el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktCO <sub>2</sub> eq)*							
Años	2005	2010	2015	2019	2020	2025	2030
Transporte	102.842	91.917	83.730	91.408	73.868	82.478	59.577
Generación de energía eléctrica	112.781	60.460	74.098	44.028	30.751	13.436	12.102
Sector industrial (procesos de combustión)	69.884	49.888	42.216	46.866	41.767	35.463	28.197
Sector industrial (emisiones de procesos)	31.509	23.287	20.591	18.549	16.923	16.850	16.817
Sectores Residencial Comercial e Institucional	30.926	35.135	26.096	25.588	25.291	19.989	14.117
Agricultura	34.920	33.149	33.046	33.907	34.990	31.746	28.439
Residuos	15.425	16.743	16.149	14.718	14.652	12.954	11.322
Industria del refino	11.877	10.366	10.452	10.229	9.245	7.968	5.670
Otras industrias energéticas	1.036	3.619	656	989	785	831	757
Otros sectores	11.744	11.190	12.713	12.754	12.699	11.640	11.096
Emisiones Fugitivas	3.249	3.037	4.053	3.888	3.785	3.239	2.338
Uso de productos	958	977	641	920	945	1.024	1.069

<sup>2</sup> [Reporting system for EU countries \(europa.eu\)](https://reporting-system-for-eu-countries.europa.eu/)

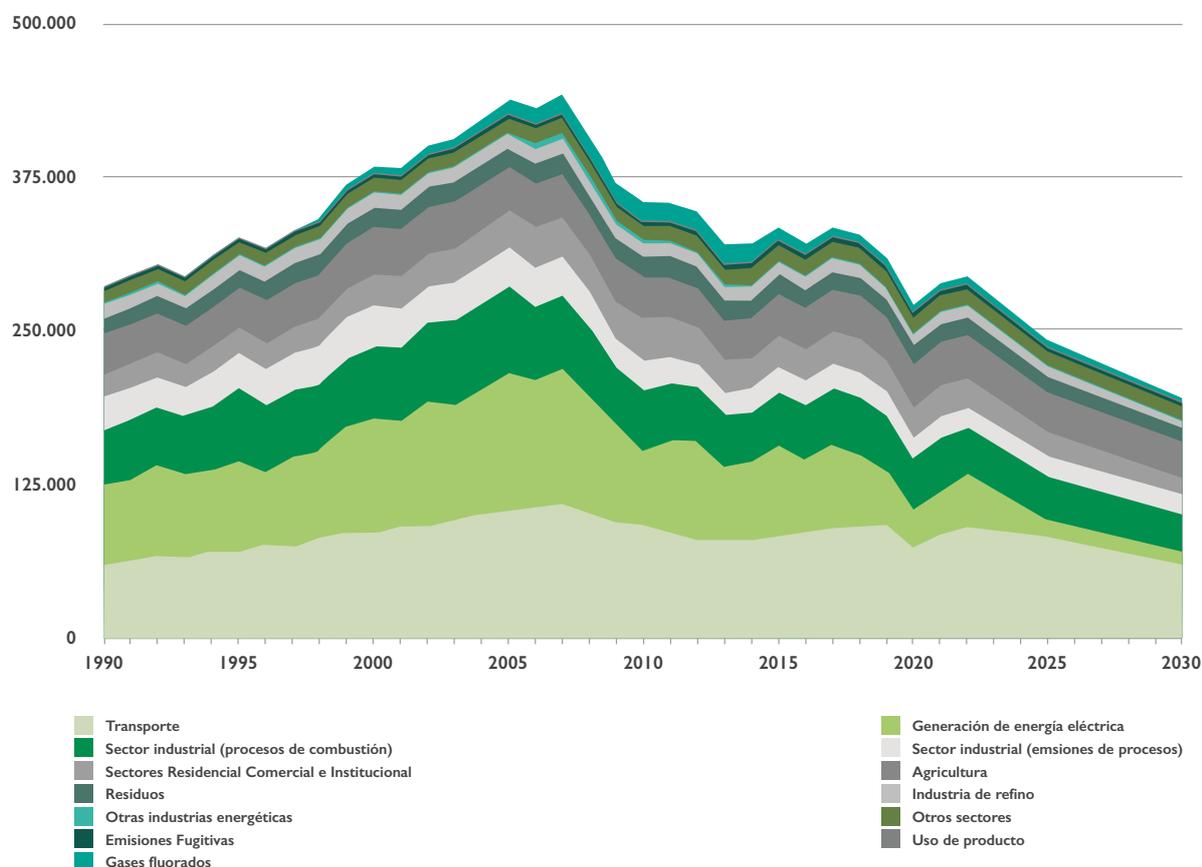
<sup>3</sup> [CIRCABC - EU energy and climate reporting - Biblioteca](#)

Proyección de emisiones en el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktCO <sub>2</sub> eq)*							
Años	2005	2010	2015	2019	2020	2025	2030
Gases fluorados	10.597	14.729	8.748	5.739	4.968	4.543	3.688
Total	437.749	354.497	333.190	309.583	270.669	242.161	195.189

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

\* Las proyecciones de emisiones de 2025 y 2030 son estimaciones del Sistema Español de Inventario a partir de los resultados del Escenario energético del PNIEC 2023-2030. Las emisiones hasta 2020 corresponden a la edición 2024 (1990-2022) del Informe de Inventario Nacional de GEI.

Figura 2.1 Emisiones de CO<sub>2</sub>eq por sector. Histórico y proyección a 2030 (ktCO<sub>2</sub>eq)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

\* Las proyecciones de emisiones de 2025 y 2030 son estimaciones del Sistema Español de Inventario a partir de los resultados del Escenario energético del PNIEC 2023-2030. Las emisiones hasta 2022 corresponden a la edición 2024 (1990-2022) del Informe de Inventario Nacional de GEI. Los valores entre 2022 y 2025, y 2025 y 2030 se interpolan linealmente.

De acuerdo con las estimaciones del Sistema Español de Inventario, la descarbonización prevista en el sector eléctrico supondrá una reducción de las emisiones en **32 MtCO<sub>2</sub>eq**. Esa reducción es el resultado de la importante penetración de tecnologías renovables prevista en el Plan, que irán sustituyendo de forma progresiva la generación de origen fósil. La generación eléctrica renovable en el año 2030 será el **81%** del total, coherente con una trayectoria hacia un **sector eléctrico 100% renovable en 2050**. Para habilitar esta integración renovable cobran especial relevancia diferentes figuras que dotarán de flexibilidad al sistema eléctrico, tales como el almacenamiento energético, la gestión de la demanda, los agregadores o la digitalización de los activos.

## OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

En el sector de la movilidad-transporte la reducción prevista es de **32 MtCO<sub>2</sub>eq**. Este resultado es consecuencia del desplazamiento modal desde el vehículo de combustión convencional hacia el transporte público colectivo, el compartido y los modos no emisores, y como resultado de la generalizada **delimitación de zonas de bajas emisiones en las ciudades de más de 50.000 habitantes a partir de 2023**. Este aspecto es recogido en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que en su artículo 14 indica que los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares adoptarán antes de 2023 planes de movilidad urbana sostenible. Junto con las zonas de bajas emisiones se incluyen también otros aspectos, como medidas para facilitar los desplazamientos a pie, en bicicleta u otros medios de transporte activo, o medidas para la mejora y uso de la red de transporte público.

En este sentido conviene destacar que el contexto más reciente, junto con la normativa aprobada y las ayudas adoptadas, ha derivado en nuevos hábitos de movilidad, impulsándose considerablemente tanto el transporte público, como el teletrabajo, con su efecto directo en la eficiencia en la movilidad. Es, asimismo, el resultado de la importante presencia de **vehículos eléctricos** que se espera para 2030: más de **5,5 millones de unidades**, incluyendo coches, furgonetas, motos y autobuses, así como el uso de **biocarburantes sostenibles o avanzados**. Este sector es clave para lograr los objetivos de eficiencia energética impuestos por el nuevo paquete «Objetivo 55».

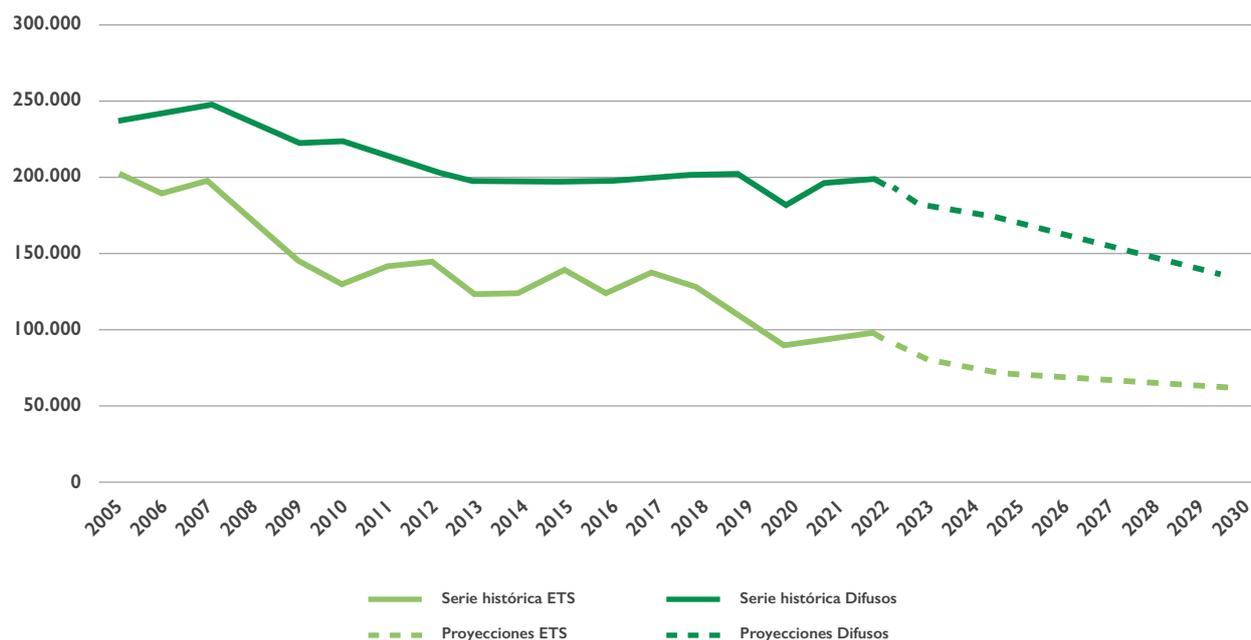
En el sector de la industria, tanto las emisiones procedentes de procesos de combustión como las emisiones de proceso se reducen, si bien la mayor reducción se produce en las emisiones procedentes de combustión, donde la mitigación **alcanza los 19 MtCO<sub>2</sub>eq** como consecuencia del desplazamiento y reducción del consumo de los combustibles fósiles, así como las mejoras de eficiencia energética.

**El Plan prevé una reducción del 32% de GEI respecto a los niveles de 1990, lo que supone un incremento de la ambición con respecto al PNIEC anterior. La reducción de GEI con respecto a 2005 alcanzará el 55%.**

El análisis de la descarbonización prevista en el PNIEC se aborda también desde la óptica de las emisiones que forman parte del sistema EU ETS y las emisiones difusas (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones). Tal y como ya se ha mencionado, las emisiones brutas de GEI del año 2019 fueron 309,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq. De éstas, el 64% correspondió a sectores difusos y el 36% a los sectores cubiertos por el comercio de derechos de emisión.

Las medidas contempladas en el presente PNIEC **permiten alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 32% respecto a los niveles de 1990**. Los sectores difusos contribuyen con una reducción en 2030 del 42% respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión lo hacen con una reducción del 70% en 2030 respecto a 2005.

Figura 2.2. Objetivo de emisiones 2030. Serie histórica (2005 - 2022) y trayectoria prevista

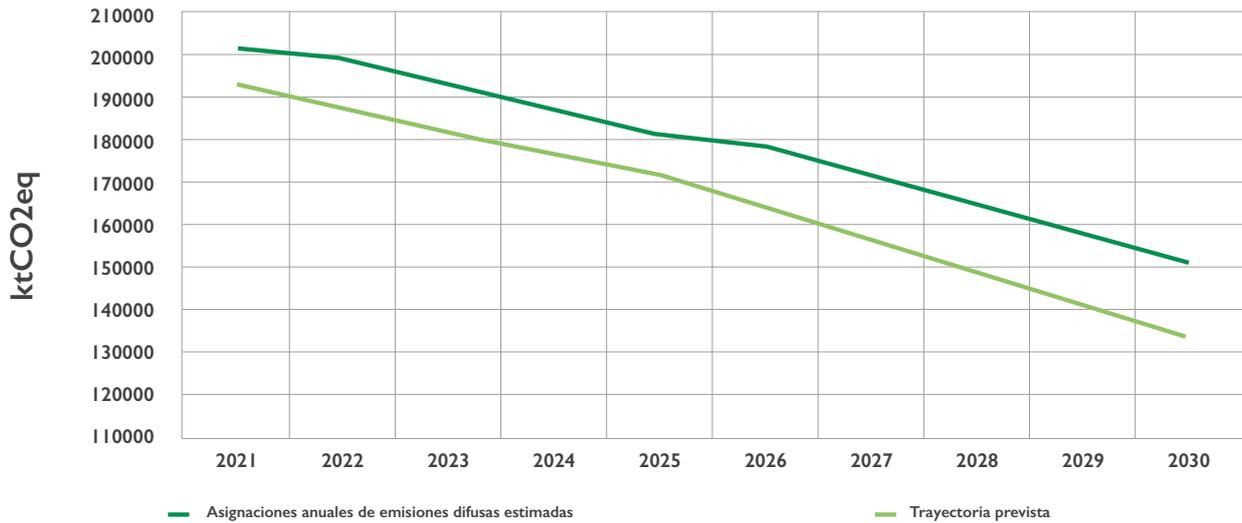


Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

A este respecto, el Reglamento (UE) 2023/857 de 19 de abril de 2023<sup>4</sup> establece los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores difusos a nivel Unión Europea y por Estado miembro en el periodo 2021-2030. En el caso de España, el compromiso de reducción alcanza el -37,7% en el año 2030 respecto a los niveles de 2005. La Figura 2.3 representa el límite máximo anual de emisiones difusas para España durante el periodo 2021 – 2030.

<sup>4</sup> Reglamento (UE) 2023/857 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/842 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y el Reglamento (UE) 2018/1999

Figura 2.3. Asignaciones de emisiones frente a trayectoria prevista, 2021-2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Las metas establecidas en materia de reducción de GEI en este Plan Nacional **no solo cumplen con los objetivos vinculantes establecidos en la normativa comunitaria, sino que elevan la ambición**, contribuyendo a la consecución del objetivo de reducción de las emisiones en el conjunto de la Unión Europea, así como a los compromisos internacionales.

Por otro lado, la inclusión del sector del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (en lo sucesivo, «sector LULUCF», por sus siglas en inglés) en el Marco Estratégico de Energía y Clima se consideran un reflejo del reconocimiento en el Acuerdo de París del papel de las fuentes y los sumideros en la acción contra el cambio climático.

El Reglamento (UE) 2018/841 (o “Reglamento LULUCF”), adoptado en 2018, tiene como objetivo aumentar las absorciones y disminuir las emisiones de GEI del sector LULUCF. Cuando se adoptó originalmente no estableció objetivos específicos, sino que se acordó un compromiso a nivel Estado miembro para que las emisiones no superasen las absorciones bajo ciertas normas de contabilidad (lo que se conoce como “regla de no débito”). El acuerdo de revisión de dicho reglamento, alcanzado a finales de 2022<sup>5</sup>, establece un nuevo objetivo UE de alcanzar la absorción de 310 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq para 2030 a nivel de la UE y establece objetivos individuales para los estados miembros a partir de 2026 (ver Tabla 2.4. Objetivos de absorciones netas de gases de efecto invernadero (MtCO<sub>2</sub>eq) abajo). Esto representa, para España, un aumento de las absorciones de alrededor del 14 % en comparación con la actualidad.

<sup>5</sup> Reglamento (UE) 2023/839 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/841 en lo que respecta al ámbito de aplicación, la simplificación de las normas de notificación y cumplimiento y el establecimiento de los objetivos de los Estados miembros para 2030, y el Reglamento (UE) 2018/1999 en lo que respecta a la mejora del seguimiento, la notificación, el seguimiento de los avances y la revisión

Tabla 2.4. Objetivos de absorciones netas de gases de efecto invernadero (MtCO<sub>2</sub>eq)

A	B	C	D
Estado miembro	Media de los datos del inventario de gases de efecto invernadero correspondientes a los años 2016, 2017 y 2018, presentación de 2020 (ktCO <sub>2</sub> eq)	Objetivos de los Estados miembros en 2030 (ktCO <sub>2</sub> eq)	Valor de las absorciones netas de gases de efecto invernadero en 2030, presentación de 2020 (ktCO <sub>2</sub> eq)  (Columnas B+C)
España	-38,326	-5,309	-43,635
EU-27	-267,704	-42,296	-310,000

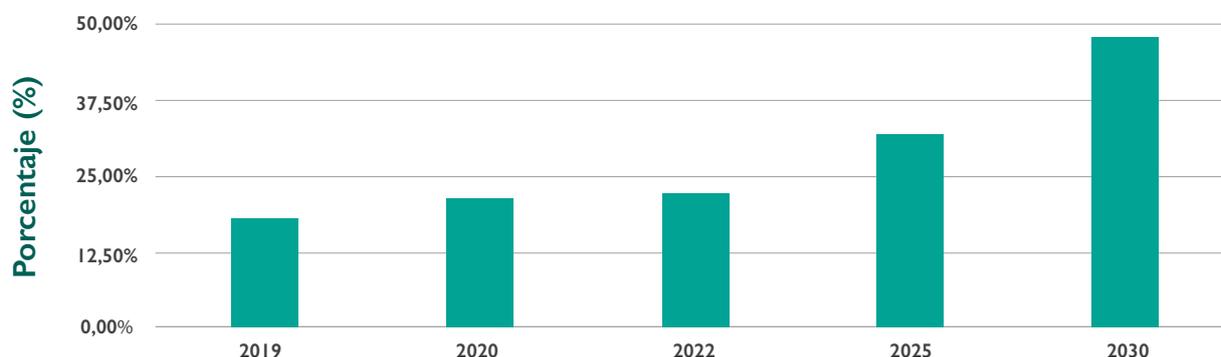
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

## Electrificación y descarbonización del sistema energético

Tres de cada cuatro toneladas de GEI se originan en el sistema energético, por lo que **su descarbonización es clave para alcanzar los objetivos del presente Plan**. A fin de lograr este objetivo, es necesaria una transición desde los combustibles fósiles a la eficiencia y las energías renovables. Además, es necesario electrificar una parte importante de la demanda térmica y del transporte, e incidir en un sistema cada vez más distribuido y flexible. A esta electrificación de la demanda contribuye especialmente el autoconsumo, que incrementa las previsiones de instalación hasta los 19 GW en 2030 con los que se prevé cubrir el 11% de la demanda.

Como resultado de las medidas contempladas en este Plan encaminadas a la reducción del uso de combustibles fósiles y a la promoción de las fuentes de energías renovables en los tres usos de la energía – transporte, calefacción y refrigeración y electricidad – las renovables alcanzan en 2030 el 48% del uso final de energía.

Figura 2.4. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas



En los años 2019 y 2020 se aplica la metodología de la Directiva 2009/28/EC (DER I), en el año 2022 se aplica la metodología de la Directiva (UE) 2018/2001 (DER II) y en las proyecciones 2025-2030 se aplica la metodología de la Directiva (UE) 2018/2001 modificada por Directiva (UE) 2023/2413 (DER III).

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### Transporte

Como resultado de las medidas adoptadas en este Plan se alcanza una reducción de la intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector transporte del 16,3%, por encima del 14,5%<sup>6</sup> exigido por la Unión Europea en 2030.

Los principales ejes de descarbonización en el sector del transporte son el cambio modal, el despliegue de la movilidad eléctrica y el uso de biocarburantes avanzados. Los primeros dos ejes están recogidos en este Plan como medidas de eficiencia energética.

### Calefacción y refrigeración

Electrificación y crecimiento del uso de renovables térmicas.

En el sector de calefacción y refrigeración se espera que, además de la continua mejora tecnológica, surjan nuevos actores y modelos de inversión que impulsen la descarbonización. En ese sentido, este Plan pone el foco en las comunidades energéticas, proponiendo el desarrollo regulatorio que les permita ejercer su derecho a generar, consumir y vender energía renovable, y, junto a ello, en el impulso de una batería de medidas administrativas y económicas. Se propone además un incremento del uso de la electricidad para la generación de calor.

Según las previsiones del Plan, el aumento de las energías renovables es muy relevante en todos los sectores de la economía.

En definitiva, la presencia de las renovables sobre el uso final de la energía se incrementa del **17,9% en 2019 al 48% en 2030**.

### Integración de renovables en la generación eléctrica

- Con las medidas del Plan se logra el 81% de generación de origen renovable en el “mix” eléctrico en 2030.
- La transición hacia un sistema eléctrico descarbonizado implica una incorporación importante y sostenida de fuentes renovables, así como soluciones que aporten flexibilidad al sistema, tales como el almacenamiento energético o la gestión de la demanda.

La consecución de los ambiciosos objetivos en materia de electricidad a partir de fuentes de energía renovables implica una estrategia en tres direcciones: impulso de grandes proyectos de generación, despliegue del autoconsumo y generación distribuida y medidas de impulso a la flexibilidad, como el almacenamiento energético o la gestión de la demanda, para favorecer la integración de las renovables en el sistema y el mercado eléctrico.

El desarrollo a gran escala de las energías renovables en la última década a nivel internacional ha supuesto una reducción sustancial de sus costes relativos hasta el punto de que, en la actualidad, en la gran mayoría de situaciones, las fuentes renovables, principalmente la eólica y la solar, generan la electricidad más económica cuando se trata de desarrollar nueva capacidad.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 214 GW, un 34% superior a la previsión contenida en el anterior PNIEC. De cara al despliegue de tecnologías renovables previsto para el sector eléctrico, son relevantes distintas herramientas como el establecimiento de calendarios de subastas que ordenan la entrada de nuevas renovables, adelantando a los consumidores los ahorros que éstas suponen a la factura, los procesos de tramitación administrativa que garanticen el cumplimiento de los criterios ambientales, o la gestión de los permisos de acceso a la red eléctrica que prioricen aquellos proyectos con mayores beneficios.

Para conseguir estos objetivos en el desarrollo de las tecnologías de energías renovables, es importante trabajar junto con las Comunidades autónomas y los agentes económicos y sociales para asegurar que el despliegue de las renovables se hace de manera compatible con el territorio, y así garantizar un desarrollo viable, sostenible y eficiente.

<sup>6</sup> [El Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo provisional en relación con la Directiva sobre fuentes de energía renovables](#)

Es especialmente relevante el impulso al **autoconsumo renovable**, facilitado por la existencia de recurso renovable en la totalidad del territorio nacional, la palanca del PRTR, que ha destinado cerca de 2.000 millones de euros para su impulso, la modularidad de las instalaciones, la reducción de costes y la nueva regulación introducida desde 2018, que simplifica la actividad, suprime peajes y cargos para la energía autoproducida y permite la compensación económica por los excedentes inyectados en la red. De hecho, el marco introducido en los últimos años ha permitido un despliegue casi exponencial del autoconsumo, **permitiendo elevar las previsiones de la hoja de ruta de autoconsumo para 2030**.

### Autoconsumo

Se superan las previsiones de la Hoja de ruta de autoconsumo hasta los 19 GW de autoconsumo instalado para 2030, que se estima que cubrirán el 11% de la demanda.

Así mismo, será fundamental integrar soluciones que aporten flexibilidad al sistema eléctrico, favoreciendo la penetración de renovables y aportando calidad y seguridad al suministro. En este sentido, figuras como los agregadores de energía o la gestión de la demanda cobran especial relevancia, siendo clave, además, el despliegue del almacenamiento energético, tanto diario y semanal como estacional, así como a gran escala y detrás del contador, que aumenta su previsión hasta los 22,5 GW.

Con todo ello, y en un contexto de impulso a la electrificación de la economía, el Escenario propuesto por el Plan supone un incremento considerable de la capacidad de generación renovable en comparación con la situación actual.

Tabla 2.5. Evolución de la potencia bruta instalada de energía eléctrica (MW)

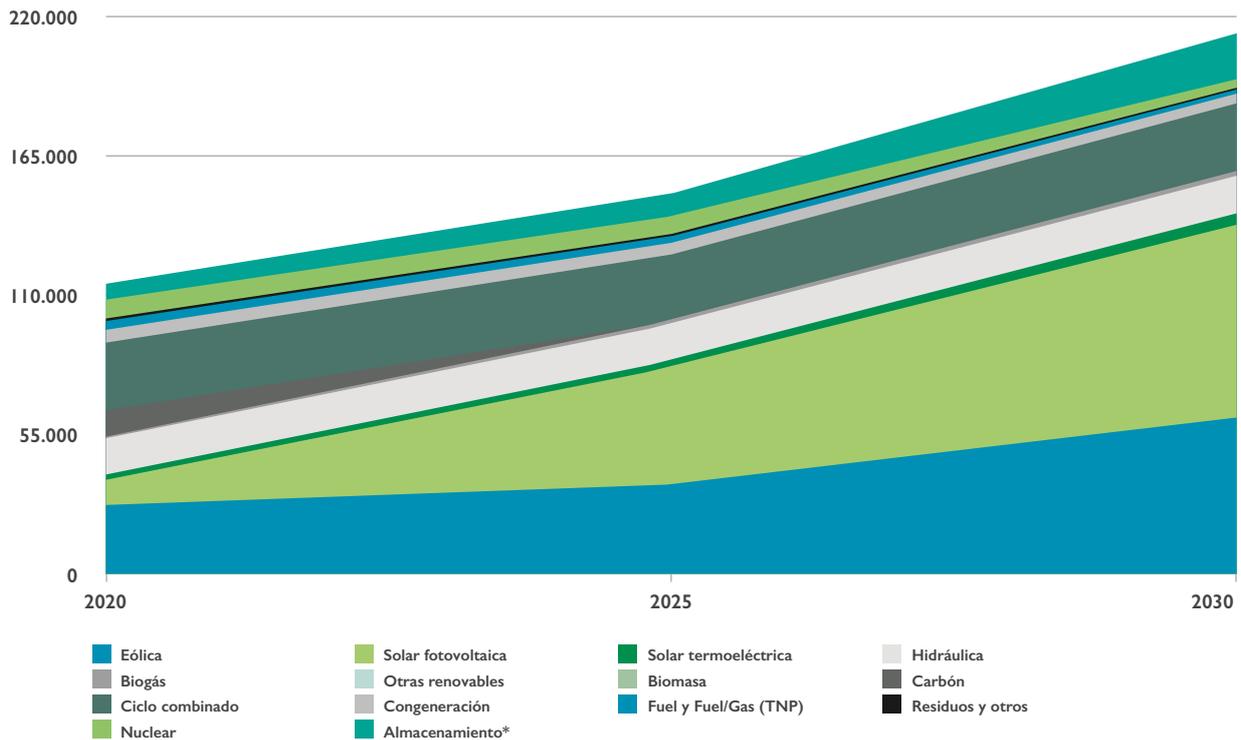
Parque de generación del Escenario PNIEC 2023-2030. Potencia bruta (MW)				
Años	2019	2020	2025	2030
Eólica	25.583	26.754	36.149	62.054
Solar fotovoltaica	8.306	11.004	46.501	76.277
Solar termoeléctrica	2.300	2.300	2.304	4.804
Hidráulica	14.006	14.011	14.261	14.511
Biogás	203	210	240	440
Otras renovables	0	0	25	80
Biomasa	413	609	1009	1409
Carbón	10.159	10.159	0**	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	5.446	5.276	4.068	3.784
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.660	3.660	2.847	1.830
Residuos y otros	600	609	470	342
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento*	6.413	6.413	9.289	18.913
<b>Total</b>	<b>111.100</b>	<b>115.015</b>	<b>151.173</b>	<b>214.236</b>

\*Incluyendo el almacenamiento de solar termoeléctrica llega a 22,5 GW.

\*\* El cierre de la generación de carbón estará sujeto a la evaluación por parte del Operador del Sistema del cumplimiento de criterios de seguridad de suministro del sistema, tal y como se establece en el Art. 137 del RD 1955/2000.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Figura 2.5. Evolución de la potencia instalada por tecnología (MW)



\*Incluye almacenamiento diario, semanal y estacional. Incluyendo el almacenamiento de solar termoeléctrica llega a 22,5 GW. Los datos de 2025 y 2030 son estimaciones.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Una novedad destacable que se incorpora en el documento definitivo del PNIEC 2023-2030 es el ajuste de la senda de instalación de potencia renovable en el sector eléctrico para el año 2025 como consecuencia de las necesarias modificaciones legislativas introducidas por el Real Decreto-ley 8/2023 sobre la incorporación ordenada de las instalaciones de producción de origen renovable en el sistema eléctrico regulada por el Real Decreto-ley 23/2020. Con estas medidas se facilitará una entrada escalonada de toda la potencia renovable, lo que justifica la modificación del Escenario PNIEC 2023-2030 en el año 2025 manteniendo el mismo nivel de ambición para el año 2030.

En el caso de la cogeneración, las potencias reflejadas corresponden con potencias instaladas, tanto de instalaciones activas como inactivas.

La distribución concreta por tecnologías renovables entre 2021 y 2030 dependerá, en todo caso, de los costes relativos de las mismas, así como de la viabilidad y flexibilidad de su implantación, incluyendo la viabilidad desde el punto de vista medioambiental, por lo que su peso relativo podrá variar, dentro de unos márgenes, respecto de las cifras aquí presentadas<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Respecto a las posibles actuaciones en los sistemas hidroeléctricos y de bombeo hidráulico contempladas en este apartado, se tendrán presente las posibles afecciones hidromorfológicas a los ríos, así como a su régimen fluvial y a las aportaciones en los tramos afectados, ya que podrían afectar "el buen estado de las aguas", objetivo contemplado en la Directiva Marco del Agua y en los correspondientes planes hidrológicos de cuenca. En cumplimiento del artículo 4.7 de la DMA se justificará la excepcionalidad de la actuación.

La senda trazada para el cumplimiento de los objetivos fijados para el 2030 se basa en los principios de neutralidad tecnológica y coste-eficiencia. Para ello, la modelización energética realizada tiene en cuenta la evolución de las prestaciones y costes de todas las tecnologías y se fundamenta en la minimización de costes, respetando las condiciones de contorno para cumplir los objetivos de las cinco dimensiones del PNIEC (ver anexos A y B).

En resumen, el Plan propone un desarrollo equilibrado y diverso del parque de generación renovable, proporcionando visibilidad a medio plazo a cada una de las tecnologías, y con la vocación de combinar las fortalezas de las distintas alternativas, buscando el menor coste para los consumidores, la disponibilidad del recurso, los servicios de flexibilidad que aporten valor añadido al sistema y que faciliten la integración de renovables, y que el despliegue de renovables se haga de manera compatible con el territorio.

### 2.1.1. Adaptación al cambio climático

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, incluye en su objeto la adaptación frente a los impactos derivados del cambio climático y sienta las bases del sistema de planificación y programación en la materia, además de identificar una serie de ámbitos sectoriales para los que establece una serie de mandatos en la materia, destacando: clima y escenarios climáticos; salud humana; agua y recursos hídricos; energía; ciudad, urbanismo y edificación; biodiversidad y áreas protegidas; forestal, suelos y desertificación y agricultura y ganadería.

En su artículo 17 la Ley establece que el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, PNACC, constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los impactos del cambio climático. El PNACC define así, objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para promover la adaptación y la resiliencia al cambio climático.

España ha sido uno de los primeros países europeos en desarrollar una política nacional de adaptación, materializada en 2006 con la aprobación del Primer PNACC, y que estuvo vigente hasta el 2020, año en que fue aprobado el nuevo PNACC para el periodo 2021-2030, que forma parte del Marco Estratégico de Energía y Clima.

Los PNACC se desarrollan a través de Programas de Trabajo. En este segundo ciclo de planificación están previstos dos programas que cubrirán respectivamente el periodo 2021-2025 y el periodo 2026-2030:

**Tabla 2.6. Desarrollo de los Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)**

Plan	Año de aprobación	Periodo del Plan	Programas de Trabajo	Periodo del Programa de Trabajo
PNACC	2006	2006-2020	1º	2006-2008
			2º	2009-2013
			3º	2014-2020
PNACC 2021-2030	2020	2021-2030	1º	2021-2025
			2º	2026-2030

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Igual que en el primer Plan de Adaptación, el PNACC 2021-2030 define un conjunto de ámbitos de trabajo entre los que se encuentra el sistema energético.

En este campo se definen unos objetivos específicos para abordar los riesgos que afectan a los diversos componentes del sistema energético:

## OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

- Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en los potenciales de producción de las energías renovables y trasladar los resultados a la planificación energética.
- Mejorar el conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de los sistemas de generación, transporte, almacenamiento y distribución de la energía y concretar medidas de adaptación para evitar o reducir los riesgos identificados.
- Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la demanda de energía e identificar medidas para evitar o limitar los picos de demanda, especialmente los asociados al calor.
- Identificar riesgos derivados de eventos extremos en las infraestructuras energéticas críticas y aplicar medidas para evitar su pérdida de funcionalidad.

En el ámbito de la energía, el PNACC subraya la importancia de tener en cuenta los impactos potenciales del cambio climático en todo el proceso de transición energética. Las proyecciones apuntan a un aumento de la temperatura media y a la progresiva reducción de los recursos hídricos en España. Todos los estudios anticipan un fuerte aumento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, más largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales punta más elevados. También se prevé que los fenómenos meteorológicos adversos, como las olas de calor o los fenómenos costeros, sean más frecuentes y puedan afectar a las instalaciones energéticas situadas en la costa.

En consecuencia, las acciones de adaptación planteadas en otros ámbitos de trabajo inciden sobre los niveles de resiliencia del sistema energético español ante el cambio climático. Por ello, esta actualización del PNIEC incorpora como novedad (Medida 6.2) las medidas concretas del PNACC que a través de sus Programas de Trabajo (PTs) contribuyen a una transformación del sistema energético hacia un modelo más resiliente ante el cambio climático. La elaboración de este Plan es, en ese sentido, uno de los primeros pasos dirigidos a construir una capacidad adaptativa y proporcionar acciones para una mejor adaptación del sistema energético. La recolección de datos y la elaboración de proyecciones es un enfoque necesario para transformar el sistema energético de manera que puedan extraerse guías de acción y diseño de políticas, con el objetivo de alcanzar una economía neutra en carbono.

Las medidas contenidas en la dimensión de descarbonización y el diseño de un mix energético con una mayor presencia de energías renovables, mejoran la adaptación, ya que reducen los efectos negativos relacionados con el consumo intensivo de agua por parte de las centrales térmicas y nucleares, y su respuesta a los incrementos de temperatura. Además, las medidas orientadas a aumentar la capacidad de almacenamiento mediante diversas fuentes y a gestionar la demanda, permitirán una mejor adaptación ante una posible disminución de los recursos hídricos para la producción de electricidad.

Así mismo, el principio de eficiencia energética del Plan supone una disminución de la demanda energética a medio y largo plazo, lo que implica una adaptación al cambio climático, al no someter al sistema energético a requerimientos de energía elevados, especialmente en las puntas de demanda en las olas de calor. Se ha incluido en este Plan la aplicación de medidas en la industria que pongan en marcha cambios de procesos productivos hacia aquéllos que cuenten con las mejoras técnicas disponibles.

El resto de dimensiones incluyen también medidas complementarias que contribuyen a una mejor adaptación. La mejora de la seguridad de suministro, la menor dependencia de combustibles fósiles, junto con las medidas dedicadas a la mejora de la investigación y competitividad en tecnologías hipocarbónicas, contribuyen a la implementación de un sistema energético resiliente al cambio climático.

Señalar finalmente, que, al objeto de cumplir con los objetivos de información asumidos en el Acuerdo de París y en la normativa internacional y europea, el MITECO, con la colaboración de otros departamentos ministeriales y de las Comu-

nidades autónomas, elaborará y publicará informes periódicos sobre la evolución de los impactos y riesgos derivados del cambio climático, así como sobre las políticas y medidas destinadas a aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad.

### 2.1.2. De la generación a la gestión de la demanda y el almacenamiento

**El desarrollo de un sistema basado en generación renovable hace necesario planificar la integración de estas tecnologías en el sistema.** El paradigma de generación base y punta se convierte en uno nuevo de variabilidad *versus* flexibilidad. El Plan busca la flexibilidad del sistema permitiendo que la gestión de la demanda y el almacenamiento contribuyan a una integración óptima de energías renovables, así como a la seguridad y calidad del suministro, reduciendo la dependencia y mejorando la seguridad de suministro.

#### Flexibilidad del sector eléctrico

Se promueven soluciones que aporten flexibilidad al sistema, incluyendo tanto el desarrollo del almacenamiento energético como la gestión de la demanda, claves para favorecer la integración de renovables en el sector eléctrico.

La futura provisión de energía provendrá fundamentalmente de fuentes renovables en muchos casos intermitentes y no gestionables. El almacenamiento de energía será uno de los principales elementos que proporcione flexibilidad al sistema energético. En la **Estrategia de Almacenamiento Energético**, aprobada en febrero de 2021, ya se identificaban los principales retos para el despliegue del almacenamiento energético, las medidas necesarias para su despliegue efectivo en un contexto de creación de un nuevo modelo de sistema energético, con el doble objetivo de neutralidad climática y el aprovechamiento de las oportunidades que conlleva este cambio.

La Estrategia de Almacenamiento Energético, aprobada en febrero de 2021, contempla disponer de una capacidad de almacenamiento de alrededor de 20 GW en 2030 y alcanzar los 30 GW en 2050, considerando tanto almacenamiento a gran escala como distribuido o detrás del contador, con tecnologías de almacenamiento tanto diario, como semanal y estacional. Dos años más tarde, la necesidad de incorporar el almacenamiento se ha visto reforzada con la Recomendación de la Comisión de 14 de marzo de 2023, relativa al almacenamiento de energía y para respaldar un sistema energético de la UE descarbonizado y seguro, donde, en línea con la estrategia de España, se expone que las diferentes tecnologías de almacenamiento de energía pueden prestar diversos servicios a diferentes escalas y para diferentes marcos temporales, pueden ser una solución técnica para proporcionar estabilidad y fiabilidad, contribuyen a la integración del sistema, a la seguridad del suministro y, en sistemas energéticos menos interconectados o no interconectados, como las islas, los recursos de flexibilidad como el almacenamiento de energía, pueden ser de gran ayuda para abandonar los combustibles fósiles importados y gestionar niveles elevados de variabilidad de corta duración y estacional en el suministro de energías renovables.

**Con la versión actual del PNIEC se superan las previsiones de la Estrategia alcanzando los 22,5 GW en 2030, de los cuales 12,5 GW corresponde a almacenamiento diario y semanal, mientras que 10 GW corresponden a almacenamiento estacional.** La composición y funcionamiento precisos se desarrollarán en función de la evolución y disponibilidad tecnológicas, así como de las necesidades concretas de la red en términos de características técnicas requeridas para su operación. Se prevé el desarrollo de tecnologías tanto *stand-alone* o autónomas, como híbridadas con generación renovable.

La **gestión de la demanda** de la energía eléctrica es el conjunto de acciones ejecutadas, de forma directa o indirecta, por los propios consumidores, por las Administraciones Públicas, las compañías distribuidoras y comercializadoras de energía, las empresas de servicios energéticos y los agregadores independientes, sobre la demanda de energía de los consumidores al objeto de modificar la configuración en el tiempo o la magnitud de su nivel de demanda de energía. Ello contribuye a una reducción de costes, un menor impacto sobre el medio ambiente, una mejora de la competitividad de los consumidores y de la eficiencia en el uso de los sistemas de generación, transmisión y distribución.

Los instrumentos para promover la gestión de la demanda pueden ser incentivos económicos, introducción de tecnologías y técnicas más eficientes, o influencia en los hábitos de los consumidores. Para ello se propone el desarrollo de la **figura del agregador y los planes de gestión de la demanda**, mediante los que distintos actores pueden participar en servicios fundamentales al sistema.

En esa línea el Real Decreto-ley 17/2022, de 20 de septiembre<sup>8</sup>, crea un servicio de respuesta activa de la demanda, configurado como un producto específico de balance de acuerdo con la normativa europea, que celebró su primera subasta el 20 de octubre de 2022, asignando cerca de 500 MW. Una segunda subasta se celebró el 4 de diciembre de 2023 asignando un total de 609 MW de potencia con un precio marginal de 40,82 €/MW.

Para cumplir estos objetivos y como se desarrolla más adelante, se refuerzan e incrementan con respecto al PNIEC original las medidas relacionadas con la gestionabilidad y el almacenamiento. Entre otras, el nuevo diseño de mercado, así como instrumentos concretos como los mecanismos de capacidad, previstos en este PNIEC, deben aportar las señales adecuadas para inversiones en almacenamiento, a la vez que se analizan las oportunidades específicas tanto en instalaciones de almacenamiento independientes o híbridadas, como en sistemas distribuidos, o detrás del contador, que puedan participar también en mercados locales de energía.

Así mismo, la evaluación de la Comisión Europea de los borradores de los PNIEC, realizada a finales de 2023, subraya el compromiso de promover la flexibilidad a través del almacenamiento de energía con ambiciosos objetivos de almacenamiento de energía, y una estrategia dedicada al mismo, así como el rediseño del mecanismo de capacidad español, como elementos primordiales para cumplir con los objetivos, destacando, además, la identificación de los mecanismos normativos necesarios para desarrollar el almacenamiento, su importancia a la hora de gestionar la congestión del sistema o las inversiones destinadas a impulsar el almacenamiento, con especial mención a los sistemas insulares. Destaca también la importancia de la flexibilidad para la incorporación de las renovables de manera óptima en el sector eléctrico, así como medidas para la digitalización de las redes y facilitar la participación en nuevos servicios de flexibilidad.

### 2.1.3. El papel de la ciudadanía en la transición energética

A finales de 2016 el denominado “Paquete de Invierno” de la Comisión Europea propuso situar a la ciudadanía en el centro de la transición energética. En esta línea, la Directiva (UE) 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables incluye en su articulado que los Estados miembros deben **garantizar a los consumidores el derecho a producir, consumir, almacenar y vender su propia energía renovable**, y evaluar tanto las barreras como el potencial de desarrollo de las **comunidades de energía renovable**.

El autoconsumo y las comunidades de energía serán dos piezas clave en la democratización de la energía. Tanto el Real Decreto 244/2019 del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, como el futuro Real Decreto que regule las comunidades energéticas, son fundamentales en el impulso de estas figuras, que están adoptando un papel protagonista en la transición energética en estos años. Cabe destacar también el impulso que están suponiendo las líneas de ayuda destinadas a estas dos figuras, a través del Real Decreto 477/2021, para instalaciones de autoconsumo que incluyen la incorporación de almacenamiento detrás del contador, o los Programas CE Implementa y CE Oficinas, para el desarrollo de comunidades energéticas. Este apoyo económico tanto al autoconsumo como a las comunidades energéticas se ha reforzado notablemente en la agenda del PRTR.

---

<sup>8</sup> Real Decreto-ley 17/2022, de 20 de septiembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la energía, en la aplicación del régimen retributivo a las instalaciones de cogeneración y se reduce temporalmente el tipo del Impuesto sobre el Valor Añadido aplicable a las entregas, importaciones y adquisiciones intracomunitarias de determinados combustibles.

Actualmente, existe una nueva realidad en la que existen numerosos proyectos renovables que hacen necesario actuar en la determinación de las zonas de desarrollo de instalaciones, teniendo en cuenta dos factores, la colaboración con las administraciones territoriales y asegurar la generación de beneficios para las comunidades locales. Esta última dimensión es especialmente importante para asegurar el éxito y la eficacia de la transición ecológica.

Asimismo, la transición hacia un modelo basado en las energías renovables permite democratizar el sistema energético y ofrece nuevas oportunidades a la ciudadanía, las corporaciones y las entidades locales, quienes en el modelo convencional eran solo consumidoras y hoy pueden ser agentes proactivos. Esta participación de nuevos actores y el desarrollo del autoconsumo facilita que la ciudadanía y las empresas perciban los beneficios de la generación renovable, favorecen nuevas fuentes de inversión en la descarbonización, una mejor integración y aceptación de las infraestructuras energéticas en el territorio, la reducción de pérdidas por transporte y distribución, el aprovechamiento del espacio urbano para la generación renovable, una mayor concienciación energética y climática en la sociedad y el surgimiento de nuevos modelos de negocio.

El **derecho al acceso a la energía** es otro eje fundamental del cambio de modelo energético. En este sentido, destacan el potencial de la rehabilitación energética de edificios y de los sistemas de autoconsumo – en particular el autoconsumo compartido - para mitigar las situaciones de vulnerabilidad y pobreza energética. Estas medidas se complementan con actuaciones específicas para erradicar la pobreza energética, en el marco de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética.

Del mismo modo, el conocimiento y la información son la base para una mayor implicación de la ciudadanía en el ámbito energético. Por ello, se prevén programas de divulgación que permitan una mejor comprensión de su relación con la energía, así como el derecho a acceder, por ejemplo, de forma ágil y comprensible a sus propios datos de consumo energético.

Por otro lado, como herramienta para favorecer la participación de la ciudadanía en la acción climática, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, en su artículo 39, mandata al Gobierno de España a reforzar los mecanismos de participación ya existentes a través del establecimiento de una Asamblea Ciudadana para el Clima, a nivel nacional. Constituida en 2021, la asamblea emitió un informe final que recoge las conclusiones de sus seis sesiones de trabajo, articuladas en torno a cinco ejes temáticos, las Áreas de Vida y Sociedad (AVS) de ecosistemas, comunidad, salud y cuidados; consumo, alimentación y usos del suelo y trabajo. Concluido en mayo de 2022, el informe recoge 58 objetivos, que se desganan a su vez en 172 recomendaciones.

**El PNIEC 2023-2030, propone instrumentos y medidas para facilitar y reforzar el papel de las comunidades energéticas y el papel de nuevos actores en la transición energética, así como garantizar el derecho al acceso a la energía.**

Asimismo, y si bien el PNIEC contribuye de forma indirecta a la consecución de buena parte de los objetivos fijados por la Asamblea Ciudadana del Clima, se identifican 24 objetivos en los que el presente plan incluye medidas que contribuyen directamente a su aplicación. En concreto:

- Fomentar la arquitectura verde y sostenible y facilitar que el parque de edificios (tanto nuevos edificios como existentes) se adapte rápida y fácilmente a los mejores estándares existentes de consumo de energía y de agua
- Facilitar el ahorro de energía y el consumo de renovables
- Reducir las emisiones de GEI derivadas del transporte de mercancías
- Impulsar, optimizar, reestructurar y mejorar la movilidad sostenible con infraestructuras de transporte público eficiente y no contaminante
- Reducir el impacto en el cambio climático de la movilidad aérea

- Reducir el uso del coche
- Trabajar para conseguir una transición justa, tanto en las migraciones internas, como en las migraciones forzadas provenientes de otros países y, al mismo tiempo, buscar sinergias entre migración y el aprovechamiento de las infraestructuras existentes y desaprovechadas (España vaciada)
- Aumentar la conciencia, el conocimiento y la sensibilidad ante las consecuencias e impactos del cambio climático y las maneras de actuar frente a él en el contexto formativo
- Involucrar a la sociedad para actuar frente al cambio climático, fomentando el cambio de hábitos y prácticas
- Difundir y universalizar la información sobre cambio climático, y que sea veraz, con base científica, clara, pedagógica y accesible, evitando la difusión de información falsa
- Protección del medio rural frente a actividades con alto impacto medioambiental, incrementando así la calidad de vida
- Fomentar la resiliencia climática, dotando de mecanismos y recursos para poder entender los riesgos del cambio climático y fomentar la respuesta ciudadana para poder manejarlos, a través de la responsabilidad individual y comunitaria
- Favorecer la cohesión e igualdad social para una transición justa en todos los niveles: laboral, sanitario, educativo, etc.
- Conseguir una acción segura y efectiva frente al cambio climático, que no dependa de los cambios entre gobiernos
- Adecuar las viviendas ante el cambio climático para personas en situación de vulnerabilidad y/o que necesiten cuidados específicos
- Reducir la sensibilidad de los lugares de trabajo frente a los impactos potenciales del cambio climático, aprovechando sus condiciones ambientales para mejorar la eficiencia energética
- Reducir la dependencia de las energías no renovables por parte de las empresas mediante el fomento del uso de energías renovables y el autoconsumo
- Lograr procesos eficientes y ambientalmente responsables en las empresas que garanticen una optimización de recursos y la reducción de emisiones de GEI
- Priorizar la movilidad sostenible y reducir el transporte en vehículo privado hacia los centros de trabajo para limitar las emisiones de CO<sub>2</sub>
- Reducir los impactos de las empresas y sectores productivos y servicios, facilitando su reconversión y la de sus trabajadores, garantizando una transición justa
- Promover la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para avanzar a una economía descarbonizada, fomentando la economía circular, el equilibrio territorial y las alianzas entre universidad, empresas y grupos sociales de interesados
- Situar los nuevos parques eólicos y fotovoltaicos en zonas de baja sensibilidad ecológica y ambiental, incluyendo zonas marinas
- Difundir información veraz y con base científica sobre el cambio climático
- Aumentar el interés de la sociedad ante el cambio climático

## 2.2. Dimensión de la eficiencia energética

### 2.2.1. Objetivo nacional de eficiencia energética a 2030

El sector energético está experimentando transformaciones disruptivas, muy particularmente en el área de la eficiencia energética. De ahí la importancia en la estrategia planteada por la Unión Europea, con los hitos determinados a 2030 y 2050, plasmada tanto en el «Objetivo 55» como en el «REPowerEU», que establece la descarbonización de la economía como un vector clave en las actuaciones energéticas, y manteniéndose la importancia de la eficiencia en el proceso de fijación de objetivos para 2040. Como señala la Comisión Europea, para alcanzar estos objetivos debe darse prioridad a la eficiencia energética, conforme al principio **“primero, la eficiencia energética”**<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> **Energy Efficiency First principle**: Recomendación (UE) 2021/1749 de la Comisión de 28 de septiembre de 2021 sobre el principio de **“primero, la eficiencia energética”**: directrices y ejemplos para su aplicación en la toma de decisiones en el sector de la energía y más allá.

Este principio se define en el artículo 2, punto 18, del Reglamento sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, por el cual se establece que *“las decisiones de planificación, estrategia e inversión en materia de energía se deben tener plenamente en cuenta medidas alternativas en materia de eficiencia energética, que sean eficientes en costes y que permitan dotar de mayor eficiencia a la demanda y el suministro de energía, en particular mediante ahorros de energía en el uso final, iniciativas para la respuesta de la demanda y una transformación, transmisión y distribución más eficiente de la energía, y que permitan alcanzar aun así los objetivos de dichas decisiones”*.

De este modo, se debe analizar las implicaciones de la eficiencia energética y su impacto para ciudadanos y empresas. Este Plan aporta respuestas concretas, impulsando una profunda transformación mediante el ahorro de energía en diversos sectores económicos, y devolviendo el protagonismo al ciudadano en el panorama energético, con más capacidad para la toma de decisiones y la gestión del consumo de energía.

**La eficiencia energética implica tecnología, conocimiento, indicadores de evaluación y monetización del ahorro respecto a la reducción del consumo energético.** Hay cuestiones básicas que se impulsan, empezando por la dimensión económica del ahorro energético. Junto con la monetización y la tecnología, es esencial disponer de datos para su análisis, así como desarrollar indicadores y estadísticas para valorar los ahorros conseguidos por euro invertido.

Es gracias a las importantes medidas de eficiencia impulsadas por el Plan, que se prevé alcanzar objetivos ambiciosos tanto en mitigación de emisiones como penetración de renovables en el uso final de la energía. Las medidas de eficiencia son centrales en todos los sectores de la economía con especial mención al transporte y la industria, seguidos de cerca del sector de edificios, tanto residencial como terciario. Consideradas en su conjunto permiten lograr los objetivos de manera coste-eficiente, contribuyendo asimismo a los positivos impactos previstos sobre la economía y el empleo (ver capítulo 4).

La apuesta del PNIEC por la eficiencia energética también incorpora beneficios desde el punto de vista medioambiental y territorio y así se recoge en el Estudio ambiental estratégico. Incrementar la eficiencia energética redundará no solo en una reducción del consumo de combustibles fósiles, con sus consecuentes ventajas, sino que resulta en una reducción de las necesidades energéticas en conjunto, lo que deriva en una menor necesidad de despliegue renovables, reduciendo las necesidades de ocupación de territorio y de despliegue de infraestructuras asociadas.

La Directiva 2012/27/UE relativa a la Eficiencia Energética estableció un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión Europea con el objetivo de asegurar la mejora de la eficiencia en un 20% en 2020 y un 32,5% en 2030. Por su parte, la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida), en lo sucesivo DEE, establece para 2030 un objetivo indicativo de mejora del 40,5% indicativo en energía primaria, y del 38% vinculante en energía final con respecto al escenario de referencia proyectado por el modelo PRIMES 2007 de la Comisión Europea.

En referencia al objetivo vinculante en energía final, esta actualización del PNIEC, con las medidas puestas en marcha y de acuerdo con el ejercicio de modelización realizado, **incrementará hasta un 43%<sup>10</sup> la mejora de eficiencia energética en 2030**, frente al 38% a nivel europeo, lo que se traduce en un consumo de energía final (sin incluir los usos no energéticos) de **71,7 Mtep** en ese año.

España presenta una importante ambición climática, y cumple holgadamente los objetivos del paquete Fit for 55, siendo unos de los Estados Miembros con mayor contribución al esfuerzo colectivo en materia de eficiencia energética. A pesar de ello, el escenario de referencia 2020 que la DEE fija como base para determinar los objetivos de energía primaria y final, no refleja adecuadamente la realidad del sistema energético español, lo cual desvirtúa la contribución española a dichos

<sup>10</sup> Respecto a las proyecciones a 2030 del Modelo PRIMES (2007) de la Comisión Europea, que sirve de referencia en la Directiva de Eficiencia Energética para fijar el objetivo orientativo de consumo de energía primaria de la Unión Europea en 2030.

objetivos. Así se ha trasladado a la Comisión Europea en numerosas ocasiones, tanto a nivel técnico como ejecutivo, desde septiembre de 2021. Por ello, para el cálculo de los objetivos de eficiencia energética en este Plan, se mantienen como base de referencia las proyecciones a 2030 del Modelo PRIMES-2007 de la Comisión Europea.

Siendo el objetivo de la Unión Europea una mejora de la eficiencia energética para 2030 del 38%, como resultado de las medidas contempladas en este Plan se espera alcanzar una mejora de la eficiencia del 43%, respecto al escenario de referencia PRIMES 2007.

Tabla 2.7. Evolución del consumo de energía final, excluidos usos no energéticos (ktep)

Consumo final de energía excluyendo usos no energéticos en el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
Carbón	446	396	241	189
Productos petrolíferos	44.373	34.133	36.237	28.035
Gas natural	14.456	13.819	13.272	11.085
Electricidad	20.166	18.887	20.758	23.543
Renovables	5.895	5.511	7.351	8.449
Otros no renovables	217	193	353	408
<b>Total</b>	<b>85.553</b>	<b>72.939</b>	<b>78.213</b>	<b>71.709</b>

\*Los datos de 2025 y 2030 son estimaciones.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

España ya está en el camino hacia la descarbonización. Se han aprobado y se seguirá proponiendo la aprobación de medidas de tipo regulatorio y fiscal que permitan acelerar la transición hacia una economía baja en carbono. El concurso de todas las administraciones territoriales nos permite avanzar en este proceso de transición energética, en el que las Comunidades autónomas y las entidades locales desempeñan un papel fundamental. El modelo de distribución de competencias de nuestro país, donde la Administración General del Estado, las Comunidades autónomas y las entidades locales comparten competencias en diferentes ámbitos, necesita de la coordinación especialmente en determinadas áreas de importancia estratégica para transformar nuestras ciudades, como son el urbanismo y la movilidad.

Este PNIEC apuesta, en ese sentido, por la eficiencia y la descarbonización de la industria; el cambio modal, la descarbonización y transformación del transporte ferroviario y marítimo, la reducción de los tráficos, el uso del transporte público colectivo, la movilidad sostenible y la electrificación en lo que a los consumos energéticos del sector del transporte se refiere. Apuesta, asimismo, por la rehabilitación energética del parque edificatorio ya construido y la introducción de redes eficientes de calor y frío, por lo que las ciudades y sus gobiernos municipales deben ser agentes activos importantes del cambio.

La reducción del consumo de energía final propuesta en este PNIEC equivale a un 1,6% anual desde 2019 que, ligado a un incremento previsto del PIB en ese mismo periodo del orden del 1,1%, tendrá como resultado **una mejora de la intensidad energética final de la economía del 3,1% anual hasta 2030**. Esta mejora de la intensidad final es el resultado de la aplicación de tecnologías de eficiencia energética, incluidas en el catálogo de medidas de eficiencia energética en el uso final de la energía (ver capítulo 3), así como de la mayor penetración de energías renovables.

Como consecuencia de las políticas y medidas contenidas en este Plan, los consumos de energía primaria (excluyendo los usos no energéticos) se reducirán a una tasa interanual del 1,8% entre 2019 y 2030, hasta los 98,4 Mtep.

### 2.2.2. Objetivo acumulado de ahorro de energía final 2030

Las sucesivas directivas de Eficiencia Energética obligan a los Estados miembros a acreditar la consecución de un objetivo de ahorro acumulado de energía final en el período comprendido, primero, entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2020, y posteriormente, entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030.

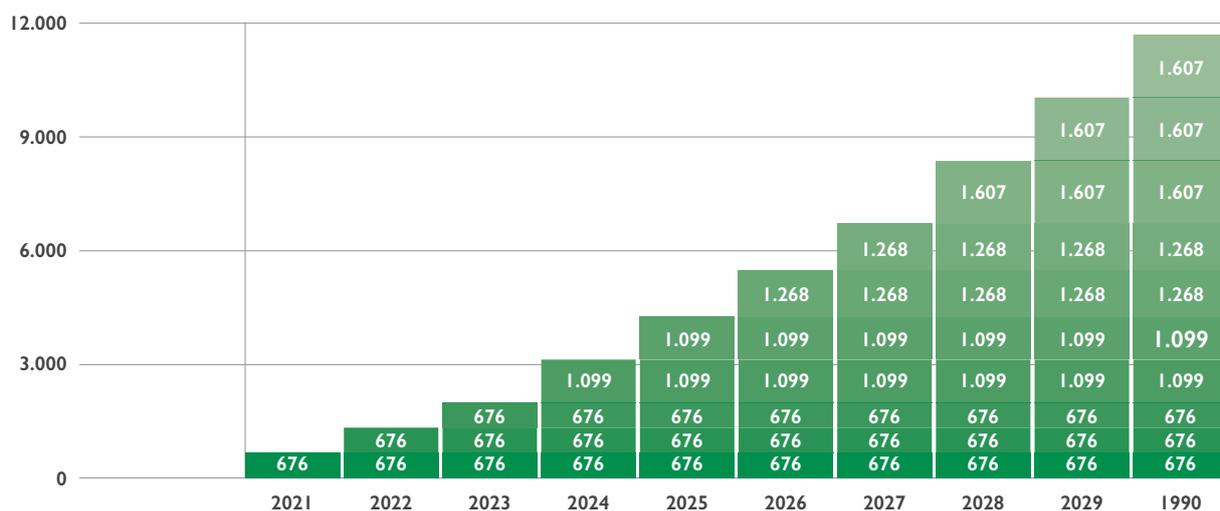
Este objetivo acumulado de energía final ha sido calculado de conformidad con lo establecido en el artículo 7 de la anterior Directiva de Eficiencia Energética (Directiva (UE) 2018/2002 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética). Para el primero de los periodos ascendía a 15.979 ktep, lo que equivalía a 571 ktep/año de ahorros nuevos y adicionales de energía final, supuesta una distribución lineal del objetivo a lo largo del periodo. De manera complementaria, el objetivo acumulado de ahorro de energía final para el segundo de los periodos ascendía originalmente a **37.206 ktep**, lo que equivalía a la consecución de ahorros nuevos y adicionales cada año, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, de 676 ktep/año.

Sin embargo, con la aprobación y entrada en vigor del texto refundido de la Directiva de Eficiencia Energética (Directiva (UE) 2023/1791), se ha establecido, en su artículo 8, un nuevo valor de objetivo acumulado de ahorro de energía final para el periodo 2021-2030, de un 1,49% de media, basado en un incremento escalonado de la intensidad del objetivo:

- 0,8% para 2021-2023
- 1,3% para 2024-2025
- 1,5% para 2026-2027
- 1,9% para 2028-2030

Así, el volumen total acumulado de ahorro de energía final para el periodo 2021-2030 asciende a 53.593 ktep.

Figura 2.6. Objetivo acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

De esta manera, 53.593 ktep sería el valor del objetivo de ahorro acumulado de energía final en el caso en el que no se apliquen los mecanismos de minoración de la base de cálculo ni las flexibilidades permitidas según lo previsto en el artículo 8, apartados 6, 7 y 8, de la directiva relativa a la eficiencia energética.

A Este respecto cabe indicar que **España se acogerá y aplicará todos los mecanismos de flexibilidad permitidos por la directiva** (artículo 8, apartados 6, 7 y 8), siempre que ello sea posible, es decir, siempre que alcance el objetivo de ahorro de los años 2021, 2022 y 2023 (676 ktep/año o un acumulado a 2030 de 18.252 ktep). En tal caso, y de acuerdo con lo dispuesto en la directiva, se aplicarán las flexibilidades únicamente a los tres primeros años del periodo de obligación. Pese a esta restricción en los años de aplicación, el resultado puede tener un impacto considerable, ya que son los años con mayor efecto multiplicador y, por tanto, los años que más contribuyen al valor acumulado del objetivo.

En ningún caso, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 8.9 las flexibilidades aplicadas podrán conducir en conjunto, a una reducción de más del 35 % de la cantidad de ahorro de energía calculada a conforme a los apartados 6 y 7.

### **Cálculo del porcentaje sobre el objetivo de ahorro acumulado de energía final que debe provenir de actuaciones de mitigación de pobreza energética, acorde con la Recomendación (UE) 2024/1590 de la Comisión de 28 mayo 2024 relativa a la transposición de los artículos 8, 9 y 10, sobre disposiciones en materia de obligación de ahorro de energía, de la Directiva (UE) 2023/1791, relativa a la eficiencia energética**

El artículo 8 de la directiva establece, en el párrafo tercero de su apartado 3, **la obligación de obtener una parte del objetivo de ahorro acumulado de energía final de hogares vulnerables o en situación de pobreza energética.**

El porcentaje sobre el objetivo de ahorro acumulado de energía que debe provenir de actuaciones de mitigación de pobreza energética se calcula como la media aritmética de los cuatro indicadores siguientes:

- la incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada (Eurostat, SILC [ilc\_mdms01]);
- los atrasos en el pago de las facturas de servicios básicos (Eurostat, SILC [ilc\_mdms07]);
- la población total que vive en viviendas cuyos tejados tengan filtraciones o cuyas paredes, suelos o cimientos presenten humedades, o cuyos marcos de ventanas o suelo presenten pudrición (Eurostat, SILC, [ilc\_mdho01]);
- la tasa de riesgo de pobreza (encuestas de Eurostat, SILC y Panel de Hogares de la Comunidad Europea [ilc\_li02]) (porcentaje de corte: 60 % de la renta mediana equivalente después de las transferencias sociales).

El valor de cada uno de estos indicadores, referidos a España para el año 2019, tal y como exige el artículo 8.3 de la Directiva, se ha obtenido de la base de datos de Eurostat:

Tabla 2.8. Indicadores de pobreza energética para el año 2019

Indicador	Enlace Eurostat	Valor
Incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada	<a href="#">Eurostat, SILC [ilc_mdso1]</a>	7,5
Atrasos en el pago de las facturas de servicios básicos	<a href="#">Eurostat, SILC [ilc_mdso7]</a>	6,5
Población total que vive en viviendas cuyos tejados tengan filtraciones o cuyas paredes, suelos o cimientos presenten humedades, o cuyos marcos de ventanas o suelo presenten pudrición	<a href="#">Eurostat, SILC, [ilc_mdhoo1]</a>	14,7
Tasa de riesgo de pobreza	<a href="#">Eurostat, SILC, [ilc_llo2]<sup>11</sup></a>	20,7
<b>Media aritmética de los indicadores</b>		<b>12,35</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Así, el 12,35% del total del objetivo de ahorro acumulado de energía final debería provenir de actuaciones encaminadas a mitigar la pobreza energética o destinadas a colectivos vulnerables.

### 2.2.3. Estrategia Movilidad Sostenible 2030

Esta Estrategia, que guiará las actuaciones del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITRAMS) en materia de movilidad, infraestructuras y transportes en esta década, implica un cambio de paradigma desde una visión centrada en la provisión de infraestructuras y servicios de transporte, a constituirse como una auténtica política nacional de movilidad y transportes en su conjunto, que entiende la movilidad como un derecho, un elemento de cohesión social y de crecimiento económico. Esto implica priorizar las inversiones que optimicen el uso de las infraestructuras y las actuaciones que supongan un mayor beneficio social, como las soluciones de movilidad cotidiana, la digitalización, la intermodalidad o la seguridad. La Estrategia se apoya en los tres principios básicos que le dan nombre: Seguridad, Sostenibilidad y Conectividad, siendo la eficiencia energética uno de los factores claves del segundo principio para alcanzar los objetivos.

El impulso de un sistema de transporte más sostenible y eficiente tiene como principal objetivo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la mejora de la calidad del aire, la promoción de la salud y el bienestar de la población, y el fomento de un modelo de movilidad más equitativo y accesible que contemple las necesidades de los usuarios vulnerables.

Otra cuestión clave que incorpora la Estrategia es la digitalización de todos los modos de transporte, teniendo en cuenta los sistemas para compartir la información, lo que facilitará que las empresas puedan ofrecer servicios de movilidad que doten de mayor eficiencia y reduzcan el consumo en el sector transporte.

En este sentido, las líneas estratégicas deben centrarse en las siguientes actuaciones:

- La promoción de la interoperabilidad de los modos de transporte urbano, tanto colectivos como de movilidad compartida, mediante la mejora de la infraestructura, y la ampliación de la red y los servicios de transporte público.
- El impulso del vehículo eléctrico y la creación de una infraestructura de recarga adecuada, mediante incentivos económicos y fiscales para la instalación de puntos de recarga de acceso público o para flotas, la incorporación de flotas de vehículos eléctricos en el transporte público y en las empresas y el impulso a la sustitución de vehículos convencionales por eléctricos.
- Integración de la planificación urbana con la movilidad sostenible, promoviendo el desarrollo de ciudades inteligentes,

<sup>11</sup> Porcentaje de corte: 60 % de la renta mediana equivalente después de las transferencias sociales

con un diseño proyectado hacia peatones y ciclistas, con la creación de zonas de bajas emisiones y la limitación del uso del vehículo privado en áreas densamente pobladas, especialmente en aquellas con riesgo de superación de los niveles de contaminación o valores límite de emisión establecidos.

- Implementación de medidas para mejorar la eficiencia del transporte de mercancías, como la promoción de la logística urbana sostenible, la consolidación de cargas, la utilización de vehículos de bajas emisiones y la optimización de rutas, incrementando el porcentaje del uso de los sistemas ferroviarios.
- Desarrollo de la intermodalidad y la integración de diferentes modos de transporte, facilitando la conexión entre el transporte público, la movilidad activa y otros medios de transporte, mediante la creación de infraestructuras y servicios que permitan un tránsito fluido y cómodo entre ellos.
- Impulso de la movilidad activa mediante el uso de modos de transporte no motorizados, con la creación de carriles exclusivos, la implementación de programas de alquiler de bicicletas, el diseño de infraestructuras peatonales seguras y atractivas, y la concienciación sobre los beneficios de la movilidad activa.
- Sensibilización y educación para promover un cambio de actitudes y comportamientos hacia una movilidad más sostenible, informando sobre los impactos negativos del uso excesivo del vehículo de combustión, los beneficios de la movilidad sostenible y las alternativas disponibles.

Y como uno de los elementos transversales de las políticas del transporte y la movilidad, la integración de las necesidades específicas de las áreas rurales, remotas, de baja densidad demográfica, insulares, etc., más las cuestiones relativas al género y la pobreza en el transporte y la movilidad, con el apoyo a los usuarios vulnerables.

### 2.2.4. Estrategia a largo plazo de renovación de edificios

El comportamiento climático y energético de los edificios ha experimentado una evolución significativa, tanto en el ámbito residencial como terciario, llegando a constituirse en la actualidad en un auténtico *hub* energético, tanto en la generación de fuentes renovables de energía como en la gestión de la demanda, permitiendo una mejora considerable en la reducción del consumo de energía final y manteniendo a su vez el confort térmico necesario en la habitabilidad de los edificios.

Esta evolución se ha concretado en la regulación a nivel europeo, que a su vez ha llevado a la publicación de tres estrategias a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. Así, en cumplimiento de lo establecido por el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética, se publicó en 2014 la “Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. ERESSE”, y en 2017 la “Actualización de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España”. Con la modificación introducida por la Directiva 2018/844 en la Directiva 2012/27/UE y la Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, la obligación de que cada Estado miembro elabore una estrategia a largo plazo para apoyar la renovación de sus parques nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados, transformándolos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes de 2050 pasó a estar recogida en el artículo 2 bis de la Directiva 2010/31/UE. La elaboración de la “Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. ERESEE 2020”<sup>12</sup> obedeció tanto a la citada directiva como al cumplimiento de los Objetivos Estratégicos 2, 3, 4 y 8 de la Agenda Urbana Española<sup>13</sup>, y es también una de las actuaciones en materia de planificación previstas en su propio Plan de Acción<sup>14</sup>.

Los objetivos de descarbonización del parque inmobiliario a 2050 establecidos en la ERESEE 2020 son asumidos por este PNIEC. El mayor detalle relativo a hitos, indicadores y objetivos intermedios a 2030 y 2040 se recoge en la ERESEE 2020.

<sup>12</sup> [ERESEE 2020. Actualización 2020 de la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España](#)

<sup>13</sup> [Agenda urbana española 2019](#)

<sup>14</sup> [PLAN DE ACCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL. Ministerio de Fomento](#)

La Directiva 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios, que refunde y sustituye los textos mencionados anteriormente, establece en su artículo 3 que cada Estado miembro establecerá un Plan nacional de renovación de edificios para garantizar la renovación de sus parques nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados, transformándolos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados a más tardar en 2050, con el objetivo de transformar los edificios existentes en edificios de cero emisiones.

Este Plan, cuyo contenido y periodicidad se recogen en el artículo 3 y en el Anexo II, deberá presentarse por primera vez a más tardar el 31 de diciembre de 2026 y sustituirá a la actual ERESEE, y recogerá, entre otras cuestiones, una hoja de ruta con objetivos establecidos a nivel nacional e indicadores de progreso medibles para lograr un parque de edificios nacional altamente eficiente desde el punto de vista energético y descarbonizado, actualizando los niveles de ambición contenidos en las estrategias y planes anteriores. .

Por su parte, los objetivos en materia de rehabilitación energética de edificios hasta 2030 se resumen en este Plan en las medidas “2.8. Eficiencia energética en edificios existentes en el sector residencial”, “2.10. Redes de calor y frío de distrito en el sector residencial” y “2.11. Eficiencia energética en la edificación del sector terciario”, detalladas en el apartado 3.2.1. de este Plan, dentro del capítulo 3 (Políticas y Medidas).

#### Objetivos en materia de rehabilitación energética de edificios

El parque inmobiliario será de cero emisiones para 2050. Establecimiento de normas mínimas de eficiencia energética tanto para edificios residenciales como del sector terciario.

### 2.2.5. Objetivo de eficiencia energética en los edificios públicos

La Directiva de Eficiencia Energética (DEE) establece en su artículo 6, que los Estados Miembros deben elaborar, publicar y mantener actualizado un inventario de edificios de los edificios con calefacción y/o sistema de refrigeración, que tengan en propiedad u ocupen los organismos públicos y cuya superficie útil total sea de más de 250 m<sup>2</sup>. Sobre la base de dicho inventario, los Estados miembro deberán renovar anualmente al menos el 3% de la superficie total edificada, de manera que se transformen al menos en edificios de consumo de energía casi nulo o en edificios de emisiones cero.

Para elaborar dicho inventario, a nivel nacional se partirá del inventario existente de los edificios con calefacción y/o sistemas de refrigeración propiedad de la Administración General del Estado<sup>15</sup> y se establecerán los mecanismos y procedimientos de colaboración con las Comunidades autónomas y Entidades Locales para el reporte de su patrimonio edificatorio y proceder, a continuación, en su integración en un inventario único y la determinación de los m<sup>2</sup> a renovar anualmente por cada administración.

Por su parte, la anterior Directiva 2012/27/UE relativa a la Eficiencia Energética, establecía en su artículo 5 la obligación de renovar al menos el 3% anual de la superficie edificada de los edificios con calefacción o sistemas de refrigeración propiedad de la Administración General del Estado, con objeto de que alcanzaran los requisitos de rendimiento energético mínimos establecidos en el artículo 4 de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios. El objetivo agregado de renovación energética entre los años 2014 y 2022 ha sido de 2.561.605 m<sup>2</sup> y la superficie renovada ha sido de 2.575.462 m<sup>2</sup>, lo que representa un nivel de cumplimiento del 101% del objetivo de renovación establecido para dicho periodo.

<sup>15</sup> [INVENTARIO ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO. Transposición del Artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE](#)

## OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Para asegurar el nivel de ambición coherente con un modelo descarbonizado en el año 2050, este Plan evalúa y promueve los ahorros que podrían obtenerse de la renovación de 300.000 m<sup>2</sup>/año en la Administración General del Estado y traslada, asimismo, el objetivo de renovación del 3% anual al resto de las administraciones territoriales.

Por otra parte, el artículo 5 de la nueva DEE establece una obligación para todo el sector público de lograr, en conjunto, una reducción del consumo de energía del 1,9% anual hasta 2030, sobre la línea base de 2021, con posibilidad de excluir el transporte público o las fuerzas armadas. Habrá una introducción gradual de esta obligación en municipios de menos de 50.000 habitantes y, posteriormente, en municipios de menos de 5.000 habitantes.

Al igual que en el caso del inventario de edificios propiedad o en uso por parte de entidades del sector público, están pendientes de concretar los procedimientos de colaboración con las distintas entidades del sector público para el reporte de sus consumos energéticos con objeto de, posteriormente, establecer la línea base de cálculo y los objetivos de reducción correspondientes.

Además, el artículo 7 de la nueva Directiva de Eficiencia Energética en Edificios, establece que, a partir del 1 de enero de 2028, los edificios nuevos propiedad de organismos públicos deberán ser edificios cero emisiones (ZEB). Conscientes de la nueva ambición, el Plan de Transformación, Recuperación y Resiliencia ha dedicado una parte de los fondos a la rehabilitación integral de edificios tanto de la AGE como de las Comunidades autónomas y entidades locales.

Objetivos de eficiencia energética de las entidades del sector públicos

Renovación energética del parque de edificios públicos de la Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales del 3% derivado del artículo 6 de la Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la Eficiencia Energética.  
Reducción anual del consumo de energía del 1,9% respecto 2021.

### 2.2.6. Evaluación del potencial de renovables en refrigeración y calefacción

Dentro de los instrumentos destinados a mejorar la eficiencia energética y sustituir gradualmente los combustibles fósiles por energías renovables, el artículo 14 (Promoción de la eficiencia en calefacción y refrigeración) de la Directiva de Eficiencia Energética exige a los Estados miembros que realicen una evaluación exhaustiva de sus potenciales de eficiencia energética y energías renovables en el sector de la calefacción y la refrigeración. La evaluación se realiza a través de un Análisis Coste-Beneficio que cubre su territorio basándose en las condiciones climáticas, la viabilidad económica y la idoneidad técnica. Este análisis debe facilitar la identificación de las soluciones más eficientes en cuanto a recursos y costes para satisfacer las necesidades de calefacción y refrigeración. Este estudio debería servir como base para proponer políticas que materialicen los potenciales identificados. El plazo para presentar las evaluaciones finalizó el 31 de diciembre de 2020.

El Reglamento Delegado 2019/826 modificó el anexo VIII de la Directiva 2012/27/UE, sobre el Potencial de eficiencia en la calefacción y la refrigeración. Según este reglamento la evaluación completa de los potenciales nacionales relativos a la calefacción y la refrigeración debe incluir las siguientes partes:

- Visión general de la calefacción y la refrigeración
- Objetivos, estrategias y medidas políticas
- Análisis del potencial económico de la eficiencia de la calefacción y la refrigeración
- Posibles nuevas estrategias y medidas políticas

En España, IDAE, como asistencia técnica a la Secretaría de Estado de Energía del MITECO, ha coordinado y llevado a cabo la realización del estudio de la evaluación completa del potencial de la cogeneración y las redes eficientes en España<sup>16</sup>. El obje-

<sup>16</sup> [Potencial del calor y frío eficientes](#)

to del estudio fue analizar la viabilidad técnica y económica a nivel nacional de los sistemas de cogeneración de alta eficiencia y de las redes urbanas de calefacción y refrigeración eficientes. La “Segunda evaluación completa del potencial de calefacción y refrigeración eficientes” incluye las actualizaciones necesarias para cumplir con la directiva y el reglamento mencionados.

La Comisión Europea, a la hora de evaluar los informes remitidos por los estados miembros para cumplir con el artículo 14 de la DEE, valora los siguientes aspectos:

- Descripción de la demanda de calefacción y refrigeración
- Previsión de la demanda de calefacción y refrigeración
- Mapa térmico del territorio nacional
- El caso de las fuentes de energía renovables
- El caso del calor residual
- Análisis de costes y beneficios
- Elaboración de estrategias, políticas y medidas que pueden adoptarse hasta 2030
- Información sobre la cuota de cogeneración de alta eficiencia y el potencial establecido y los avances logrados en el marco de la Directiva 2004/8/CE
- Estimación del ahorro de energía primaria
- Estimación de las medidas públicas de apoyo a la calefacción y la refrigeración

En el borrador “Informe sobre la evaluación de las notificaciones nacionales relacionadas con el artículo 14 de la Directiva sobre eficiencia energética” realizado por el Joint Research Centre para la Comisión Europea, el informe remitido por España es evaluado con resultados positivos, ya que en la mayor parte de los puntos mencionados anteriormente se recogen todos los aspectos necesarios. Como puntos de mejora se incluyen: la inclusión de las redes de calor y frío en el mapa térmico, de las redes de frío en el análisis de potencial económico, el análisis del calor residual en industria y servicios, la consideración de precios a largo plazo en el análisis coste-beneficio y el reflejo de los presupuestos destinados a las medidas de apoyo públicas.

Finalmente, la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955, recoge en su artículo 25 que como continuación de las evaluaciones comentadas más arriba y como parte de su plan nacional integrado de energía y clima y sus actualizaciones con arreglo al Reglamento (UE) 2018/1999, cada Estado miembro presentará a la Comisión una evaluación completa en materia de calefacción y refrigeración. Esa evaluación completa contendrá la información indicada en el anexo X de la Directiva e irá acompañada de la evaluación realizada con arreglo al artículo 23, apartado 1 ter, de la Directiva (UE) 2018/2001 modificada por la Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de octubre de 2023.

### 2.3. Dimensión de la seguridad energética

El PNIEC 2023-2030 hace suyos los objetivos de seguridad formulados en la Estrategia de Seguridad Energética Nacional de España aprobada en el año 2015:

- Asegurar la diversificación del mix energético nacional, proporcionando una adecuada representación de las fuentes energéticas.
- Garantizar la seguridad del abastecimiento con objeto de asegurar el acceso a los recursos necesarios en todo momento.
- Fomentar el uso de fuentes autóctonas con objeto de diversificar el mix energético.

En el actual contexto de transición ecológica, y de acuerdo con el nuevo marco normativo aprobado tanto a nivel nacional (Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética) como en la UE (Paquete Fit for 55) para conse-

## OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

guir el objetivo de neutralidad climática en 2050, la política energética contribuye de forma significativa a la consecución de los objetivos de lucha contra el cambio climático. Por ello se encuentra en proceso de revisión y actualización la Estrategia de Seguridad Energética Nacional de 2015, teniendo en cuenta el Plan + Seguridad Energética aprobado en octubre de 2022, con un planteamiento transversal que integre la seguridad energética y la seguridad climática, destacando la importancia de la mitigación y adaptación al cambio climático y con unos contenidos adaptados a los nuevos compromisos internacionales (tanto de la COP como de la UE).

De acuerdo con la nueva Estrategia de Seguridad Nacional aprobada en diciembre de 2021 (Real Decreto 1150/2021, de 28 de diciembre) se aprobará una nueva Estrategia de Seguridad Energética y Climática, con un enfoque innovador respecto a las anteriores Estrategias de seguridad energética ya que abordará la seguridad en el Marco Energía y Clima. En este nuevo planteamiento se tendrá en cuenta la dimensión geopolítica, tecnológica, económica y social del proceso de transición energética y sus contenidos se vertebrarán en torno a tres ejes básicos: la aceleración de la transición energética, la protección de la cadena de suministro energético e industrial y la lucha contra el cambio climático.

Asimismo, ante los cambios en el *mix* de producción y consumo energético que se plantean en el presente Plan, suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores implica importantes retos que es necesario abordar desde distintos planos:

- Reducción de la dependencia energética exterior; en especial la importación de combustibles fósiles
- Diversificación de fuentes de energía y suministro
- Preparación para hacer frente a posibles limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas
- Aumento de la flexibilidad del sistema energético nacional
- Impulso al desarrollo de nuevas fuentes de energía

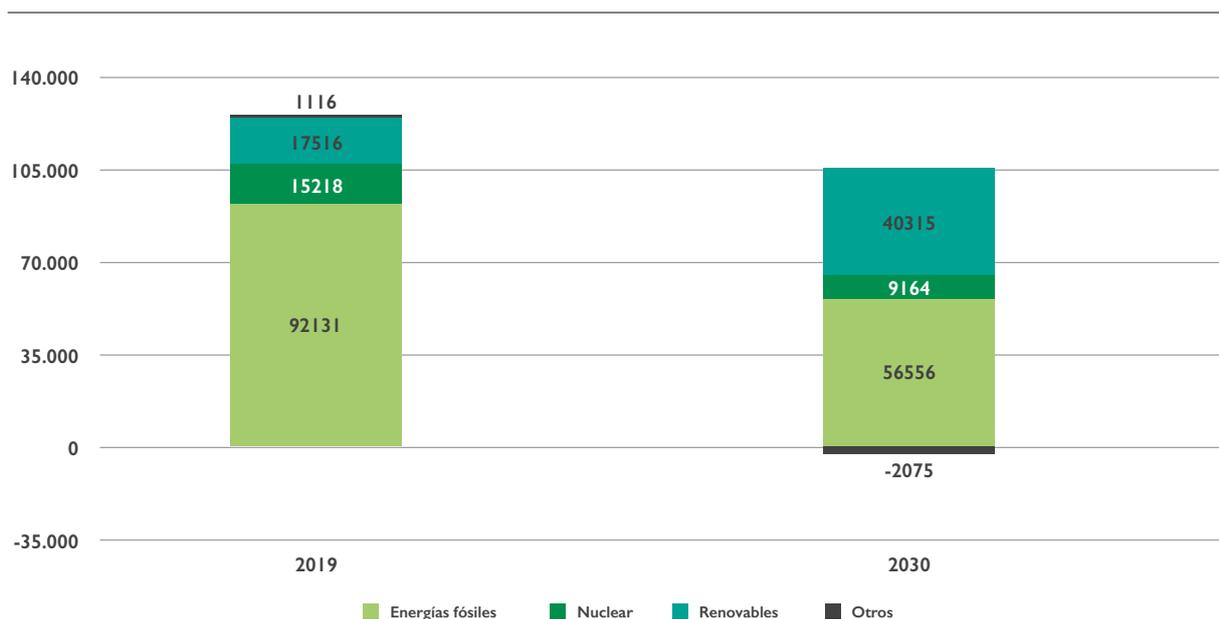
### Reducción de la dependencia energética exterior

En lo que respecta a este primer aspecto, España presentaba en el año 2019 una ratio de dependencia energética del 73%, debido a la preponderancia de los combustibles fósiles en el mix energético (carbón, petróleo y gas), ya que nuestro país no cuenta con volúmenes apreciables de producción nacional de estos combustibles.

Esta dependencia en energía primaria tiene importantes repercusiones económicas. Así, en el año 2019, el saldo del comercio exterior de energía fue desfavorable para nuestro país por valor de más de 26.000 millones de euros. En ese sentido, este Plan reduce la ratio de dependencia energética por medio de la disminución de la importación de combustibles fósiles, en especial el carbón y el petróleo.

Figura 2.7. Mix de energía primaria en España en 2019 y 2030 (ktep)

### Mix de energía primaria PNIEC 2023 - 2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Tabla 2.9. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria (ktep)

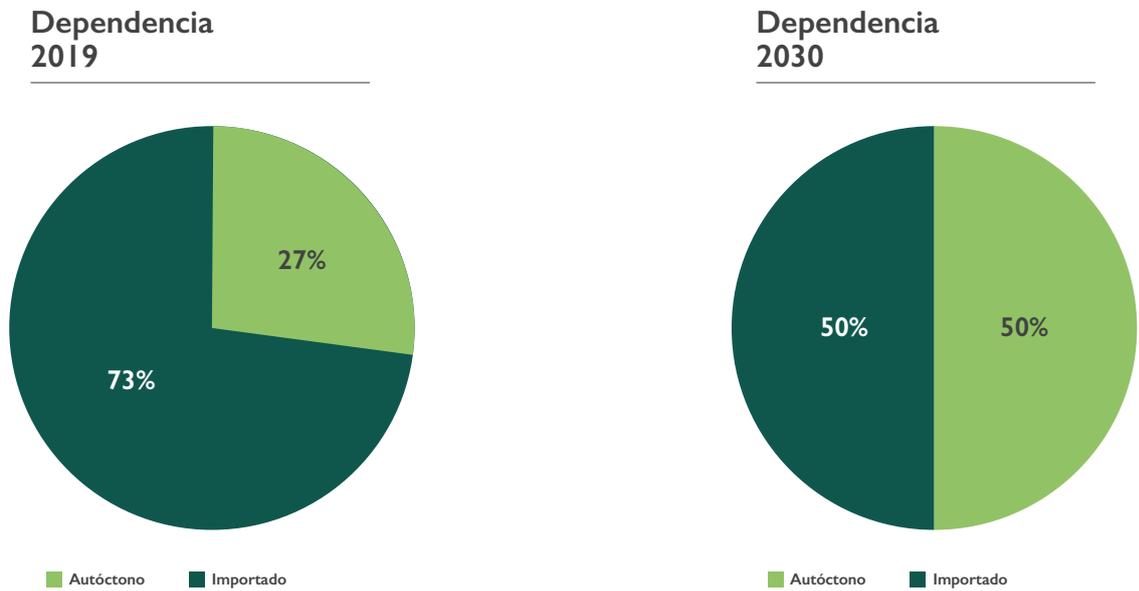
Años	2015	2019	2020	2025*	2030*
Producción nacional	34.118	33.823	34.458	43.762	51.588
	21%	27%	31%	39%	50%
Carbón	1.246	0	0	0	0
Productos petrolíferos	234	40	28	147	148
Gas natural	54	116	42	49	49
Nuclear	14.903	15.218	15.174	14.653	9.164
Energías renovables	17.267	17.922	18.674	28.539	41.805
Residuos no renovables	414	526	540	373	422
<b>Neto importado/exportado</b>	<b>96.283</b>	<b>92.159</b>	<b>76.372</b>	<b>68.630</b>	<b>52.373</b>
	79%	73%	69%	61%	50%
Carbón	12.337	5.072	3.100	1.470	952
Productos petrolíferos	59.727	56.122	45.661	47.662	37.468
Gas natural	24.489	30.781	27.874	21.035	17.940
Electricidad	-11	590	282	-978	-2.497
Energías renovables	-259	-406	-545	-559	-1.489
<b>Total Energía Primaria</b>	<b>122.506</b>	<b>125.981</b>	<b>110.830</b>	<b>112.392</b>	<b>103.962</b>

\*Los datos de 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario del PNIEC 2023-2030.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

**Dependencia energética** Como resultado de las medidas contempladas en el PNIEC, 2021-2030, la ratio de dependencia energética de España disminuye 23 puntos porcentuales, pasando de cerca del 73% en 2019 al 50% en 2030.

Figura 2.8. Dependencia energética en España en 2019 y 2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### Diversificación de fuentes de energía y suministro

La diversificación de fuentes de energía y suministro tiene como objetivo fundamental para nuestro país configurar un adecuado mix de energía primaria en el que estén presentes aquellas fuentes técnica y económicamente viables en el horizonte a 2030, de manera que se permita asegurar la continuidad de suministro, así como lograr los objetivos de descarbonización fijados por este Plan. Además, su origen geográfico debe continuar diversificándose para reducir al máximo los eventuales riesgos de interrupción de suministro.

**Diversificación** Maximizar la diversificación tanto de fuentes de energía como de países de origen del suministro.

Respecto a la seguridad del suministro eléctrico en relación con la salida del carbón en la generación eléctrica para 2030 como consecuencia de los mecanismos de mercado (precio de la tonelada de CO2 en el mercado EU ETS), así como con la retirada ordenada y escalonada de una parte del parque nuclear para esa fecha (cesarán su explotación cuatro de los siete reactores existentes), contempladas en el Escenario Objetivo del presente Plan cabe señalar lo siguiente:

**Primero**, esa potencia retirada es compensada con la importante penetración que conocen las tecnologías de generación eléctrica renovable, en particular la solar y la eólica (ver **Tabla 2.5. Evolución de la potencia bruta instalada de energía eléctrica (MW)**).

**Segundo**, España dispone de un parque de 26.612 MW de centrales de gas de ciclo combinado, que proporciona una nota-

ble capacidad de respaldo a la hora de evolucionar hacia esa transición en el mix eléctrico a lo largo de la década 2021-2030. Además, está previsto el desarrollo a gran escala del almacenamiento y la gestión de la demanda. Estas nuevas fuentes de flexibilidad resultarán cruciales para suplir el paulatino decomisionado de las fuentes de generación térmicas convencionales que actualmente aportan la flexibilidad y firmeza que requiere el sistema eléctrico en aquellos momentos de reducido producible renovable. Otros elementos, como las interconexiones, también contribuirán a la necesaria seguridad de suministro (además de fomentar la integración de los mercados mayoristas de electricidad).

**Finalmente**, los mencionados informes/modelos han analizado de manera exhaustiva y minuciosa la seguridad del suministro eléctrico y han concluido que existen plenas garantías de suministro en el Escenario Objetivo contemplado en este Plan.

## Preparación para hacer frente a posibles limitaciones o interrupciones de suministro

En el tercero de los planos, se continuará trabajando en la preparación para hacer frente a posibles limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas, en aras de una mayor resiliencia del sistema energético nacional.

El actual contexto geopolítico ha puesto en riesgo el suministro de gas natural a la Unión Europea en unos volúmenes suficientes para mantener nuestro bienestar. En el caso de España, los esfuerzos realizados en las últimas décadas con objeto de incrementar la diversidad de fuentes de suministro de gas natural, el reciente despliegue de generación de gases renovables, como el biogás y el biometano, y el desarrollo de nuevos vectores energéticos como el hidrógeno renovable, nos han situado en una mejor posición que otros Estados miembros.

El sistema gasista español, hasta el momento muy poco interconectado (conocido como la denominada “isla energética”) con los sistemas europeos, ha realizado fuertes inversiones con el fin de diversificar las rutas y medios de transporte para recibir gas natural, en forma de GNL, por vía marítima, algo que ha supuesto un esfuerzo adicional por parte de los consumidores de gas españoles en términos de poder adquisitivo. Entre los años 1969 y 2012 se construyeron 7 plantas de regasificación (actualmente todas operativas), además de otras infraestructuras como gasoductos y almacenamientos subterráneos.

Esto nos permite concluir que, aunque la seguridad de suministro en el sector gasista es elevada, es imprescindible seguir incrementando la resiliencia de éste para poder hacer frente a cualquier situación de estrés.

### Resiliencia

**Profundizar en la preparación frente a posibles limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas.**

Respecto al suministro eléctrico, España, debido entre otros factores al bajo nivel de interconexiones energéticas con el resto del continente europeo, cuenta con un **sólido sistema de preparación para hacer frente de forma autónoma a las limitaciones o interrupciones de suministro energético**, así como con planes de preparación ante los riesgos específicos del sector eléctrico.

El Reglamento (UE) 2019/941 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad y por el que se deroga la Directiva 2005/89/CE, insta a los Estados miembros a elaborar un plan de preparación frente a los riesgos identificados sobre el conjunto del sistema eléctrico. Este plan pretende ser un documento que abarque todos elementos de contingencia a los que puede enfrentarse el sistema eléctrico en su conjunto.

Tras la invasión de Ucrania por parte de Rusia, estos documentos han adquirido mayor relevancia y han ampliado su enfoque, debiendo incluirse, entre otros aspectos, los impactos que la escasez de determinadas materias primas (por ejemplo,

## OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

la reducción de suministro de gas natural a Europa) pueden ocasionar sobre el sistema eléctrico. Este documento se encuentra pendiente de aprobación a nivel nacional.

Por otro lado, cabe recordar, en ese sentido, que los operadores de los sistemas eléctrico y gasista tienen entre sus funciones principales la de garantizar la continuidad y seguridad del suministro y la correcta gestión de las distintas redes, llevando a cabo sus funciones en coordinación con todos los agentes implicados.

La **seguridad del suministro eléctrico** ocupa un lugar fundamental. En el Anexo D Garantía de Suministro: Análisis probabilista de la cobertura del Escenario Objetivo 2030, se presenta en detalle el análisis técnico correspondiente por parte de REE. Así mismo, en el Anexo B Modelos, se presentan los específicos del sector eléctrico utilizados. El cometido principal de los análisis realizados por ambos modelos ha sido, precisamente, validar que la seguridad del suministro eléctrico del mix de generación presentado está garantizada en las condiciones más exigentes.

En el ámbito del gas natural, la progresiva penetración de los gases renovables obliga a una preparación adecuada de las redes y el resto de infraestructura para asegurar que es viable la progresiva descarbonización del sector gasista. En el caso del biometano, por ejemplo, los patrones de demanda y oferta variarán para ahora inyectar gas en las redes de distribución, redes que normalmente han sido utilizadas para alimentar a consumidores.

Por último, es importante anticipar también otras potenciales amenazas futuras, como las derivadas de una excesiva dependencia tecnológica. En este sentido, el Reglamento (UE) 2024/1735 por el que se establece un marco de medidas para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas (NZIA) promueve reducir la dependencia energética del exterior de la UE en tecnologías críticas para el desarrollo de la transición energética mediante, entre otros, la inclusión de criterios distintos al precio en subastas de energía eléctrica y líneas de ayudas

## Flexibilidad y demanda

Los objetivos correspondientes a los tres planos de la seguridad energética que se han presentado responden a necesidades desde el lado de la oferta energética.

Ahora bien, es necesario aprovechar también las nuevas posibilidades que presentan las tecnologías para proporcionar flexibilidad al sistema energético, no solo desde el lado de la oferta, sino también del lado de la **demanda**.

### Flexibilidad

Incrementar la flexibilidad del sistema aprovechando las posibilidades del lado de la demanda de los sectores consumidores de energía.

El fomento de la flexibilidad del lado de la demanda desempeñará inequívocamente un rol indispensable en la garantía de suministro de electricidad, especialmente en un entorno creciente de integración de renovables y reducción del hueco térmico.

Este fomento de la participación de la demanda se deberá articular desde una perspectiva amplia, que necesariamente deberá abarcar una mayor participación de la demanda en todos los segmentos de mercado, desde los mercados diarios hasta los servicios de ajuste, gestionados por el operador del sistema, así como la creación de nuevos modelos de negocio que permitan vehicular la participación de la demanda y el aprovechamiento de su potencial de gestionabilidad (por ejemplo: mediante la creación, despliegue e implementación de las comunidades energéticas o el agregador independiente).

## Impulso al desarrollo de nuevas fuentes de suministro energético

Aquí deberá de jugar un papel muy relevante la gestión del sistema gasista considerando la progresiva desconexión de muchos consumidores que hayan tomado la decisión de introducir en su sistema productivo el hidrógeno renovable. En muchos casos, este cambio de producto energético será progresivo (en su mayoría) y en otros será mucho más ambicioso.

Nuevos vectores

Adaptar las infraestructuras existentes a la nueva configuración de la demanda energética.

### 2.4. Dimensión del mercado interior de la energía

Los objetivos correspondientes a la dimensión del Mercado Interior de la Energía del Plan dan respuesta a la necesidad de disponer de un mercado más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

Al mismo tiempo, este mercado debe de estar centrado en los consumidores y su protección, estableciendo las condiciones necesarias para garantizar una transición justa y abordar las situaciones de pobreza energética.

Estos objetivos se abordan desde los siguientes planos (dentro de cada uno se tratan de manera específica el mercado eléctrico y el del gas):

- Interconectividad
- Infraestructura de transporte de energía
- Integración del mercado interior de la energía
- Implementación de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética

Respecto a la interconectividad del mercado eléctrico, las interconexiones no solo mejoran la eficiencia de los sistemas al contribuir a una asignación más eficiente de las instalaciones de generación reduciendo la necesidad de instalaciones duplicadas a un lado y al otro de las fronteras, sino que son esenciales para la seguridad de suministro, sobre todo en un escenario de alta penetración de generación eléctrica procedente de fuentes renovables no gestionables.

Asimismo, son el elemento esencial para alcanzar un mercado interior de la electricidad con precios competitivos y homogéneos, dado que permiten incrementar la oferta (a través de las importaciones) en aquellos mercados donde, en un determinado momento y en función de las condiciones climatológicas, técnicas y económicas existentes, el precio sea relativamente más elevado, moderando así los precios y acercándolos a los existentes en los mercados exportadores en ese momento.

- Entre los beneficios económicos derivados de un grado adecuado de interconexión eléctrica, están los siguientes:
- Ahorro en inversiones de refuerzo de la red de transporte y distribución.
- Menores costes derivados de la garantía de servicios inmediatos mediante energías de balance efectivamente movilizadas.
- Menores vertidos de energía renovable (pérdidas de ingresos para los productores por la energía generada que no se consume, ni se puede exportar).
- Menor coste de cobertura de riesgos frente a la mayor volatilidad del precio de mercado.

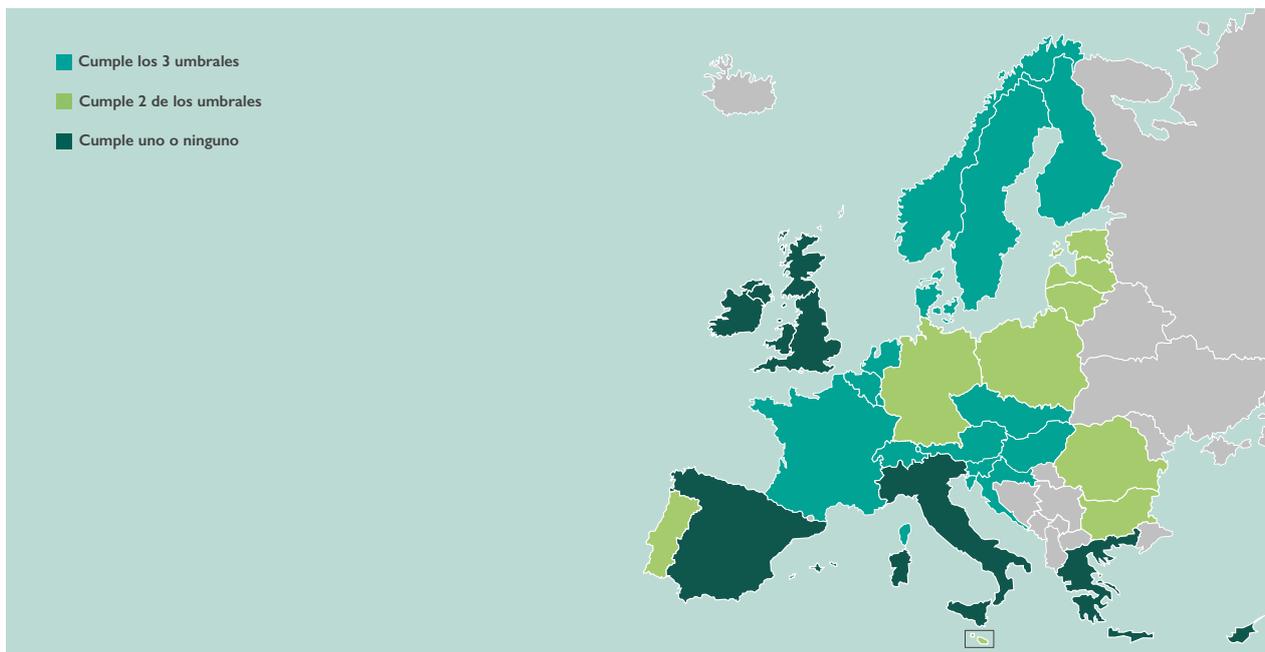
## OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

En este sentido, el grado de interconexión del sistema eléctrico ibérico con el resto del continente europeo se encuentra por debajo de los objetivos establecidos por la normativa comunitaria. Actualmente, la ratio de interconexión de España es inferior al 5% de la capacidad de generación instalada en nuestro sistema. Más aún, si se considera que el apoyo real a la Península Ibérica puede venir tan solo desde el sistema centroeuropeo a través de la frontera con Francia, la ratio de interconexión es del 2,8% (tras la última interconexión entre España y Francia por los Pirineos orientales puesta en servicio en 2015). Es decir, la Península continúa siendo en gran medida una “isla eléctrica”.

Tampoco se cumple con umbrales adicionales y más específicos que sirven como indicadores de la urgencia de la acción necesaria, establecidos por la Comunicación de la Comisión “Reforzar las redes energéticas de Europa” (COM (2017)718) (ver Figura 2.9), y recordados en el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. Estos umbrales son:

- Diferencial de la media anual de precios de más de 2 euros/MWh
- Ratio capacidad de transmisión nominal respecto a la demanda punta inferior al 30%
- Ratio capacidad de transmisión nominal respecto a la capacidad renovable inferior al 30%

Figura 2.9. Situación respecto de los tres umbrales que recoge el documento COM (2017)718<sup>17</sup>



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

<sup>17</sup> Los umbrales son: (1) las interconexiones adicionales deberían ser prioritarias si el diferencial de precios supera un umbral indicativo de 2 €/MWh entre Estados miembros, regiones o zonas de oferta, (2) países en los que la capacidad nominal de transporte de los interconectores sea inferior al 30% de su carga máxima deben examinar de inmediato posibilidades de nuevos interconectores, (3) países en los que la capacidad nominal de transporte de los interconectores sea inferior al 30% de su capacidad instalada de producción de energía a partir de fuentes renovables deben examinar de inmediato posibilidades de nuevos interconectores.

En definitiva, en el año 2020 y con las interconexiones previstas, España fue el único país de Europa continental por debajo del 10% (objetivo planteado por el Consejo Europeo de Barcelona de 2002). Posteriormente el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, ha elevado ese objetivo al 15% para 2030.

#### Interconexión eléctrica

Alcanzar un nivel de interconexión del 15% en 2030.

Aparte de las medidas propuestas en el capítulo 3, cabe recordar el papel de la planificación indicativa, que es una herramienta básica para garantizar la seguridad de suministro, incrementar la penetración de renovables y reducir restricciones técnicas en las redes. Entre sus objetivos principales se encuentra aumentar el nivel de interconexiones.

En el sistema eléctrico, la integración de un importante volumen de potencia de generación renovable, tanto en la península como en los territorios no peninsulares, hace necesario el refuerzo y crecimiento de las líneas de transporte y distribución en territorio español, incluyendo las conexiones existentes entre la península y los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. De igual forma, es necesario el desarrollo de mecanismos de gestión y almacenamiento de las energías renovables no gestionables, permitiendo reducir el vertido de generación renovable.

En el caso particular de los territorios insulares, el aumento en las interconexiones dentro de sus sistemas eléctricos tendrá un impacto directo ya que en el mix de producción de estos sistemas hay una mayor contribución de las centrales de carbón, fuel o gasoil que en el mix peninsular.

Hay que destacar, finalmente, el papel que desempeña el **centro de control específico del Operador del Sistema eléctrico (Red Eléctrica de España)**, que optimiza la adecuada integración de las energías renovables, permitiendo mantener un seguimiento de las mismas ante la posible variabilidad de las predicciones y su integración en los servicios de balance.

Este objetivo ha de materializarse a través del almacenamiento de energía eléctrica, la optimización del uso del recurso hidráulico y la información a los consumidores, manteniendo su capacidad de producción actual y aumentando notablemente el almacenamiento hidráulico de energía.

#### Infraestructura de transporte eléctrico

Integración de renovables y refuerzo en los territorios no peninsulares.

#### Integración del mercado eléctrico

Optimizar el funcionamiento del mercado.

En cuanto al mercado del gas, también se pone el foco en el afianzamiento y desarrollo del mercado, al tiempo que se protege al consumidor. En este mercado se considera prioritario optimizar el uso de la capacidad de interconexión ya existente para facilitar el acceso a otras fuentes de gas y avanzar hacia la convergencia de precios, antes de acometer nuevas infraestructuras. En este sentido, España ha sido un país netamente importador por sus interconexiones de gas natural. Sin embargo, tras el estallido del conflicto de la guerra de Ucrania, la situación se ha revertido y en muchos días de 2022 y 2023 se ha alcanzado el máximo de capacidad de exportación dirección España-Francia lo que ha empujado a abordar, entre otras medidas, la ampliación de la capacidad disponible para contratación en la interconexión de Irún en un 66%, aumentado de 60 GWh a 100 GWh al día. Esto supuso a finales de 2022 un aumento del 18% de la capacidad de flujo total de España a Francia a través de las dos interconexiones existentes, Irún y Larrau, que suman una capacidad total máxima de alrededor de 8,5 bcm al año:

- Las exportaciones brutas a Francia, a través de gasoducto, alcanzaron el récord histórico de 35,4 TWh en 2022
- El saldo neto de entradas y salidas con Francia también resultó por primera vez exportador (13,83 TWh)
- En el caso de Portugal, el saldo exportador neto fue de 1,2 TWh

En cuanto a la integración de los mercados de gas, se ha podido comprobar el pasado invierno que esta falta de interconexiones ha provocado un claro desacople entre los mercados donde existía disponibilidad de importación de GNL (con mayor seguridad energética) y aquellos otros que dependían del suministro a través de gasoducto de terceros países. En 2022, el mercado europeo de referencia (TTF) marcó precios superiores a 180 €/MWh durante varias semanas entre julio y septiembre, frente a la media de 40 €/MWh en 2021. El pico máximo se alcanzó el 26 de agosto, con 320 €/MWh. El precio máximo de referencia en España (MIBGAS) fue menor que el europeo con diferenciales de 30 €/MWh. El máximo fue de 240 €/MWh. El atemperamiento de estos precios ha sido favorecido en parte por unas condiciones climáticas favorables en Europa, pero también por la adopción por parte del Consejo del mecanismo temporal para limitar los precios del gas natural. De este modo, el Reglamento favoreció la limitación de los episodios de precios excesivos del gas en la UE que no reflejan los precios del mercado mundial, garantizando al mismo tiempo la seguridad del suministro de energía y la estabilidad de los mercados financieros.

Entre las medidas previstas para optimizar el uso de las interconexiones, la Comisión Europea, mediante el Reglamento (UE) 2017/460 estableció los principios a seguir en el cálculo de las tarifas de transporte al objeto de uniformizar las metodologías empleadas por los Estados Miembros, sin embargo se constata que existe un amplio margen de mejora, así ACER analiza el uso de la interconexión entre Francia y España en su *Market Monitoring Report 2017*, concluyendo que “un elemento de importancia es que los peajes en el Punto de Interconexión Virtual (VIP) Pirineos se encuentran entre los más elevados de la UE. Se considera que esto desincentiva el comercio spot”. En concreto, el peaje de salida del sistema gasista francés al sistema gasista español ese año era 2,5 veces superior a los peajes de salida del sistema gasista español. Aunque en el informe correspondiente al año 2021, se constata cierta mejoría, al ser el coste de transporte de Francia a España (1,86 €/MWh), 2 veces superior al de España a Francia (0,92 €/MWh), se considera necesario continuar trabajando a nivel europeo en la uniformidad del procedimiento de cálculo de los peajes de transporte.

### Infraestructura de transporte gasista: Peajes y cánones

Considerando la madurez de las infraestructuras del sistema gasista, el principal objetivo consiste en mantener la senda de superávit económico del sistema en el medio y largo plazo. En este sentido, en 2020 la CNMC aprobó las diferentes Circulares que aplicarán en el nuevo periodo regulatorio 2021-2026:

- Circular 1/2020, de 9 de enero, por la que se establece la metodología de retribución del gestor técnico del sistema gasista.
- Circular 2/2020, de 9 de enero, por la que se establecen las normas de balance de gas natural.
- Circular 4/2020, de 31 de marzo, por la que se establece la metodología de retribución de la actividad regulada de distribución de gas natural para el periodo 2021-2026.
- Circular 6/2020, de 22 de julio, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte, redes locales y regasificación de gas natural.
- Circular 8/2020, de 2 de diciembre, por la que se establecen los valores unitarios de referencia de inversión y de operación y mantenimiento para el periodo regulatorio.

Las orientaciones de política energética adoptadas previamente por el MITECO en la Orden TEC/406/2019, de 5 de abril, por la que se establecen orientaciones de política energética a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, subrayan que dichas circulares deberían “garantizar la sostenibilidad económica y financiera del sistema gasista”, algo que se ha observado ha resultado positivo para la evolución del déficit dentro del sector, donde por ejemplo en 2021 se alcanzó un superávit de 81,1 millones de euros que se dedicó a amortizar parcialmente las anualidades pendientes del déficit acumulado de 2014, encontrándose en la actualidad prácticamente amortizado en su totalidad.

## Estructura de costes regulados del sector eléctrico

La implementación de las nuevas metodologías de peajes de transporte y distribución de energía eléctrica (Circular 3/2020, de 15 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad) y de cargos del sistema eléctrico (Real Decreto 148/2021, de 9 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los cargos del sistema eléctrico) ha permitido el establecimiento de unos esquemas de precios regulados que, si bien dan cumplimiento del principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico, al mismo tiempo contribuyen a incentivar los objetivos de descarbonización y de integración de renovables.

En el caso de los costes financiados por medio de los cargos del sistema eléctrico, buena parte de estos (especialmente aquellos que tienen que ver con el pago del denominado “déficit de tarifa” y los costes asociados al régimen retributivo específico) se irán reduciendo paulatinamente. En particular, se espera que el coste asociado a las anualidades del déficit finalice en el año 2028, mientras que, en el caso de los costes del régimen retributivo específico de las renovables, cogeneración y residuos (RECORE), la duración y vigencia de estos estará fuertemente condicionada por diversos factores, siendo el precio de la electricidad en los mercados mayoristas uno de los principales inductores de estos.

**Integración del mercado gasista**

**Afianzamiento del mercado, garantizando la protección de los consumidores de gas.**

Este objetivo general, a su vez, se traduce en objetivos específicos de logística de gas, información al consumidor y agilización de procedimientos administrativos.

En relación con la integración del mercado gasista español con el europeo entre las herramientas principales figura la optimización del uso de las interconexiones, la mejora de la capacidad de las mismas para dar respuesta a la situación de emergencia provocada por la guerra de Ucrania, así como la consecución de un mercado organizado de gas de dimensión ibérica, mediante la futura integración de PVB español y portugués.

**Protección de los consumidores vulnerables**

**Implementación de la Estrategia Nacional Contra la Pobreza Energética.**

La Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética (ENPE) aprobada en 2019 se configura como el instrumento que permite abordar el fenómeno de la pobreza energética desde una perspectiva integral y con visión a medio y largo plazo.

Es importante resaltar que el periodo temporal objeto de la Estrategia ha estado altamente condicionado por eventos sin precedentes en tiempos recientes, de elevado impacto e imposibles de prever en el contexto internacional, como han sido la emergencia sanitaria de la COVID-19 (2020-2021) y la crisis de precios de la energía a raíz de la invasión de Ucrania (2021-2022). Estos cambios sustanciales en el contexto internacional han requerido una respuesta en forma de medidas urgentes y de carácter coyuntural para hacer frente a estas situaciones excepcionales, en el que la protección a los consumidores y la garantía del suministro han sido principales prioridades del Gobierno, priorizando en particular la protección a los consumidores vulnerables. Estas medidas coyunturales, junto con los primeros pasos en reformas más estructurales en el ámbito energético que contribuyen a la transición energética y la protección de los consumidores, han formado parte del despliegue de esta Estrategia y la han complementado con actuaciones que no estaban inicialmente previstas.

Las principales medidas adoptadas para proteger a los consumidores más vulnerables desde la publicación de la ENPE han sido el continuo refuerzo de los bonos sociales y el establecimiento de un suministro mínimo vital, que supone una protección ante cortes de suministro.

## OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

La Estrategia proporciona una definición de pobreza energética y, ligada a ella, la del consumidor en situación de vulnerabilidad. Ha realizado un diagnóstico inicial y ha caracterizado el problema a través del diseño de indicadores oficiales de medición coincidentes con los utilizados por el Centro de Asesoramiento sobre Pobreza Energética de la UE (EPAH), lo que permitirá la comparación con otros Estados miembros. Los indicadores se encuentran disponibles a partir de las encuestas consolidadas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (Encuesta de Presupuestos Familiares y Encuesta de Condiciones de Vida) y son publicados anualmente por MITECO. Los indicadores clave son:

- Gasto desproporcionado: porcentaje de hogares cuyo gasto energético en relación con sus ingresos es más del doble que la media nacional.
- Pobreza energética escondida (HEP): porcentaje de hogares cuyo gasto energético absoluto es inferior a la mitad de la media nacional.
- Incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada.
- Retraso en el pago de las facturas de los suministros de la vivienda.

Adicionalmente, el análisis de estos indicadores se complementa con otros derivados de la zona climática, así como por variables que caracterizan las poblaciones seleccionadas (tamaño y tipo de hogar, quintil de renta de la unidad de consumo, situación de actividad de los miembros de la unidad familiar, etcétera).

Se ha designado al IDAE, entidad pública empresarial adscrita al MITECO a través de la Secretaría de Estado de Energía, como órgano responsable del seguimiento de la Estrategia.

Adicionalmente, en el ámbito de la producción normativa se han venido aprobando en los dos últimos años todo un conjunto de disposiciones normativas que han tratado de reforzar los esquemas de apoyo y protección a los colectivos en situación de vulnerabilidad energética. Aspectos como la relajación de los umbrales de renta, el empleo de la unidad de convivencia en sustitución de la unidad familiar, o la renovación automática del bono social, además de la creación del denominado suministro mínimo vital, son solo algunos de los ejemplos de esta intensa producción normativa que ha logrado la protección de los colectivos más vulnerables en un momento además de especial sensibilidad como consecuencia de la crisis energética.

## 2.5. Dimensión de investigación, innovación y competitividad

### 2.5.1. Objetivos nacionales en I+D+I y objetivos nacionales de financiación

#### A) Objetivos nacionales en I+D+I

<b>Objetivos nacionales en I+D+I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Afrontar las prioridades de nuestro entorno</b>, situando a la ciencia, la tecnología y la innovación como ejes clave en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, contribuyendo a las prioridades políticas de la UE mediante el alineamiento con sus programas de I+D+I y priorizando los desafíos de los sectores estratégicos nacionales a través de la I+D+I, en beneficio del desarrollo social, económico, industrial y medioambiental de nuestro país.</li> <li>• <b>Fomentar la I+D+I y su transferencia</b>, mediante:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La generación de conocimiento y el liderazgo científico, optimizando la posición del personal investigador y de las instituciones, así como la calidad de sus infraestructuras y equipamientos.</li> <li>2) El fomento de la calidad y la excelencia científica, favoreciendo un efecto sistémico que alcance y beneficie a un número mayor de grupos.</li> <li>3) Aplicando el conocimiento científico al desarrollo de nuevas tecnologías que puedan ser utilizadas por las empresas e intensificando la capacidad de comunicación a nuestra sociedad y de influir en el sector público y privado.</li> </ol> </li> <li>• <b>Desarrollar, atraer y retener el talento</b>, facilitando el progreso profesional y la movilidad del personal investigador en el sector público y privado, y su capacidad para influir en la toma de decisiones.</li> <li>• <b>Catalizar la innovación y el liderazgo empresarial</b>, favoreciendo la transferencia de conocimiento y desarrollando vínculos bidireccionales entre ciencia y empresas, a través de la comprensión mutua de necesidades y objetivos, en especial en el caso de las pymes, incrementando el compromiso del tejido empresarial con la I+D+I y ampliando el perímetro de las empresas innovadoras para hacer más competitivo al tejido empresarial.</li> </ul>
--------------------------------------	---

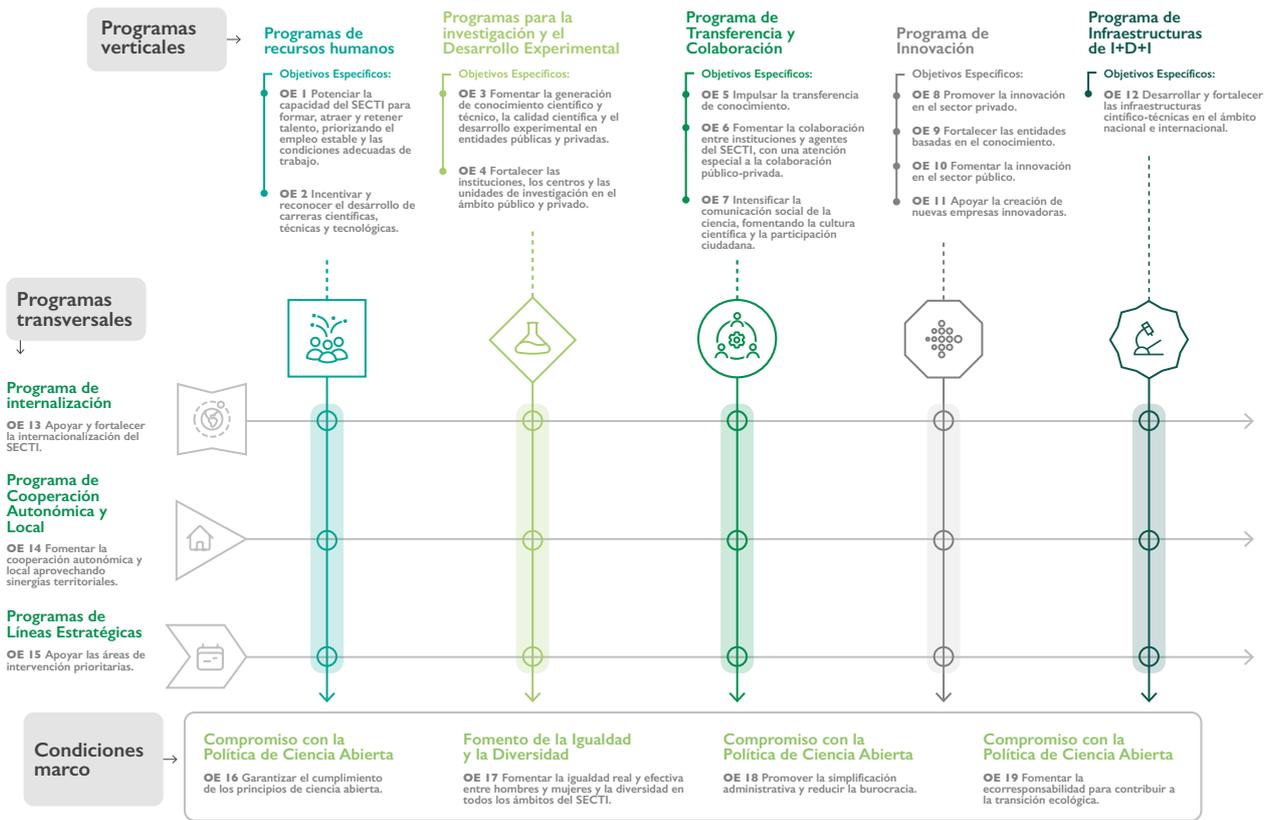
Para reforzar estos objetivos planteados por la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI) 2021-2027, en junio de 2022 se aprobó el **Plan de atracción y retención de talento científico e innovador** a España<sup>18</sup>. Así mismo, en el cumplimiento de la Hoja de Ruta de la OCDE para mejorar la Transferencia de Conocimiento en España, se elaboró un **Plan de Transferencia de Conocimiento y Colaboración**<sup>19</sup>, publicado en diciembre de 2022, con el objetivo de fortalecer los vínculos entre el sector público y el privado en I+D+I, para aumentar el impacto socioeconómico de la inversión pública en investigación e impulsar la capacidad innovadora de las empresas españolas.

Los objetivos establecidos en la EECTI 2021-2027 se desarrollan a nivel estatal a través del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (PEICTI). En concreto, en el PEICTI 2024-2027 se definen 19 objetivos específicos con una visión matricial (ver gráfico) en la que 12 objetivos se abordan a través de los programas verticales y 7 se abordan a través de los programas transversales y las condiciones marco, que operan de forma transversal a lo largo de todo el PEICTI. Uno de los programas transversales es el **Programa de Líneas Estratégicas** dirigido a apoyar las áreas de intervención prioritarias entre las que se encuentra la transición energética. Se definen además unas **condiciones marco**, que están presentes e impactan en todos los programas, tanto los verticales como los transversales siendo necesario verificar su cumplimiento en todas las actuaciones. Entre las condiciones marco están la eco-responsabilidad, dirigida a contribuir con la transición ecológica, y el fomento de la igualdad y la diversidad.

<sup>18</sup> [Plan de atracción de talento científico e innovador \(ciencia.gob.es\)](https://ciencia.gob.es/)

<sup>19</sup> [Plan de transferencia y colaboración \(ciencia.gob.es\)](https://ciencia.gob.es/)

Figura 2.10. Programas verticales y transversales del PEICTI 2024-2027



MATRIZ DE PROGRAMAS OBJETIVOS OE: Objetivo Estratégico

Los objetivos planteados por la EECTI y el PEICTI requieren un enfoque transversal, ya que es desde las prioridades establecidas por la propia política de I+D+I, así como de los ámbitos sectoriales de las políticas públicas, desde donde se debe favorecer el desarrollo, uso e implementación del conocimiento científico, tecnológico e innovador.

Asimismo, los objetivos de descarbonización de la economía y de lucha y adaptación al cambio climático requieren mejoras técnico-económicas y nuevas soluciones para las cuales la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación son pilares fundamentales. Los gobiernos, como promotores y agentes financiadores de la ciencia, el desarrollo y la innovación, tienen un papel clave definiendo líneas estratégicas prioritarias, promoviendo la investigación y el desarrollo orientado y facilitando la introducción y adopción de nuevas tecnologías respetuosas con el medioambiente.

Desde esta perspectiva, el compromiso de la ciencia y de la innovación en España con la protección del medioambiente y la sostenibilidad ha sido firme, habiéndose incluido la perspectiva del desarrollo sostenible en anteriores Estrategias y Planes Estatales de investigación, desarrollo e innovación.

En el PEICTI 2024-2027 se han actualizado las líneas estratégicas y sus ámbitos de intervención prioritarios a través de un proceso participativo con intervención de los distintos agentes del SECTI y teniendo en cuenta los PERTE y una serie de estrategias y planes sectoriales dirigidos parcial o totalmente a la promoción de las actividades de investigación e innovación en sus respectivos ámbitos competenciales. En particular, en el marco de **energía y movilidad** se han identificado las siguientes líneas estratégicas y sus respectivos ámbitos de intervención prioritarios:

- **Transición energética y descarbonización:** Energías renovables para uso térmico y eléctrico y almacenamiento; Energía de fusión; Seguridad nuclear y gestión de residuos; Tecnologías para la producción, distribución y usos de nuevos vectores energéticos; Biocombustibles avanzados, combustibles sintéticos e hidrógeno renovable; Captura, almacenamiento y uso del carbono y su valorización; Redes inteligentes para gestión avanzada de las energías renovables; Sostenibilidad de tecnologías energéticas; Eficiencia energética.
- **Movilidad inteligente y sostenible:** Vehículo eléctrico y conectado; Tecnologías aeronáuticas y navales; Sistemas e infraestructuras aeronáuticas y navales; Fabricación inteligente y avanzada; Sistemas e infraestructuras del transporte terrestre por carretera y ferroviario, aéreo y marítimo inteligentes y sostenibles; Seguridad en el transporte, monitorización avanzada y sistemas de alerta temprana.
- **Ciudades y ecosistemas inteligentes y sostenibles:** Planificación, arquitectura e ingeniería urbana; Construcción sostenible; Eficiencia energética en edificios y entorno urbano; Urbanismo, infraestructuras y ecosistemas ecológicos.
- **Transición energética justa e inclusiva:** Desarrollo y sostenibilidad territorial y transición ecológica.

En el PECTI se identifican también ámbitos de intervención prioritarios relacionados con el **medio ambiente, el clima y calidad del aire, la biodiversidad y los recursos y medios naturales**. Adicionalmente, se establece como línea estratégica la **transición industrial**, incluyendo como ámbitos de intervención prioritarios la **descarbonización industrial y eficiencia energética, la economía circular, la Ecoinnovación y las materias primas** entre otros.

Debe tenerse en cuenta que las líneas estratégicas nacionales definidas deben verse reforzadas mediante actividades colaborativas que rompan las fronteras clásicas entre disciplinas. La priorización temática posibilita el desarrollo de líneas de investigación básica y fomenta la interdisciplinariedad generadora de ciencia y conocimiento de alto impacto. Igualmente, se incentiva la multidisciplinariedad que permitirá el desarrollo de misiones científicas y el abordaje de proyectos tructores de los ODS. La investigación interdisciplinar requiriere fomentar la interrelación entre distintas disciplinas, manteniendo un equilibrio adecuado entre ellas, y preservando, a la vez, la ejecución de ciencia unidisciplinaria.

La consecución de los objetivos de investigación, desarrollo e innovación para energía y clima se realizará siguiendo los principios rectores establecidos en la EECTI 2021-2027 y el PEICTI 2024-2027, orientados a la **calidad de la I+D+I, la colaboración, coordinación y cooperación, la igualdad de género e igualdad de oportunidades, la agilidad de la administración y rendición de cuentas, la ética e integridad de la I+D+I y libertad de investigación científica y la responsabilidad ecológica, social y económica de la I+D+I**.

En relación con este último, debe indicarse que la transformación del sistema energético y de la economía hacia un país climáticamente neutro implica un cambio para el cual es imprescindible contar con la **implicación de la sociedad** de manera estable. Se trata de movilizar los recursos sociales existentes con el objetivo de que la transición optimice el talento para la innovación y la búsqueda de soluciones y encuentre el apoyo necesario para sortear las dificultades que se irán presentando en el camino, así como para motivar los importantes cambios de comportamiento que se precisan y hacer partícipe al conjunto de la sociedad de las oportunidades que supone. La transición energética hacia un modelo basado en las energías renovables permite situar a la ciudadanía en el centro del sistema energético, ofreciéndole nuevas oportunidades.

Al mismo tiempo, la transformación digital es, junto con la transición energética, uno de los principales retos a los que nos enfrentamos como sociedad. La implantación de la tecnología digital está incidiendo en el conjunto de la economía y, en particular en el sector energético, afectando y transformando la definición del modelo actual de mercado. En definitiva, la digitalización ayudará a situar a la ciudadanía en el centro de la transición energética. El empleo de las nuevas tecnologías facilitará más autonomía en la manera en que las personas utilizan y gestionan la energía. En este sentido, destacan las

tecnologías de amplio espectro como internet de las cosas, biotecnología, nanotecnología, inteligencia artificial, blockchain, robótica y tecnologías de la información y la comunicación.

La transformación digital permitirá desarrollar una industria de gestión de datos, clave para la seguridad energética. En concreto, para incentivar un papel más activo por parte de los consumidores, figuras como los agregadores independientes pueden guiar a la ciudadanía en la gestión de la demanda, el autoconsumo y la mejora de la eficiencia energética.

Todo ello, sin olvidar las iniciativas de redes inteligentes para anticipar soluciones en el ámbito de las nuevas tecnologías de almacenamiento, las capacidades dinámicas de la red, la monitorización de los elementos de la red, el autoconsumo, el vehículo eléctrico y las nuevas posibilidades para los consumidores. Un sistema energético más inteligente permite empoderar al consumidor.

### B) Objetivos nacionales de financiación

#### Objetivos nacionales de financiación

- En la Ley 17/2022 que modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, LCTI, se establece el objetivo de que la financiación pública en I+D aumente regularmente de forma que alcance el 1,25 % del PIB en 2030, de conformidad con la Recomendación (UE) 2021/2122 del Consejo de 26 de noviembre de 2021 sobre un Pacto de Investigación e Innovación en Europa.
- La Comisión Europea ha marcado como meta para 2030 que los Estados miembros inviertan en total, entre público y privado, el 3% del PIB en I+D.
- España forma parte de la **Iniciativa Mission Innovation 2.0**, desde el 8 de septiembre de 2022. Como parte de esta iniciativa, cada país miembro se ha comprometido en esta segunda fase a mantener, y siempre que sea posible, aumentar la inversión en investigación, desarrollo y demostraciones en energía.

De forma transversal, debe tenerse en cuenta que todas las actuaciones, incluidas las destinadas a I+D+I que se financien con fondos estructurales y con fondos del NextGenerationEU deben justificar el cumplimiento del principio de no causar un perjuicio significativo (DNSH) al medio ambiente.

Por otra parte, el Pacto Verde Europeo reconoce que las nuevas tecnologías, las soluciones sostenibles y la innovación disruptiva son elementos esenciales para alcanzar sus objetivos. Para mantener su ventaja competitiva en tecnologías limpias, la UE ha de aumentar considerablemente el despliegue y la demostración a gran escala de nuevas tecnologías en todos los sectores y en todo el mercado único, construyendo nuevas cadenas de valor innovadoras. Horizonte Europa, en sinergia con otros programas de la UE, desempeñará un papel determinante a la hora de movilizar inversiones públicas y privadas nacionales. Al menos el 35% del presupuesto de Horizonte Europa se destinará a financiar nuevas soluciones para el clima que son pertinentes para aplicar el Pacto Verde.

### 2.5.2. Objetivos específicos para tecnologías energéticas hipocarbónicas y limpias

La concreción de los objetivos prioritarios de I+i en energía y clima en España se han definido a partir de los objetivos globales de este Plan, de los establecidos en la implementación del SET-Plan y de la consulta realizada a expertos del sector público y privado. Los objetivos de I+i en energía se enmarcan en cuatro áreas:

- El desarrollo de fuentes de energía limpias (eólica terrestre y marina, solar fotovoltaica y solar de y sin concentración, bioenergía, energías oceánicas, biomasa, geotermia, combustibles renovables alternativos) y medidas para mejorar la eficiencia energética. Así como de vectores energéticos como el hidrógeno.
- La competitividad para mejorar la eficacia de la red de energía española y europea a través del desarrollo de un sistema y mercado interior de la energía altamente digitalizado.

- La seguridad del abastecimiento, para coordinar mejor la oferta y la demanda energéticas nacionales en un contexto internacional.
- El impulso social y tecnológico hacia patrones de menor consumo energético.

De manera concreta se definen las siguientes áreas y tecnologías prioritarias en consonancia con el SET-Plan, los compromisos internacionales adquiridos y las particularidades y oportunidades de la economía, recursos naturales, industria y geografía española:

### **Eficiencia Energética**

- **En el caso de la edificación** (Acción 5 del SET-Plan) se buscará conseguir mejoras para facilitar los despliegues de:
  - Soluciones activas y pasivas en la rehabilitación energética de edificios
  - Sistemas renovables de generación de calor y frío
  - Participación de energía renovable en redes urbanas de calefacción y refrigeración
  - Uso de energía renovable en edificios
  - Energía renovable producida por ciudades, comunidades energéticas y auto consumidores
  - Bombas de calor y energía solar térmica de baja temperatura
  - Sistemas de gestión del consumo energético en los edificios
- **En lo que se refiere a Industria**, se priorizará la implementación de medidas de innovación y competitividad energética orientadas a incrementar la eficiencia de proceso, la recuperación de calor residual, la incorporación de energías renovables y la integración de tecnologías de captura de CO<sub>2</sub> para reducir emisiones. Se pondrá especial atención a tecnologías y aplicaciones para las industrias con gran consumo energético y de recursos (Acción 6 del SET-Plan). Asimismo, el Plan +SE establece medidas de apoyo a la industria para el ahorro y eficiencia energética que incluyen el acompañamiento a la cogeneración y el incremento de las ayudas a la eficiencia energética en el sector industrial.

**Generación energética a partir de fuentes renovables** en las que ya se tiene una posición competitiva o de liderazgo, con altos niveles de participación de empresas españolas en el mercado, en línea con el objetivo europeo de liderazgo mundial en energías renovables<sup>20</sup> (Acción 1 y 2, y acción 8 del SET-Plan). En esta línea de acción se definen dos objetivos prioritarios: incrementar la eficiencia de las distintas energías renovables y reducir el coste de estas tecnologías. De manera concreta:

- **Energía fotovoltaica.** Desarrollo de nuevos materiales y tecnologías; reducción de los costes en el desarrollo, construcción, operación y mantenimiento de grandes plantas; integración de la energía solar fotovoltaica en edificios, y otras infraestructuras y sectores (vehículo eléctrico, agro-PV, mobiliario urbano, fotovoltaica flotante, etc.); mejora de la gestionabilidad e integración en red de la generación fotovoltaica, fabricación avanzada de tecnologías fotovoltaicas.
- **Energía solar de concentración.** Se destacan las soluciones tecnológicas que permitan disminuir costes e integrar esta tecnología en el sistema energético, aprovechando su capacidad para incrementar la inercia y gestionabilidad del sistema. Soluciones híbridas también con otras tecnologías renovables para dar flexibilidad al sistema energético y desplazar el uso del gas natural como back-up. También se contempla entre las prioridades el impulso de tecnologías de solar de concentración de media temperatura (90°C-400°C) para la producción de calor y frío en la industria. En el horizonte

---

<sup>20</sup> La Directiva sobre energías renovables 2018/2001/UE entró en vigor en diciembre de 2018, como parte del paquete «Energía limpia para todos los europeos», cuyo objetivo es mantener a la UE como líder mundial en energías renovables y, en términos más generales, ayudarla a cumplir sus compromisos de reducción de emisiones en virtud del Acuerdo de París. La ambición y las medidas de la Directiva se han revisado varias veces con el fin de lograr los recortes urgentes de emisiones (al menos el 55 % para 2030) que se requieren para lograr las mayores ambiciones climáticas de la UE. En julio de 2021, la Comisión propuso una revisión de la Directiva (COM/2021/557 final) con un objetivo de aumento del 40 % como parte del paquete para cumplir el Pacto Verde Europeo. En mayo de 2022, la Comisión propuso en su Comunicación sobre el plan REPowerEU (COM/2022/230 final) seguir aumentando este objetivo hasta el 45 % de aquí a 2030.

2050 se impulsará el desarrollo e implementación de la próxima generación de tecnología solar de concentración térmica para profundizar en la aportación de gestionabilidad y firmeza renovable al sistema a precios competitivos.

- **Biomasa.** Soluciones tecnológicas que permitan la optimización de la cadena de valor, desde la obtención del recurso hasta su valorización, buscando reducir costes y mejorar la eficiencia de instalaciones y procesos. Biomasa para producción de calor, electricidad y combustibles renovables.
- **Energía eólica marina.** Avances técnicos que permitan la reducción de los costes de esta tecnología, haciendo énfasis en las soluciones flotantes y técnicas de fabricación, montaje, operación y mantenimiento poco invasivas sobre el medio marino, que aumentan las zonas potenciales de implantación de parques eólicos marinos y aceleren su contribución a los objetivos de descarbonización a coste competitivo. También se apoyarán soluciones innovadoras para la energía eólica en tierra que deriven en una reducción de costes y mejoras en la gestionabilidad.
- **Geotermia profunda y somera.** En el caso de la geotermia somera, dado su potencial de descarbonización en la edificación, se buscará el desarrollo técnico que permita la reducción de costes de ejecución, la mejora de métodos de evaluación del terreno, el incremento de la productividad de sondeos y la integración en rehabilitación de edificios, entre otros. La geotermia profunda precisa de apoyo para la mejora de la eficiencia y reducción de costes.
- **Energía Oceánica.** Los desarrollos realizados en esta tecnología, tanto corrientes como olas, necesitan de impulso para aumentar el TRL hasta 7, 8 y 9. Para ello, hay que enfocar las actividades a posibles proyectos de demostración que generen conocimiento y experiencia en un entorno marino real. La estrategia a largo plazo en energía oceánica propone el desarrollo e implementación de parques de generación fiables y a precios competitivos.

**Tecnologías que contribuyan a la flexibilidad y optimización del sistema eléctrico en su conjunto**<sup>21</sup> teniendo en cuenta los objetivos buscados: generación basada en recurso primario renovable (usualmente variable), apoyo a la inercia del sistema y potencialidad de mercado vía interconexiones internacionales, (incluyendo las grandes líneas internacionales). Se prestará especial atención a las energías renovables gestionables como la solar termoeléctrica con almacenamiento térmico, la biomasa y otras opciones de almacenamiento. Se incluyen por lo tanto tres áreas:

- **Generación:** I+D+i en otras tecnologías renovables que contribuyen a la gestionabilidad y son necesarias en el proceso de transición.
- **Almacenamiento:** Sistemas de almacenamiento térmico y eléctrico y en la optimización de su gestión. En esta área será especialmente importante el desarrollo de baterías tanto para movilidad como estacionarias. Para el avance en las baterías será necesario el desarrollo de nuevos materiales avanzados y tecnologías que permitan un escenario alternativo al litio. Se contempla la colaboración de la industria y la investigación académica en el desarrollo de pilotos de fabricación de baterías de nueva generación, abordando también la sostenibilidad de las baterías en cuanto a materiales y materias primas y reutilización y reciclaje de las mismas (Acción 7 del SET-Plan).
- **Sistema eléctrico:** La consecución de un sistema seguro y resiliente en el contexto de la transición energética necesitará desarrollos tecnológicos en digitalización, electrónica de potencia, almacenamiento, mejora de equipos y materiales, apuntando así a la consolidación de redes eléctricas inteligentes, aumento de la flexibilidad de activos y gestionabilidad de renovables (Acción 4 del SET-Plan).

---

<sup>21</sup> La implementación de tecnologías hipocarbónicas que aporten flexibilidad al sistema son esenciales para alcanzar altos grados de penetración de las renovables intermitentes (o fluyentes). Sin esta flexibilidad, a pesar de ofrecer bajos costes de generación, como la PV, la eólica y otras, tendrían un techo de penetración menor.

**Energía nuclear:** El PNIEC contempla el escenario de cese de explotación ordenado y escalonado del parque nuclear entre los años 2027 y 2035, pero mientras España mantenga operativas sus centrales nucleares es preciso continuar con la investigación en seguridad nuclear, protección radiológica y gestión de residuos. La investigación y desarrollo en el ámbito nuclear se llevará a cabo en colaboración con otros países nucleares de la UE, en el marco del Programa EURATOM, en dos áreas específicas:

- **Fisión nuclear**, donde las líneas de investigación y tecnologías prioritarias incluyen: operación segura a largo plazo (Acción 10 del SET-Plan), protección radiológica, gestión del combustible irradiado y residuos, aplicaciones no energéticas de la radiación ionizante y participación y adquisición de know-how.
- **Fusión nuclear**, como fuente de energía futura potencial para la producción de electricidad. España apuesta por la investigación en esta tecnología tanto en el programa experimental a través de ITER, Fusion for Energy e IFMIF-DONES, como en los programas de análisis y simulación.

**Transporte sostenible:** aplicación de nuevas soluciones menos contaminantes, más seguras, mejor integradas y capaces de responder a las demandas y usos de la sociedad.

**Combustibles renovables** para el sector del transporte. Se considera prioritario el desarrollo de estas tecnologías por su aplicación a la aviación, movilidad, industria y edificios. (Acción 8 del SET-Plan).

- Desarrollo de biocarburantes sostenibles y/o avanzado.
- **Producción de hidrógeno de origen 100% renovable** y su uso como almacenamiento estacionario para grandes cantidades y largos periodos de tiempo.
- Producción de biometano

**Nuevos servicios y tecnologías para el consumidor, las ciudades y las comunidades inteligentes.** (Acción 3 del SET-Plan).

- **Soluciones inteligentes para el consumidor** de energía que mejoren y valoricen la situación del ciudadano como consumidor de energía. De nuevo, en esta área tienen especial importancia las tecnologías de digitalización.
- **Ciudades y comunidades inteligentes** que integren las distintas tecnologías disponibles en entornos urbanos para mejorar la sostenibilidad y la calidad de vida de los ciudadanos. Se persigue el objetivo de neutralidad climática en las ciudades, con un enfoque sistémico y multiactor, y con el ciudadano en el centro de las decisiones. Con la involucración de ayuntamientos, ciudadanos, universidades, empresas, entre otros, España cuenta con exitosas experiencias piloto en diversas ciudades bajo el marco de los proyectos de PED (Positive Energy District), y que debería ser ejemplo para impulsar la innovación y replicar las mejores soluciones. Hay 7 ciudades españolas seleccionadas en la Misión de Ciudades de Horizonte Europa, comprometidas a alcanzar la neutralidad climática para el 2030.

Estas prioridades dan respuesta a los objetivos generales del PNIEC sin perder de vista el punto de partida y contexto concreto de nuestro país.

En la Tabla 2.10 se presenta de manera esquemática la correlación entre los objetivos generales del PNIEC y los prioritarios de I+i para energía y clima:

Tabla 2.10. Objetivos y prioridades

Objetivos PNIEC	Objetivos Particulares	Prioridades y Objetivos I+i+c
32% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990 y 55% con respecto a 2005	Residencial, comercial y servicios	Soluciones inteligentes para el consumidor de energía Ciudades y comunidades inteligentes Sistemas de generación de calor y de frío Participación de energía renovable en redes urbanas de calefacción y refrigeración Uso de energía renovable en edificios Almacenamiento térmico y eléctrico Energía renovable producida por ciudades, comunidades energéticas y auto-consumidores Soluciones activas y pasivas en la rehabilitación energética de edificios Bombas de calor Sistemas inteligentes de gestión de energía en edificios
	Transporte	Transporte sostenible: promover un cambio de modelo en el sistema de transporte Desarrollo de biocarburantes avanzados obtenidos de manera sostenible a partir de materias primas renovables Producción de hidrógeno verde y su aplicación en transporte Baterías para movilidad y estacionarias Combustibles renovables (biocombustibles, combustibles renovables alternativos, hidrógeno...)
	Generación Eléctrica	Baterías para movilidad y estacionarias Energías limpias/renovables prioritarias Generación nuclear segura
	Industrial	Tecnologías bajas en carbono, con carácter prioritario Innovación y competitividad energética Energías renovables para satisfacer necesidades de calor industrial de proceso a distintas temperaturas Aprovechamiento calor residual Producción de Hidrogeno limpio
48% de renovables sobre el uso final de la energía	Innovación en tecnologías de EERR en las que ya se tiene una posición competitiva	Energía Fotovoltaica (PV) Energía Solar de Concentración (CSP) Energía Eólica terrestre y marina Geotermia profunda y somera Energía Oceánica
	Tecnologías que contribuyen a la gestionabilidad	Energía Solar de Concentración (CSP) Digitalización del sistema eléctrico Biomasa Soluciones híbridas
43% de mejora de la eficiencia energética	Residencial, urbano y ciudadano	Digitalización del sistema eléctrico Soluciones inteligentes para el consumidor de energía Ciudades y comunidades inteligentes Sistemas de generación de calor y de frío Participación de energía renovable en redes urbanas de calefacción y refrigeración Uso de energía renovable en edificios Energía renovable producida por ciudades, comunidades energéticas y auto consumidores Soluciones activas y pasivas en la rehabilitación energética de edificios Aprovechamiento del calor residual, eficiencia energética en procesos industriales
	Industrial	
81% de energía renovable en la generación eléctrica	Generación distribuida	Digitalización del sistema eléctrico para la consecución de un sistema seguro y resiliente Sistemas de almacenamiento

Para la realización de estas prioridades, España tiene voluntad de participar en consorcios internacionales tanto de investigación como de innovación e implementación industrial. Particularmente importante será la participación en futuras convocatorias de los partenariados co-fund CET (*Clean Energy Transition*), y DUT (*Driving Urban Transition*) de energía, en los grupos de trabajo de implementación (IWG) del SET-Plan, así como en las misiones de Horizonte Europa y en las misiones de la iniciativa Mission Innovation, liderando aquellas áreas donde científica y técnicamente tenga mayor capacidad y buscando complementariedades con los países líderes en otras tecnologías prioritarias con menor desarrollo en España.

### 2.5.3. Objetivos específicos en la ciencia del cambio climático

Desde el punto de vista de la I+i resulta indispensable profundizar en el conocimiento científico de océanos, ecosistemas terrestres y la atmósfera para su modelización y evaluación de estrategias de adaptación y mitigación. Por situación geográfica e importancia para la economía española, requieren de especial atención los aspectos ligados a los recursos hídricos, en particular los sistemas de gestión integral del agua, y las tecnologías orientadas a la eficiencia de su utilización y reutilización en los regadíos, entornos rurales, urbanos e industriales, así como aquellas actividades que posibiliten avanzar en la protección de ecosistemas acuáticos, mares y océanos.

Por su particular relevancia e impacto en el conjunto del territorio, se deben fomentar las tecnologías y sistemas de monitorización orientados a prevenir y paliar incendios forestales, proteger y recuperar la biodiversidad, y los entornos naturales, rurales y urbanos. En particular, se fomentarán las siguientes actuaciones:

- Obtención de datos de observación atmosférica, oceanográfica y terrestre que alimentan los modelos que definen dichas proyecciones
- Mejora de la precisión y predictibilidad de los modelos, para abordar mejor la adaptación al impacto que genera el cambio climático en nuestro país
- Generación de los escenarios de cambio climático que permitan visualizar sus impactos, regionalizados y para cada una de las variables climáticas
- Divulgación de los escenarios para favorecer la adaptación de los diferentes sectores económicos, especialmente aquellos considerados más vulnerables

Las actividades y objetivos de I+i orientadas al cambio climático están enfocadas a contribuir a los objetivos generales del Segundo PNACC y dar respuesta a los compromisos del Acuerdo de París y del Marco 2030 de la UE sobre energía y clima, la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático y la hoja de ruta 2020 en los sectores difusos, así como a los objetivos de la Ley 7/2021, de Cambio Climático y Transición Energética, Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050 (ELP) y la Estrategia de Transición Justa. Además de dar respuesta a estos objetivos y compromisos, la perspectiva de la I+D+I en materia de cambio climático concibe el uso eficiente de los recursos naturales y la integridad medioambiental como factor de competitividad y desarrollo socioeconómico del país. Desde la investigación, el desarrollo y la innovación se debe facilitar la transición hacia un modelo productivo que reduzca la presión sobre el medio ambiente, los recursos naturales y que desencadene la aplicación de procesos industriales menos contaminantes y mejor monitorizados.

También en este caso, España tiene voluntad de participar en consorcios internacionales para la realización de estas prioridades, tanto de cara a la investigación e innovación, como de implementación de las soluciones a nivel nacional, regional y local. En esta línea, la participación en las convocatorias del Clúster 5. Clima, Energía y Movilidad de Horizonte Europa será

fundamental; así como en las convocatorias de Horizonte Europa asociadas a la misión europea de Adaptación al Cambio Climático<sup>22</sup>.

### 2.5.4. La competitividad de la economía

El sistema energético es un pilar básico de la economía de un país. El PNIEC no solo favorece la descarbonización, también tiene un efecto positivo para el tejido industrial y productivo, sobre las grandes, pequeñas y medianas empresas, así como sobre los hogares y las personas.

Estos beneficios son el resultado combinado de tres efectos principales que juntos suponen una notable mejora en la competitividad:

- Un aumento generalizado de la eficiencia energética en todos los sectores que hace que en 2030 se precise menos energía por unidad de PIB. Las políticas incluidas en el Plan prevén una mejora en 2030 del 43% en consumo final de energía.
- Una importante sustitución de combustibles fósiles importados por energías renovables de origen autóctono que además reducen el coste de la electricidad. Según estimaciones de REE, en este nuevo escenario con una mayor participación de energías renovables en el sector eléctrico permitirán reducir aún más el coste marginal medio de generación, que se reducirá un 45% adicional en el año 2030, con respecto al escenario objetivo del PNIEC 2021-2030.
- Una reducción de la dependencia energética con el exterior que minimiza los efectos negativos de la elevada volatilidad de los mercados de combustibles fósiles. En la actualidad el grado de dependencia de nuestro país es el 73% y según las previsiones del Plan se situará en el 50% en 2030.

España es uno de los países europeos con mayor potencial de aprovechamiento de las energías renovables, por la gran disponibilidad de recurso renovable, vientos mediterráneos y atlánticos, nivel de insolación elevado, así como amplios bosques y notables recursos hidráulicos, que se complementan con un tejido empresarial, tecnológico, de innovación y conocimiento en esta materia.

La reducción de los precios de electricidad gracias al aprovechamiento de las tecnologías renovables, así como el valor que muchas de ellas aportan al sistema energético, supondrá una mejora competitiva clara, especialmente para las empresas intensivas en consumo de electricidad. Asimismo, las mejoras previstas en materia de eficiencia energética tienen un efecto positivo sobre todo el tejido industrial y productivo, sobre las grandes, pequeñas y medianas empresas, así como sobre los hogares y las personas.

Nuestro país cuenta, además, con empresas líderes a nivel internacional en sectores que serán importantes para la transición energética y un importante tejido industrial en el ámbito de las energías renovables. Dispone, asimismo, de un importante capital de conocimiento con instituciones pioneras como el CIEMAT, el CSIC, el CENER, el Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2), el IDAE, el CECRE de REE, además de centros de investigación regionales, universidades, redes tecnológicas e infraestructuras singulares en el ámbito de energía y clima.

Este Plan aborda la transformación de la industria española hacia la sostenibilidad, mediante la descarbonización de este sector económico, utilizando como principal eje tractor el PERTE de descarbonización industrial. Este Plan estratégico permitirá, a través de la colaboración público-privada, implementar medidas de eficiencia energética integrales, incrementar

---

<sup>22</sup> [EU Mission: Adaptation to Climate Change](#)

la presencia de energías renovables, e implementar las mejores técnicas disponibles que permitan reducir las emisiones de los sectores industriales.

En definitiva, el PNIEC permite a España aspirar a ser uno de los países líderes de la Unión Europea en materia de transición energética. Es una transformación en la que la economía española tiene mucho que ganar en cuanto a competitividad de su economía concretándose en forma de prosperidad, seguridad energética, generación de empleo industrial, innovación, desarrollo tecnológico y eliminación de la pobreza energética.



# POLÍTICAS Y MEDIDAS



### 3. POLÍTICAS Y MEDIDAS

Esta sección recoge las políticas y medidas para alcanzar los objetivos marcados por el Plan. En el anterior Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 se recogían 78 medidas que han sido actualizadas y concretadas, reflejando su grado actual de ejecución. Además, en este PNIEC 2023-2030 el número de medidas se ha ampliado hasta alcanzar las 110. Este proceso es resultado del refuerzo de las diferentes dimensiones, así como de la recogida de los análisis y propuestas de las estrategias y hojas de ruta.

Las medidas se han agrupado según las dimensiones del Plan y aparecen recogidas en la siguiente tabla, resaltando en un color diferente aquellas añadidas en este Plan respecto a las recogidas en el anterior Plan.

Tabla 3.1. Medidas del Plan

MEDIDAS PNIEC	
3.1 Dimensión de la descarbonización	
Medida 1.1.	<a href="#">Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</a>
Medida 1.2.	<a href="#">Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</a>
Medida 1.3.	<a href="#">Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables</a>
Medida 1.4.	<a href="#">Desarrollo de instalaciones de energías renovables innovadoras</a>
Medida 1.5.	<a href="#">Almacenamiento energético</a>
Medida 1.6.	<a href="#">Gestión de la demanda y flexibilidad</a>
Medida 1.7.	<a href="#">Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</a>
Medida 1.8.	<a href="#">Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida</a>
Medida 1.9.	<a href="#">Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico</a>
Medida 1.10.	<a href="#">Descarbonización del sector industrial</a>
Medida 1.11.	<a href="#">Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas</a>
Medida 1.12.	<a href="#">Biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte</a>
Medida 1.13.	<a href="#">Descarbonización del transporte marítimo</a>
Medida 1.14.	<a href="#">Descarbonización del transporte aéreo</a>
Medida 1.15.	<a href="#">Desarrollo del biogás y el biometano</a>
Medida 1.16.	<a href="#">Desarrollo del hidrógeno renovable</a>
Medida 1.17.	<a href="#">Plan de repotenciación y remaquinación de proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables</a>
Medida 1.18.	<a href="#">Autonomía estratégica y cadena de valor</a>
Medida 1.19.	<a href="#">Nuevos modelos de negocio para la transición energética</a>
Medida 1.20.	<a href="#">Promoción de la contratación bilateral y del fomento de los mercados a plazo de energía eléctrica renovable</a>
Medida 1.21.	<a href="#">Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa</a>
Medida 1.22.	<a href="#">Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas</a>
Medida 1.23.	<a href="#">Comunidades energéticas</a>
Medida 1.24.	<a href="#">La ciudadanía en el centro</a>
Medida 1.25.	<a href="#">Estrategia de Transición Justa</a>

Medida 1.26.	<a href="#">Contratación pública de energía renovable</a>
Medida 1.27.	<a href="#">Formación de profesionales en el sector de las energías renovables</a>
Medida 1.28.	<a href="#">Revisión y simplificación de procedimientos administrativos</a>
Medida 1.29.	<a href="#">Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización</a>
Medida 1.30.	<a href="#">Régimen europeo de comercio de derechos de emisión</a>
<a href="#">Medida 1.31.</a>	<a href="#">Análisis del ciclo de vida de los edificios</a>
Medida 1.32.	<a href="#">Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero</a>
Medida 1.33.	<a href="#">Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos</a>
Medida 1.34.	<a href="#">Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados</a>
Medida 1.35.	<a href="#">Sumideros forestales</a>
Medida 1.36.	<a href="#">Sumideros agrícolas</a>
Medida 1.37.	<a href="#">Fiscalidad</a>
<b>3.2 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	
Medida 2.1.	<a href="#">Zonas de bajas emisiones y movilidad urbana sostenible</a>
<a href="#">Medida 2.2.</a>	<a href="#">Cambio modal en transporte de mercancías con mayor presencia del ferrocarril</a>
Medida 2.3.	<a href="#">Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y eficiencia mejoras en la gestión</a>
<a href="#">Medida 2.4.</a>	<a href="#">Mejora de la eficiencia y sostenibilidad de los puertos</a>
Medida 2.5.	<a href="#">Impulso del vehículo eléctrico</a>
<a href="#">Medida 2.6.</a>	<a href="#">Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas</a>
<a href="#">Medida 2.7.</a>	<a href="#">Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas</a>
Medida 2.8.	<a href="#">Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial</a>
Medida 2.9.	<a href="#">Renovación del equipamiento residencial</a>
<a href="#">Medida 2.10.</a>	<a href="#">Redes de calor y frío de distrito en el sector residencial</a>
Medida 2.11.	<a href="#">Eficiencia energética en la edificación del sector terciario</a>
<a href="#">Medida 2.12.</a>	<a href="#">Redes de calor y frío de distrito en el sector terciario</a>
Medida 2.13.	<a href="#">Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas</a>
Medida 2.14.	<a href="#">Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola</a>
<a href="#">Medida 2.15.</a>	<a href="#">Eficiencia energética en el sector pesquero</a>
Medida 2.16.	<a href="#">Promoción de los contratos de rendimiento energético</a>
Medida 2.17.	<a href="#">Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente</a>
Medida 2.18.	<a href="#">Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética</a>
Medida 2.19.	<a href="#">Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética</a>
Medida 2.20.	<a href="#">Comunicación e información en materia de eficiencia energética</a>
Medida 2.21.	<a href="#">Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia</a>
Medida 2.22.	<a href="#">Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética</a>
<a href="#">Medida 2.23.</a>	<a href="#">Sistema de Certificados de Ahorro Energético</a>

### 3.3 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

[Medida 3.1.](#) [Plan +Seguridad Energética](#)

Medida 3.2. [Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas](#)

Medida 3.3. [Reducción de la dependencia energética en las islas](#)

Medida 3.4. [Puntos de recarga e infraestructura para los combustibles alternativos](#)

Medida 3.5. [Impulso a la cooperación regional](#)

Medida 3.6. [Profundización en los planes de contingencia](#)

Medida 3.7. [Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado](#)

[Medida 3.8.](#) [Materias primas estratégicas para la transición energética](#)

[Medida 3.9.](#) [Ciberseguridad en el Sector Energético](#)

### 3.4 DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA

[Medida 4.1.](#) [Implementación del nuevo diseño del mercado eléctrico](#)

Medida 4.2. [Lucha contra la pobreza energética](#)

[Medida 4.3.](#) [Mercados de capacidad](#)

Medida 4.4. [Aumento de la interconexión eléctrica en el Mercado Interior](#)

Medida 4.5. [Planes de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 y 2025-2030](#)

Medida 4.6. [Integración del mercado eléctrico](#)

Medida 4.7. [Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia](#)

Medida 4.8. [Acceso a datos](#)

Medida 4.9. [Integración del mercado gasista](#)

Medida 4.10. [Protección de los consumidores de gas](#)

Medida 4.11. [Mejora de la competitividad del sector gasista minorista](#)

[Medida 4.12.](#) [Corredor Ibérico del Hidrógeno. H2MED](#)

[Medida 4.13.](#) [Mercados locales de electricidad](#)

### 3.5 DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD

Medida 5.1. [Acción Estratégica en clima, energía y movilidad](#)

Medida 5.2. [Implementación del SET-Plan](#)

[Medida 5.3.](#) [Planes Complementarios en los sectores de la energía y el clima](#)

[Medida 5.4.](#) [Infraestructuras científicas y técnicas en los sectores de la energía y el clima](#)

[Medida 5.5.](#) [Compra Pública de Tecnología Innovadora \(CPTI\) y Pre-comercial \(CPP\)](#)

Medida 5.6. [Fortalecimiento del capital riesgo público para la transferencia de tecnología en energía y clima](#)

[Medida 5.7.](#) [Modificaciones normativas para facilitar la actividad investigadora e innovadora](#)

[Medida 5.8.](#) [Fomento de la colaboración público-privada](#)

[Medida 5.9.](#) [Centros de investigación de titularidad compartida en energías renovables](#)

[Medida 5.10.](#) [Promover un polo de innovación sobre energías renovables, almacenamiento e hidrógeno en la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN](#)

[Medida 5.11.](#) [Mejorar la gobernanza y la coordinación del SECTI](#)

[Medida 5.12.](#) [Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica \(PERTE\) en transición energética](#)

[Medida 5.13.](#) [Plataformas Tecnológicas y alianza ALINNE](#)

[Medida 5.14.](#) [Potenciar la internacionalización de los agentes del SECTI en el ámbito de energía y clima](#)

[Medida 5.15.](#) [Contribución española a la I+D+I para la energía de fusión](#)

[Medida 5.16.](#) [Mission Innovation 2.0](#)

[Medida 5.17.](#) [Mecanismos de financiación europeos de innovación en energía y clima](#)

[Medida 5.18.](#) [Banco de pruebas regulatorio en el sector eléctrico](#)

### 3.6 ASPECTOS TRANSVERSALES EN LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

[Medida 6.1](#) [Perspectiva de Género](#)

[Medida 6.2](#) [Integración de los objetivos de adaptación al cambio climático](#)

[Medida 6.3](#) [Integración de los objetivos del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica](#)

[Medida 6.4.](#) [Mecanismo de Recuperación y Resiliencia](#)

[Medida 6.5](#) [Fondo de Transición Justa](#)

[Medida 6.6.](#) [Fondo Social para el Clima](#)

[Medida 6.7.](#) [Política Agrícola Común](#)

[Medida 6.8](#) [Política de Cohesión](#)

[Medida 6.9.](#) [Evaluación ambiental estratégica](#)

[Medida 6.10](#) [Reto demográfico](#)

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### 3.1. Dimensión de la descarbonización

El conjunto de medidas planteadas en esta actualización del PNIEC conducen a una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 32% con respecto al año 1990, lo que supone una reducción del 55% con respecto a 2005; y a una penetración de energías renovables sobre el uso final de la energía del 48%. A lo largo de esta dimensión se plantean aquellas medidas que están relacionadas con el despliegue e integración de energías renovables, con la reducción de emisiones a través de diversos mecanismos, con la reducción de estas emisiones a través del incremento de los sumideros, así como otras cuestiones de carácter transversal, ya sea a través de la fiscalidad o de la dimensión social de la transición energética.

#### 3.1.1. Energías renovables

Las medidas incluidas en esta dimensión abordan tanto la descarbonización del sector eléctrico como la de otros usos finales, entre otros, la provisión de calor y frío renovable. Por la parte de la transformación del sector eléctrico, se profundiza el incremento de la presencia de renovables en el sector eléctrico, lo que redundará en un efecto tractor de la electrificación de la economía en los sectores industrial y en el transporte.

Por su parte, el PERTE de descarbonización industrial y el resto de las medidas dedicadas a la transformación de este sector, promueven la reducción de emisiones en el mismo, ya sea con el uso de nuevos vectores energéticos verdes, o bien, con la transformación y modernización de los sectores productivos. También es relevante la reducción de emisiones en los sectores residencial y servicios, promovida fundamentalmente por el incremento de la electrificación y el despliegue del autoconsumo.

Actualmente, existe una nueva realidad, en la que hay numerosos proyectos renovables, que hace necesario actuar en la determinación de las zonas de desarrollo de instalaciones, teniendo en cuenta dos factores, la colaboración con las administraciones territoriales y asegurar la generación de beneficios para las comunidades locales. Para ello, se trabajará en un nuevo marco para impulsar la identificación de nuevas zonas para proyectos renovables de la mano de las administraciones territoriales y facilitar el beneficio a las comunidades locales.

#### MEDIDA I.I. DESARROLLO DE ENERGÍAS RENOVABLES COMPATIBLE CON LA BIODIVERSIDAD Y LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

##### a) Descripción

El desarrollo de las tecnologías renovables es imprescindible para descarbonizar el sistema energético y, en consecuencia, profundizar en las necesidades de la transición ecológica. El cambio climático causado por la humanidad ya está incrementando la frecuencia de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos en todas las regiones del mundo. Esto ha derivado en impactos adversos generalizados, pérdidas relacionadas y daños a la naturaleza y a las personas (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, 2023). Estos impactos se irán acelerando si no se aumenta la ambición de las medidas.

El Plan Estatal Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad a 2030 (PEEPNyB), la Estrategia Forestal Española-Horizonte 2050 o el Plan Forestal Español 2022-2032 identifican al cambio climático como uno de los principales vectores de pérdida de biodiversidad, desde el nivel genético al ecosistémico. En lo referido a la diversidad biológica, la geodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas, los escenarios prevén que el cambio climático tendrá efectos mayoritariamente negativos, que se agravarán, en algunos casos de manera exponencial, con el aumento del calentamiento global. Aun con un incremento de entre 1,5°C y 2°C de la temperatura, se prevén drásticas disminuciones de la mayoría de las áreas de distribución de las especies terrestres y acuáticas, y una afección igualmente significativa en el medio, incrementando sustancialmente el riesgo de extinciones globales y el deterioro de los ecosistemas, especialmente por el desacoplamiento de los ritmos biológicos.

Además, el cambio climático tiene un efecto multiplicador de otras amenazas relevantes para la biodiversidad, como son el incremento de especies exóticas invasoras, la degradación y pérdida de hábitats, los procesos de erosión y desertificación o el aumento y agravamiento de los incendios forestales.

La acción combinada de cambio climático y pérdida de biodiversidad agrava los riesgos sobre la salud, no sólo asociados a eventos de clima extremo (sequías, olas de calor, inundaciones) sino también al favorecer una mayor y más rápida pérdida de servicios ecosistémicos, que incluyen acceso a agua y aire limpios, o provisión de alimentos y productos base para medicamentos, así como la expansión de vectores transmisores de enfermedades.

La conservación de biodiversidad actúa, de igual modo, como herramienta de acción climática. Tal y como señala el PNACC, las denominadas “soluciones basadas en la naturaleza”, buscan precisamente sacar el mejor partido de ese papel protector, no sólo en los espacios rurales sino también en las ciudades.

Las trayectorias globales modelizadas que limitan el calentamiento a 1,5°C sin rebasamiento o con un rebasamiento limitado, y las que limitan el calentamiento a 2°C, implican reducciones rápidas y profundas, y en la mayoría de los casos inmediatas, de las emisiones de GEI en todos los sectores. Las estrategias de mitigación modelizadas para lograr estas reducciones incluyen la transición de los combustibles fósiles a fuentes de energía de muy bajo o nulo contenido en carbono, como las energías renovables, la mejora de la eficiencia y medidas del lado de la demanda (IPCC, 2022). Así pues, el PNIEC apuesta no solo por una necesaria mayor penetración de tecnologías renovables, sino también por el incremento de la eficiencia energética y por soluciones como la electrificación de usos finales de energía. El despliegue de las tecnologías renovables es prioritario para reducir las emisiones, contribuir a la mitigación y reducir el impacto del cambio climático sobre los ecosistemas españoles e internacionales. Sin embargo, su despliegue debe hacerse asegurando que se evitan y minimizan potenciales impactos locales en la biodiversidad terrestre y marina, que pudieran derivarse de la implementación de las plantas de generación de energía renovable en el territorio, de manera que sea posible un desarrollo sostenible que incremente la resiliencia al cambio climático y facilite la conservación y restauración de la biodiversidad.

Tal y como señala el PEEPNyB, los cambios de usos de suelo, fundamentalmente por la intensificación agraria y ganadera, constituyen uno de los principales impulsores para la degradación de la biodiversidad. En este contexto, la implantación creciente de energías renovables en áreas naturales terrestres y marinas, también impone un cambio de uso del suelo, que en función del tipo de proyectos y de la acumulación de estos, puede resultar significativo.

Por ello, tanto la Declaración Ambiental Estratégica (DAE), con la que se concluyó el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica del PNIEC 2021-2030, como la DAE que se ha emitido una vez se ha realizado la evaluación ambiental de la actualización del PNIEC 2023-2030, señalan que todos los proyectos que desarrolle el PNIEC deberán incorporar en su diseño el criterio de no pérdida neta de biodiversidad, lo que se traducirá en la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adecuadas, la valoración de impactos residuales y la compensación de los mismos. Asimismo, las actuaciones derivadas del plan deberán ser compatibles con los planes de recuperación, conservación y manejo de fauna y flora, y alejarse de espacios naturales protegidos. En particular, la DAE recomienda evitar la ocupación y el deterioro de, entre otros, los hábitats de interés comunitario, los hábitats de las especies de interés comunitario, los espacios naturales protegidos, de acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, la Red Natura 2000, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las áreas importantes para la conservación de las aves (IBA), las áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, las zonas de paso y dispersión de especies amenazadas (conectividad ecológica), así como las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. También se tendrán en cuenta las áreas naturales protegidas por las comunidades autónomas. Estas mismas determinaciones han sido reafirmadas por la DAE emitida a tenor de la actualización del PNIEC 2023-2030, y se ha añadido, entre otras, que se deben considerar las indicaciones de la Estrategia y guías relativas a la conservación de aves esteparias, así como la planificación que se derive del Reglamento (UE) de Restauración de la Naturaleza y refuerza la importancia del seguimiento ambiental de las instalaciones y la necesidad de generación de herramientas cartográficas. Se considera que la Declaración de impacto ambiental de cada uno de los proyectos a desarrollar es la herramienta que permitiría la integración de estos aspectos.

La Ley 7/2021 de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética señala, en su artículo 21.2, que, con el objeto de que las nuevas instalaciones de producción energética a partir de las fuentes de energía renovable no produzcan un impacto severo sobre la biodiversidad y otros valores naturales, se establecerá una zonificación por su importancia para la biodiversidad, conectividad y provisión de servicios ecosistémicos, así como sobre otros valores ambientales. A tal fin, se establece el mandato de que el MITECO elabore y actualice periódicamente una herramienta cartográfica que refleje esa zonificación, que deberá incorporar la información que vaya surgiendo de los seguimientos de biodiversidad, y velará, en coordinación con las comunidades autónomas, para que el despliegue de los proyectos de energías renovables se lleve a cabo, preferentemente, en emplazamientos con menor impacto.

El MITECO cuenta, desde diciembre 2020, con una zonificación ambiental para la implantación de energías renovables, eólica y fotovoltaica, que establece 5 clases de sensibilidad ambiental (Máxima, considerada No Apta; Muy alta; Alta; Moderada; Baja) para cada tipología de proyecto analizada. Sendos mapas han sido objeto de actualización en mayo de 2022.

La Declaración Ambiental Estratégica del PNIEC 2021-2030 al igual que la DAE de la actualización del PNIEC 2023-2030 constatan el valor de estos instrumentos, pues permitirán orientar al promotor de dichas instalaciones a la hora de elegir la ubicación más viable ambientalmente. Su utilidad también queda reflejada en los distintos desarrollos reglamentarios para la promoción de renovables, como es el caso del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, en el que se permite la incorporación de criterios socioeconómicos y ambientales en los concursos de capacidad de acceso, habilitando la posibilidad de establecer una puntuación en función de la afección ambiental, para lo que se tendrá en cuenta la zonificación.

Asimismo, y habida cuenta de las competencias de las comunidades autónomas en materia de conservación de la biodiversidad y ordenación del territorio, la referida DAE del PNIEC 2021-2030 y adicionalmente la DAE correspondiente a la presente actualización recomienda promover el desarrollo de los planes de energía y clima de las comunidades autónomas, enmarcados dentro de la política global de ordenación del territorio de cada comunidad, e integrando en la planificación criterios ambientales y territoriales, tomándose de partida los establecidos en el PNIEC a través de su evaluación ambiental estratégica, y las determinaciones contenidas en ambas DAEs que han de considerarse de manera complementaria. En particular, se cita, como contenido básico de estos planes, la aprobación de zonificaciones de aptitud ambiental y territorial para la implantación de las instalaciones de energías renovables, en particular solar fotovoltaica y eólica, según la sensibilidad ambiental y territorial al desarrollo de dichos proyectos de manera que se favorezca el proceso de tramitación de las instalaciones.

Este tipo de instrumentos facilitan el diseño y presentación de proyectos de generación renovable con mayor firmeza técnica desde la perspectiva ambiental. Sin embargo, y atendiendo al principio rector de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, sobre protección del medioambiente y preservación de la biodiversidad, es preciso promover, desde las Administraciones públicas, herramientas que favorezcan que los proyectos renovables no solo minimicen su impacto ambiental asociado, sino que también favorezcan sinergias con la acción climática en materia de adaptación y el resto de políticas y actuaciones vinculadas a la protección y restauración de la biodiversidad. A tal efecto, la DAE del PNIEC 2021-2030, señalaba la necesidad de elaborar guías informativas de buenas prácticas, incluyendo la posibilidad de proponer criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas. Estos instrumentos quedan nuevamente reconocidos en la DAE del PNIEC 2023-2030.

En cuanto a la protección del medio marino, y de acuerdo con lo establecido en las DAEs del PNIEC 2021-2030 y de su actualización, los planes de ordenación del espacio marítimo de las cinco demarcaciones marinas españolas (POEM) incorporan zonas de alto potencial (ZAP) para la protección de la biodiversidad y, como novedad relevante, ZAP para el desarrollo de la energía eólica marina, determinado tras un proceso de trabajo y análisis detallado en el que se han incorporado múltiples variables: de disponibilidad del recurso eólico, de afección a la biodiversidad marina, a la seguridad en la navegación, a la seguridad aérea, y a la Defensa Nacional; y de reducción de conflictos con otros usos y actividades presentes y/o futuros, como son la acuicultura, el turismo, o la pesca. Cabe destacar que los POEM establecen que las zonas de alto potencial no pueden ser consideradas como áreas recomendadas para la implementación de proyectos de eólica marina desde una perspectiva ambiental, sino que se trata de zonas reconocidas como áreas con potencial, lo cual implica que su viabilidad ambiental debe ser evaluada y demostrada durante el proceso de evaluación ambiental aplicado a cada proyecto de forma individual.

Con el propósito de fomentar un diálogo continuo en relación con el desarrollo de la energía eólica marina en nuestro país, en particular en lo referente a su compatibilidad con otras actividades económicas en el medio marino, se ha constituido una Mesa de Trabajo con representación del sector pesquero y de la Administración General del Estado.

Por otro lado, el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026, incluye, entre sus objetivos ambientales, la conservación de suelos, evitar procesos erosivos, la conservación de los valores de ecosistemas acuáticos, minimizar la afección a la biodiversidad, garantizar la conectividad ecológica, minimizar la ocupación de espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000, minimizar la afección a la avifauna y a las especies amenazadas, prevenir el deterioro ambiental del medio marino, reducir las afecciones a la salud, limitar el deterioro de los recursos paisajísticos, minimizar la afección a elementos del patrimonio cultural, minimizar la huella ecológica de las infraestructuras energéticas y favorecer el desarrollo económico y social de las zonas rurales, entre otros.

Por último, tal y como se viene constatando por el conjunto de partes interesadas, este proceso trasciende a la acción de las administraciones públicas, requiriendo espacios de participación y concertación en los que acordar propuestas, buenas prácticas y herramientas al servicio de la compatibilidad entre el despliegue de renovables y la protección de la biodiversidad. A este objeto, y recogiendo las experiencias de procesos previos, el MITECO llevó a cabo un proceso de escucha sobre territorio y renovables, que, entre otras cuestiones, aborda este asunto, abriendo vías de diálogo para articular nuevas soluciones.

El PNIEC apuesta, por tanto, por las renovables, las soluciones de flexibilidad que favorezcan su integración en el sistema, la eficiencia energética, en particular en sectores como industria, movilidad o edificación y por la electrificación de la demanda. El despliegue de las renovables es necesario para el logro de los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero y de mitigación del cambio climático. La eficiencia energética redundará en una reducción de los consumos de fuentes primarias de energía y, por tanto, de combustibles fósiles, pero también supone una reducción de las necesidades de nueva potencia renovable, con su consecuente reducción de necesidades de implantación en el territorio. La apuesta del PNIEC por la electrificación como vector de descarbonización, contribuye asimismo a la reducción de emisiones de gases contaminantes de procesos de combustión que pasan a sustituirse por estas tecnologías.

En lo que respecta a la integración de renovables en el territorio de manera compatible con la conservación de la biodiversidad y la protección de los ecosistemas, el procedimiento de Evaluación ambiental estratégica al que se ha sometido el presente Plan refuerza las garantías ambientales, resultado de la evaluación, análisis e intercambio de información con promotores, administraciones y diferentes entidades implicadas en el proceso. El impulso a proyectos de energías renovables no implica reducir las condiciones ambientales que se impongan para el despliegue de esas infraestructuras. Un proyecto de energías renovables debe someterse a un procedimiento de evaluación ambiental y contar, bien con una declaración favorable de impacto ambiental (DIA) bien con un informe ambiental favorable, además de autorizaciones de otras administraciones y entidades. Estos procesos de evaluación de impacto ambiental resultan en una serie de condiciones y medidas para la realización del proyecto, destacando las medidas preventivas y correctoras que tienen que ser aplicadas durante las fases de construcción y de explotación, así como medidas compensatorias para compensar los impactos residuales que no han podido ser eliminados, siendo necesarios los estudios correspondientes previos a su autorización y el seguimiento durante su ejecución.

#### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Reforzar el marco para el desarrollo de renovables compatible con la conservación de la biodiversidad y el desarrollo rural y costero, fomentando la adecuada ubicación de las distintas tecnologías y su compatibilidad con otros usos del suelo.
- ▶ Fortalecer el intercambio de conocimiento, la participación y la sensibilización de la sociedad al objeto de asegurar un despliegue renovable compatible con la conservación de la biodiversidad y el desarrollo rural y costero.
- ▶ Garantizar un desarrollo resiliente al cambio climático.

#### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Fomentar **guías e instrumentos de buenas prácticas** que favorezcan la presentación de proyectos firmes desde la perspectiva ambiental y puedan incluirse en el condicionado de las declaraciones de evaluación ambiental.
- ▶ **Promover el aumento del conocimiento**, a través de investigación e innovación, así como del seguimiento ambiental en las instalaciones existentes, para minimizar los impactos de las instalaciones renovables sobre la biodiversidad terrestre y marina y los servicios ecosistémicos.

- ▶ Promover la generación de información necesaria para el seguimiento de las afecciones de estas instalaciones a la fauna y flora tanto antes de su instalación (durante la elaboración de proyecto) como durante las fases de instalación, operación y final de la vida útil (desmantelamiento).
- ▶ Refuerzo de la colaboración y coordinación entre administraciones y agentes para promover un despliegue renovable compatible con la conservación de la biodiversidad, y en beneficio de las comunidades locales.
- ▶ Se promoverán trabajos para definir las directrices y criterios ambientales de la planificación energética sobre el despliegue de energías renovables y sus infraestructuras eléctricas asociadas.
- ▶ Se velará por una planificación coordinada en las distintas regiones.
- ▶ El MITECO mantendrá actualizada, incluyendo la información que vayan generando los seguimientos de biodiversidad, la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables, eólica y fotovoltaica, con la que cuenta desde diciembre de 2020 y fue actualizada en mayo de 2022, incluyendo la mejor información y conocimiento científico disponible y, en particular, el derivado de las ayudas impulsadas por el Ministerio, y financiadas por el PRTR, a través de la Fundación Biodiversidad.
- ▶ Se trabajará para **completar la zonificación territorial con la mejor información disponible**, especialmente aquella relevante para la conservación de la biodiversidad frente al despliegue de instalaciones de generación de energía a partir de fuentes renovables. En particular, incluirá la información que se vaya generando de los seguimientos de biodiversidad, e **incluirá datos relevantes para áreas de interés para la biodiversidad**, tales como áreas importantes para las aves **esteparias**, así como de otros grupos y especies especialmente vulnerables frente a la implantación de infraestructuras para la generación de este tipo de energías.
- ▶ Se prestará especial atención a la adecuada planificación y ubicación de las líneas eléctricas y resto de infraestructuras de transporte de energía al objeto de minimizar las afecciones sobre la biodiversidad terrestre y marina.
- ▶ Se velará por que la zonificación considere también la adopción de medidas para que **no se comprometa la conectividad de los ecosistemas**, especialmente los corredores ecológicos de especies migratorias, y para **evitar la fragmentación del territorio y la pérdida de biodiversidad, entre otros, por colisión con infraestructuras y/o electrocución**.
- ▶ Se velará, tanto en el medio terrestre como marino, por evitar la alteración de los hábitats naturales y seminaturales, de la flora y la fauna y de los hábitats de importancia para la fauna, y se dará prioridad a garantizar la no afección a los espacios protegidos, de la Red Natura 2000 y de las áreas protegidas por instrumentos internacionales, **minimizando la ocupación** y estableciendo, además, **distancias mínimas adecuadas a cada tipo de espacio para garantizar la conservación y la integridad de los mismos**. Para todo ello, se deberán tener en cuenta, además, los planes de conservación y recuperación de especies, y los planes de gestión de los espacios Red Natura 2000 u otros instrumentos legales en los que se indiquen los elementos clave y los objetivos de conservación, así como otra información que resulte pertinente.

- ▶ En el medio marino, se atenderá a la zonificación establecida por los POEM para la instalación de las energías renovables, siendo esencial que sea evaluada y demostrada la viabilidad ambiental de estas zonas durante el proceso de evaluación ambiental aplicado a cada proyecto de forma individual. Se velará, asimismo, por que la ubicación espacial de las zonas de mayor potencial para el desarrollo de la **energía eólica marina** no comprometa la conectividad de los ecosistemas, especialmente los corredores de las especies migratorias. Para ello, entre otras acciones, se trabajará en elaborar una guía metodológica para la evaluación de proyectos marinos de energías renovables.
- ▶ Se priorizará la ubicación de nuevas instalaciones y líneas de distribución en **zonas ya degradadas y de baja calidad ambiental**, zonas pendientes de desmantelamiento o construidas, incluso destinadas a usos industriales y se favorecerá el autoconsumo con el fin de reducir la superficie natural afectada.
- ▶ Es fundamental el **cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos** en relación a los proyectos de generación de energía hidroeléctrica, así como evitar la alteración de los regímenes fluviales y promover el mantenimiento de la permeabilidad de los ríos, no incrementando el efecto barrera. Cuando el procedimiento de evaluación de impacto ambiental establezca la necesidad de aplicar medidas compensatorias, se velará por que se apliquen fehacientemente en compensación a los impactos que se han producido, en particular en relación a la ocupación de ecosistemas y su restauración en otras ubicaciones contribuyendo a compensar la biodiversidad y los valores paisajísticos afectados.
- ▶ En cuanto a la **generación de conocimiento y seguimiento compatibilidad de renovables en territorio**:
  - Se elaborará una herramienta para recopilar la información sobre la evolución del despliegue de los proyectos de generación de energías renovables y sistemas de almacenamiento, según lo establecido en el Declaración ambiental estratégica de la actualización del PNIEC 2023-2030.
  - Se reforzarán los sistemas de recogida de información para dar respuesta a nuevos indicadores introducidos a través de la DAE correspondiente a la actualización del PNIEC 2023-2030. Este proceso de recopilación y publicación de información se llevará a cabo en coordinación con los promotores y las CCAA, tanto para nuevas instalaciones como para instalaciones en servicio.
  - Con el objeto de promover proyectos más respetuosos desde la perspectiva ambiental, que faciliten sinergias con otras actuaciones de protección y restauración de la biodiversidad, **se trabajará en elaborar guías de buenas prácticas** que, entre otros objetivos, orientarán la integración de la conservación de la biodiversidad en el diseño y evaluación de instalaciones renovables. En todo caso, **se hará uso de los documentos existentes**, como la “Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia”, de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO, la “Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario. Enero 2019”, del MITECO, entre otros, así como otros documentos que se vayan desarrollando. Cabe destacar que actualmente están en elaboración la “Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental sobre la biodiversidad y espacios marinos protegidos de Parques Eólicos en el Medio Marino” y la “Guía de buenas prácticas para la convivencia, conservación y protección de la fauna en los procesos de evaluación ambiental así como en el diseño y explotación de plantas solares fotovoltaicas”.

- **Análisis**, en aplicación del PNACC, **sobre el potencial para producción hidroeléctrica y de biomasa en varios escenarios de cambio climático**, para su integración en la planificación energética y sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.
  - Cuando el procedimiento de evaluación de impacto ambiental lo establezca, se fomentará el debido **seguimiento de incidencia de parques eólicos e instalaciones solares** sobre la fauna y la flora, los lugares de interés geológico y los hábitats, mediante el desarrollo de sistemas y metodologías comunes y estandarizadas de seguimiento, de obligado cumplimiento en las declaraciones e informes de impacto ambiental correspondientes. Cabe destacar en este sentido, en particular en relación a la avifauna, la reciente consulta pública previa el proyecto de real decreto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y para la reducción de la mortalidad en aerogeneradores (que modifica el Real Decreto 1432/2008), con el objetivo de mejorar las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión para reducir la mortalidad en aerogeneradores.
  - Se elaborará una herramienta para recopilar la información sobre la evolución del despliegue de los proyectos de generación de energías renovables y sistemas de almacenamiento, de forma que permita realizar el seguimiento de los impactos ambientales del PNIEC según lo establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental de la actualización del PNIEC 2023-2030.
- En cuanto a la **innovación, digitalización y nuevas tecnologías**:
- Se fomentará la investigación para la **elaboración de directrices y criterios de planificación ambiental** y para el desarrollo de buenas prácticas que favorezcan la biodiversidad en la implantación de energías renovables.
  - Se **avanzará la digitalización y la incorporación de nuevas tecnologías** para el seguimiento ambiental de proyectos de renovables, mejorando el aprendizaje sobre los efectos de la transición energética.
  - Se fomentará la investigación para la mejora del conocimiento en **sistematización del seguimiento de especies**, así como de las interacciones entre actividades humanas, especies y hábitats, de la incidencia de las energías renovables sobre la biodiversidad terrestre y marina y los servicios ecosistémicos y sobre la población local.
  - **Se fomentará el desarrollo de tecnologías, metodologías y procesos innovadores** aplicables que minimicen los impactos de las energías renovables sobre el patrimonio natural y la biodiversidad terrestre y marina. En particular reforzar, en el marco de la I+D+i, líneas de actuación encaminadas a desarrollos que impliquen una **menor afección a la biodiversidad** y a los servicios ecosistémicos, y a la optimización del territorio ocupado, tratando de compatibilizar con actividades existentes. Las soluciones de eficiencia energética, o tecnologías que aporten flexibilidad, como el almacenamiento energético, serán clave para optimizar el uso y la producción de la energía y, en consecuencia, la ocupación del territorio.
- En cuanto a la promoción de la **participación de partes interesadas**:

- **Se recopilará información a través de los programas de seguimiento y vigilancia ambiental**, de manera que los datos puedan ser reportados por los promotores y su información integrada en el **Sistema Integrado de Información de Biodiversidad de la Dirección General de Biodiversidad Bosques y Desertificación (DGBBD)**. Asimismo, es imprescindible un conocimiento detallado de la superficie de ocupación de las instalaciones de generación eléctrica con renovables e infraestructuras asociadas, y, en particular, de la superficie afectada en los espacios protegidos, para lo cual se favorecerá la creación de herramientas cartográficas que permitan disponer de esta información geográfica actualizada en el tiempo.
  - Se generará y mantendrá actualizado un **repositorio con la normativa** aprobada.
- En cuanto al **patrimonio natural y el medio rural**:
- Con el conocimiento recabado, y en aplicación del PEEPNyB, se trabajará en el desarrollo de **métodos para minimizar los impactos de las energías renovables sobre el patrimonio natural**, que se incluirán en el condicionamiento de las declaraciones de evaluación ambiental.
  - Se velará por evitar la afección a las formaciones forestales arboladas y arbustivas de alto valor forestal.
  - **Se promoverá la verificación de la sostenibilidad de materias primas** utilizadas como biomasa y el impacto por el cambio indirecto del uso del suelo que pueda provocar; así como el estudio de su incidencia en el patrimonio natural, la biodiversidad y los ecosistemas con anterioridad a su alteración.
  - **Se promoverá la reducción de la contaminación lumínica** en todo el territorio, con el doble objetivo de reducir las emisiones de GEI y reducir la afección a la fauna.
  - Se profundizará en el conocimiento, el intercambio, la participación y la sensibilización en el **entorno rural** sobre el clima y la transición energética para favorecer un despliegue renovable compatible con la **biodiversidad y el desarrollo rural**. Para ello se mantendrán activos espacios de participación y diálogo, que promuevan fuentes de información multidireccionales, es decir, con flujos de información descendentes, ascendentes y coproducidos.
  - Se seguirá trabajando para que los instrumentos de impulso de energías renovables y almacenamiento energético incluyan, además de criterios económicos, nuevos criterios asociados a la sostenibilidad ambiental, resiliencia de cadenas de valor, al desarrollo territorial y la cohesión social, a la innovación o el impacto socioeconómico del proyecto.

#### **d) Responsables**

MITECO, IDAE, Comunidades autónomas y entidades locales.

## MEDIDA I.2. DESARROLLO DE ENERGÍAS RENOVABLES COMPATIBLE CON EL TERRITORIO Y EL DESARROLLO RURAL

### a) Descripción

De acuerdo con los resultados del Eurobarómetro<sup>1</sup>, más de la mitad de la sociedad europea (58 %) piensa que debe acelerarse la transición hacia una economía ecológica ante las subidas de los precios de la energía y la preocupación por el suministro de gas tras la invasión rusa de Ucrania. Cerca de nueve de cada diez europeos (el 87 %) considera importante que la UE establezca objetivos ambiciosos para aumentar el uso de energías renovables, y un número similar (el 85 %) cree que es importante que la UE tome medidas para mejorar la eficiencia energética, por ejemplo, animando a las personas a aislar sus hogares, a instalar paneles solares o a adquirir coches eléctricos. El 84 % de los europeos está de acuerdo en que abordar el cambio climático y las cuestiones medioambientales debe ser una prioridad para mejorar la salud pública, mientras que el 63 % de los encuestados coincide en que la preparación frente a los efectos del cambio climático puede tener resultados positivos para los ciudadanos de la UE. En este contexto, hay que tener en cuenta que parte de este desarrollo de las renovables se despliega en el medio rural que, en paralelo, afronta los desafíos asociados al reto demográfico.

Aunque existen importantes beneficios relacionados con el despliegue de las renovables (empleo, ingresos fiscales, tracción sobre otras actividades) ha surgido un debate en la sociedad sobre el proceso, ritmo y naturaleza de esta transformación incluyendo, entre otras cuestiones, cómo articular un mejor reparto equitativo de los beneficios y los costes de la transición energética, en sus distintas dimensiones: territorial, social, ambiental, industrial.

Para hacer frente a este reto, es decir, compatibilizar el despliegue ordenado de energías renovables con el desarrollo rural, es preciso el trabajo conjunto de todos los actores implicados, para acomodar el desarrollo de renovables con la fijación de beneficios socio-económicos en el territorio, convirtiendo este despliegue en una herramienta al servicio de la cohesión territorial, dinamizando oportunidades tanto para las comunidades locales, con especial incidencia en aquellas dirigidas a reducir la brecha de género y situaciones de inequidad social; como para el tejido industrial y económico rural, con alta presencia de pyme y economía social; todo ello sin perder de vista la compatibilidad con la protección del medioambiente, el paisaje y la conectividad de hábitats en el territorio. De este modo se fomentan los tres aspectos fundamentales del desarrollo sostenible: personas, competitividad y medio ambiente.

La construcción de resiliencia climática precisa aplicar un enfoque desde la equidad de manera que todos los actores relevantes, incluyendo las comunidades rurales, puedan participar en los procesos de decisión a todas las escalas y aprovechar las oportunidades asociadas a la transformación del sistema energético. Así pues, el Eurobarómetro muestra también que **la mayoría de los ciudadanos de la UE ya está tomando medidas en materia de clima en su ámbito personal** (el 93 %) y optando conscientemente por la sostenibilidad en su vida cotidiana. Sin embargo, a la pregunta de a quiénes incumbe la lucha contra el cambio climático, **los ciudadanos hacen hincapié en la necesidad de otras reformas que complementen la acción individual** y señalan también la responsabilidad de los gobiernos nacionales (el 56 %), de la UE (el 56 %) y de las empresas y la industria (el 53 %). Se trata, por tanto, de, involucrando a todos los sectores implicados, avanzar en las necesidades de información de entidades y comunidades locales en el ritmo de transformación que exige el desafío del cambio climático y el cumplimiento de los objetivos de descarbonización. Se trata también de avanzar en la fijación de beneficios socioeconómicos. Se pueden destacar instrumentos como la ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, o el Informe 02/2021 Un Medio Rural Vivo y Sostenible del Consejo Económico y Social.

<sup>1</sup> [Eurobarómetro: la transición ecológica debe acelerarse \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurobarometer/)

La participación en los procesos de decisión requiere de la apertura de espacios de diálogo y concertación entre las distintas partes interesadas, con especial incidencia en las comunidades locales. El MITECO, construyendo sobre iniciativas previas, ha abierto un proceso de escucha sobre renovables y territorio que, además de las cuestiones reflejadas en la Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas, aborda la integración del despliegue renovable en el contexto socioeconómico del territorio, buscando propuestas, herramientas y soluciones que favorezca su puesta al servicio del desarrollo rural.

Entre los instrumentos que se han habilitado, fruto igualmente de este diálogo abierto, cabe citar el artículo 18.1 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica que establece la posibilidad de convocar concursos de capacidad de acceso en un nudo concreto de la red de transporte para nuevas instalaciones de generación de energía eléctrica que utilicen fuentes de energía primaria renovable y para instalaciones de almacenamiento, en los que, según el artículo 19 más allá del criterio temporal, se incluyen otros criterios tales como empleos directos generados en los municipios locales y adyacentes; empleo indirecto; impacto económico en la cadena de valor industrial local, regional, nacional y comunitaria; porcentaje de participación en el proyecto de inversores locales, y de empresas y administraciones de la zona.

Para los nudos de transición justa (donde se cierra una central de carbón), se publicaban las bases y la convocatoria del primer concurso el 3 de noviembre de 2021, mediante la Orden TED/1182/2021. Se trataba de valorar la contribución de los proyectos renovables a la Estrategia de Transición Justa, en términos de empleo (con especial atención a mujeres y trabajadores excedentes del carbón), actividades de formación, fomento del autoconsumo, y con particular atención a proyectos empresariales o industriales asociados e inversiones locales, entre otros aspectos.

El 26 de noviembre de 2022 se adjudicó el concurso del nudo de transición justa Mudéjar 400 kV, para instalación de proyectos fotovoltaicos y eólicos, que irán acompañados por proyectos industriales, agrarios y del sector terciario en el territorio, compromisos de instalación de autoconsumo para ciudadanos y empresas, inversiones sobre la cadena de valor local, formación para desempleados de la zona, compromisos para el empleo de trabajadores previos de las instalaciones de carbón y de creación de empleo de mujeres.

Asimismo, el Real Decreto-ley 8/2023, de 27 de diciembre, por el que se adoptan medidas para afrontar las consecuencias económicas y sociales derivadas de los conflictos en Ucrania y Oriente Próximo, así como para paliar los efectos de la sequía, incorporó, en línea con las recomendaciones dictadas por la Comisión Europea, una modificación del diseño de las subastas recogida en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, incorporando criterios de adjudicación no económicos que tengan en cuenta otros aspectos relevantes en el desarrollo de las energías renovables, como pueden ser su contribución a la resiliencia, a la sostenibilidad medioambiental, a la innovación, al impacto socioeconómico de los proyectos u otros factores que fomenten la mejor integración de estas fuentes de energía en el sistema eléctrico.

Por otro lado, y como parte del objetivo transversal sobre cohesión territorial fijado por el PRTR, el PERTE ERHA establece entre sus prioridades la selección de proyectos que maximicen la cohesión territorial, al considerar que el adecuado desarrollo de las energías renovables innovadoras, el almacenamiento y el hidrógeno renovable, puede tener importantes beneficios derivados de la generación de empleo, mejora de la actividad económica e innovación en los territorios donde se desarrolla, contribuyendo a evitar la despoblación rural y a conseguir los objetivos frente al reto demográfico y zonas de transición justa.

A tal efecto, el PERTE ERHA incorpora la variable de reto demográfico en el diseño de sus distintos programas, tanto de gestión directa por parte de MITECO como de gestión por parte de las Comunidades autónomas; y ha diseñado dos líneas específicas: los programas de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (Programa DUS 5000); y para la rehabilitación energética para edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000).

### b) Objetivos abordados

- ▶ **Mejorar las oportunidades de empleo** en las zonas rurales, disminuyendo la exclusión social, incrementando la igualdad entre mujeres y hombres y las oportunidades para jóvenes, consolidando la resiliencia comunitaria.
- ▶ **Fijar beneficios socioeconómicos del desarrollo de las tecnologías renovables en el entorno rural y de proximidad**, para que en aquellos territorios donde se instalan las renovables se optimicen los resultados de cara a la convivencia y traigan beneficios sobre otras actividades, ingresos locales y ventajas de la transición ecológica particularmente en la zona.
- ▶ **Promover el aumento del conocimiento** sobre los riesgos, los impactos del cambio climático y sus consecuencias, así como las opciones de adaptación disponibles, de manera que se promuevan respuestas sociales y políticas.
- ▶ Fortalecer la participación, la sensibilización social y el conocimiento sobre las tecnologías renovables, sus aportaciones para el freno del cambio climático y sus aportaciones al desarrollo rural.
- ▶ Respetar y compatibilizar con los valores naturales del entorno

### c) Mecanismos de actuación

- ▶ Refuerzo de la colaboración y coordinación entre administraciones para promover un despliegue renovable que **promueva la cohesión territorial**, maximizando las oportunidades para las comunidades locales derivadas de la transformación del sistema energético.
- ▶ Desarrollo de **instrumentos que permitan fijar beneficios en los territorios**, como es el caso del empleo de criterios no económicos en subastas y concursos, con especial atención a las zonas rurales que promuevan la convivencia con otras actividades económicas y desarrollo de proyectos económicos asociados, mejoras en los ingresos de la zona o participación en los beneficios relacionados con la transición energética como, por ejemplo, el abaratamiento de los costes energéticos para ciudadanos y empresas. Para ello se prestará especial atención a pequeñas empresas, colectivos desfavorecidos y oportunidades para mujeres rurales. Se buscará la colaboración de los municipios, asociaciones sectoriales y promotores.
- ▶ Impulsar la participación de la población local, en el **desarrollo de proyectos renovables teniendo en cuenta** sus necesidades y preferencias. Estos mecanismos estarán orientados también a la detección de las necesidades del entorno rural, de manera que se propicie que las externalidades positivas de los proyectos renovables, incluyendo la agrivoltaica, vayan encaminadas a suplir estas necesidades. Los mecanismos de participación serán inclusivos e incorporarán el enfoque de género. Asimismo, tendrán en cuenta la componente ambiental.

- ▶ **Profundización en el conocimiento, la participación, el intercambio y la sensibilización en el entorno rural sobre el clima.** Para ello se pondrán en marcha procesos participativos y fuentes de información multidireccionales, es decir, con flujos de información descendentes, ascendentes y coproducidos. El enfoque podrá incluir la creación de capacidades a todas las escalas, programas educativos y de información, el uso de las artes, la modelización participativa y los servicios climáticos, el conocimiento rural y local. Estas medidas pueden facilitar la concienciación, aumentar la percepción del riesgo intrínseco al cambio climático e influir en los comportamientos y aceptaciones sociales.
- ▶ **Integración de la variable de reto demográfico en las líneas de ayudas** orientadas a promover a la transformación del sistema energético y reforzar su cadena de valor.
- ▶ Promoción de compromisos con el sector industrial y empresarial asociado a la transformación del sistema energético para **potenciar la generación de oportunidades socioeconómicas** en zonas de reto demográfico y transición justa

#### **d) Responsables**

MITECO, IDAE, Comunidades autónomas, entidades locales y asociaciones sectoriales.

### **MEDIDA I.3. DESARROLLO DE NUEVAS INSTALACIONES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON RENOVABLES**

#### **a) Descripción**

Durante el periodo 2021-2030 se prevé la instalación de una capacidad adicional de generación eléctrica con renovables de 105 GW. Para ello será necesario aprovechar las fortalezas de cada una de las tecnologías renovables disponibles.

Para lograr este despliegue es necesario combinar las tecnologías maduras capaces de conseguir contribuciones energéticas elevadas a la vez que reducen el coste del suministro energético para el conjunto de consumidores, introducir medidas que faciliten una diversidad tecnológica reconociendo elementos como gestionabilidad, capacidad de integración en el sistema o firmeza de la generación, así como continuar el impulso de las tecnologías que no han alcanzado su fase de madurez tecnológica de manera que se tenga en cuenta que todavía no pueden competir en términos de costes de generación pero podrían aportar en un futuro nuevo potencial y valor añadido al sistema al diversificar las tecnologías, fuentes de energía y ubicación de las mismas.

A su vez, es imprescindible una adecuada integración ambiental, social y territorial de los proyectos, como se plantea en las Medidas 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas y 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural, y en el Estudio Ambiental Estratégico de este Plan, teniendo en cuenta las zonas de baja sensibilidad para la biodiversidad, así como considerar como criterio la resiliencia y autonomía estratégica de la cadena de valor industrial.

Asimismo, se hace imprescindible para el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, acompañar la instalación de la nueva potencia de sistemas de gestión de la demanda y almacenamiento (ver Medidas 1.5. Almacenamiento energético, 1.6. Gestión de demanda y flexibilidad y 1.9. Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico) que optimicen el uso de las redes y reduzcan la intermitencia de la producción. Este punto cobra mayor importancia en los territorios no peninsulares.

Por último, los proyectos ciudadanos participativos cuentan con ventajas adicionales dados sus beneficios como el mayor impacto socioeconómico o el incremento de la aceptación social y la conciencia ciudadana sobre las virtudes de las energías renovables. Resulta imprescindible contar con estos nuevos actores para la consecución de los ambiciosos objetivos de desarrollo de renovables que se han establecido.

Los nuevos objetivos y obligaciones derivados de la DER III deberán ser transpuestos a la normativa nacional a corto-medio plazo a través del Real Decreto por el que se transpone la Directiva 2018/2001/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, si bien parte de dichos objetivos ya se habían tenido en cuenta durante la elaboración del borrador de este Plan, remitido a la Comisión el 28 de junio de 2023.

Adicionalmente, se está trabajando en la incorporación de criterios adecuados de precalificación y/o baremación, que sean objetivos, transparentes y no discriminatorios, que reconozcan el valor añadido de los productos y promocionen el desarrollo una industria renovable innovadora y competitiva. En este sentido, cabe destacar la modificación que se hizo en la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico mediante el Decreto-ley 8/2023 para permitir considerar criterios de adjudicación no económicos hasta un 30%. Estos criterios pueden tener que ver con, entre otros, la contribución a la resiliencia, a la sostenibilidad medioambiental, a la innovación, al impacto socioeconómico del proyecto o a otros aspectos que mejoren la integración de las fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico.

Cabe destacar que la Comisión Europea el pasado 24 de octubre de 2023 aprobó el Paquete Europeo sobre la Energía Eólica que busca potenciar el desarrollo industrial del sector, y que tuvo su reflejo en la firma del capítulo español el día 20 de marzo de 2024. Asimismo, en abril de 2024 se firmó la carta solar europea para potenciar la industria fotovoltaica.

Todo ello se enmarca dentro del Reglamento del Net Zero Industry Act. Iniciativa que adoptó la Unión Europea en junio de 2024 para incrementar las capacidades de fabricación en Europa de tecnologías cero emisiones. Los objetivos de este reglamento son incrementar la competitividad del sector net-zero, atraer inversiones y mejorar el acceso a las tecnologías limpias en la Unión Europea para incrementar la resiliencia de la economía.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Incrementar el despliegue de la generación eléctrica renovable de forma ordenada y sostenida en el tiempo, impulsar participación ciudadana y fomentar el desarrollo tecnológico.
- ▶ Implementar medidas específicas para permitir el despliegue ordenado de las energías renovables y la consolidación y fortalecimiento de la cadena de valor industrial asociada fomentando la resiliencia y autonomía estratégica.

### **c) Mecanismos de actuación**

Para el desarrollo de nuevas instalaciones renovables se prevén los siguientes mecanismos:

- ▶ **Convocatorias de subastas para la asignación del Régimen económico de energías renovables**

El Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica y el Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, por el que se regula el régimen económico de energías renovables para instalaciones de producción de energía eléctrica, establecieron un marco retributivo para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, basado en el reconocimiento a largo plazo de un precio fijo, con la posibilidad de distinguir entre distintas tecnologías de generación en función de sus características técnicas, tamaños, niveles de gestionabilidad, criterios de localización, madurez tecnológica y aquellos que garanticen la transición hacia una economía descarbonizada, así como criterios de resiliencia, de acuerdo con la normativa comunitaria, así como de tener en cuenta las particularidades de los proyectos de participación ciudadana, como las comunidades de energías renovables, y las instalaciones de pequeña magnitud y los proyectos de demostración.

Se dará continuidad a las subastas de Régimen económico de energías renovables que se han venido celebrando desde el 2020, así como al calendario indicativo de subastas que fue actualizado para el periodo 2022-2026 mediante el Real Decreto 376/2022, de 17 de mayo:

		Volúmenes mínimos de potencia (MW)				
		2022	2023	2024	2025	2026
Eólica	Incremento anual	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
	Acumulado desde 2020	4.000	5.500	7.000	8.500	10.000
Fotovoltaica	Incremento anual	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
	Acumulado desde 2020	4.600	6.400	8.200	10.000	11.800
Solar Termoeléctrica	Incremento anual		200		120	
	Acumulado desde 2020	200	400	400	500	600
Biomasa	Incremento anual		120		120	
	Acumulado desde 2020	140	260	260	380	380
Otras tecnologías (biogás, hidráulica, mareomotriz, etc).	Incremento anual		20		20	
	Acumulado desde 2020	20	40	40	60	60

Hasta la fecha de actualización del PNIEC, se han realizado 4 subastas que han supuesto una potencia adjudicada de 6.380 MW.

#### ► Participación local en proyectos de generación renovable

Dentro de las convocatorias de subastas dictadas al amparo del Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, se han incluido **mecanismos para favorecer la diversidad de actores y la existencia de proyectos ciudadanos participativos**, con la intención de promover tanto la cohesión social y territorial, como la transición justa y aprovechar las oportunidades del nuevo modelo descarbonizado de generación.

En el desarrollo de las subastas se ha reservado un cupo de potencia para instalaciones de generación distribuida con carácter local. Estas instalaciones tienen una limitación de tamaño, están conectadas a la red de distribución y tienen un componente local y participativo en la titularidad o financiación de las instalaciones. Adicionalmente, su localización es próxima al centro de consumo de energía eléctrica. Desde 2021 las subastas de este régimen han venido incluyendo una reserva para proyectos de dimensiones acotadas basadas en la participación y financiación locales, mientras que con el PRTR se han venido impulsando proyectos específicos de comunidades energéticas. La Medida 1.24. La ciudadanía en el centro, incluye en mayor detalle mecanismos específicos para incrementar la participación ciudadana.

► **Programa específico para territorios no peninsulares**

Se han diseñado programas de ayuda para nuevas instalaciones renovables en territorios no peninsulares, en particular aquellas que puedan aportar garantía de potencia, dando prioridad a proyectos que incluyan sistemas de gestión de la demanda y/o almacenamiento. La Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas desarrolla específicamente la estrategia de energía sostenible en las islas.

**d) Responsables**

MITECO, IDAE, las Comunidades autónomas y entidades locales.

## MEDIDA 1.4. DESARROLLO DE INSTALACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES INNOVADORAS

**a) Descripción**

Las instalaciones de energías renovables innovadoras son instalaciones de generación y almacenamiento de energías renovables que mejoran en algún aspecto las tecnologías renovables de última generación comparables o permiten aprovechar recursos renovables aún sin explotar, pero que, por otro lado, presentan cierto grado de riesgo tecnológico, de mercado o financiero en comparación con las tecnologías no innovadoras asimilables.

El PRTR incluye cuatro ejes transversales, siendo uno de ellos la Transición Ecológica. Este eje transversal encuentra su desarrollo, entre otras, en la Política Palanca 3 'Una transición energética justa e inclusiva', y dentro de ésta, se enmarca el Componente 7 'Despliegue e integración de energías renovables'. En las actuaciones de inversión de este componente se contempla la Inversión 1 'Desarrollo de energías renovables innovadoras, integradas en la edificación y en los procesos productivos'.

Esta Inversión establece el uso de líneas de ayudas a la inversión así como la inversión pública directa en proyectos piloto para conseguir una activación rápida de la movilización de inversiones que impulse el desarrollo de proyectos de energías renovables necesarios para alcanzar los objetivos de penetración de las energías renovables, el apoyo a tecnologías que todavía no son plenamente competitivas o no cuentan con un gran ritmo de despliegue, así como una adecuada integración ambiental, social y productiva que garantice la viabilidad también en el medio y largo plazo del despliegue renovable.

Estas inversiones y medidas de apoyo económico, junto con el impulso a la I+D+i, suponen un marco habilitador para distintas opciones tecnológicas, como el autoconsumo eléctrico, el almacenamiento de energía, las energías renovables eléctricas y térmicas en el sector agrícola, la energía solar de concentración para procesos industriales, climatización en los sectores residencial y servicios, las instalaciones renovables híbridas, la bioenergía, la geotermia, las energías marinas, las soluciones innovadoras en torno a tecnologías eólicas, como la eólica offshore, y fotovoltaicas, como la agrivoltaica o la fotovoltaica flotante, o la generación solar termoeléctrica con almacenamiento a gran escala que suponga una mayor gestionabilidad. Se espera que este marco permita disponer de al menos un 5% de tecnologías innovadoras en 2030, como se establece en el artículo 1 de la nueva Directiva de renovables (Directiva (UE) 2023/2413), contando con todas las tecnologías arriba citadas. Este objetivo se recogerá en el ordenamiento jurídico nacional una vez se apruebe el Real Decreto por el que se transpone la Directiva 2018/2001/UE.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Apoyo a fuentes innovadoras de tecnologías de generación renovable, incluida su integración en los usos finales.
- ▶ Establecimiento y consolidación de la cadena de valor industrial en el ámbito de las renovables, especialmente en sectores estratégicos y de alto valor añadido en términos de innovación tecnológica e infraestructuras de ensayos.

### **c) Mecanismos de actuación**

Se prevén los siguientes mecanismos:

#### **▶ Marco para la innovación y desarrollo tecnológico de las energías renovables**

Esta medida reforzará el marco para la innovación y el desarrollo tecnológico de una serie de fuentes de energía renovables y contribuirá a avanzar hacia el objetivo del 100 % de energías renovables en la demanda de energía. Las fuentes renovables cubiertas por esta medida incluyen los siguientes sectores: Eólica marina, almacenamiento energético, biogás, hidrógeno verde.

#### **▶ Para cada sector, se contempla lo siguiente:**

- **Eólica Marina:** Implementación de la “Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España”. Esta Hoja de Ruta se plantea reducir los obstáculos administrativos para el desarrollo de esta fuente de energía renovable y alcanzar unos objetivos energéticos que cifra en un rango de entre 1.000 y 3.000 MW instalados de eólica marina y entre 40 y 60 MW de renovables marinas. En concreto, la Hoja de Ruta tendrá por objeto: a) impulsar la investigación, el desarrollo y la innovación mediante un marco normativo más ágil y el refuerzo de los centros tecnológicos y plataformas de prueba de nuevos prototipos; b) identificar oportunidades y sinergias con sectores industriales clave; c) desarrollar un marco normativo apropiado para el despliegue en España, especialmente de tecnología flotante; y d) identificar medidas para minimizar los efectos medioambientales.

Dentro de esta medida se aplicarán las principales medidas reglamentarias identificadas en la Hoja de Ruta para promover los parques eólicos marinos, impulsar la investigación y el desarrollo, y apoyar el despliegue de tecnologías flotantes. En desarrollo de la Medida 3.5. Impulso a la cooperación regional (Marco para el impulso de la inversión en eólica marina y energías del mar) se ha aprobado el Real Decreto 150/2023, de 28 de febrero, por el que se aprueban los planes de ordenación del espacio marítimo de las cinco demarcaciones marinas españolas. Esta norma se presenta como una herramienta para facilitar el desarrollo sostenible de la economía azul, favoreciendo su componente económica, social y ambiental. Asimismo, tiene una estrecha relación con la reforma C7.R4 dedicada al Marco para la innovación y desarrollo tecnológico de las energías renovables, y el hito CID #113 (C7.R4).

- **Almacenamiento Energético:** Desarrollo de la “Estrategia de Almacenamiento Energético”. Dentro de las Palancas de Desarrollo Tecnológico, la Estrategia identifica las siguientes medidas: a) Promover la creación de plataformas de laboratorios experimentales y de investigación; b) Mejora de la transferencia de tecnología; c) Iniciativas de cuádruple hélice; d) Aprovechar las iniciativas europeas y nacionales que funcionen como palanca de impulso a proyectos innovadores; e) Promover la captación de fondos europeos para la innovación; f) Medidas de apoyo para el desarrollo de proyectos piloto; g) Intensificar la I+D+I en almacenamiento a largo plazo; h) Fortalecer la investigación en tecnologías detrás del contador; i) Investigación avanzada de baterías; j) Promover la I+D+I en todas las tecnologías; k) Apoyo a la I+D+I de las tecnologías de la cadena de valor del hidrógeno renovable.
- **Biogás:** Las medidas destinadas a la I+D+I incluidas en la Hoja de Ruta del Biogás favorecerán el desarrollo de la tecnología energética y medioambiental española, contribuyendo al impulso de las empresas e industrias españolas presentes en la cadena de valor del biogás (principalmente de los sectores agroindustrial, ganadero, agrícola o de gestión de residuos). En concreto, la Hoja de Ruta tendrá por objeto: a) Fomentar la investigación para evaluar y minimizar las emisiones de contaminantes atmosféricos distintos de los gases de efecto invernadero; b) Facilitar la realización de estudios de prefactibilidad de proyectos de aplicación térmica del biogás; c) Impulsar proyectos de demostración de utilización de biogás en industria; d) Promover la realización de estudios de prefactibilidad de proyectos a realizar en plantas de residuos y depuradoras de aguas residuales orientados a la aplicación del biometano en vehículo; e) Impulsar proyectos de demostración con entidades locales de biometano directo en transporte; f) Fomento de la innovación en las tecnologías menos maduras.
- **Fotovoltaica flotante:** Para fomentar el desarrollo de las instalaciones solares fotovoltaicas flotantes, permitiendo una utilización sostenible del dominio público hidráulico, el Gobierno ha aprobado el Real Decreto por el que se establece el régimen de instalación de plantas fotovoltaicas flotantes en el dominio público hidráulico, el cual determinará las condiciones, criterios y la regulación de los procedimientos que han de regir para poder obtener las autorizaciones y concesiones administrativas para la puesta en servicio de este tipo de instalaciones, que podrán ocupar entre un 5% y un 15% de la superficie útil total de dichos embalses. Las confederaciones hidrográficas, además, podrán promover concursos públicos para otorgar las autorizaciones y concesiones en embalses de titularidad estatal. Las concesiones tendrán una duración máxima de 25 años.

El Real Decreto condiciona la instalación solar a su compatibilidad con el Plan Hidrológico correspondiente, así como con las necesidades de la explotación de cada embalse, los derechos y usos preexistentes, los objetivos ambientales de las masas de agua y el procedimiento de evaluación ambiental.

- **Otras tecnologías renovables:** Existen otras tecnologías de generación (por ejemplo, solar termoeléctrica con almacenamiento a gran escala o geotermia profunda, entre otras) que, aunque todavía no son competitivas tienen un gran potencial. Para ellas se celebrarán convocatorias de instrumentos de apoyo económico, con un volumen de potencia reducido que permita acomodar proyectos de demostración o *flagship*. En función de las necesidades concretas de cada caso podría acompañarse la subasta con financiación pública.

► **Ayudas específicas**

- En el marco del PRTR (Programa RENMARINAS DEMOS) y en línea con la “Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España”, de diciembre de 2021, se publicó en 2022 la Orden TED/1204/2022, de 2 de diciembre, por la que se establecen las bases reguladoras para el **programa de concesión de ayudas a la inversión en proyectos piloto y plataformas de ensayo e infraestructuras portuarias para renovables marinas**, financiado por la Unión Europea, NextGenerationEU. Mediante Resolución de 21 de diciembre de 2022 del Consejo de Administración de la E.P.E Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P. se formalizó la primera convocatoria de este programa de ayudas, con un presupuesto de 240 millones de euros.

El MITECO ha resuelto la concesión de 146,9 millones de euros a 21 actuaciones destinadas a impulsar las plataformas de ensayo y la demostración de nuevos prototipos en el campo de las energías renovables marinas. Se estima que los proyectos seleccionados movilicen inversiones cercanas a los 384 millones.

Por tecnologías, destacan los proyectos de ensayos de eólica flotante, seguidos de los relacionados con la energía de olas y corrientes y la fotovoltaica flotante. Otros proyectos testarán también la hibridación entre eólica flotante y undimotriz. La potencia instalada asociada a los proyectos a los que se les ha concedido la ayuda es de 55,7 MW.

- Se ha publicado la Orden TED/467/2023, de 28 de abril, financiada con los fondos del PRTR y se ha aprobado la primera Convocatoria de ayudas a estudios de viabilidad de proyectos, de carácter innovador, de energía geotérmica de media y alta temperatura, en el marco del PRTR. Gestionada por el IDAE, está destinada a estudios de viabilidad de proyectos, de carácter innovador, de energía geotérmica de media y alta temperatura, destinados a la generación de electricidad.

IDAE ha resuelto la concesión de 54,6 millones de euros a 7 actuaciones destinadas a impulsar el desarrollo de energía geotérmica, una energía limpia, gestionable e inagotable. Su aprovechamiento redundará en una menor dependencia energética del exterior, reduce el consumo de combustibles fósiles y refuerza la seguridad de suministro al proporcionar un flujo constante de energía que no depende de variaciones estacionales. Se estima que los proyectos seleccionados movilicen inversiones superiores a los 110 millones de euros.

- Se ha publicado la Orden TED/1447/2021, de 22 de diciembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas para **proyectos innovadores de I+D de almacenamiento energético** en el marco del PRTR. Las iniciativas de investigación industrial incluyen creación de componentes de sistemas complejos o construcción de prototipos en un entorno de laboratorio y actividades de desarrollo experimental que incluyen el desarrollo de prototipos o proyectos piloto que puedan utilizarse comercialmente.

IDAE ha resuelto la concesión de 9,9 millones de euros a 6 proyectos innovadores de I+D de desarrollo experimental y de investigación industrial en el ámbito del almacenamiento energético, con el objetivo de contribuir a la madurez tecnológica del almacenamiento.

- Se ha publicado la Orden TED/706/2022, de 21 de julio, por la que se aprueban las bases reguladoras y programas de incentivos para la concesión de ayudas a **proyectos singulares de instalaciones de biogás**, en el marco del PRTR. Se dirige a actuaciones de aprovechamiento energético de residuos orgánicos que potencien la economía circular. La potencia instalada asociada a los proyectos a los que se les ha concedido la ayuda es de 188 MW.
- Se ha publicado la Orden TED/1177/2022, de 29 de noviembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a **proyectos innovadores de almacenamiento energético hibridado con instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables** en el marco del PRTR. Esta convocatoria tiene como finalidad impulsar el despliegue del almacenamiento energético, contribuyendo a la transición energética y, en concreto, a proporcionar una nueva flexibilidad al sector energético, aumentando la integración de las energías renovables. Se enmarca en la Componente 8 «Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento» del PRTR, y, en concreto, en su inversión I (C8.I1), 'Despliegue del almacenamiento energético'.

IDAE ha resuelto la concesión de 150 millones de euros a 36 proyectos innovadores de almacenamiento energético hibridados con instalaciones de generación de energía a partir de fuentes renovables. Esta iniciativa, de carácter innovador, impulsa el avance para consolidar un parque de almacenamiento renovable en España. La potencia instalada asociada a los proyectos a los que se les ha concedido la ayuda es de 904 MW.

- De conformidad con las Directrices sobre ayudas estatales en materia de clima, protección del medio ambiente y energía, aprobadas por la Comisión Europea en 2022, y tras concluir favorablemente un proceso de notificación ante la Comisión, se ha publicado la Orden TED/807/2023, de 17 de julio, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a **proyectos innovadores de almacenamiento energético en el marco del PRTR, para la inversión en proyectos innovadores de almacenamiento energético en su modalidad independiente («standalone»)**, conectados a las redes de transporte y distribución, proyectos hibridados con instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, proyectos de bombeo reversible y, por último, proyectos innovadores de almacenamiento térmico. Estas instalaciones contribuyen a la transición energética proporcionando flexibilidad al sector energético y, por ello, mejorando la integración de las energías renovables.
- La publicación de las bases reguladoras de ayudas a proyectos innovadores de energías renovables, almacenamiento y bomba de calor, el pasado 25 de julio de 2024. La línea, dotada inicialmente con 250 millones, permitirá desplegar instalaciones innovadoras o con valor añadido por su capacidad de integración en el territorio y en los sectores productivos.

Serán objeto de las ayudas los proyectos de agrivoltaica, fotovoltaica flotante, asociados a infraestructuras, autoconsumo colectivo con participación de consumidores vulnerables, e instalaciones de bomba de calor renovable, con un objetivo múltiple: desplegar renovables que tienen un grado de innovación o valor añadido por su capacidad de integración tanto en el territorio como en los sectores productivos, al tiempo que se impulsa el autoconsumo colectivo y el despliegue de la bomba de calor para descarbonizar la climatización.

#### **d) Responsables**

MITECO, IDAE, en colaboración con MICIU.

## MEDIDA I.5. ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

### a) Descripción

La transición hacia la neutralidad climática supone una profunda transformación del sistema energético con un aumento de la penetración de recursos renovables. En el caso del sector eléctrico se está experimentando un profundo cambio de paradigma evolucionando desde un sistema de generación centralizado fundamentado en una generación de tipo “base” y “punta” con una demanda predominantemente pasiva, a un nuevo modelo en el que es necesario gestionar la variabilidad y parcial predictibilidad de la generación renovable utilizando herramientas que doten de flexibilidad al sistema eléctrico. Para ello, el almacenamiento energético es una tecnología clave, tanto por la posibilidad de desplazar la generación a los momentos en que sea necesaria, como por su capacidad de proveer otros servicios complementarios como, por ejemplo, reservas.

Este Plan prevé el desarrollo del almacenamiento como una de las herramientas clave para otorgar flexibilidad al sistema eléctrico, así como contribuir a la gestión de las redes eléctricas, la participación de la ciudadanía en el cambio de modelo energético, y una mayor competencia e integración en el mercado eléctrico. Existe una amplia variedad de tecnologías de almacenamiento con diferentes aplicaciones y características que son complementarias, ya sea por su aplicación en el sector eléctrico y su relación con la electrificación de la economía, o bien, en los distintos usos finales, como el almacenamiento de energía térmica.

Los sistemas eléctricos con elevadas penetraciones de energías renovables tienen pendiente resolver algunos de los retos asociados a su integración. Entre ellos se encuentra el aprovechamiento de los vertidos y la provisión de inercia de tipo rodante o sintética. Para ello, existe un amplio abanico de tecnologías de almacenamiento de energía, muchas de las cuales cuentan ya con un largo recorrido y un sólido estado de madurez, al tiempo que existen otras que tienen un camino por delante en lo referente a su desarrollo tecnológico, siendo necesario avanzar en la mejora de sus características y prestaciones técnicas, la reducción de su coste y, como resultado de lo anterior, en la mejora de su competitividad.

El despliegue del almacenamiento energético requiere de un enfoque multinivel, siendo necesarios desarrollos normativos, de mercado, de gestión técnica del sistema energético y de elaboración de nuevos modelos de negocio. El desarrollo de estas tecnologías permitirá aprovechar el potencial de la gestión de recursos energéticos distribuidos renovables generando beneficios tanto para el sistema, por la mejora de la integración de renovables y gestión de la red, que redundarán en la garantía de la seguridad del suministro; como para garantizar que los consumidores, de forma individual o agregada, directamente o a través de otras figuras, pueden participar en la provisión de dichos servicios.

En la **Estrategia de Almacenamiento Energético**, aprobada en febrero de 2021, ya se identificaban los principales retos para el despliegue del almacenamiento energético, las medidas necesarias para su despliegue efectivo en un contexto de creación de un nuevo modelo de sistema energético, con el doble objetivo de neutralidad climática y el aprovechamiento de las oportunidades que conlleva este cambio. Dos años más tarde, la necesidad de incorporar el almacenamiento se ha visto reforzada con la **Recomendación de la Comisión de 14 de marzo de 2023, relativa al almacenamiento de energía y para respaldar un sistema energético de la UE descarbonizado y seguro** (2023/C 103/01) en la que, sin perder la referencia del Pacto Verde Europeo y el Plan REPowerEU, se enfatiza que:

- La transformación del sistema requiere una mayor flexibilidad, entendida como la capacidad del sistema energético para adaptarse a las necesidades cambiantes de la red y gestionar la variabilidad y la incertidumbre de la demanda y la oferta mientras se logran los objetivos de descarbonización del sistema energético.

- ▶ Las diferentes tecnologías de almacenamiento de energía (entre ellas, la mecánica, -incluido el bombeo hidráulico-, térmica, eléctrica, electroquímica y química) pueden prestar diversos servicios a diferentes escalas y para diferentes marcos temporales y pueden ser una solución técnica para proporcionar estabilidad y fiabilidad.
- ▶ El almacenamiento de energía contribuye a la integración del sistema y a la seguridad del suministro y, para ello, disponer de un sistema energético descarbonizado requerirá inversiones significativas en capacidad de almacenamiento de todo tipo.
- ▶ En el caso de sistemas energéticos menos interconectados o no interconectados, como las islas, los recursos de flexibilidad, en particular el almacenamiento de energía, pueden ser de gran ayuda para abandonar los combustibles fósiles importados y gestionar niveles elevados de variabilidad de corta duración y estacional en el suministro de energías renovables.

### **b) Objetivos abordados**

La Estrategia de Almacenamiento contempla disponer de una capacidad de almacenamiento de alrededor de 20 GW en 2030 y alcanzar los 30 GW en 2050, considerando tanto almacenamiento a gran escala como distribuido, con tecnologías de almacenamiento tanto diario, como semanal y estacional. Con la versión actual del PNIEC **se elevan estas previsiones hasta superar los 22 GW en 2030, ascendiendo el diario y semanal a los 12,5 GW y el estacional a los 10 GW**. La composición y funcionamiento precisos se desarrollarán en función de la evolución y disponibilidad tecnológicas, así como de las necesidades concretas de la red en términos de características técnicas requeridas para su operación. Se prevé el desarrollo de tecnologías tanto stand-alone o autónomas, como híbridadas con generación renovable. En línea con ello, los objetivos de esta medida son:

- ▶ Definir las necesidades de almacenamiento energético. El almacenamiento energético debe satisfacer las necesidades operativas del sistema sobre la base de los escenarios previstos en este Plan, y en particular en lo referente a respuesta rápida, flexibilidad diaria, semanal y estacional.
- ▶ Asegurar el despliegue efectivo del almacenamiento según los preceptos establecidos en este Plan y en la Estrategia de Almacenamiento Energético. En un sistema con una participación del 81% en 2030 de las energías renovables en la generación eléctrica y un 100% en el año 2050, la flexibilidad será fundamental para poder operar con seguridad.
- ▶ Fortalecer y promover la industria nacional de almacenamiento para su uso en todas las aplicaciones posibles e integrar a diferentes empresas de la cadena de valor del sector energético. El objetivo es capturar el máximo potencial en cuanto a generación de desarrollo económico y empleo industrial derivados de la transición energética. Este proceso debe ir de la mano de la promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico y la formación.
- ▶ Situar a la ciudadanía en el centro. El despliegue del almacenamiento detrás del contador ha experimentado un fuerte impulso en los últimos años pudiéndose alcanzar los 1,6 GW operativos en 2030.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Implementación de la Estrategia de Almacenamiento Energético

La integración de renovables incluida en este Plan requiere de la instalación de capacidad de almacenamiento hasta alcanzar 22,5 GW de almacenamiento en 2030, incluyendo tecnologías de almacenamiento diario, semanal y estacional. La disminución de los costes de las renovables de generación eléctrica y de almacenamiento está alterando de forma importante las premisas de rentabilidad de las diferentes tecnologías, por lo que la composición futura del mix de tecnologías de almacenamiento dependerá del desarrollo tecnológico y de los méritos relativos de cada alternativa.

Para asegurar que el sistema eléctrico dispone de la referida capacidad de almacenamiento, se analizará la necesidad de establecer marcos retributivos que, teniendo en cuenta el grado de maduración de las distintas tecnologías de almacenamiento, complementen las señales de precios de los mercados de energía y de balance del sistema que perciben estas instalaciones. El diseño de estos mecanismos vendrá determinado por los análisis de capacidad realizados por el operador del sistema en los distintos horizontes temporales y se integrarán, en su caso, en los mecanismos de capacidad que se desarrollen de conformidad con los principios establecidos en la normativa de mercado interior de electricidad.

- ▶ Al objeto de contribuir al cumplimiento de los objetivos en materia de energías renovables establecidos en ley, el aprovechamiento del dominio público hidráulico no fluyente para la generación de energía eléctrica en las nuevas concesiones que se otorguen tendrá como prioridad el apoyo a la integración de las tecnologías renovables no gestionables en el sistema eléctrico. A tal fin, se promoverán, en particular, las centrales hidroeléctricas reversibles que permitan gestionar la producción renovable, respetando un régimen de caudales que posibilite cumplir con los caudales ambientales de las masas de agua afectadas y apoyando la regulación de cuenca en condiciones de fenómenos extremos, de forma que sea compatible con una gestión eficiente del recurso hidráulico y su protección ambiental. Reglamentariamente, se podrán habilitar los mecanismos que permitan aplicar a las nuevas concesiones que se otorguen una estrategia de bombeo, almacenamiento, y turbinado para maximizar la integración de energías renovables, condicionadas en todo caso al cumplimiento de los objetivos ambientales en los planes de cuenca. Por otro lado, la reforma introducida en la legislación de aguas mediante el RDL 8/2023 ha eliminado las barreras normativas existentes para avanzar en esta dirección y potenciar el almacenamiento hidráulico de energía.

#### ▶ Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Específicamente, la política palanca «Transición energética justa e inclusiva» del PRTR, incluye entre sus objetivos el despliegue de las tecnologías de almacenamiento, siendo la Estrategia de Almacenamiento Energético clave para su implementación.

Dentro de esta política palanca, cabe destacar la Componente 8: infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento, dotada de 1.365 millones de euros, cuyo objetivo principal es asegurar la transformación del sistema energético para garantizar que sea flexible, robusto y resiliente, de modo que pueda estar basado fundamentalmente en energías renovables. Para ello, se promoverá la adaptación paulatina de las infraestructuras de red, así como su digitalización y el despliegue de herramientas que aporten flexibilidad, como el almacenamiento, para garantizar la seguridad y calidad del suministro.

La Componente 8 cuenta con 4 reformas y 3 inversiones, estando todas ellas vinculadas directa o indirectamente al despliegue del almacenamiento energético. En particular, la inversión 1. “Despliegue del almacenamiento energético” está dotada con 684 millones de euros. En su aplicación se han diseñado los siguientes programas de ayuda de impulso al almacenamiento energético:

- Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del PRTR incluye entre sus actuaciones el impulso del almacenamiento “detrás del contador”.
- Orden TED/1447/2021, de 22 de diciembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas para proyectos innovadores de I+D de almacenamiento energético en el marco del PRTR. Las iniciativas de investigación industrial incluyen creación de componentes de sistemas complejos o construcción de prototipos en un entorno de laboratorio y actividades de desarrollo experimental que incluyen el desarrollo de prototipos o proyectos piloto que puedan utilizarse comercialmente.

IDAE ha resuelto la concesión de 9,9 millones de euros a 6 proyectos innovadores de I+D de desarrollo experimental y de investigación industrial en el ámbito del almacenamiento energético, con el objetivo de contribuir a la madurez tecnológica del almacenamiento.

- Orden TED/1071/2022, de 8 de noviembre, por la que se establecen las bases reguladoras para los programas de concesión de ayudas a la inversión en la repotenciación de instalaciones eólicas, en la renovación tecnológica y medioambiental de minicentrales hidroeléctricas de hasta 10 MW y en instalaciones innovadoras de reciclaje de palas de aerogeneradores, en el marco del PRTR, destina 20 millones de euros específicamente a la incorporación de almacenamiento en estas instalaciones.
- Orden TED/1177/2022, de 29 de noviembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos innovadores de almacenamiento energético hibridado con instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el marco del PRTR. Esta convocatoria tiene como finalidad impulsar el despliegue del almacenamiento energético, contribuyendo a la transición energética y, en concreto, a proporcionar una nueva flexibilidad al sector energético, aumentando la integración de las energías renovables.

IDAE ha resuelto la concesión de 150 millones de euros a 36 proyectos innovadores de almacenamiento energético hibridados con instalaciones de generación de energía a partir de fuentes renovables. Esta iniciativa, de carácter innovador, impulsa el avance para consolidar un parque de almacenamiento renovable en España.

De conformidad con las Directrices sobre ayudas estatales en materia de clima, protección del medio ambiente y energía, aprobadas por la Comisión Europea en 2022, y tras concluir favorablemente un proceso de notificación ante la Comisión, se ha publicado la Orden TED/807/2023, de 17 de julio, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos innovadores de almacenamiento energético en el marco del PRTR, para la inversión en proyectos innovadores de almacenamiento energético en su modalidad independiente («*standalone*»), conectados a las redes de transporte y distribución, proyectos hibridados con instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, proyectos de bombeo reversible y, por último, proyectos innovadores de almacenamiento térmico. Estas instalaciones contribuyen a la transición energética proporcionando flexibilidad al sector energético y, por ello, mejorando la integración de las energías renovables.

Al amparo de estas bases reguladoras, se han publicado las convocatorias de almacenamiento independiente o “*standalone*” y almacenamiento térmico, por un lado, y la convocatoria de proyectos de almacenamiento mediante bombeo reversible.

En particular, IDAE ha resuelto la concesión de 100 millones de euros a 4 proyectos de almacenamiento por bombeo reversible en julio de 2024. Los beneficiarios de la ayuda son tres proyectos de nuevas centrales reversibles y uno de aprovechamiento de dos embalses existentes para adición de capacidad de bombeo. Se estima que estas actuaciones pueden incrementar la potencia de turbinación en unos 2.000 MW con un aumento de la capacidad de almacenamiento de casi 30.000 MWh.

- En lo referente a la convocatoria de almacenamiento independiente o “*standalone*” y almacenamiento térmico, se espera su resolución a lo largo de este año 2024. Adicionalmente, la inversión 3 de la Componente 8 “Nuevos modelos de negocio en la Transición Energética” prevé destinar 156 millones al impulso de soluciones que contribuyan a dotar de flexibilidad al sector energético e incrementen la innovación para hacer frente a los retos que plantea la transición energética. Para ello, se ha lanzado un programa de ayudas a este fin, regulado por la Orden TED/1359/2022, de 28 de diciembre, y cuya primera convocatoria se ha lanzado en junio de 2023.

► **Patrones de funcionamiento de las instalaciones de almacenamiento para la determinación de la capacidad de acceso a las redes de distribución**

Desde el 26 de julio hasta el 9 de septiembre de 2024, se ha abierto la consulta pública sobre la propuesta de Resolución de la CNMC por la que se establecen los patrones de funcionamiento de las instalaciones de almacenamiento para la determinación de la capacidad de acceso a las redes de distribución.

Estos patrones se establecerían tanto desde la perspectiva de demanda como desde la de generación, con franjas horarias de funcionamiento en modo generación y consumidor; no contemplando, fuera de los intervalos, la inyección y/o absorción de potencia a la red.

**d) Responsables**

MITECO, Confederaciones Hidrográficas, IDAE, CNMC, REE, gestores de redes de distribución (electricidad y gas), Comunidades autónomas y asociaciones sectoriales.

## MEDIDA 1.6. GESTIÓN DE LA DEMANDA Y FLEXIBILIDAD

**a) Descripción**

Como se ha mencionado en la medida anterior, el cambio de paradigma en el sector energético hace necesario poner en marcha mecanismos y servicios que confieran flexibilidad al sistema energético, como la gestión de la demanda, complementarios al almacenamiento energético abordado en la medida anterior. Por otra parte, surgen nuevas demandas, como la recarga de vehículos eléctricos, la electrificación de la climatización, la producción de hidrógeno verde, u otras soluciones que debido a sus características puedan modificar su patrón de consumo para aportar flexibilidad al sistema, que mediante una gestión inteligente pueden ser una herramienta adicional que facilite la gestión de demanda y de la red.

De hecho, el aumento de la flexibilidad del sistema es una de las actuaciones que contribuye a alcanzar los objetivos de generación eléctrica de origen renovable previstos en este PNIÉC. La aportación a una mayor integración del mercado eléctrico se aborda en la Medida 4.6. Integración del mercado eléctrico.

A su vez, y tal como recoge la “Medida I.24. La ciudadanía en el centro”, para impulsar un papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización, los cambios normativos a nivel español y europeo y el desarrollo tecnológico promueven que los ciudadanos pasen de ser consumidores pasivos a actores y productores y puedan participar también en la gestión de la demanda mediante los sistemas de eficiencia energética, la prestación de servicios de recarga para vehículo eléctrico o de otros servicios energéticos, o la electrificación de la climatización. Esto es extensible a sectores industrial y terciario, además del residencial. Las comunidades energéticas serán una herramienta para la aceptación social y puesta en marcha de actuaciones de gestión de la demanda por parte de la ciudadanía.

Para todo ello, son necesarios los desarrollos normativos, de organización de mercados y modelos de negocio que permitan aprovechar el potencial de la gestión de recursos energéticos distribuidos en general, y la gestión de la demanda en particular; tanto para el beneficio del sistema para permitir la integración de renovables y gestión de la red en las mejores condiciones de coste-eficiencia y seguridad del suministro, como para garantizar que los consumidores, de forma individual o agregada, directamente o a través de otras figuras, pueden participar en la provisión de dichos servicios.

En este sentido conviene destacar cómo la reforma del mercado eléctrico presentada por la Comisión Europea en 2023 y publicada en junio de 2024, pone en el centro del nuevo mercado la flexibilidad del sector energético. La reforma incluye preceptos como requerir a los Estados miembros que cuantifiquen sus necesidades de flexibilidad no fósil y establezcan objetivos para aumentarla, abriendo la posibilidad a introducir nuevos esquemas de apoyo, especialmente para la respuesta del lado de la demanda y el almacenamiento.

La Agencia de Cooperación de los Reguladores de la Energía (ACER por sus siglas en inglés) ha empezado el desarrollo previo del cálculo de las necesidades de flexibilidad a nivel europeo considerando una metodología para evaluar las necesidades de flexibilidad del sistema eléctrico. Desde REE, en colaboración con MITECO, se está trabajando en este análisis a la espera de que se apruebe definitivamente dicha metodología para la definición de los objetivos de flexibilidad necesarios. Actualmente, Red Eléctrica participa en el desarrollo de esta metodología a través del grupo de trabajo de ENTSO-E “Task Force National Flexibility Needs”.

No obstante, también hay que tener en cuenta la aparición de nuevas demandas que, por la naturaleza del servicio que prestan, presentan menos posibilidades de participar en mecanismos de flexibilidad y gestión de la demanda, como por ejemplo la demanda de los centros de procesamiento de datos (CPD) que se caracterizan por un funcionamiento ininterrumpido y una demanda constante. En este sentido, el despliegue de este tipo de activos debe realizarse de forma ordenada y estratégica para contribuir al cumplimiento de los objetivos de descarbonización. Para ello, tanto este PNIEC como la Palanca 2 de la Estrategia de Inteligencia Artificial<sup>2</sup> publicada en mayo de 2024 contemplan una serie de medidas desde el punto de vista de la oferta y de la demanda de energía para fomentar la eficiencia y la optimización en el uso de los recursos renovables disponibles para todos los sectores productivos. En este contexto, se promoverá un marco regulatorio que impulse y ordene la instalación sostenible de CPD.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Activación y promoción de la gestión de la demanda en diversos sectores (transporte, sector residencial, industrial y terciario);
- ▶ Fomento de la participación ciudadana en la gestión de la demanda; impulso de la digitalización del sector energético.

<sup>2</sup> [Estrategia de Inteligencia Artificial, 2024](#)

- Análisis de la flexibilidad del sistema: Como se ha señalado, se está trabajando en avanzar en este análisis a la espera en todo caso de que se apruebe definitivamente la metodología correspondiente.

### c) Mecanismos de actuación

#### ► Desarrollo del marco regulatorio y normativo para la gestión de la demanda

Es necesario determinar los requisitos técnicos para la participación en los mercados existentes y en desarrollo de los participantes que ofrezcan energía procedente de fuentes renovables, los gestores de almacenamiento de energía y los que presten servicios de respuesta de demanda. Además, para garantizar la participación de los pequeños consumidores, es necesario el desarrollo de la figura del agregador; y en concreto del agregador independiente, así como su derecho a entrar en el mercado de electricidad sin el consentimiento de otros participantes. Este desarrollo debe abordar la asignación de funciones y responsabilidades claras para las empresas eléctricas y los clientes, que permita un intercambio y acceso a los datos de forma equitativa y no discriminatoria, protegiendo al mismo tiempo la información pertinente, y estableciendo un mecanismo de resolución de litigios entre quienes presten servicios de agregación y otros participantes del mercado, incluida la responsabilidad por los desvíos. En este sentido, el Real Decreto-ley 17/2022 de 20 de septiembre, crea un producto específico de balance de conformidad con el Reglamento (UE) 2017/2795 de la Comisión, de 23 de noviembre de 2017, por el que se establece una directriz sobre el balance eléctrico.

La primera subasta conforme a este marco se produjo el 20 de octubre de 2022, recibándose ofertas de 16 proveedores, en un total de 71 bloques, con una potencia total de 699 MW. Finalmente, el volumen en potencia asignado en esta subasta ha sido de 497 MW a prestar en 2.714 horas con un precio marginal de 69,97 €/MWh. Una segunda subasta se celebró el 4 de diciembre de 2023. En ella participaron 19 proveedores con instalaciones de consumo igual o superior a 1 MW y se asignó un total de 609 MW de potencia con un precio marginal de 40,82 €/MWh.

Durante el mes de junio de 2023 se llevó a cabo el trámite de información pública sobre la propuesta de Circular por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de demanda de energía eléctrica, cuyo objeto es establecer la metodología y las condiciones de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución por parte de las instalaciones de demanda, que en virtud de lo establecido en el Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, tengan la obligación de obtener permisos de acceso y conexión a la red para poder conectarse a dichas redes.

Esta circular regula las condiciones a tener en cuenta en la evaluación de la capacidad de acceso y conexión de las instalaciones de almacenamiento desde un punto de vista de la demanda. Promueve mejorar la eficiencia en el proceso de acceso y conexión a las redes eléctricas, mediante la estructuración, simplificación y homogeneización de la información que los solicitantes deben presentar. Esto garantizará un mejor tratamiento de la información, agilizará la tramitación de las solicitudes y fomentará la transparencia a los gestores y titulares de las redes. Con ella, se pretende maximizar la utilización de las redes ya existentes, con optimización del aprovechamiento de las instalaciones de conexión, facilitando de este modo el desarrollo racional de las redes y minimizando los posibles impactos ambientales.

En base a las alegaciones recibidas, se remitió una nueva versión de la Circular por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de demanda de energía eléctrica a un segundo trámite de audiencia en enero del 2024.

Además, entre mayo y junio de 2023, Red Eléctrica ha enviado a CNMC la propuesta definitiva sobre la creación del procedimiento de operación 7.5 "Servicio de respuesta activa de la demanda". Dicho procedimiento de operación se ha aprobado por Resolución de la CNMC de 19 de octubre de 2023 y publicado en el BOE del 2 de noviembre.

► **Desarrollo de la figura del agregador independiente**

La figura del agregador independiente se introdujo en la regulación del sector a través del Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio. A lo largo del mes de febrero de 2023 tuvo lugar una consulta pública previa para completar la regulación de esta figura. Esta figura será clave para maximizar el aprovechamiento de los recursos distribuidos de energía y de las sinergias derivadas de aplicar la integración sectorial, así como prestar una eficaz respuesta de la demanda que se acomode a la variabilidad renovable. Este desarrollo se completará con las medidas contenidas en el Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento General de Suministro y Contratación y se establecen las condiciones para la comercialización, agregación y la protección del consumidor de energía eléctrica, en audiencia e información pública desde el 31 de julio al 13 de septiembre de 2024.

Este Real Decreto recoge el marco normativo de los nuevos sujetos del sistema eléctrico y, en particular, del agregador independiente. En el Reglamento se desarrollan, además de los principios generales de la actividad de agregación, los derechos, obligaciones y requisitos de los agregadores independientes, así como la adaptación del actual marco normativo en materia de suministro y contratación para dar respuesta a los distintos desafíos y objetivos de política energética definidos tanto a nivel nacional como europeo e internacional en los últimos años.

► **Impulso del acoplamiento de sectores**

El acoplamiento de sectores, esto es, la alineación con otros usos de la energía, como la recarga de vehículo eléctrico, la generación de calor o frío para usos industriales o de climatización, la producción de hidrógeno, etc. permite introducir gestionabilidad en la demanda eléctrica a la vez que dar respuesta a otros usos de la energía, lo cual permite la reducción de vertidos y el aprovechamiento de energía más económica para determinados usos.

► **Gestión de recursos energéticos distribuidos en mercados locales**

Ver Medida 4.13, Mercados locales de electricidad.

► **Opciones y señales adecuadas para el consumidor**

Los usuarios que así lo deseen deben tener la posibilidad de elegir y actuar sobre su consumo energético con un contrato asociado con precios dinámicos. Esto debe permitirles ajustar su consumo en función de las señales de precios en tiempo real que reflejen el valor y el coste de la electricidad o del transporte en diferentes períodos de tiempo. Para ello será necesario detectar y eliminar las barreras legales y administrativas que dificultan que los consumidores puedan elegir cuándo consumir; almacenar y/o vender la electricidad autogenerada en el mercado, o que participen en todos los mercados de la electricidad (tasas o cargas administrativas desproporcionadas, etc.).

Es necesario analizar también la posibilidad de desarrollo legislativo para contratos bilaterales e intercambios de energía entre autoconsumidores y consumidores mediante plataformas para fomentar el intercambio entre pares y monitorizar las transacciones.

► **Asesoramiento, fomento de clientes activos y activación de otros agentes implicados**

Campañas de información y sensibilización a los ciudadanos sobre las posibilidades y opciones disponibles, y los beneficios que aportan, para promover su participación en el mercado, respondiendo a las señales de precios. También es necesario que el consumidor tenga información relativa a sus derechos en materia energética para facilitar la mejor toma de decisiones sobre todas las opciones a su disposición.

► **Desarrollo de recursos humanos cualificados**

En línea con la “Medida 1.27. Formación de profesionales en el sector de las energías renovables”, se pondrán en marcha programas de formación para constructores, promotores, instaladores y arquitectos, con la intención de fomentar la inclusión de aquellos elementos que sean necesarios para implementar las medidas de gestión de la demanda (domótica, inmótica, Internet de las cosas, Big data, cargadores bidireccionales de vehículo eléctrico (V2G), almacenamiento, automatización de sistemas, medidores inteligentes, gestión de consumos térmicos, etc.), desde la fase de diseño de los nuevos edificios (residencial y servicios), y en las rehabilitaciones de los existentes.

► **Proyectos piloto de gestión de la demanda y almacenamiento**

Fomento y desarrollo de proyectos piloto de gestión de la demanda y almacenamiento, nuevas figuras que puedan participar de ella y de su aplicación, entre otros, en los mercados locales de energía. En este sentido será de gran utilidad la figura de los sandboxes regulatorios desarrollados en virtud del Real Decreto 568/2022, de 21 de julio, por el que se establece el marco general del banco de pruebas regulatorio para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico. Así mismo, para promocionar este tipo de proyectos, en el marco del PRTR se ha aprobado la Orden TED/1359/2022, de 28 de diciembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas para proyectos de nuevos modelos de negocio en la transición energética en el marco del PRTR, habiéndose publicado la primera convocatoria en junio de 2023, y que se prevé su resolución durante este año 2024.

**d) Responsables**

MITECO, IDAE, CNMC, REE, OMIE, gestores de redes de distribución (electricidad y gas), operadores de infraestructura de recarga de vehículo eléctrico, Comunidades autónomas y asociaciones sectoriales.

## MEDIDA I.7. ADAPTACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS PARA LA INTEGRACIÓN DE RENOVABLES

**a) Descripción**

La capacidad de producción de electricidad mediante energías renovables en España ha representado más del 59% de la potencia instalada en el conjunto del parque generador a finales de 2022.

El PNIEC contempla una cobertura del consumo eléctrico con renovables del 81% en 2030. Con el objetivo de minimizar los vertidos de energía renovable, acoplar la generación y la demanda de electricidad, maximizar el aprovechamiento de la capacidad de red y reducir la necesidad de las centrales térmicas de origen fósil como sistema de respaldo, son necesarios el refuerzo y crecimiento de las líneas de transporte y distribución en territorio nacional, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares.

## b) Objetivos abordados

Abordar las nuevas necesidades de las redes eléctricas de forma que permitan la integración de renovables, la participación de nuevos actores y la seguridad de suministro.

## c) Mecanismos de actuación

Es necesario acomodar adecuadamente en el sistema eléctrico la gran capacidad de generación renovable que impulsa el Plan en condiciones de seguridad para el sistema. Para ello se prevén los siguientes instrumentos:

### ► Adaptación de la planificación de redes eléctricas de transporte y distribución

Desde la elaboración del PNIEC 2021-2030 se ha aprobado el **Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026**, que incluye aquellas infraestructuras necesarias para garantizar la seguridad de suministro en el horizonte de planificación a 2026. La planificación actual integra las energías renovables en la red con el fin de favorecer el cumplimiento de los objetivos en esta materia en el medio y largo plazo, y se adapta a las necesidades de demanda derivadas de nueva actividad industrial y de transporte como ferrocarriles o electrificación de puertos marítimos. La estimación de inversiones asociadas a las infraestructuras eléctricas nacionales previstas en el horizonte 2026 es de 5.704 M€, con un volumen de inversión medio anual de 951 M€.

Este **Plan de desarrollo se ha modificado por la Resolución de 22 de abril de 2024, de la Secretaría de Estado de Energía**, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de abril de 2024, por el que se modifican aspectos puntuales del Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026. Las modificaciones del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 incluyen veintitrés actuaciones para atender nuevas demandas de elevada potencia, nueve actuaciones para almacenamiento y generación renovable (de las que cuatro son en nudos de transición justa), tres actuaciones para cubrir necesidades de operación, y treinta y ocho actuaciones para atender necesidades surgidas en la ejecución de la propia planificación vigente. El conjunto de modificaciones de aspectos puntuales supone un incremento del valor de inversión asociado con respecto a la planificación horizonte 2026 aprobada en marzo de 2022 de 489 M€.

El desarrollo de proyectos en la red de transporte eléctrico con especial incidencia sobre el mercado interior se aborda de forma específica en la Medida 4.5. Planes de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 y 2025-2030 de este Plan.

Además, se ha iniciado el procedimiento para la planificación de la red de transporte en el horizonte 2030 mediante la Orden TED/1375/2023, de 21 de diciembre, por la que se inicia el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2030.

### ► Digitalización y gestión

El diseño y la operación de las redes de transporte y distribución deberán hacer frente a retos importantes como la existencia de una mayor generación distribuida y con niveles de intermitencia superiores a los actuales, así como la transformación del modelo tradicional de flujos de energía unidireccionales desde los centros de generación hacia un modelo de flujos bidireccionales e intermitentes.

Asimismo, para optimizar las inversiones en un contexto de fuerte penetración de renovables y electrificación creciente de la economía, las redes deberán llevar a cabo un importante proceso de digitalización que les permita mejorar sus sistemas de monitorización, control y automatización. Adicionalmente, la digitalización de las redes permitirá llevar a cabo una efectiva gestión de la demanda e integrar nuevos servicios para los consumidores como son los sistemas inteligentes de recarga, el almacenamiento o los agregadores de demanda.

Con el objeto de acometer la transformación de las redes de distribución hacia otras más digitalizadas, la Circular 6/2019 de Retribución de la Distribución, introdujo una componente que valora las inversiones en digitalización, imprescindibles para que los servicios de flexibilidad operen, y que permiten además la conversión de las redes tradicionales en redes inteligentes.

#### ► Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

La inversión 2 de la Componente 8 del PRTR, “Digitalización de las redes de distribución para su adecuación a los requerimientos necesarios para acometer la transición energética”, dotada con 525 millones de euros, tiene por objeto dar apoyo a la inversión en digitalización para las redes de distribución para adecuarlas y adaptarlas a este proceso de transición hacia un sistema descarbonizado, distribuido, con alta participación de diferentes agentes, flexible e inteligente. Para su ejecución se aprobó el Real Decreto 1125/2021, de 21 de diciembre, por el que se regula la concesión de subvenciones directas a las empresas distribuidoras de energía eléctrica para la realización de inversiones de digitalización de redes de distribución de energía eléctrica y en infraestructuras para la recarga del vehículo eléctrico con cargo a los fondos del PRTR.

A su vez, la adenda del PRTR incluye una nueva inversión, la C31.14, para reforzar el desarrollo de las redes eléctricas de transporte, con 931 millones de euros.

#### ► Procedimientos de operación

Los procedimientos de operación se han actualizado en los últimos años para incluir la operación de nuevos actores en el sistema energético, como el almacenamiento, los agregadores independientes o la gestión de la demanda.

#### ► Estrategia de descarbonización del sector eléctrico

El artículo 34 de la Ley 7/2021 de cambio climático y transición energética habilita al Gobierno a requerir al operador del sistema, al transportista y a los distribuidores para que elaboren y presenten una estrategia de descarbonización en lo referente a su ámbito de actuación. Este informe contendrá, por tanto, las adaptaciones necesarias en el sistema eléctrico para operar de manera segura un sistema eléctrico totalmente renovable.

#### d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, CNMC, MCI), REE, distribuidores y gestores de las redes de distribución y Comunidades autónomas.

## MEDIDA I.8. DESARROLLO DEL AUTOCONSUMO CON RENOVABLES Y LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA

### a) Descripción

El autoconsumo con renovables permite acercar la generación al consumo y, por tanto, reducir pérdidas, incrementar la implicación de los consumidores en la producción y gestión de su energía y aprovechar superficies existentes. Esta modalidad es una herramienta de participación ciudadana en la transición energética, en la que tanto mujeres como hombres se beneficien del autoconsumo colectivo, siendo una oportunidad para la lucha contra la pobreza energética y un factor de competitividad, al reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo de las empresas, especialmente de las pymes.

Por ello, el impulso del autoconsumo se constituye como una de las principales claves en esta actualización del PNIEC, para lo cual se fija un objetivo de 19 GW de autoconsumo instalado para 2030.

La Hoja de Ruta del Autoconsumo, aprobada en 2021, enmarca las distintas políticas de apoyo e impulso de esta modalidad. Si bien la hoja de ruta establecía un potencial de 9 GW para 2030, con un escenario de “alta penetración” que alcanzaba los 14 GW en 2030, el conjunto de medidas adoptadas y la demanda por parte de ciudadanía, empresas y Administraciones Públicas ha facilitado una penetración hasta el momento más rápida de lo previsto. Desde 2018, cuando se puso fin al llamado ‘impuesto al sol’, el autoconsumo en España se ha multiplicado, alcanzando un total acumulado en 2021 de entre 2.500 MW y 2.750 MW según las principales asociaciones sectoriales. Para 2022 se calcula un aumento de aproximadamente 2.500 MW, con lo que el total acumulado está en torno a los 5.200 MW.

Esta senda, y el impulso que han demostrado los distintos agentes, permiten el establecimiento de un objetivo más ambicioso en el marco de este PNIEC.

### b) Objetivos abordados

Impulso del autoconsumo para la generación descentralizada, participación ciudadana y competitividad de la economía.

### c) Mecanismos de actuación

La Hoja de Ruta del Autoconsumo contribuirá a la mejora de la competitividad y la modernización de los sectores económicos al impulsar de forma global la integración de generación eléctrica en los edificios o en los sectores domésticos, industrial, terciario y público. La Hoja de Ruta recoge hasta 37 medidas para promover el desarrollo del autoconsumo. A continuación, se extraen y sintetizan algunas de las más relevantes:

#### ► Autoconsumo colectivo y participación ciudadana

Una de las principales novedades del marco normativo iniciado en 2018 es la posibilidad del autoconsumo colectivo, de modo que una misma instalación de generación pueda ser compartida por distintos autoconsumidores, generando importantes oportunidades en cuanto a economías de escala y reducción de barreras para el acceso al autoconsumo. Resulta especialmente clave en ámbitos como el residencial plurifamiliar que se corresponde con más del 70% de viviendas principales en nuestro país. Por ello, la Hoja de Ruta dedica un bloque de medidas específicas al fomento de esta tipología de instalaciones, como medidas de sensibilización o mejoras que faciliten la gestión de los autoconsumos colectivos.

► **Financiación blanda y subvenciones directas a la inversión**

El PRTR ha dedicado su principal instrumento de ayudas en el ámbito de la transición energética al autoconsumo, con una dotación de más de 2.100 millones de euros. Este plan de impulso ha sido clave, en momentos de incertidumbre como los asociados a la crisis del COVID-19 y la invasión de Ucrania por parte de Rusia, para mantener y acelerar el despliegue de autoconsumo en España.

De cara al futuro, se plantean adicionalmente mecanismos de financiación blanda, que faciliten la movilización de inversión privada permitiendo el retorno de la inversión en base a los ahorros económicos que supone la generación autoconsumida.

► **Medidas de fomento desde ámbito local**

Dado el marcado carácter local del autoconsumo, es necesaria la aplicación de medidas de fomento desde el ámbito municipal, autonómico o, en su caso, insular, en particular la simplificación de trámites (por ejemplo, la simple notificación previa en caso de instalaciones en edificios no sujetos a protección patrimonial) y la adecuada integración en los instrumentos de ordenación urbanística.

El IDAE ha puesto en marcha la medida 3 de la Hoja de Ruta del Autoconsumo, constituyendo el grupo de trabajo con entidades locales, para coordinar el desarrollo y seguimiento de las mejores prácticas con las entidades locales, insulares y autonómicas con este fin.

En este marco, se ha elaborado una guía con orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo, tal y como se recoge en la medida 4 de la Hoja de Ruta del Autoconsumo, que facilite la toma de decisiones a las autoridades municipales.

► **Impulso del autoconsumo en sectores vulnerables**

Impulso de experiencias que aprovechen el potencial de la normativa de autoconsumo para desarrollar sistemas en que autoconsumidores públicos o privados puedan compartir el excedente de su generación con hogares vulnerables, así como otras medidas específicas dirigidas a la mitigación de la pobreza energética. Tal y como indica la Medida 27 de la Hoja de Ruta (Autoconsumo colectivo de carácter social), se está impulsando la creación de instalaciones de autoconsumo colectivo de carácter social dirigidas a la población vulnerable que se encuentre en situación de pobreza energética.

Tal como prevé la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (ver Medida 4.2. Planes de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 y 2025-2030 de este Plan), los sistemas de autoconsumo pueden ser una herramienta para mitigar la pobreza energética. En este sentido, las actuaciones de la administración relativas a la promoción de parques de vivienda pública, el acceso a la vivienda o las actuaciones de los servicios sociales, deben tener en cuenta el potencial del autoconsumo para reducir la factura de la electricidad y la dependencia energética de las familias y los colectivos vulnerables. En este sentido, el pasado julio el MITECO publicó las bases reguladoras de ayudas a proyectos innovadores de energías renovables, almacenamiento y bomba de calor, en las cuales serán objeto de ayudas, entre otros, los proyectos de autoconsumo colectivo con participación de consumidores vulnerables.

Por otra parte, los esquemas de autoconsumo colectivo y los mecanismos más dinámicos de gestión de la energía permiten que Administraciones Públicas o entidades sociales puedan gestionar situaciones de pobreza energética, no solamente mediante ayudas económicas sino también mediante la asignación de una participación en autoconsumos colectivos promovidos por estas Administraciones Públicas o entidades sociales, que reducirían directamente la factura eléctrica de consumidores en riesgo de pobreza energética. Las comunidades energéticas, dada su finalidad primordial en vista a las iniciativas desplegadas hasta el momento, serán actores clave para la puesta en práctica de soluciones reales en este ámbito.

► **Oficina de autoconsumo**

Con el fin de divulgar, informar y asesorar y dentro de la medida 7 de la Hoja de Ruta del Autoconsumo, dentro de la web de IDAE se ha creado un espacio de información y asesoramiento con el objetivo de apoyar a los consumidores (particulares, comercios y empresas) que deseen optar por una instalación de autoconsumo.

Este espacio recoge información relacionada con el autoconsumo (normativa, guías técnicas, buzón de dudas y preguntas, información sobre organismo con competencias en autoconsumo en las distintas Comunidades autónomas, etc.).

► **Actualización de la normativa del autoconsumo y hoja de ruta**

Tal como prevé la hoja de ruta, se continuará haciendo un seguimiento del despliegue del autoconsumo, las oportunidades y las barreras detectadas, para actualizar y acompasar el marco normativo. Asimismo, la propia hoja de ruta prevé su actualización de acuerdo con la revisión de este PNIEC, de modo que se mantenga la coherencia en los objetivos previstos en ambos instrumentos estratégicos.

**d) Responsables**

Comunidades autónomas y entidades locales, con una definición del marco general por parte de la Administración General del Estado, y en concreto los ministerios competentes en materia de Energía (MITECO) y de Hacienda, además del IDAE.

**MEDIDA I.9. DESARROLLO DE NUEVA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO HIDROELÉCTRICO**

**a) Descripción**

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, dispone en el artículo 7 que, con el fin de cumplir los objetivos de desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con energías renovables, las nuevas concesiones de aguas que se otorguen tendrán como prioridad la integración de tecnologías renovables en el sistema eléctrico. Y especifica, en particular, la necesidad de promover el desarrollo de centrales hidroeléctricas reversibles que cumplan con los objetivos ambientales de las masas de agua y los regímenes de caudales ecológicos fijados en los planes hidrológicos de cuenca y sean compatibles con los planes hidrológicos de cuenca y los derechos otorgados a terceros, con la gestión eficiente del recurso y su protección ambiental.

Las centrales hidroeléctricas reversibles tienen como característica una relación elevada de la potencia eléctrica disponible frente a energía almacenada, es decir, número de horas de almacenamiento que, junto con las características técnicas de su turbina, que suministra inercia rodante, hacen que estas tecnologías tengan muy buenas prestaciones para la integración de energías renovables. Adicionalmente, se trata de una tecnología madura y probada, sobre la cual se dispone en España de una amplia experiencia y conocimiento técnico, disponiendo de una solvente cadena de valor a nivel nacional. Es una tecnología flexible y ajustable a tiempos de descarga largos que permite afrontar diversos regímenes de explotación (horario, diario, semanal o incluso estacional). Las centrales hidroeléctricas reversibles contribuyen a la operación flexible y segura del sistema eléctrico, principalmente por su inercia mecánica – necesaria para mantener el sincronismo de las unidades de generación – y de su aportación a los servicios de ajuste. Por todo ello, el almacenamiento de energía mediante centrales hidroeléctricas reversibles -especialmente las de bombeo puro- es clave para la explotación de un sistema eléctrico basado en producción renovable, siendo aún más relevante ante escenarios de mayor penetración de energías renovables, como los que se muestran en este plan. El desarrollo de este tipo de instalaciones permitirá ir reduciendo la necesidad de centrales basadas en combustibles fósiles, contribuyendo, por tanto, a avanzar en la autonomía e independencia energética del sistema eléctrico español.

Dado el potencial disponible en las infraestructuras existentes se promoverá especialmente la utilización de éstas para el desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidráulico de energía. La utilización de infraestructuras existentes, además de permitir una disminución de la inversión en nuevas instalaciones de almacenamiento, limitan el impacto ambiental asociado. Además, en las condiciones de los concursos concesionales correspondientes se puede favorecer el desarrollo socio-territorial del entorno donde se implantan estos aprovechamientos.

#### **b) Objetivos abordados**

Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico de energía.

#### **c) Mecanismos de actuación**

Para el desarrollo de nueva capacidad de Almacenamiento Hidráulico de energía se prevén los siguientes mecanismos:

##### **► Simplificación de la tramitación administrativa para nuevas centrales hidroeléctricas reversibles que utilicen embalses existentes**

Con el fin de eliminar barreras normativas y administrativas que puedan impedir el desarrollo de nuevas centrales hidroeléctricas reversibles, se hacía necesario establecer medidas que hagan posible reforzar la capacidad de almacenamiento hidroeléctrico aprovechando las instalaciones y sistemas ya existentes, de modo que se minimice el impacto ambiental asociado a nuevas ubicaciones. Estas medidas han sido introducidas en el RDL 8/2023, siendo la administración hidráulica (Dirección General del Agua y Confederaciones Hidrográficas) los responsables de su aplicación.

##### **► Estudio del uso de Almacenamiento Hidroeléctrico en embalses de titularidad estatal**

Los embalses de titularidad estatal ofrecen una magnífica oportunidad para servir de depósito inferior en nuevas instalaciones de almacenamiento hidráulico de energía, lo cual contribuiría al cumplimiento de los objetivos de transición energética marcados. Se estudiará el desarrollo de nuevas centrales hidroeléctricas reversibles utilizando embalses de titularidad estatal como depósito inferior a fin de configurar un Programa Nacional de Almacenamiento Hidráulico de Energía seleccionando los mejores aprovechamientos y promoviendo concursos concesionales que establezcan adecuadas condiciones técnicas, económicas, ambientales y socio-territoriales.

► **Adaptación de la red eléctrica para la conexión de la nueva capacidad de almacenamiento**

La planificación de la red eléctrica de transporte contempla las previsiones de necesidades de nuevos desarrollos de instalaciones de generación, entre las que se encuentra el almacenamiento hidráulico de energía, incluyendo la previsión de nuevos nodos de evacuación y el refuerzo de los existentes.

► **Mantenimiento del caudal ecológico**

Se deberá asegurar el mantenimiento del caudal ecológico para garantizar el funcionamiento natural del sistema fluvial afectado, teniendo en cuenta tanto los hábitats fluviales como los de ribera, para el mantenimiento de las condiciones adecuadas para la fauna asociada a ellos.

► **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**

Específicamente, la política palanca «Transición energética justa e inclusiva» del PRTR, incluye entre sus objetivos el despliegue de las tecnologías de almacenamiento, siendo la Estrategia de Almacenamiento Energético clave para su implementación.

Dentro de esta política palanca, cabe destacar la Componente 8: infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento.

En el marco de esta componente, se ha publicado la Orden TED/807/2023, de 17 de julio, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos innovadores de almacenamiento energético en el marco del PRTR y, al amparo de ésta, la convocatoria de ayudas a proyectos de almacenamiento energético mediante bombeo reversible, dotada con 100 millones de euros.

IDAE ha resuelto en julio de 2024 la concesión de los 100 millones de euros a 4 proyectos. Los beneficiarios de la ayuda son tres proyectos de nuevas centrales reversibles y uno de aprovechamiento de dos embalses existentes para adición de capacidad de bombeo

Se estima que estas actuaciones pueden incrementar la potencia de turbinación en unos 2.000 MW con un aumento de la capacidad de almacenamiento de casi 30.000 MWh.

**d) Responsables**

MITECO, IDAE, CNMC, REE, Comunidades autónomas.

**MEDIDA I.10. DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL**

**a) Descripción**

La introducción de energías renovables en la industria contribuye a avanzar hacia la descarbonización de la economía y al aprovechamiento de alternativas energéticas competitivas.

La demanda de energía final en el sector industrial supuso alrededor del 23% en el año 2022. Esta demanda se cubrió con un 12% de fuentes de energía renovable. Existe, por tanto, un potencial para que tanto la biomasa, como otras fuentes de energías renovables térmicas (en especial el biogás, el hidrógeno de origen renovable y la solar térmica), contribuyan de forma más significativa a la descarbonización del sector industrial, debiendo cumplir en todo caso con la normativa medioambiental en vigor. En cuanto a las posibilidades del autoconsumo eléctrico en el sector industrial, aunque está siendo intensamente aprovechado hasta la fecha, sigue existiendo un potencial adicional. La descarbonización de procesos industriales a través de su electrificación implicará el aumento de la demanda de energía eléctrica, lo cual creará necesidades de nueva infraestructura de transporte y distribución y unidades de generación de energía eléctrica renovable. A la hora de diseñar los mecanismos de actuación, se valorará tanto aumentar la penetración de las renovables en subsectores que ya las consumen, como el diversificar los subsectores industriales. Por su parte, se tendrá en cuenta la captura, transporte, almacenamiento y uso de carbono (CCUS por sus siglas en inglés) de manera limitada a aquellos sectores donde no existen mejores alternativas de abatimiento, como es el caso de los que tienen emisiones de proceso, inicialmente con aplicación en proyectos demostradores, teniéndose también en cuenta las posibilidades de la bioenergía con captura y almacenamiento del carbono (BECCS).

La Comisión Europea publicó en febrero de 2024 la Comunicación "Hacia una gestión industrial ambiciosa del carbono en la UE"<sup>3</sup> en la que señala que una estrategia de gestión industrial del carbono de la UE es un complemento esencial para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se pretende alcanzar. También se reconoce que las tecnologías de gestión industrial del carbono forman parte de la solución para lograr la neutralidad climática de aquí a 2050. La Comunicación señala, asimismo, que estas tecnologías son necesarias para seguir reduciendo y gestionando las emisiones de carbono en los procesos industriales de la UE, especialmente cuando las opciones de mitigación son limitadas. No obstante, también constata que la captura de carbono es un proceso intensivo en energía y que en el caso del carbono biogénico necesitará el abastecimiento sostenible de biomasa.

En línea con el papel que deben jugar de estas tecnologías, la Ley sobre la industria de cero emisiones netas, aprobada por el Reglamento (UE) 2024/1735, establece el objetivo de que la UE disponga de capacidad para almacenar anualmente 50 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> por medios geológicos de aquí a 2030 y obliga a los productores de petróleo y gas a contribuir a este objetivo, reconociendo los conocimientos específicos del sector en este campo.

Continuando los trabajos en materia de CCUS, la Comisión publicó el 23 de julio de 2024 documentos de orientación revisados para reforzar la aplicación de la Directiva 2009/31/CE relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono (Directiva CCS). La actualización tiene como objeto proporcionar a los Estados miembros mejores orientaciones sobre la identificación de zonas geológicas adecuadas para el almacenamiento de CO<sub>2</sub> y la adopción de un enfoque equilibrado y basado en el riesgo para las disposiciones financieras de los permisos de almacenamiento. Las principales actualizaciones se centran en las nuevas tecnologías de almacenamiento de CO<sub>2</sub> en rocas máficas/basálticas y yacimientos de hidrocarburos agotados, los aspectos de la cadena de valor de la captura y almacenamiento de carbono, los problemas de corrosión y seguridad, y la transición normativa de la producción de hidrocarburos al almacenamiento de CO<sub>2</sub>. También proporcionan orientación adicional a los Estados miembros a la hora de determinar las zonas geológicas adecuadas para el almacenamiento o la exploración de CO<sub>2</sub>.

---

<sup>3</sup> [COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Hacia una gestión industrial ambiciosa del carbono en la UE](#)

Por otro lado, la Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifica la Directiva (UE) 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, incorpora objetivos de utilización de energías renovables en la industria y en particular de combustibles renovables de origen no biológico, indicando que se deberá incrementar la cuota de fuentes renovables en el conjunto de fuentes energéticas utilizadas como energía final y para fines no energéticos en el sector industrial con un aumento indicativo de al menos 1,6 puntos porcentuales de media anual calculada para los períodos de 2021 a 2025 y de 2026 a 2030. En particular también se señala que la contribución de los combustibles renovables de origen no biológico utilizados como energía final y para fines no energéticos represente al menos el 42 % del hidrógeno utilizado como energía final y para fines no energéticos en la industria a más tardar en 2030, y el 60 % a más tardar en 2035. Con este Plan, en el caso de España, se prevé alcanzar un 74% en 2030.

El avance de la eficiencia energética y gestión de procesos en el ámbito industrial es abordado de forma específica en las Medidas 2.6. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas y 2.7. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas.

### **b) Objetivos abordados**

Promover la descarbonización del sector industrial, mediante la combinación de actuaciones de diversa índole, como la electrificación de procesos industriales, la integración del hidrógeno renovable y otros combustibles renovables, el uso de generación descentralizada de energías renovables y el autoconsumo en la industria, la mejora de la eficiencia energética y el fomento de la creación de empleo de alto valor añadido.

En relación con los objetivos planteados por la Directiva de Energías Renovables, este PNIEC plantea alcanzar un incremento anual de la cuota de energías renovables en la industria del 2% entre 2021 y 2025 y del 3% entre 2026 y 2030, así como una contribución de combustibles renovables de origen no biológico sobre el hidrógeno del 74%.

Los últimos desarrollos a nivel europeo invitan, además, a considerar a nivel nacional el papel de la captura, el almacenamiento y el uso de carbono. Esta medida, por tanto, también busca plantear la gestión industrial del carbono en España como potencial herramienta para descarbonizar el sector industrial en aquellas actividades donde no existen otras alternativas de abatimiento de emisiones.

En el marco de este PNIEC, la captura de CO<sub>2</sub> queda acotada a aquellos sectores de difícil abatimiento, como puede ser el caso de las emisiones de proceso. La implantación de la captura, transporte, almacenamiento y uso de carbono no debe desincentivar el abandono de los combustibles fósiles. Dado el elevado consumo energético de esta tecnología, la descarbonización a través de CCUS debe producirse como último recurso, subordinado especialmente a las mejoras en eficiencia y al principio de “Primero, la eficiencia energética”.

### **c) Mecanismos de actuación**

Para la descarbonización del sector industrial se plantean:

#### **► PERTE de descarbonización de la industria**

El PERTE de Descarbonización Industrial, aprobado en 2022, busca la descarbonización de los procesos de producción, la mejora de la eficiencia energética, el fomento del uso de las energías renovables y la promoción de la seguridad energética de España.

El PERTE Descarbonización Industrial comprende varias actuaciones públicas para apoyar a las instalaciones industriales a desarrollar e implementar tecnologías para lograr una reducción sustancial de las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar su eficiencia energética, de forma coherente con una senda de descarbonización a largo plazo. Los objetivos abordados son:

- Descarbonización de los procesos de producción
- Mejorar la eficiencia energética
- Mejorar la competitividad del sector manufacturero
- Promover la seguridad energética de España
- Fomentar el uso de energías renovables
- Fomentar la protección del medioambiente
- Creación de empleo de alto valor añadido

Dentro del PERTE existen 4 líneas de actuación:

- Línea de ayudas de actuación integral para la descarbonización de la industria manufacturera, donde a su vez entre las líneas de actuación se incluye la descarbonización de fuentes de energía, mencionándose, entre otros, la electrificación de procesos, o la incorporación de hidrógeno y sustitución de combustibles fósiles por combustibles renovables.
- Línea de ayudas autorizadas por la Comisión Europea a empresas manufactureras participantes en el Proyecto Importante de Interés Común Europeo (en adelante, IPCEI), sobre la cadena industrial del hidrógeno de origen renovable, bajo las Directrices sobre ayudas estatales en materia de clima, protección del medio ambiente y energía 2022 (CEEAG).
- Estudio y evaluación del desarrollo de un posible Fondo de apoyo a los contratos por diferencias de carbono y realización de un posible proyecto piloto.
- Línea de ayudas para nuevas instalaciones manufactureras altamente eficientes y descarbonizadas.

La financiación vinculada a la línea de ayudas de actuación integral para la descarbonización de la industria manufacturera será de 2.370 millones de euros (870 millones de subvención y 1.500 millones en forma de préstamos). La parte vinculada a la promoción del hidrógeno renovable tiene un presupuesto de 450 millones de euros en subvenciones. El estudio y evaluación del desarrollo de un posible Fondo de apoyo a los contratos por diferencias de carbono y posible realización de un proyecto piloto cuenta, en caso de realizarse el proyecto piloto, con un presupuesto de 100 millones en préstamo. Por último, la financiación vinculada al desarrollo de instalaciones manufactureras altamente eficientes y descarbonizadas consistiría en 150 millones de euros en subvenciones y 100 millones de euros en préstamos.

► **Programas de ayudas para la integración de renovables**

El uso de renovables directas, como biomasa, solar térmica o bombas de calor, es ya una alternativa viable para una cantidad importante de usos industriales. Para ello, se impulsarán planes de apoyo específicos. El PRTR ha permitido un impulso significativo a esta tipología de actuación, mediante el programa de ayudas de renovables térmicas, regulado por Real Decreto 1124/2021, de 21 de diciembre.

► **Programas de ayudas relativos a energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento**

En línea con las respectivas hojas de ruta, tanto el hidrógeno renovable como el biogás y el biometano son vectores energéticos clave para alcanzar un futuro energético limpio, seguro y asequible, porque permiten mitigar las emisiones derivadas del uso de energía térmica a muy alta temperatura, de difícil electrificación con las tecnologías actuales, típicos de las industrias del metal, cerámica, vidrio, cemento y sectores de la industria química. Dentro de los programas de ayudas incluidos en el PERTE ERHA se incluyen ayudas a proyectos de integración sectorial de estos gases renovables, que están recogidos en las Medidas 1.15. Desarrollo del biogás y el biometano y 1.16. Desarrollo del hidrógeno renovable.

En línea con lo anterior, se considera necesaria la promoción del uso de los combustibles renovables de origen no biológico (llamados RFNBO por sus iniciales en inglés) en el sector industrial.

El PERTE ERHA también abarca el desarrollo y despliegue de tecnologías y modelos de negocio ligados al almacenamiento energético, y en particular al almacenamiento térmico, solución clave también en la descarbonización industrial.

► **Desarrollo de capacidades institucionales**

Se promoverá la incorporación de forma específica de la vertiente energética en las herramientas de política industrial (en todos los niveles de la administración).

► **Acuerdos sectoriales**

Se realizarán acuerdos voluntarios con determinados subsectores industriales para propiciar el aumento del consumo de energía renovable.

► **Ayudas a la realización de estudios, informes y auditorías energéticas que faciliten a la industria la descarbonización de sus procesos**

Estos estudios deberán identificar las distintas opciones tecnológicas en función de los requisitos específicos de calor de proceso de cada subsector industrial (pudiendo apoyarse en los documentos de mejores técnicas disponibles elaborados en el marco de la Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales), del potencial físico, técnico y económico, e identificación de retos y propuesta de medidas, especialmente en lo relativo a incorporación de energías renovables.

Para el desarrollo de la gestión industrial del carbono se trabajará, en consideración de los objetivos de descarbonización que establece el Plan y de los desarrollos normativos europeos, en adecuar el marco nacional al contexto europeo, en especial al marco establecido por el Reglamento del Parlamento europeo y del Consejo, por el que se establece un marco de medidas para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de productos de tecnologías de cero emisiones netas (NZIA, por sus siglas en inglés). En particular, se valorará la necesidad de desarrollo de una planificación y posterior regulación, lo cual requiere un análisis de la situación actual, tanto nacional como internacional. Para ello, es necesario tener en consideración que la tecnología y la regulación sobre la gestión industrial del carbono se encuentra actualmente en estado incipiente, en particular, en lo relativo al potencial de utilización del CO<sub>2</sub> capturado en diferentes procesos, especialmente aquellos que utilizan productos petrolíferos como materia prima. Por ejemplo, en la industria química, el CO<sub>2</sub> capturado podría usarse como materia prima para sustituir a otras de origen fósil en la fabricación de polímeros, plásticos, disolventes, pinturas, detergentes, cosméticos y productos farmacéuticos, entre otros. Por otra parte, la adopción del hidrógeno renovable incentivará el uso de CO<sub>2</sub> para la producción de combustibles sintéticos que permitan mitigar emisiones en el transporte de difícil electrificación. En cualquier caso, el uso del CO<sub>2</sub> capturado deberá ir acompañado con la disponibilidad de tecnologías maduras, con su implantación a nivel industrial, así como evaluar las necesidades en el ámbito del transporte y el almacenamiento, y con las señales económicas adecuadas.

Asimismo, la gestión industrial del carbono debe producir beneficios reales y cuantificables para los ciudadanos, el medio ambiente y el clima y resultar de un debate inclusivo, científicamente fundamentado, transparente sobre todas las opciones disponibles y que implique a todas las partes interesadas, autoridades públicas, sectores económicos y sociedad civil.

Por todo lo anterior, se iniciarán los diálogos con todos estos agentes para avanzar en la definición y la cuantificación de las necesidades de desarrollo de estas tecnologías.

#### **d) Responsables**

MITECO, IDAE, Ministerio de Industria y Turismo (MINTUR), Comunidades autónomas y asociaciones sectoriales.

## **MEDIDA I.II. MARCO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES TÉRMICAS**

### **a) Descripción**

El consumo de energía para usos térmicos en el año 2019 en España supuso del orden del 35% del total del consumo de energía final. En ese mismo año la contribución de las energías renovables dentro del consumo de calor y frío se situó en torno al 16,7%. Para alcanzar los objetivos de este Plan será necesario duplicar esta contribución en 2030.

La revisión de la Directiva sobre Fuentes de Energía Renovables establece que los Estados miembros deberán tomar las medidas necesarias para aumentar anualmente la cuota de energías renovables en el consumo de calor y frío en 0,8% hasta 2026 y en 1,1% de 2026 a 2030 a partir del valor alcanzado en el año 2020, objetivos que serán incorporados al ordenamiento jurídico nacional una vez se apruebe el Real Decreto por el que se transpone la Directiva 2018/2001/UE. La senda de renovables térmicas contempladas en este Plan permite cumplir sobradamente con este objetivo indicativo. En ese sentido, las comunidades energéticas renovables pueden desempeñar un papel muy relevante en la consecución de este objetivo. Así lo muestra el hecho de que cerca del 40% de los proyectos de comunidades energéticas de las dos primeras convocatorias del programa CE IMPLEMENTA incluían tecnologías diferentes al autoconsumo fotovoltaico. Así mismo, dichas comunidades energéticas, en un alto número de casos mostraban un compromiso en sus estatutos para una descarbonización no limitada al sector eléctrico.

El Plan REPowerEU de la Comisión Europea establece una serie de medidas, entre otras, el despliegue acelerado de las energías renovables para sustituir a los combustibles fósiles en los diferentes sectores de la economía, incluido el sector residencial. Asimismo, quedó recogido en el Plan +Seguridad Energética, aprobado por el Consejo de Ministros del 11 de octubre de 2022, estableciendo medidas que aceleren la transición energética y permitan la sustitución de gas natural y otros combustibles fósiles por fuentes de energía renovable, a más largo plazo, acelerando la reducción de la dependencia de combustibles fósiles.

#### **b) Objetivos abordados**

Fomento de la penetración de fuentes de energías renovables para usos térmicos, y en particular en el sector de la edificación.

#### **c) Mecanismos de actuación**

Se prevén los siguientes mecanismos para promover el desarrollo de las energías renovables térmicas:

► **Mecanismos específicos relacionados con el sector de la edificación, en cuyo desarrollo el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana (MIVAU), desempeña un papel fundamental**

- **Integración de las energías renovables térmicas en la edificación**

Para avanzar en esta medida, el 1 de julio de 2021 entró en vigor la actualización del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), mediante la publicación del Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, que lo creó.

Esta Fase I de actualización del RITE fijó las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios para contribuir a alcanzar los objetivos climáticos establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), en concreto, el objetivo de mejora de la eficiencia energética a través de la reducción del consumo de energía primaria en un 39,5% en 2030 y de energía final en 36.809,3 ktep.

En este sentido, el RITE traspone parcialmente las directivas comunitarias en materia de eficiencia energética y energías renovables -concretamente la Directiva (UE) 2018/844, la Directiva (UE) 2018/2002 y la Directiva (UE) 2018/2001 - e introduce varias modificaciones en la normativa para la instalación de sistemas térmicos en edificios, que deberán diseñarse bajo la utilización de sistemas eficientes que permitan la recuperación energética y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales.

Respecto al Código Técnico de la Edificación (CTE), en 2019 se aprobó el nuevo CTE, mediante la publicación del Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, en el que se modifica sustancialmente, entre otros, el Documento Básico DB.HE "Ahorro de Energía" para adaptarlos a los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la directiva relativa a eficiencia energética de edificios. Las principales modificaciones que introdujo fueron las siguientes: potenciar el uso de energía renovable reduciendo el valor límite del consumo de energía primaria no renovable existente previamente, limitación del consumo de energía primaria total y aumento de la contribución de energía renovable mínima obligatoria para producir ACS sin prioridad a ninguna tecnología renovable en concreto, entre otras.

En 2022, se ha publicado otra modificación del CTE según Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, que en principio no afecta a las energías renovables térmicas directamente, pero puede favorecer su uso al ampliar el ámbito de aplicación de las obligaciones de generación eléctrica a edificios residenciales y permitir que se considere la superficie ocupada por paneles solares térmicos para el cumplimiento de la exigencia.

No obstante, será necesario revisar y elevar las exigencias en eficiencia energética y energías renovables del CTE y del RITE en una fase II, para todos los edificios nuevos y rehabilitaciones, incluyendo modificaciones de carácter más técnico y también objetivos de digitalización, además de los referentes a energías renovables y eficiencia energética.

- **Programas de ayudas (préstamos y subvenciones)**

En este ámbito, el Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, aprobó la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para ejecución de diversos programas de incentivos, estando uno de ellos destinado a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial.

Como complemento al anterior, en diciembre de 2021, se publicó el Real Decreto 1124/2021, aprobando la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de los programas de incentivos para la implantación de instalaciones de energías renovables térmicas en diferentes sectores de la economía. Este programa, vigente hasta el 31 de julio de 2024 y contaba con una dotación inicial de 150 millones de euros ampliables al doble de su cuantía en función del grado de avance. Este presupuesto ha sido distribuido entre las distintas comunidades y ciudades autónomas, que son las encargadas de la publicación y gestión de las convocatorias de ayudas, y serán financiados con los fondos del PRTR.

Es necesario continuar con líneas de apoyo a instalaciones en edificios, en función de las características, potencial y costes de cada tecnología, así como potencial de mejora de la huella de carbono. En particular, se crearán líneas específicas para:

- Acelerar el despliegue y la integración a gran escala de las tecnologías renovables térmicas en todos los sectores de la economía (bombas de calor de energía ambiente y geotérmicas, energía solar térmica con y sin concentración, geotermia uso directo o biomasa)
- La renovación del parque solar térmico instalado
- Equipos de energía ambiente de alta eficiencia en sustitución de sistemas obsoletos

- Renovación de equipos de biomasa por otros de altas prestaciones
- Hibridación de tecnologías renovables para alcanzar el "edificio de energía casi nulo".

Se valorará la tramitación específica de apoyos para instalaciones de pequeño tamaño, diseñando líneas simplificadas a través del instalador o comercializador del equipo.

Adicionalmente, el Ministerio de Hacienda analizará la conveniencia y viabilidad de una posible adecuación del marco fiscal para establecer señales que incentiven la electrificación y el uso de renovables para las necesidades térmicas, así como evitar una subvención indirecta de los combustibles fósiles.

► Integración de renovables térmicas a través de soluciones de almacenamiento térmico

Para impulsar este tipo de soluciones, está previsto destinar ayudas específicas dentro de la Componente 8, Inversión 1 "Despliegue del almacenamiento energético", del PRTR. Para ello, se ha aprobado la Orden TED/807/2023, de 17 de julio, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos innovadores de almacenamiento energético en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como la resolución por la que se aprueba la primera convocatoria de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento eléctrico independiente y almacenamiento térmico.

- El régimen de ayudas al almacenamiento térmico se ampara en el Reglamento (UE) n.º 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, por el que se declaran determinadas categorías de ayudas compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado, aplicándose la exención por categoría de ayudas para la protección del medio ambiente (sección 7). El Reglamento (UE) n.º 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, establece que las ayudas a proyectos para la protección del medio ambiente serán compatibles con el mercado interior siempre que cumplan las condiciones previstas en su artículo 41. Tal y como establece la Ley 7/2021 en su artículo 21, la planificación y gestión territorial y urbanística, así como las intervenciones en el medio urbano, la edificación y las infraestructuras de transporte, a efectos de su adaptación a las repercusiones del cambio climático, perseguirán, entre otros objetivos, la consideración, en el diseño, remodelación y gestión de la mitigación del denominado efecto «isla de calor», evitando la dispersión a la atmósfera de las energías residuales generadas en las infraestructuras urbanas y su aprovechamiento en las mismas y en edificaciones en superficie como fuentes de energía renovable.

**d) Responsables**

Administración General del Estado (MITECO, Ministerio de Hacienda y MIVAU); comunidades autónomas y entidades locales.

**MEDIDA I.12. BIOCARBURANTES AVANZADOS Y OTROS COMBUSTIBLES RENOVABLES EN EL TRANSPORTE**

**a) Descripción**

El transporte contribuye de forma significativa a las emisiones de GEI, siendo la actividad con mayor peso (un 30,8% sobre el total en el año 2022, de acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera). Por ese motivo, se trata de un sector clave en el proceso de descarbonización.

En el marco del paquete de medidas de la Comisión Europea «Objetivo 55», la Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifica la Directiva (UE) 2018/2001 de fomento del uso de las energías renovables (DER III) plantea un objetivo general que debe alcanzarse en 2030 consistente en una reducción del 14,5% de la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de la energía suministrada en el sector del transporte o una proporción de energías renovables sobre el consumo final de energía en el transporte de al menos el 29%. En cuanto a los subobjetivos específicos del sector, se fija un objetivo combinado vinculante en la cuota de energías renovables suministradas al sector del transporte en 2030 del 5,5% para los biocombustibles avanzados y los combustibles renovables de origen no biológico (RFNBO, principalmente hidrógeno renovable y combustibles sintéticos a base de hidrógeno). Dentro de este objetivo, existe un requisito mínimo del 1% de RFNBO en la cuota de energías renovables suministradas al sector del transporte.

La consecución de los citados objetivos y, en consecuencia, la descarbonización del transporte, se lograrán mediante la reducción del consumo —por ejemplo, fomentando el cambio modal y el uso del transporte público colectivo— y con la contribución de distintas tecnologías, principalmente los biocarburantes y la electricidad renovable.

Tanto el cambio modal, especialmente en el ámbito de la movilidad urbana y metropolitana, como la electrificación del transporte, entendida en lo relativo al parque automovilístico y también a la infraestructura de recarga, son medidas que se encuentran detalladas en el apartado de Eficiencia Energética de este Plan, por lo que esta medida se centra en los biocarburantes, así como en los RFNBO.

En determinados segmentos del sector del transporte como el de los vehículos pesados —cuyo consumo es la cuarta parte del correspondiente al transporte por carretera—, el ferroviario por vías no electrificadas, el marítimo y el de la aviación, seguirán siendo durante los próximos años uno de los medios para reducir la utilización de carburantes de origen fósil.

Por su parte, los RFNBO son combustibles producidos a partir de fuentes renovables cuyo origen no es biológico, como es el caso del hidrógeno renovable o los llamados portadores de hidrógeno como el metanol o el amoníaco. Estos combustibles están llamados a tener un papel relevante en el medio y largo plazo en determinados modos de transporte, como el marítimo y el pesado por carretera, y así son considerados en la Directiva de renovables.

El cumplimiento de los objetivos de consumo de biocarburantes avanzados requiere un impulso específico de su producción, que todavía es muy reducida. Esto se debe, en unos casos, a la limitada disponibilidad de algunas de las materias primas consideradas y, en otros, al bajo nivel de madurez tecnológica de algunos de los procesos que permiten la fabricación de este tipo de biocarburantes.

A este respecto, será necesaria la trasposición de la citada Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, en la que se adapten los objetivos de venta o consumo de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte, así como los subobjetivos específicos para biocarburantes avanzados o combustibles renovables de origen no biológico previstos para 2030. Como anticipo a esa trasposición, la Orden TED/728/2024, de 15 de julio, por la que se desarrolla el mecanismo de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, actualiza el sistema de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables para dar cabida a todos los tipos de energía procedentes de fuentes renovables suministradas al transporte incluyendo, además de los tradicionales biocarburantes y combustibles de biomasa, a los combustibles renovables de origen no biológico, que podrán ser contabilizados en el cumplimiento de los objetivos. Además, con intención de reforzar las previsiones para evitar el fraude en el sector de los biocarburantes y otros combustibles renovables, la orden prevé actuaciones que complementan las establecidas hasta el momento.

Las actuaciones consideradas en esta medida se refieren tanto a los biocarburantes como al biogás, incluido el biometano, utilizados en el transporte. Entre los biocarburantes contemplados se pueden citar como ejemplo los aceites vegetales puros, hidrotratados (HVO), ésteres y ácidos grasos hidroprocesados (HEFA), biodiésel, biodimetiléter (DME), biometanol y bioetanol y sus derivados, bioGLP, etc. No obstante, dado que el biogás y el biometano, así como otros gases renovables como el bioGLP, tienen otros usos además de su utilización en el transporte, las actuaciones destinadas a incrementar la producción de biogás y biometano, en general, se describen en la 'Medida 1.15 Desarrollo del biogás y el biometano'. Aquí se contemplan acciones orientadas a impulsar el consumo de biogás y biometano específicamente en el sector del transporte.

#### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Penetración de biocarburantes avanzados y de los RFNBO en el sector del transporte
- ▶ Refuerzo del control del cumplimiento de los objetivos de incorporación de biocarburantes y la persecución del fraude por parte de algunos suministradores en el sector del transporte

#### **c) Mecanismos de actuación**

En este ámbito se prevén los siguientes mecanismos:

- ▶ Obligación general de venta o consumo de biocarburantes incluyendo subobjetivos para biocarburantes avanzados.
- ▶ Promoción de la participación de los combustibles renovables de origen no biológico en el transporte (p. ej. hidrógeno renovable)
- ▶ Actualización del sistema de certificación y objetivos de venta o consumo de biocarburantes para recoger de forma específica los biocarburantes avanzados y, en particular, el biometano, para su adaptación al nuevo marco regulatorio derivado del paquete «Objetivo 55».
- ▶ Establecimiento a través del Real Decreto 376/2022 de una obligación específica de venta o consumo de biocarburantes avanzados para el periodo 2021-2030.
- ▶ Limitación de los biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros.

- ▶ Establecimiento de una senda para la limitación del uso de biocarburantes o combustibles de la biomasa con alto riesgo de cambio indirecto del uso de la tierra y su porcentaje máximo, a efectos del objetivo de venta o consumo de biocarburantes.
- ▶ Promoción del consumo de mezclas etiquetadas de biocarburantes, a través de medidas que permitan ofrecer esta posibilidad en estaciones de servicio.
- ▶ Integración del sistema nacional de verificación de la sostenibilidad en la Union DataBase (DERII) con objeto de asegurar la trazabilidad de la sostenibilidad de los biocarburantes.
- ▶ Fomento de la cooperación internacional para compartir mejores prácticas.
- ▶ Desarrollo de políticas a largo plazo para una industria de biocombustibles estable.

#### d) Responsables

MITECO.

### MEDIDA I.13. DESCARBONIZACIÓN DEL TRANSPORTE MARÍTIMO

#### a) Descripción

El transporte marítimo es un elemento clave en la economía mundial por su influencia en el transporte internacional de mercancías y las cadenas de suministro. Supone el 75% del comercio exterior y el 31% comercio interior de la UE, en términos de volumen. Esto supone el 11% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte y entre el 3% y el 4% de las emisiones totales de la UE, según establece la Comunicación de la Comisión de 9 de diciembre de 2020 titulada «Estrategia de movilidad sostenible e inteligente: encauzar el transporte europeo de cara al futuro»<sup>4</sup>. Según la Agencia Internacional de la Energía<sup>5</sup>, en 2021 el transporte marítimo internacional contribuyó aproximadamente al 2% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>.

A nivel nacional, según el Observatorio del transporte y la logística de España (OTLE), de los 513,7 millones de toneladas que fueron transportadas en 2022 desde los puertos del Sistema Portuario de Titularidad Estatal, el 88% correspondieron a navegación exterior.

El proceso de descarbonización de este sector presenta numerosas especificidades, ya que trata de un sector con unos retos y características tecnológicas muy concretas, entre los que se destacan los largos ciclos de desarrollo y de vida de los buques, la considerable inversión que requieren en equipos e infraestructuras de repostaje y la competencia internacional, que hacen necesario un tratamiento diferenciado. El sector depende actualmente casi por completo de fuentes de energía de origen fósil, por lo que su progresiva descarbonización es clave en la transición energética.

<sup>4</sup> [COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Estrategia de movilidad sostenible e inteligente: encauzar el transporte europeo de cara al futuro](#)

<sup>5</sup> [IEA \(2022\), International Shipping, IEA, Paris](#)

La Organización Marítima Internacional adoptó en 2018 una Estrategia sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedente de los buques<sup>6</sup> —actualizada en 2023—, la cual marca un objetivo de reducción de la intensidad de carbono en el transporte marítimo internacional en al menos un 40% en 2030 respecto al nivel de 2008 y alcanzar el pico de las emisiones del transporte marítimo internacional lo antes posible y las emisiones netas nulas en torno a 2050, así como una reducción del total de las emisiones de al menos un 20 % en 2030 y un 70 % en 2040 respecto a 2008, intentando alcanzar el 30 % y el 80 % respectivamente.

El Paquete «Objetivo 55» incluye varias propuestas para avanzar en la descarbonización del transporte marítimo, que comprenden:

- ▶ Reglamento (UE) 2023/1805 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativo al uso de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos en el transporte marítimo y por el que se modifica la Directiva 2009/16/CE (conocido como el Reglamento FuelEU Maritime), con el objetivo de aumentar la adopción de combustibles sostenibles por parte de buques para reducir su huella medioambiental. La norma incluye un objetivo de reducción de la intensidad media anual de gases de efecto invernadero para la energía utilizada en barcos del 2% para 2025, un 6% en 2030 y una reducción del 80% para 2050, con respecto al valor de referencia, así como la obligación de conectarse a la red eléctrica del puerto, entre otras obligaciones.
- ▶ Inclusión progresiva desde 2024 en el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE de las emisiones del transporte marítimo.
- ▶ Reglamento (UE) 2023/1804 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE. El reglamento incluye un objetivo de que en al menos el 90% de las escalas portuarias, los buques portacontenedores, las naves de pasaje de alta velocidad y los buques de pasaje y de transbordo rodado tengan acceso a suministro de electricidad en puerto.
- ▶ Propuesta de Directiva del Consejo por la que se reestructura el régimen de la Unión de imposición de los productos energéticos y de la electricidad.

El cumplimiento de los objetivos establecidos en este nuevo marco regulatorio europeo requiere de un impulso a la implantación en este sector de la electrificación en puertos, así como el despliegue de combustibles de origen renovable, tanto de origen biológico (biocarburantes avanzados, biogás) como de origen no biológico (hidrógeno renovable).

Recientemente, se ha aprobado la Orden TED/728/2024, de 15 de julio, por la que se desarrolla el mecanismo de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, con la que se incluyen los sectores de la aviación y la navegación, así como el biogás, el hidrógeno y otros combustibles renovables de origen no biológico, en el cómputo de cara a los objetivos a 2030.

### **b) Objetivos abordados**

Penetración de energías renovables en el transporte marítimo, tanto en infraestructura portuaria como en buques, para una descarbonización del sector marítimo con el menor impacto de fuga de carbono, social y económico.

### **c) Mecanismos de actuación**

En este ámbito se prevén los siguientes mecanismos:

<sup>6</sup> [2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships](#)

- ▶ **Marco Estratégico del Sistema portuario de interés general:** Este documento, aprobado en 2022, marca el rumbo de la transformación de los puertos españoles para el horizonte 2030: más sostenibles, conectados e innovadores; abordando cuestiones como la emergencia climática, la transformación digital o la irrupción de la economía 4.0. El alcance y los contenidos del Marco Estratégico se han diseñado en coherencia con la 'Estrategia de movilidad segura, sostenible y conectada 2030', que se ejecuta en parte a través de la Estrategia de Sostenibilidad y Agenda 2030.
- ▶ Implantación de las obligaciones que se derivan del Reglamento (UE) 2023/1805, relativo al uso de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos en el transporte marítimo, en particular las que tratan de fomentar la consecución de los objetivos de combustibles renovables en el transporte marítimo.
- ▶ Aplicación debido a los nuevos requerimientos del Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL) de la Organización Marítima Internacional ratificado por España. Se solicita entre los nuevos requerimientos el cálculo de un índice de eficiencia energética (EEDI) y un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP).
- ▶ **Instrumentos estratégicos de planificación de la Dirección General de la Marina Mercante:** Desarrollo e implantación de un Plan de Acción Nacional para la descarbonización del transporte marítimo y de la Estrategia Marítima de España 2024-2050, ambos en fase de elaboración, para el cumplimiento de las obligaciones del Reglamento (UE) 2023/1805 y el Convenio MARPOL.
- ▶ En marzo de 2022 se aprobó "PERTE para la industria naval", el cual impulsará proyectos transformadores de la cadena de valor del sector naval. Este PERTE tiene sinergias con el "PERTE de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento" (PERTE EHRA) e incluye instrumentos relacionados con adaptaciones en instalaciones portuarias y la movilidad propulsada por hidrógeno en el sector marítimo.
- ▶ La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética aborda la reducción de las emisiones en el sector del transporte marítimo a través de la integración de energías renovables y del establecimiento de objetivos de suministro de biocarburantes y otros combustibles renovables de origen no biológico. Asimismo, recoge la necesidad de adoptar medidas para la reducción de las emisiones generadas por el consumo de combustibles fósiles en el transporte marítimo y en puertos, de forma que en el año 2050 todos aquellos que sean competencia del Estado produzcan cero emisiones directas.
- ▶ **Penetración de biocarburantes avanzados en el corto plazo**
- ▶ Desarrollo de tecnologías en fase incipiente como los combustibles renovables basados en el hidrógeno, el amoníaco, el metanol, el bioGLP, los combustibles sintéticos o los sistemas de propulsión AIP. La aplicación del hidrógeno renovable para el transporte marítimo abarcará no solo la utilización de pilas de combustible en embarcaciones, sino también en la maquinaria empleada en los puertos y terminales de carga.
- ▶ Fomento de la colaboración público-privada que busque el intercambio de información y conocimiento entre todos los agentes, seguimiento de regulación a nivel internacional, europeo y nacional, desarrollo tecnológico conjunto y la creación de alianzas para la descarbonización del sector.
- ▶ Incentivos económicos para fomentar el desarrollo de infraestructuras portuarias de suministro de electricidad — especialmente de origen renovable— a los buques atracados y de otras fuentes de energía de emisiones (casi) nulas, así como para su uso por los buques, incluyendo posibles bonificaciones en las tasas portuarias, las tarifas eléctricas, etc.

- ▶ Deberán desarrollarse estos avances en la descarbonización de tal manera que aseguren que no supondrán una afección a espacios, especies y hábitats protegidos (tanto la introducción de combustibles y/o fuentes de energía alternativa, como el desarrollo de nuevas infraestructuras y los vertidos asociados).

**d) Responsables**

MITRAMS, Puertos del Estado y MITECO.

**MEDIDA I.14. DESCARBONIZACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO**

**a) Descripción**

El sector aéreo desempeña un papel crucial en la conectividad de los países a la vez que representa un sector estratégico clave para el desarrollo económico por su papel en el turismo y el comercio, siendo importante la colaboración con organismos internacionales.

Las emisiones de gases de efecto invernadero del sector aéreo se han venido incrementando anualmente desde la década de los 90 con un importante descenso en 2020 y posteriores debido a la COVID-19. En este contexto, la recuperación de la movilidad aérea internacional se prevé sea rápida, de tal forma que la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) estima un crecimiento interanual del 3% en el tráfico aéreo europeo hasta el año 2050 para el transporte de viajeros y del 2,4% para el transporte de mercancías.

Dado que el desarrollo de tecnologías de propulsión y aeronaves alternativas (por ejemplo, aeronaves eléctricas) aún no ha madurado lo suficiente como para estar disponible para operaciones comerciales en la próxima década, se considera que los combustibles sostenibles de aviación (Sustainable Aviation Fuel, SAF) tienen el mayor potencial para ofrecer reducciones de emisiones a corto plazo, existiendo numerosas rutas tecnológicas para su producción. Los RFNBO y especialmente el hidrógeno renovable, constituyen una alternativa de descarbonización muy prometedora en el medio y largo plazo, siendo especialmente relevante la aplicación del hidrógeno renovable para la fabricación de combustibles sintéticos. También se puede destacar la alternativa que supone el bioqueroseno. La introducción gradual de SAF en el transporte aéreo representará un coste adicional para las aerolíneas y en último término para los viajeros, debido a que su producción tiene costes superiores a los de los combustibles de origen fósil.

En cuanto a la electrificación del transporte se encuentra detallada en el apartado de Eficiencia Energética de este Plan, por lo que esta medida se centra en los biocombustibles avanzados.

El artículo 13 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética indica que se adoptarán las medidas necesarias para lograr el cumplimiento de los objetivos de integración de energías renovables y suministro de combustibles alternativos en el transporte, con especial énfasis los biocarburantes avanzados y otros combustibles renovables de origen no biológico en el transporte aéreo, incluidos los combustibles sintéticos en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía de origen renovable.

El paquete «Objetivo 55» incluyó varias propuestas para reducir las emisiones del sector del transporte. En el caso de la aviación, el refuerzo del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE y el uso de combustibles alternativos en la aviación, y el despliegue de infraestructuras para el suministro de dichos combustibles alternativos y de electricidad para las aeronaves estacionadas.

Para promover la adopción de la producción y el uso de tales combustibles, la Comisión presentó la iniciativa de transporte aéreo sostenible ReFuelEU Aviation. La nueva norma —Reglamento (UE) 2023/2405, relativo a la garantía de unas condiciones de competencia equitativas para un transporte aéreo sostenible— obliga a los proveedores de combustible a suministrar una proporción cada vez mayor de combustibles sostenibles como parte del combustible suministrado en los aeropuertos de la UE. La norma también tiene como objetivo evitar la fragmentación del mercado del transporte aéreo, impedir las posibles distorsiones de la competencia entre los agentes económicos y las prácticas desleales de evitación de costes en el repostaje de los operadores de aeronaves que consiste en cargar más combustible del necesario para la operación segura de un vuelo en los aeropuertos donde es más barato.

El avance en la penetración del consumo de SAF requiere un impulso específico de su producción, que todavía es muy reducida. Esto se debe, en unos casos, a la limitada disponibilidad de algunas de las materias primas consideradas y, en otros, al bajo nivel de madurez tecnológica de algunos de los procesos que permiten la fabricación de este tipo de carburantes sostenibles, lo que implica un diferencial de precio con el carburante convencional fósil. Los mecanismos propuestos en esta sección persiguen reducir en el futuro la diferencia de precios entre SAF y el convencional para aviación.

Recientemente, se ha aprobado la Orden TED/728/2024, de 15 de julio, por la que se desarrolla el mecanismo de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, con la que se incluyen los sectores de la aviación y la navegación, así como el biogás, el hidrógeno y otros combustibles renovables de origen no biológico, en el cómputo de cara a los objetivos a 2030.

## **b) Objetivos abordados**

Penetración de energías renovables en el sector del transporte aéreo, tanto en aeronaves como en la infraestructura aeroportuaria.

## **c) Mecanismos de actuación**

En este ámbito se prevén los siguientes mecanismos:

- ▶ Implantación de las obligaciones derivadas del Reglamento (UE) 2023/2405, relativo a la garantía de unas condiciones de competencia equitativas para un transporte aéreo sostenible, y del mecanismo de apoyo al uso de combustibles de aviación sostenibles y de otros combustibles de aviación no derivados de combustibles fósiles, recogido en el apartado 6 del artículo 3 quarter de la Directiva 2003/87/CE.
- ▶ Transposición del régimen de sanciones aplicables en caso de incumplimiento del Reglamento (UE) 2023/2405, del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de octubre de 2023 relativo a la garantía de unas condiciones de competencia equitativas para un transporte aéreo sostenible (ReFuelEU Aviation), con una norma con rango de ley.
- ▶ Integración de los SAF como combustible computable a efectos de la obligación de venta o consumo de biocarburantes.
- ▶ Programa de ayudas para instalaciones de producción de SAF.
- ▶ Promoción del consumo de mezclas etiquetadas de carburantes renovables o sostenibles, a través de medidas que permitan ofrecer esta posibilidad en los centros de suministro a la aviación y adaptación del sistema de certificación para recoger de forma específica los SAF.

- ▶ Implementación de las medidas del PRTR, sobre apoyo al despliegue de combustibles alternativos en aeropuertos y sobre sostenibilidad del transporte aéreo, así como el objetivo del PERTE Aeroespacial de capacitación a la industria en tecnologías y sistemas cero-emisiones para aeronáutica.
- ▶ Implementar las medidas de la Hoja de Ruta de Hidrógeno relacionadas con el sector aéreo, como fomentar el desarrollo de plantas de producción de queroseno sintético producido a partir de hidrógeno renovable, analizar el rediseño de aeronaves para que empleen hidrógeno, establecer requisitos en los contratos de los agentes de handling que prestan servicios en los aeropuertos, o evaluar el potencial de las turbinas de hidrógeno para su utilización en el transporte aéreo.

**d) Responsables**

MITECO y MITRAMS.

**MEDIDA I.15. DESARROLLO DEL BIOGÁS Y EL BIOMETANO**

**a) Descripción**

Los gases de origen renovable forman parte del conjunto de soluciones que permiten descarbonizar la economía en determinados usos de difícil electrificación como pueden ser la demanda energética en procesos industriales de alta temperatura o el transporte pesado.

Entre estos gases renovables se encuentra el biogás, producido principalmente por digestión anaerobia de materia orgánica, procedente preferentemente de residuos de distintos orígenes y compuesto en su mayor parte por metano. También se puede obtener biogás mediante la gasificación de biomasa o mediante su captura en vertederos. El biogás procedente de residuos es el gas renovable que tiene la primacía en el corto y medio plazo, por aspectos de desarrollo tecnológico, potencial disponible y costes de producción. Tras su enriquecimiento hasta biometano, puede tener los mismos usos y usuarios consumidores y utilizar la misma infraestructura que el gas natural, permitiendo el desplazamiento inmediato de éste por una alternativa de origen renovable. Es especialmente interesante para descarbonizar aquella demanda, habitualmente ligada a usos térmicos en la industria, que es difícil de descarbonizar con otras energías renovables. Adicionalmente, su producción y uso está ligado a la gestión de residuos y a la economía circular, creando empleo en zonas rurales contribuyendo así a la vertebración del territorio. En este último aspecto, también se pueden mencionar como gases renovables los bioGLP obtenidos en las biorrefinerías por tratamiento de la biomasa como coproducto en la producción de biocombustibles para el transporte.

El biogás, en términos de reducción de emisiones de GEI consigue, no solo la derivada del uso de un combustible 100% renovable<sup>7</sup>, sino también una reducción adicional de emisiones no energéticas (principalmente CH<sub>4</sub>), asociadas a una mejor gestión de los residuos municipales, los lodos de depuradora y los residuos tanto agrícolas y ganaderos como de la industria agroalimentaria. Es especialmente importante asegurarse de que las condiciones de producción, transporte y utilización de biogás/biometano garantizan que no existan fugas.

<sup>7</sup> El biogás (CH<sub>4</sub>+CO<sub>2</sub>+otras trazas) se obtiene a partir de la digestión anaeróbica de la fracción biodegradable de los residuos ganaderos, lodos de depuradora etc.

El aprovechamiento del biogás en España está muy por debajo del potencial existente, y muy alejado del obtenido en otros países de la Unión Europea. Distintas fuentes estiman un elevado potencial disponible en España que se situaría como el tercero o cuarto país de la UE y sin embargo nuestro país cuenta con tan solo alrededor de 200 plantas de biogás y menos de una decena de biometano.

En desarrollo del vigente PNIEC 2021-2030, así como de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, el Gobierno de España aprobó en marzo de 2022 una Hoja de Ruta del Biogás, que establece una serie de medidas regulatorias y sectoriales, entre otras, para el despliegue de esta energía en España y que prevé unos objetivos mínimos a 2030 en línea con el vigente PNIEC. Esta Hoja de Ruta se centra en el biogás producido por digestión anaerobia de distintas materias primas residuales procedentes de distintos orígenes, primando su utilización directa por criterios técnicos, medioambientales y económicos.

Posteriormente la Comunicación de la Comisión Europea (Plan REPowerEU) de 18 de mayo de 2022, con su objetivo de reducir rápidamente la dependencia de la UE de los combustibles fósiles rusos acelerando la transición hacia una energía limpia, puso de relieve el importante papel que en este sentido puede tener el biometano como alternativa al gas natural de origen fósil y ha establecido un ambicioso objetivo indicativo de producción de biometano a 2030 de 35 bcm anuales en el conjunto de la UE, lo cual supone aproximadamente un 8,5% de la demanda de gas natural anual en la UE.

Más recientemente, el Reglamento relativo a la reducción de las emisiones de metano en el sector energético ha supuesto un nuevo incentivo para la reducción de estas emisiones, que se realizará mediante actuaciones que nuevamente fomenten la aplicación de fuentes descarbonizadas. Asimismo, la Directiva relativa a las normas comunes para los mercados interiores del gas natural y los gases renovables y del hidrógeno articula provisiones relativas al biometano, entre las que se encuentra la posibilidad de dar prioridad de conexión a las instalaciones de producción de biometano, generando un nuevo incentivo al sector.

Asimismo, la recientemente aprobada Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023 (DERIII), reconoce la contribución del biogás y el biometano en los objetivos de venta o consumo de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte, así como en los subobjetivos específicos para biocarburantes avanzados previstos para 2030.

En el ámbito nacional, recientemente, se ha aprobado la Orden TED/728/2024, de 15 de julio, por la que se desarrolla el mecanismo de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, con la que se incluyen los sectores de la aviación y la navegación, así como el biogás, el hidrógeno y otros combustibles renovables de origen no biológico, en el cómputo de cara a los objetivos a 2030. Esta orden, por tanto, prevé los cauces para el reconocimiento del biogás y el biometano en el sector del transporte en línea con lo previsto en la citada Directiva, a partir de la emisión de las necesarias garantías de origen de gases renovables complementadas con información sobre su sostenibilidad y reducción de emisiones alcanzada.

## **b) Objetivos abordados**

- ▶ Promoción de la producción y el consumo de biogás y supletoriamente del upgrading a biometano.
- ▶ En aplicación de la DAE de la actualización del PNIEC 2023-2030 se trabajará por minimizar los riesgos de fugas de GEI o emisiones indirectas de gases contaminantes a la atmósfera en la producción y distribución de biometano y biogás.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Simplificar y coordinar entre distintas Comunidades autónomas la tramitación y autorización de plantas de producción de biogás y biometano y otras infraestructuras asociadas a su consumo o a su inyección en la red gasista existente.
- ▶ Clarificar la regulación aplicable (energética, medioambiental, agropecuaria, industrial, de tratamiento de residuos, uso del suelo, ordenación del territorio y gestión del agua) de los distintos ámbitos territoriales (europeo, nacional, autonómico y local).
- ▶ Facilitar y agilizar los procedimientos de conexión a la red gasista existente.
- ▶ Incorporar el biometano al mecanismo de fomento de biocarburantes (SICBIOS)
- ▶ Promoción de proyectos de biogás bajo el marco del PRTR, en particular en zonas de transición justa.
- ▶ Adaptación del Sistema de Garantías de Origen de los gases renovables a las disposiciones previstas en la normativa europea reciente, así como del Registro de instalaciones y productores asociado.
- ▶ Desarrollar una calculadora de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- ▶ Desarrollar el Componente 3 del PRTR a través del Real Decreto 948/2021, que ya promueve proyectos de biogás en explotaciones agropecuarias.
- ▶ Revisión y actualización de la Hoja de Ruta del Biogás y sus objetivos cada 3 años para su adaptación a la nueva coyuntura energética y geopolítica internacional y europea.
- ▶ En abril de 2024 se ha realizado la Consulta pública previa de la Orden por la que se establecen las bases reguladoras para las convocatorias de ayudas a proyectos singulares de instalaciones de biogás y biometano, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia-financiado por la Unión Europea-NEXT GENERATION EU. La iniciativa pretende el impulso en España de proyectos de biogás y biometano con los objetivos de cumplir con las medidas establecidas en la Hoja de Ruta del Biogás aprobada en marzo de 2022, contribuir al incremento de la producción de biogás y biometano contemplado en el PNIEC, así como contribuir al cumplimiento del objetivo del COUNCIL IMPLEMENTING DECISION (CID) 117 de la inversión 1 de la componente 7 de instalar al menos 3.800 MW de generación renovable para el primer semestre de 2026.

Asimismo, se pretende contribuir a la ejecución del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia y/o el Programa Operativo Plurirregional de los fondos FEDER para el período 2021-2027, teniendo en cuenta la normativa tanto europea como nacional asociada, mediante la movilización de fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia que financia dicho plan.

### **d) Responsables**

Administración General del Estado (MITECO, IDAE, MAPA); Comunidades autónomas y entidades locales.

## MEDIDA I.16. DESARROLLO DEL HIDRÓGENO RENOVABLE

### a) Descripción

El hidrógeno renovable (también conocido como hidrógeno verde) es un gas producido, principalmente, a partir de un proceso de electrólisis del agua empleando energía eléctrica de origen renovable. Este gas renovable proporciona una solución a medio y largo plazo en la descarbonización de aquellos sectores de difícil electrificación, como la industria intensiva en procesos de alta temperatura o el transporte pesado de larga distancia. Además, su condición de vector energético le otorga un gran potencial como instrumento para el almacenamiento energético y la integración sectorial.

El hidrógeno no se encuentra en estado libre en la naturaleza, sino que se encuentra combinado en distintas moléculas como el agua o los hidrocarburos. El hidrógeno producido a partir de fuentes fósiles como el gas natural (hidrógeno gris) se ha venido consumiendo principalmente por determinadas industrias como la petroquímica y la de fertilizantes.

Una de las cuestiones más relevantes para la competitividad del hidrógeno renovable frente al hidrógeno gris es su coste de producción, que viene determinado principalmente por el coste de la energía eléctrica de origen renovable consumida para la electrólisis. A este respecto, aquellos países que cuenten con un mejor recurso renovable cuentan con una ventaja comparativa a la hora de convertirse en productores de hidrógeno renovable, como es el caso de España.

De esta forma, y en desarrollo del vigente PNIEC 2021-2030, así como de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, el Gobierno de España aprobó en octubre de 2020 la Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable, donde se establecen previsiones de producción y consumo de hidrógeno renovable en España para 2030 y 2050. Para ello, la propia Hoja de Ruta define un conjunto de 60 medidas, de carácter regulatorio y sectorial entre otros, para el despliegue de este vector energético en España conformando, en definitiva, un proyecto país mediante el cual España se convierta en una potencia productora de hidrógeno a través del desarrollo de una industria nacional que abarque toda la cadena de valor.

El hidrógeno verde es una de las soluciones para la transición energética impulsadas por el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia del Gobierno de España, y en particular a través del PERTE ERHA. El papel que el hidrógeno renovable está llamado a realizar en los próximos años se manifiesta en la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las normas comunes para los mercados interiores del gas natural y los gases renovables y del hidrógeno, que articula provisiones relativas al hidrógeno, donde se establece un marco regulatorio ad hoc para este vector energético, garantizando la accesibilidad del mismo.

Asimismo, la recientemente aprobada Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023 (DERIII), reconoce la contribución de los combustibles renovables de origen no biológico en los objetivos de venta o consumo de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte, articulando además subobjetivos específicos para el hidrógeno renovable en el sector del transporte previstos para 2030.

En el ámbito nacional, recientemente, se ha aprobado la Orden TED/728/2024, de 15 de julio, por la que se desarrolla el mecanismo de fomento de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, con la que se incluyen los sectores de la aviación y la navegación, así como el biogás, el hidrógeno y otros combustibles renovables de origen no biológico, en el cómputo de cara a los objetivos a 2030.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Desarrollo de la cadena de valor del hidrógeno renovable en España.
- ▶ En aplicación de la DAE de la actualización del PNIEC 2023-2030 se trabajará por minimizar los riesgos de fugas de GEI o emisiones indirectas de gases contaminantes a la atmósfera en la producción y distribución de hidrógeno verde.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Desarrollo de las medidas contenidas en la Hoja de Ruta del Hidrógeno.
- ▶ Desarrollo del marco normativo nacional del Hidrógeno a través de la incorporación e integración de la nueva regulación europea que modifica la normativa de gas natural, así como de los aspectos reglamentarios sobre la seguridad en las instalaciones y del personal operativo y los usuarios, más los procedimientos para la logística, el transporte y la dispensación del hidrógeno.
- ▶ Adecuación de los objetivos nacionales a los previstos en el Plan REPowerEU, en la nueva Directiva de Energías Renovables y en el Paquete relativo al hidrógeno y al gas descarbonizado, formado por la Directiva relativa a normas comunes para los mercados interiores del gas natural y los gases renovables y del hidrógeno y por el Reglamento relativo a los mercados interiores del gas natural y los gases renovables y del hidrógeno.
- ▶ Simplificación administrativa y eliminación de barreras regulatorias.
- ▶ Líneas de ayuda a proyectos de cadena de valor de H<sub>2</sub> renovable bajo el marco del PRTR, entre ellos los Proyectos IPCEI (*Important Projects of Common European Interest*) de H<sub>2</sub>.
- ▶ Revisión y actualización de la Hoja de Ruta del Hidrógeno y sus objetivos para su adaptación a la nueva coyuntura energética y geopolítica internacional y europea.
- ▶ Medidas destinadas a la promoción de la I+D+I. Estas actuaciones han sido incluidas en la Hoja de Ruta del Hidrógeno con el objeto de potenciar el liderazgo de las empresas e industrias españolas de la economía del hidrógeno a través de la I+D+I mediante: a) el desarrollo nacional de electrolizadores de grandes potencias; b) la financiación exclusiva de proyectos de la cadena de valor del hidrógeno renovable en los PEICTI; c) fomento de la I+D a través del CDTI; d) refuerzo del papel del Centro Nacional del Hidrógeno; e) fomento de la I+D+I en las tecnologías de reciclado de electrolizadores, pilas de combustible y otros sistemas; f) impulso del desarrollo de tecnologías de producción de calor basadas en el hidrógeno.
- ▶ **Ayudas específicas dentro del PERTE ERHA**
  - **Programas de incentivos a la cadena de valor innovadora y de conocimiento del hidrógeno renovable** en el marco del PRTR, mediante la Orden TED/1444/2021. Se persigue el apoyo a PYMES y centros tecnológicos para mejorar el conocimiento técnico y capacidad productiva desarrollo de electrólisis a gran escala, desarrollo y mejora de la eficiencia de electrolizadores y pilas de combustible prototipos enfocados al transporte pesado centros de fabricación de equipos de toda la cadena de valor, etc.

- El 22 de diciembre del 2021, se aprueban las bases reguladoras del **Programa de incentivos a proyectos pioneros y singulares de hidrógeno renovable (Programa H2 PIONEROS)**, mediante la Orden TED/1445/2021. El objetivo del Programa H2 PIONEROS es impulsar el desarrollo de proyectos integrales de producción y consumo localizados para la producción y consumo local de hidrógeno en sectores de difícil descarbonización como la industria o el transporte pesado. Hasta la fecha se han llevado a cabo dos exitosas convocatorias en las que se han adjudicado los 150 millones previstos para cada una de ellas y, concretamente de la segunda edición, a 12 nuevos proyectos innovadores de hidrógeno renovable, que suman una potencia de electrólisis de 309 MW y movilizarán una inversión de más de 500 millones.
- Programas de ayudas vinculados al IPCEI: ya publicado el Real Decreto 4/2023, de 10 de enero, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a los proyectos españoles por su participación en el Proyecto Importante de Interés Común Europeo de tecnología de hidrógeno dentro del Componente 9 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, vinculado a la oleada Hy2Tech. En línea con lo anterior, se ha aprobado el Real Decreto 663/2024, de 9 de julio, para asignar y repartir 794 millones de euros en ayudas directas a los siete proyectos españoles de producción y uso intensivo de hidrógeno renovable en actividades industriales a gran escala elegidos por la Comisión Europea en el marco del Proyecto Importante de Interés Común Europeo Hy2Use
- En el marco de la adenda del PRTR, se ha habilitado un presupuesto adicional de 1.600 millones de euros, que hará especial hincapié en la promoción de los valles de hidrógeno. En este contexto, la Comisión aprobó el pasado 26 de julio un régimen español de ayudas estatales por valor de 1.200 millones de euros a fin de sostener inversiones en los equipos necesarios para fomentar la transición hacia una economía sin emisiones. El régimen se financiará a través del PRTR y apoyará inversiones en la producción de hidrógeno renovable con una capacidad instalada de, al menos, 100 MW. Las inversiones subvencionadas podrán incluir: producción de combustibles renovables derivados del hidrógeno, almacenamiento de hidrógeno renovable y producción de electricidad renovable.

#### d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, IDAE, MICIU, MINTUR).

### MEDIDA I.17. PLAN DE REPOTENCIACIÓN Y REMAQUINACIÓN DE PROYECTOS YA EXISTENTES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES

#### a) Descripción

Durante la década 2021-2030, aproximadamente 22 GW de potencia eléctrica renovable habrán superado su vida útil regulatoria.

Las instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables suponen un importante activo dada su ubicación en lugares de elevado recurso energético, la existencia de infraestructuras y la capacidad existente de conexión a la red, así como el menor impacto ambiental y territorial derivado de desarrollar nuevos proyectos en ubicaciones ya destinadas a la generación de energía. Con el objeto de no perder su contribución energética, es necesario contemplar un plan específico para la renovación tecnológica de estas instalaciones.

La **remaquinación o repotenciación** de proyectos existentes permite un mejor aprovechamiento del recurso renovable por la sustitución de sistemas obsoletos o antiguos por otros nuevos de mayor potencia o eficiencia. Por otro lado, tanto estos mecanismos como la **hibridación** mediante la incorporación de distintas tecnologías de generación o de almacenamiento a proyectos existentes permiten un mejor uso de la capacidad disponible de conexión a la red. Además, la actualización por sistemas que cumplan con los códigos de red más recientes reduce la afectación de la instalación sobre la red, lo que permitirá un uso más eficiente de la misma y facilitará la conexión de nueva potencia renovable en ese nodo.

Además, a nivel ambiental, la remaquinación, repotenciación e hibridación pueden suponer un menor impacto al concentrar la generación renovable en un entorno concreto, reducir el número total de máquinas y por tanto la huella del proyecto y reducir la necesidad de nuevos tendidos de red.

En el caso del sector eólico, el proceso de repotenciación o remaquinación es en sí mismo una oportunidad para mejorar la integración paisajística y ambiental de las instalaciones eólicas en los emplazamientos ya ocupados, puesto que el desarrollo técnico y tecnológico conlleva una reducción del número de máquinas para la misma energía generada y mejores mecanismos de integración con la avifauna y los valores ambientales del entorno. Además, la nueva tecnología permite optimizar el aprovechamiento de las redes eléctricas, contribuyendo también así a una mayor penetración renovable. Por último, el proceso de repotenciación o remaquinación permitirá generar efecto tractor sobre la consolidada cadena de valor de la energía eólica en nuestro país.

Adicionalmente, en la repotenciación de parques eólicos se ha de impulsar la aplicación de criterios de economía circular “de excelencia” en el desmantelamiento de las instalaciones eólicas existentes, así como inversiones en mejora ambiental y territorial como parte esencial del proyecto de repotenciación. En cuanto al reciclaje de los componentes de los aerogeneradores, si bien una parte significativa de materiales de los aerogeneradores disponen ya de técnicas de reciclado sostenibles por su tipología y material, con mercados secundarios ya existentes y viables (principalmente acero, pero también material electrónico), es fundamental fomentar la consecución de avances y soluciones comerciales que permitan el reciclaje de las palas de los aerogeneradores, y otras componentes de materiales compuestos que no cuentan con procesos de reciclaje establecidos a suficiente escala, de manera que el proceso convencional de referencia a evitar como condición “sine qua non” sería su depósito en vertedero.

Para el sector minihidráulico, la renovación tecnológica y medioambiental de instalaciones que llevan muchos años en funcionamiento y con equipamientos muy antiguos permitirá, además de mantener la capacidad hidroeléctrica existente y mejorar la eficiencia con la introducción de equipos de última generación en sustitución de equipos ya obsoletos, la adaptación de los aprovechamientos hidroeléctricos existentes a las nuevas condiciones medioambientales o hidrológicas mediante actuaciones dirigidas a la protección o mejora de los ecosistemas y a la adecuación e integración en el territorio de las instalaciones.

### **b) Objetivos abordados**

Desarrollo de las energías renovables mediante la renovación de parques renovables antiguos para el mantenimiento de su capacidad.

### **c) Mecanismos de actuación**

Se prevén los siguientes mecanismos:

- **Simplificación administrativa**

El artículo 16.6 de la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables fija que la repotenciación de proyectos renovables deberá someterse a un régimen de concesión de permisos simplificado y rápido, de duración no superior a un año. Dado que los proyectos existentes ya fueron objeto de tramitación administrativa previa para su autorización, es necesario evaluar, entre otras, la posibilidad de aplicar las siguientes simplificaciones durante su tramitación, mientras se garantice la adecuada integración en el territorio de la infraestructura: la exención del trámite de utilidad pública y de declaración de bienes y derechos afectados; la exención de la necesidad de presentar un nuevo estudio arqueológico, si ya se presentó uno durante la tramitación de la instalación existente; reducción de los plazos de tramitación en la evaluación de impacto ambiental; reducción de los plazos de los trámites de información a otras Administraciones Públicas para la autorización administrativa y el traslado de los condicionados técnicos para la aprobación de proyecto; y simplificación de los requerimientos de acreditación de la capacidad del solicitante.

En el caso concreto de la evaluación de impacto ambiental, la existencia de casuísticas comunes entre posibles proyectos de repotenciación hace aconsejable establecer criterios y condicionantes relativamente homogéneos de cara a la tramitación de los proyectos de repotenciación.

#### ► **Apertura de mesas de coordinación con las Comunidades autónomas**

Para articular la simplificación administrativa descrita anteriormente, es necesaria la implicación activa de las Comunidades autónomas, dadas sus competencias en materia de urbanismo y medio ambiente y su grado de conocimiento de cada realidad territorial.

#### ► **Mecanismos de ayuda para la renovación tecnológica de instalaciones renovables existentes**

En línea con los Programas “Repotenciación Circular” enmarcados en la Componente 7 «Despliegue e integración de energías renovables» del PRTR, estos mecanismos contribuirán al despliegue e integración de energías renovables, a través de la remaquinación (con potencia inferior o igual a la de la instalación existente), la repotenciación (que supongan un aumento de la potencia), la renovación tecnológica y ambiental y la construcción de instalaciones innovadoras de reciclaje, como el reciclado de palas al final de la vida útil de los parques eólicos.

Concretamente, y dentro del Programa “Repotenciación Circular” se ha publicado la Orden TED/1071/2022, de 8 de noviembre, por la que se establecen las bases reguladoras para los **programas de concesión de ayudas a la inversión en la repotenciación de instalaciones eólicas, en la renovación tecnológica y medioambiental de minicentrales hidroeléctricas de hasta 10 MW y en instalaciones innovadoras de reciclaje de palas de aerogeneradores**. En noviembre de 2022 se formalizó la primera convocatoria de este programa de ayudas, con un presupuesto de 222,5 millones de euros.

En noviembre de 2023 se publicó la Resolución Definitiva de esta convocatoria, otorgándose 164,15 millones de euros a 161 proyectos, que movilizan una inversión superior a 946 millones de euros. De los 164,15 millones de euros otorgados, el 77% se han adjudicado a repotenciación de instalaciones eólicas.

#### ► **Regulación del fin de concesión de las centrales hidroeléctricas**

Con el fin de garantizar que se lleven a cabo las inversiones necesarias y que las centrales no dejen de funcionar una vez terminen las concesiones existentes, se hace necesario definir reglamentariamente los procedimientos y plazos aplicables a estas instalaciones y, en la medida que sean compatibles con los objetivos de la planificación hidrológica, otorgar nuevas concesiones para prolongar su vida útil y mantener su aportación a la generación renovable.

**d) Responsables**

Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales.

**MEDIDA I.18. AUTONOMÍA ESTRATÉGICA Y CADENA DE VALOR****a) Descripción**

Las recientes restricciones en las cadenas de valor globales han dejado patente que la provisión de tecnologías renovables para la transición energética es uno de los retos clave para asegurar el éxito de la misma. Además de ello, abre una excelente oportunidad para asumir y consolidar el liderazgo en la producción y provisión de tecnologías renovables.

A nivel europeo, el Reglamento denominado “Ley sobre la industria de cero emisiones netas” establece un objetivo necesario para asegurar y liderar la transición ecológica a nivel europeo: que, al menos, el 40% de las necesidades anuales de despliegue de tecnologías estratégicas con cero emisiones netas se fabriquen en la Unión Europea. Para ello, es necesario revertir el carácter netamente importador de la Unión Europea de tecnologías necesarias para la descarbonización del sistema energético.

A nivel nacional se puede destacar el anteproyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica, que tiene entre sus objetivos la promoción una mayor autonomía estratégica. El texto propuesto cubre todos los aspectos relacionados con dicha autonomía estratégica, desde la determinación de los recursos y capacidades de producción considerados como de primera necesidad o de carácter estratégico, la definición de ecosistemas específicos denominados estratégicos, la realización de proyectos específicos para esos ecosistemas, recursos o capacidades, e incluso la ordenación de procesos que pretenden evitar la pérdida de capacidad productiva, mejorando también la resiliencia del ecosistema industrial.

En general en Europa, y en particular en España, el volumen de importación de módulos fotovoltaicos supera ampliamente el de exportación. En la actualidad el mercado fotovoltaico está dominado por Asia (más del 90% de la potencia fabricada). Dicha dependencia, puede comprometer la seguridad energética y la disponibilidad futura del gran volumen de potencia necesario para acometer el actual proceso de descarbonización. Además, la fabricación de dichos módulos debe de hacerse con la mejor tecnología disponible y de la manera más sostenible evitando las emisiones que en numerosas ocasiones ocurren durante su fabricación en el país de origen, así como minimizando las emisiones producidas en su transporte desde largas distancias. Por lo tanto, parece el momento idóneo para comenzar a invertir en la fabricación de módulos fotovoltaicos a nivel nacional.

Por otro lado, de acuerdo con lo establecido en la Estrategia Solar de la UE, la Comisión Europea aprobó a finales de 2023 dos instrumentos obligatorios del mercado interior que se aplicarían a los módulos, inversores y sistemas solares fotovoltaicos vendidos en la UE: el **Reglamento sobre diseño ecológico** y el **Reglamento sobre etiquetado energético**.

**b) Objetivos abordados**

- ▶ Industrialización de la cadena de valor de tecnologías para la descarbonización que permitan reducir la dependencia tecnológica del exterior.

- ▶ Fortalecimiento de las capacidades de la industria nacional a lo largo de toda su cadena de valor en las diferentes tecnologías (eléctricas y no eléctricas) vinculadas con las energías limpias y con la descarbonización de la economía, para asegurar que las restricciones globales no pongan en riesgo la transición energética.
- ▶ En particular, fomentar la sostenibilidad de los sistemas de generación renovable promoviendo la utilización de sistemas fotovoltaicos que supongan una menor huella de carbono. Se buscará facilitar la identificación de productos líderes en materia medioambiental procedentes de empresas socialmente responsables.

### c) Mecanismos de actuación

Se prevén los siguientes mecanismos:

- ▶ **Desarrollo de los mecanismos para la inversión incluida en la adenda al PRTR en el marco del REPowerEU para el desarrollo nacional de la cadena de valor de tecnologías renovables**

El desarrollo de renovables innovadoras y de determinadas tecnologías de almacenamiento energético hace necesario impulsar el desarrollo tecnológico en las primeras fases, con el objeto de obtener una ventaja diferencial en los diseños más tempranos de estas tecnologías, y, especialmente en la fase de innovación, es decir en las etapas iniciales de la cadena de valor, incluyendo las fases de capacidades de I+D+I, diseño, fabricación y logística.

Para ello, se ha incluido en la adenda del PRTR, una nueva inversión, la C<sub>31.13</sub>, con presupuesto de 1.000 millones de euros y cuyo objetivo es apoyar la puesta en marcha o mejora de instalaciones de fabricación de componentes y sistemas de generación renovable, de almacenamiento y de generación / almacenamiento / distribución / consumo de hidrógeno renovable. Así como cualquier otra instalación ubicada en cualquier eslabón de la cadena de valor, diseño, fabricación, logística, almacenamiento, reciclaje, capacidades de I+D+I y cualquier otra instalación que se englobe dentro del concepto de cadena de valor.

A efectos ilustrativos, puede incluir el apoyo a la implantación de fábricas de paneles fotovoltaicos, fábricas de palas de aerogenerador de mayor tamaño o con alguna mejora tecnológica, fábricas de baterías para uso energético u otro tipo de sistemas de almacenamiento innovador, fábricas de electrolizadores con mejores prestaciones (que vayan más allá del estado del arte), fábricas de pilas de combustible, instalaciones de I+D+I, de diseño, mejora de las capacidades logísticas tanto en tierra como en mar a través de instalaciones en puertos, etcétera.

Asimismo, también se puede incluir el desarrollo y validación de prototipos más avanzados de sistemas/equipos/ componentes clave dentro de la cadena de valor del hidrógeno renovable en un sentido amplio (i.e. producción almacenamiento / distribución / consumo), los sistemas de almacenamiento o los sistemas de generación de energías renovables.

En este sentido, entre marzo y abril de 2023 se celebró una Manifestación de Interés (MDI) en el marco del PRTR, con el objetivo de recabar información, propuestas, e ideas de proyectos de empresas, asociaciones, y de toda la sociedad civil para diseñar las líneas de actuación en el ámbito de la cadena de valor de las energías renovables, así como su integración en el sistema energético. La información recabada con esta iniciativa servirá para plantear el diseño de unas líneas de ayuda dotadas con 1.000 millones de euros adicionales previstas en el Plan Más Seguridad Energética (Plan +SE) para el refuerzo de la cadena de valor en la transición energética, en línea con los objetivos del PERTE ERHA.

Así, el pasado 27 de julio de 2024, se publicaron las bases reguladoras de ayudas a la fabricación de equipos y componentes de renovables y almacenamiento.

Dotada con 750 millones de euros de la Adenda del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), permitirá reforzar el ecosistema industrial en España de equipos y componentes de energías renovables, como son los paneles solares, turbinas eólicas, bombas de calor, baterías, electrolizadores y sus componentes esenciales, así como desarrollar nuevas capacidades tecnológicas e industriales con el fin de garantizar la seguridad energética, aumentar nuestra competitividad y descarbonizar la industria.

El objeto de estas inversiones es reforzar la autonomía estratégica española y europea en la cadena de valor de las energías renovables y el almacenamiento. Se subvencionarán proyectos enfocados a impulsar la cadena de valor innovadora y de conocimiento, bien sea con la creación de establecimientos industriales para una nueva capacidad de fabricación o bien las ampliaciones de centros productivos existentes a través de nuevas líneas de producción y también la reconversión de líneas existentes a nuevos elementos o productos.

Por otro lado, en Plan Territorial del Fondo de Transición Justa de España que se focaliza en las provincias de A Coruña, Almería, Asturias, Baleares, Cádiz, Córdoba, León, Palencia y Teruel también ha incluido la inversión en la cadena de valor renovable y el hidrógeno como una de sus seis líneas principales de actuación.

### ► **Desarrollo de las medidas e inversiones previstas en el PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado**

Para ello se ha lanzado la convocatoria de Ayudas a actuaciones integrales de la cadena industrial del vehículo eléctrico y conectado dentro del Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica en el sector del Vehículo Eléctrico y Conectado (PERTE VEC), por un importe de 2.975 millones de euros.

- Promover la determinación de la huella de carbono de los equipos de generación (módulos fotovoltaicos, captadores solares térmicos, etc.) y establecer valores límite para su uso en la normativa edificatoria cuando se determine la huella de carbono a lo largo del ciclo de vida completo de un edificio. Este mecanismo derivará necesariamente en el uso de sistemas de generación cuya fabricación se haya efectuado de forma más eficiente.
- Exigencia del cumplimiento de los nuevos instrumentos obligatorios del mercado interior que se aplicarían a los módulos, inversores y sistemas solares fotovoltaicos vendidos en la UE: el Reglamento sobre diseño ecológico y el Reglamento sobre etiquetado energético que redundará en una mejora en eficiencia, la durabilidad, la reparabilidad y la reciclabilidad de los productos y sistemas.

### **d) Responsables**

Administración General del Estado (MITECO, MIVAU, MITRAMS, MINTUR, IDAE)

## MEDIDA I.19. NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

### a) Descripción

La transición hacia la neutralidad climática supone un cambio de paradigma del modelo energético tradicional hacia un sistema energético descarbonizado basado fundamentalmente en energías renovables, donde la ciudadanía asuma un papel proactivo en toda la cadena de valor energética. El carácter distribuido, variable y estocástico de la generación renovable requiere de la adaptación y digitalización paulatina de las infraestructuras de red, así como el despliegue de herramientas y servicios que aporten flexibilidad al sistema eléctrico en su conjunto para garantizar la seguridad y calidad del suministro. De este modo surgen nuevas necesidades, pero también numerosas oportunidades de negocio abiertas a todos los agentes para conseguir un sector energético más dinámico, descentralizado, limpio, sostenible y que sitúa a la ciudadanía en el centro.

Dados los potenciales beneficios que los nuevos modelos de negocio pueden ofrecer al sistema energético, resulta necesario articular mecanismos de apoyo que permitan el crecimiento de sus actividades hasta alcanzar la madurez necesaria. Estos mecanismos deben, por tanto, hacer de eslabón intermedio entre la generación de conocimiento y el despliegue de los sistemas y servicios a escala comercial. Se trata, por tanto, de reforzar las capacidades de la cadena de valor a través del apoyo a nuevas líneas o capacidades de fabricación de componentes y la inversión pública en empresas con base tecnológica (*start-ups*) o en PYMES para impulsar su crecimiento, entre otras actuaciones.

Por todo ello, desde la adopción del PNIEC en 2020 se han implementado diferentes medidas de apoyo a los nuevos modelos de negocio para la transición energética en el PRTR a través de la Inversión 3 de su Componente 8 y su posterior desarrollo en el PERTE ERHA, en ámbitos que abarcan desde la regulación y creación de ecosistemas de prueba como los *sandboxes* regulatorios hasta la definición de líneas de ayuda a empresas que desarrollen este tipo de actividades. Así, esta nueva versión del PNIEC hace suyos los siguientes objetivos y medidas.

### b) Objetivos abordados

El objetivo fundamental de esta medida es impulsar proyectos de nuevos modelos de negocio que ofrezcan soluciones a los retos planteados por la transición energética, relacionados con la innovación, la provisión de servicios de flexibilidad que permitan una mayor integración de las energías renovables, y por tanto favorezcan la descarbonización del sistema, o la promoción y el desarrollo de nuevas empresas que proporcionen soluciones innovadoras para la transición energética.

Como objetivos específicos se encuentran:

- ▶ Impulso de nuevos mecanismos y modelos de negocio innovadores que doten de flexibilidad al sistema energético, tales como los agregadores energéticos, u otras formas de gestión de la demanda.
- ▶ Transformación, innovación y digitalización del sistema energético, a través de servicios de acceso al dato, actuaciones que incidan en la vertebración de la transformación digital del sistema energético, que incrementen la conectividad, la interoperabilidad, la gestión inteligente de la energía y la ciberseguridad con la posibilidad de incluir algoritmos de gestión, como la tecnología *blockchain* o inteligencia artificial, entre otros.
- ▶ Contribuir a la descarbonización del sector energético a través de los servicios de flexibilidad, al actuar el almacenamiento como un elemento habilitador de una mayor integración de las energías renovables en el sistema energético.
- ▶ Apoyo a nuevos proyectos empresariales (*start-ups*) o iniciativas innovadoras en el ámbito energético.

- ▶ Refuerzo del despliegue del almacenamiento a lo largo de toda la cadena de valor; incluyendo los servicios relacionados con el reciclaje, recuperación de materiales y segunda vida de equipos o la promoción del uso de materiales sostenibles e innovadores.
- ▶ Acelerar la innovación técnica, de gestión y regulatoria, apoyando el desarrollo de “sandboxes” o bancos de pruebas regulatorios, que permitan testar nuevas soluciones en entornos controlados de forma previa a un despliegue generalizado de las mismas.

### **c) Mecanismos de actuación**

Tanto el PERTE ERHA como el PRTR contemplan diferentes mecanismos de actuación a los que este Plan da continuidad. Las actuaciones que se pretende impulsar son diversas, y podrían encajar dentro de los siguientes ámbitos:

- ▶ Apoyo a la implantación en el mercado y a la integración en el sistema eléctrico de nuevos agregadores de demanda, especialmente agregadores independientes.
- ▶ Iniciativas de digitalización que promuevan la instalación de equipos de medida en tiempo real, los centros de control y comunicación y las plataformas de agregación, así como la inserción en el sistema eléctrico de recursos energéticos distribuidos a través de sistemas inteligentes.
- ▶ Proyectos de gestión de la demanda dirigidos a distintos perfiles de consumidores.
- ▶ Despliegue del almacenamiento a lo largo de toda la cadena de valor.
- ▶ Servicios innovadores relacionados con el almacenamiento y la gestión de la energía que impulsen el papel activo de los consumidores.
- ▶ Apoyo a proyectos lanzados por *start-ups* o iniciativas innovadoras en el ámbito energético.
- ▶ Formación y capacitación del talento.

Finalmente, los mecanismos que se contemplan para encauzar las actuaciones anteriores son, entre otros:

- ▶ Convocatorias de ayudas para el desarrollo de nuevos modelos de negocio en la transición energética en el marco de la Orden TED/1359/2022, de 28 de diciembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas para proyectos de nuevos modelos de negocio en la transición energética en el marco del PRTR. Esta orden de bases comprende la financiación de proyectos de innovación y para la descarbonización del sistema energético y la puesta en marcha y funcionamiento de *start-ups*, e incluye la posibilidad de financiar proyectos que participen en el *sandbox* regulatorio del sector eléctrico. En virtud de dicha orden, se ha aprobado la Resolución del 2 de junio de 2023, del Consejo de Administración de E.P.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P. por la que se aprueba la primera convocatoria de ayudas para proyectos de nuevos modelos de negocio en la transición energética en el marco del «Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU».
- ▶ Mecanismos de colaboración público-privada como los convenios.

- ▶ Inversión directa en nuevas iniciativas, que podrá tomar distintas formas, por ejemplo, inversión en capital social de empresas de nueva creación o apoyo a actuaciones innovadoras destinadas al impulso o innovación en nuevos modelos de negocio ligados a la flexibilidad en el sistema energético o actuaciones que favorezcan la descarbonización del sector energético y la mejora de la integración de energías renovables. En este sentido, y según recoge la nueva estrategia de inversiones 2024-2026 presentada recientemente, el IDAE destinará 100 millones de euros en menos de tres años a entrar en el capital de proyectos innovadores encaminados a acelerar la transición energética en España.
- ▶ Mecanismos para la formación y capacitación de profesionales incluyendo incorporación de nuevas titulaciones profesionales en el marco de la formación profesional que se adapten a las nuevas necesidades del sector energético y medioambiental.
- ▶ Banco de pruebas o *sandbox* regulatorio para el desarrollo de proyectos piloto en el ámbito del sector eléctrico, amparados por el Real Decreto 568/2022, de 11 de julio, por el que se establece el marco general del banco de pruebas regulatorio para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico, y la Orden TED/567/2023, de 31 de mayo, por la que se convoca el acceso al banco de pruebas regulatorio para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico, previsto en el Real Decreto 568/2022, de 11 de julio.

Cabe destacar que el PRTR tiene asignados 156 M€ en la Inversión 3 de la Componente 8 para el desarrollo de estas medidas.

#### **d) Responsables**

Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, MITECO, IDAE y en su caso, las Comunidades autónomas.

## **MEDIDA I.20. PROMOCIÓN DE LA CONTRATACIÓN BILATERAL Y DEL FOMENTO DE LOS MERCADOS A PLAZO DE ENERGÍA ELÉCTRICA RENOVABLE**

### **a) Descripción**

En todo el mundo, ciudades, comunidades, empresas y ciudadanía están apoyando la transición energética a través de la demanda de energías renovables. En la actualidad, numerosas empresas multinacionales se han unido al compromiso de consumir electricidad 100% renovable. Estas compañías desarrollan sus actividades en una amplia gama de sectores: automotriz, vestimenta, finanzas, alimentos y bebidas, informática, farmacéutica, inmobiliaria, comercio minorista, etc.

Uno de los posibles mecanismos para obtener un suministro de electricidad renovable 100% es la contratación bilateral con un productor. En la actualidad en España, donde la contratación bilateral ha comenzado a despegar, los principales compradores dentro de este esquema son empresas comercializadoras.

Si bien los contratos bilaterales representan una oportunidad, para complementar otros mecanismos retributivos y atraer financiación, no están exentos de retos como los relativos al diseño de un contrato óptimo que equilibre las necesidades del productor y del consumidor, o la falta de conocimiento por parte de los potenciales compradores de la existencia de este mecanismo.

Tradicionalmente los mercados a plazo en la Península Ibérica, tanto organizados como no organizados, no han tenido una elevada liquidez. Una de las razones de esta situación es que las instalaciones de tecnologías renovables, cogeneración y residuos acogidas al régimen retributivo específico, que cubren aproximadamente el 38 % de la demanda eléctrica, establecen estrategias de venta de su producción en el mercado diario e intradiario sin participar en los mercados a plazo.

Por otro lado, la falta de liquidez en los mercados a plazo se está viendo agravada por la extensión en el tiempo de la guerra de Ucrania y el actual contexto de incertidumbre, altos precios y volatilidad en los mercados energéticos, que encarecen el coste de las garantías exigidas en las contrataciones a plazo que incorporan una prima de riesgo adicional. Esta situación hace necesaria la adopción de medidas que fomenten la liquidez de los mercados a plazo, especialmente de fuentes renovables, de forma que se proporcione una mayor estabilidad de los precios de la energía eléctrica.

En este sentido, la reforma del mercado eléctrico apuesta por la contratación a plazo como una de las soluciones que permita a los proveedores y consumidores protegerse contra el riesgo de volatilidad futura en precios, aportando certeza y estimulando las inversiones.

Por otra parte, la contratación de medidas de eficiencia energética en el sector público se aborda separadamente en la Medida 2.17. Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente.

### **b) Objetivos abordados**

Desarrollo de las energías renovables y participación de nuevos actores, mediante el fomento de la contratación de energía eléctrica 100% renovable.

### **c) Mecanismos de actuación**

Además de los mecanismos previstos en las medidas específicas de contratación pública de energías renovables y de promoción del papel proactivo del consumidor, se analizarán mecanismos para fomentar la contratación bilateral a largo plazo con productores de energía renovable, como instrumentos para reducir el riesgo de dichas operaciones o contribuciones mínimas para determinados grandes consumidores de energía.

Se seguirá avanzando en la implantación de los mecanismos para el fomento de la contratación de energía eléctrica renovable a largo plazo, en línea con la propuesta de la Comisión Europea y de conformidad con la nueva regulación en la que resulte.

### **d) Responsables**

Asociaciones sectoriales, MITECO, Comunidades autónomas y entidades locales.

## MEDIDA I.2I. PROGRAMAS ESPECÍFICOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA

### a) Descripción

La gestión y el aprovechamiento de la biomasa conllevan elementos de valor añadido además de su potencial exclusivamente energético. En particular permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, así como favorecen una mejor adaptación de determinados territorios a los efectos del cambio climático. La biomasa puede desempeñar asimismo un papel instrumental en el ámbito de la transición justa. Es por ello por lo que la biomasa forma parte de diversas estrategias impulsadas por las diferentes Administraciones Públicas más allá del ámbito de aplicación de este Plan. Por otro lado, los residuos son un elemento clave dentro de la economía circular. Por ello, es necesario desarrollar actuaciones que faciliten la conexión y el logro de ambos objetivos: transición justa y economía circular, todo ello minimizando el nivel de emisiones a la atmósfera de contaminantes atmosféricos y respetando la jerarquía de los residuos marcada en la Ley 7/2022.

El artículo 27 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, con carácter general, no permite la quema de residuos vegetales generados en el entorno agrario o silvícola, salvo de forma excepcional y autorizada por razones de carácter fitosanitario o, en entornos silvícolas, cuando no pueda accederse para su retirada y posterior gestión. La aplicación de esta Ley puede dar lugar a incrementar el aprovechamiento de estos recursos para diversas aplicaciones, entre ellas y de forma significativa las energéticas. Para calor y electricidad con biomasa, es esperable que el mayor desarrollo se produzca con **biomasa de origen forestal o agrícola** (en la industria, en general, ya se viene utilizando).

En el plano europeo, la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece desde 2021 la obligación de que la biomasa sólida utilizada en la generación de energía eléctrica cumpla con unos criterios de sostenibilidad y reducción de GEI para poder recibir apoyo y computar para los objetivos de renovables del PNIEC. Para la verificación del cumplimiento de los citados criterios, la directiva permite la utilización de sistemas voluntarios privados o esquemas nacionales desarrollados por las autoridades competentes.

La biomasa utilizada en España es mayoritariamente de origen residual y se localiza próxima a los puntos de consumo, existiendo un alto número de operadores de pequeño tamaño a lo largo de la cadena de valor. Estas características la diferencian de lo que ocurre en otros países, donde el suministro de biomasa se realiza en altos volúmenes de biomasa homogénea gestionada por un número reducido de operadores y procedente en gran parte de importaciones.

Debido a las particularidades de la biomasa consumida en España, la verificación de los citados criterios supone unos costes y una carga administrativa relevante para los diferentes sujetos que operan a lo largo de la cadena de valor. Por ello, mediante esta medida se pretende analizar la situación de la verificación de los criterios de sostenibilidad y reducción de emisiones GEI en España, y determinar actuaciones dirigidas a simplificar y reducir las cargas que suponen los procedimientos existentes.

### b) Objetivos abordados

Penetración de fuentes de energías renovables y desplazamiento de fuentes fósiles, participación de nuevos actores e innovación.

Las medidas simplificadoras y de reducción de cargas seguirán garantizando el cumplimiento de los criterios establecidos en la directiva comunitaria, pero adaptándose a la situación española. Se facilitará la incorporación de suministros de biomasa gestionados por operadores de pequeño tamaño, aumentando la oferta, estabilidad y continuidad del suministro de biomasa para generación eléctrica. Al mismo tiempo se contribuirá a reducir las barreras para el aprovechamiento de residuos forestales, contribuyendo a la gestión forestal y prevención de incendios, así como al empleo en el medio rural, teniendo en cuenta que la extracción de biomasa debe realizarse de la manera más sostenible posible. Los sectores abordados serán los asociados a las actividades de aprovechamiento de la biomasa sólida (ya sea de origen forestal o agrícola), el procesamiento y/o mezclado de biomásas de distintos orígenes, y el transporte de dicha biomasa a las centrales de generación eléctrica.

### **c) Mecanismos de actuación**

En cuanto a los mecanismos concretos a desarrollar, destacan:

#### **► Promoción de las energías procedentes de biomasa con criterios de sostenibilidad**

- Desarrollo normativo en toda la cadena de valor de la biomasa.
- Se incorporarán al ordenamiento jurídico nacional las modificaciones introducidas por la Directiva 2023/2413. En particular, se revisarán los criterios de sostenibilidad relativos al aprovechamiento de biomasa forestal y se adaptarán las políticas de fomento de la biomasa al principio de uso en cascada. Todo ello teniendo en consideración las especificidades de los montes y del sector forestal español y garantizando una adecuada gestión del recurso que preserve la capacidad productiva y los valores naturales de los ecosistemas. Estrategia para el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario.
- Análisis normativo y de procedimientos de verificación de la sostenibilidad y emisiones GEI de la biomasa para generación eléctrica, así como el estudio de posibles medidas simplificadoras y de reducción de cargas en los procedimientos vigentes.
- Estrategia para el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario.
- Adaptación a las obligaciones ligadas a la calidad del aire en las instalaciones de biomasa tanto las nuevas como las ya existente y estudio de posibles medidas que permitan reducir las emisiones cuando existe riesgo de superación de los valores regulados de calidad del aire.
- Divulgación y fomento de la certificación y principio de proximidad de origen en el aprovechamiento de la biomasa.
- Divulgación y fomento de equipos de calefacción local y otros de alta eficiencia y bajas emisiones.

Se realizarán campañas de divulgación de los beneficios de adquirir equipos fabricados de acuerdo con los Reglamentos de ecodiseño de la UE aplicables.

Se hará un seguimiento de las novedades relacionadas con reglamentos de ecodiseño aplicables y se expondrá en los foros adecuados una postura conjunta del MITECO sobre las necesidades de España en materia de reglamentos de ecodiseño relacionados con equipos de combustión de biomasa.

- Formación específica para instaladores y otros profesionales del sector de la biomasa.

► Medidas de apoyo económico ligadas a:

- Plantas de logística y transformación de biomasa.
- La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular establece en su capítulo II un impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la co-incineración de residuos. La penalización del depósito de residuos en vertedero era una de las medidas contempladas en la redacción original del PNIEC.
- Aprovechamiento de la biomasa en instalaciones públicas.
- Los Reales Decretos 477/2021, 1124/2021 y 948/2021 en el marco del PRTR, contribuyen a apoyar instalaciones de biomasa para usos térmicos en todos los sectores potencialmente consumidores.

**d) Responsables**

Administración General del Estado y Comunidades autónomas. MITECO.

## MEDIDA 1.22. PROYECTOS SINGULARES Y ESTRATEGIA PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE EN LAS ISLAS

**a) Descripción**

Todas las tecnologías, incluidas las energéticas, han de pasar antes de su implementación generalizada por el proceso de demostrar su eficacia y disponibilidad, lo que se conoce como el “valle de la muerte”. Esta etapa, asociada a la integración de las políticas de I+i+c con el desarrollo del mercado, se caracteriza habitualmente por la combinación de un incremento sustancial en las necesidades de inversión y un bajo nivel de fiabilidad técnica. Muchos desarrollos tecnológicos no consiguen superarla por la falta de la inversión (pública y privada) necesaria para dar el salto desde la fase de proyecto piloto, hecho que ha de servir de acicate para que las Administraciones Públicas y el sector privado aúnen esfuerzos a través de la formación de consorcios.

El detalle de las tecnologías innovadoras cuyo desarrollo será necesario para la consecución de los objetivos del Plan Nacional se encuentra en la dimensión quinta de este Plan Nacional. Por lo que toca a esta medida, es necesario mencionar que la singularidad no solo corresponde a proyectos innovadores, sino que se refiere también a los retos a enfrentar. Por ejemplo, el geográfico (la insularidad) o de mercado, como es el caso de la geotermia de alta temperatura para generación eléctrica a gran escala, que no dispone de mercado en España a pesar de ser una tecnología madura, o el caso de la eólica marina que, en el caso de desarrollarse alrededor de los territorios insulares, cumplirá con los dos principales aspectos de singularidad buscados. Además, se ha detectado la oportunidad en el corto plazo que tendría la utilización de estos territorios insulares como tractores y “punta de lanza” para el despliegue de la eólica marina, asociado a la incorporación de requerimientos de almacenamiento y apoyo al sistema eléctrico, con un mayor impacto en la reducción de emisiones de GEI e incluso evitando costes actuales para el sistema eléctrico y asociados a los Presupuestos Generales del Estado. Es fundamental que el sector público, en colaboración con el sector privado, pueda liderar proyectos piloto o demostrativos que demuestren la viabilidad o necesidad de nuevos modelos o sistemas que todavía no están en pleno desarrollo comercial.

## **b) Objetivos abordados**

- ▶ Desarrollo de mercado para nuevas tecnologías de energías renovables.
- ▶ Implementación y desarrollo de bancos de prueba que permitan identificar barreras y soluciones, establecer criterios y normativa, así como desarrollar, poner a punto o integrar nuevos proyectos de energías renovables en el mercado.
- ▶ Impulso de la flexibilidad y la gestión de la demanda, en paralelo al desarrollo de los sistemas de almacenamiento.

## **c) Mecanismos de actuación**

Se plantean entre otros los siguientes:

### ▶ Plan de desarrollo de proyectos singulares

Programa destinado a la participación del IDAE en proyectos singulares o demostrativos donde la aportación del Instituto o la colaboración público-privada tengan especial relevancia. Podrá utilizarse el sistema de apoyo que mejor se adapte al desarrollo del proyecto, incluidos los contemplados en la Estrategia de Inversiones 2024-2026 de IDAE.

### ▶ Energía sostenible en las islas

En mayo de 2017 España firmó, junto con la Comisión Europea y otros 13 Estados miembros, la declaración política sobre Energía Limpia para las Islas de la UE, reconociendo el potencial de las mismas para ser las arquitectas de su propia transición energética, así como la oportunidad de aprovechar estos territorios como campo de pruebas para tecnologías o políticas de transición energética que puedan luego exportarse al continente. Con este objetivo, la Administración General del Estado promoverá estrategias de energía sostenible en las Islas Baleares y Canarias, en colaboración con los respectivos Gobiernos autonómicos e insulares, que permitan a su vez reducir los correspondientes sobrecostes energéticos. En particular, se aspirará a una adecuada integración de las renovables en el territorio y que éstas puedan suministrar también potencia firme y otros servicios como estabilización de frecuencia o arranque autónomo en caso de ceros de tensión, así como la movilidad cero emisiones y la integración del cambio de modelo energético en el ciclo del agua.

Los días 16 de febrero y 14 de marzo de 2022 se presentaron los programas «Estrategia de Energía Sostenible en las Islas Canarias» y «Plan de Inversiones para la Transición Energética de las Illes Balears», desarrollados por las Comunidades autónomas de Canarias y las Illes Balears, respectivamente.

La Estrategia de Energía Sostenible en las Islas Canarias se basa, precisamente, en el PNIEC, y en particular en su propósito de reducir la dependencia energética de las islas y promover la integración de renovables en el territorio para garantizar la estabilidad del sistema eléctrico. La Estrategia pretende movilizar 466,67 millones de euros a través de 7 programas de inversión. Estos programas suponen un importante impulso a la transición energética de las Islas Canarias en los próximos años, permitiendo con ello avanzar en la descarbonización prevista para el año 2040, de acuerdo con lo contemplado en la Declaración de Emergencia Climática de Canarias aprobada por Acuerdo de Gobierno en agosto de 2019 y ratificada por el Parlamento de Canarias en enero de 2020.

Por su parte, el Plan de Inversiones para la Transición Energética de las Illes Balears pretende impulsar una Agenda para la Transición Energética en las Islas. Este Plan tiene por objetivo realizar una transición energética socialmente justa, acelerar dicha transición en las Illes Balears y abordar retos singulares de este territorio que no se hayan abordado en otras líneas de ayuda. El Plan se dota con una cuantía de 233,34 millones de euros y se divide en tres grandes ejes (Oficinas de dinamización para la transición energética, Ayudas para el impulso de la transición energética e Inversiones en proyectos innovadores) que se desarrollan en seis programas.

► **Real Decreto 451/2022 de 14 de junio, por el que se regula la concesión directa de ayudas destinadas a la financiación de estrategias de energía sostenible para las Illes Balears y Canarias, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**

Mediante este Real Decreto se transfieren 498,7 millones de euros a las Islas Baleares y Canarias (197 y 301,7 millones de euros, respectivamente) para las siguientes actuaciones:

- A) Dinamización del programa de energía sostenible en las islas. Apoyo a los agentes de transición energética mediante la constitución o gestión de oficinas para la transición energética en las islas, cuyas funciones pueden incluir el apoyo en el diseño, tramitación, redacción de pliegos, licitación y ejecución de proyectos municipales e insulares, así como la financiación de actuaciones tales como congresos y jornadas.
- B) Programas de ayudas para nuevas instalaciones renovables dirigidos al fomento de instalaciones que puedan aportar garantía de potencia, proyectos singulares y energía sostenible en las islas. La integración de renovables en la red y proyectos que garanticen potencia, estabilicen la frecuencia y arranque autónomo, serán foco de este programa de ayudas.
- C) Programa de ayudas «Smart Islands» para el desarrollo de proyectos que promuevan la integración de sistemas inteligentes, concretamente, el desarrollo de proyectos en las islas que promuevan actuaciones de flexibilidad de la demanda o de la oferta, así como cualquier otra actuación que permita facilitar la integración de renovables en el sistema insular.
- D) Programa de ayudas «Clean Energy for EU Islands» promoviendo inversiones en proyectos renovables de acuerdo con el análisis de las propuestas y resultados de la manifestación de interés y el programa europeo mencionado.
- E) Programa de ayudas para proyectos sostenibles de almacenamiento con nueva potencia de generación de energías renovables, que permitan su despliegue para la optimización de la gestión de generación renovable.

- F) Impulso inicial a la promoción de comunidades energéticas, apoyo a la gestión para la creación de nuevas comunidades y desarrollo de las agendas de transición de cada isla, mediante actuaciones de difusión, acompañamiento, asesoramiento y fomentando actuaciones específicas que favorezcan el desarrollo de proyectos en estas comunidades

► **Creación y gestión en el IDAE de una oficina de energía limpia y proyectos inteligentes para las islas**

► **Líneas de ayudas de gestión centralizada en el marco del PRTR**

- Gestión de la demanda y /o almacenamiento

Estas ayudas se canalizan a través de la Orden TED/448/2023, de 28 de abril, por la que se establecen las bases reguladoras para el programa de concesión de ayudas para instalaciones de generación de energía eléctrica en las islas, a partir de fuentes de energía renovable, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU, y que tiene por objeto el apoyo a proyectos de inversión en instalaciones de generación de energía eléctrica mediante fuentes de origen renovable de carácter innovador que asegure potencia firme al sistema o con un marcado carácter social, la repotenciación o renovación tecnológica de instalaciones obsoletas próximas al final de su vida útil o, la integración de sistemas de almacenamiento en las instalaciones de generación, pudiendo incluir actuaciones de inversión en producción de hidrógeno renovable o aquellas que mejoren la gestión y optimicen la producción, permitiendo el autoconsumo y la incorporación de la energía a mercados locales en las comunidades de Illes Balears y Canarias.

Además, en otras líneas de gestión centralizada en el marco del PRTR, se han habilitado presupuestos específicos para proyectos en las islas, como:

- A) Fomento de actuaciones de energías renovables que integren sistemas de gestión de la demanda y/o soluciones de almacenamiento, a través de programas específicos para las islas que permitan dirigir fondos nacionales o europeos.
- B) Ejecución de proyectos sostenibles de almacenamiento con nueva potencia de generación de energías renovables, que permitan su despliegue para la optimización de la gestión de generación renovable o *stand-alone*. En este campo se destacan las siguientes convocatorias:

La primera convocatoria de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento energético hibridado con instalaciones de generación de energía eléctrica, publicada al amparo de la Orden TED/1177/2022, de 29 de noviembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos innovadores de almacenamiento energético hibridado con instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el marco del PRTR, donde se incluye presupuesto específico para proyectos en las Islas Baleares (6 millones euros) y Canarias (20 millones de euros)

Las ayudas para geotermia habilitadas en la Orden TED/467/2023, de 28 de abril, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a estudios de viabilidad de proyectos, de carácter innovador, para el aprovechamiento de energía geotérmica profunda, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia -financiado por la Unión Europea- NextgenerationEU, donde 60 millones de los 120 millones de euros convocados se reservaban para proyectos en las Islas Canarias.

Las ayudas a proyectos innovadores de almacenamiento energético en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, habilitadas por la Orden TED/807/2023, de 17 de julio y que, en la convocatoria de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento eléctrico independiente y almacenamiento térmico, se ha destinado presupuesto específico para los territorios insulares, en la línea de proyectos de almacenamiento eléctrico independiente o “*stand-alone*”, con 15 millones de euros para proyectos que se desarrollen en la comunidad autónoma de Canarias y 4 millones a los proyectos que se desarrollen en la comunidad autónoma de las Illes Balears.

- Impulso inicial a la promoción de comunidades energéticas, a la gestión y creación de nuevas comunidades y al desarrollo de las agendas de transición de cada isla, mediante actuaciones de difusión, acompañamiento, asesoramiento y fomentando actuaciones específicas que favorezcan el desarrollo de proyectos en estas comunidades.
- Mecanismos de ayuda para el desarrollo de la geotermia profunda de media y alta entalpía en Canarias.
- ▶ Programa de ayudas para las fases de exploración e investigación de los recursos geotérmicos con el objetivo de mitigar el riesgo inherente a estas fases, necesario para el desarrollo de los primeros proyectos de geotermia profunda en España. Mecanismos de ayuda para el desarrollo de instalaciones eólicas *off-shore* y tecnologías del mar. También será necesario avanzar en la interconexión entre los sistemas no peninsulares y reducir la dependencia energética de estos territorios, tal como recoge la Medida 3.3 Reducción de la dependencia energética en las islas de este Plan.

#### d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, IDAE), Comunidades autónomas insulares.

### MEDIDA I.23. COMUNIDADES ENERGÉTICAS

#### a) Descripción

La normativa europea persigue impulsar el papel de la ciudadanía como motor de la transición energética, y para ello define dos nuevas entidades:

- ▶ Comunidad de energías renovables (definida en la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables).
- ▶ Comunidad ciudadana de energía (definida en la Directiva 2019/944 sobre normas comunes del funcionamiento del mercado interior de la electricidad).

En esta medida, a través del término “comunidades energéticas” se engloba a las dos tipologías de entidades.

Las comunidades energéticas son un elemento crucial para la componente justa e inclusiva de la transición energética. Así lo muestra el hecho de que uno de cada dos pilotos de comunidades energéticas de las dos primeras convocatorias del programa CE IMPLEMENTA se desarrolla total o parcialmente en municipios de Reto Demográfico, que el 86% de todos los socios y todas las socias de dichas comunidades energéticas sean personas físicas o que uno de cada diez de los proyectos busque abordar la pobreza energética a través de la inclusión de consumidores vulnerables entre sus socios. En consecuencia, se considera necesario articular medidas específicas destinadas a su promoción.

Ambas entidades jurídicas tienen elementos comunes: deben estar basadas en la participación abierta y voluntaria, controladas por socios o miembros que sean personas físicas, pequeñas o medianas empresas y entidades locales y su objetivo ha de ser proporcionar beneficios medioambientales, económicos y sociales a sus socios o miembros o a las zonas locales donde opera.

La principal diferencia entre ambas figuras es que, mientras el objetivo de la comunidad de energías renovables es la realización de proyectos de cualquier naturaleza (eléctrico, térmico o transporte) siempre y cuando el origen energético sea renovable, la comunidad ciudadana de energía se ha pensado para abarcar cualquier proyecto relacionado con el sector eléctrico, incluyendo la distribución, suministro, consumo, agregación, almacenamiento de energía, prestación de servicios de eficiencia energética o la prestación de servicios de recarga para vehículo eléctrico, o de otros servicios energéticos a sus miembros.

En particular, las Comunidades de energías renovables se recogen como una nueva figura del sector eléctrico, en el artículo 6.j de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en aplicación de la modificación del artículo 4 del Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

Los socios de las comunidades de energía renovables deben estar situados en las proximidades de los proyectos de energías renovables que sean propiedad de dichas entidades jurídicas y que éstas hayan desarrollado.

El artículo 183 del Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, incluye un apartado k) en el artículo 6.1 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, para incluir las comunidades ciudadanas de energía como una nueva figura del sector eléctrico. Además, se añaden dos nuevos artículos 12 bis y 12 ter donde se incorporan los principios reguladores de las comunidades de energías renovables y las comunidades ciudadanas de energía.

Entre otras medidas se llevará a cabo una evaluación de los obstáculos existentes y de su potencial de desarrollo. También deberá garantizarse que puedan producir, consumir, almacenar y vender energías renovables, en particular mediante contratos de compra de electricidad renovable, así como acceder a todos los mercados de energía adecuados, tanto directamente como mediante agregación.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Facilitar la participación en igualdad de la ciudadanía, pymes y entidades locales en la transición energética.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ El PRTR prevé el impulso y desarrollo de las comunidades energéticas mediante una reforma específica dentro de la Componente 7 «Despliegue e integración de energías renovables». En concreto, la reforma C7.R3 «Desarrollo de las comunidades energéticas» de esta componente articula una hoja de ruta de las comunidades energéticas que tiene como fin último la creación y consolidación de las mismas, a través de un enfoque de tres fases y mecanismos de apoyo complementarios.

Esta reforma cuenta con un presupuesto de 100 millones de euros. Las dos primeras fases, Aprende y Planifica, pretenden activar procesos participativos, informativos y divulgativos, así como la constitución legal de estas figuras. La tercera, Implementa, incorpora además de otras actuaciones, la promoción de proyectos de demostración con diversidad geográfica, tecnológica y social para eliminar barreras para entrar al mercado y validar modelos de negocio y posibles innovaciones a nivel técnico y/o social. Esta promoción incluye la posibilidad de formalizar líneas de ayuda para la inversión en los mismos. El desarrollo de estas fases se verá complementado a través de la creación de Oficinas de Transformación Comunitaria, que apoyarán la difusión de estas figuras, así como el acompañamiento y asesoramiento de los actores que busquen su creación.

Las cuatro convocatorias del programa CE IMPLEMENTA, con un presupuesto de 80 millones de euros, se han resuelto con la adjudicación de ayudas a más de 120 proyectos de comunidades energéticas y la convocatoria de OTCs ha apoyado 79 oficinas de transformación comunitaria.

El éxito de las convocatorias anteriores ha motivado la publicación de las bases reguladoras de una nueva convocatoria de ayudas el pasado 25 de julio de 2024. Dotada con 120 millones de euros adicionales para la creación de proyectos singulares de comunidades energéticas, el objetivo de estas nuevas líneas CE Implementa 5 y 6 es impulsar proyectos multicomponente que puedan combinar diversas actuaciones y se persigue que las comunidades energéticas vayan más allá del autoconsumo, pudiendo llevar asociadas la climatización renovable, la movilidad sostenible y sistemas de almacenamiento, con el objetivo de mejorar la integración de las renovables. .

- ▶ Eliminación de barreras y fomento del desarrollo de comunidades energéticas, mediante el establecimiento de una red de oficinas en todo el territorio nacional y otras medidas que permitan promover el concepto de comunidad energética mediante actuaciones de difusión y de formación; acompañar a las comunidades energéticas en sus procesos de constitución y asesorar a las mismas, mediante consultoría técnica, administrativa, económica, social y/o jurídica vinculada a la ejecución de proyectos concretos de constitución y funcionamiento de comunidades energéticas.

Para la eliminación de barreras relacionadas con el desarrollo de comunidades energéticas y sus proyectos, adicionalmente, se desplegarán medidas para facilitar su constitución legal y para disminuir el riesgo a las etapas tempranas de su desarrollo (p. ej. estudios de viabilidad administrativa, técnica y financiera).

- ▶ Establecimiento de una red de conocimientos y experiencia, coordinada por el IDAE, e integrada por la red de oficinas y otros actores relacionados con el desarrollo de las comunidades energéticas, para identificar y divulgar mejores prácticas; identificar mecanismos de colaboración entre diferentes tipos de actores y ámbitos territoriales y desarrollar de forma coordinada instrumentos de apoyo y fomento de las comunidades energéticas.
- ▶ Promoción de proyectos de demostración de comunidades energéticas que cubran una casuística lo más amplia posible, identificando y posibilitando modelos de negocio viables para las distintas tipologías de proyectos, que permitan su desarrollo a gran escala.
- ▶ Programas de formación y capacitación para que las comunidades energéticas puedan contar con los recursos humanos y técnicos que les permitan identificar, tramitar, ejecutar y gestionar los proyectos, así como movilizar las inversiones necesarias.
- ▶ Promoción del desarrollo e implementación de microrredes industriales y la creación de comunidades energéticas industriales.

**d) Responsables**

MITECO e IDAE, en coordinación con otros departamentos ministeriales con ámbito más amplio de la economía social.

**MEDIDA I.24. LA CIUDADANÍA EN EL CENTRO****a) Descripción**

La ciudadanía se encuentra en el centro de la transición energética teniendo en cuenta que: 1) está en su mano el éxito de la transición energética que depende en gran medida de la aceptación social de los proyectos, 2) puede estimular la adopción de políticas y potenciar una mayor responsabilidad social y ambiental de las empresas, 3) participa del empleo generado y 4) puede consumir, financiar, invertir, vender, intercambiar, gestionar y producir energía renovable. La transición hacia un sistema energético descarbonizado es un desafío tecnológico y social de primera magnitud, pero también una oportunidad para dar un papel central a la ciudadanía en el sector energético, de acuerdo con el paquete Energía Limpia para todos los europeos.

De acuerdo con el Eurobarómetro de 2022, España es el país más preocupado por el cambio climático de toda la Unión Europea con un total del 90% de la población que lo considera “un problema muy serio”. Además, esta preocupación se profundiza en las nuevas generaciones: 4 de cada 5 jóvenes se interesan por las cuestiones vinculadas con el medio ambiente. Alrededor de un 80% de las y los jóvenes son mayoritariamente favorables a políticas de fomento del reciclaje, a la prohibición de los envases de plástico en los supermercados y al incentivo de las energías renovables. Por tanto, es necesario transformar esta preocupación social en mecanismos de participación. Prueba de esta preocupación y voluntad de participación es precisamente el éxito del programa de apoyo al autoconsumo y el fuerte despliegue que ha experimentado en los últimos años.

Según un estudio de 2017<sup>8</sup> el 30,9% de usuarios en España quisiera ejercer su poder de compra y escoger un nuevo proveedor de electricidad que garantice que produce y vende electricidad 100% renovable, de propiedad distribuida en manos de los ciudadanos. La participación financiera de los ciudadanos en proyectos de producción de energías renovables ayuda a dirigir los ahorros de los hogares hacia la financiación de la transición energética. El estudio citado recoge que: el 12,1% de personas consultadas adoptarían el rol de ciudadano inversor que invierte sus ahorros participando en plantas de generación de energía renovable directamente, sin ser copropietario. El 16% estaría interesado en ser copropietario de una instalación renovable financiada por particulares, lo cual demuestra el potencial de desarrollo que tienen las comunidades energéticas, ya sea en el ámbito eléctrico o el térmico.

Estas actitudes contribuyen a un mejor anclaje socioeconómico de las energías renovables en los territorios, participando en el desarrollo local, y posibilitando llevar a las personas a sensibilizarse o incluso a movilizarse en los aspectos energéticos. El reto es promover el rol proactivo de la ciudadanía en la transición energética y más concretamente en el despliegue de las energías renovables.

**b) Objetivos abordados**

- Empoderar a la ciudadanía en un marco de igualdad y promover su participación en la transición energética.

<sup>8</sup> [Energía colaborativa. El poder de la ciudadanía de crear, compartir y gestionar renovables; Greenpeace; 2017](#)

- ▶ Mejorar sus capacidades de elección de un suministro cien por cien renovable y favorecer que las empresas reorienten su oferta hacia un servicio más renovable para ofrecerlo a un consumidor con un mayor compromiso social y mayor responsabilidad ambiental.
- ▶ Promover la movilización de los fondos disponibles por parte de la ciudadanía para contribuir a financiar la transición energética renovable o para gestionar su propia energía.
- ▶ Promover la participación ciudadana en la definición de las políticas energéticas locales, regionales y nacionales.

### c) Mecanismos de actuación

Se prevén los siguientes mecanismos:

- ▶ **Mecanismos para favorecer la diversidad de actores** y la existencia de **proyectos ciudadanos participativos**. Se establecerán reglamentariamente mecanismos para favorecer la diversidad de actores y la existencia de proyectos ciudadanos participativos, de manera que se promueva tanto la cohesión social y territorial como la transición justa y se aprovechen las oportunidades del nuevo modelo descarbonizado de generación. Ver convocatorias de ayudas para comunidades energéticas en el marco del PRTR en la medida correspondiente.

Se establecerá un mecanismo de adhesión por el que los proyectos participativos puedan acceder a un contrato de venta de su electricidad a un precio fijo ligado al resultado de las subastas. Se reservará una cuota anual para los mismos que se otorgarán a los primeros que los soliciten y cumplan con los requisitos hasta cubrir la cuota de energía. Además, se valorará la posibilidad de que los proyectos que accedan al mecanismo de adhesión puedan disponer de garantías públicas que faciliten y abaraten su financiación. Adicionalmente, se valorarán opciones de diseño de subastas que favorezcan a los proyectos que tengan en cuenta la componente social mediante, entre otros, la participación ciudadana en la financiación o la existencia de un plan de reparto de beneficios, donde parte de los ingresos se destinen a actividades acordadas con los agentes locales.

- ▶ **Instrumentos de apoyo y financiación colectiva adaptados al entorno real de las ciudades y del mundo rural**, donde se contemplen criterios de concurrencia y se asegure la participación ciudadana local ya sea de una forma directa o indirecta (i.e. cooperativas, comunidades de propietarios/vecinos). Se estudiarán las opciones existentes para la oportuna agregación de proyectos que facilite, entre otros, acceder a mecanismos europeos de apoyo (i.e. ELENA<sup>9</sup> o CINEA<sup>10</sup>) al desarrollo de proyectos renovables en general, así como a licitaciones de compra pública verde e innovadora. En lo referente al desarrollo rural, la Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo cultural, presta especial atención a esta cuestión.

<sup>9</sup> [ELENA – European Local Energy Assistance](#)

<sup>10</sup> [European Climate Infrastructure and Environment Executive Agency](#)

Fomento de mecanismos de actuación en el ámbito municipal de cara a promover las asociaciones o partenariados entre municipios y colectivos ciudadanos, dadas las sinergias existentes y los beneficios mutuos a alcanzar. El municipio puede ser asesor estratégico al coinvertir como socio en proyectos ciudadanos participativos, o incluso erigirse en operador de infraestructuras (existente y/o futura) con una alta repercusión/impacto en el éxito de los denominados proyectos participativos ciudadanos. En este sentido, se destaca el programa de ayudas DUS 5000, en el marco del PRTR, que estaba destinado específicamente a ayuntamientos de menos de 5.000 habitantes, que se articuló mediante el Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto, por el que se regula la concesión directa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000), en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del PRTR. Este programa de ayudas cuenta con un presupuesto de 675 millones de euros.

- ▶ **Identificación y eliminación de las barreras técnicas, legales, administrativas y económicas** a la introducción de la compraventa directa de electricidad renovable entre productores y consumidores con independencia de su tamaño, con el objetivo de facilitar un mayor impacto positivo en la transición energética del poder de compra de la ciudadanía. De este modo, se garantiza a los consumidores que realmente están pagando energías renovables. Además, a diferencia de las garantías de origen renovable, se garantiza la cobertura horaria total del consumidor con energías renovables.
- ▶ **Participación de la ciudadanía en la gestión de la demanda** (individual o agregada), mediante los mecanismos necesarios para que las estructuras tarifarias, de los peajes y de los cargos eléctricos estén diseñadas para trasladar una señal favorable tanto para la gestión activa de la demanda como para la reducción del consumo. La promoción de la gestión de la demanda con carácter general se impulsa mediante otra medida específica de este Plan.
- ▶ Derecho pleno del consumidor a tener acceso en tiempo real a sus datos energéticos sin costes adicional y a cederlos a terceros sin impedimento alguno. Al objeto de que la activación ciudadana se haga realidad es preciso mejorar el conocimiento del sector energético y la transparencia sobre la información del sistema energético. En esa dirección se trabajará con las administraciones locales y la sociedad civil para habilitar sistemas de información y asesoría para la ciudadanía sobre su energía, facturas, consumos, impactos ambientales y sociales.
- ▶ **Seguimiento de la alineación de las actuaciones del PNIEC con los objetivos y recomendaciones marcadas por la Asamblea Ciudadana del Clima.** De acuerdo con lo establecido en el artículo 39.1 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética y la Declaración ante la Emergencia Climática y Ambiental en España, aprobada por el Consejo de Ministros en enero de 2020, se crea la Asamblea Ciudadana para el Clima con el objeto de reforzar los mecanismos de participación ya existentes y garantizar de forma estructurada la participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones en materia de cambio climático. El resultado de las deliberaciones la Asamblea se ha recogido en un informe final de conclusiones, que el Consejo de Ministros tomó a razón el 11 de julio de 2022, al tiempo que dispuso su remisión al Congreso de los Diputados. En su toma a razón, el Gobierno de España se comprometió a analizar y evaluar las recomendaciones a fin de integrarlas en la acción del Ejecutivo, que ya se han tenido en cuenta en esta actualización del PNIEC.

#### **d) Responsables**

MITECO e IDAE.

## MEDIDA I.25. ESTRATEGIA DE TRANSICIÓN JUSTA

### a) Descripción

La transición energética generará numerosas oportunidades de desarrollo económico y empleo, si bien en algunos casos han producido impactos negativos especialmente significativos en aquellas zonas donde el peso de las energías fósiles en la economía local es relevante, como es el caso del carbón en España. Por ello, durante el proceso de cambio es necesario acompañar a los sectores económicos más afectados, apoyando la adaptación de infraestructuras municipales, tejido empresarial y a las empresas y personas a la nueva situación.

De acuerdo con el informe “Apoyo a las regiones en transición justa: El papel de los interlocutores sociales”, de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo (EUROFOUND), cuya función es proporcionar conocimientos para contribuir al desarrollo de mejores políticas sociales, de empleo y relacionadas con el trabajo, es fundamental promover una mayor participación de los sindicatos, a nivel regional, en la gobernanza de los planes territoriales de transición justa. Una transición ecológica justa solo podrá materializarse mediante la verdadera participación de los agentes sociales a través del diálogo social y la negociación colectiva.

Al objeto de que la transición justa se incorpore a las políticas de transición energética y descarbonización, en febrero de 2019 se presentó la Estrategia de Transición Justa como una estrategia de acompañamiento solidario para asegurar que las personas y los territorios aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición energética, dentro del Marco Estratégico de Energía y Clima. Además, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética incorpora la obligación de aprobar de Estrategias de Transición Justa cada 5 años para acompañar los efectos de la descarbonización, y se crea el Instituto para la Transición Justa O.A. como organismo encargado de coordinar e implementar las medidas pertinentes.

Junto con la Estrategia de Transición Justa (ETJ) se aprobó un Plan de Acción Urgente para los desafíos a corto plazo: cierre de minas, centrales térmicas de carbón y centrales nucleares en cierre.

En la actualidad, al cierre de la minería de carbón en 2018 se suma el proceso de cierre de las centrales termoeléctricas de carbón. De 15 centrales térmicas de carbón activas en 2018 quedan solo 5 en operación y todas se encuentran dentro de acuerdo de cierre, con lo que se estima que en torno a 2025 tendrá lugar su cierre completo. A ello se adicionan los cierres de centrales nucleares sin planes de reconversión previos.

El trabajo se inició a través de la firma de dos acuerdos tripartitos entre el gobierno de España, las empresas y los sindicatos:

- ▶ El primero -Acuerdo Marco para una Transición Justa de la Minería del Carbón y el desarrollo Sostenible de las Comarcas Mineras para el Periodo 2019-2027- se firmó en 2018, junto con los sindicatos Comisiones Obreras (CCOO), Unión General de los Trabajadores (UGT) y Unión Sindical Obrera (USO) y la Federación nacional de Empresarios de Minas de Carbón (Carbunió) para promover la reactivación económica y el desarrollo alternativo de las comarcas mineras para lograr su transformación estructural, recuperación económica y el bienestar social. Este acuerdo tiene un alto nivel de cumplimiento.
- ▶ El segundo - *Acuerdo por una transición energética justa para centrales térmicas en cierre: el empleo, la industria y los territorios*- firmado en 2020 por el MITECO junto con el Ministerio de Trabajo y Economía Social, los sindicatos y las empresas propietarias de las centrales térmicas de carbón, para fomentar el empleo en los territorios y canalizar los programas de ayuda para la dinamización económica e industrial ligados al despliegue de energías renovables y otros proyectos industriales vinculados a la transición energética limpia.

Como instrumento clave para materializar las actuaciones, se desarrollan los Convenios de Transición Justa, con objeto de fomentar la actividad económica y su modernización, así como la empleabilidad de trabajadores vulnerables y colectivos en riesgo de exclusión en la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono, en particular, en estos casos de cierre o reconversión de instalaciones, tal y como recoge la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética en su artículo 27 y 28. Ese artículo 27 requiere asimismo que la ETJ y los instrumentos de aplicación y desarrollo de esta, se elaboraren teniendo en cuenta la perspectiva de género. Consonante con ello, el ITJ y el Instituto de las Mujeres (InMujeres) firmaron en 2021 un protocolo general de colaboración para el desarrollo conjunto de actuaciones en el marco de la elaboración de los Convenios de Transición Justa en lo que respecta al fomento del emprendimiento y la mejora de la empleabilidad y las condiciones de trabajo de las mujeres en los territorios afectados por la transición energética. Además, el Plan Estratégico para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres (PEIEMH) 2022-2025 incluye medidas en esta línea.

El Instituto para la Transición Justa (ITJ) realiza periódicamente análisis de los resultados de las medidas relacionadas con la retirada del carbón y el cierre de centrales nucleares que se están tomando como parte de los Convenios de Transición Justa desde 2019. Estas medidas tienen un enfoque territorial en los municipios que forman parte de alguno de los 15 Convenios. Los informes de avance por convenio están disponibles en la página web del ITJ. Incluyen información sobre proyectos aprobados (infraestructuras municipales, iniciativas empresariales y reindustrialización, pequeños proyectos de inversión), ayudas sociales y resultados del programa de formación y resultados del programa cultural Dinamiz-ARTJ. Adicionalmente se informa sobre los proyectos propuestos por las empresas que cierran las centrales térmicas dentro del acuerdo en marcha en cada zona de los convenios.

Por otra parte, la ETJ incluye la obligación de hacer un análisis de los impactos socioeconómicos y en el empleo de las medidas tomadas bajo la ETJ cada 5 años. En la actualidad, desde el ITJ se está trabajando en el desarrollo del marco de análisis de la ETJ actualmente vigente y que finaliza en 2024. Se estima que el análisis de la misma estará disponible en 2025.

En función de estos resultados se identificarán los nuevos objetivos, así como políticas y medidas necesarias para tratar adecuadamente los desafíos identificados para la transición justa que pueda tener el país después de 2024. Estos nuevos objetivos, políticas y medidas formarán parte de la nueva Estrategia de Transición Justa que se elaborará a lo largo de 2025.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Maximizar las ganancias sociales de la transformación ecológica y mitigar los impactos negativos que pueda tener esta transición sobre determinados territorios y personas, sin que nadie se quede atrás. Para ello se centra principalmente en los elementos relacionados con el apoyo a la transformación de los sectores económicos hacia la economía verde, y con la generación y la protección del empleo de los sectores en declive en las zonas afectadas, incluido el impulso a la formación requerida por el mercado laboral para dicha transición.
- ▶ Entre los objetivos estratégicos que se fija la Estrategia de Transición Justa están:
  - Facilitar el aprovechamiento de las oportunidades de empleo y mejora de la competitividad y cohesión social y territorial generados por la transición ecológica de la economía
  - Garantizar un aprovechamiento igualitario de las oportunidades, por un lado, mediante medidas de igualdad de género que reduzcan las desigualdades laborales de las mujeres en la transición ecológica y, por otro, mediante medidas para colectivos con especiales dificultades

- Dotar a las Administraciones Públicas y a la sociedad española de una capacidad de observación dinámica y prospectiva sobre la situación y las tendencias del mercado de trabajo respecto a las transformaciones que se producen en el mismo por efecto de la transición ecológica.
- ▶ Desarrollo de Convenios de Transición Justa como herramientas de co-gobernanza con las administraciones autonómicas y locales para garantizar el compromiso y coordinación de las Administraciones Públicas y proponer instrumentos de apoyo para el mantenimiento y la creación de actividad y empleo en las comarcas afectadas por la transición energética, el acompañamiento a sectores y colectivos con necesidades de reciclaje profesional, la fijación de población en los territorios rurales y la promoción de una diversificación y especialización coherente con el contexto socioeconómico de cada zona. Contando con la ciudadanía mediante canales de participación pública.

### **c) Mecanismos de actuación**

La Estrategia de Transición Justa constituye el instrumento de ámbito estatal dirigido a la transición ecológica de la economía y a la adopción de medidas que garanticen un tratamiento justo a los trabajadores y trabajadoras afectadas por la transición, materializadas a través de los Convenios de Transición Justa.

Los Convenios de Transición Justa incluyen medidas como:

- ▶ Apoyo a iniciativas empresariales alternativas para generar empleo y actividad económica en las zonas afectadas.
- ▶ Apoyo a proyectos municipales y de infraestructuras, para dotar de servicios adecuados a ciudadanos y empresas para que mantengan su vida y actividad en el territorio.
- ▶ Apoyo a los trabajadores afectados a través de ayudas sociales, programas de formación y recualificación profesional, bolsas de trabajo e incentivos para su contratación en los instrumentos de apoyo desplegados para empresas y entidades locales.
- ▶ Impulso a la restauración ambiental de las zonas degradadas por la minería del carbón, priorizando en su contratación a los trabajadores mineros afectados por los cierres.
- ▶ Apoyo a actividades culturales y la puesta en valor del patrimonio e identidad minera.
- ▶ Fomento de la igualdad de género, especialmente teniendo en cuenta la masculinización del empleo en las comarcas mineras, incluyendo incentivos en los diferentes instrumentos de apoyo que fomenten el empleo de las mujeres.
- ▶ Impulso a la transición energética como motor de empleo y actividad. A través de 1) la inclusión de criterios de priorización para las zonas afectadas en los instrumentos de apoyo a las energías renovables, el hidrógeno renovable y el almacenamiento energético; 2) mediante la adjudicación de la capacidad de acceso a red eléctrica liberada tras el cierre de las centrales termoeléctricas a proyectos de energías renovables mediante concursos de transición justa, priorizando los proyectos que maximicen los beneficios socioeconómicos y ambientales para las zonas en transición.

**Actualmente hay 15 Convenios de Transición Justa en marcha**, en los que se seguirá trabajando y continuando el despliegue de medidas: 3 en Andalucía (Carboneras, Puente Nuevo-Valle del Guadiato y Los Barrios); 1 en Aragón; 3 en Asturias (Suroccidente, Valle del Nalón y Caudal-Aboño); 4 en Castilla y León (Montaña central leonesa-La Robla, Bierzo-Laciana, Guardo-Velilla y Garoña); 2 en Galicia (Meirama y As Pontes); 1 en Mallorca (Alcudia); y 1 en Castilla-La Mancha (Zorita). Para el desarrollo de los Convenios de Transición Justa se han abierto procesos de participación pública en los que han participado más de 800 agentes y se han recibido más de 2.000 ideas y propuestas. En los convenios que se lanzaron antes las iniciativas en las que se ha trabajado a través de los acuerdos o de ayudas concedidas crearían un empleo similar al que había en las instalaciones en cierre.

### **Grupos objetivo, formas de apoyo y recursos dedicados:**

Los principales grupos objetivo de las medidas de transición justa son:

- ▶ Trabajadores afectados por la transición energética vinculada al cierre de minería de carbón, de centrales térmicas de carbón (trabajadores directos y de empresas auxiliares) y centrales nucleares.
- ▶ Municipios que forman parte de los territorios de Transición Justa que son receptores de las ayudas para el desarrollo de proyectos municipales y de infraestructura social, ambiental y digital que promuevan el emprendimiento y los servicios para empresas locales.
- ▶ Empresas locales, nuevas inversiones industriales y emprendedores en zonas afectadas por cierres. Los proyectos de energías renovables y eficiencia energética situadas en los municipios de transición justa reciben manera prioritaria las ayudas vinculadas al PERTE de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento y gestionadas por el IDAE.

### **Las principales formas de apoyo son:**

- ▶ Apoyo al desarrollo de infraestructuras municipales
- ▶ Apoyo al desarrollo de tejido empresarial e industrial y pequeños proyectos de inversión
- ▶ Restauración ambiental de las minas de carbón abandonadas. Estos proyectos cuentan con prioridad en la contratación de antiguos trabajadores del carbón que han sido afectados por los cierres
- ▶ Programas de formación en empleo verde y apoyo al empleo a través de la creación de dos bolsas de trabajo para trabajadores afectados por el cierre de centrales eléctricas de carbón y minas de carbón
- ▶ Servicio de asesoramiento para mejorar la empleabilidad de los trabajadores mineros mediante asistencia personalizada en la búsqueda de empleo
- ▶ Diálogo social tripartito con sindicatos y sector privado involucrado en el cierre de minas de carbón y centrales térmicas de carbón
- ▶ Participación pública para el diseño e implementación de los acuerdos de transición Justa e instrumentos de apoyo asociados, abiertos a la ciudadanía, ONG, universidades, empresas locales, sindicatos, gobiernos locales y regionales, etc.

Para el desarrollo de estas líneas de apoyo se dedicarán recursos financieros propios, fondos europeos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), cuya componente 10 está dirigida a la Estrategia de Transición Justa, y Fondo de Transición Justa (FTJ).

#### **d) Responsables**

Instituto para la Transición Justa O.A (MITECO), en colaboración con el Ministerio de Trabajo y Economía Social, MITRAMS, MIVAU y MINTUR, en cooperación con los gobiernos regionales y locales y las organizaciones empresariales, sindicatos y otras organizaciones sociales.

## Medidas transversales de promoción de las energías renovables

### MEDIDA 1.26. CONTRATACIÓN PÚBLICA DE ENERGÍA RENOVABLE

#### **a) Descripción**

En la actualidad, el Acuerdo Marco 23/2017 formalizado el 31 de julio de 2018 relativo al suministro de energía eléctrica en la Administración General del Estado, sus organismos autónomos, entidades gestoras y servicios comunes de la Seguridad Social y demás entidades públicas estatales, y otras adheridas, establece que el suministro de energía eléctrica tendrá un 50% de garantía de origen, salvo que en las prescripciones adicionales el organismo interesado haya establecido un porcentaje mayor. Como ejemplo destacable, desde 2019 el 100% de la energía eléctrica adquirida por Adif y Adif AV cuenta con certificados de garantía de origen, por lo que la electricidad consumida por el sistema ferroviario —unos 2.700 GWh/año, siendo uno de los mayores compradores de energía eléctrica—, tanto por ambas entidades como por los operadores ferroviarios, es de origen renovable y sin emisiones de GEI.

Por su parte, en diciembre de 2018, el Consejo de Ministros aprobó el Plan de Contratación Pública Ecológica y de la Administración General del Estado, que fija el objetivo de contratación de energía eléctrica con origen 100% renovable en el año 2025, para todo el consumo eléctrico de los edificios y servicios de la Administración General del Estado.

Teniendo en cuenta que, en su diseño actual, las garantías de origen no garantizan nuevas inversiones en energías renovables, se analizará la posibilidad, de cara al próximo Acuerdo Marco, de sustituir la exigencia de garantías de origen por la implantación de mecanismos de adquisición electricidad de origen renovable mediante acuerdos de compra a largo plazo que incentiven nuevas instalaciones, así como fórmulas innovadoras que permitan, entre otros, la instalación de sistemas de generación de autoconsumo en los edificios públicos.

Dentro de esta línea cabe destacar las iniciativas de generación y compra de energías renovables como el Plan Fotovoltaico de Aena – la empresa pública que gestiona los aeropuertos de interés general en España – en el que está previsto el despliegue de plantas solares fotovoltaicas con el objetivo de alcanzar el 100% de abastecimiento energético a partir de energías renovables propias —actualmente ya se cubre este 100% mediante la adquisición de electricidad con garantías de origen.

También Adif y Adif AV están desarrollando un plan de autoconsumo energético basado en la instalación de plantas fotovoltaicas en terrenos propios, junto con la utilización de cubiertas y marquesinas de las estaciones para el despliegue de instalaciones fotovoltaicas. En total, con las actuaciones previstas la potencia instalada ascenderá a 27 MW y la energía generada se estima en 35 GWh/año.

Para progresar más en la senda de descarbonización, es necesario promocionar similares objetivos en el resto de las Administraciones Públicas, tanto autonómicas como locales, mediante la difusión de información, modelos de pliegos y licitaciones y manuales de buenas prácticas.

**b) Objetivos abordados**

- ▶ Descarbonización del suministro eléctrico de la Administración General del Estado y del resto de Administraciones Públicas.
- ▶ Promoción de nuevas instalaciones de energías renovables.

**c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Diseño e implementación de nuevos acuerdos marco de compra de energía 100% renovable, así como introducción de sistemas de autoconsumo renovable en edificios públicos.
- ▶ Análisis del diseño e implementación de subastas centralizadas para la compra de electricidad de origen renovable a largo plazo, proveniente de nuevas instalaciones.
- ▶ Análisis del potencial de la compra pública innovadora (ver Medida 5.5. Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI) y Pre-comercial (CPP) de este Plan) para la implantación de renovables en el ámbito público.

**d) Responsables**

Ministerio de Hacienda y MITECO.

**MEDIDA 1.27. FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN EL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES**

**a) Descripción**

El PNIEC, en su capítulo 4 “Análisis de impacto de las políticas y medidas del Plan”, estima un crecimiento neto del empleo de 560.000 empleos en 2030 respecto al escenario base.

En 2012, IRENA ya informaba de que la consecución de los compromisos en materia de energías renovables demandaría profesionales cualificados en toda la cadena de valor, e identificaba la necesidad de incrementar y mejorar la formación de profesionales en renovables como uno de los principales retos del sector. Los efectos de la escasez y la deficiente formación de los profesionales se traducen en una ralentización del mismo, pérdidas económicas en los proyectos y empeoramiento de la reputación para las tecnologías afectadas.

Tanto los nuevos profesionales del sector como los profesionales existentes, junto con profesionales de otros sectores afectados por la transición justa, necesitan formación continua de calidad, que les permita afrontar los nuevos retos de los futuros mercados laborales.

El proceso de transición energética se encuentra ligado de manera unívoca al contexto de la digitalización de la economía, lo cual hace más necesaria la actualización de los planes de formación para cubrir las nuevas necesidades de los profesionales en el ámbito de la educación STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) en todos los niveles de formación, grado universitario, máster y formación profesional, de manera que se garantice una adecuada cualificación profesional adaptada a una demanda del mercado laboral derivada de la aplicación del PNIEC.

En el informe anual sobre Energías renovables y empleos de 2022<sup>11</sup>, IRENA señala que para que la transición energética sea un éxito, debe abordarse de manera holística dentro de un marco político amplio que incluya de educación y formación profesional, políticas de mercado laboral, estrategias de diversidad e inclusión y medidas de revitalización regional y protección social.

La formación de profesionales en el sector de las energías renovables cobra especial importancia en España, ya que se sitúa entre los cinco primeros países en términos de empleo per cápita en el sector, según se desprende de un informe del JRC<sup>12</sup>. España destaca especialmente por su contribución al empleo en los sectores de la generación eólica e hidroeléctrica, la producción de biocarburantes y es líder destacado en tecnología de bomba de calor y generación solar termoeléctrica.

Con objeto de identificar nuevos yacimientos de empleo y profesiones, nuevas capacidades y competencias requeridas para la práctica profesional y desarrollar una propuesta para la creación de capacidades acorde con las necesidades de la transición ecológica, la Fundación Biodiversidad, junto con la Oficina Española de Cambio Climático, ha publicado el estudio "Empleo y transición ecológica. Yacimientos de empleo, transformación laboral y retos formativos en los sectores relacionados con el cambio climático y la biodiversidad en España". En este estudio se identifican 40 ocupaciones estratégicas, que deberán crearse o reorientarse para avanzar, en la próxima década, hacia la transición ecológica.

Conviene destacar que las competencias en materia de educación corresponden al Estado y a las CCAA, siendo estas últimas las responsables de la legislación de desarrollo y de la ejecución en sus respectivos territorios, en los que son la administración educativa y que, adicionalmente, en la actualidad, gran parte de la formación se realiza en las propias empresas. El Plan propone inicialmente, que los diferentes niveles de la Administración trabajen junto con las asociaciones del sector y los sindicatos en la identificación de los perfiles necesarios para el cumplimiento de los objetivos del Plan para, posteriormente, promover la adopción de mejores prácticas para incrementar la formación de los perfiles deficitarios en cooperación con los organismos afectados.

## **b) Objetivos abordados**

En previsión de la implantación de nuevas tecnologías de descarbonización, hay que anticiparse a las demandas del mercado y promover una formación continua en los cinco niveles de cualificación profesional homologada, teniendo en cuenta que el Mercado Único europeo demanda la formación en habilidades profesionales que faciliten la movilidad en la UE. Para ello se pretende:

- ▶ Mejorar la formación. La tecnología avanza rápidamente y es necesario un proceso de adaptación y mejora continua de la oferta de formación existente, que permita una actualización permanente de las habilidades profesionales para mantener la competitividad en el mercado laboral.

<sup>11</sup> IRENA and ILO (2022), Renewable energy and jobs: Annual review 2022, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi and International Labour Organization, Geneva

<sup>12</sup> Czako, V., Employment in the Energy Sector Status Report 2020, EUR 30186 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-18206-1, doi:10.2760/95180, JRC120302

- ▶ Incrementar la oferta en formación científica y tecnológica, junto con el desarrollo de habilidades y aptitudes relacionadas con la transición ecológica y medioambiental entre los profesionales del sector de las energías renovables, tanto en puestos estratégicos y comerciales como en puestos técnicos, potenciando la recualificación de los trabajadores de aquellos sectores más vulnerables por el cambio de paradigma energético o en reconversión. El Plan prevé nuevos perfiles profesionales relacionados con tecnologías de las que se estima un gran despegue, pero apenas existe mercado hoy en día, como por ejemplo nuevos sistemas de almacenamiento energético, las tecnologías de hidrógeno o las energías renovables marinas. Es necesario el desarrollo e implantación de nuevas titulaciones y especialidades, a nivel de grado universitario y ciclo formativo de grado medio y superior.
- ▶ Atraer nuevos talentos, facilitando el acceso a las nuevas oportunidades de formación. Por un lado, se difundirán las oportunidades del mercado laboral, y por otro, se pondrán en marcha mecanismos (becas, créditos, etc.) para que quien lo desee pueda acceder en igualdad de condiciones. Es necesario divulgar las posibilidades de tener una carrera profesional dentro de la nueva economía descarbonizada. Un estudio reciente confirma que el sector de las renovables representa una oportunidad para atraer, en particular, talento femenino<sup>13</sup>.
- ▶ Adaptar los perfiles profesionales para mejorar las competencias técnicas y en materia de seguridad y salud y calidad, así como fomentar la cualificación y certificación a instaladores de las diferentes tecnologías emergentes acordes con las diferentes Hojas de Ruta publicadas bajo el paraguas del PNIEC.
- ▶ Formación y mejora de la disponibilidad de profesionales cualificados para la instalación, operación y mantenimiento de instalaciones e infraestructuras en zonas remotas y de baja accesibilidad por razones geográficas, con el doble objetivo de fijar empleo local y aprovechar la oportunidad de desarrollo de las energías renovables.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Aumentar la cualificación del personal laboral nacional, local y autonómico responsable de los procedimientos de gestión y tramitación, así como de los promotores y responsables de los proyectos.
- ▶ Determinación de los perfiles profesionales necesarios en toda la cadena de valor para las tecnologías asociadas al desarrollo del Plan.
- ▶ Adecuación de los niveles de cualificación con las necesidades del mercado de trabajo derivado de la aplicación del PNIEC.
- ▶ Concienciación, divulgación y especial atención al talento femenino que impulse el interés de más profesionales sobre las oportunidades laborales que ofrece la transición energética.
- ▶ Programas de formación en rehabilitación energética y autoconsumo.
- ▶ Programas de formación y publicación de guías específicas sobre regulación, tramitación administrativa y solicitudes de permiso a nivel local.
- ▶ Programas de formación para la prestación de servicios de asesoramiento técnico para la dinamización y empoderamiento ciudadano, en general, y de las comunidades energéticas, en particular
- ▶ Apoyo a la recualificación de los trabajadores de los sectores vulnerables o en reconversión hacia la economía verde, para evitar la descapitalización humana de zonas en depresión demográfica.

<sup>13</sup> Education and training gaps in the renewable energy sector; Lucas et al.; Solar Energy 173 (2018) 449–455.

Para contribuir a dar respuesta a las necesidades de capacitación detectadas en el estudio “Empleo y transición ecológica. Yacimientos de empleo, transformación laboral y retos formativos en los sectores relacionados con el cambio climático y la biodiversidad en España”, la Fundación Biodiversidad, como Organismo Intermedio de Gestión del Fondo Social Europeo Plus (FSE+), a través del Programa Empleaverde+, ha lanzado una convocatoria de ayudas en marzo de 2024. Esta convocatoria tiene como objetivo apoyar proyectos para la adquisición o mejora de competencias, dirigidos a personas desempleadas y trabajadoras, que den respuesta a los retos y oportunidades de capacitación vinculados a los 14 sectores prioritarios identificados en el estudio. A su vez se facilita el acceso al mercado laboral de las personas participantes y se fomenta el reciclaje profesional y el emprendimiento. Pueden presentarse entidades privadas o públicas, con o sin ánimo de lucro. Incluye una línea de proyectos exclusivamente formativos y otra línea que combina la formación con la contratación de los/as participantes.

#### **d) Responsables**

Administración General del Estado (MITECO, IDAE, ITJ), Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL), Servicio Público de Empleo Estatal (SEPES), MCI), Comunidades autónomas, entidades locales, Agencias de la Energía, asociaciones sectoriales renovables, asociaciones sectoriales industriales y del sector servicios, empresas de formación, sindicatos y colegios profesionales.

### **MEDIDA I.28. REVISIÓN Y SIMPLIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

#### **a) Descripción**

El retraso en la ejecución de los proyectos supone el encarecimiento de su promoción. Existe un riesgo de tramitación administrativa, ligado a plazos o trámites que dilatan o generan incertidumbre en la obtención de permisos sin necesariamente aportar mejoras o garantías de tipo ambiental, social o de adaptación al territorio.

Por otra parte, los procedimientos administrativos actuales no se encuentran, en general, adaptados y diseñados para contemplar el despliegue de instalaciones híbridas en las que convivan distintas tecnologías de generación de energía renovable que pongan en valor las oportunidades para la integración en el territorio que suponen las nuevas tecnologías o modelos de organización.

En conclusión, es necesaria la revisión de los procedimientos administrativos con el objetivo de agilizar los proyectos, siendo capaces a su vez de consolidar y reforzar la protección ambiental y patrimonial, así como garantizar la adecuada participación pública.

Deben revisarse:

- ▶ La tramitación de proyectos de instalaciones renovables nuevas, incluyendo la alternativa de proyectos híbridos que afecten a distintas tecnologías renovables, tanto para el vertido a red de su generación como para el autoconsumo parcial y puntos de contacto que mejoren la comunicación y agilicen los trámites necesarios.
- ▶ Las barreras o vacíos normativos que impiden la participación de las comunidades energéticas locales en el sistema.

**b) Objetivos abordados**

- ▶ Despliegue de energías renovables en tierra y en el mar, incluyendo proyectos híbridos
- ▶ Despliegue de la generación descentralizada (autoconsumo y comunidades energéticas)
- ▶ Agilización y clarificación de procedimientos administrativos para proyectos renovables
- ▶ Minimización del impacto sobre el territorio

**c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Continuación de la apertura de mesas de diálogo con las Comunidades autónomas
- ▶ Identificación de las mejores prácticas en los procesos administrativos de ámbito local, autonómico y estatal que sean claros, objetivos, efectivos y eficientes y que aporten valor a la hora de garantizar la protección del medio ambiente y el interés público y la adaptación de los proyectos a la realidad territorial. Este proceso debe contar con la corresponsabilidad de todos los actores para garantizar un desarrollo del potencial renovable y de almacenamiento equitativo en el conjunto del territorio.

**▶ Actualización de procedimientos administrativos**

Se buscará la adaptación de los procedimientos administrativos para que incluyan la tramitación de proyectos de hibridación con distintas tecnologías renovables. Igualmente, se adecuará el procedimiento administrativo para las instalaciones de generación eléctrica en el medio marino, a partir de la energía eólica y las oceánicas, con particular atención a la reducción de plazos de tramitación para plataformas de ensayos y proyectos de I+D+I.

En particular, se realizará la adecuación del marco administrativo para las instalaciones renovables marinas contemplada en las medidas 3.3 (Coordinación del marco de acceso y conexión y nuevos modelos de gestión de las redes eléctricas) y 3.4 (Adecuación del marco administrativo de autorización de instalaciones renovables marinas) de la “Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España”, de diciembre de 2021.

**▶ Integración de las renovables en el territorio**

El cumplimiento de los objetivos de desarrollo de renovables establecidos en este Plan debe ser compatible con el cumplimiento de la normativa relativa al patrimonio natural y la biodiversidad. En todo caso, se promoverán medidas adicionales como la creación de espacios para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, con especial consideración a las especies en situación de vulnerabilidad.

Para ello se elaborará desde MITECO, un manual de buenas prácticas que palíen o disminuyan los impactos medioambientales y paisajísticos de las instalaciones de generación eléctrica renovable y de almacenamiento que impliquen la ocupación de superficies amplias de terreno, con recomendaciones precisas sobre ubicación, construcción e integración, al objeto de preservar de manera relevante la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el paisaje.

Esta actuación se desarrolla de manera más pormenorizada en la Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas de este Plan.

**▶ Guía de tramitación**

Con el objetivo de facilitar la aplicación de los trámites existentes tanto para promotores como para los distintos organismos públicos que intervienen en ellos, desde el IDAE se publicará una guía que unifique en un solo documento la distinta normativa aplicable a la tramitación de proyectos de energía renovable, así como recomendaciones y mejores prácticas. El documento permitirá evitar errores de tramitación que requieran subsanaciones costosas en tiempo, así como identificar potenciales mejoras de cara a la revisión de los propios trámites.

► **Simplificación de procedimientos**

Se agilizará el procedimiento administrativo para la concesión de las autorizaciones que se precisan para la construcción y puesta en servicio de instalaciones de producción que utilizan fuentes de energías renovables, así como para facilitar la repotenciación de las instalaciones existentes, garantizando un procedimiento de concesión de permisos simplificado y rápido. Se definirá, en ese sentido, qué se entiende por modificación no sustancial, a los efectos de ser eximida de la obligación de obtención de autorización administrativa previa y de autorización de construcción, en desarrollo del artículo 53.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, cuando haya cambios menores que no suponen un nuevo impacto energético ni ambiental. De esta manera se procederá a una simplificación adicional en los trámites de autorización de las instalaciones de producción.

En particular, se realizará la simplificación del marco administrativo para las instalaciones renovables marinas experimentales contemplada en la medida 1.3 (Marco *'plug & play'* para la sustitución de prototipos experimentales en plataformas de ensayos de energías renovables marina) de la "Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España", de diciembre de 2021.

► **Ventanilla única y simplificación de trámites en los procesos vinculados a la gestión de la demanda y la integración de energías renovables**

Los procesos administrativos actuales de autorización pueden dificultar el desarrollo de la gestión de la demanda. La existencia de una ventanilla única que pueda orientar al solicitante y actuar de intermediario en todo el procedimiento administrativo de solicitud y concesión de permisos, reducirá las dificultades y la complejidad de los procesos vinculados a gestión de la demanda e integración de energías renovables.

► **Autorización específica para proyectos experimentales**

Se desarrollarán mecanismos para la autorización administrativa de proyectos de tipo experimental o destinados a bancos de pruebas, como aquellos descritos en la Medida 5.7. Modificaciones normativas para facilitar la actividad investigadora e innovadora de este Plan, de modo que se puedan autorizar una envolvente o condiciones de contorno que deba cumplir el proyecto o los distintos elementos que en él se prueben, y que no requiera de una nueva tramitación completa cuando se modifiquen elementos específicos del mismo dentro de las condiciones fijadas.

► **Establecimiento de puntos de contacto**

Se designarán puntos de contacto, que guiarán y ayudarán a los solicitantes a lo largo de todo el proceso de solicitud y concesión de autorizaciones no teniendo que contactar con más de un punto de contacto en todo el proceso. El punto de contacto guiará al solicitante de manera transparente a lo largo del proceso administrativo de solicitud de autorizaciones y se pondrá un manual de procedimientos a disposición de los promotores de centrales de producción de energía renovable.

**Definición de zonas prioritarias de ejecución de actuaciones renovables por parte de las Comunidades autónomas que supongan tramitaciones más sencillas**

No obstante, las medidas relativas a la simplificación de procedimientos administrativos y a la definición de zonas prioritarias de ejecución de actuaciones renovables, no deberán acortar los tiempos necesarios para la realización de los estudios que permitan tener un conocimiento adecuado de las poblaciones presentes y potencialmente afectadas por los proyectos, así como del uso del territorio por parte de las especies, y que permita realizar una correcta evaluación de impacto ambiental, según la ley 21/2013.

**d) Responsables**

Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales.

**MEDIDA 1.29. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO, DIVULGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN**

**a) Descripción**

Uno de los retos a los que se enfrenta el Plan es el enfoque multisectorial de sus actuaciones lo que, unido a la rápida evolución tecnológica asociada a la descarbonización, y al dinámico entorno de impulso a lucha contra el cambio climático, que abarca desde lo local a la acción multilateral, resulta imprescindible implementar herramientas y procesos que favorezcan un flujo de conocimiento e información adecuado al conjunto de la ciudadanía sobre la marcha de la descarbonización en España.

La presente medida supone ahondar en la concienciación de los ciudadanos y sectores público y privado sobre la necesidad de abordar el proceso de descarbonización y difundir las herramientas, tecnologías o prácticas para reducir el consumo de energías fósiles, incrementar la aportación de energías renovables, reducir las emisiones de GEI y aprovechar el potencial de los sumideros de carbono.

En este sentido, la LCCTE en su artículo 35, impulsa que se promueva la implicación de la sociedad mediante la capacitación y la adquisición de responsabilidad y la realización de campañas de sensibilización y concienciación.

**b) Objetivos abordados**

Participación proactiva de todos los actores en la transición energética.

**c) Mecanismos de actuación**

► **Generación de conocimiento**

Datos desagregados por sexo, información objetiva y autorizada, cualitativa y cuantitativa, validados científicamente, son de suma importancia para la toma de decisiones, así como para mantener la confianza tanto del sector como del público en general. En el ámbito de la transición energética el MITECO, por medio del IDAE u otras entidades, trabajará con las partes interesadas del sector en la identificación de vacíos de información, así como en la superación de los mismos y promoverá la realización de estudios y análisis tanto de la evolución y potencial de las tecnologías energéticas, como de otros aspectos asociados a la descarbonización. En este sentido, IDAE ha creado la Dirección de Conocimiento, Desarrollo de Nuevos Modelos de Negocio y Competitividad para dar impulso a la generación de conocimiento.

### ► Campañas de sensibilización a la ciudadanía

Estudios realizados tanto por la AIE como por la IRENA, demuestran que una de las barreras para el avance de la descarbonización, y en particular el despliegue renovable y las medidas de ahorro y eficiencia, es la persistencia de desconocimiento sobre estos procesos y apuntan a la puesta en marcha de buenas prácticas en materia de comunicación como herramienta para dar respuesta a esta cuestión. Los mecanismos de actuación considerados incluyen:

- Activación de campañas de sensibilización, dirigidas tanto a mujeres y hombres tanto de la ciudadanía en general como de sectores sociales y económicos concretos, sobre la descarbonización, y en particular, el despliegue renovable, como herramienta fundamental de lucha contra el cambio climático, las oportunidades socioeconómicas asociadas, así como los efectos beneficiosos para salud y la calidad de vida de la acción climática.
- El MITECO, por medio del IDAE, en plena colaboración con el MIVAU y MITRAMS y otros instrumentos institucionales, mantendrá un flujo divulgativo adecuado sobre cuestiones clave de la descarbonización, como es el caso del despliegue renovable, la movilidad sostenible y el ahorro y eficiencia energética, ofreciendo una visión de conjunto sobre la necesidad y oportunidades de la acción climática.
- Se impulsará la Información y concienciación sobre la crisis climática y sobre la crisis energética. En esta línea, se ha creado la Asamblea Ciudadana por el Clima cuyo objetivo es establecer un diálogo social sobre las grandes cuestiones que implica la transición ecológica. Deberá preparar un informe de recomendaciones y propuestas que será público y servirá para el debate a todos los niveles de la administración y de los actores de la economía y la sociedad.
- En aspectos más concretos, se impulsará la información sobre la calificación energética de electrodomésticos e inmuebles, sobre Zonas de Bajas Emisiones en los municipios, medios de transporte de bajas emisiones, sistemas de autoconsumo.
- En esta línea, las diversas Hojas de Ruta publicadas (Eólica Marina, Autoconsumo, Biogás, Hidrógeno y Materias Primas Minerales) incluyen medidas sobre campañas de comunicación y sensibilización, mejora del conocimiento con el objetivo de potenciar la participación de agentes sociales en la exploración de soluciones con visión de largo plazo ambiental y socioeconómica, posicionar a España en la celebración de congresos y foros de encuentros sectoriales, o diseño de iniciativas público-privadas para mejorar el conocimiento que la sociedad.

### ► Campañas de información y formación sectorial en materia de energía y clima

Las energías renovables, a pesar de su enorme potencial de utilización, son todavía muy desconocidas en algunos sectores. Es necesario mejorar la información disponible acerca de ellas, en especial para que el sector industrial y el terciario conozcan los beneficios derivados de su uso.

Las campañas de información y formación se podrán articular mediante colaboraciones con los sectores objetivo suscribiendo convenios entre administraciones, agencias de energía, asociaciones sectoriales renovables, asociaciones industriales, institutos tecnológicos, colegios profesionales o asociaciones de promotores de edificios del sector terciario. Por otra parte, la comunicación e información, así como la formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética se abordan específicamente en las Medidas 2.19. Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética y 2.20. Comunicación e información en materia de eficiencia energética respectivamente.

En el pasado, las campañas informativas ligadas al impulso de programas de desarrollo de tecnologías renovables en edificios e industrias han tenido un impacto significativo en cuanto a la mejora de la percepción del usuario acerca de las ventajas del uso de dichas tecnologías. Esos programas disponían de una imagen propia que estaba ligada a un control de calidad de las empresas asociadas que trataba de garantizar el éxito de las operaciones realizadas.

En este sentido, se ha publicado la Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo (IDAE, 2020).

Las diversas Hojas de Ruta publicadas (Eólica Marina, Autoconsumo, Biogás, Hidrógeno y Materias Primas Minerales) incluyen medidas sobre publicación de orientaciones técnicas generales, campañas para dar a conocer el potencial y los beneficios económicos, sociales y medioambientales.

► **Acceso a la información del consumo**

Como se recoge en la 'Medida 4.8. Acceso a datos' de este Plan, la posibilidad por parte de la ciudadanía y de los sectores productivos de acceder a sus datos de consumo energético de forma sencilla e inmediata, así como de ceder dicha información a terceros, es necesaria para aprovechar el potencial de gestión de la energía, el impulso del autoconsumo y el desarrollo de nuevos servicios que faciliten la descarbonización.

La Directiva (UE) 2019/944, en su artículo 23 (Gestión de datos) recoge que los países de la Unión Europea deberán especificar las normas sobre el acceso a los datos del cliente final, incluyendo entre estos datos los datos de medición y consumo, así como los datos necesarios para el cambio de suministrador, respuesta de demanda y otros servicios.

El despliegue de contadores inteligentes se configura como un elemento clave y necesario para la digitalización del sistema eléctrico, posibilitando asimismo la puesta a disposición de datos a los diferentes participantes de la medida con una calidad y celeridad crecientes.

La Estrategia de Almacenamiento Energético publicada por MITECO incluye una medida sobre impulso de acceso al dato por parte de la ciudadanía.

► **Fomento del cálculo de la huella de carbono y su reducción**

Se promoverá a través de distintas vías. Una de las principales es el fomento de la participación de las organizaciones españolas en el cálculo de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono de carácter voluntario creado en 2014 mediante Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo (en proceso de modificación para su adecuación a la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética). Se impulsará mediante vías de formación, difusión y elaboración de guías y herramientas. Otras líneas de trabajo consisten en la inclusión de la huella de carbono en la contratación pública, el cálculo de la huella de carbono de los departamentos ministeriales y la promoción del cálculo y reducción entre los municipios españoles. Finalmente se analizará la posibilidad de promocionar el cálculo y registro de la huella de carbono para determinados sujetos.

► **Comunidades energéticas como herramienta de comunicación de la transición energética**

Los primeros proyectos piloto de comunidades energéticas serán, de facto, una herramienta de comunicación y puesta en práctica de proyectos transversales de energías renovables que impliquen la participación directa de sus socios y miembros, así como indirecta de otros miembros de la comunidad u otros actores interesados. Entre otras, herramientas como mapas de comunidades energéticas en el territorio nacional que permitan conocer y acercarse a la realidad de las mismas, serán puestas en marcha.

**d) Responsables**

Administración General del Estado (MITECO, IDAE, MCI), Comunidades autónomas, entidades locales, Agencias de la Energía, asociaciones sectoriales renovables, asociaciones sectoriales industriales y del sector servicios, empresas de formación, sindicatos y colegios profesionales.

**3.1.2. Sectores sujetos al comercio de derechos de emisión**

Las políticas y medidas en estos sectores se enmarcan en la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de GEI en la Unión y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo. El régimen, en funcionamiento desde 2005, se encuentra en su cuarta fase de aplicación (2021-2030).

En España, el régimen europeo de comercio de derechos de emisión (RCDE) viene regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, actualmente en revisión, así como por diversos reales decretos que la desarrollan. Nos estamos refiriendo principalmente a los reales decretos 18/2019, 317/2019, 1089/2020 y 203/2024. Este régimen afecta en nuestro país a alrededor de **900 instalaciones industriales y de generación eléctrica, así como a casi 100 operadores aéreos, de ellos 30 activos, y, desde 2024, también a unas 450 empresas navieras.**

Por otro lado, en España se han implementado (a través de la Disposición Adicional cuarta de la Ley 1/2005) los artículos 27 y 27 bis de la Directiva 2003/87/CE, que permiten excluir del comercio de derechos de emisión a los pequeños emisores y hospitales. Asimismo, en el año 2019, se adoptó el Real Decreto 317/2019, de 26 de abril, que establece la medida de mitigación equivalente a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión en el periodo 2021-2025. Actualmente, algo más de 280 instalaciones se encuentran afectadas por los regímenes de exclusión establecidos en los artículos 27 y 27 bis mencionados anteriormente.

Otro mecanismo del sistema europeo de comercio de derechos de emisión que los Estados miembros tienen la opción de implementar o no es el relativo a la compensación de los costes indirectos. Se llaman costes indirectos a los que afectan a la industria como consecuencia de la incorporación del coste del derecho de emisión al precio de la electricidad. En España, la Ley 1/2005 establece en su disposición adicional sexta que el Gobierno podrá crear un mecanismo para la compensación de los costes indirectos. Dicho mecanismo fue creado mediante el Real Decreto 1055/2014, de 12 de diciembre. En el periodo 2021-2030, es de aplicación el Real Decreto 309/2022, de 3 de mayo. Las ayudas que se conceden en aplicación de este Real Decreto se basan en las directrices de la Comisión Europea sobre ayudas de estado en este ámbito (C(2020) 6400 final).

Hasta la fecha se ha completado la tramitación de ocho convocatorias de ayudas, de las cuales las dos últimas corresponden a costes incurridos en el periodo actual, 2021-2030. En estas últimas, se destinaron 244 y 228 millones de euros para compensar los costes indirectos incurridos en 2021 y 2022, respectivamente. Los Presupuestos Generales del Estado de 2024 prevén el lanzamiento de una nueva convocatoria para compensar los costes incurridos en 2023.

En lo que va de periodo 2021-2030, es decir, 2021-2023, España ha ingresado un promedio anual de alrededor de 3.100 millones de euros en las subastas de derechos de emisión. El uso de estos ingresos se regula en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética; más concretamente, en su artículo 30.4. Conforme a esa disposición, estos recursos deben emplearse para el cumplimiento de los objetivos en materia de cambio climático y transición energética. El destino específico de los ingresos se ha de especificar cada año en los Presupuestos Generales del Estado. No obstante, se prevé que 450 millones de euros se utilicen para financiar los costes del sistema eléctrico referidos al fomento de

las energías renovables, que se pueda destinar hasta un 30% a medidas con incidencia social relacionadas con la transición hacia una economía descarbonizada o la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, y que se pueda destinar hasta un 25% de los ingresos para la compensación de los efectos de los costes indirectos referidos más arriba.

Por último, cabe señalar la reforma del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE que forma parte del paquete «Objetivo 55», recogida en la Directiva (UE) 2023/959, que supone la ampliación de este esquema al transporte marítimo desde 2024 y a los combustibles fósiles consumidos en el sector de la edificación, el sector del transporte por carretera y otros sectores adicionales no contemplados en el actual RCDE desde 2027, proporcionando así un incentivo económico para la reducción rentable de las emisiones en estos sectores que hasta la fecha han sido difíciles de descarbonizar. Esta reforma incluye importantes novedades que serán de aplicación a lo largo del periodo 2021-2030. Por otro lado, asociada a esta reforma está la creación de un mecanismo de ajuste de carbono en frontera, regulado en el Reglamento (UE) 2023/956 del Parlamento Europeo y del Consejo. Este mecanismo que va a gravar el contenido en carbono de las importaciones de determinados productos (hierro y acero, fertilizantes, cemento, aluminio, electricidad e hidrógeno).

Al 32% de reducción de GEI en 2030 con respecto a los niveles de 1990, los sectores sujetos a comercio de derechos de emisión contribuyen con una reducción del 70% con respecto al año 2005.

Las medidas a implementar en estos sectores quedan recogidas en el apartado 3.1.1 anterior, en la dimensión de eficiencia energética y en la siguiente medida:

### MEDIDA 1.30. RÉGIMEN EUROPEO DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN

#### a) Descripción

Las emisiones de GEI del sector de generación eléctrica, de la industria básica y del transporte aéreo seguirán reguladas mediante la aplicación del RCDE. A este régimen ya existente se incorpora el transporte marítimo con efectos desde 2024. Asimismo, se ha creado, a través de la Directiva (UE) 2023/959 del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023, un régimen de comercio de derechos de emisión específico para el transporte por carretera, edificación y pequeña industria, cuyas emisiones se gravarán a partir de 2027. Con el fin de paliar las posibles repercusiones sociales y distributivas que la aplicación de este nuevo régimen pudiera tener, se ha acordado también la creación del Fondo Social para el Clima (FSC), mediante el Reglamento (UE) 2023/955, del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023, al que se dedica la Medida 6.5. Fondo de Transición Justa.

En España, el RCDE viene regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, así como por diversos reales decretos que la desarrollan. Este régimen afecta en nuestro país a alrededor de 900 instalaciones industriales y de generación eléctrica, así como a más de 30 operadores aéreos activos y 450 empresas navieras. De entre las instalaciones fijas, unas 280 instalaciones industriales están acogidas a los regímenes especiales para pequeños emisores y hospitales. Las emisiones de GEI sujetas a este régimen (instalaciones fijas) supusieron en 2022 en torno al 33% del total nacional. En España, las emisiones del conjunto de instalaciones afectadas se habían reducido en el año 2023 un 59% respecto a 2005, año en que se inició la aplicación de este régimen. Ello pone de manifiesto el importante papel que viene jugando este instrumento como medida central de la política de cambio climático de la Unión Europea. Asimismo, cabe citar su capacidad de generar recursos públicos con los que financiar otras políticas de cambio climático. A este respecto, la nueva Directiva (UE) 959/2023 obliga a los Estados miembro a dar visibilidad a la financiación procedente de los ingresos de las subastas de derechos de emisión, con el propósito de que el ciudadano conozca mejor este tipo de beneficios asociados a este régimen.

Las últimas reformas introducidas en el marco del paquete legislativo «Objetivo 55» tienen como plazo de transposición al ordenamiento normativo nacional el 31 de diciembre de 2023.

#### **b) Mecanismos de actuación**

Ley 1/2005, de 9 de marzo y reales decretos que la desarrollan.

#### **c) Responsables**

Administración General del Estado y Comunidades autónomas.

### **3.1.3. Sectores difusos**

Como se ha señalado en el apartado sobre objetivos, el presente Plan aborda las políticas y medidas necesarias para contribuir al objetivo europeo con una reducción del 32% de GEI en 2030 con respecto a los niveles de 1990.

El esfuerzo en reducción de emisiones debe distribuirse entre sectores sujetos al comercio de derechos de emisión (generación eléctrica, refinerías y grandes industrias) y los sectores difusos o no sujetos al comercio de derechos de emisión, los cuales pueden a su vez subdividirse en:

- Difusos energéticos (residencial, comercial e institucional; transporte, e industria no sujeta al comercio de derechos de emisión)
- Difusos no energéticos (agrícola y ganadero, gestión de residuos y gases fluorados)

Adicionalmente al cómputo de emisiones brutas totales deben considerarse las emisiones y absorciones de GEI resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura.

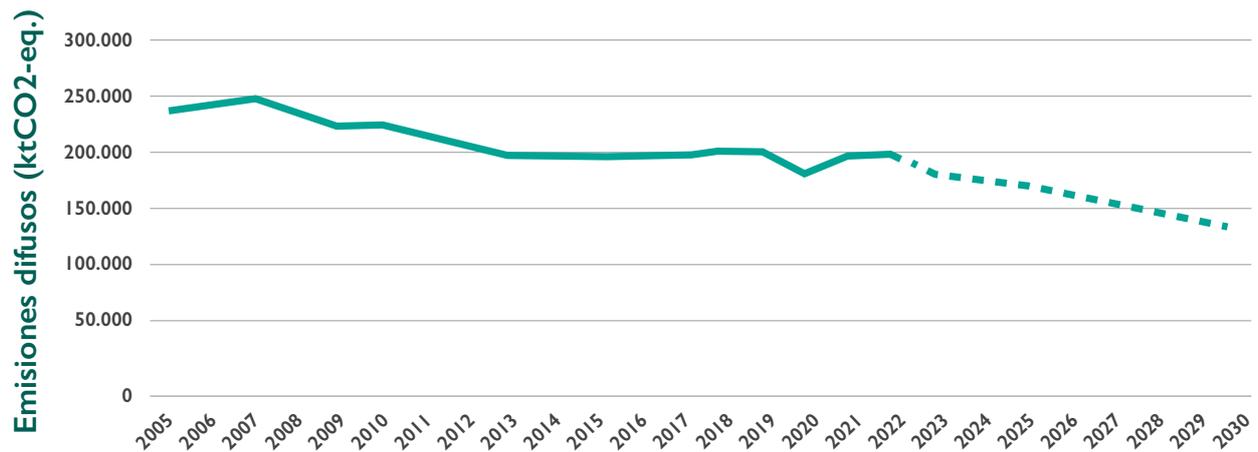
El Reglamento (UE) 2023/857 de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/842<sup>14</sup> sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y el Reglamento (UE) 2018/1999 establece los objetivos vinculantes para cada uno de los Estados miembros en reducción de las emisiones de GEI de los sectores difusos en el periodo 2021 a 2030. Según éste, España debería reducir al menos sus emisiones de GEI en los sectores difusos para el año 2030 en un 37,7% con respecto a 2005.

Con las medidas planteadas en este Plan los sectores difusos en su conjunto contribuirán a la reducción global de emisiones de GEI del 32% en 2030 respecto al año 1990, con una reducción en el año 2030 **en torno al 42% con respecto a los niveles del año 2005.**

Dentro de este grupo, los sectores de gestión de residuos, agricultura y ganadería, y gases fluorados (difusos no energéticos) contribuirán con una reducción en 2030 respecto a sus niveles en 2005 de aproximadamente el **26,6%, 18,6% y 65,2%** respectivamente.

<sup>14</sup> REGLAMENTO (UE) 2018/842 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero

Figura 3.1. Senda de emisiones difusas históricas y proyectadas



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

El mencionado Reglamento define además la metodología de cálculo y la definición de una trayectoria de reducción lineal que se debe aplicar para establecer las asignaciones anuales de emisiones (AEAs por sus siglas en inglés) que cada Estado miembro puede emitir anualmente. El ciclo de reporte de las emisiones de inventarios y las modificaciones realizadas en el Reglamento implican que hasta ahora solo contamos con las AEAs correspondientes al primer quinquenio del periodo, es decir a los años 2021 a 2025. Para el resto del periodo todavía no es posible aplicar la metodología sobre los datos inventariados y verificados de emisiones difusas.

Las políticas concretas y medidas en los **sectores energéticos** (tanto difusos como sujetos a comercio de derecho de emisión) se describen en los apartados correspondientes a las dimensiones de descarbonización/ renovables y de eficiencia energética.

Señalar, en ese sentido, que tal y como se ha indicado con anterioridad, **el transporte-movilidad hace una aportación decisiva a la descarbonización de la economía prevista en este Plan, reduciendo 34 MtCO<sub>2</sub>eq** en la parte correspondiente a sectores difusos entre 2019 y 2030. Las medidas para descarbonizar el sector transporte se abordan en el capítulo 3.1, a las que se les suma las relativas a la mejora de la eficiencia energética, abordadas en el capítulo 3.2, y en particular en lo que se refiere al **cambio modal en vehículos privados en entornos urbanos**.

A continuación se presenta la identificación y establecimiento de medidas para los **sectores difusos no energéticos**. En concreto, se aborda la descarbonización del sector de edificios a través de una medida enfocada al ciclo de vida completo, complementaria a las ya contempladas en el capítulo 3.1.1 y las relativas a eficiencia energética en el 3.2. Además, se abordan las medidas para los sectores agrícola y ganadero, la gestión de los residuos y gases fluorados.

En relación con el sector agrario, se debe tener en cuenta la importancia de la Política Agrícola Común (PAC) y su incidencia sobre la mitigación del cambio climático. La **PAC para el periodo 2023-2027**, pasa de ser una política basada en la descripción de los requisitos que deben cumplir los beneficiarios finales de las ayudas a ser una política orientada a la consecución de resultados concretos, vinculados a tres objetivos generales, de los que el segundo es "apoyar y reforzar la protección del medio ambiente, incluida la biodiversidad, y la acción por el clima y contribuir a alcanzar los objetivos medioambientales y climáticos de la Unión, entre ellos los compromisos contraídos en virtud del Acuerdo de París".

Esta PAC exige que todos los Estados miembros cuenten con un Plan Estratégico de la PAC en el que se indiquen las intervenciones o medidas con las que se pretenden alcanzar los objetivos de la PAC y la ambición del Pacto Verde Europeo. A

este respecto, España cuenta con el Plan Estratégico de la PAC de España (PEPAC)<sup>15</sup>, que se encuentra alineado con el Plan Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica<sup>16</sup> y el Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC)<sup>17</sup>.

A continuación, se relacionan las medidas para la reducción de emisiones en el sector agrario contenidas en el PNIEC y se indica aquellas que además forman parte del PEPAC. Se debe tener en cuenta que en colaboración continua con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación se realiza un seguimiento de las mismas y se ha creado un Grupo de Trabajo específico entre el MAPA y MITECO para perfeccionar dicho seguimiento y cuantificación.

- Fomento de las rotaciones de cultivos en tierras de cultivo (Medida I.32. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero del PNIEC y Eco-régimen del PEPAC).
- Ajuste del aporte de nitrógeno a las necesidades del cultivo (Medida I.32 del PNIEC y RD de Nutrición Sostenible de los suelos agrarios)
- Vaciado frecuente de purín en alojamientos de porcino (Medida I.32 del PNIEC y RD por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo).
- Cubrimiento de las balsas de purines (Medida I.32 del PNIEC y RD por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo).
- Separación sólido-líquido de purines (Medida I.32 del PNIEC y RD por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo)
- Fabricación de compost a partir de la fracción sólida del purín Medida I.32 del PNIEC)
- Utilización de restos de poda de cultivos leñosos como biomasa (Medida I.33. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos del PNIEC)
- Fomento de la agricultura de conservación (siembra directa) (Medida I.36. Sumideros agrícolas del PNIEC y Eco-régimenes del PEPAC)
- Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos (Medida I.36 del PNIEC y Eco-régimenes del PEPAC)
- Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola (Medida 2.14. del PNIEC)
- Desarrollo del biogás y el biometano (Medida I.15 del PNIEC)
- Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola (Medida 2.14 del PNIEC)

---

<sup>15</sup> [Plan Estratégico de la PAC de España \(PEPAC\)](#)

<sup>16</sup> [Plan Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica](#)

<sup>17</sup> [Plan Nacional de Energía y Clima \(PNIEC\)](#)

- En el marco de la Política Agrícola Común (Medida 6.6. Fondo Social para el Clima del PNIEC) se contemplan los eco-regímenes y compromisos agroambientales contemplados en el PEPAC que tienen impacto en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros gases contaminantes, así como en el aumento de las absorciones. A continuación, se relacionan dichas medidas:
  - Agricultura de carbono y agroecología: Pastoreo extensivo, siega y biodiversidad en las superficies de pastos
  - Agricultura de carbono y agroecología: Rotaciones y siembra directa en tierras de cultivo
  - Agricultura de carbono: Cubiertas vegetales y cubiertas inertes en cultivos leñosos
  - Compromisos agroambientales en superficies agrarias. Compromisos de fomento y gestión sostenible de pastos
  - Compromisos agroambientales en superficies agrarias. Prácticas para la mejora del suelo y lucha contra la erosión
  - Compromisos de gestión agroambientales en agricultura ecológica
  - Ayudas a inversiones no productivas en explotaciones agrarias vinculadas a la mitigación-adaptación al cambio climático, uso eficiente de los recursos naturales y biodiversidad
  - Ayudas a inversiones productivas en explotaciones agrarias vinculadas a contribuir a la mitigación-adaptación al cambio climático, uso eficiente de los recursos naturales y bienestar animal
  - Ayudas a inversiones con objetivos ambientales en transformación, comercialización y/o desarrollo de productos agroalimentarios, por las inversiones en mejora de la eficiencia energética con fines principalmente ambientales, en la valorización de residuos y materiales de origen agrícola ganadero para aumentar la autosuficiencia energética y para la adopción de fuentes renovables de energía en la industria
  - Ayudas a inversiones en infraestructuras de regadíos con objetivos ambientales, por fomentar el uso de fuentes de energías renovables y mejorar la eficiencia energética de las instalaciones

Además, se debe tener en cuenta que, como se ha mencionado anteriormente, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha elaborado normativa específica para la ordenación de los sectores ganaderos<sup>18</sup> y en relación con la reducción de la fertilización a través del Real Decreto de Nutrición Sostenible en suelos agrarios<sup>19</sup>. Con respecto al calendario de actuación de las medidas, dado que están vinculadas a la PAC, han comenzado a estar en vigor desde el año 2023 y se revisarán con carácter anual. Hay que tener en cuenta que el sector agrario contempla otra serie de medidas de mitigación cuyas emisiones no se computan en el capítulo de agricultura sino en el de sumideros, transporte o energía.

### MEDIDA 1.31. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS EDIFICIOS

#### a) Descripción

En 2022, el consumo de energía final del sector de la edificación fue del 39,5% a nivel de la Unión Europea y del 30,6% a nivel nacional. En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético, el sector fue responsable del 15,4% a nivel UE y del 11% a nivel nacional<sup>20</sup>. Esta medida pretende plantear un enfoque integral para la descarbonización del parque de edificios residencial, comercial e institucional a través del análisis del ciclo de vida (ACV) de los edificios. A tal efecto se distinguen dos tipos de emisiones en los edificios: el carbono operativo y el carbono embebido.

<sup>18</sup> [Ordenación sectorial](#)

<sup>19</sup> [Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios](#)

<sup>20</sup> Fuente datos energéticos: [Balances Energéticos Completos Eurostat](#)

Fuente datos emisiones nacionales: [Informe de Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Edición 2024 \(1990-2022\)](#)

Fuente emisiones europeas: [Visualizador de emisiones de gases de efecto invernadero de la Agencia Europea de Medio Ambiente](#)

El carbono operativo se corresponde con las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la energía consumida durante el uso del edificio con objeto de mantenerlo en las condiciones óptimas para el desarrollo de sus funciones o su habitabilidad. Incluye el uso de energía en calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, cocina, iluminación y electrodomésticos en general. En este punto resulta necesario diferenciar entre los edificios de nueva construcción y los edificios existentes. Los edificios de nueva construcción deben cumplir con estándares cada vez más exigentes en materia de eficiencia energética. Según la Directiva (UE) 2024/1275, relativa a la eficiencia energética de los edificios, aprobada en el marco del paquete «Objetivo 55», a partir de 2030 solo podrán construirse Edificios de Cero Emisiones (ZEB, por sus siglas en inglés), adelantándose a 2028 esta obligación para los edificios de titularidad pública. Por su parte, la reducción de emisiones durante la fase de utilización en los edificios ya construidos se desarrolla en las medidas de este Plan dedicadas a la mejora de la eficiencia energética en edificios existentes, en aplicación del principio primero, la eficiencia energética. Conviene tener en cuenta que más de la mitad de las viviendas principales se construyeron antes de 1980, siendo por tanto anteriores a la primera normativa que introdujo requisitos mínimos sobre condiciones térmicas en los edificios. Es por ello que la mayor parte del esfuerzo por reducir el consumo energético y las emisiones de los edificios se debe dedicar a los edificios existentes.

Por otro lado, el carbono embebido hace referencia a las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de los materiales, construcción, uso, rehabilitación y fin de vida del edificio. Este concepto permite integrar en un único análisis todas las emisiones del ciclo de vida del edificio al tener en cuenta no solo las emisiones debidas al consumo energético de los mismos, sino además todas aquellas emisiones relacionadas con las actividades tanto previas a la puesta en servicio del edificio por medio de las actividades de construcción, denominadas carbono embebido inicial, como las derivadas de las actividades de mantenimiento, reparación, sustitución, rehabilitación y desmantelamiento del edificio, dando lugar al carbono embebido incorporado. De acuerdo con la Directiva (UE) 2024/1275, relativa a la eficiencia energética de los edificios, a partir del 1 de enero de 2030 deberá incluirse en la certificación de eficiencia energética de los edificios de nueva construcción el indicador de Potencial de Calentamiento Global. Esta obligación se adelanta al 1 de enero de 2028 para los edificios con superficie útil superior a 1.000 m<sup>2</sup>.

Este enfoque supone una elevada complejidad a la hora de tener en cuenta las emisiones de cada actividad, debiendo mantenerse una adecuada trazabilidad y contabilidad de las mismas. Por ello, el primer paso debe ser establecer una metodología adecuada y un registro que permitan contar con la información necesaria para facilitar una toma de decisiones orientada a conseguir la descarbonización del parque de edificios nuevos y existentes. En este sentido, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética establece la necesidad de determinar la tipología de empresas que deberán calcular y publicar su huella de carbono. Esta obligación se articulará reglamentariamente a través de la modificación del Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, cuyo proyecto ya ha sido sometido a información pública.

### **b) Objetivos abordados**

El objetivo último de esta medida es conseguir la reducción de emisiones en el sector de los edificios estableciendo una metodología de análisis a lo largo de todo su ciclo de vida de modo que permita tomar las decisiones más efectivas y eficientes de cara a la descarbonización del parque, aplicando un enfoque integral que comprenda todas las actuaciones posibles que contribuyan a alcanzar los objetivos. De este modo, este Plan establece la siguiente prioridad para, en primer lugar, reducir las necesidades energéticas del edificio y, posteriormente, abatir sus emisiones a través de la integración de energías renovables:

- ▶ Reducción de las necesidades energéticas a través de la construcción de edificios con la menor huella de carbono posible o, en su lugar, rehabilitaciones de edificios existentes, especialmente de la envolvente térmica de los edificios utilizando en todo caso materiales con el mínimo carbono embebido posible, de forma que se promueva la sostenibilidad de las materias primas y la reciclabilidad de los productos empleados en la construcción o rehabilitación de edificios.
- ▶ Sustitución de equipos ineficientes y utilización, cuando se proceda a la instalación o sustitución del equipamiento de los edificios, de equipos más eficientes y con el menor carbono embebido posible.
- ▶ Integración de energías renovables en los edificios.

Esta medida contribuye a dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 8.2 de la LCCyTE en el que se establece que “los materiales de construcción utilizados tanto en la construcción como en la rehabilitación de edificios deberán tener la menor huella de carbono posible a fin de disminuir las emisiones totales en el conjunto de la actuación o del edificio.”

### **c) Mecanismos de actuación**

#### **▶ Desarrollo del marco normativo y regulatorio**

Se establecerá de forma progresiva un sistema para el cálculo de la huella de carbono de los edificios a lo largo de todo su ciclo de vida, en coherencia con la normativa a nivel europeo. Este desarrollo se incorporará al Código Técnico de la Edificación, de forma coherente y coordinada con el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

El objetivo de este sistema es facilitar un sistema de información para desarrollar una monitorización de la huella de carbono de los edificios, y que finalmente y de acuerdo con la normativa europea, permita fijar límites a la huella de carbono de los edificios, en su caso. Este análisis deberá poner especial énfasis en aquellas actividades que puedan ser susceptibles de incurrir en una doble regulación por estar sometidas al RCDE.

Así, este PNIEC plantea la puesta en marcha de todas las medidas necesarias para dar visibilidad sobre las emisiones totales de los edificios, de modo que la suma del carbono embebido y el carbono operativo contabilice dichas emisiones desde la obtención de las materias primas que componen sus materiales hasta la eliminación de los residuos producidos durante su desmantelamiento. En la práctica, la descarbonización del sector de la edificación implicará la descarbonización de toda su cadena de valor y todas las actividades relacionadas con los mismos, afectando a otros sectores como el industrial, la construcción y el transporte, entre otros. En definitiva, la descarbonización de los edificios debe ir acompañada con la descarbonización del resto de la economía.

### **d) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán de forma coordinada el MITECO, como responsable del Inventario Nacional de Emisiones y del Registro de huella de carbono, compensación y absorción de proyectos de dióxido de carbono y el MIVAU como responsable de la política de vivienda, arquitectura y edificación, conjuntamente con las Comunidades autónomas.

## MEDIDA I.32. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI EN LOS SECTORES AGRÍCOLA Y GANADERO

### a) Descripción

En lo que respecta a la agricultura y ganadería, España ha abordado la mitigación de las emisiones de este sector a través de diferentes medidas estrechamente relacionadas entre sí, y en colaboración con el ministerio competente, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. De esta forma, además de esta medida I.32. de reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero que se centra específicamente en la agricultura y la ganadería, la mitigación de este sector se lleva a cabo a través de otra medida específica para activar el efecto de sumidero de los suelos agrícolas (Medida I.36), del nuevo Plan Estratégico de la PAC, (Medida 6.7 Política Agrícola Común), a través del fomento de la producción de bioenergía (con los residuos de madera de poda, producción de biometano y de biogás) y la producción de compost (Medida I.33), así como a través de las medidas para la mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola y en el sector pesquero (Medidas 2.14 y 2.15, respectivamente). Por último, cabe destacar que entre los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) en transición energética recogidos en la Medida 5.12, también se incluyen ayudas estatales para mejorar la eficiencia energética de las explotaciones agropecuarias, así como para la generación de energía a partir de fuentes renovables, en particular biogás y biomasa agrícola.

Las emisiones brutas del sector agrícola recogidas en el Inventario Nacional supusieron en el año 2022 un total de 34.863 ktCO<sub>2</sub>-eq, un 11,9% del total.

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para la medida I.32 de los sectores agrícola y ganadero.

#### a.1. Fomento de las rotaciones de cultivos en tierras de cultivo

Esta medida consiste en el fomento de rotaciones en tierras de cultivo, que incluyan especies mejorantes, con un porcentaje de leguminosas, y que sustituyan el monocultivo.

Los cultivos herbáceos forman parte, con frecuencia, de las rotaciones que se han venido utilizando tradicionalmente para conservar y mantener la fertilidad del suelo, mejorar el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, así como para mantener un cierto grado de humedad en el mismo. La introducción de especies leguminosas en las rotaciones lleva implícita una mejora de los niveles de nitrógeno en el suelo, mejorando su estructura y fertilidad, lo que hace que cultivos posteriores necesiten menor aportación de fertilizantes nitrogenados.

Por lo tanto, el cultivo de leguminosas tiene un efecto positivo sobre la mitigación del cambio climático, al conllevar una disminución de emisiones asociadas al uso y producción de ese tipo de fertilizantes. Además, desde el punto de vista de la adaptación al cambio climático, aumenta la resiliencia del suelo y de los cultivos, por lo que es una medida adecuada de adaptación, especialmente en sistemas de secano.

#### a.2. Ajuste del aporte de nitrógeno a las necesidades del cultivo

La medida propuesta consiste en la elaboración de un plan de fertilización que tenga en cuenta las necesidades del cultivo, de tal manera que se utilicen fertilizantes orgánicos e inorgánicos en las dosis y momentos adecuados.

El plan de fertilización se realizará conforme a los principios del Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre. Además, se fomentará el uso de estiércoles y purines conforme al mencionado Real Decreto, lo que se encuadra dentro de la Estrategia de Economía Circular, al incluirlos de nuevo en la cadena de producción.

Las emisiones que se reducen son las de óxido nitroso ( $N_2O$ ) y de amoníaco ( $NH_3$ ) debidas a la fertilización inapropiada.

### **a.3. Vaciado frecuente de purín en alojamientos de porcino**

La medida consiste en el vaciado frecuente de los fosos situados por debajo de los lugares de confinamiento en las instalaciones de porcino. Se considera vaciado frecuente aquel que se realiza al menos una vez al mes. La técnica de referencia consiste en el vaciado de los fosos al final de la fase o cuando están llenos. Este vaciado frecuente reduce las emisiones de  $NH_3$ ,  $CH_4$  y  $N_2O$ .

Estas mejoras en el manejo de los purines y estiércoles en los alojamientos para las diferentes categorías animales de porcino y bovino dan lugar a una reducción de las emisiones producidas en el interior de los alojamientos.

### **a.4. Cubrimiento de las balsas de purines**

Esta medida consiste en el cubrimiento de las balsas de purines en las nuevas instalaciones de porcino y bovino, conforme, como mínimo, a las condiciones establecidas en los correspondientes y respectivos reales decretos de ordenación de ambos sectores y con un seguimiento de dichas medidas que permita la cuantificación de las reducciones de emisiones y el diseño de medidas e incentivos complementarios.

Se tendrá en cuenta que la cantidad de metano generada por un sistema específico de gestión del estiércol se ve afectada por el grado en que se encuentren presentes las condiciones anaeróbicas, la temperatura del sistema y el tiempo de retención del material orgánico en el sistema.

El cubrimiento total de las balsas de purines reduce en más de un 90% las emisiones de  $NH_3$  y los olores.

### **a.5. Separación sólido-líquido de purines**

La medida propuesta consiste en la separación sólido-líquido de purines con posterior almacenaje de sólidos y vaciado de la fracción líquida en lagunas anaeróbicas no cubiertas en zonas de alta concentración ganadera (porcino y bovino). Esta fracción líquida se empleará para riego, aprovechando su valor fertilizante.

La separación sólido-líquido, además de permitir una mejor gestión de los estiércoles, facilita tratamientos posteriores y disminuye las emisiones de GEI.

El almacenamiento de la fracción sólida presenta un factor de conversión en metano (MCF) menor al correspondiente al almacenamiento del estiércol líquido, y la fracción líquida obtenida tiene una menor cantidad de sólidos volátiles comparada con la original, de forma que se reduce la emisión de metano.

### **a.6. Fabricación de compost a partir de la fracción sólida del purín**

La medida propuesta es la fabricación de abono orgánico (compost) a partir de deyecciones de porcino y bovino en zonas de alta concentración ganadera.

En el compostaje, la acción de las bacterias aeróbicas oxida el nitrógeno amoniacal, con lo que se reducen las emisiones de  $NH_3$ . Además, este proceso permite la estabilización de los residuos mediante una fermentación aerobia que genera  $CO_2$  (que no se tiene en cuenta en el balance final, ya que proviene de biomasa) y pequeñas cantidades de  $CH_4$  y  $N_2O$ , en comparación con otras técnicas que generan más GEI.

El compost producido es una enmienda orgánica que mejora la fertilidad y características del suelo, ya que ayuda a fijar el carbono en el mismo.

Asimismo, se adoptarán medidas encaminadas a la reducción de la quema de rastrojos, con el objeto de disminuir los efectos nocivos en la salud de la emisión de partículas.

### **b) Mecanismos de actuación**

Medidas regulatorias del MAPA y/o intervenciones en el Plan Estratégico de la Política Agrícola Común (PEPAC).

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha elaborado normativa específica para la ordenación de los sectores ganaderos y en relación con la reducción de la fertilización a través del Real Decreto de Nutrición Sostenible en suelos agrarios.

### **c) Responsables**

MAPA, conjuntamente con las Comunidades autónomas de acuerdo con la distribución competencial de España.

## **MEDIDA I.33. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **a) Descripción**

El sector residuos ha experimentado notables avances desde la aprobación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, creando un marco más propicio al logro de los objetivos planteados. Las emisiones brutas del sector residuos recogidas en el Inventario Nacional supusieron en el año 2022 un total de 14.732 ktCO<sub>2</sub>-eq, un 1,9% del total y registrando una reducción del 1,9% respecto al año anterior:

- ▶ Estos avances se han debido en buena medida a la adopción de los siguientes instrumentos normativos y de planificación: Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular<sup>21</sup>, que incorpora al ordenamiento jurídico interno dos normas comunitarias en materia de residuos: la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y la Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente. Además, revisa y actualiza el marco jurídico aplicable a la producción y gestión de los residuos en España.
- ▶ Real Decreto 646/2020, de 7 julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos. Esta norma enfatiza y refuerza el tratamiento previo de los residuos, particularmente los municipales, con la consiguiente disminución en las cantidades de GEI emitidas desde las instalaciones de vertido. Por otra parte, se introduce como novedad la contabilización explícita de los costes ligados a la emisión de GEI en los costes de vertido de los residuos dando un carácter finalista a las cantidades recaudadas que habrán de destinarse a programas de refuerzo de los sistemas de recogida y tratamiento de gases y a la intensificación de las redes de vigilancia y control. En enero de 2024 entra en vigor la Orden TED/789/2023 de 7 de julio, y se empiezan a recaudar las cantidades por este concepto.

<sup>21</sup> [BOE.es - BOE-A-2022-5809 Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.](https://www.boe.es/boe-A-2022-5809)

- La Estrategia Española de Economía Circular España 2030<sup>22</sup>, aprobada el 2 de junio de 2020, como elemento clave para promover una verdadera economía circular que contribuya no solo a lograr una economía ambientalmente sostenible, descarbonizada y eficiente en el uso de los recursos, sino que además fortalezca la cadena de suministro, incrementando la resiliencia y mejorando la autonomía estratégica en coherencia con el propio Pacto Verde Europeo y el Segundo plan de acción de economía circular de la UE.

La Estrategia se ha marcado una serie de objetivos para el año 2030 que incluyen la reducción en un 30% del consumo nacional de materiales en relación con el PIB tomando como referencia el año 2010, la reducción de la generación de residuos un 15% respecto a 2010, la reducción de la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria, el incremento de la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10 % de los residuos municipales generados, mejorar la eficiencia en el uso del agua un 10%, y la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero del sector residuos por debajo de los 10 MtCO<sub>2</sub>eq. Para ello se identifican seis sectores prioritarios de actuación (construcción, industria, bienes de consumo, agroalimentario, turismo y textil).

La Estrategia se desarrolla a través de sucesivos **planes de acción trienales**, siendo el primero de ellos el correspondiente con el período 2021-2023<sup>23</sup>. El plan contiene 116 medidas dispuestas por once ministerios con el propósito de conformar una respuesta coordinada y complementaria que refuerce cada una de las medidas individuales propuestas para lograr los objetivos definidos para el año 2030 y que a su vez mantengan la coherencia con las iniciativas y políticas emprendidas a nivel comunitario. Se estructura en varios Ejes prioritarios: Producción, Consumo, Materias primas secundarias, Gestión de residuos, Reutilización y depuración de aguas y tres ejes transversales para abordar la I+D+I, la participación y sensibilización, el empleo y la formación. En 2024 y 2028 se aprobarán los siguientes planes trienales.

Estas novedades normativas se acompañan de otras regulaciones sectoriales, para flujos de residuos concretos, que se han ido aprobando en los últimos meses, tienen por finalidad la mejora de la gestión de determinados flujos de residuos y que, sin duda, redundarán también en una reducción de emisiones de GEI. Ejemplo de ello son la aprobación del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado; del Real Decreto 731/2020, de 4 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso; del Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; del Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos; y del Real Decreto 1055/2022 de 27 de diciembre de envases y residuos de envase. Este paquete normativo de economía circular se complementa con otra normativa de acompañamiento.

Otro elemento que está contribuyendo a acelerar significativamente el avance en la implementación de la política de residuos y la aplicación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 es el PRTR, presentado en junio de 2021. El PRTR recoge la Componente 12 “Política Industrial de España 2030”, cuyo propósito es sentar las bases para una industria más moderna y competitiva que incorpore definitivamente el vector climático y ambiental, entre las medidas incluidas en esta componente, en el ámbito de la economía circular y los residuos, debe destacarse:

- La reforma C12.R2 “Política de residuos e impulso a la economía circular”, que incluye todos los elementos normativos y de planificación mencionados anteriormente.

<sup>22</sup> [Estrategia Española de Economía Circular](#)

<sup>23</sup> [Plan de Acción de Economía Circular 2021-2030](#)

- La inversión C12.I3 “Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular” cuyo objetivo es contribuir al fomento de la economía circular en España, mediante la financiación de proyectos destinados a aplicar el marco nacional de regulación de residuos y a alcanzar los objetivos de la UE en el ámbito de los residuos, así como proyectos innovadores de economía circular en el sector privado para facilitar la transición hacia la economía circular.

Adicionalmente, en el marco de las previsiones de esta componente, fundamentalmente de su inversión se presentó en marzo de 2022 el PERTE en Economía Circular, que permitirá dar un impulso definitivo a la incorporación de la economía circular en la industria española. El PERTE comprende un total de 18 instrumentos distribuidos en 2 Líneas de acción:

- Línea de acción 1: Actuaciones sobre sectores clave: textil, plástico y bienes de equipo para energías renovables, donde dentro de las ayudas se encuentran, por ejemplo, en el caso de los plásticos, las dirigidas al reciclado químico, destinado a tratar fracciones no reciclables mecánicamente.
- Línea de acción 2: Actuación transversal para impulsar la economía circular en la empresa

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para el sector residuos que, en su conjunto, constituyen una medida recogida en los escenarios WEM o Escenario Tendencial y WAM o Escenario Objetivo de esta primera revisión del PNIEC 2021-2030. Para la implementación de estas medidas se ha diseñado la inversión C12.I3 del PRTR español, tal como se ha mencionado, destinando la mayor parte de la misma (cerca de 600 millones de euros) a la implementación de medidas para la mejora de la gestión de los residuos municipales, en especial los biorresiduos.

#### **a.1. Compostaje doméstico o comunitario**

Se trata de la separación en origen del biorresiduo o fracción orgánica de los residuos urbanos (FORU) para su reciclado *in situ*, mediante compostaje doméstico o comunitario. La medida va destinada a familias, colegios, o comunidades de propietarios, en ámbitos rurales, semiurbanos y urbanos.

La implementación de la medida conlleva la distribución de compostadores entre la población objetivo, así como una campaña de concienciación/formación en los hogares y comunidades implicados para asegurar el éxito de la medida. Como resultado, se evita el envío de biorresiduo al vertedero, se reduce la frecuencia de recogida de la fracción resto y se obtiene compost de buena calidad.

#### **a.2. Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje**

Esta medida tiene como población objetivo los entornos semiurbanos principalmente y parte de entornos urbanos. El universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales de la población, tanto domésticos como de grandes productores, que son depositados en vertedero.

La implementación de la medida se ha realizado a través la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en cuyo artículo 25 se establece la recogida separada obligatoria de los biorresiduos de origen doméstico antes del 30 de junio de 2022 para las entidades locales con población de derecho superior a cinco mil habitantes, y antes del 31 de diciembre de 2023 para el resto.

Asimismo, la Ley recoge, en su artículo 28, el mandato de que las entidades locales, en especial aquellas cuya población sea inferior a 1.000 habitantes, adopten las medidas necesarias para la separación y el reciclado en origen de los biorresiduos mediante su compostaje doméstico y comunitario, o su recogida separada y posterior transporte y tratamiento en instalaciones específicas de reciclado, prioritariamente de compostaje y digestión anaerobia o una combinación de ambas. Igualmente, la ley recoge en su artículo 26 los objetivos mínimos de preparación para la reutilización, reciclado de residuos municipales que deben alcanzarse en 2025, 2030 y 2035, que serán respectivamente: el 55%, 60% y 65%.

### a.3. Recogida separada de biorresiduo con destino a biometanización

Se trata de la implantación de un sistema de recogida separada del biorresiduo, pero en este caso con destino a una planta de biometanización, para su utilización como biocombustible. La población objetivo es eminentemente urbana, ya que se estiman plantas con capacidad de más de 40.000 t/a.

La mitigación en este caso se realiza en dos vertientes, una de ellas homóloga a las anteriores por disminución de la frecuencia de recogida y evitar el biorresiduo en vertedero, y por otra el ahorro que supone la utilización de una energía renovable, enlazando con la medida 1.15. Desarrollo del biogás y el biometano.

Al igual que en la actuación a.2. La Ley 7/2022 dicta los mandatos sobre los plazos para la implementación de la recogida separada, objetivos a conseguir, y la implicación de las entidades locales.

### a.4. Reducción de desperdicio alimentario

Esta medida se enmarca en la prevención en la generación de residuos. A nivel internacional se contempla en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El ODS 12.3 pretende de aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.

La UE ha creado una Plataforma para avanzar en la consecución de este objetivo, y también se encuentra recogido en el Plan de Acción para una Economía Circular de la UE.

A nivel nacional, el MAPA cuantifica anualmente la cantidad de alimentos tirados a la basura por medio del Panel de cuantificación del desperdicio alimentario en hogares, 1,1704 millones toneladas en 2022.

Expirada la vigencia de la Estrategia nacional “Más alimento, menos desperdicio”, en 2020, el siguiente paso para afrontar el problema del desperdicio alimentario ha sido la elaboración del **Proyecto de ley de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario**, que tiene como objetivo establecer un modelo de buenas prácticas para evitar el desperdicio de alimentos con actuaciones en toda la cadena alimentaria, desde el origen en el propio proceso de cosecha, hasta los hábitos de consumo en los hogares y en la restauración. Entre otras medidas, establece que todos los agentes de la cadena alimentaria deben contar con un plan de prevención para evitar el desperdicio, y fija una jerarquía de prioridades de obligado cumplimiento, la primera de las cuales es la utilización para la alimentación humana, a través de donaciones a empresas sin ánimo de lucro o bancos de alimentos. El Proyecto de Ley fue aprobado en el Consejo de Ministros el 9 de enero de 2024 y se encuentra en tramitación parlamentaria.

Por otro lado, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular incorpora a nuestro ordenamiento jurídico, a través de su artículo 18, el objetivo de lograr una reducción del 50% de los residuos alimentarios per cápita en el plano de la venta minorista y de los consumidores y una reducción del 20% de las pérdidas de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro para 2030, respecto a 2020, como contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. Para ello el Programa estatal de prevención de residuos incluirá un apartado específico para la reducción de los residuos alimentarios, que contendrá las orientaciones generales a tener en cuenta por los distintos operadores implicados y las actuaciones y líneas de trabajo a llevar a cabo por las distintas Administraciones Públicas en el marco de sus competencias. Es además coherente con la reciente propuesta de la COM de incorporar objetivos específicos en este ámbito mediante una modificación de la Directiva marco de residuos.

#### **a.5. Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal**

Esta medida consiste en incrementar la recogida y reciclaje de papel en el canal municipal (hogares, pequeño comercio, HORECA, edificios, bancos y oficinas, etc.). El papel, aunque en términos genéricos puede considerarse como fracción orgánica de los residuos municipales, debe considerarse separadamente por varias razones: cuenta con un canal de recogida propio, su mayor potencial para recogida selectiva y reciclaje y tiene un potencial emisor de metano superior al biorresiduo.

Las reducciones se consiguen al evitar el depósito en vertedero del papel recogido. De manera complementaria se han contabilizado las reducciones derivadas del uso de pasta reciclada en vez de virgen.

Si bien ya existía una recogida separada para el papel, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en su artículo 25, incluye expresamente el papel como una de las fracciones de residuos para las que las entidades locales deben establecer su recogida separada.

#### **a.6. Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado**

Los aceites de cocina usados son valiosos como materia secundaria para la fabricación de biodiésel u otros biocombustibles. Así, esta medida contribuye no solo a la reducción de emisiones derivadas de su inadecuada gestión, sino que además aporta otros beneficios como son la contribución a los objetivos de energías renovables y al objetivo específico de energías renovables en el transporte y la reducción del riesgo de contaminación de aguas y acuíferos.

La medida se centra en la recogida separada del aceite de los hogares, ya que en hostelería tiene un grado de implantación suficiente. Serían los ayuntamientos los encargados de implementar el modelo de recogida que se adapte a su municipio.

#### **a.7. Incremento de la recogida separada de textiles**

Los textiles representan el 6% de la fracción resto que se deposita en vertedero en España y la mitad son fibras naturales. Aunque ya hay una parte de este flujo de residuos que se recoge de manera separada para su reutilización y reciclado, la preocupación por los residuos textiles ha llevado a la UE a establecer una obligación de recogida separada para este material. Dicha obligación queda recogida en el artículo 25.2.c) de la Ley 7/2022 donde se establece la recogida separada obligatoria de los residuos textiles de competencia local antes del 31 de diciembre de 2024. Esta medida es coherente con la política comunitaria, reflejada en la Estrategia de la UE sobre los Productos Textiles Sostenibles y Circulares y con la reciente propuesta de la Comisión Europea de abordar la responsabilidad ampliada del productor en este ámbito, mediante una modificación de la Directiva marco de residuos.

La medida consiste en la recogida separada de ropa y textiles usados mediante contenedores en la calle u otras instalaciones para su reutilización y reciclado de todo tipo de fibras, evitando su depósito en vertedero, donde las fibras naturales emiten metano como consecuencia de su descomposición. En muchas ocasiones la implementación de estas medidas se asocia, además, a otros beneficios de interés social.

#### **a.8. Gestión del biogás fugado en vertederos sellados**

Durante un periodo histórico importante, la gestión de los residuos en España ha sido el depósito en vertedero, por lo que existe un importante activo de vertederos sellados de acuerdo a la normativa, que establece las condiciones para la captura del biogás generado, pero en los que aún hay una cantidad considerable de fugas de biogás. En estos casos se plantea la cobertura de la superficie del vertedero con las denominadas cubiertas oxidantes, en las que hay bacterias metanotrofas capaces de oxidar el metano que atraviesa la cubierta. Actualmente existen diversos métodos que se pueden ajustar a las características del vertedero sobre el que se quiere actuar. La medida consiste en aplicar cubiertas oxidantes a la superficie de los vertederos objetivo, estimando una ratio de oxidación por superficie, conservador, en base a estudios y proyectos en la materia.

#### **a.9. Utilización de restos de poda de cultivos leñosos como biomasa**

Esta medida consiste en utilizar los residuos de poda como biomasa en forma de pellets o astillas para su uso en calor o cogeneración tanto en el sector residencial como en la industria, lo que sustituirá combustibles fósiles, enlazando con la medida I.2.I. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.

Se considera fundamentalmente el olivar y el viñedo, por la mayor superficie de cultivo y poda, en tamaño y volumen, que origina.

Se estudiará, además, la ampliación a otros restos de cultivos teniendo en cuenta sus diferentes usos ya sea alimentario, para mejora del carbono orgánico de suelo, o para uso como biomasa.

Esta medida conlleva además una reducción importante en cuanto a partículas contribuyendo así al Programa nacional de lucha contra la contaminación atmosférica.

El Plan Estratégico de la PAC de España (PEPAC), recoge a través de las intervenciones del segundo Pilar financiadas a cargo del Feader, la intervención "6842.1 - Ayudas a inversiones con objetivos ambientales en transformación, comercialización y/ o desarrollo de productos agrarios", por la cual se cofinancian inversiones dirigidas a reducir las emisiones de GEI, entre otras, en procesamiento de biomasa agrícola para producción de energía. Además de la intervención supranacional, un total de siete Comunidades autónomas han programado la realización de esta intervención en su territorio.

#### **b) Mecanismos de actuación**

Los principales mecanismos son instrumentos normativos y de planificación que se han comentado en la descripción de la medida:

- ▶ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en cuyo artículo 25 se establece la recogida separada de los biorresiduos de origen doméstico antes del 30 de junio de 2022 para las entidades locales con población de derecho superior a cinco mil habitantes, y antes del 31 de diciembre de 2023 para el resto. La ley también introduce impuestos al vertido y la incineración, entre otros que contribuirán a minimizar este tipo de opciones de gestión, y con carácter general no permite la quema de residuos vegetales generados en el entorno agrario o silvícola.

- ▶ Real Decreto 646/2020, de 7 julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos que transpone la restricción del vertido de las fracciones de residuos recogidas separadamente establecida en la Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos. Como novedad, incluye los costes ligados a la emisión de GEIs entre los costes de vertido, que serán destinados al refuerzo y mejora de los sistemas de recogida y tratamiento de gases.
- ▶ Reglamento (UE) n.º 2019/1009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019 donde se establecen los requisitos que debe cumplir un compost o digerido para ser considerado como fertilizante.
- ▶ Proyecto de Ley de Prevención de las Pérdidas y el Desperdicio Alimentario, que tiene como objetivo establecer un modelo de buenas prácticas para evitar el desperdicio de alimentos con actuaciones en toda la cadena alimentaria, desde el origen en el propio proceso de cosecha, hasta los hábitos de consumo en los hogares y en la restauración. Entre otras medidas, establece que todos los agentes de la cadena alimentaria deben contar con un plan de prevención para evitar el desperdicio, y fija una jerarquía de prioridades de obligado cumplimiento, la primera de las cuales es la utilización para la alimentación humana, a través de donaciones a empresas sin ánimo de lucro o bancos de alimentos.
- ▶ Orden TED/426/2020, de 8 de mayo, por la que se establecen los criterios para determinar cuándo el papel y cartón recuperado destinado a la fabricación de papel y cartón deja de ser residuo con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ▶ Medidas relacionadas con la biomasa agrícola incluidas en el Real Decreto 948/2021, de 2 de noviembre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas estatales destinadas a la ejecución de proyectos de inversión dentro del Plan de impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (III) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- ▶ Otras órdenes ministeriales de fin de condición de residuos o de declaraciones de subproductos que se consideren de aplicación.

Los instrumentos financieros que contribuyen a la implementación de las medidas son:

- ▶ Componente 12 “Política Industrial de España 2030” del PRTR.
- ▶ Reforma C12. R2 “Política de residuos e impulso a la economía circular” en cuyo contexto se ha desarrollado el PERTE en Economía Circular.
- ▶ Inversión C12.I3 “Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular”
- ▶ Ayudas a Residuos vía Planes de impulso al medio ambiente (PIMA) y Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR).
- ▶ Otras medidas regulatorias del MAPA y/o intervenciones en el Plan estratégico de la PAC.

**c) Responsables**

MAPA y MITECO conjuntamente con las Comunidades autónomas y entidades locales de acuerdo con la distribución competencial de España. España, por su división competencial, dispone de diversos órganos de coordinación entre administraciones y con los agentes económicos, para fortalecer la cooperación entre administraciones, tanto en la fase de aprobación de las normas como en la etapa de aplicación. Entre ellas se encuentran la CCPCC, el CAMA, la Conferencia sectorial, etc. Asimismo, para el ámbito concreto de los residuos, existe también una Comisión de coordinación en materia de residuos, regulada en el artículo 13 de la Ley 7/2022, con el objeto de garantizar la coordinación y cooperación entre las distintas administraciones.

**MEDIDA I.34. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI RELACIONADAS CON GASES FLUORADOS****a) Descripción**

El sector de los gases fluorados supuso en el año 2022 un 1,9% de las emisiones recogidas en el Inventario Nacional, principalmente derivadas de la subcategoría refrigeración y aire acondicionado.

**a.1. Sustitución de instalaciones que utilizan gases fluorados de alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA) por otras instalaciones que utilizan gases de bajo o nulo PCA**

Consiste en la sustitución de equipos que utilizan HFC de alto potencial de calentamiento (sobre todo equipos de refrigeración/climatización) por equipos alternativos que utilicen gases refrigerantes de nulo o bajo potencial de calentamiento (CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, hidrocarburos o gases fluorados de bajo potencial de calentamiento atmosférico como los HFO). Es una medida que actúa sobre el banco total de HFC existente e impulsa el despliegue de otras tecnologías con alternativas ambientalmente más favorables.

**a.2. Reducción de emisiones de HFC mediante actuaciones en instalaciones existentes que utilizan HFC**

Consiste en la reducción de las emisiones de instalación existentes a través de medidas que reducen las emisiones de HFCs asociadas a fugas de estos equipos. Las medidas son la implementación de controles periódicos, sistemas de control automático de fugas, "retrofit", reconversión de instalaciones existentes de gases fluorados de alto potencial de calentamiento a otros gases fluorados de bajo PCA compatibles con la instalación, así como cierre de muebles frigoríficos en establecimientos de refrigeración comercial que reducen la carga de gases fluorados utilizados.

**a.3. Recuperación y gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos**

Consiste en la recuperación y gestión posterior de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos que los utilizan, priorizando la regeneración y reciclado de los gases sobre su destrucción. Recuperando el gas refrigerante y gestionándolo de manera apropiada se evita que la carga en su totalidad sea emitida a la atmósfera.

**a.4. Fomento del uso de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico**

Consiste en la revisión de los estándares de seguridad en refrigeración y climatización que va a posibilitar un mayor uso de los refrigerantes A2L ligeramente inflamables de bajo PCA (como el R32 y los HFO) y los refrigerantes A3 con nulo PCA (como el R290) especialmente en el sector de la climatización y bombas de calor domésticas.

**a.5. Fomento de la reducción del uso de SF6 en aparata eléctrica**

Consiste en promover la transición hacia equipos que usen alternativas al SF6 y que tengan un bajo o nulo potencial de calentamiento atmosférico, priorizando nuevas instalaciones y aquellas que tengan que ser modificadas.

Adicionalmente, en aquellos casos donde no sea posible el cambio a estas alternativas, se promueve el uso de gas SF6 reciclado o regenerado.

**b) Mecanismos de actuación**

- ▶ **Impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero** (Ley 16/2013, de 29 de octubre, por la que se establecen determinadas medidas en materia de fiscalidad medioambiental y se adoptan otras medidas tributarias y financieras).
- ▶ **Reducción gradual de HFCs mediante sistema de cuotas** conforme al Reglamento (UE) n° 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de febrero de 2024 sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, y se deroga el Reglamento (UE) n° 517/2014.
- ▶ **Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados** y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- ▶ **Acuerdo voluntario** para una gestión integral del uso del SF6 en la industria eléctrica más respetuosa con el medio ambiente.
- ▶ **Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.**

**c) Responsables**

MITECO y MINTUR.

**3.1.4. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (Reglamento 2018/841)**

La modificación del Reglamento 2018/841, a través del Reglamento 2023/839 establece una reforma esencial de los objetivos que afectan al sector del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (o LULUCF, por sus siglas en inglés) y su contabilidad de cara a objetivos 2030. La principal novedad que introduce la modificación es el establecimiento de un nuevo objetivo que busca mantener el nivel actual de sumideros en la UE (-268 Mt CO2eq) y su aumento en aproximadamente un 15% (-42 Mt CO2eq), para lograr unas absorciones totales en la UE de -310 Mt CO2eq en 2030.

Para ello, se establecen nuevos objetivos nacionales vinculantes a partir de 2026, momento en el cual la contabilidad coincidirá con el reporte del sector LULUCF en el Inventario de GEI nacional, y, por tanto, dejarán de aplicarse las normas de contabilidad establecidas previamente y la «regla de no débito», por la que se debe garantizar que las emisiones no excedan las absorciones, calculadas como la suma del total de las emisiones y del total de las absorciones de su territorio en las categorías contables contempladas en el Reglamento 2018/841 para el periodo 2021-2025.

En el nuevo marco se establecen por tanto dos subperiodos, 2021-2025 y 2026-2030, con objetivos y normas heterogéneas. En el primer subperiodo se mantienen las reglas de contabilidad y objetivo originales del Reglamento 2018/841, mientras que en el segundo subperiodo se establece un objetivo a 2030 para España de -43,6 MtCO<sub>2</sub>eq cuya contabilidad se hará de acuerdo con el Inventario GEI.

En este contexto, las previsiones del sector LULUCF en España siguen apuntando a una saturación en la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> por los sumideros naturales, atribuible a un conjunto de causas diversas entre las que cabe destacar impactos derivados del cambio climático en el sector agroforestal español (aumento de temperatura y menor disponibilidad hídrica, especialmente) y en su capacidad de absorción de CO<sub>2</sub>, o el incremento generalizado del riesgo de desertificación en todo el territorio.

Las medidas propuestas en sumideros forestales y agrícolas tratan de revertir esta tendencia, aunque debido a la propia naturaleza de los sumideros naturales y las condiciones climáticas mediterráneas, estas medidas requieren tiempo para mejorar las absorciones generadas, al tiempo que contribuyen al mantenimiento de las funciones sociales, ecológicas y económicas de los ecosistemas terrestres. Por ello, es importante considerar el efecto de estas medidas a largo plazo, especialmente en el contexto de la neutralidad climática propuesto por España para 2050.

El estudio de diversos factores (disponibilidad de terrenos, curvas de crecimiento de biomasa, políticas y medidas previstas, etc.), en el PNIEC original, sustentó el cálculo de absorciones adicionales en 2030, estimadas en 0,96 MtCO<sub>2</sub>eq respecto al escenario tendencial (0,78 MtCO<sub>2</sub>eq en sumideros forestales y 0,18 MtCO<sub>2</sub>eq en sumideros agrícolas), si bien, como se ha reseñado y por razones de dinámica de crecimiento de biomasa y otros depósitos de carbono, el efecto de estas medidas era más efectivo cuanto mayor fuera el plazo considerado.

No obstante, estos esfuerzos no serían suficientes para cumplir los nuevos objetivos establecidos para el periodo 2026-2030, que deben suponer un incremento adicional de al menos -5,3 MtCO<sub>2</sub>eq en 2030 con respecto a los niveles logrados en 2020, por lo que se hace necesario explorar nuevas vías de mejora de los sumideros naturales, suponiendo un reto de enorme magnitud para el sector LULUCF y por tanto para la política forestal, agrícola y ganadera española.

Las líneas de trabajo emprendidas para alinear el sector LULUCF con los objetivos establecidos en el Reglamento 2018/841 modificado se basan en el incremento de la superficie de aplicación en las submedidas 1.35 y 1.36, en desarrollo de instrumentos de planificación nuevos o previstos entre los que cabe destacar el Plan de Restauración de la Naturaleza (que deriva del Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/869), el nuevo marco de política forestal española (incluye la Estrategia Forestal Española Horizonte 2050 y el Plan Forestal Español 2022-2032) o la Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación. Estas líneas requieren de un estudio pormenorizado acerca de su posible contribución a la mitigación, así como la viabilidad para su ejecución y disponibilidad de superficie, tanto en términos físicos como legales. Es importante mencionar también la alta incertidumbre inherente al sector LULUCF y sus resultados.

Como resultado de las medidas incluidas en este Plan se prevé el cumplimiento de la «regla de no débito» establecida en el periodo 2021-2025, que mantiene reglas de contabilidad del Reglamento 2018/841 original, con un superávit de aproximadamente -10,2 MtCO<sub>2</sub>eq, como puede apreciarse en la siguiente tabla.

Tabla 3.2. Proyección de la contabilidad LULUCF según Reglamento (UE) 2018/841 de las emisiones/absorciones de CO<sub>2</sub>eq acumuladas en el periodo 2021-2025

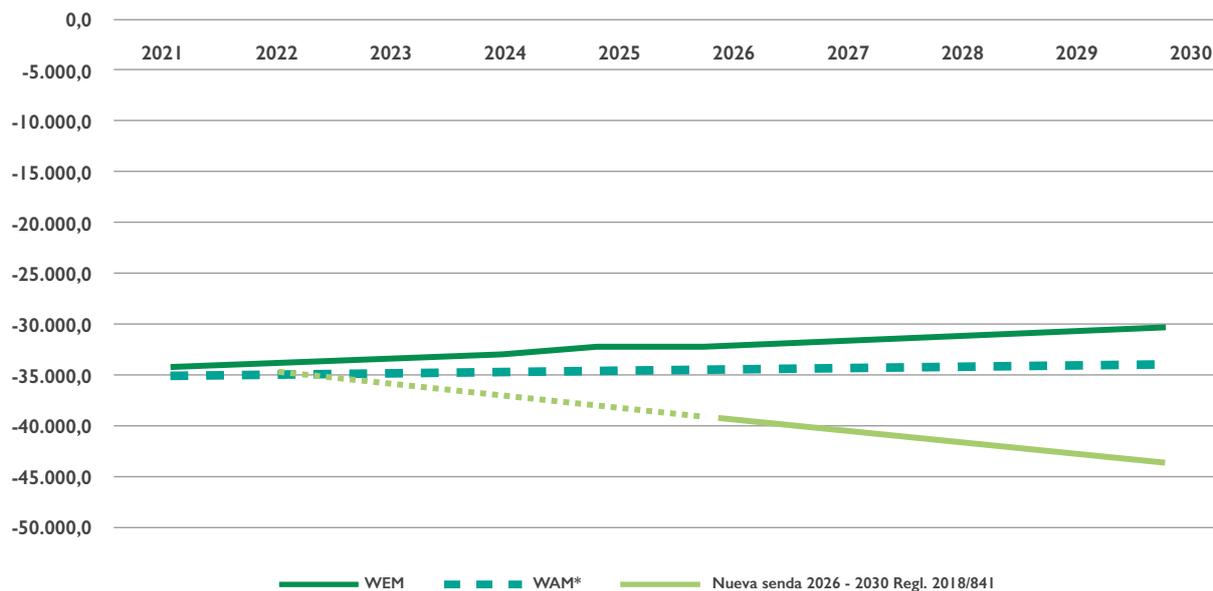
Categoría contable	Estimación WAM 2021-2025 (ktCO <sub>2</sub> eq)	Principio de contabilidad 2021-2025	Contabilidad 2021-2025 (ktCO <sub>2</sub> eq)
Tierras deforestadas	2.432	KP2 <i>gross-net</i>	2.432
Tierras forestadas	-17.189	KP2 <i>gross-net</i>	-17.189
Tierras forestales gestionadas	-150.806	FRL (-164.165 ktCO <sub>2</sub> eq)	13.359
Tierras agrícolas gestionadas	-8.796	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (7.755 ktCO <sub>2</sub> eq)	-16.551
Pastizales gestionados	1.238	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (-6.515 ktCO <sub>2</sub> eq)	7.753
Humedales gestionados	NA	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (270 ktCO <sub>2</sub> eq)	NA
		<b>TOTAL</b>	<b>-10.195</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

Por su parte, y en aplicación del Reglamento 2018/841 modificado, en el periodo 2026-2030 se establecerá en 2024 una trayectoria cuyo punto de partida será la media de los resultados en el capítulo LULUCF de los inventarios de 2021, 2022 y 2023, para el año 2022, y el punto final el objetivo mencionado de -43,6 MtCO<sub>2</sub>eq en 2030. Esta trayectoria generará un presupuesto de carbono (definido por la suma de los resultados establecidos por dicha senda en cada de los 5 años del 2026 al 2030), cuya no superación supone otro objetivo establecido por la modificación del Reglamento 2018/841. Con los datos disponibles actualmente, el déficit sobre este presupuesto acumulado sería de aproximadamente 30 MtCO<sub>2</sub>eq para todo el periodo 2026-2030, en ausencia de aplicación de medidas adicionales.

En este contexto, el Reglamento 2018/841 introduce un conjunto de flexibilidades que actúan como salvaguarda ante las circunstancias propias de la naturaleza de los sumideros naturales. Es de especial relevancia para España la flexibilidad que contempla las repercusiones a largo plazo del cambio climático, causando un exceso de emisiones o una disminución de los sumideros. En este sentido, España considera que podrá alcanzar los objetivos establecidos en dicho reglamento haciendo uso de este conjunto de flexibilidades.

Figura 3.2. Proyección de la contabilidad LULUCF según Reglamento (UE) 2018/841 de las emisiones/absorciones de CO<sub>2</sub>eq acumuladas en el periodo 2026-2030



\* Las sendas "WEM" y "WAM" que figuran en el gráfico se han trazado a partir de los datos de la edición 2021 de las proyecciones de emisiones de GEI elaboradas por el Sistema Español de Inventario. Nótese que la senda WAM pasa a ser WEM en las últimas proyecciones publicadas (edición 2023).

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Por último, cabe destacar que la modificación del Reglamento 2018/841 y el Reglamento (UE) 2018/1999 obligan a los Estados miembros a mejorar las metodologías empleadas para la estimación del balance entre las emisiones y absorciones en todos los depósitos de carbono y categorías del sector LULUCF. España ha comenzado a trabajar en este sentido con el fin de cumplir dicho compromiso. Este trabajo se prolongará durante los próximos años. Hasta el momento, España ha cumplido con uno de los requisitos de reporte: reportar la conversión del uso de la tierra mediante información geográficamente explícita, de conformidad con las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI, gracias al desarrollo de la serie cartográfica LULUCF.

En lo que respecta a las emisiones totales de gases de efecto invernadero, las absorciones derivadas de las actividades del sector Uso de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés) se estimaron para el año 2022 en -47.417 ktCO<sub>2</sub>eq. Estas absorciones, que suponen el 16,1 % de las emisiones brutas totales nacionales, disminuyeron un -0,2 % respecto a las estimadas para el año 2021.

Adicionalmente, el sistema de inventario español está trabajando activamente en la mejora de las metodologías para cumplir los requisitos de la Parte 3 del Anexo V del Reglamento (UE) 2018/1999. Actualmente, los principales trabajos se orientan en:

1. Evaluar la posibilidad de alcanzar un Nivel 2 en la notificación del SOC (carbono orgánico del suelo) para cada uso del suelo
2. Incorporar el cálculo del cambio de stock de carbono (CSC) en el depósito de madera muerta en la categoría de tierras forestales que permanecen como tales
3. Explorar opciones para informar sobre el CSC de biomasa viva en la categoría de pastizales, utilizando la cartografía y las existencias de carbono para cada una de las subcategorías LULUCF

## MEDIDA I.35. SUMIDEROS FORESTALES

### a) Descripción

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para los sumideros forestales.

#### a.1. Regeneración de sistemas adehesados

El principal problema en la actualidad en la conservación de las dehesas es la ausencia de regeneración del arbolado dominante. Esto se debe a diversas causas como el sobrepastoreo, la falta de planificación de la gestión silvopastoral, el excesivo aprovechamiento de leñas, la excesiva carga cinegética, los incendios forestales o la incidencia, en los últimos años, de la podredumbre radical y otros factores que provocan decaimientos que coloquialmente se encuadran bajo la denominación de seca. Estos factores han provocado un estado de conservación desfavorable en las dehesas españolas y otros sistemas adehesados, con densidades de arbolado inadecuadas.

Esta medida tiene por objetivo regenerar las dehesas y otros montes abiertos para que sean considerados sistemas silvopastorales y contabilicen plenamente el efecto sumidero, con el doble fin de perpetuar estos ecosistemas, uno de los principales activos naturales de España desde el punto de vista social, económico y ambiental, y evitar costes y pérdidas de CO<sub>2</sub>, tanto en la biomasa arbórea como en el suelo. Se espera actuar sobre 28.000 ha/año.

#### a.2. Fomento de choperas y especies autóctonas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables

Esta medida tiene por objeto fomentar, en ocasiones, el cultivo racionalizado de chopos, teniendo en cuenta su importancia para la economía nacional y su contribución ambiental en términos de absorción de CO<sub>2</sub> junto con su potencial de cara a la estabilización de riberas y compatibilidad con inundaciones y encharcamientos regulares, pudiendo alcanzar las 3.000 ha/año. Esto último le hace ser un cultivo adecuado para zonas de inundación. Además, al situarse en terrenos de transición entre terrenos agrícolas y las riberas de los ríos, actúa como filtro natural de las aguas de escorrentía y excedentes de riego con abonos y productos fitosanitarios.

Al mismo tiempo, esta medida tiene por objeto impulsar el efecto de sumidero forestal mediante el desarrollo preferente de formaciones y especies autóctonas y estructuralmente complejas, evitando en la medida de lo posible la orientación hacia los monocultivos. Además, en aquellas actuaciones de recuperación de vegetación de ribera y estabilización de cauces para crear sumideros forestales, se respetará el objetivo de la Directiva Marco del Agua en relación al mantenimiento y consecución del buen estado de las masas de agua, indicadores hidromorfológicos y de vegetación de ribera. Es decir, siempre que sea posible se buscará recuperar los ecosistemas ribereños autóctonos.

Para esta medida se implantarán especies autóctonas estructuralmente complejas (y en ocasiones nuevas choperas), en zonas inundables con un periodo de retorno de 10 años, según el mapa de riesgo de inundación de origen fluvial a la actividad económica (Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, SNCZI).

#### a.3. Creación de superficies forestadas arboladas

Los bosques desempeñan un papel central en el ciclo global del carbono, pues lo capturan de la atmósfera a medida que crecen y lo almacenan en sus tejidos. Debido a su enorme biomasa, los bosques constituyen uno de los más grandes sumideros de carbono. Asimismo, generan bienes y productos de gran importancia para la sociedad (biodiversidad, protección del ciclo hidrológico, empleo, productos, etc.).

En esta medida se consideran el fomento de las actividades de forestación (conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecían de bosque, durante un período de al menos 50 años, en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antrópico de la regeneración natural) y reforestación (conversión por actividad humana directa de tierras no boscosas en boscosas mediante plantación, siembra o fomento antrópico de la regeneración natural, en tierras que estuvieron forestadas pero que actualmente están deforestadas) con un potencial estimado de 16.000 ha/año.

#### **a.4. Ejecución de labores silvícolas para prevención de incendios forestales**

En la actualidad nos encontramos con un entorno forestal muy propenso a los incendios, en el que los medios de extinción están alcanzando techos de efectividad. Resulta, por tanto, indispensable incrementar la atención hacia aquellas labores preventivas que contribuyan a disminuir los riesgos y a facilitar las tareas de extinción.

Esta medida considera los trabajos necesarios para la reducción y control de combustibles forestales, haciendo más resistentes los montes al inicio y propagación del fuego y facilitando la extinción en caso de producirse un incendio. El control del combustible se consigue por la ruptura de la continuidad espacial de vegetación, mediante desbroces, podas, aclareos, etc., en especial en zonas de difícil mecanización.

Son varios los peligros que conllevan los incendios forestales, además de la pérdida de carbono fijado en la biomasa y la generación de emisiones de gases adicionales ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{CO}$ ) por combustión incompleta, como son la pérdida de carbono orgánico del suelo y la consecuente erosión, o el gasto público que supone actuar en la extinción.

El método de trabajo se basa en la aplicación de técnicas por personal especializado, proponiendo y aplicando medidas específicas y equilibradas que sirvan de control y mejora de la vegetación teniendo en cuenta la conciliación de intereses de los distintos colectivos presentes en el territorio.

#### **a.5. Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales**

Esta medida se centra también en la prevención de incendios forestales, pero proponiendo la integración de actividades planificadas de pastoreo en la prevención de los incendios, como una herramienta complementaria más.

El pastoreo controlado en áreas pasto-cortafuegos constituye una práctica agraria sostenible, en la que el ganado colabora a reducir los riesgos de incendio y cumple una función ecológica importante en el monte mediterráneo. Además, su incorporación al conjunto de herramientas de manejo del monte estimula la vigilancia y el interés de la población local por la conservación del mismo, fomentando el trabajo coordinado entre técnicos y ganaderos, lo que refuerza la prevención social de los incendios.

El pastoreo en áreas cortafuegos se muestra, por tanto, como una herramienta útil en la prevención de incendios, al tiempo que ofrece externalidades ambientales y sociales muy positivas, lo que lo convierte, en definitiva, en un valioso sistema de gestión del territorio.

#### **a.6. Fomento de gestión forestal sostenible en coníferas, aplicación de régimen de claras para incrementar el carbono absorbido**

Además del aumento de la superficie forestal mediante plantación y cambios de uso del suelo, es posible aumentar la capacidad de acumulación de biomasa de los sistemas forestales ya establecidos mediante la aplicación de distintas propuestas de gestión.

Las claras, entendidas como reducción de la densidad de individuos de una misma especie, son la intervención silvícola intermedia fundamental en la gestión de los sistemas forestales. Entre sus objetivos están reducir la competencia, mejorar el vigor individual de los árboles, regular la composición específica, anticipar y maximizar la producción a final del turno, y aumentar el valor y dimensiones de los productos.

Desde el punto de vista de la fijación de CO<sub>2</sub> existen numerosas evidencias científicas de que, aunque la clara supone una reducción del arbolado existente en el bosque, la aplicación de determinados esquemas puede incrementar el total del CO<sub>2</sub> absorbido por el bosque a lo largo del ciclo productivo.

Esta medida fomenta el establecimiento de planes de gestión que aseguren la ejecución de un plan de claras adecuado, cuantificando la mejora que supondría en términos de absorción de CO<sub>2</sub>, sin cuantificar otros beneficios asociados (mejora de sanidad forestal, reducción de incendios forestales, etc.). Se estima una actuación sobre 200.000 ha/año.

#### **a.7. Restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión**

La restauración hidrológico-forestal comprende el conjunto de actuaciones necesarias para la conservación, defensa y recuperación de la estabilidad y fertilidad de los suelos, la regulación de escorrentías, la consolidación de cauces y laderas, la contención de sedimentos y, en general, la defensa del suelo contra la erosión, actuaciones que consiguen retener el carbono orgánico de los suelos así como otros efectos sinérgicos tales como la defensa contra la desertificación, sequías e inundaciones, la conservación y recuperación de la biodiversidad y el enriquecimiento del paisaje.

La medida consiste en la realización de estructuras destinadas a la corrección y a la estabilización de cauces en zonas de alto riesgo de erosión (según el mapa de riesgo de desertificación del Plan de acción nacional contra la desertificación), sin considerar la repoblación forestal de esos terrenos por estar esas actuaciones consideradas en una medida aparte.

#### **b) Mecanismos de actuación**

- ▶ Posibles intervenciones a desarrollar en el marco del Plan Estratégico de la PAC en España.
- ▶ Inclusión, en su caso, de algunas intervenciones en los Planes Hidrológicos de Cuenca de tercera generación y en los planes de gestión del riesgo de inundaciones.
- ▶ Armonización de los cánones de utilización del dominio público hidráulico para incentivar en zonas habilitadas la plantación de choperas.
- ▶ Impulso de instrumentos de financiación público-privada orientados a promover la creación de contratos territoriales y sistemas de pagos por servicios ambientales que desarrollen medidas de prevención de incendios forestales.
- ▶ Análisis y estudio de la fiscalidad forestal para promover la gestión activa de las masas forestales y reducir así el riesgo de incendios forestales.

- ▶ Impulso de instrumentos de financiación público-privada orientados a promover la creación de contratos territoriales y sistemas de pagos por servicios ambientales que desarrollen medidas para facilitar el pastoreo en terrenos forestales.
- ▶ Impulso a través de iniciativas del MITECO como:
  - Fondo de carbono para una economía sostenible (FES-CO<sub>2</sub>). Incluyendo en su ámbito de actuación los sumideros de carbono
  - Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Trabajando en la ampliación de tipologías de proyecto a inscribir, y mejorando y aclarando otros aspectos de este. Igualmente, trabajando en su vinculación con el marco europeo de certificación de absorciones
- ▶ Fomento de tratamientos silvícolas intermedios para la mejora en la obtención de productos forestales de mayor valor añadido y la valorización energética de residuos forestales
- ▶ Desarrollo y ejecución del Plan de actuaciones prioritarias de restauración hidrológica forestal
- ▶ Desarrollo y ejecución del Plan Forestal Español 2022-2032.
- ▶ Desarrollo y ejecución de la Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación
- ▶ Desarrollo y ejecución del PRTR, Componente 4 “Conservación y restauración de ecosistemas marinos y terrestres y su biodiversidad”
- ▶ Desarrollo y ejecución del Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad
- ▶ Potenciar la compra pública responsable que impulse el consumo local de los productos forestales

**c) Responsables**

MAPA y MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con la distribución competencial de España.

**MEDIDA I.36. SUMIDEROS AGRÍCOLAS**

**a) Descripción**

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para los sumideros agrícolas que en su conjunto forman una medida adicional para el escenario WAM o Escenario Objetivo del PNIEC 2021-2030. Son además relevantes por las sinergias que presentan para una mejor adaptación del sector agrario a los impactos del cambio climático y están por tanto alineadas con el PNACC.

**a.1. Fomento de la agricultura de conservación (siembra directa)**

Esta medida consiste en la aplicación de técnicas de agricultura de conservación, con lo que se logra un incremento de las absorciones de CO<sub>2</sub> por los suelos agrícolas y una reducción de las emisiones derivadas de la utilización de gasóleo por la maquinaria agrícola. La medida es adecuada tanto desde el punto de vista de la mitigación, como de la adaptación al cambio climático, ya que favorece que el suelo ejerza como sumidero de carbono y además mejora su resiliencia. Para su implementación se requiere formar a los agricultores.

#### **a.2. Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos**

Esta medida contempla el mantenimiento de cubiertas vegetales entre las calles del cultivo o la incorporación de restos de poda de cultivos leñosos al suelo. Estas dos prácticas agronómicas son compatibles y sinérgicas.

La reducción de gases de efecto invernadero se obtiene, por un lado, prescindiendo del tradicional laboreo del suelo, y por otro, evitando la quema incontrolada de los restos de poda. Además de minorar las emisiones, se obtienen beneficios agronómicos (por la mejora de la estructura del suelo y su productividad), medioambientales (al aumentar el carbono orgánico del suelo, la biodiversidad asociada y proteger al suelo de la erosión) y económicos (evitando parte de la fertilización necesaria).

#### **b) Mecanismos de actuación**

- ▶ Medidas regulatorias del MAPA y/o intervenciones en el Plan Estratégico de la PAC.
- ▶ PRTR, Componente 3, Inversión 4, C3.I4: «Plan de Impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (III): Inversiones en agricultura de precisión, eficiencia energética y economía circular en el sector agrícola y ganadero».
- ▶ Impulso a través de iniciativas del MITECO como:
  - Fondo de carbono para una economía sostenible (FES-CO2). Incluyendo en su ámbito de actuación los sumideros de carbono.
  - Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Trabajando en la ampliación de tipologías de proyecto a inscribir, y mejorando y aclarando otros aspectos de este. Igualmente, trabajando en su vinculación con el marco europeo de certificación de absorciones.

#### **c) Responsables**

MAPA conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con la distribución competencial de España.

Cabe destacar, dentro de los mecanismos de actuación identificados tanto en la medida I.35, como en la I.36, la utilización de instrumentos de movilización de financiación tanto pública como privada. En concreto, el Plan Estratégico de la Política Agrícola Común (PEPAC) supone un impulso al secuestro de carbono por parte de las superficies agrícolas españolas, ya que los agricultores reciben una aportación económica a cambio de la incorporación de determinadas prácticas agrícolas beneficiosas para el secuestro de carbono. Los efectos mitigadores del PEPAC están recogidos bajo la medida 6.7 de este PNIEC, que contempla los ecorregímenes y compromisos agroambientales que tienen impacto en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros gases contaminantes, así como en el aumento de las absorciones. A continuación, se relacionan dichas medidas:

- Agricultura de carbono y agroecología: Pastoreo extensivo, siega y biodiversidad en las superficies de Pastos

- Agricultura de carbono y agroecología: Rotaciones y siembra directa en tierras de cultivo
- Agricultura de carbono: Cubiertas vegetales y cubiertas inertes en cultivos leñosos
- Compromisos agroambientales en superficies agrarias. Compromisos de fomento y gestión sostenible de pastos
- Compromisos agroambientales en superficies agrarias. Prácticas para la mejora del suelo y lucha contra la erosión
- Compromisos de gestión agroambientales en agricultura ecológica
- Ayudas a inversiones no productivas en explotaciones agrarias vinculadas a la mitigación-adaptación al cambio climático, uso eficiente de los recursos naturales y biodiversidad
- Ayudas a inversiones productivas en explotaciones agrarias vinculadas a contribuir a la mitigación-adaptación al cambio climático, uso eficiente de los recursos naturales y bienestar animal
- Ayudas a inversiones con objetivos ambientales en transformación, comercialización y/o desarrollo de productos agroalimentarios, por las inversiones en mejora de la eficiencia energética con fines principalmente ambientales, en la valorización de residuos y materiales de origen agrícola ganadero para aumentar la autosuficiencia energética y para la adopción de fuentes renovables de energía en la industria
- Ayudas a inversiones en infraestructuras de regadíos con objetivos ambientales, por fomentar el uso de fuentes de energías renovables y mejorar la eficiencia energética de las instalaciones

El PEPAC contempla un seguimiento anual y revisión de las medidas en caso necesario. El PEPAC contempla, asimismo, medidas que afectan a los sumideros de carbono, tanto bajo el pilar 1 (ecoregímenes) como bajo el pilar 2. Es bajo el pilar 2, en el ámbito de FEADER, donde se siguen programando las forestaciones de tierras agrarias o la agricultura ecológica que tienen efecto positivo como sumideros de carbono.

Por otro lado, la participación privada en el fomento del incremento de absorciones, tanto agrícolas como forestales, se centraliza en España a través del Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Esta iniciativa, de carácter voluntario, nació en 2014 y genera una cartera de proyectos forestales con los que las organizaciones españolas pueden compensar su huella de carbono. Los proyectos deben contar con un plan de gestión y cubrir una serie de obligaciones de seguimiento y monitoreo.

### 3.1.5. Fiscalidad

#### MEDIDA I.37. FISCALIDAD

##### a) Descripción

En línea con la Agenda del Cambio aprobada por Consejo de Ministros el pasado 8 de febrero de 2019, donde se plasma la necesidad de “adaptar el sistema impositivo a la economía del siglo XXI”, así como de una “nueva fiscalidad verde - alineamiento de fiscalidad con impacto medioambiental”, el Ministerio de Hacienda liderará el estudio en profundidad y en su caso el despliegue correspondiente de la actualización de aquellos elementos del sistema tributario que incentiven de manera sistemática una economía baja en carbono y resiliente al clima, mediante la internalización progresiva y generalizada de las externalidades medioambientales que tienen lugar en la generación y el uso de la energía, así como en el desempeño de aquellas principales actividades económicas que generan emisiones de gases de efecto invernadero y aumentan la vulnerabilidad de la economía española ante los previsibles impactos del cambio climático.

Lo anterior no puede desligarse del paquete Fit for 55, y en particular, de la propuesta de la Comisión de julio de 2021 para la refundición de la Directiva sobre fiscalidad de la energía (ETD) tiene como objetivo modificar la forma en que se gravan los productos energéticos y la electricidad en la UE y fomentar la transición verde para todos.

Además, la Ley de cambio climático y transición energética ha establecido una serie de medidas en el ámbito de la fiscalidad verde que ayudarán a la contribución de los ambiciosos objetivos climáticos establecidos en este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. Concretamente la Ley dispone lo siguiente:

- ▶ La aplicación de nuevos beneficios fiscales a **productos energéticos de origen fósil** deberá estar, con carácter general, **debidamente justificada** por motivos de interés social, económico o atendiendo a la inexistencia de alternativas tecnológicas.

El Ministerio de Hacienda realizará anualmente un informe sobre el régimen fiscal aplicable a los productos energéticos de origen fósil y, en base a éste, el MITECO elaborará una propuesta de calendario para la revisión de las ayudas y medidas que favorezcan el uso de este tipo de productos energéticos.

- ▶ Respecto a los recursos públicos destinados a la lucha contra el cambio climático:
  - Al menos un porcentaje equivalente al acordado en el Marco Financiero Plurianual de la Unión Europea de los Presupuestos Generales del Estado deberá contribuir a los objetivos establecidos en materia de cambio climático y a la transición energética.
  - Los ingresos procedentes de las subastas de derechos de emisión de gases de efecto invernadero serán destinados a financiar los costes del sistema eléctrico previstos en la Ley del Sector Eléctrico, referidos a fomento de energías renovables; a paliar situaciones provocadas por la transición hacia una economía descarbonizada o relacionadas con la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático; y a la compensación de los efectos de los costes indirectos por las emisiones de CO<sub>2</sub>, ligadas al consumo de electricidad, para las instalaciones en riesgo de fuga de carbono.
  - Modifica la Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, de manera que en las Leyes de Presupuestos Generales del Estado de cada año se destinará un importe para la financiación de los costes del sistema eléctrico previstos en la Ley del Sector Eléctrico, referidos a fomento de energías renovables.

La propuesta de la Ley de cambio climático y transición energética, de crear un grupo de personas expertas para evaluar una reforma fiscal que valorará la fiscalidad verde, se ha cumplido con la elaboración del Libro Blanco para la reforma tributaria, publicado con fecha 4 de marzo de 2022, que dedica un apartado específico a la fiscalidad medioambiental. En todo caso, por lo que se refiere a la decisión y calendario de aplicación de las reformas oportunas en cada momento, son condicionantes la situación macroeconómica de partida y las perspectivas de futuro de la economía, la consolidación de la recuperación, el principio del gradualismo en el diseño e implementación de las distintas medidas, y la atención al contexto normativo europeo e internacional.

Así, por ejemplo, mediante el Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, se han habilitado deducciones fiscales en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, para promover la adquisición de vehículos eléctricos por particulares y la instalación de puntos de recarga. En el ámbito del Impuesto sobre Sociedades, con el fin de impulsar la electrificación de la movilidad, se introduce un incentivo fiscal destinado a promover las instalaciones de recarga, tanto de uso privado como las accesibles al público, de vehículos eléctricos nuevas, de potencia normal o de alta potencia, en los términos definidos en el artículo 2 de la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, permitiendo su amortización acelerada siempre que entren en funcionamiento en los ejercicios 2023, 2024 y 2025.

Así mismo, el Real Decreto-ley 4/2024, de 26 de junio, por el que se prorrogan determinadas medidas para afrontar las consecuencias económicas y sociales derivadas de los conflictos en Ucrania y Oriente Próximo y se adoptan medidas urgentes en materia fiscal, energética y social, en el ámbito del Impuesto sobre Sociedades, y con el fin de continuar impulsando la electrificación de la movilidad, refuerza el incentivo fiscal destinado a promover las inversiones en nuevos vehículos o en nuevas instalaciones de recarga, tanto de uso privado como las accesibles al público, de vehículos eléctricos, anteriormente mencionado, sustituyendo la hasta ahora vigente amortización acelerada, consistente en aplicar el duplo del coeficiente de amortización lineal máximo según tablas oficialmente aprobadas, por una amortización libre, siempre que se trate de inversiones nuevas que entren en funcionamiento en los períodos impositivos iniciados en 2024 y 2025.

## 3.2. Dimensión de la eficiencia energética

### 3.2.1. Medidas para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía. Enfoque sectorial

La Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, establece en su artículo 7 la obligación de acreditar ahorros de energía final acumulados por periodos.

En cumplimiento de esta obligación, en la versión original del PNIEC España comunicó a la Comisión Europea un objetivo de ahorro acumulado de 36.809 ktep para el periodo 2021-2030, si bien este valor fue actualizado a 37.206 ktep, al ser preciso tener en cuenta los últimos valores publicados por Eurostat de consumo anual de energía final en nuestro país para los años 2016, 2017 y 2018, cuyo promedio fue de 84.560 ktep. Así, el objetivo de ahorro anual para cada uno de los años del periodo 2021-2030 ha sido, inicialmente, de 676 ktep. Esta cifra es significativamente superior al objetivo de ahorro acumulado para el período anterior; esto es, el comprendido entre los años 2014-2020, y que ascendió a 15.979 ktep.

No obstante, este objetivo ha quedado atrás con la entrada en vigor de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética, en lo sucesivo DEE. Así, en este Plan se ha establecido un nuevo valor de **objetivo acumulado de ahorro de energía final, de un 1,49% de media, correspondiente a un acumulado de 53.593 ktep**, basado en un incremento escalonado de la intensidad del objetivo, según los preceptos de la DEE:

- 0,8% para 2021-2023, lo que supone un objetivo de ahorro anual de 676 ktep;
- 1,3% para 2024-2025, con un incremento del objetivo hasta los 1.099 ktep anuales;
- 1,5% para 2026-2027, lo que representa un objetivo de ahorro anual de 1.268 ktep;
- 1,9% para 2028-2030, lo que representa un objetivo de ahorro anual de 1.607 ktep.

De esta manera, 53.593 ktep sería el valor del objetivo de ahorro acumulado de energía final en el caso en el que no se apliquen los mecanismos de minoración de la base de cálculo ni las flexibilidades permitidas según lo previsto en el artículo 8, apartados 6, 7 y 8, de la DEE.

A este respecto cabe indicar que España se acogerá y aplicará todos los mecanismos de flexibilidad permitidos por la DEE (artículo 8, apartados 6, 7 y 8), siempre que ello sea posible, es decir, siempre que alcance el objetivo de ahorro de los años 2021, 2022 y 2023 (676 ktep/año o un acumulado a 2030 de 18.252 ktep). En tal caso, y de acuerdo con lo dispuesto en la directiva, se aplicarán las flexibilidades únicamente a los tres primeros años del periodo de obligación. Pese a esta restricción en los años de aplicación, el resultado puede tener un impacto considerable, ya que son los años con mayor efecto multiplicador y, por tanto, los años que más contribuyen al valor acumulado del objetivo.

En ningún caso, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 8.9 las flexibilidades aplicadas podrán conducir en conjunto, a una reducción de más del 35 % de la cantidad de ahorro de energía calculada a conforme a los apartados 6 y 7.

Los objetivos de ahorro acumulado se alcanzarán mediante un conjunto de medidas complementarias entre sí, entre las que se encuentran las impulsadas por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, el Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética, en el que las compañías comercializadoras de electricidad y de gas natural y los operadores

al por mayor de productos petrolíferos y de gases licuados del petróleo tienen la condición de sujetos obligados; así como mediante la aplicación de medidas alternativas de tipo regulatorio, fiscal, económico o de información y comunicación.

El sistema de obligaciones de eficiencia energética queda regulado en España mediante la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. Esta Ley creó también el Fondo Nacional de Eficiencia Energética<sup>24</sup> FNEE, sin personalidad jurídica, como instrumento para la puesta en marcha de mecanismos de apoyo económico y financiero, asistencia técnica, formación e información u otras medidas encaminadas a aumentar la eficiencia energética en todos los sectores. Mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, **se extendió la vigencia del Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética (SNOEE) hasta el 31 de diciembre de 2030**, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2018/2002/UE.

Adicionalmente, el Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un **sistema de Certificados de Ahorro Energético**, crea una nueva herramienta para alcanzar los objetivos de ahorro de energía comprometidos con la UE de un modo flexible y eficaz. Este sistema habilita la creación de un nuevo mercado que facilitará a los sujetos obligados el cumplimiento de sus obligaciones de ahorro, beneficiará a los consumidores e impulsará el empleo, la productividad y la competitividad empresarial. Además, da cumplimiento a una de las medidas previstas en el Plan Más Seguridad Energética. La herramienta permitirá a las empresas sujetas a una cuota anual de ahorro energético sustituir voluntariamente un porcentaje de sus pagos al FNEE por un ahorro energético certificado, proveniente de las inversiones en eficiencia energética. Este sistema está descrito en detalle en la Medida 2.23.

De manera adicional a los mecanismos que podrán articularse dentro del SNOEE con los recursos del FNEE y con la puesta en marcha del sistema de certificados de ahorro energético, este Plan considera medidas alternativas, como **mecanismos estratégicos, regulatorios, de ayudas y fiscales** para hacer posible la mayor y más rápida penetración de tecnologías energéticamente eficientes en el mercado. Adicionalmente, el carácter transversal de la eficiencia energética redonda en un efecto sinérgico con muchas de las medidas incluidas en la dimensión de descarbonización, así como en el resto de las dimensiones. Esto responde, además, a la aplicación del principio, primero, la eficiencia energética, que sirve como complemento a las medidas de todo el PNIEC.

Entre las medidas alternativas podemos citar las inversiones contempladas en la Estrategia Indicativa del desarrollo, mantenimiento y renovación de la infraestructura ferroviaria<sup>25</sup> y la iniciativa Mercancías 30<sup>26</sup> del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, que promoverán la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario convencional, haciéndolo más eficiente y competitivo y permitiéndole orientarse a cubrir, en mayor medida, las necesidades de movilidad metropolitana cotidiana y de mercancías. De manera paralela, se promoverán medidas de eficiencia energética en el transporte aéreo y marítimo. Por su parte, la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 (EMSSC 2030)<sup>27</sup>, aprobada en diciembre de 2021, tiene como objetivo la transformación del sector en torno a tres ejes vertebradores: la introducción masiva de la tecnología en la movilidad, la necesidad de descarbonización de la economía y la importancia de la conectividad atendiendo a la desigual concentración de la población en el territorio. La EMSSC 2030 será el documento que guíe las actuaciones del Ministerio en materia de transportes y movilidad hasta 2030, en sustitución del PITVI (cuya vigencia expira este mismo año 2024). En el ámbito de la movilidad, cabe también mencionar la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que estipula que, en desarrollo de la estrategia de descarbonización a 2050 se adoptarán las medidas necesarias, de acuerdo con la normativa de la Unión Europea, para que los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos, excluidos los matriculados como vehículos históricos, no destinados a usos comerciales, reduzcan paulatinamente

---

<sup>24</sup> [Fondo Nacional de Eficiencia Energética | Idae](#)

<sup>25</sup> [Estrategia Indicativa Ferroviaria](#)

<sup>26</sup> [Mercancías 30](#)

<sup>27</sup> [EMSSC 2030](#)

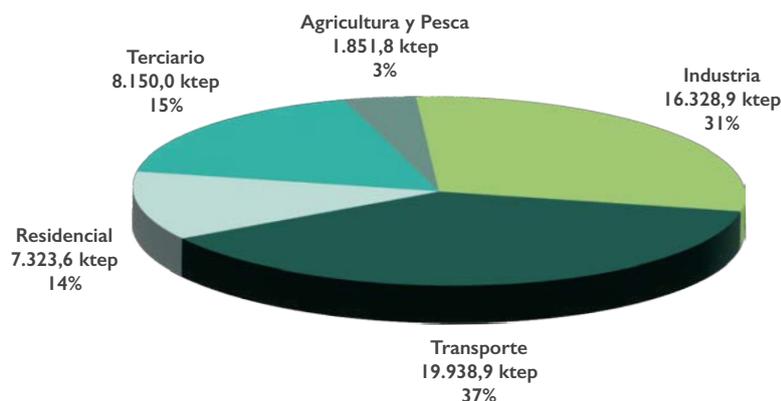
sus emisiones, de modo que no más tarde del año 2040 sean vehículos con emisiones de 0 g CO<sub>2</sub>/km de conformidad con lo establecido por la normativa comunitaria.

Entre las medidas fiscales, destaca la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que establece una serie de medidas entre las que se encuentra la limitación de la aplicación de nuevos beneficios fiscales a productos energéticos de origen fósil, inclusión de una dotación adicional en los Presupuestos Generales del Estado para contribuir a los objetivos establecidos en materia de cambio climático transición energética, impulso de la fiscalidad verde, así como la modificación de la Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.

El presente Plan, en la Dimensión de Eficiencia Energética, presenta 23 medidas con el objetivo de cumplir con el valor objetivo de ahorro acumulado que se deriva de la DEE, previo a la aplicación de los mecanismos de flexibilidad previstos en su artículo 8.

Para el periodo de obligación vigente, 2021-2030, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha realizado una previsión en la que se espera que sea el sector transporte el que contribuya en mayor medida al objetivo de ahorro de energía final acumulado para el periodo 2021-2030, asignándole un objetivo de ahorro de 19.938,9 ktep, lo que representa el 37% del objetivo acumulado de ahorro de energía en el periodo. Le sigue el sector industrial, con un objetivo de ahorro acumulado de 16.328,9 ktep para el periodo, que representa el 30% sobre el objetivo. A continuación, el sector terciario tiene un objetivo de ahorro de 8.150,0 ktep, lo cual supone un 15% sobre el total de ahorro. El sector residencial tiene un objetivo de ahorro de 7.323,6 ktep, representando el 14% del total. El sector de agricultura y pesca es el que representa una menor contribución con 1.851,8 ktep (3%) de ahorro acumulado. La representación gráfica de este reparto se recoge en la siguiente figura

**Figura 3.3. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep)<sup>28</sup>**



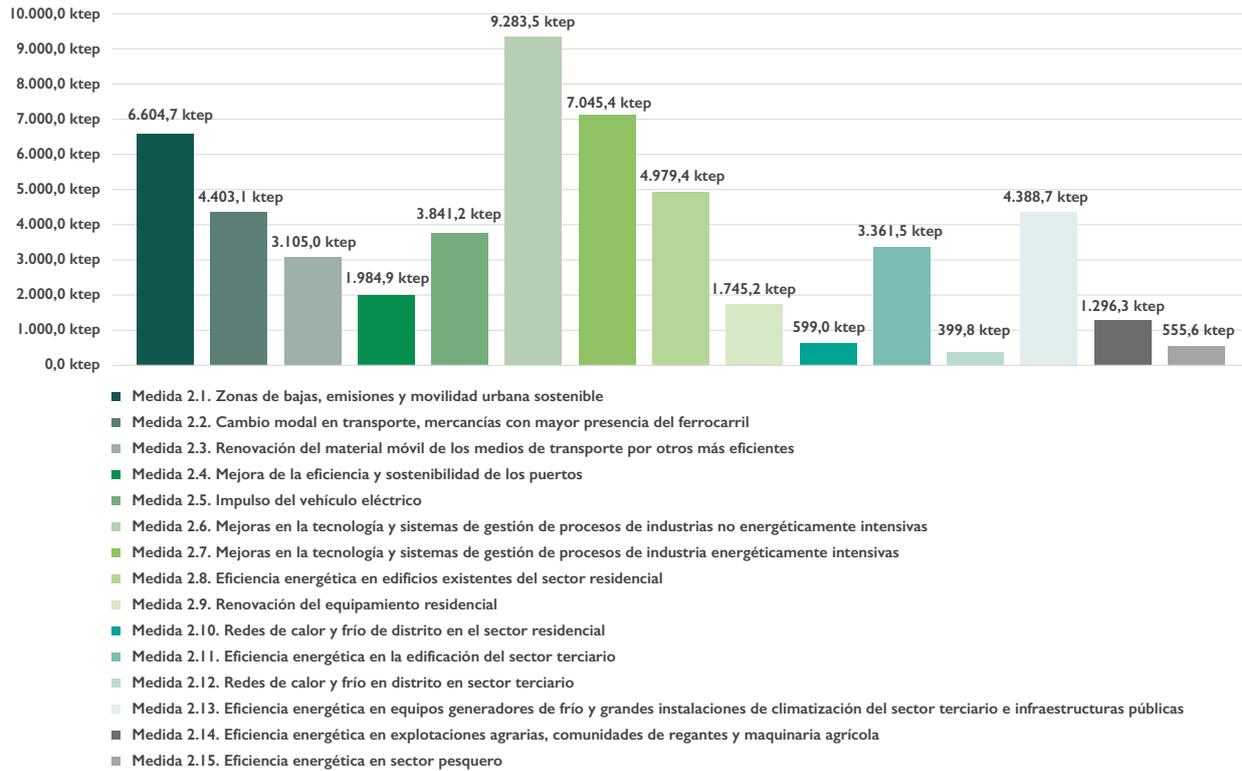
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

De este modo, el volumen total acumulado de ahorro de energía final para el periodo 2021-2030 alcanzado por las once medidas de carácter sectorial ascendería a 53.593,1 ktep. Para más detalle puede consultarse el Anexo F.

<sup>28</sup> La cuantificación de los ahorros que se incluye en este capítulo recoge aquéllos necesarios para asegurar el cumplimiento del objetivo de ahorro de energía final acumulado de la Directiva de Eficiencia Energética, formulado en términos de ahorro de energía final acumulado desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030.

La siguiente figura recoge los ahorros de cada una de las quince medidas sectoriales recogidas en este plan:

Figura 3.4. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Las quince medidas incluidas en la gráfica anterior se subdividen en instrumentos. Muchos de ellos se modificarán como consecuencia de la trasposición de la nueva Directiva de Eficiencia Energética, Directiva de Eficiencia Energética en Edificios o la Directiva de energías renovables.

Otros instrumentos que se implementarán en el periodo 2021-2030, son las reformas e inversiones recogidas en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la reforma fiscal verde, los preceptos establecidos en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, el proyecto de Ley de Movilidad Sostenible, la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, el Real Decreto 1052/2022 por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, las nuevas ordenanzas municipales para restringir el acceso, la circulación y el estacionamiento a los vehículos más emisores y contaminantes en municipios de más de 50.000 habitantes, territorios insulares y municipios de más de 20.000 habitantes que superen los valores límites de emisión de ciertos contaminantes y el impulso a la renovación de las flotas de reparto, entre otras.

Adicionalmente, estas medidas sectoriales se complementan con las medidas horizontales y financieras definidas en esta sección.

## Sector transporte

## MEDIDA 2.1. ZONAS DE BAJAS EMISIONES Y MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

## a) Descripción

El objetivo de esta medida es impulsar el cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles, priorizando la movilidad activa y el transporte público, tal y como indica el artículo 5.1 del Real Decreto 1052/2022 al tratar las medidas que ha de incluir un proyecto de zona de bajas emisiones, reduciendo el consumo de energía final, las emisiones de dióxido de carbono y mejorar la calidad del aire actuando sobre la movilidad urbana y metropolitana por medio de cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los modos más eficientes, en detrimento de la utilización del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso del transporte público colectivo y de modos no consumidores de energía, como la marcha a pie y la bicicleta, así como el uso compartido (*carpooling* y *carsharing*), con especial hincapié en transportes de proximidad, que reducen la dependencia del transporte privado y permiten apoyar a la ciudadanía económicamente vulnerable que no puede acceder a la compra de vehículos eléctricos. En ese sentido, las acciones de reducción de las emisiones y mejora de la calidad del aire, además de hacer más difícil el uso de los vehículos más antiguos y contaminantes, también deben considerar y mitigar sus efectos sobre las personas vulnerables —con ingresos más bajos— que no pueden permitirse el gasto para adquirir vehículos menos contaminantes. De la misma forma, resulta también relevante considerar la movilidad interurbana, ya que, por ejemplo, la movilidad interurbana por autobús es especialmente relevante para personas de menor renta y residentes en áreas con baja densidad de población.

También es importante insistir en la importancia que tiene, a efectos de favorecer la eficiencia energética y los modos menos emisores y contaminantes, disponer de un diseño urbano adecuado a los parámetros de movilidad sostenible. Es especialmente relevante en el momento de acometerse nuevos desarrollos al objeto de que la variable de movilidad sostenible quede incorporada desde el inicio mismo de la modificación del diseño urbano.

La medida pretende reducir el uso del vehículo privado, especialmente de aquellos con motor de combustión, de manera que este PNIEC considera factible la reducción de los tráficos en entornos urbanos en un 41,3% hasta 2030 y de los tráficos metropolitanos del orden de un 1,5% anual; el teletrabajo, el vehículo compartido, el uso de los medios no motorizados y del transporte público colectivo posibilitarán el cumplimiento de estos objetivos, siendo de gran importancia posibilitar una financiación adecuada del transporte público que permita mejorar la calidad y el servicio, atraer más usuarios y de esta manera contribuir a la mejora de la calidad del aire de los entornos urbanos.

Para favorecer los cambios en la demanda de transporte es preciso aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la digitalización que llega de la mano de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), aplicadas a la gestión de la movilidad (gestión de flotas, aparcamientos, restricciones al tráfico, vehículos autónomos...), así como al concepto de movilidad como servicio (*Mobility as a Service, MaaS*), y al pago por uso o pago por servicio frente al pago por propiedad, un concepto cada vez más arraigado en las nuevas generaciones.

Una de las fuerzas impulsoras del cambio es el establecimiento de zonas de bajas emisiones, según mandato de la Ley 7/2021, de 20 de mayo y Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes del territorio nacional, así como en los territorios insulares y en los municipios de más de 20.000 habitantes en los que se superen los valores límite de los contaminantes regulados en Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, esto es, delimitación de zonas con acceso, circulación y estacionamiento limitado a los vehículos más emisores y contaminantes. Este Real Decreto tiene como finalidades, contribuir a mejorar la calidad del aire y mitigar el cambio climático, resultando en una mejora de la salud de la ciudadanía y la calidad de vida urbana, impulsando una movilidad más sostenible e inclusiva con menor impacto en la calidad del medio ambiente sonoro, fomentando la movilidad activa y la recuperación del espacio público y promoviendo la mejora de la seguridad vial y la pacificación del tráfico. La medida comprende un amplio abanico de actuaciones de diferente tipología para hacer posibles las inversiones en infraestructuras que posibiliten el cambio modal necesario. En el desarrollo de las Directrices elaboradas por MITECO para guiar el diseño e implantación de las zonas de bajas emisiones por parte de las entidades locales, se ha contado con la colaboración de la Federación Española de Municipios y Provincias, puesto que es clave la colaboración con las autoridades locales.

En este sentido, esta medida se define con un enfoque amplio que supera el alcance de las actuaciones que se han puesto en marcha desde 2015 con cargo al FNEE. En este Plan, la participación y coordinación de todas las Administraciones territoriales, así como el concurso de la iniciativa privada y, particularmente, de las entidades financieras, resultan fundamentales para movilizar inversiones. Asimismo, el impulso a la coordinación en el desarrollo de legislación autonómica en materia de movilidad, de acuerdo con las bases que se establezcan a nivel nacional, será una de las prioridades.

Es importante, asimismo, prestar la debida atención a los Planes de Ordenación del Territorio y a los Planes Sectoriales, ya que es en ese nivel de planificación más elevada cuando se adoptan disposiciones y criterios que, después, se concretan en proyectos de infraestructuras y de desarrollo urbano en los que los modos de movilidad y transporte han quedado muy condicionados. Todo ello es coherente con la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 (MITRAMS) y con la Agenda Urbana Española del MIVAU.

De manera concreta, se promoverá la ejecución a través de programas de apoyo público de las medidas contenidas en los **Planes de Movilidad Urbana Sostenible**, que habrán de llevar a cabo las entidades locales (con el apoyo de otras Administraciones territoriales, y en su caso, de la Administración General del Estado en los términos y con los recursos que se determinen al respecto), y de **Planes de Transporte al Trabajo**, puestos en marcha por las empresas.

Esta medida es consistente con las prioridades establecidas en los artículos 102 y 103 en materia de movilidad sostenible de la Ley 2/2011, de Economía Sostenible y el artículo 14 de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

El ahorro estimado de la medida es de cerca de **6.604,7 ktep de ahorro de energía final acumulado durante el período 2021–2030**, de un total de 19.938,9 ktep que representa el total del sector transporte.

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige a ayuntamientos, diputaciones, cabildos y otras entidades de representación territorial supra-municipal, además de a los centros de trabajo de titularidad pública o privada y empresas o centros de actividad (estaciones ferroviarias, polígonos industriales, centros educativos o sanitarios, universidades, parques de ocio, centros comerciales, etc.). Igualmente, autoridades y empresas de transporte.

#### d) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía final, mediante cambios importantes en el cumplimiento de los PMUs (que contemplarán el establecimiento de las ZBEs) o los cambios previstos para la movilidad sostenible urbana y metropolitana:

- ▶ **Implantación y desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS):** con medidas como la generalización antes de 2023 en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes de España y los territorios insulares, así como los municipios de más de 20.000 habitantes cuando se superen los valores límite de los contaminantes regulados en Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, de la delimitación de zonas de bajas emisiones con acceso, circulación y estacionamiento restringido a los vehículos más emisores y contaminantes (medida recogida también en la Ley 7/2021, de 20 de mayo de Cambio Climático y Transición Energética y regulada mediante Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones).

Asimismo, se promoverá la regulación de la ocupación del suelo público con criterios de movilidad sostenible, la aplicación de algunas de las medidas recomendadas en el sector transporte para la mejora de la calidad del aire recogidas en el Plan Marco<sup>29</sup> de acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente, el impulso del vehículo compartido, la regulación del aparcamiento, la promoción del uso de la bicicleta, la mejora y promoción del transporte público, etc.

- ▶ **La implantación y desarrollo de Planes de Transporte al Trabajo (PTT):** con medidas tales como servicios de movilidad compartida en las empresas, promoción de la bicicleta, promoción del transporte público, y otras asociadas a la gestión de la demanda como la implantación del teletrabajo, gestión dinámica de turnos, flexibilidad horaria, etc.
- ▶ **Esquemas económicos:** medidas de apoyo económico a los transportes públicos colectivos, en otras, a través de la implantación del Fondo Estatal de Contribución a la Movilidad Sostenible (FECMO-FCP), recogido en el proyecto de ley de movilidad sostenible.

#### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ **Documentos estratégicos:** El 8 de junio de 2021 se publicó la Estrategia Estatal por la Bicicleta, con un horizonte temporal hasta 2025. Una Estrategia que tiene como propósito impulsar la bicicleta en todos sus ámbitos, y que por lo tanto involucra a un gran número de actores, tanto de las AA. PP., como del sector empresarial y la sociedad civil. La Estrategia por la Bicicleta se entiende como una de las actuaciones fundamentales dentro de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, incluyéndose dentro del eje de actuación 1, "Movilidad para todos".
- ▶ **Medidas legislativas:** Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética. A través de la futura Ley de Movilidad Sostenible, modificación del artículo 103 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible («Elaboración de los planes de transporte en empresas»), exigiendo su implementación para las empresas con más de 250 trabajadores por turno (grandes empresas) y creación para dichas empresas de la figura del coordinador de movilidad, con el fin de incrementar el número de empresas que disponen de un PTT.

<sup>29</sup> [Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente por partículas inferiores a 10 micras \(PM10\), partículas inferiores a 2,5 micras \(PM2,5\) dióxido de nitrógeno \(NO<sub>2</sub>\), ozono \(O<sub>3</sub>\) y dióxido de azufre \(SO<sub>2</sub>\)](#)

Otras medidas de tipo legislativo serán aquellas que implementen las correspondientes leyes autonómicas de movilidad en su correspondiente ámbito competencial, así como en las ordenanzas y otras normas municipales especialmente en poblaciones de más de 50.000 habitantes relativas a restricciones al tráfico privado, gestión del aparcamiento, vehículo compartido, calmado de tráfico y reserva de carriles para transporte público y otras medidas dirigidas hacia una movilidad sostenible.

Concretamente, en el ámbito de las zonas de bajas emisiones las medidas a adoptar son, el establecimiento de zonas de bajas emisiones, conforme a lo estipulado en el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, así como las ordenanzas y otras normas municipales que establezcan dichas zonas de bajas emisiones.

Está en tramitación la **Ley de Movilidad Sostenible**, que es una de las Reformas comprometidas por España en el marco del PRTR. Con esta norma se abordará de manera integral las necesidades de la sociedad ante los nuevos modelos y requerimientos relacionados con la movilidad y regulará actividades relacionadas con el transporte y la movilidad, incluyendo cuestiones relacionadas con la planificación y financiación de infraestructuras y servicios de transporte, la mejora de la gobernanza, los combustibles alternativos, la movilidad inclusiva, el fomento de la innovación y la digitalización, la mejora de la transparencia y rendición de cuentas.

También es relevante la Ley 10/2021, de trabajo a distancia, regula el trabajo a distancia, entendido como el que se preste en un periodo de referencia de tres meses con un mínimo del 30% de la jornada o la parte proporcional de la duración del contrato de trabajo. Además, la Orden PCM/466/2022, aprueba el plan de medidas de ahorro y eficiencia energética de la AGE y las entidades del sector público institucional estatal, incluyendo medidas de movilidad sostenible y el refuerzo del trabajo a distancia.

- ▶ **Programas de apoyo público:** programas que promuevan la implantación de las medidas y actuaciones contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, los Planes de Transporte al Trabajo y los esquemas económicos de apoyo al transporte público colectivo;
  - **Zonas de bajas emisiones**<sup>30</sup>. En el marco del PRTR, el MITRAMS ha impulsado ya 1.500 millones de euros para mejorar la calidad del aire y reducir el ruido en las ciudades, desplegar flotas propulsadas con combustibles alternativos cero emisiones y promover infraestructuras ciclistas e itinerarios peatonales para una movilidad alternativa y activa. La primera convocatoria que movilizó 1.000 millones de euros ha permitido el impulso de proyectos en 171 municipios de más de 20.000 habitantes, y dos entes supramunicipales que a su vez agrupan a 86 municipios; más una segunda convocatoria que movilizó 500 M€ para el impulso de proyectos en 112 municipios. Las actuaciones elegibles incluyen acelerar el despliegue de zonas e itinerarios peatonales en el centro de las ciudades y el impulso del uso de la bicicleta y otros medios de transporte personales con la construcción de carriles bici, la adecuación de vías y el espacio urbano, la habilitación de aparcamientos seguros y el despliegue de servicios de alquiler de bicicletas, medidas para calmar el tráfico rodado, construir aparcamientos disuasorios y establecer zonas de estacionamiento no regulado fuera de las zonas de bajas emisiones.

<sup>30</sup> [Convocatoria 2022: Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte](#)

- **DUS 5.000**<sup>31</sup>. El programa de inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico DUS 5.000 busca contribuir a la transición energética y la generación de actividad en los municipios y núcleos de menos de 5.000 habitantes, mediante actuaciones que constituyan proyectos singulares de energía limpia que incluyen, entre otros, actuaciones de movilidad sostenible, facilitando el cambio modal y garantizando la participación de los municipios en el despliegue de la infraestructura de recarga e impulso del vehículo eléctrico.
- **Subvenciones/ayudas para mejorar y fomentar el transporte público colectivo.** A través de los mecanismos existentes o previstos del MITRAMS y otros Departamentos ministeriales —incluidos los programas de ayudas a las Comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla—, actuaciones para: la cofinanciación de los costes operativos de los transportes públicos colectivos urbanos de viajeros; el sostenimiento económico de servicios de transporte o servicios de movilidad que contribuyan a alcanzar objetivos de descarbonización, calidad del aire, protección social o protección a los territorios afectados por el reto demográfico, aunque estos no se presten en el ámbito urbano; el refuerzo y establecimiento de nuevas tarifas/abonos sociales —considerando la pobreza en el transporte y el apoyo a los usuarios vulnerables—; **el apoyo a la tarificación integrada y el 'billete único' para favorecer el transporte público colectivo de viajeros**, mediante la colaboración de las Administraciones Públicas competentes y los operadores de servicios de transporte; etc.
- ▶ **Información:** elaboración y actualización de las guías y manuales sobre movilidad urbana sostenible; mantenimiento, en la web del MITECO y del IDAE, de una plataforma dirigida a los ciudadanos y gestores de movilidad, en la que se incluyan dichas guías, así como información útil para promover la implementación de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y los Planes de Transporte al Trabajo; apoyo a la creación de Observatorios de movilidad en distintos ámbitos de actuación, foros y mesas de trabajo sobre movilidad sostenible.
- ▶ **Comunicación:** realización de campañas específicas de comunicación e información para favorecer el cambio modal y el uso racional del vehículo privado en los desplazamientos urbanos; desarrollo y promoción de campañas institucionales de promoción del transporte público y de apoyo a una nueva movilidad sostenible, incluyendo el otorgamiento de premios y distinciones a proyectos ejemplares.

#### f) Necesidades financieras y apoyo público

Esta inversión está siendo cofinanciada con fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia MRR a través de la inversión C1.I1 con 1.500 millones de euros dirigidos a entidades locales para financiar proyectos de implantación de Zonas de Bajas Emisiones, transformación de flotas de vehículos de transporte público colectivo urbano y recogida de residuos hacia flotas cero emisiones, así como todo tipo de actuaciones de fomento de la movilidad sostenible en el ámbito urbano, incluyendo proyectos de digitalización. A esto se suman 900 millones de euros dirigidos a Comunidades autónomas para proyectos similares en el ámbito de su competencia.

Así mismo, el MITRAMS (PRTR) destinará más de 1.620 M€ para infraestructuras de Cercanías, incluidas las estaciones; más —para el apoyo al transporte público colectivo— las futuras dotaciones del FECMO y de otros instrumentos y recursos, como los provenientes de las subastas de derechos de emisión, el futuro Plan Social para el Clima derivado del Fondo Social para el Clima, etc.

<sup>31</sup> [PROGRAMA DUS 5000. AYUDAS PARA INVERSIONES A PROYECTOS SINGULARES LOCALES DE ENERGÍA LIMPIA EN MUNICIPIOS DE RETO DEMOGRÁFICO](#)

Así mismo, el SNOEE permitirá invertir a los sujetos obligados, a través del Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE) descrito en la Medida 2.23, de la forma más eficiente posible en actuaciones tanto de carácter replicable como singular, emitiendo y liquidando los certificados correspondientes; por ejemplo, para favorecer la eficiencia energética mediante los planes de movilidad en empresas.

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO y MITRAMS (de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales con competencias transversales en materia de transporte), conjuntamente con las Comunidades autónomas y, especialmente, las entidades locales.

**MEDIDA 2.2. CAMBIO MODAL EN TRANSPORTE DE MERCANCÍAS CON MAYOR PRESENCIA DEL FERROCARRIL**

**a) Descripción**

El objetivo es reducir el consumo de energía final y las emisiones de dióxido de carbono impulsando actuaciones que potencien el ferrocarril en el transporte de mercancías reduciendo el que se hace por carreteras. El ferrocarril es uno de los modos de transporte más eficientes en términos de consumo de energía por tonelada transportada, comparado con el transporte por carretera, el ferrocarril puede transportar grandes volúmenes de mercancías con menos consumo de combustible y emisiones de gases contaminantes.

En ese sentido, la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 aprobada por el Consejo de Ministros el 10 de diciembre de 2021 establece en su eje 6.1 el incremento efectivo del transporte ferroviario de mercancías. En concreto se identifican una serie de acciones y medidas de impacto a corto y medio plazo cuya implantación antes de 2030 permita elevar la cuota modal del transporte ferroviario de mercancías hasta el 10%. Se destacan las siguientes:

- ▶ Identificación de actuaciones prioritarias en la red ferroviaria para el transporte de mercancías
- ▶ Creación de un catálogo de nodos logísticos e intermodales en España
- ▶ Sistema de *ecoincentivos* para reducir los costes externos del transporte
- ▶ Impulso a las Autopistas Ferroviarias

El transporte de mercancías en España se realiza principalmente de forma unimodal, utilizando un único modo de transporte, principalmente la carretera. Sin embargo, cuando se requiere transportar mercancías a distancias más largas, como entre países, se emplea el transporte multimodal, que combina diferentes modos de transporte, como carretera, ferrocarril, marítimo o carga aérea. En este tipo de transporte, el transporte intermodal juega un papel importante, ya que permite el trasvase de mercancías de un medio de transporte a otro mediante la utilización de Unidades de Transporte Intermodal (UTI), como cajas móviles, semirremolques y contenedores estandarizados.

En España, el transporte ferroviario de mercancías tiene una baja participación modal, representando solo el 4,8% del total de toneladas-kilómetro transportadas por ferrocarril en el año 2019. Esta cifra es significativamente más baja que la media europea, que se sitúa en un 17,6%. En el año 2018, el sistema ferroviario europeo transportó cerca de 1.600 millones de toneladas de mercancías, de las cuales España contribuyó con 28 millones de toneladas, representando el 1,7% del total de la UE. Renfe Mercancías, SME, S.A. fue responsable de 18,3 millones de toneladas.

Por otro lado, la iniciativa Mercancías 30<sup>32</sup> potenciará el transporte ferroviario de mercancías como eje vertebrador de las cadenas logísticas multimodales, siendo su ámbito la red ferroviaria sobre la que circulan o pudieran circular tráficos de mercancías, principalmente la Red Ferroviaria de Interés General y los cargaderos de titularidad privada. Para ello, identifica acciones y medidas a corto y medio plazo, cuya implantación permita elevar la cuota modal del transporte ferroviario de mercancías desde el 4% actual hasta el 10% en 2030, reduciendo las externalidades negativas del transporte, entre ellas:

- ▶ Ofrecer una red ferroviaria eficiente y competitiva, priorizando las actuaciones de mayor impacto como: ampliación de vías de apartado para trenes de 740 m, electrificación a 25 kV de líneas de mercancías no electrificadas, rehabilitación y mejora de líneas ya electrificadas, y actuaciones sobre redes arteriales para mejorar los tráficos de mercancías.
- ▶ Aumentar las prestaciones de las terminales ferroviarias de mercancías, desarrollando nodos de carga ferroviarios para impulsar la intermodalidad, adaptándolos a los requerimientos de las cadenas logísticas, cubriendo las necesidades de servicios a las empresas y tripulaciones, mercancías y vehículos. El objetivo es disponer en 2030 de una red de nodos intermodales estratégicos.
- ▶ Reforzar las conexiones ferroviarias con los puertos, impulsando las actuaciones previstas en el FFATP, y el análisis de espacios en terminales para el impulso de espacios logísticos de distribución urbana de mercancías.
- ▶ Mejorar la gestión de la capacidad, eliminando cuellos de botella, favoreciendo la circulación de trenes de mayor longitud y priorizando actuaciones que favorezcan la reducción de operaciones.
- ▶ Con el objeto de promover el tráfico internacional de mercancías por ferrocarril, potenciar la multimodalidad mediante la puesta a disposición de corredores para servicios de autopistas ferroviarias —tanto en ancho estándar como ibérico—, incluyendo el análisis de gálibos y la adecuación de los itinerarios para posibilitar estos servicios.

---

<sup>32</sup> [Mercancías 30](#)

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida tiene por objetivo de **ahorro acumulado de energía final durante el periodo 2021 – 2030** la cantidad de **4.403,1 ktep**, de un total de 19.938,9 ktep que representa el total del sector transporte.

**c) Sectores abordados**

Esta medida va dirigida a empresas y entidades, públicas y privadas, con flotas de vehículos de transporte por carretera o ferrocarril, de mercancías o de vehículos de obras y servicios. El sector del transporte y la logística, según datos de ICEX, representa un 7,9% del PIB nacional, con una cifra de negocio de 111.000 millones y una alta concentración empresarial de 197.000 empresas

**d) Acciones elegibles**

Entre las acciones elegibles se encuentran las siguientes:

- ▶ La definición, programación y ejecución de actuaciones de electrificación progresiva de las líneas ferroviarias de mercancías sin electrificar, así como la renovación de los distintos elementos del sistema de electrificación en las líneas ya electrificadas, mejorando la eficiencia operativa, energética y medioambiental del transporte ferroviario de mercancías.
- ▶ Implementación de sistemas de gestión de flotas y seguimiento de mercancías, permitiendo una mejor planificación y optimización de las operaciones.
- ▶ Conexiones directas a puertos, priorizando las conexiones con puertos que ya concentran una actividad ferroviaria importante y cuyos accesos actuales presentan configuraciones obsoletas que limitan el crecimiento del tráfico.
- ▶ La definición, programación y ejecución de actuaciones en la red ferroviaria arterial de mercancías en el entorno de grandes ciudades, donde los tráficos de mercancías comparten capacidad con tráficos de viajeros, especialmente con Cercanías.
- ▶ Creación de Autopistas Ferroviarias (AF). Las AF son servicios ferroviarios de transporte de mercancías que cargan tráilers de carretera o semirremolques utilizando vagones especializados. Son un segmento del transporte combinado ferrocarril-carretera adicional al de contenedores marítimos y cajas móviles. Su finalidad, por tanto, es ofrecer una solución logística competitiva aprovechando las sinergias entre estos dos modos de transporte, con los consiguientes ahorros de costes operativos y de costes externos. En julio de 2024 se puso en marcha la AF Madrid-Valencia, que también unirá los corredores Mediterráneo y Cantábrico, y dará continuidad a las Autopistas del Mar que unen el Puerto de Valencia con Italia y hacia el centro de la península. Además, la Oficina de Autopistas Ferroviarias de Adif está analizando hasta 18 itinerarios por los que el sector privado ha mostrado interés.

**e) Mecanismos de actuación**

▶ **Medidas legislativas:**

- Proyecto de Ley de movilidad sostenible
- Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 de diciembre de 2021

- Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética
- ▶ **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido dirigidos a las empresas.
- ▶ Actuaciones de digitalización del transporte<sup>33</sup>:
  - Interoperabilidad en transporte ferroviario de mercancías.
  - Fomento de la intermodalidad del transporte.
  - Modernización de material ferroviario de mercancías.
  - Transporte por carretera seguro, sostenible y conectado.
  - Digitalización del transporte.
- ▶ El **Sistema de CAE** permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, emitiendo y liquidando los certificados correspondientes; por ejemplo, en actuaciones de rehabilitación, renovación o mejora de líneas ferroviarias, que aumenten la eficiencia de la red y hagan más competitivo el transporte ferroviario de mercancías frente a otros modos.
- ▶ **Acuerdos:** Firma de convenios de conexión en puertos que actualmente no cuentan con un Convenio suscrito. Estos Convenios establecen las reglas para la conexión física y funcional de las infraestructuras de Adif y las AAPP que integran los complejos ferro-portuarios.
- ▶ **Comunicación:** desarrollo de actuaciones de demostración y promoción dirigidas a las empresas. Campañas de comunicación al ciudadano para promover los servicios de movilidad compartida, la conducción eficiente y el uso racional de los modos de transporte.
- ▶ **Eco-incentivos:** El desarrollo de un programa de eco-incentivos se realizará mediante la concesión de ayudas y subvenciones públicas, a usuarios u operadores de transporte cuando existan razones de interés social o medioambiental y sin distorsión del mercado, correspondientes al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021, al estar este programa incluido en el Componente 6 del PRTR - financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

El MITRAMS, con cargo al PRTR, Componente 6, tiene previsto 2.988 millones de euros en corredores ferroviarios, de ellos 1.101 millones de euros de inversiones directas en infraestructura ferroviaria no incluida en la red básica, 217 millones de euros en terminales intermodales, y 408 millones de euros en accesos ferroviarios exteriores a los puertos y apartaderos interoperables.

Por otra parte, se prevé la participación del Sistema CAE, mediante actuaciones estandarizadas (fichas) o actuaciones singulares que supongan la sustitución de rutas 100% por carretera a rutas con participación creciente del ferrocarril.

<sup>33</sup> [Programa de apoyo al transporte sostenible y digital: convocatoria de ayudas a empresas en concurrencia competitiva](#)

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITRAMS, MITECO y, en su caso, junto con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación que respete la distribución competencial de España.

## RENOVACIÓN DEL MATERIAL MÓVIL DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE POR OTROS MÁS EFICIENTES Y EFICIENCIA MEJORAS EN LA GESTIÓN

**a) Descripción**

El objetivo de esta medida es incrementar la eficacia y eficiencia del sistema de transporte, promoviendo la intermodalidad, reducir el consumo de energía a la vez que limitar las externalidades ambientales (contaminación atmosférica y acústica) y contribuir a la descarbonización a largo plazo de la economía mediante, principalmente, la progresiva electrificación del transporte, evitando la creación de mecanismos de financiación pública para bonificar la compra de vehículos alimentados por energías fósiles.

En este sentido, el PNIEC contempla para los próximos años la innovación en los nuevos sistemas de movilidad que estarán basados en soluciones digitales, así como en un uso inteligente de los datos para que el sistema de transporte sea más seguro, eficiente y sostenible. Este tipo de soluciones se podrá aplicar de forma transversal, tanto en sistemas de navegación para el transporte terrestre por carretera, la automatización del sistema ferroviario de pasajeros o elementos estratégicos de la flota marítima.

En el sector ferroviario, concretamente, la digitalización y la eficiencia energética son dos aspectos clave en el desarrollo y mejora de la sostenibilidad de este sector. La implementación de sistemas de gestión inteligente del tráfico ferroviario facilita una mejor planificación y coordinación de los trenes, se optimiza la capacidad de las vías, reduce los tiempos de espera y mejora la eficiencia operativa del sistema. A su vez se podrá implementar una digitalización predictiva, mediante la utilización de sensores y tecnologías de monitorización para recopilar datos en tiempo real sobre el estado de los trenes y las infraestructuras ferroviarias.

En el ámbito del transporte terrestre de mercancías, la digitalización implicará una mejora de la productividad, reducción de los costes de operación, así como de las emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, la implementación de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y el análisis de datos en tiempo real, proporcionará la obtención de información precisa sobre el rendimiento de los vehículos, el consumo de combustible o la eficiencia de las rutas, entre otras cuestiones, facilitando la toma de decisiones basadas en datos para optimizar la operación logística.

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

El objetivo de la medida es un ahorro adicional al derivado de la renovación natural del parque equivalente a **3.105 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021 – 2030, de un total de 19.938,9 ktep que representa el total del sector transporte, promoviendo la renovación del parque hacia vehículos más eficientes.

### c) Sectores abordados

Esta medida se dirige al público en general y las empresas con flotas de vehículos.

### d) Acciones elegibles

Las actuaciones elegibles en la medida comprenden:

- ▶ Adquisiciones de vehículos y servicios de transporte por carretera
- ▶ Renovación material ferroviario
- ▶ Renovación flota marítima y equipamiento

### e) Mecanismos de actuación

▶ Medidas legislativas:

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética
- **Nuevo Reglamento de emisiones de CO<sub>2</sub>**, La modificación del Reglamento 2019/631 de emisiones de CO<sub>2</sub> de vehículos turismos nuevos y comerciales ligeros, por el Reglamento 2023/851 en el marco del paquete de medidas «Objetivo 55», supone que los fabricantes matriculen vehículos en 2025 con un 15% menos de emisiones de CO<sub>2</sub> de media respecto al límite que se estableció en 2020 y en el año 2030, alcancen reducciones de un 55% en las matriculaciones de turismos y de un 50% para comerciales ligeros. Además, a partir del 1 de enero de 2035 las emisiones medias del parque de vehículos turismos nuevos y del parque de vehículos comerciales ligeros nuevos deberán suponer un 100% de reducción de emisiones respecto al objetivo en 2021.

Igualmente, el Reglamento (UE) 2024/1610 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de mayo de 2024, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/1242 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> para vehículos pesados nuevos tiene especial relevancia en la renovación de la flota de vehículos pesados hacia vehículos más eficientes e introduce nuevos objetivos para 2030, 2035 y 2040.

- **Real Decreto-ley 24/2021**, de 2 de noviembre que traspone, entre otros, la Directiva (UE) 2019/1161 de 20 de junio de 2019, por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes y que establece objetivos de % de compra de vehículos limpios a los Estados miembros.
- ▶ **Programas de financiación:** Creación de instrumentos de financiación, a través de acuerdos de colaboración con entidades financieras, dirigidos a pymes y autónomos del sector del transporte de mercancías y servicios de taxi, para favorecer la renovación de sus vehículos ya que pueden tener dificultades para encontrar financiación en los canales ordinarios, incentivando que dicha renovación se dirija hacia tecnologías de bajas emisiones.
- ▶ Otras medidas en el ámbito del sector público y privado
  - Contratación pública ecológica de vehículos y servicios de transporte por carretera
  - Incentivos para la renovación del parque de vehículos de transporte por carretera

- Contratación pública ecológica en otros modos de transporte
- Renovación del material móvil ferroviario
- Renovación de la flota marítima y su equipamiento
- Vehículos, maquinaria y equipos de bajas emisiones en las terminales aeroportuarias

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

La inversión total asociada, por parte de particulares y empresas, se estima en 76.680 M€<sup>34</sup> para el periodo 2021-2030.

#### **g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITRAMS y el Ministerio de Hacienda, responsable de la reforma fiscal de la Administración General del Estado, las entidades locales y las Autoridades Autonómicas, responsables de ciertos impuestos que afectan al automóvil, como son el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) y el Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte (IEDMT) o impuesto de matriculación. La Dirección General de Tráfico y el MITECO como responsables de la actualización del etiquetado medioambiental de los vehículos.

### **MEDIDA 2.4. MEJORA DE LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DE LOS PUERTOS**

#### **a) Descripción**

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía, y de las emisiones ligadas a su producción, en edificios y servicios prestados en los puertos incluidos los puertos de titularidad pública, y en las actividades desarrolladas por empresas portuarias.

Las actuaciones en infraestructura portuaria conllevarán la mejora del aislamiento y uso energético de los edificios, utilización de sistemas de iluminación eficientes, implementación de equipos de climatización de bajo consumo y gestión eficiente de la instalación y logística portuaria.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida proporcionará ahorros en el periodo 2021-2030 de **1.984,9 ktep de ahorro** de un total de 19.938,9 ktep.

#### **c) Sectores abordados**

Empresas de servicios, tecnológicas y de la construcción que operen en el ámbito portuario.

#### **d) Acciones elegibles**

Las actuaciones elegibles en la medida comprenden:

<sup>34</sup> La inversión total asociada se ha calculado considerando el importe total del nuevo vehículo.

- ▶ Proyectos innovadores en gestión más eficiente energéticamente en puertos.
- ▶ Infraestructura en puertos.
- ▶ Servicios portuarios más eficientes
- ▶ Naves, vehículos, maquinaria y equipos de bajas emisiones en el entorno portuario
- ▶ Formación y sensibilización

### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

#### ▶ Medidas legislativas:

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Proyecto de Ley de movilidad sostenible
- Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 de diciembre de 2021
- Estrategia de sostenibilidad del sistema portuario de Puertos del Estado

#### ▶ Otras Medidas de acompañamiento:

Se proponen a continuación las medidas que Puertos del Estado ha incluido en el apartado de eficiencia energética de su Estrategia de sostenibilidad del sistema portuario

- Recomendaciones institucionales: Publicación de una Guía de Gestión Energética en Puertos, de recomendaciones sobre medidas de eficiencia energética.
- Incentivo económico: Bonificación a la Tasa de Actividad de los operadores que firmen con la Autoridad Portuaria convenios de buenas prácticas, con los que se incentivan medidas de ahorro energético en actividades intensivas en el uso de energía.
- Contratación y comercialización de la energía: Regularización progresiva de las tareas de distribución y comercialización de la energía en los puertos. Se pretende con ello trasladar a los usuarios del puerto los precios reales de mercado de la energía, con lo cual se logra un uso y gestión de la energía más eficiente por parte de dichos consumidores.
- Infraestructura: Inversiones en las siguientes actuaciones de mejora:
  - 1) Control: Medición y control en tiempo real en todos los puntos de consumo.
  - 2) Distribución: Mejora de la red de distribución y transformación del puerto.
  - 3) Iluminación: Adaptación a sistemas LED, con regulación en función del nivel de actividad, en viales públicos y edificios.

4) Climatización: Mejora del aislamiento de los edificios de las Autoridades Portuarias, y climatización por bomba de calor, explorándose en algunos puertos el uso de geotermia.

- Deberán desarrollarse estos avances en la descarbonización de tal manera que aseguren que no supondrán una afeción a espacios, especies y hábitats protegidos (tanto la introducción de combustibles y/o fuentes de energía alternativa, como el desarrollo de nuevas infraestructuras y los vertidos asociados).

► **Programas de apoyo público:**

El MITRAMS, con cargo al PRTR, Componente 6, invertirá 306 millones de euros para la mejora de la accesibilidad y sostenibilidad de los puertos.

► **Incentivos económicos:**

Estas actuaciones podrán ser beneficiarias del sistema CAE.

**f) Responsables**

La AGE, a través del MITRAMS, Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, las Comunidades autónomas en el ámbito de los puertos de su competencia y los responsables de los puertos deportivos privados.

## MEDIDA 2.5. IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

**a) Descripción**

El objetivo de esta medida es dar mayor eficiencia energética al sector transporte y reducir el consumo de energía del parque automovilístico, a través de la electrificación del parque, que se hará mediante la sustitución paulatina de los vehículos de combustión por vehículos con propulsión eléctrica (englobando tanto los vehículos eléctricos con baterías como los que cuentan con pila de combustible y consumen hidrógeno verde), posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector transporte.

En el marco del paquete «Objetivo 55», la Comisión Europea, junto al Consejo y al Parlamento Europeo, han acordado la prohibición de venta de vehículos nuevos que no sean cero emisiones a partir de 2035 en territorio comunitario, según el Reglamento 2023/851 sobre reducciones de CO<sub>2</sub> de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos. Este acuerdo adelanta el compromiso adquirido por España en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, de que no más tarde de 2040 todas las ventas de vehículos sean vehículos con emisiones de 0 gCO<sub>2</sub>/km.

A finales del año 2023, la cuota de comercialización de los vehículos eléctricos en España fue del 12%, incluyendo vehículo eléctrico de batería, híbrido enchufable y vehículos eléctricos de rango extendido.

España, en el marco del PRTR ha acelerado las medidas, tanto legislativas como de apoyo económico que hagan posible alcanzar una penetración de los vehículos eléctricos que permitan cumplir con el objetivo marcado como acuerdo del «Objetivo 55».

La electrificación masiva del parque de vehículos se conseguirá cuando se alcance la paridad en cuanto a costes totales de propiedad entre vehículos eléctricos y vehículos de combustión (bien por acercamiento de precios de venta que faciliten los fabricantes, o por la existencia de incentivos fiscales y programas de ayuda) y cuando exista un despliegue de infraestructura de recarga de acceso público suficiente, entre otros factores.

En este sentido, se han llevado a cabo un amplio abanico de reformas legislativas que permitirán acelerar el despliegue de la infraestructura de recarga de acceso público, tal y como se resume en el apartado f) de la presente medida.

Por otro lado, es importante mencionar que en el marco general del PRTR, que traza la hoja de ruta para la modernización de la economía española, una de las treinta líneas de acción es la Componente 1: Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos que incluye, entre otros, el despliegue masivo de infraestructura de recarga como clave para el impulso del vehículo eléctrico. Este Plan de choque permitirá adelantar los objetivos de penetración de la movilidad eléctrica que España tenía fijados a 2023 y 2025.

En relación con el fomento de la cadena de valor industrial, el 13 de julio de 2021, el Consejo de Ministros aprobó el Acuerdo por el que se declara como Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica el desarrollo de un ecosistema para la fabricación del Vehículo Eléctrico y Conectado (PERTE VEC) como una iniciativa integral sobre la cadena de valor industrial del vehículo eléctrico y conectado con un objetivo claro y definido: la creación del ecosistema necesario para que se pueda fabricar y desarrollar de manera integral el vehículo eléctrico y conectado en España. Con este fin, el PERTE VEC permitirá articular las inversiones públicas de los diferentes componentes del plan, y coordinar las acciones de los distintos eslabones de la cadena de valor, en aras de lograr el impacto deseado en términos de transformación eficiente del sector. Para ello, en el PERTE VEC se recogen los Programas de incentivos MOVES como medidas facilitadoras que, sin actuar directamente sobre la cadena de valor, coadyuvan tanto a la creación de una nueva movilidad como al desarrollo del vehículo eléctrico, en este caso, permitiendo impulsar el parque de vehículos eléctricos, el despliegue de la infraestructura y la innovación y los nuevos modelos de negocio en movilidad eléctrica.

También en el marco del PRTR y como parte de la Componente 9, se ha aprobado la Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el hidrógeno renovable, que prevé fomentar el uso del hidrógeno verde en ciertos nichos del sector transporte de difícil descarbonización.

Un aspecto clave para el progresivo despliegue de la infraestructura de recarga pública es el Reglamento (UE) 2023/1804 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de septiembre de 2023, relativo a la implementación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE, con objetivos vinculantes de despliegue tanto en potencia como en capilaridad de puntos de recarga para todos los Estados Miembros.

En este contexto, se ha creado el Grupo de Trabajo para el despliegue de la infraestructura de recarga (GTIRVE) como órgano de gobernanza del despliegue en España. En la reunión más reciente hasta la fecha, celebrada en julio de 2024, los participantes expusieron el estado actual, avances realizados y futuros, y necesidades identificadas, así como próximos pasos a seguir en el marco del GTIRVE.

El desarrollo del vehículo eléctrico y su infraestructura de recarga tiene también incidencia en la dimensión de la seguridad energética (ver Medida 3.4), así como en la aportación de servicios complementarios al sistema eléctrico mediante el desarrollo de la recarga bidireccional (V2G y V2H) y la agregación, lo que permitirá una mayor integración de renovables (ver Medidas 1.3 y 4.4). Para ello, será necesario garantizar la interoperabilidad entre los vehículos, los diferentes puntos de recarga y la red eléctrica.

Por último, mencionar la alineación de los objetivos de electrificación del parque de vehículos con la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las Materias Primas Minerales y líneas de actuación de la Estrategia España Circular 2030. En concreto, la recuperación de materiales como el litio, el níquel o el cobalto y el “retrofit” de vehículos serán nuevos nichos de actividad en el ecosistema de la movilidad eléctrica.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida proporcionará ahorros en el periodo 2021-2030 de **3.841,20 ktep de ahorro** de un total de 19.938,9 ktep. La actualización del PNIEC considera que se alcanzará **un parque de vehículos eléctricos de 5.450.000 en 2030** (turismos, furgonetas, autobuses y motos).

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al público en general y empresas con flotas de vehículos, así como empresas dedicadas al despliegue, operación y prestación de servicios de infraestructura de recarga.

#### **d) Acciones elegibles**

Las actuaciones elegibles en la medida comprenden:

- ▶ La adquisición de nuevos vehículos eléctricos
- ▶ El despliegue de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos
- ▶ Proyectos innovadores en movilidad eléctrica

#### **e) Mecanismos de actuación**

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ **Medidas legislativas:** El fomento de la movilidad eléctrica requiere de una adaptación del marco normativo que acelere el despliegue de la infraestructura de recarga. En este sentido se enumeran las siguientes medidas:
  - Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
  - Establecimiento de la obligación de instalación de puntos de recarga de alta potencia en determinadas estaciones de servicio a partir de un volumen de ventas de combustible (estaciones con mayor volumen de tráfico), mediante la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética y Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.
  - El Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones. Estipula que las entidades locales velarán por disponer de instrumentos que faciliten a las empresas operadoras de servicios de recarga, en condiciones de concurrencia competitiva y transparencia, la tramitación y ubicación de puntos de recarga de vehículos eléctricos, de acceso público dentro y fuera de las ZBE, de modo que se establezca una red mínima de recarga acompañada al crecimiento del parque de vehículos eléctricos

- Obligación de despliegue de puntos de recarga en aparcamientos adscritos a edificios existentes del sector terciario con más de 20 plazas de aparcamientos, mediante la publicación del RD-ley 29/2021, de 21 de diciembre.
- Obligación de instalar preinstalación y puntos de recarga en aparcamientos de nuevos edificios, mediante la modificación Código Técnico de Edificación a través del Real Decreto 450/2022.
- Eliminación de la exclusividad de contratos para instalar puntos de recarga en estaciones de servicios, según establecido en el Real Decreto-ley 27/2021, de 23 de noviembre, por el que se prorrogan determinadas medidas económicas para apoyar la recuperación.
- Declaración de utilidad pública de las acometidas de infraestructura de recarga de potencia superior a 250 kW, mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Eliminación de la exigencia de licencia previa de obra a puntos de recarga, sustituyéndola por declaración responsable, según lo establecido en el RD-ley 29/2021, de 21 de diciembre.
- Simplificación de la tramitación normativa en la instalación de puntos de recarga en carreteras del Estado, según Orden TMA/178/2020, de 19 de febrero, por la que se modifica la Orden de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio; más la Orden TMA/277/2023, de 21 de marzo, que incluye la posibilidad de presentar una declaración responsable para acreditar que el titular de la autorización de la instalación principal ostenta dicha titularidad y que da su conformidad con la implantación de infraestructuras de recarga en dicha instalación.
- El Reglamento (UE) 2019/1242 modificó la Directiva 96/53/CE permitiendo incrementar la masa máxima autorizada de los vehículos impulsados por combustibles alternativos o vehículos de emisión cero, hasta un máximo de 1 o 2 toneladas, respectivamente, así como incrementar la masa máxima autorizada para las combinaciones de vehículos que incluyan vehículos impulsados por combustibles alternativos o vehículos de emisión cero, hasta un máximo de 1 o 2 toneladas, respectivamente. Se actualizará la instrucción I9/V-133 de la DGT según lo establecido en el Reglamento (UE) 2019/1242.
- **Implantación de un mecanismo de créditos (e-credits)** que reconozca la electricidad, entre otras alternativas energéticas, para el suministro de vehículos, según el marco que se establece en la propuesta de modificación de la Directiva de Energía Renovables.

Esta modificación establece que los Estados miembros deberán implementar un mecanismo que permita a los proveedores de combustible de su territorio intercambiar créditos por el suministro de energía renovable al sector del transporte. De este modo, los operadores económicos que suministren electricidad renovable a vehículos eléctricos a través de estaciones públicas de recarga, entre otras fuentes de energía, obtendrán créditos que podrán computarse en los objetivos establecidos para la descarbonización del sector del transporte.

El actual esquema de créditos (SICBIOS) está diseñado para contabilizar exclusivamente los biocarburantes utilizados en el transporte, como consecuencia de las obligaciones impuestas a los sujetos obligados a acreditar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes, y en su modificación más reciente por el Real Decreto 376/2022, de 17 de mayo, por el que se regulan los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables. Así, los objetivos de venta o consumo recaen únicamente sobre los biocarburantes, dejando al margen la posibilidad de utilizar otros combustibles renovables ya maduros como la electricidad renovable u otros de nueva generación, como el hidrógeno y otros combustibles sintéticos renovable, por no existir obligación sobre estos ni mecanismo para su contabilización.

La implantación de este nuevo mecanismo de e-credits permitirá contabilizar estos créditos para cubrir con las obligaciones derivadas de la transposición de lo establecido en la propuesta de modificación de la Directiva de Energía Renovables, así como la creación de un marco facilitador para el impulso del uso de vehículos alternativos.

En este sentido, entre junio y julio de 2024 se ha celebrado la Consulta pública previa del “Programa de incentivos al despliegue de infraestructura de recarga de acceso público en carreteras (programa MOVES CORREDORES DE RECARGA), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU” entre cuyas posibles soluciones alternativas para apoyar el despliegue de la infraestructura de recarga de acceso público se encuentra el diseño del mecanismo de e-credits.

► **Otras medidas de acompañamiento al fomento de la movilidad eléctrica:**

- Papel ejemplarizante de la Administración, habiéndose articulado unas obligaciones de renovación de flota mínima con vehículos de cero o bajas emisiones que deberán licitar los distintos poderes adjudicatarios de las Administraciones Públicas, según RD-ley 24/2021 de 2 de noviembre, de 2 de noviembre, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de bonos garantizados, distribución transfronteriza de organismos de inversión colectiva, datos abiertos y reutilización de la información del sector público, ejercicio de derechos de autor y derechos afines aplicables a determinadas transmisiones en línea y a las retransmisiones de programas de radio y televisión, exenciones temporales a determinadas importaciones y suministros, de personas consumidoras y para la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.
  - Creación del Grupo GTIRVE como órgano de gobernanza del despliegue de infraestructura en España. En él están representadas las Administraciones Públicas y las asociaciones sectoriales de toda la cadena de valor de la movilidad eléctrica. Además, creación de Grupos de Trabajo específicos entre los diversos actores implicados para mejorar la coordinación, cooperación y colaboración en el impulso de expedientes de implantación de la infraestructura para la recarga del vehículo eléctrico, tanto ligeros como pesados.
  - Publicación de una nueva Circular por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de demanda de energía eléctrica
- **Programas de apoyo público:** diseño de programas de ayudas a fondo perdido que multipliquen el presupuesto puesto a disposición de los particulares y empresas para la adquisición de vehículos eléctricos —contemplando la pobreza en el transporte y el apoyo a los vulnerables (medida 6.6)—, así como la instalación de puntos de recarga y proyectos con carácter innovador.

En el periodo 2020-2023 se cuenta con los fondos Next Generation en el marco del PRTR que permiten acelerar la penetración de la movilidad eléctrica gracias a un volumen de fondos sin precedentes. Entre los Programas puestos en marcha destacan:

- Programa MOVES II y MOVES III, para incentivar adquisición de vehículos eléctricos ligeros e instalación de puntos de recarga, con una dotación de hasta 115 millones de euros y 1.550 millones de euros respectivamente.
  - Programa MOVES FLOTAS, con incentivos para empresas que adquieran al menos 25 vehículos eléctricos ligeros y operen en al menos dos Comunidades autónomas, para renovar su flota y disponer de recarga en sus instalaciones, dotado en su primera convocatoria con 50 millones de euros y en su 2ª convocatoria con otros 50 millones de euros y en su 3ª convocatoria con 30 millones de euros. Está prevista una nueva convocatoria a lo largo de 2024.
  - Programa de transformación de flotas de vehículos pesados de transporte profesional de mercancías y pasajeros por carretera, dotado con 400 millones de euros.
  - Programa MOVES Singulares 2, dirigido a incentivar proyectos singulares de movilidad eléctrica, dotado con 100 millones de euros en su primera convocatoria y con 264 millones de euros en la segunda convocatoria.
- Incentivos económicos:
- Flexibilización del peaje y cargo para recarga de vehículos eléctricos, a través de la Circular de la CNMC 3/2020
  - Posibilidad de que los Ayuntamientos establezcan bonificaciones fiscales a la actividad de recarga de vehículos, a través del RD-ley 29/2021 de 21 de diciembre.
- **Fiscalidad:** El Ministerio de Hacienda, en el marco del gradualismo en la adopción de medidas, y la oportunidad y conveniencia de mitigar las externalidades ambientales de los combustibles fósiles, promoverá diferentes incentivos fiscales con el objetivo de lograr una mayor penetración del vehículo eléctrico.

Un ejemplo de dichos incentivos se recoge en el Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, en el que se han habilitado deducciones fiscales en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, para promover la adquisición de vehículos eléctricos por particulares y la instalación de puntos de recarga. En el ámbito del Impuesto sobre Sociedades, con el fin de impulsar la electrificación de la movilidad, se introduce un incentivo fiscal destinado a promover las instalaciones de recarga, tanto de uso privado como las accesibles al público, de vehículos eléctricos nuevas, de potencia normal o de alta potencia, en los términos definidos en el artículo 2 del Reglamento (UE) 2023/1804 relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE, permitiendo su amortización acelerada siempre que entren en funcionamiento en los ejercicios 2023, 2024 y 2025.

- **Comunicación:** diseño de una estrategia de comunicación *ad hoc* centrada en facilitar información sobre el vehículo eléctrico, el precio y la localización de los puntos de recarga, la oferta, prestaciones de los vehículos, etc.

Es importante mencionar los proyectos europeos en curso en los que participa España: PSA “Data collection related to recharging/ refuelling points for alternative fuels and the unique identification codes related to e-Mobility actors” y PSA “Fuel price comparison”, ambos financiados por la convocatoria europea CEF en la que participan 16 países europeos. El primer proyecto ha facilitado disponer del registro nacional de la red de puntos de recarga, denominado RIPREE, habilitándose en el geoportal de la página web del MITECO<sup>35</sup> y en el Punto de Acceso Nacional (NAP) de la Dirección General de Tráfico un mapa visual de dichos puntos, así como su identificación con código único, facilitando sus coordenadas y otra información relevante para los ciudadanos. El segundo se ha traducido en la web euros/100km<sup>36</sup>, que permitirá que la ciudadanía disponga de información que le permita comparar los costes de repostaje de los diferentes tipos de vehículos, dando así respuesta a los requerimientos del Reglamento (UE) 2023/1804.

En la estrategia de comunicación se utilizarán los canales de mayor impacto especializados y no especializados: Geoportal del MITECO, plataformas web, aplicaciones para teléfonos inteligentes, redes sociales, jornadas y eventos.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

La inversión total asociada a la penetración del vehículo eléctrico será del orden 114.407 millones de euros<sup>37</sup>. El apoyo económico público estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2025, (con fondos Next Generation UE), asciende a 2.000 millones de euros para el impulso a la electrificación del vehículo ligero, a los que se suman 400 millones de euros para el programa de transformación de flotas de vehículos pesados. Asimismo, otras líneas de financiación dirigidas a Ayuntamientos (1.500 millones) y a Comunidades autónomas (900 millones) incluyen como actuaciones elegibles la adquisición de vehículos cero emisiones para transporte público de viajeros y vehículos de recogida de residuos, así como la instalación de puntos de recarga eléctrica en sus cocheras para dichos vehículos. En el periodo 2025-2030 se estima que se habrá alcanzado la paridad de precio en vehículos ligeros y no será necesario apoyo público como ayudas a fondo perdido para adquisición de vehículos; aunque sí se necesitarán sistemas de apoyo (fiscales, e-credits, etc.) para seguir impulsando el despliegue de infraestructura de recarga, especialmente para vehículos pesados por sus requerimientos de potencia, tanto la vinculada a flotas como la de acceso público, y en zonas de ‘sombra’, pues estas inversiones en infraestructura de recarga suelen resultar menos atractivas para el sector privado. Además, dichas inversiones en infraestructura pública de recarga eléctrica deben ir acompañadas de los refuerzos necesarios en las redes de transporte y de distribución de energía eléctrica.

#### **g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO, de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales y, particularmente, con el MITRAMS, el MINTUR y el Ministerio de Hacienda y Función Pública, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia legislativa y de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España. Las entidades locales serán administraciones coadyuvantes de la medida como consecuencia del ejercicio de las competencias que les corresponden en materia de control de la calidad del aire en las ciudades. Sector industrial

<sup>35</sup> [Geoportal de Hidrocarburos: Mapa de precios de carburantes de gasolineras y de los puntos de recarga eléctricos](#)

<sup>36</sup> [Información comparativa sobre el coste de los combustibles de automoción en €/100km](#)

<sup>37</sup> La inversión total asociada se ha calculado considerando el importe total del nuevo vehículo. Este concepto no es el utilizado en la evaluación del impacto económico del PNIEC (ver capítulo 4). En la mencionada evaluación se considera exclusivamente la diferencia entre la inversión que se realizaría en un vehículo convencional al renovar el vehículo (Escenario Tendencial) y la que se realiza en el Escenario Objetivo del Plan al adquirir un vehículo eléctrico (más caro que el anterior). Esa diferencia es la que se considera “impacto económico del Plan” y obviamente es una cantidad muy inferior a la que resulta de considerar el importe total del nuevo vehículo.

## MEDIDA 2.6. MEJORAS EN LA TECNOLOGÍA Y SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE INDUSTRIAS NO ENERGÉTICAMENTE INTENSIVAS

### a) Descripción

La medida pretende facilitar la penetración de técnicas y tecnologías de ahorro de energía final, principalmente en las pequeñas y medianas empresas (pyme) y en las grandes empresas del sector industrial que no estén consideradas energéticamente intensivas. Esta medida permitirá mejorar la eficiencia energética de los procesos industriales y garantizará ahorros de energía final y, por consiguiente, reducciones significativas de las emisiones de GEI.

La medida promoverá, por un lado, la realización de un mayor volumen de inversiones tanto en la renovación y actualización como en la sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia energética o, directamente, las mejores técnicas disponibles (MTD). Contemplará la sustitución de todo tipo de sistemas que consuman energía en procesos industriales o que produzcan y/o transporten vapor u otros fluidos caloportadores.

Por otro lado, promoverá también la realización de un mayor número de inversiones para la implantación de sistemas de gestión energética en la industria; estos sistemas deben comprender actuaciones de medición de las variables de consumo de energía y la instalación de elementos de regulación y control de los parámetros de proceso e implantación de los sistemas informáticos y digitales para el análisis, regulación y control, con el fin de poder realizar un funcionamiento óptimo de las instalaciones, reducir los consumos energéticos y los costes y proporcionar la información de forma rápida y precisa, lo que resulta necesario para la mejora de la gestión energética de las instalaciones industriales. En todos los casos, los sistemas de gestión energética deberán cumplir con la Norma UNE-EN ISO 50001 relativa a los sistemas de gestión energética u otras similares y comúnmente aceptadas. En particular, de acuerdo con el artículo 11 de la Directiva 2023/1791 de Eficiencia Energética, se exigirá una auditoría energética a las empresas que consuman más de 10 TJ/año y un sistema de gestión energética a las que consuman más de 85 TJ/año.

Los ahorros de energía final nuevos y adicionales en el sector industrial durante el periodo 2021-2030 de aplicación de la Directiva de Eficiencia Energética, que coincide con el periodo cubierto por este PNIEC, resultarán de la movilización de nuevas inversiones en equipos, sistemas y procesos y de la implantación de sistemas de gestión energética en la forma descrita, a partir de las actuaciones movilizadas, entre otros, por el Sistema Nacional de Obligaciones (SNOEE) bien a través de inversiones justificadas mediante certificados de ahorro energético (CAE) bien a través de programas de ayuda financiados con cargo al FNEE. Además, serán contabilizables los ahorros obtenidos como consecuencia de la aplicación de otros fondos públicos, como el PRTR, Componentes 12, 13 y 14, los Presupuestos Generales del Estado o los fondos FEDER 2021-27, garantizando siempre que no se producirá un doble cómputo de ahorros respecto al SNOEE.

En línea con lo anterior, existen varios proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica (PERTE) que apoyan las actuaciones en materia de eficiencia energética y en descarbonización de la industria nacional. En concreto, cabe destacar:

- ▶ PERTE de descarbonización industrial, aprobado por Consejo de Ministros de 27 de diciembre de 2022, que tiene entre sus objetivos la mejora de la eficiencia energética en la industria, al considerarlo elemento imprescindible para ayudar a la descarbonización y a la viabilidad del sector manufacturero, mediante la incorporación en las industrias de las mejores tecnologías disponibles e implantación de sistemas de gestión energética. Así, promueve una mayor eficiencia energética a través de sus medidas transformadoras A. *Líneas de ayudas de actuación integral para la descarbonización de la industria manufacturera* y D. *Apoyo al desarrollo de nuevas instalaciones manufactureras altamente eficientes y descarbonizadas*.

- ▶ PERTE para la industria naval, aprobado por Consejo de Ministros de 15 de marzo de 2022, que tiene como reto fundamental diversificar el sector naval hacia nuevos productos, su digitalización, la mejora de su sostenibilidad medioambiental y la capacitación de sus empleados. Dentro del ámbito de actuación “*Proyectos transformadores de la cadena de valor*” se solicita que los proyectos presentados incorporen al menos una actuación o proyecto primario que acredite el desarrollo de la sostenibilidad (economía circular, eficiencia energética y mejora medioambiental).
- ▶ PERTE Aeroespacial, aprobado por Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2022, que marca entre sus objetivos y actuaciones específicos impulsar actuaciones de innovación, sostenibilidad y digitalización en el sector aeronáutico y en el sector espacial (Actuación 14), apoyando la descarbonización del transporte aéreo.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida busca alcanzar **9.283,5 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021–2030.

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige a las empresas del sector industrial que no tengan la consideración de empresas energéticamente intensivas, preferentemente pertenecientes a la industria manufacturera, así como a las empresas de servicios energéticos que realicen inversiones por cuenta de clientes en las mismas.

#### **d) Acciones elegibles**

Las actuaciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía final, mediante la mejora de los equipos y procesos industriales y de climatización en fábricas, la implantación de sistemas de gestión, o la realización de actuaciones de formación, difusión y sensibilización.

Por analogía con los programas de aplicación durante el periodo 2014-2020, no serán elegibles aquellas actuaciones consideradas no viables económicamente, entendiéndose como «no viable» aquella actuación cuyo periodo de recuperación simple de la inversión elegible supere la vida útil de la instalación ejecutada.

Del mismo modo, tampoco serán elegibles aquellas actuaciones que no cumplan con los principios y la metodología de contabilización de ahorros establecidos en la Directiva de Eficiencia Energética. Así, no serán elegibles aquellas actuaciones de eficiencia energética que actúen sobre la combustión directa de combustibles fósiles.

#### **e) Mecanismos de actuación**

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ **Mecanismo de certificados de ahorro energético, CAE**
- ▶ **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido o de préstamos reembolsables a bajo interés dentro del marco de la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado.
- ▶ **Acuerdos voluntarios:** la firma de acuerdos voluntarios tanto con las asociaciones representativas de aquellos subsectores menos intensivos en energía como de organizaciones sindicales puede inducir la adopción más rápida de tecnologías eficientes en el sector industrial.

► **Normativos:**

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética.
- Anteproyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica, ya sometido al proceso de audiencia e información pública.
- Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética.
- Modificación de la Directiva 2010/75/UE de 24 de noviembre sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación), en la que está previsto que las mejores prácticas en eficiencia energética pasen a ser obligatorias.
- Así como la modificación de otras Directivas del paquete «Objetivo 55» y su correspondiente transposición a la normativa española.

► **Fomento de la I+D+I:** mediante el apoyo a la investigación y desarrollo tecnológico de soluciones a procesos que utilicen fuentes de energía más limpia o bien que mejoren drásticamente la intensidad energética del proceso.

► **Mejora en las organizaciones:** incentivando la implantación de Sistemas de Gestión Energética (SGE) que permitan identificar las actuaciones de mejora y ejecutar a corto plazo las más rentables

► **Formativos:** se precisan profesionales formados en la implantación de las nuevas tecnologías de descarbonización y eficiencia energética.

► **Sensibilización:** difusión de las implicaciones que la transición energética tiene para la supervivencia de las empresas, del clima y de los empleos.

## f) Necesidades financieras y apoyo público

► **Sistema Nacional de Obligaciones:**

- **El Sistema de Certificados de Ahorro Energético**, desarrollado en la Medida 2.23, permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, emitiendo y liquidando los certificados correspondientes para favorecer la eficiencia energética en los procesos industriales que reduzcan la relación de energía consumida por unidad de producto o servicio o incorporen sistemas de gestión energético, así como para reducir el período de amortización en los contratos de rendimiento energético.
- Programas de ayuda con cargo al FNEE

► **Medidas Alternativas:**

- Programas de ayuda en el marco del PERTE de descarbonización industrial, del PERTE para la industria naval y del PERTE aeroespacial.

- **Otros programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido o de préstamos reembolsables a bajo interés dentro del marco de la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado que pudieran estar fuera del Sistema Nacional de Obligaciones.

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO y MIINTUR, de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales con competencias en materia de política industrial, conjuntamente con las Comunidades autónomas y las entidades locales, de acuerdo con un modelo de co-gestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

**MEDIDA 2.7. MEJORAS EN LA TECNOLOGÍA Y SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE INDUSTRIAS ENERGÉTICAMENTE INTENSIVAS**

**a) Descripción**

La medida pretende facilitar la penetración de técnicas y tecnologías de ahorro de energía final en las empresas energéticamente intensivas del sector industrial. Esta medida permitirá mejorar la eficiencia energética de los procesos industriales, garantizando la consecución de ahorros de energía final y, por consiguiente, reducciones significativas de las emisiones de GEI.

La medida promoverá, por un lado, la realización de un mayor volumen de inversiones tanto en la renovación y actualización como en la sustitución de aquellos equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia energética o, directamente, incorporen las mejores técnicas disponibles (MTD). Contemplará la renovación o sustitución de todo tipo de sistemas consumidores de energía en procesos industriales o que produzcan y/o transporten vapor u otros fluidos caloportadores.

Asimismo, promoverá la realización de un mayor número de inversiones para la implantación de sistemas de gestión energética en la industria. Estos sistemas deben comprender la medición de las variables de consumo de energía, la regulación y control de los parámetros de proceso y las herramientas necesarias para el análisis de todos los datos recabados, con el fin de poder gestionar de manera óptima desde un punto de vista energético el funcionamiento de las instalaciones, reduciendo los consumos energéticos y sus costes asociados y proporcionando información de manera rápida y precisa. En todos los casos, los sistemas de gestión energética deberán cumplir con la Norma UNE-EN ISO 50001 relativa a los sistemas de gestión energética u otras similares y comúnmente aceptadas. En particular, de acuerdo con el artículo 11 de la Directiva 2023/1791 de Eficiencia Energética, se exigirá un sistema de gestión energética a las que consuman más de 85 TJ/año.

Los ahorros de energía final nuevos y adicionales en el sector industrial durante el periodo 2021-2030 de aplicación de la Directiva de Eficiencia Energética, que coincide con el periodo cubierto por este PNIEC, resultarán de la movilización de nuevas inversiones en equipos, sistemas y procesos y de la implantación de sistemas de gestión energética en la forma descrita, a partir de las actuaciones movilizadas, entre otros, por el Sistema Nacional de Obligaciones (SNOEE) bien a través de inversiones justificadas mediante certificados de ahorro energético (CAE) bien a través de programas de ayuda financiados con cargo al FNEE. Además, serán contabilizables los ahorros obtenidos como consecuencia de la aplicación de otros fondos públicos, como el PRTR, Componentes 12, 13 y 14, los Presupuestos Generales del Estado o los fondos FEDER 2021-27.

En línea con lo anterior, el PERTE de descarbonización industrial, aprobado por Consejo de Ministros de 27 de diciembre de 2022, tiene entre sus objetivos la mejora de la eficiencia energética en la industria, al considerarlo elemento imprescindible para ayudar a la descarbonización y a la viabilidad del sector manufacturero, mediante la incorporación en las industrias de las mejores tecnologías disponibles e implantación de sistemas de gestión energética. Así, promueve una mayor eficiencia energética a través de sus medidas transformadoras A. Líneas de ayudas de actuación integral para la descarbonización de la industria manufacturera y D. Apoyo al desarrollo de nuevas instalaciones manufactureras altamente eficientes y descarbonizadas.

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida busca alcanzar **7.045,4 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021-2030.

**c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige a las empresas intensivas energéticamente del sector industrial, así como a las empresas de servicios energéticos que realicen inversiones por cuenta de clientes en las mismas.

**d) Acciones elegibles**

Las actuaciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía final mediante la mejora de los equipos y procesos industriales y de climatización en fábricas, la implantación de sistemas de gestión o la realización de actuaciones de formación, difusión y sensibilización.

Por analogía con los programas de aplicación durante el periodo 2014-2020, no serán elegibles aquellas actuaciones consideradas no viables económicamente, entendiéndose como «no viable» aquella actuación cuyo periodo de recuperación simple de la inversión elegible supere la vida útil de la instalación ejecutada.

Del mismo modo, tampoco serán elegibles aquellas actuaciones que no cumplan con los principios y la metodología de contabilización de ahorros establecidos en la Directiva de Eficiencia Energética. Así, salvo determinadas excepciones recogidas en el Anexo V de la nueva Directiva de Eficiencia Energética, no serán elegibles aquellas actuaciones de eficiencia energética que actúen sobre la combustión directa de combustibles fósiles.

**e) Mecanismos de actuación**

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ Mecanismo de certificados de Ahorro Energético, CAE.

- ▶ **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido o de préstamos reembolsables a bajo interés y/o avales dentro del marco de la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado.
- ▶ **Acuerdos voluntarios:** la firma de acuerdos voluntarios tanto con las asociaciones representativas de aquellos subsectores más intensivos en energía como con las organizaciones sindicales puede inducir la adopción más rápida de tecnologías eficientes en el sector industrial.
- ▶ **Normativos:**
  - Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética.
  - Anteproyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica, ya sometido al proceso de audiencia e información pública.
  - Directiva 2023/1791/UE, relativa a la eficiencia energética.
  - Directiva 2010/75/UE de 24 de noviembre sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación), modificada por la Directiva (UE) 2024/1785.
- ▶ **Fomento de la I+D+I:** mediante el apoyo a la investigación y desarrollo tecnológico de soluciones a procesos que utilicen fuentes de energía más limpia o bien que mejoren drásticamente la intensidad energética del proceso.
- ▶ **Formativos:** se precisan profesionales formados en la implantación de las nuevas tecnologías de descarbonización y eficiencia energética.
- ▶ **Sensibilización** y difusión de las implicaciones que la transición energética tiene para la supervivencia de las empresas, del clima y de los empleos.
- ▶ Sistema Nacional de Obligaciones:
  - **El Sistema de Certificados de Ahorro Energético**, desarrollado en la Medida 2.23, permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, emitiendo y liquidando los certificados correspondientes para favorecer la eficiencia energética en los procesos industriales que reduzcan la relación de energía consumida por unidad de producto o servicio o incorporen sistemas de gestión energético, así como para reducir el período de amortización en los contratos de rendimiento energético.
  - Programas de ayuda con cargo al FNEE
- ▶ **Medidas Alternativas:**
  - Programas de ayuda en el marco del PERTE de descarbonización industrial
  - Otros programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo perdido o de préstamos reembolsables a bajo interés dentro del marco de la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado que pudieran estar fuera del Sistema Nacional de Obligaciones.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

Se estima un apoyo público de 3.622 M€.

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO y MINTUR, de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales con competencias en materia de política industrial, conjuntamente con las Comunidades autónomas y las entidades locales, de acuerdo con un modelo de co-gestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

**Sector residencial****MEDIDA 2.8. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS EXISTENTES DEL SECTOR RESIDENCIAL****a) Descripción**

La medida pretende reducir el consumo de energía de los edificios existentes residenciales de uso vivienda mediante actuaciones de rehabilitación energética. La rehabilitación deberá permitir la mejora de la calificación energética del edificio. Esta medida es plenamente coherente con la **Estrategia a largo plazo de renovación de los edificios (ERE-SEE)**, elaborada por el MIVAU y actualizada en 2020, de conformidad con el artículo 2 bis de la Directiva 2010/31/UE y del **Plan estatal de vivienda**, que es la herramienta básica para el fomento de la regeneración y renovación urbana y rural y que se ha venido ejecutando en colaboración con las Comunidades autónomas.

Este PNIEC considera que la certificación de la eficiencia energética de los edificios (Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, que deroga el Real Decreto 253/2013, de 5 de abril) constituye una herramienta muy valiosa para los promotores de actuaciones de rehabilitación a la hora de realizar nuevas inversiones en edificios existentes, sea cual sea su uso. No obstante, y en la medida en que la mejora de la calificación energética del edificio podrá obtenerse mediante actuaciones sobre la envolvente térmica de los mismos o sobre las instalaciones térmicas de calefacción y/o climatización y de agua caliente sanitaria (ACS), este Plan **prioriza las inversiones sobre la envolvente térmica** (fachadas, cubiertas y cerramientos) respecto a las mejoras en las instalaciones térmicas, considerando que la reducción de la demanda térmica debe abordarse en primer lugar para evitar el sobredimensionamiento de los equipos de calefacción y/o climatización que deben satisfacer dicha demanda en aplicación del principio *primero, la eficiencia energética*.

Esta medida, se basó en un primer momento en el **Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes** iniciado en España en octubre de 2013 bajo la denominación de Programa PAREER, ampliado en mayo de 2015 como PAREER-CRECE y vigente hasta diciembre de 2018 bajo la denominación de PAREER II. Este programa ha sido considerado una experiencia de éxito precisamente por el hecho de que más del 85% de los fondos canalizados a proyectos de rehabilitación energética lo han sido para actuaciones de mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica (PAREER-CRECE).

Actualmente, el apoyo a la rehabilitación en España se basa en los programas de ayudas del PRTR. La Componente 2 del Plan, liderada por el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana (MIVAU), recoge todos los programas financiados a cargo de los fondos NextGenerationEU dentro del Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana.

En esta componente del PRTR se incluye el Programa de ayudas para la rehabilitación integral de edificios residenciales y viviendas, de 3.420 millones de euros y que pretende impulsar la rehabilitación de edificios residenciales, viviendas y barrios.

Asimismo, dentro de la Componente 2 del PRTR se encuentran el Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes (PREE) y el Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000), liderados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través del IDAE. Estos programas dan continuidad a los programas, PAREER-CRECE y PAREER II y tienen una dotación presupuestaria de 402,5 millones de euros y de 300 millones de euros, respectivamente.

Adicionalmente, también incluidos en el PRTR, el Programa de apoyo a las oficinas de rehabilitación y el Programa de ayuda a la elaboración del libro del edificio existente para la rehabilitación y la redacción de proyectos de rehabilitación, cubren aspectos de proceso de rehabilitación que no son actuaciones sobre los edificios, pero que son imprescindibles para llevarlas a cabo.

También se movilizarán inversiones dirigidas a la rehabilitación de edificios mediante el Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE, medida 2.23), que permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones de rehabilitación energética de edificios, tanto de carácter replicable como singular, emitiendo y liquidando los certificados correspondientes.

La base del apoyo público es el certificado de eficiencia energética del edificio (CEEE), que contiene una descripción de las características energéticas del mismo como punto de partida para realizar un diagnóstico energético.

Hay que señalar que el sistema de cálculo de los CEEE está en revisión por distintos motivos:

- ▶ En primer lugar, se está trabajando para adaptar el escalado a criterios que reflejen de forma más estricta la conveniencia de realizar una inversión para ahorrar energía; esto es, asignando las mejores letras a aquellos edificios con menor potencial de ahorro en relación con la inversión.
- ▶ En segundo lugar, es necesario ajustar el procedimiento de cálculo de los diferentes documentos reconocidos para que los consumos de energía calculado en condiciones estandarizadas que ofrece el CEEE se aproxime más a los consumos reales, ya que en la actualidad son muy superiores.

De acuerdo con la Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024 relativa a la eficiencia energética de los edificios, y concretamente con lo establecido en su artículo 19 y Anexo V, los CEEE deben contener información sobre todos los elementos susceptibles de intervención desde un punto de vista energético (envolvente térmica, instalaciones térmicas de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria, ventilación, iluminación y sistemas de control y gestión), además de información sobre las condiciones normales de funcionamiento y ocupación, las condiciones de confort térmico y la calidad de aire interior, entre otras.

El propio CEEE debe incluir recomendaciones para la mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética del edificio o de una parte de éste y puede incluir una estimación de los plazos de recuperación de la inversión durante su vida útil.

Las actuaciones de rehabilitación contempladas en esta medida se realizarán en base a las últimas exigencias recogidas en el Código Técnico de la Edificación, modificado por última vez a través del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, modificado por última vez a través del Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo.

Es importante señalar aquí que el actual sistema de contabilidad anual de ahorros deriva en una minusvaloración del efecto de las inversiones en rehabilitación de edificios. Esto es así porque se trata de inversiones importantes, pero que tienen un efecto de ahorro muy pequeño si solo se contabilizan los ahorros anuales, pero mucho mayor si se tiene en cuenta el periodo de vida útil, que en el caso de la envolvente térmica es de decenios. Con la publicación de la Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024 relativa a la eficiencia energética de los edificios, a más tardar el 29 de mayo de 2026, cada Estado miembro establecerá una trayectoria nacional para la renovación progresiva del parque inmobiliario residencial que asegure que el uso medio de energía primaria en kWh/(m<sup>2</sup>.a) de todo el parque inmobiliario residencial:

- ▶ Se reduzca como mínimo un 16 %, comparado con el de 2020, a más tardar en 2030
- ▶ Se reduzca como mínimo entre un 20 % y un 22 %, comparado con el de 2020, a más tardar en 2035
- ▶ A más tardar en 2040, y posteriormente cada cinco años, sea equivalente o inferior a un valor determinado a nivel nacional derivado de una disminución progresiva del uso medio de energía primaria de 2030 a 2050, en consonancia con la transformación del parque inmobiliario residencial en un parque inmobiliario de cero emisiones

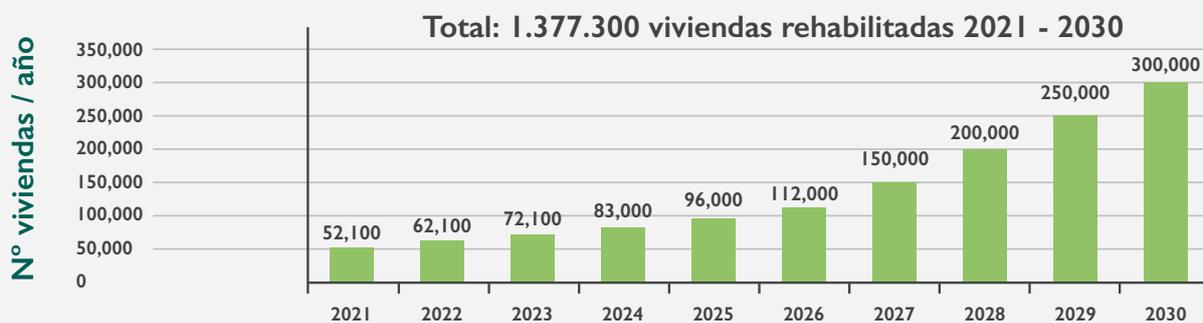
#### b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida busca alcanzar **4.979 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021 – 2030, sobre un total de **7.323,6 ktep de ahorro** que representa el sector residencial.

Como consecuencia del Programa de ayudas para la rehabilitación integral de edificios residenciales y viviendas se espera ejecutar 477.300 actuaciones de rehabilitación durante todo el periodo de aplicación del PRTR, lo que implica un ritmo medio aproximado de 80.000 viviendas al año.

Esta planificación cuantitativa es indicativa y lo decisivo para los objetivos de este Plan son los totales de ahorro energético conseguidos. Las ratios precisas de rehabilitación de viviendas que se acometerán para cada año quedarán definidas de manera precisa en el Plan Nacional de Renovación de Edificios, según lo establecido en el artículo 3 de la nueva Directiva de Eficiencia Energética en Edificios, responsabilidad del MIVAU.

Figura 3.5. Previsión indicativa anual de viviendas rehabilitadas energéticamente 2021-2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

### c) Sectores abordados

Los beneficiarios de esta medida serán los propietarios de edificios existentes destinados a vivienda, ya sean personas físicas o jurídicas, tanto de naturaleza pública como privada, las comunidades de propietarios o las agrupaciones de comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda, las empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios residenciales de uso vivienda y, en todo caso, las empresas de servicios energéticos y comunidades energéticas.

### d) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía final, mediante la mejora de aquellos servicios que tengan un mayor peso en el consumo energético de los edificios, como la calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria:

- ▶ **Envolvente térmica:** se actuará sobre la envolvente térmica del edificio para conseguir una reducción de la demanda de calefacción y refrigeración del edificio. Las actuaciones de eficiencia energética podrán ser, entre otras, sobre fachadas, cubiertas, suelos, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares.
- ▶ **Instalaciones térmicas:** se actuará sobre las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación, reguladas por el RITE. La medida contempla la incorporación de fuentes térmicas de energía renovable para la cobertura de la demanda de acuerdo con los objetivos de consumo de energía final renovable considerados en este Plan.
- ▶ **Tecnologías de la información y la comunicación (TIC):** utilización de herramientas de monitorización, control y automatización para gestionar los equipos que permitan un consumo eficiente de la energía:
- ▶ **Redes de calor y frío eficientes:** Conexión a redes de calor y frío eficientes que permitan el suministro de calor, frío y agua caliente sanitaria al edificio proveniente de energías residuales, energías renovables y otros sistemas eficientes.

Las rehabilitaciones, que pueden ser a nivel de barrio o a nivel de edificio podrán incluir actuaciones, con carácter orientativo y no limitativo, como las siguientes:

- ▶ Sustitución de equipos de producción de calor y frío, de movimiento de los fluidos caloportadores, incluyendo la mejora del aislamiento térmico de las redes de tuberías y aparatos para disminuir las pérdidas en el transporte de los fluidos.
- ▶ Instalación de sistemas de enfriamiento gratuito por aire exterior y de recuperación de calor del aire de extracción.
- ▶ Sistemas domóticos y/o de control y regulación de equipos y/o instalaciones con el objetivo de ahorro de energía, así como sistemas de contabilización, telegestión y digitalización del consumo de energía.
- ▶ Nuevas instalaciones de sistemas centralizados de calefacción y refrigeración urbana o de distrito o que den servicio a varios edificios, así como la reforma y ampliación de las existentes.

### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos son los siguientes:

- ▶ **Fiscalidad:** el Ministerio de Hacienda liderará un análisis exhaustivo en materia de fiscalidad en el sector residencial con el fin de internalizar las externalidades positivas que supone la mejora de la eficiencia energética de los edificios relativos a este sector. Como fruto de este trabajo, se ha publicado la Ley 10/2022 de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del PRTR, que modifican de la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), que aprueba:
  - Deducciones en el IRPF, aplicables sobre las cantidades invertidas en obras de rehabilitación,
  - No se integrará en la Base Imponible del IRPF las ayudas concedidas en diversos programas de rehabilitación energética de edificios del PRTR, concretamente:
    - 1) Real Decreto 737/2020 (PREE), de 4 de agosto. Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes.
    - 2) Real Decreto 477/2021, de 29 de junio. Diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos de energías renovables en el sector residencial.
    - 3) Real Decreto 691/2021 (PREE 5.000), de 3 de agosto. Programa de ayudas para rehabilitación energética en edificios existentes en municipios de reto demográfico.
    - 4) Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, Diversos programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social.
- ▶ **Medidas legislativas:** la transposición a la legislación nacional de las nuevas exigencias en eficiencia energética y energías renovables, establecidas por las nuevas Directivas europeas para los edificios nuevos y existentes del sector residencial, será condición necesaria para el éxito de los programas de financiación y apoyo que se prevén para el fomento de la rehabilitación de viviendas.

Desde la publicación del PNIEC anterior hasta esta revisión se han producido avances muy significativos en cuanto a planificación y legislación se refiere:

- El Código Técnico de la Edificación (CTE) ha sido modificado en varias ocasiones en los últimos años: si el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre introdujo exigencias que suponían reducciones nominales de consumo de energía primaria no renovable para edificios de vivienda plurifamiliares (en bloque) de en torno al 38%, llegando en el caso de edificios unifamiliares hasta el 60% en las zonas más adversas en régimen de invierno, el 14 de junio de 2022 se publicó una nueva modificación del CTE, cuya principal novedad fue la modificación del apartado HE5 (Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables) y la creación de un nuevo apartado HE6 respecto a dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, que aplica a edificios de nueva construcción y ciertos edificios existentes.

- En junio de 2020 se publicó la revisión de la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España (ERESEE 2020), trasponiéndose así el artículo 2 bis de la Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios, modificada por la Directiva (UE) 2018/844, que establece que cada Estado miembro elaborará una estrategia a largo plazo para apoyar la renovación de sus parques nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados, transformándolos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes de 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo. La ERESEE incluye entre sus objetivos de rehabilitación de viviendas los establecidos por el PNIEC en el periodo 2021-2030.
- Real Decreto 736/2020, de 4 de agosto, por el que se regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios. La medida permite que cada usuario del inmueble conozca y reciba información sobre su consumo energético en calefacción o refrigeración centralizada y abone únicamente la cantidad que realmente consume, promoviendo así el ahorro de energía.
- Real Decreto 178/2021 el 23 de marzo de 2021, por el cual se modificaba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE) del año 2007, adaptando el reglamento a las normas europeas de Ecodiseño y etiquetado energético (ErP y ELD).
- Real Decreto 390/2021 de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios derogando el Real Decreto previo, y en donde se obliga a la visita al edificio o vivienda, lo que permitirá realizar la toma de datos, pruebas y comprobaciones necesarias para la correcta realización del certificado de eficiencia energética. Además, se reduce a 5 años el plazo de validez máxima del Certificado de Eficiencia Energética cuando la calificación energética sea G, en lugar de 10 años para el resto de los casos.
- Ley 10/2022 de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del PRTR, que modificaba la Ley 49/1960 sobre propiedad horizontal, para facilitar la toma de decisiones para llevar a cabo obras que contribuyan a mejorar la eficiencia energética del edificio, estableciendo un régimen de mayoría simple para la realización de tales obras, así como para la solicitud de ayudas y financiación para su desarrollo.
- Trasposición de la Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024 relativa a la eficiencia energética de los edificios, que incluye nuevas obligaciones para los edificios residenciales. Su transposición en la legislación nacional deberá realizarse en los dos años posteriores a su publicación, afectando a la práctica de todas las normas mencionadas.

En el corto plazo, se han de poner en marcha los estudios para proponer la modificación de la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.

Por último, serán también relevantes las medidas legislativas que planteen las Comunidades autónomas en el ámbito de sus competencias en vivienda u otros.

- **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios de viviendas existentes que se rehabiliten energéticamente, mejorando la calificación energética. Los programas priorizarán las actuaciones que afecten a un número elevado de edificios: actuaciones de rehabilitación y regeneración urbana que afecten a áreas identificadas como prioritarias (barrios) en el marco de la política de vivienda. Dentro de estos programas, caben programas (“Planes Renove”) dirigidos a actuaciones o intervenciones que no afecten al conjunto del edificio sino a viviendas individuales de propietarios particulares para la renovación de cerramientos de huecos (ventanas y carpinterías), cubiertas y fachadas de forma independiente, calderas y calentadores, entre otros.

En todo caso, los apoyos públicos se vincularán a un salto de letra mínimo en la calificación energética o a un ahorro mínimo del 30% en términos de energía primaria, y se incrementará el porcentaje de ayuda si se cumplen criterios sociales, a la obtención de elevados niveles de calificación energética o mejoras de 2 o más letras y a la realización de actuaciones integrales que actúen, simultáneamente, sobre la envolvente y sobre las instalaciones térmicas del edificio.

Hasta la revisión del PNIEC, se han aprobado programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios de viviendas existentes que se rehabiliten energéticamente, mejorando la calificación energética.

En el PRTR se incluye la Componente 2 “Implementación de la Agenda Urbana española: Plan de rehabilitación y regeneración Urbana”, cuyo objetivo es la rehabilitación energética de edificios, tanto de viviendas como terciarios, con el objetivo energético de reducir al menos en un 30% el consumo de energía primaria del edificio.

Esta Componente 2, de los 6.820 millones de euros de presupuesto total, prevé dedicar un presupuesto de 4.000 millones de euros a la rehabilitación energética de viviendas en el periodo 2020-2023, a través de 6 reformas y 6 inversiones. Los Programas de ayudas dedicadas total o parcialmente a la rehabilitación energética de edificios de viviendas o residenciales se encuentran en las siguientes inversiones:

- C02.I01: Programa de rehabilitación para la recuperación económica y social en entornos residenciales, con 3.420 millones de euros de presupuesto.
- C02.I03: Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE), con 300 millones de euros de presupuesto ampliado a 402 millones de euros.
- C02.I04: Programa de regeneración y reto demográfico (solo PREE5000), con 50 millones de euros ampliado a 200 millones de euros de presupuesto.

Las bases de todas estas líneas de ayuda se han diseñado en coherencia con la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (ver Medida 4.2 de este Plan) y la Estrategia de Transición Justa, aprobadas ambas en el año 2019. Las intervenciones que se realicen en hogares en situación de pobreza energética cuentan con mayores intensidades de ayuda.

- **Programas de financiación:** Creación de instrumentos de financiación, a través de acuerdos de colaboración con entidades financieras, dirigidos a Comunidades de Propietarios, para favorecer la rehabilitación de sus edificios ya que pueden tener dificultades para encontrar dicha financiación en los canales ordinarios.

La Componente 2 “Implementación de la Agenda Urbana española: Plan de rehabilitación y regeneración Urbana, incluye la reforma Co2.Ro6: Mejora de la financiación de las actuaciones de rehabilitación, que contempla la creación de línea de avales ICO, para cubrir parcialmente los riesgos de los préstamos concedidos por parte de las entidades financieras privadas destinados a actuaciones de rehabilitación de edificios, de vivienda, promovida por el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana (MIVAU), que actualmente ya ha sido autorizado por el Gobierno.

- ▶ El **Sistema de Certificados de Ahorro Energético** (CAE, medida 2.23), permitirá invertir a sujetos obligados del SNOEE en rehabilitaciones energéticas tanto de carácter replicable como singular. No obstante, se subraya de nuevo la necesidad de cambiar el marco de contabilidad de ahorros para trabajar con ahorros acumulados y no anuales, de tal forma que se incentive el impacto real y completo de las inversiones, particularmente cuando son inversiones importantes con un impacto a largo plazo, como es este caso.
- ▶ **Formación:** la formación de los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética (proyectistas, dirección facultativa y agentes encargados del control externo de la normativa energética) resulta fundamental para la buena marcha de los programas de apoyo público. De manera complementaria, debe reforzarse la formación en materia de eficiencia energética de las entidades financieras, que constituyen agentes clave para la dinamización de nuevas inversiones. Estas tareas ya han comenzado a llevarse a cabo, mediante el desarrollo de herramientas como la plataforma de formación *online* de IDAE<sup>38</sup>, para la formación de ciudadanos en aspectos tan importantes como el ahorro de energía en el puesto de trabajo, comunidades de vecinos, electrodomésticos, iluminación, certificación energética de edificios, aspectos que se considera fundamental para la buena marcha de las políticas de ahorro.
- ▶ **Información:** se impulsará la creación de oficinas de rehabilitación. Igualmente, se elaborarán y actualizarán las guías y manuales sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética y se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo, manteniendo una plataforma web dirigida a empresas y agentes del sector que incluya buenas prácticas en materia de rehabilitación energética. También se crea una página web<sup>39</sup> a partir de 2022 en la que se informará sobre la calificación energética de los edificios con certificado y de la calificación energética estimada de los que aún no tienen el certificado. Se informa también acerca de dónde se puede obtener el certificado de eficiencia energética de la vivienda en la comunidad autónoma correspondiente y de las existentes para llevar a cabo una rehabilitación energética de la misma. Se han elaborado guías sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética como las dos Guías prácticas para la gestión de ayudas a la rehabilitación energética de edificios elaborada por el Consejo Superior de Arquitectos de España (CSCAE) en colaboración con IDAE, así como la Guía Técnica de Contabilización de consumos individuales de calefacción en instalaciones térmicas de edificios (RD 736/2020) publicada por IDAE. Igualmente, se han potenciado los observatorios como el Observatorio 2030 del CSCAE y Observatorio Ciudad.
- ▶ **Comunicación:** se realizarán campañas específicas de información y comunicación, que podrán incluir campañas dirigidas a la creación de oficinas regionales o locales de rehabilitación. Hasta 2022, se han realizado ya campañas específicas de información y comunicación con objeto de promover, entre otros temas, la rehabilitación energética entre los ciudadanos y agentes sectoriales, como la campaña en redes sociales sobre “consejos de ahorro de energía” y el video divulgativo denominado “la rehabilitación energética de la vivienda”, pieza clave en la transición energética promovidas ambas por IDAE, así como la campaña del Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana denominada “Hogar dulce hogar” donde se difunden las líneas de subvención a la rehabilitación energética de viviendas.

<sup>38</sup> [www.aprendecomoahorrarenergia.es](http://www.aprendecomoahorrarenergia.es)

<sup>39</sup> <http://www.edificioeficientes.gob.es>

- El Consejo de Ministros del 11 de octubre de 2022 aprobó el **Plan Más Seguridad Energética (+SE)** para reforzar la protección de los ciudadanos frente a la subida de precios provocada por la guerra en Ucrania, en el marco del compromiso europeo de ahorro energético. Una de las medidas contempladas en este Plan es incluir información adicional en las facturas para dotar a los consumidores de herramientas adicionales para la toma de decisiones en torno al ahorro. Así, las facturas de luz y gas de los consumidores con menos de 15 kW de potencia y un consumo inferior a 50.000 kWh anuales, respectivamente, incluirán una comparativa del consumo con clientes similares en el mismo código postal. También incluirán consejos para consumir de un modo inteligente y eficiente.

#### **g) Medidas específicas o acciones individuales sobre pobreza energética**

El desarrollo de esta medida se realizará en coherencia con la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (ver Medida 4.2 de este Plan) y la Estrategia de Transición Justa, aprobadas ambas en 2019. Las intervenciones que se realicen en hogares en situación de pobreza energética contarán con mayores intensidades de ayuda.

El Sistema CAE ha habilitado unas fichas para apoyo a la lucha contra la pobreza energética, denominados CAE sociales. Así mismo se está estudiando la posibilidad de un coeficiente multiplicador de ahorros para este tipo de inversiones en eficiencia energética.

#### **h) Necesidades financieras y apoyo público**

Apoyo público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 **asciende a 4.187 M€** que, en buena medida, provendrán de fondos europeos estructurales y el PRTR, y que permitirán movilizar un volumen de inversión de **32.453 M€ en el conjunto del periodo**. Esto además irá acompañado de otras líneas de apoyo como la línea ICO verde de dicho Plan.

#### **i) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MIVAU, el Ministerio de Hacienda y el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

## **MEDIDA 2.9. RENOVACIÓN DEL EQUIPAMIENTO RESIDENCIAL**

### **a) Descripción**

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía a través de la mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos o, de forma más genérica, del parque de equipos domésticos consumidores de energía.

Una de las herramientas más eficaces de la UE para promover la eficiencia energética en el equipamiento que es intensivo en el consumo de energía son las normas sobre diseño ecológico y etiquetado energético, contribuyendo en torno a la mitad del objetivo de ahorro energético para 2020. Además, las normas de diseño ecológico han comenzado a abordar el uso más eficiente y sostenible de los materiales en el diseño de los productos y en los procesos que tienen lugar en toda la cadena de valor, lo que implica: reducción de demanda de recursos materiales, mejora de su eficiencia energética, fácil reutilización y reciclaje, economía en el mantenimiento, durabilidad, fiabilidad, seguridad, multifuncionalidad, reducción de emisiones, etc.

Durante 2021 se comenzó el proceso de reescalado de etiquetado energético, como consecuencia de los avances tecnológicos y de innovación, que han permitido una mayor exigencia de eficiencia energética a los productos y, por tanto, la necesidad de reescalar las etiquetas. Así, a partir del 1 de marzo de 2021 se han reescalado las etiquetas energéticas para productos de consumo clave, como frigoríficos ligeros, lavadoras, televisores y fuentes de luz. Sin embargo, alrededor del 40% todavía está en curso. En la actualidad están en revisión, entre otros, las etiquetas para aparatos de calefacción y refrigeración, bombas de agua, ventiladores y fuentes de alimentación externas.

Dado que una parte significativa del equipamiento energético doméstico y, en particular, del parque de electrodomésticos se renueva al finalizar su periodo de vida útil, éste se considera un momento adecuado para estimular entre los compradores su sustitución por otros con la mejor clase de eficiencia energética de entre los que se comercializan en el mercado.

Los ahorros nuevos y adicionales que se derivarán de esta medida (añadidos a los que se obtendrán de la aplicación del Reglamento (UE) 2024/1781 por el que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles, se modifican la Directiva (UE) 2020/1828 y el Reglamento (UE) 2023/1542 y se deroga la Directiva 2009/125/CE, y del Reglamento (UE) 2017/1369 marco para el Etiquetado Energético) serán aquellos asociados al adelanto de la decisión de sustitución del equipo (con relación al momento en el que se habría producido la renovación de acuerdo con las tasas naturales de renovación del parque) y al hecho de que la medida estimulará la compra de equipos con rendimientos energéticos superiores a los de la media de los comercializados en cada uno de los años del periodo de aplicación de este Plan.

Serán prioritarios aquellos aparatos cuyo consumo de energía tenga un mayor peso en el consumo de la vivienda, como los frigoríficos, frigoríficos-congeladores y congeladores, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas.

Con un parque nacional estimado en **76 millones de aparatos** (frigoríficos, congeladores, lavadoras, lavavajillas y televisores), la medida pretende la obtención de ahorros como consecuencia de la mejora en la clase energética (con referencia al etiquetado energético) con respecto a la clase de referencia en el mercado en el momento en que se realice la sustitución.

Considerando que, anualmente, se venden 6,6 millones de electrodomésticos nuevos de línea blanca, el objetivo propuesto supone la penetración de 2.443.000 aparatos/año de la clase más alta de eficiencia energética.

También se quiere destacar la necesidad de vigilancia de mercado y conformidad de los productos, Reglamento 2019/1020, para velar por el cumplimiento de los requisitos mínimos de ecodiseño y de etiquetado energético y garantizar así la credibilidad del sistema. Así en 2022 se ha aprobado Marco Estratégico Nacional General para la Vigilancia del Mercado de Productos no alimentarios (MENVIME), siendo un Plan Sectorial el relativo a Vigilancia de Mercado de Etiquetado Energético.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida tiene por objetivo la consecución de **1.745 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021 – 2030.

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector doméstico.

#### d) Acciones elegibles

Las actuaciones propuestas en este Plan son, principalmente, actuaciones de comunicación para la promoción del conocimiento y uso de los electrodomésticos más eficientes, conocimiento del etiquetado energético y su importancia como factor decisivo en la compra y el uso responsable y eficiente del equipamiento en el hogar. Estas actuaciones de comunicación formarán parte de una estrategia general que tendrá un carácter permanente, dirigida a la ciudadanía como actor principal.

#### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ **Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE)**, permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones de carácter replicable para la adquisición de elementos de consumo de energía en el ámbito residencial con una etiqueta muy exigente desde el punto de vista del consumo energético, en el Marco del Reglamento de Etiquetado Energético.
- ▶ **Vigilancia de Mercado.** Plan Sectorial de Vigilancia del Mercado de Etiquetado Energético, que se llevará a cabo en coordinación con las Comunidades autónomas, competentes en esta materia.
- ▶ **Medidas legislativas:** El 28 de julio de 2017 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea la aprobación del Reglamento (UE) 2017/1369. En el mismo, la Comisión Europea y los Estados Miembros deciden revisar los requisitos para productos con etiqueta energética y re-escalar las clases energéticas para que haya una escala uniforme de la A a G para todos los grupos de productos. La nueva etiqueta fue presentada a los consumidores en tiendas físicas y online el 1 de marzo de 2021 y para fuentes de luz el 1 de septiembre de 2021. Por tanto, la nueva etiqueta supone:
  - I. Una escala común de A a G para todos los productos re-escalados. Las categorías de A+++, A++ y A+ ya no serán utilizadas. las nuevas etiquetas fueron implementadas en tiendas físicas y online para los siguientes 7 grupos de productos:
    - 1) Refrigeradores y congeladores domésticos
    - 2) Refrigeradores para el almacenaje de vino
    - 3) Lavadoras
    - 4) Lavadoras-secadoras
    - 5) Lavavajillas
    - 6) Televisores y pantallas electrónicas
    - 7) Fuentes de luz

Para otros grupos de productos como aires acondicionados, secadoras, estufas, calderas, etc., las nuevas etiquetas serán reemplazadas una vez que entren en vigor los reglamentos nuevos o revisados de la UE. La introducción de la etiqueta para esos grupos de productos se espera que se realice a partir de 2022.

- La etiqueta se vincula al Registro europeo de productos para el etiquetado energético de la UE (EPREL) mediante un código QR. Esta base de datos proporciona información adicional sobre todos los productos etiquetados. Todos los productos etiquetados son actualmente insertados en esta base de datos por los fabricantes y distribuidores. La base de datos proporciona información adicional sobre los productos que no está incluida en la etiqueta. Esta información es accesible para consumidores, compradores profesionales y otros agentes interesados.

En los primeros meses de la introducción de la nueva etiqueta, se espera que haya en el mercado pocos productos de clase "A" disponibles. Con esto se busca guardar espacio a productos más innovadores y eficientes que se desarrollarán a futuro.

La eficiencia energética de los productos no cambia, pero el reescalado de la clasificación energética puede hacer que la letra de su etiqueta varíe, si bien, no existe correlación entre las etiquetas nuevas y las antiguas ya que, para calcular la nueva etiqueta, han cambiado los métodos de ensayo.

- ▶ **Acuerdos voluntarios:** firma de acuerdos voluntarios con las asociaciones de fabricantes, distribuidores y comercializadores de electrodomésticos con el fin de coordinar campañas y actuaciones en comunicación e información a consumidores, así como de formación a vendedores.
- ▶ **Formación:** se diseñarán y realizarán actividades de formación relacionadas con esta medida, que podrá comprender, con carácter orientativo y no limitativo, cursos de formación sobre eficiencia energética en electrodomésticos, dirigidos tanto a vendedores de electrodomésticos como a ciudadanos, organizados en colaboración con las asociaciones de fabricantes, comerciantes y consumidores, tanto en modalidad presencial como virtual.
- ▶ **Información:** se facilitará información actualizada sobre el etiquetado energético en la web de IDAE con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente.
- ▶ **Comunicación:** de manera coherente con la estrategia general de comunicación del Plan, basada, fundamentalmente, en la información, formación y divulgación segmentada a través del ecosistema digital (redes sociales propias y ganadas, blogs, foros de expertos y sectoriales) con apoyo de publicidad también de carácter segmentado, se propone la puesta en marcha de una línea específica de actuación que contribuya a impulsar la **adquisición de electrodomésticos más eficientes**, valorando especialmente en la comunicación el ahorro de energía y el compromiso medioambiental.

Esta línea de comunicación se desarrollará de forma continuada en el tiempo, intensificándose en coincidencia con las temporadas punta de compra y en coordinación con asociaciones de fabricantes, distribuidores y comercializadores, facilitándoles desde el IDAE la activación de sus propias iniciativas de comunicación.

De manera adicional, se desarrollarán actuaciones de comunicación centradas en **el uso eficiente y responsable de los equipos**.

Para difundir y explicar los cambios que implica el Reglamento (UE) 2017/1369, se diseñó e implantó una campaña de comunicación en colaboración con ECODES cuyos mensajes pueden verse en este video<sup>40</sup>, además de actualizar el aparatado específico que la web<sup>41</sup> de IDAE dedica a este sector:

---

<sup>40</sup> [VIDEO Nueva Etiqueta Energética](#)

<sup>41</sup> [IDAE - Ahorra energía - Etiquetado energético, Ecodiseño y Ecoetiqueta - Reglamento Europeo marco del etiquetado energético UE/2017/1369](#)

Además, se han realizado campañas específicas de información y comunicación con objeto de promover entre otros temas, el uso eficiente de los electrodomésticos entre los ciudadanos, como las ya mencionadas en la Medida 2.8 (la campaña en redes sociales sobre “Consejos de ahorro de energía” y el video divulgativo denominado “La rehabilitación energética de la vivienda, pieza clave en la transición energética promovidas ambas por IDAE, así como la campaña del Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana denominada “Hogar dulce hogar”<sup>42</sup>).

- **Programas de apoyo público:** En 2024 se han activado planes renove de electrodomésticos en varias Comunidades autónomas, para fomentar los equipos de mejor etiquetado energético.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

El apoyo económico público se destinará a las campañas de comunicación y coordinación y de apoyo en la implementación del Plan Sectorial de Vigilancia de Mercado de Etiquetado Energético, en el Estratégico Nacional General para la Vigilancia del Mercado de Productos no alimentarios (MENVIME). Estas actuaciones pueden contemplarse dentro del marco del SNOEE. Por su parte, las Comunidades autónomas destinarán el correspondiente esfuerzo al ejercicio de su competencia en materia de vigilancia de mercado.

#### **g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

Las Administraciones Públicas colaborarán para la puesta en marcha de esta medida con las asociaciones de consumidores y usuarios, que deberán desempeñar un papel activo a través de la suscripción de acuerdos voluntarios.

### **MEDIDA 2.10. REDES DE CALOR Y FRÍO DE DISTRITO EN EL SECTOR RESIDENCIAL**

#### **a) Descripción**

Esta medida pretende facilitar la penetración de fuentes de **energía renovable y/o residual, eficiente y flexible** en la climatización de edificios residenciales y en otras aplicaciones industriales de calor y frío en el mismo rango de temperaturas. Irá acompañada, además, del fomento de la centralización de las instalaciones individuales mediante otras soluciones técnicas disponibles en el mercado actual por su sencillez de implementación y dependiendo de la idoneidad de la solución técnica en cada caso.

La revisión de la Directiva de energías renovables establece que los Estados miembros deberán tomar las medidas necesarias para aumentar la cuota de energías renovables en el consumo de calor y frío en un 1,1% anual a partir del valor alcanzado en el año 2020. Por otra parte, la participación de redes de calor y frío que utilicen energías renovables en el suministro de calefacción y refrigeración es muy inferior al 2% recogido en el artículo 24.10(a) de la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, contabilizándose en el sector residencial unos 361 MW instalados a finales del año 2021. Lo anterior aconseja establecer medidas de fomento de las redes de calor y frío de distrito que utilicen energías renovables.

<sup>42</sup> [Hogar dulce hogar](#)

Se ha identificado un potencial significativo de redes de calor y frío de nueva implantación en España por lo que en este Plan se consideran medidas específicas, tanto normativas como de apoyo económico, para que las redes de calor y frío que utilicen fuentes de energía renovable tengan una participación más significativa en el año 2030.

En este sentido, según el artículo 25 de la nueva Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética, sobre evaluación y planificación de redes de calefacción y refrigeración y su Anexo X, se llevarán a cabo planes locales de calefacción y refrigeración en municipios de más de 45.000 habitantes, que en España son un total de 164.

Esta tecnología tiene, de momento, una presencia muy testimonial en España. Según los últimos datos disponibles de Eurostat para el año 2021, la producción de calor con estos sistemas es de 428 GWh (189 GWh para aplicaciones de frío), lo que contrasta con los datos de países vecinos como Italia (13.070 GWh) o Francia (33.763 GWh). Por tanto, se debe contemplar con ambición esta tecnología, haciendo notar los siguientes puntos:

- ▶ Las redes de calor y frío, aunque son una solución rentable a largo plazo, requieren una **inversión** importante y, aunque las necesidades de calefacción, medidas en grados días, pueden ser del orden de la mitad de otras del norte de Europa, la densidad de población urbana es del orden del doble en numerosas ciudades españolas. A esto hay que sumar la creciente necesidad de frío en la climatización de los edificios residenciales.
- ▶ Por otra parte, será necesario analizar los **retos técnicos** que supone introducir las redes de calor en España. En primer lugar, las redes de calor y frío no son sólo una opción para nuevos desarrollos urbanísticos, donde la planificación y construcción inicial son más sencillas y económicas, sino también para zonas ya construidas, donde la densidad de población muchas veces es mayor, y donde los sistemas actuales de calefacción son muchas veces calderas individuales. Por tanto, hay que estudiar cómo resolver de la mejor forma posible la necesaria interconexión entre la potencial red de calor y frío y los edificios residenciales existentes que, en muchas ocasiones, **carecen de una infraestructura fácilmente conectable**<sup>43</sup>. Por otra parte, la introducción de **frío para edificios residenciales** desde estas redes son aún una práctica infrecuente, incluso en el resto de Europa. Hay que estudiar y analizar cómo gestionar, tanto desde el punto de vista de la producción, utilizando por ejemplo energía geotérmica con grandes bombas de calor, como en la distribución urbana y la conexión con los edificios de barrios ya existentes antes mencionada.

Por otra parte, también es relevante subrayar que, al suministrar energía a las redes de calor y frío, los sistemas cuentan una serie de ventajas que son las que en muchos casos convierten a la climatización por redes en la mejor opción, y entre las que cabe destacar las siguientes:

### ▶ Bombas de calor y enfriadoras

- Presentan numerosas alternativas para **evitar las islas de calor**, y **no se ven afectadas por la extracción** (caliente en verano, fría en invierno, disminución de eficiencia en ambos casos) **de bombas de calor vecinas**.
- Permiten con más facilidad **aprovechar el calor del agua** (mar u otras acumulaciones de agua) **y del subsuelo** (infraestructuras artificiales o depósitos geológicos a ambos lados del nivel freático)
- Son más fácilmente controlables, suelen contar con un mejor mantenimiento y una menor obsolescencia (que redundan ambos en una **mejor eficiencia y en un menor consumo energético**)

<sup>43</sup> Esta falta de conexión adecuada entre viviendas no debería ser un problema inabordable, si se consideran experiencias previas relativamente similares, como, por ejemplo, las numerosas campañas para dotar de ascensores a edificios que no contaban con ellos y que ha supuesto su instalación en miles de edificios españoles.

- Tienen un impacto sonoro y visual nulo o casi nulo.
- Combinadas con tecnologías de almacenamiento térmico, pueden ofrecer servicios de **flexibilidad** y gestión de la demanda al sistema eléctrico.

► **Biomasa, Biogás, Energía Solar Térmica**

- La biomasa, el biogás, o la energía solar térmica tienen tanto la opción de integrarse en la calefacción de distrito como la de producir frío con ciclos de absorción, contribuyendo de forma flexible, limpia y eficiente a **satisfacer las necesidades térmicas y frigoríficas de grandes zonas urbanas**.
- La integración de grandes calderas con biocombustibles de nuevo ofrece las mejores condiciones de operación y mantenimiento, lo que redundará en **rendimientos estacionales mucho mejores y menor consumo energético** (menos arranques y paradas, control inteligente del sistema, y apoyo de sistemas de inercia térmica). En este sentido la medida 22 de la Hoja de Ruta del Biogás fomenta las redes de calor alimentadas por biogás (generación distribuida).

► **Calderas eléctricas**

- Las calderas eléctricas encuentran en las redes de calor y frío su mejor aliado, ya que, a pesar de ser una forma de producción de calor mucho menos eficiente que la bomba de calor, su bajo coste las puede hacer ideales para proporcionar flexibilidad al sistema eléctrico. Así estas calderas pueden apoyar la producción de calor tanto para calefacción y ACS, como para almacenamiento térmico (e incluso como apoyo para tecnologías de producción de frío por absorción).

En términos generales, el suministro colectivo de calefacción y frío es más flexible, más eficiente, y tiene más posibilidades de control inteligente. Por ello, y de acuerdo con el artículo 25 de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida), las políticas de promoción e incentivos deben promover los siguientes sistemas:

- Suministro colectivo de calor y frío con sistemas flexibles, lo más limpios y eficientes posibles.
- Si esto no fuera viable, redes parciales o microrredes; combinadas con sistemas colectivos independientes por edificio, y solo como última opción suministro independiente para cada apartamento.

Por último, hay que destacar que las redes de calor y frío permitirán la contribución más alta y eficiente de energías renovables a la climatización de los edificios urbanos en España. Conviene señalar como referencia que la contribución renovable actual de las redes de calor en países en los que esta tecnología es habitual y está modernizada con redes de cuarta y quinta generación es ya del 60% en Dinamarca, el 82% en Suecia, el 70% en Lituania o el 56% en Francia<sup>44</sup>.

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

Los ahorros esperados se computan como la contribución de la energía procedente de la radiación solar, de fuentes geotérmicas, hidrotérmicas o aerotérmicas, o de otras fuentes renovables y/o residuales.

<sup>44</sup> [JRC, Integrating renewable and waste heat and cold sources into district heating and cooling systems, 2021](#)

Con esta medida se espera obtener un ahorro estimado acumulado de **599,0** ktep durante el periodo 2021 – 2030. No obstante, el ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> es mucho más significativo al sustituir combustibles fósiles por renovables.

Además de estos ahorros, hay que volver a subrayar la capacidad de integrar la contribución procedente de calores residuales (como los generados por infraestructuras urbanas o procesos industriales, entre otros), el uso de biomasa o residuos (vía metanización o la alternativa que resulte medioambientalmente más apropiada), y la fracción renovable de la electricidad que accione grandes bombas de calor u otros equipos para alimentar la red.

Por otra parte, el IDAE ha publicado en 2022 un mapa de calor<sup>45</sup> que resulta una herramienta de extraordinaria utilidad para comenzar a estudiar con más detalle los potenciales técnicos y económicos de cada zona. Sin embargo, en el momento actual y a falta de esos estudios es difícil estimar el potencial con precisión.

Si el consumo de energía de los edificios residenciales en España alcanza casi el 14% del consumo de energía final y asumiendo un escenario en el que entre el 25% y el 50% de la demanda a largo plazo (horizonte 2050), se suministrara con redes de calor y frío; y teniendo en cuenta, de acuerdo con la nueva Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética, un suministro de energía limpio a dichas redes, se puede estimar un ahorro de entre el 3% al 7% del consumo nacional de energía final.

### c) Sectores abordados

Estas medidas se dirigen a todos los edificios del sector residencial con necesidades de climatización y en zonas de densidad de población alta, y también a necesidades de calor y frío en el sector industrial que estén en aproximadamente el mismo rango de temperaturas que la climatización.

### d) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que faciliten el despliegue de las redes de calor y frío de distrito, como:

- ▶ Proyectos I+D+I en materia de desarrollo de redes de calor y frío más eficientes 100% con fuentes de energía renovables.
- ▶ Estudios de viabilidad para la implantación de redes de calor y frío de origen renovable.
- ▶ Proyecto, implantación y puesta en marcha de redes de calor y frío de origen renovable.

### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible el avance en esta medida serán la consecución de los siguientes:

- ▶ **Medidas legislativas:** Los departamentos ministeriales correspondientes (MITECO, MIVAU) abordarán las siguientes cuestiones, tanto para actualizar los planes existentes (ERESEE), como para producir nueva regulación o cambios regulatorios en los siguientes ámbitos:
  - Regulación general de las redes de calor y frío con la finalidad de reducir trabas administrativas, homogeneizar los requisitos a nivel nacional y facilitar las inversiones. Modificación, en su caso, del Código Técnico de la Edificación y del Reglamento de Infraestructuras Térmicas en los Edificios

<sup>45</sup> [Mapa de Calor de España](#)

- Obligación de estudios de viabilidad previa y desarrollo de obligaciones para implantar planes municipales de suministro limpio y eficiente de energía a los edificios que consideren, entre otras, las opciones de redes de calor y frío, de acuerdo con el artículo 25 de la nueva Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética para municipios de más de 45.000 habitantes.
  - Declaración de utilidad pública de la ocupación de terrenos para la instalación de plantas de producción de frío y calor, para el almacenamiento, así como el derecho de imponer una servidumbre forzosa de paso de las tuberías, tanto en dominio público como privado. Otorgamiento, en su caso, de concesiones demaniales para la construcción de redes de calor y frío.
  - Obligación de que los planes de ordenación urbana prevean y permitan la ubicación de infraestructuras en el subsuelo de las vías públicas, espacios libres o zonas verdes. Régimen de los correspondientes permisos administrativos.
  - Previsiones de plan de inversiones.
  - Modificación de la Ley 22/1973 de Minas (actualmente en revisión) para favorecer las actividades de investigación, exploración y explotación de recursos geotérmicos, en los que, por ejemplo, se podría modificar la aplicación de cuadrícula minera para dichas actividades.
  - Fijación de condiciones de diseño y de seguridad de las infraestructuras.
  - Desarrollo y utilización de estándares que sirvan de apoyo a los mecanismos de actuación antes citados y en la contratación pública, de manera que se facilite su despliegue e implementación efectiva.
- **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para redes de calor y frío de alta eficiencia (de acuerdo con las definiciones de la nueva directiva de eficiencia energética). En 2022 se lanzó la primera convocatoria de los Programas de Incentivos a proyectos de redes de calor y frío que utilicen fuentes de energía renovable, tanto para empresas y personas físicas que desarrollan actividad económica como para personas que no desarrollan actividad económica.
- **Información y comunicación:**
- Mecanismos para mejorar la información disponible para cumplir con las obligaciones estadísticas sobre redes de calor y frío, tanto existente como nuevas, que incluirá al menos la capacidad instalada, tecnología utilizada, el combustible utilizado, la energía producida y si la instalación cumple con la definición de "sistema urbano eficiente de calefacción y refrigeración" recogida en la Directiva de eficiencia energética (que hasta el 31 de diciembre de 2027 marca al menos 50% energía renovable, 50% calor residual, 75% calor cogenerado o un 50% de una combinación de estos tipos de energía y calor; tal y como indica el artículo 26).
  - Canal de información a los consumidores finales sobre la eficiencia energética y la cuota de energías renovables en las redes de calor a las que estén conectados. Esta medida se podrá llevar a cabo mediante la modificación de la normativa sobre instalaciones térmicas existentes (RITE), así como la referente a la certificación energética de edificios.
  - Incrementos de la información del mapa de calor para contribuir a la identificación de nuevas redes de calor y/frío en España.

- Desarrollo de comunidades energéticas renovables ligadas a redes de climatización y refrigeración incluyendo capacitación técnica en el ámbito municipal.
- Establecimiento y continuación de foros de discusión y apoyo a la promoción de redes de calor y/o frío.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

El apoyo económico público para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 se destinará tanto a subvenciones a fondo perdido como a inversiones en nuevos proyectos. También serán objeto del Sistema CAE.

#### **g) Responsables**

La construcción y gestión técnica y económica de las redes de calor se realiza habitualmente en el ámbito municipal, bien desde organizaciones públicas, privadas, mixtas o mediante comunidades energéticas. En todo caso, tanto la problemática de la gestión como la necesidad de promocionar estas tecnologías precisa de la acción de la Administración General del Estado.

Así, las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de las actuales medidas de promoción serán el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

Las Administraciones Públicas colaborarán para la puesta en marcha de esta medida con los municipios y con los agentes económicos y sociales, especialmente las asociaciones de consumidores y usuarios, que pueden desempeñar un papel activo a través de la suscripción de acuerdos voluntarios.

Por otra parte, el MITECO estudiará el establecimiento de un marco común para favorecer el suministro descarbonizado y costoeiciente de energía considerando la gestión de las redes de distribución, el sistema de despacho para minimizar el coste y el impacto medioambiental del aporte de las diferentes fuentes de energía a las redes, los permisos y derechos de conexión a una red, el acceso a terceros para interconectar elementos productivos a las redes, etc.

Por su parte, el MIVAU ya está teniendo en cuenta para la elaboración del Plan nacional de renovación de edificios (PNRE), que sustituirá a la ERESEE, las redes de calor y frío (medida 7: Fomento de las redes de calor y frío), y que también podrá precisar desarrollos legislativos relacionados con el urbanismo, la declaración de interés público y otras cuestiones en el ámbito de sus competencias.

## Sector terciario

**MEDIDA 2.II. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN DEL SECTOR TERCIARIO****a) Descripción**

La medida pretende reducir el consumo de energía de los edificios existentes de uso terciario, ya sean de titularidad pública o privada, mediante actuaciones de rehabilitación energética que mejoren su calificación energética.

Como queda recogido en la Medida 2.8 de este Plan, referida a la mejora de la eficiencia energética de los edificios existentes del sector residencial, la certificación de la eficiencia energética (RD 390/2021, de 1 de junio) constituye una herramienta muy valiosa para los promotores de actuaciones de rehabilitación a la hora de realizar nuevas inversiones en edificios existentes.

La medida comprende diferentes mecanismos:

- ▶ Revisión de las exigencias de eficiencia energética en edificios terciarios, que incluyen nuevas obligaciones de eficiencia energética o revisiones de otras existentes establecidas por norma. En este punto destacan las normas mínimas de eficiencia energética para edificios no residenciales que se deberán establecer según el artículo 9 de la Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024 relativa a la eficiencia energética de los edificios, garantizando que dichos edificios no excedan el umbral máximo de eficiencia energética que se deberá especificar en cumplimiento de dicha directiva.
- ▶ Extensión de la obligación de renovación de los edificios públicos de la Administración General del Estado a la Administración Autonómica y Local (recogida en el artículo 6 de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955). Esta extensión del mandato al conjunto de las Administraciones Autonómicas y Locales, garantizará el cumplimiento del papel proactivo y responsable del sector público y se traducirá en un ahorro en la factura energética de las Administraciones Públicas.
- ▶ Rehabilitación energética de edificios mediante programas de apoyo público y de financiación. Los programas de ayuda de la Componente 2 del PRTR, como el Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes (PREE), el Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000) o el Programa de Impulso a la Rehabilitación de Edificios Públicos (PIREP), son la referencia de este tipo de apoyo público para la renovación de edificios del sector terciario.
- ▶ Planes de ahorro y eficiencia energética, como el Plan de medidas de ahorro y eficiencia energética en la Administración General del Estado, aprobado el 22 de mayo de 2022.

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida tiene por objetivo la consecución de **3.361ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el período 2021-2030.

Estos ahorros deberán revisarse en coherencia con el nuevo Plan nacional de renovación de edificios y el resto de la trasposición de la Directiva (UE) 2024/1275.

### c) Sectores abordados

Esta medida se dirige a los edificios existentes de uso terciario, de titularidad pública de todas las Administraciones, y de titularidad privada. Los programas de ayudas tendrán como beneficiarios a los propietarios o titulares de edificios existentes, ya sean personas físicas o jurídicas. En el caso de que los beneficiarios de las ayudas sean personas jurídicas de naturaleza privada, los programas se ajustarán a la normativa sobre ayudas de Estado.

### d) Acciones elegibles

Las acciones elegibles en la rehabilitación de los edificios serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía final, mediante la mejora de aquellos servicios con un mayor peso en el consumo energético de los edificios, como la calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria:

- ▶ **Envolvente térmica:** se actuará sobre la envolvente térmica del edificio para conseguir una reducción de la demanda de calefacción y refrigeración del edificio. Las actuaciones de eficiencia energética podrán ser, entre otras, sobre fachadas, cubiertas, suelos, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares.
- ▶ **Instalaciones térmicas:** se actuará sobre las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación, reguladas por el RITE. La medida contempla la incorporación de fuentes de energía renovable para la cobertura de la demanda de acuerdo con los objetivos de consumo de energía final renovable considerados en este Plan.
- ▶ **Instalaciones de iluminación:** se actuará sobre las instalaciones de iluminación interior de los edificios, adecuando las mismas a los valores de eficiencia energética requeridos según el uso de cada zona; implantando sistemas de regulación y control de encendidos en función de la actividad en cada zona del edificio, y que adecuen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural.

### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos son los siguientes:

- ▶ **Fiscalidad:** Se ha publicado la [Ley 10/2022 de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria](#) en el contexto del PRTR, que modifican de la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), que aprueba:
  - Deducciones en el IRPF, aplicables sobre las cantidades invertidas en obras de rehabilitación.
  - No se integrará en la Base Imponible del IRPF las ayudas concedidas en diversos programas de rehabilitación energética de edificios del PRTR, concretamente:
    - 1) Real Decreto 737/2020 (PREE), de 4 de agosto. Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes.
    - 2) Real Decreto 477/2021, de 29 de junio. Diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos de energías renovables en el sector residencial.
    - 3) Real Decreto 691/2021 (PREE 5.000), de 3 de agosto. Programa de ayudas para rehabilitación energética en edificios existentes en municipios de reto demográfico.

4) Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, Diversos programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social.

- ▶ **Medidas legislativas:** ampliación del mandato derivado del artículo 6 de la Directiva de Eficiencia Energética en el marco del Fit for 55 al conjunto de las Administraciones Públicas y nuevas normas, como el Real Decreto-ley 14/2022 y el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- ▶ Aparte de las medidas legislativas ya mencionadas en la Medida 2.6, se han adoptado medidas específicas que favorecen las actuaciones de eficiencia energética en el sector terciario:
  - El Consejo de Ministros del 24 de mayo de 2022 aprobó un Plan de medidas de ahorro y eficiencia energética, dirigido a la Administración General del Estado y a las entidades del sector público estatal. Este plan, promovido por los Ministerios de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO), y de Hacienda y Función Pública, tiene como objetivos principales racionalizar el uso de los edificios e instalaciones administrativas, así como el establecimiento de formas de organización del trabajo de los empleados públicos que redunden en ese ahorro energético, a la vez que garanticen la plena prestación de los servicios y la atención a los ciudadanos. El plan de medidas de ahorro energético es uno de los compromisos contemplados en el Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania, aprobado en Consejo de Ministros el pasado 29 de marzo. Este conflicto bélico ha hecho elevar el precio de los combustibles en Europa a niveles históricos y ha puesto de manifiesto los riesgos de una elevada dependencia energética.
  - Trasposición de la Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024 relativa a la eficiencia energética de los edificios, que incluye nuevas obligaciones para los edificios no residenciales, entre las que destacan las normas mínimas de eficiencia energética, los requisitos para las instalaciones técnicas en los edificios, la energía solar o la infraestructura para la movilidad sostenible. Su transposición en la legislación nacional deberá realizarse en los dos años posteriores a la publicación de la directiva.
- ▶ **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios del sector terciario que se rehabiliten energéticamente, mejorando la calificación energética. En esta área, en el marco del PRTR y en concreto de la Componente 2 "Implementación de la Agenda Urbana española: Plan de rehabilitación y regeneración urbana", se han desarrollado ya programas específicos en el sector terciario, con el objetivo energético de reducir al menos en un 30% el consumo de energía primaria no renovable del edificio. Los Programas de ayudas dedicadas parcialmente a la rehabilitación energética de edificios del terciario, con un presupuesto estimado de 1.150 millones de euros son:
  - C02.I01: Programa de rehabilitación para la recuperación económica y social en entornos residenciales, con 3.420 millones de euros de presupuesto, que incluye a 2 programas cuyo presupuesto se dedica principalmente a la rehabilitación energética de edificios del sector terciario de titularidad local y autonómica:
    - A) Programa de ayudas PIREP Local con 600 millones de euros.
    - B) Programa PIREP CCAA con 480 millones de euros .
  - C02.I03: Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE), con 300 millones de euros de presupuesto ampliado a 402 millones de euros .

- C02.I04: Programa de regeneración y reto demográfico (PREE 5000), con 50 millones de euros ampliado a 200 millones de euros de presupuesto.
- C02.I04: Programa de regeneración y reto demográfico (DUS 5000), con 75 millones de euros ampliado a 675 millones de euros de presupuesto. Se estima que un 10% de este presupuesto (68 millones de euros) irá destinado a la rehabilitación energética de edificios del terciario de titularidad local.

Además, el PRTR en su Componente 11 “Modernización de las Administraciones Públicas” incluye un programa de inversión C11.I4 “Plan de Transición Energética en la Administración General del Estado”, con un presupuesto de 1070,7 millones de euros de los que 664,5 millones de euros están dedicados a la rehabilitación energética de edificios del terciario de titularidad de la AGE.

Por otro lado, el PRTR en su Componente 14 “Plan de modernización y competitividad del sector turístico” con un presupuesto de 3.400 millones de euros incluye una Submedida 2 denominada “Financiación de proyectos de eficiencia energética y economía circular (reducción, reutilización y reciclado de residuos) en empresas turísticas” dotada con 220 millones de euros, de las cuales ya se han convocado 170 millones de euros distribuidas entre las Comunidades autónomas mediante Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Turismo de 29 marzo 2022.

Por tanto, se puede concluir que las ayudas del PRTR dedicadas a la rehabilitación energética de edificios del sector terciario alcanzan los 2.000 millones de euros.

- ▶ **Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE)**, permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, relacionadas con la eficiencia energética en este sector.
- ▶ **Formación:** la formación de los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética (proyectistas, dirección facultativa, agentes encargados del control externo de la normativa energética, así como gestores y responsables energéticos de los edificios públicos) resulta fundamental para la buena marcha de los programas de apoyo público. De manera complementaria, debe reforzarse la formación en materia de eficiencia energética de las entidades financieras, que constituyen agentes clave para la dinamización de nuevas inversiones. Se han desarrollado herramientas como la plataforma de formación *online* de IDAE<sup>46</sup> para la formación de los responsables energéticos de los edificios públicos, que se considera fundamental para la buena marcha de los programas de apoyo público y los planes específicos diseñados para las Administraciones Públicas.
- ▶ **Información:** se elaborarán y actualizarán las guías y manuales sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética. Igualmente, se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo. También se crea una página web<sup>47</sup> a partir de 2022 en la que se informa sobre la calificación energética de los edificios con certificado y de la calificación energética estimada de los que aún no tienen el certificado. Se informa también acerca de dónde y cómo se puede obtener el certificado de eficiencia energética del edificio en la comunidad autónoma correspondiente y de las ayudas existentes para llevar a cabo una rehabilitación energética del mismo.
- ▶ **Comunicación:** se realizarán campañas específicas de información y comunicación. En concreto, se ha elaborado ya una campaña de información y comunicación dirigida a los edificios de las Administraciones Públicas, que incluyen mensajes de ahorro de energía, uso de energías renovables y movilidad sostenible, con objeto de que sean difundidos y utilizados en todas las Administraciones Públicas.

<sup>46</sup> [www.aprendecomoahorrarenergia.es](http://www.aprendecomoahorrarenergia.es)

<sup>47</sup> [edificioeficientes.gob.es](http://edificioeficientes.gob.es)

**f) Necesidades financieras y apoyo público**

El apoyo económico público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a **2.376 millones de euros** que, en buena medida, provendrán de fondos estructurales y de inversión europeos correspondientes al nuevo marco financiero, y que **movilizarán cerca de 4.420 millones de euros de inversión**.

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas y Administraciones Locales, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

**MEDIDA 2.I2. REDES DE CALOR Y FRÍO DE DISTRITO EN SECTOR TERCIARIO****a) Descripción**

Esta medida pretende facilitar la penetración de fuentes de **energía renovable y/o residual, eficiente y flexible** en la climatización de edificios terciarios y en otras aplicaciones industriales de calor y frío en el mismo rango de temperaturas.

La revisión de la Directiva de energías renovables establece que los Estados miembros deberán tomar las medidas necesarias para aumentar la cuota de energías renovables en el consumo de calor y frío en un 1,1% anual a partir del valor alcanzado en el año 2020. Por otra parte, la participación de redes de calor y frío que utilicen energías renovables en el suministro de calefacción y refrigeración es muy inferior al 2% recogido en el artículo 24.10(a) de la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, contabilizándose en el sector terciario unos 442 MW instalados a finales del año 2021. Lo anterior aconseja establecer medidas de fomento de las redes de calor y frío de distrito que utilicen energías renovables.

Se ha identificado un potencial significativo de redes de calor y frío de nueva implantación en España por lo que en este Plan se consideran medidas específicas, tanto normativas como de apoyo económico, para que las redes de calor y frío que utilicen fuentes de energía renovable tengan una participación más significativa en el año 2030.

En este sentido, según el artículo 25 de la nueva Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética, sobre evaluación y planificación de redes de calefacción y refrigeración y su Anexo X, se llevarán a cabo planes locales de calefacción y refrigeración en municipios de más de 45.000 habitantes, que en España son un total de 164.

Esta tecnología tiene, de momento, una presencia muy testimonial en España. Según los últimos datos disponibles de Eurostat para el año 2021, la producción de calor con estos sistemas es de 428 GWh (189 GWh para aplicaciones de frío), lo que contrasta con los datos de países vecinos como Italia (13.070 GWh) o Francia (33.763 GWh). Por tanto, se debe contemplar con ambición esta tecnología, haciendo notar los siguientes puntos:

- ▶ Las redes de calor y frío, aunque son una solución rentable a largo plazo, requieren una **inversión** importante. Asimismo, a esto hay que sumar la creciente necesidad de frío en la climatización de los edificios terciarios, de igual forma que ocurre en los residenciales.

- Por otra parte, será necesario analizar los **retos técnicos** que supone introducir las redes de calor en España. En primer lugar, las redes de calor y frío no son sólo una opción para nuevos desarrollos urbanísticos, donde la planificación y construcción inicial son más sencillas y económicas, sino también para zonas ya construidas, donde los sistemas actuales de calefacción son muchas veces calderas individuales. Por tanto, hay que estudiar cómo resolver de la mejor forma posible la necesaria interconexión entre la potencial red de calor y frío y los edificios terciarios existentes que, en muchas ocasiones, **carecen de una infraestructura fácilmente conectable**. Por otra parte, al igual que ocurre en los edificios residenciales, la introducción de **frío para edificios terciarios** desde estas redes son aún una práctica infrecuente, incluso en el resto de Europa. Hay que estudiar y analizar cómo gestionar, tanto desde el punto de vista de la producción, utilizando por ejemplo energía geotérmica con grandes bombas de calor, como en la distribución urbana y la conexión con los edificios de barrios ya existentes antes mencionada.
- Por último, hay que destacar que las redes de calor y frío permitirán la contribución más alta y eficiente de energías renovables a la climatización de los edificios terciarios en España. Conviene señalar como referencia que la contribución renovable actual de las redes de calor en países en los que esta tecnología es habitual y está modernizada con redes de cuarta y quinta generación es ya del 60% en Dinamarca, el 82% en Suecia, el 70% en Lituania o el 56% en Francia<sup>48</sup>.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

Los ahorros esperados se computan como la contribución de la energía procedente de la radiación solar, de fuentes geotérmicas, hidrotérmicas o aerotérmicas, o de otras fuentes renovables y/o residuales.

Con esta medida se espera obtener un ahorro estimado acumulado de **399,8** ktep durante el periodo 2021 – 2030. No obstante, el ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> es mucho más significativo al sustituir combustibles fósiles por renovables.

Además de estos ahorros, hay que volver a subrayar la capacidad de integrar la contribución procedente de calores residuales (como los generados por infraestructuras urbanas o procesos industriales, entre otros), el uso de biomasa o residuos (vía metanización o la alternativa que resulte medioambientalmente más apropiada), y la fracción renovable de la fracción eléctrica que accione grandes bombas de calor u otros equipos para alimentar la red.

Por otra parte, el IDAE ha publicado en 2022 un mapa de calor<sup>49</sup> que resulta una herramienta de extraordinaria utilidad para comenzar a estudiar con más detalle los potenciales técnicos y económicos de cada zona. Sin embargo, en el momento actual y a falta de esos estudios es difícil estimar el potencial con precisión.

Si el consumo de energía de los edificios terciarios en España alcanza casi el 17% del consumo de energía final y asumiendo un escenario en el que entre el 25% y el 50% de la demanda a largo plazo (horizonte 2050), se suministrara con redes de calor y frío; y teniendo en cuenta, de acuerdo con la nueva Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética, un suministro de energía limpio a dichas redes, se puede estimar un ahorro de entre el 4% al 8% del consumo nacional de energía final.

<sup>48</sup> [JRC, Integrating renewable and waste heat and cold sources into district heating and cooling systems, 2021](#)

<sup>49</sup> [Mapa de Calor de España](#)

### c) Sectores abordados

Estas medidas se dirigen a todos los edificios del sector terciario habitables en zonas con más necesidades de climatización y en zonas de densidad de población alta, y también a necesidades de calor y frío en el sector industrial que estén en aproximadamente el mismo rango de temperaturas que la climatización.

### d) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que faciliten el despliegue de las redes de calor y frío de distrito, como:

- ▶ Proyectos I+D+I en materia de desarrollo de redes de calor y frío más eficientes 100% con fuentes de energía renovables.
- ▶ Estudios de viabilidad para la implantación de redes de calor y frío de origen renovable.
- ▶ Proyecto, implantación y puesta en marcha de redes de calor y frío de origen renovable.

### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible el avance en esta medida serán la consecución de los siguientes:

- ▶ **Medidas legislativas:** Los departamentos ministeriales correspondientes (MITECO, MIVAU) abordarán las siguientes cuestiones, tanto para actualizar los planes existentes (ERESEE), como para producir nueva regulación o cambios regulatorios en los siguientes ámbitos:
  - Regulación general de las redes de calor y frío con la finalidad de reducir trabas administrativas, homogeneizar los requisitos a nivel nacional y facilitar las inversiones. Modificación, en su caso, del Código Técnico de la Edificación y del Reglamento de Infraestructuras Térmicas en los Edificios
  - Obligación de estudios de viabilidad previa y desarrollo de obligaciones para implantar planes municipales de suministro limpio y eficiente de energía a los edificios que consideren, entre otras, las opciones de redes de calor y frío, de acuerdo con el artículo 25 de la nueva Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética. Como se ha señalado, dichos planes serán obligatorios para municipios de más de 45.000 habitantes.
  - Declaración de utilidad pública de la ocupación de terrenos para la instalación de plantas de producción de frío y calor, para el almacenamiento, así como el derecho de imponer una servidumbre forzosa de paso de las tuberías, tanto en dominio público como privado. Otorgamiento, en su caso, de concesiones demaniales para la construcción de redes de calor y frío.
  - Obligación de que los planes de ordenación urbana prevean y permitan la ubicación de infraestructuras en el subsuelo de las vías públicas, espacios libres o zonas verdes. Régimen de los correspondientes permisos administrativos.
  - Previsiones de plan de inversiones.
  - Modificación de la Ley 22/1973 de Minas (actualmente en revisión) para favorecer las actividades de investigación, exploración y explotación de recursos geotérmicos, en los que, por ejemplo, se podría modificar la aplicación de cuadrícula minera para dichas actividades.

- Fijación de condiciones de diseño y de seguridad de las infraestructuras.
- Desarrollo y utilización de estándares que sirvan de apoyo a los mecanismos de actuación antes citados y en la contratación pública, de manera que se facilite su despliegue e implementación efectiva.
- ▶ **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para redes de calor y frío de alta eficiencia (de acuerdo con las definiciones que se están barajando para la nueva directiva de eficiencia energética). En 2022 se lanzó la primera convocatoria de los Programas de Incentivos a proyectos de redes de calor y frío que utilicen fuentes de energía renovable.
- ▶ Información y comunicación:
  - Mecanismos para mejorar la información disponible para cumplir con las obligaciones estadísticas sobre redes de calor y frío, tanto existente como nuevas, que incluirá al menos la capacidad instalada, tecnología utilizada, el combustible utilizado, la energía producida y si la instalación cumple con la definición de "sistema urbano eficiente de calefacción y refrigeración" recogida en la Directiva de eficiencia energética (que hasta el 31 de diciembre de 2027 marca al menos 50% energía renovable, 50% calor residual, 75% calor cogenerado o un 50% de una combinación de estos tipos de energía y calor; tal y como indica el artículo 26).
  - Canal de información a los consumidores finales sobre la eficiencia energética y la cuota de energías renovables en las redes de calor a las que estén conectados. Esta medida se podrá llevar a cabo mediante la modificación de la normativa sobre instalaciones térmicas existentes (RITE), así como la referente a la certificación energética de edificios.
  - Incrementos de la información del mapa de calor para contribuir a la identificación de nuevas redes de calor y/frío en España.
  - Desarrollo de comunidades energéticas renovables ligadas a redes de climatización y refrigeración incluyendo capacitación técnica en el ámbito municipal.
  - Establecimiento y continuación de foros de discusión y apoyo a la promoción de redes de calor y/o frío.

### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

El apoyo económico público para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 se destinará tanto a subvenciones a fondo perdido como a inversiones en nuevos proyectos.

También serán objeto del Sistema CAE.

### **g) Responsables**

La construcción y gestión técnica y económica de las redes de calor se realiza habitualmente en el ámbito municipal, bien desde organizaciones públicas, privadas, mixtas o mediante comunidades energéticas. En todo caso, tanto la problemática de la gestión como la necesidad de promocionar estas tecnologías precisa de la acción de la Administración General del Estado.

Así, las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de las actuales medidas de promoción serán el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

Las Administraciones Públicas colaborarán para la puesta en marcha de esta medida con los municipios y con los agentes económicos y sociales, que pueden desempeñar un papel activo a través de la suscripción de acuerdos voluntarios.

Por otra parte, el MITECO estudiará el establecimiento de un marco común para favorecer el suministro descarbonizado y costoeficiente de energía considerando la gestión de las redes de distribución, el sistema de despacho para minimizar el coste y el impacto medioambiental del aporte de las diferentes fuentes de energía a las redes, los permisos y derechos de conexión a una red, el acceso a terceros para interconectar elementos productivos a las redes, etc.

Por su parte, el MIVAU ya está teniendo en cuenta para la elaboración del PNRE, que sustituirá a la ERESEE, las redes de calor y frío (medida 7: Fomento de las redes de calor y frío), y que también podrá precisar desarrollos legislativos relacionados con el urbanismo, la declaración de interés público y otras cuestiones en el ámbito de sus competencias.

### MEDIDA 2.13. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS GENERADORES DE FRÍO Y GRANDES INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN DEL SECTOR TERCIARIO E INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS

#### a) Descripción

La medida tiene por objetivo reducir el consumo de energía eléctrica en el sector terciario y puede subdividirse en dos:

- ▶ Medidas de renovación de grandes instalaciones de climatización, de renovación de equipos de frío y mobiliario de conservación y congelación.
- ▶ Medidas de mejora de la eficiencia energética en infraestructuras de titularidad pública, principalmente, en las instalaciones de alumbrado público, tanto en el exterior como en infraestructuras urbanas de interior y subterráneas, y en las instalaciones del ciclo integral del agua: potabilización, abastecimiento, depuración, reutilización y desalación de agua, entre otras.

La primera tiene por objetivo la reducción de los consumos en las instalaciones de frío destinadas al almacenamiento y conservación de productos perecederos en naves frigoríficas y en instalaciones logísticas de suministros a ciudades, en las grandes instalaciones de climatización de edificios del sector terciario (aeropuertos, hospitales, centros comerciales, oficinas, etc.), así como en las pequeñas instalaciones, muebles y arcones, de los comercios de alimentación, tiendas y superficies comerciales. Además, la combinación de estas instalaciones con almacenamiento térmico inercial y una estrategia de control adecuada permite obtener otros beneficios relacionados con una mayor flexibilidad del sistema energético.

En el ámbito de la refrigeración comercial, una desviación del consumo del orden del 10% en la refrigeración necesaria para la distribución alimentaria equivale al consumo total de energía de más de 68.000 hogares. Esto da una idea de la importancia de llevar a cabo una adecuada vigilancia de mercado para proteger a los consumidores y asegurar una competencia ética de los productos y fabricantes, **pero también para confiar en que se conseguirán los ahorros esperados con la adquisición de equipos supuestamente más eficientes.**

Desviaciones	5%	10%	15%
en GWh	340	681	1.021

Así, en 2022 se aprobó la Estrategia Nacional de Vigilancia de Mercado y, dentro de ésta, el Plan Sectorial para Etiquetado Energético, todo ello de acuerdo con el Reglamento 1020/2019 de Vigilancia de Mercado. Durante el proceso de vigilancia de mercado, competencia en España de las Comunidades autónomas, se controla que el producto está en la base de datos europea EPREL y que lo declarado, sobre las características y especificaciones del producto, es cierto y se testea.

La segunda tiene por objetivo la adecuación del alumbrado de los municipios españoles al Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, que aprobó el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior; regulando los niveles máximos de iluminación en función de la actividad que se realiza en los diferentes espacios y de la incidencia de la iluminación hacia otros, además de incrementar los niveles mínimos de eficiencia energética para los puntos de luz.

De manera adicional, tiene por objetivo la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de potabilización, abastecimiento y depuración de aguas mediante la reforma de las instalaciones existentes y la introducción de criterios de eficiencia y bajo consumo energético en los pliegos de los concursos referentes a proyectos de potabilización.

En esta segunda medida de actuación se puede citar la estrategia de eficiencia energética de la Red de Carreteras del Estado que ha aprobado el MITRAMS, que tiene como objetivo el ahorro de un 50% de su consumo energético mediante el cambio de iluminación de su infraestructura vial por otra más eficientes y la introducción de energías renovables

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida busca alcanzar **4.388,7 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021–2030.

**c) Sectores abordados**

La medida va dirigida al sector terciario, bien a las personas físicas o jurídicas titulares de grandes instalaciones frigoríficas (de más de 70 kW<sub>e</sub>) o de climatización y a aquellos titulares de pequeñas instalaciones, mediante muebles y arcones, en comercios de alimentación, tiendas y superficies comerciales. En cualquier caso, las instalaciones frigoríficas y de climatización se deben evaluar y reformar de forma integral dentro de una mejora de la eficiencia del edificio que contribuya a una reducción de la potencia térmica necesaria. En lo relativo a las infraestructuras públicas, la medida va dirigida a las entidades locales y a las entidades concesionarias de la gestión de los servicios públicos municipales.

**d) Acciones elegibles**

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética en:

► **Submedida 1.** Equipos de generación de frío.

Equipos generadores de frío que mejoren la eficiencia energética mediante la incorporación de sistemas de regulación y control, la recuperación del calor de condensación y/o evaporación y otros con altas capacidades en ahorro de energía (multietapa o capacidad de variación de las temperaturas de condensación y/o evaporación). En el caso de muebles frigoríficos, instalación de tapas o puertas y sustitución de los sistemas de iluminación por otros de menor consumo energético y menor disipación de calor. Los equipos deberán ser conformes con la regulación en materia de ecodiseño, de eficiencia energética para instalaciones de refrigeración comercial e industrial y de seguridad de instalaciones frigoríficas.

**Submedida 2.** Vigilancia de Mercado del cumplimiento Reglamento de Etiquetado Energético.

Implementación del Plan Sectorial de Vigilancia de Mercado de Etiquetado Energético en el Marco de la Estrategia Nacional de Vigilancia de Mercado, en coordinación con las Comunidades autónomas, competentes en esta materia.

**Submedida 3.** Infraestructuras públicas y privadas de alumbrado o agua.

Sustitución y mejora de los sistemas de alumbrado públicos de lámparas por otros de mayor eficiencia lumínica, mejora de la calidad reflectante y direccional de la luminaria e instalación de sistemas de regulación del flujo lumínico de los puntos de luz y de los encendidos y apagados, permitiendo su variación a lo largo de la noche en función de las necesidades de la ciudadanía y adecuando los niveles de iluminación, excesivos en algunos casos, a las necesidades reales de este servicio público, reduciendo el consumo de electricidad y minimizando la contaminación lumínica. En este sentido, se reforzarán los mecanismos para prevenir y reducir la contaminación lumínica, incluyendo, además de los sistemas de regulación de flujo o criterios direccionales, elementos como los niveles de temperatura de color. Se preverá además el apoyo a entidades locales para la elaboración de estudios de contaminación lumínica y planes para su reducción. En el caso de las instalaciones del ciclo integral del agua, mejoras de la eficiencia por reforma de las instalaciones de bombeo y tratamiento de agua y, en general, cualquier renovación que suponga una reducción de los consumos energéticos.

Están parcialmente incluidas dentro de la Componente 2 del PRTR, concretamente en la Co2.io4: Programa de regeneración y reto demográfico (DUS 5000), con 75 millones de euros ampliado a 675 millones de euros de presupuesto. Se estima que un 50% de este presupuesto (335 millones de euros) irá destinado a la mejora de la eficiencia energética de instalaciones de alumbrado público propiedad de ayuntamientos de menos de 5.000 habitantes.

Además, con financiación del FNEE, en 2023 se ha publicado una convocatoria con 100 millones, resuelta en junio de 2024, destinada a instalaciones de alumbrado exterior municipal, de la que son potenciales beneficiarios los ayuntamientos y las diputaciones.

**e) Mecanismos de actuación**

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ **Medidas legislativas:** El Consejo de Ministros del 11 de Octubre de 2022 aprobó el Plan Más Seguridad Energética (+SE) para reforzar la protección de los ciudadanos frente a la subida de precios provocada por la guerra en Ucrania, en el marco del compromiso europeo de ahorro energético. Una de las medidas contempladas es la creación de un nuevo plan de reducción del consumo del alumbrado exterior, con el objetivo de sustituir los actuales sistemas por otros más eficientes, de modo que habrá préstamos sin interés que cubrirán hasta el 100% del coste de la renovación.

El Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre, por el que se aprueban medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del Plan +SE, adelanta la modificación de la ITC-EA-01 del Real Decreto 1890/2008 para introducir mejoras que se han puesto de manifiesto en estos años gracias a los avances técnicos producidos (Medida 4 del Plan +SE). La finalidad es contemplar nuevas tecnologías de alumbrado que no se contemplaban en el 2008, aumentar la exigencia de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado exterior y dar visibilidad a la etiqueta energética al ciudadano, fomentando la eficiencia energética, dado que se exige su exposición al exterior. De esta manera, se actualiza el sistema de clasificación de modo que sólo las instalaciones de alumbrado más eficientes alcanzarán un etiquetado A o B.

Resaltar que está previsto que se publique una revisión, incrementando las exigencias de eficiencia energética, del citado Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

- ▶ **Programas de apoyo público:** ayudas a fondo perdido y de financiación para este tipo de equipos e infraestructuras, así como para la implementación del Plan Sectorial de Vigilancia de Mercado de Etiquetado Energético. En el caso de las actuaciones en infraestructuras de titularidad pública, estos programas se complementarán con la asistencia técnica necesaria en materia de definición de especificaciones técnicas y contratación pública.
- ▶ **Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE),** permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, dirigidas al ahorro y eficiencia energética de los equipos de frío, el calor y el frío en el sector terciario, los procesos de tratamiento y desalación de agua y las instalaciones de alumbrado.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

El presupuesto público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a **3.947 millones de euros** para un volumen de **inversión movilizada de 6.333 millones de euros**.

#### **g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO, conjuntamente con los Ministerios, las Comunidades autónomas y entidades locales, cuando corresponda, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

## Sector agricultura y pesca

### **MEDIDA 2.14. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EXPLOTACIONES AGRARIAS, COMUNIDADES DE REGANTES Y MAQUINARIA AGRÍCOLA**

#### **a) Descripción**

La medida pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrícolas y ganaderas, comunidades de regantes y maquinaria agrícola a través de la modernización de las instalaciones existentes y la renovación y/o sustitución de maquinaria y equipos agrarios. Las medidas se implementarán de manera sinérgica con las destinadas a la promoción de las renovables en el sector; en el marco del PERTE Agroalimentario, al que se destinan más de 1.000 millones de euros de inversión pública. En el caso de la renovación y/o sustitución de maquinaria se podrá hacer dando continuidad al Plan PIMA TIERRA, iniciado en el año 2014 y que ha permitido mejorar la clasificación energética de tractores y maquinaria agrícola (de acuerdo con la metodología desarrollada por la Estación de Mecánica Agrícola, el laboratorio oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación- y el IDAE).

### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida tiene por objetivo la consecución de **1.296,3 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el período 2021 – 2030.

### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige a titulares de explotaciones agrarias y propietarios o titulares de tractores o maquinaria agrícola.

### **d) Acciones elegibles**

Serán elegibles:

- ▶ La sustitución de grupos de bombeo, implantación de variadores de frecuencia y arrancadores estáticos en instalaciones de riego por otros más eficientes energéticamente.
- ▶ La implantación o modernización de sistemas de regulación, control y monitorización de la red de riego (captación y almacenamiento) que contribuyan al ahorro energético.
- ▶ Actuaciones sobre la envolvente térmica de naves ganaderas que reduzcan significativamente la demanda de calefacción y refrigeración.
- ▶ Actuaciones en las instalaciones térmicas (calefacción, refrigeración, ventilación y agua caliente sanitaria) que abastezcan a procesos productivos de lavado, pasteurización y conservación de productos perecederos, así como de climatización de naves ganaderas e invernaderos
- ▶ Sustitución de energía convencional en instalación térmicas por energías renovables térmicas, bombas de calor o una combinación de ellas.
- ▶ Sustitución de alumbrado interior y exterior por sistemas más eficientes energéticamente que utilicen tecnología LED.
- ▶ Renovación de motores eléctricos más eficientes en los servicios propios de las actividades agropecuarias.
- ▶ Renovación y/o remotorización, de la maquinaria agrícola, incluyendo tractores, maquinaria automotriz y maquinaria arrastrada y suspendida, con el fin de reducir significativamente el consumo de energía final.

### **e) Mecanismos de actuación**

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ **Programas de apoyo público:** programas de ayudas a fondo pedido y de financiación dirigidos a explotaciones agrarias y propietarios de maquinaria agrícola.

En 2021 se publicó el Real Decreto 149/2021, de 9 de marzo, por el que se regula el programa de ayudas para la realización de actuaciones de eficiencia energética en explotaciones agropecuarias con un presupuesto de 30 millones de euros a gestionar a través de las Comunidades autónomas.

También en 2021, en el contexto de la Componente 3 del PRTR, se publicó el Real Decreto 948/2021, de 2 de noviembre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas estatales destinadas a la ejecución de proyectos de inversión dentro del Plan de impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (III) en el marco del PRTR. En concreto, en materia de energía, este Real Decreto incluye medidas en el ámbito de las explotaciones agropecuarias, encaminadas a mejorar la eficiencia energética, así como la generación de energía a partir de fuentes renovables, en particular biogás y biomasa agrícola.

Para el impulso de la transición energética del sector agrario se ha considerado conveniente apoyar inversiones encaminadas a mejorar la eficiencia energética, así como la generación de energía a partir de fuentes renovables, en particular, biogás y biomasa agrícola.

Tanto por motivos económicos como por motivos medioambientales, la reducción del consumo de energías fósiles en las explotaciones agropecuarias debe ser una prioridad. Para ello, se hace preciso incrementar la eficiencia energética de las instalaciones y fomentar la economía circular a través de actuaciones basadas en la valorización energética de las deyecciones en la ganadería para la obtención de biogás a partir del estiércol que sirva para el autoconsumo energético junto con actuaciones en materia de gestión, acopio y acondicionamiento de biomasa de origen agrícola.

De esta forma, se favorece la mejora de la competitividad de las explotaciones, a la vez que se contribuye al logro de los objetivos nacionales que se fijan tanto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, como en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica, en materia de ahorro energético, reducción de emisiones y en lo relativo al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

De manera concreta, este programa de apoyo va destinado a inversiones para la mejora de la eficiencia energética en edificios, naves e instalaciones auxiliares de las explotaciones y la valorización energética de estiércoles y de biomasa agrícola incluyendo inversiones para la construcción de plantas de biogás de pequeña capacidad y el apoyo a medidas en materia de gestión de biomasa agrícola con destino final energético, tales como la adquisición de maquinaria para el acopio o acondicionamiento de biomasa agrícola o la construcción de centros logísticos o de almacenamiento.

Durante 2022 se ha aprobado el PERTE de agricultura, que pondrá a disposición del sector agroalimentario un conjunto de ayudas públicas sin precedentes para emprender la necesaria transformación energética, ecológica y digital, que le permitirá ser más eficiente, sostenible y competitivo.

- ▶ **Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE)**, permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, relacionadas con la eficiencia energética en este sector.
- ▶ **Información:** elaboración de guías y realización de jornadas formativas dirigidas, principalmente, a las comunidades de regantes.

### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

El apoyo económico público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a **1.176 millones de euros**, que movilizarán más de **4.877 millones de euros de inversión total**.

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en el caso de las medidas del PRTR referentes a la generación de energía a partir de fuentes renovables y el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

**MEDIDA 2.15. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR PESQUERO****a) Descripción**

La medida pretende reducir el consumo de energía en las embarcaciones pesqueras y las instalaciones de acuicultura. Las medidas se implementarán de manera sinérgica con las destinadas a la promoción de las renovables en el sector y serán financiadas dentro del Programa del Fondo Europeo Marítimo de Pesca y Acuicultura para España (2021-2027)

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida tiene por objetivo la consecución de **555,6 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el período 2021 – 2030.

**c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige a propietarios o armadores de embarcaciones, entidades u organizaciones asociativas, puertos, establecimientos portuarios y plantas acuícolas, así como a los titulares de los establecimientos portuarios de recepción y almacenamiento de la pesca.

**d) Acciones elegibles**

Serán elegibles:

## ► Pesca:

- Realización de auditorías energéticas
- Medidas de mejora de la hidrodinámica del casco de los buques.
- Mejora del sistema de propulsión de los buques. (Hélices energéticamente más eficaces, elementos de propulsión que utilicen fuentes de energía renovable, sistemas de gestión de combustible, nuevas toberas...)
- Reducción del consumo de electricidad en los sistemas de refrigeración, congelación, iluminación o en los sistemas de aislamiento del buque; recuperación de energía térmica para operaciones auxiliares a bordo o auto-generación de energía eléctrica.
- Mejora y sustitución de las artes de pesca y equipos de pesca por otras más eficientes energéticamente.

- Realización de obras para la instalación de equipos que mejoren la navegación o el control del motor que reduzcan el consumo de combustible o para la instalación de sistemas de propulsión que demuestren una mayor eficiencia energética.
  - Sustitución de motores por otros más eficientes energéticamente.
  - Medidas de innovación para reducir la huella de carbono de la actividad pesquera o introducción de productos y equipos nuevos o sustancialmente perfeccionados, como artes, técnicas o tecnologías de pesca más eficientes energéticamente y/o selectivas.
- Acuicultura:
- Sustitución de bombas de impulsión de agua
  - Instalaciones de generación de energías renovables
  - Mejoras en los sistemas de captación de agua para evitar costes de impulsión/extracción
  - Mejoras en sistemas de filtrado
  - Mejoras en sistemas de equilibrio térmico de agua para producción
  - Instalaciones de autogeneración de oxígeno que eviten transportes con consumos de alto impacto ambiental
  - Sistemas de depuración de vertidos
  - Implantación de nuevos sistemas de transporte de alevines que eliminen aportaciones de CO<sub>2</sub>.
- Puertos y establecimientos pesqueros y piscifactorías:
- Renovación y/o sustitución de los componentes de, buques, palangreros u otras embarcaciones (hélices, motores, sistema de propulsión, cascos y otros equipos) que mejoren la eficiencia energética global del buque de pesca.
  - Sustitución de equipos de bombeo, sistema aireación, de monitorización, control y digitalización en plantas acuáticas por otros energéticamente más eficientes.
  - Sustitución de alumbrado interior y exterior por sistemas más eficientes energéticamente que utilicen tecnología LED en los puertos y establecimientos pesqueros y piscifactorías.
  - Renovación y/o sustitución de centrales frigoríficas en los establecimientos portuarios por otras energéticamente más eficientes, bien sustituyendo el refrigerante por otro de menor potencial de calentamiento o bien por sustitución de equipos con mejor rendimiento energético estacional.

### **e) Mecanismos de actuación**

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- ▶ **Programa del Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura para España (2021-2027):** Mediante este fondo comunitario se cofinancian las medidas de mejora de la eficiencia energética con aportación nacional de la AGE y de las Comunidades autónomas. Adicionalmente, también se financiarán medidas de eficiencia energética en el sector pesquero con fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- ▶ **Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE),** permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, relacionadas con la eficiencia energética en este sector
- ▶ Deberán desarrollarse estos avances en la descarbonización de tal manera que aseguren que no supondrán una afección a espacios, especies y hábitats protegidos (tanto la introducción de combustibles y/o fuentes de energía alternativa, como el desarrollo de nuevas infraestructuras y los vertidos asociados).
- ▶ **Información:** elaboración de guías y realización de jornadas formativas.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

El apoyo económico público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a 5 millones de euros.

#### **g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

### **3.2.2. Medidas horizontales relacionadas con la eficiencia energética**

Como se ha expuesto en el apartado 2.2.1, la reducción del consumo de energía primaria propuesta en este PNIEC equivale a una mejora de la intensidad energética primaria de la economía del 2,9% anual hasta 2030. Esta mejora de la intensidad primaria es el resultado no solo del catálogo de medidas de eficiencia energética en el uso final de la energía para dar cumplimiento al artículo 8 de la Directiva de Eficiencia Energética, sino de considerar otros desarrollos tecnológicos, normativos y sociales.

Entre ellos, las mejoras de eficiencia energética derivadas de la evolución tecnológica; el cumplimiento de nuevos Reglamentos y Directivas; el aumento en la ratio de ocupación de los vehículos en medio urbano e interurbano debido a la penetración del vehículo compartido; los ahorros en los sectores aéreo, marítimo y ferroviario derivados de políticas sectoriales; la mejora de la eficiencia en la distribución de energía; la mayor penetración de energías renovables en el parque de generación eléctrica, etcétera.

Además, se plantean 6 medidas horizontales que tendrán impacto en la consecución de los objetivos de eficiencia energética que se detallan a continuación.

## MEDIDA 2.16. PROMOCIÓN DE LOS CONTRATOS DE RENDIMIENTO ENERGÉTICO

### a) Descripción

Los contratos de rendimiento energético cumplen una doble función, por un lado, son contratos que necesariamente incorporan el ahorro y la eficiencia energética, por otro contribuyen a reducir la presión inversora por parte de empresas y AAPP, descargándola en las empresas de servicios energéticos, quienes recuperarán la inversión mediante el valor económico del ahorro energético generado. Es decir, monetizan la eficiencia energética.

La medida, como establece el artículo 29 de la Directiva (UE) 2023/1791, relativa a la eficiencia energética, contempla promover la implantación de las empresas de servicios energéticos poniendo a disposición del público tanto información relativa a las empresas proveedoras de estos servicios, como modelos de contrato de estos servicios adaptados a las recomendaciones de Eurostat y conformes con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Además, la nueva directiva de eficiencia energética establece que se promoverá el uso de contratos de rendimiento energético para la renovación de grandes edificios propiedad de organismos públicos, así, en renovaciones de edificios no residenciales de superficie útil superior a 750 m<sup>2</sup> los organismos públicos deben de evaluar la viabilidad de utilizar contratos de rendimiento energético.

La reciente publicación de la guía de Eurostat sobre el tratamiento contable de los contratos de rendimiento energético (EPC o *Energy Performance Contracts*) ha permitido eliminar una de las barreras principales que dificultaban a las Administraciones Públicas la realización de inversiones para la rehabilitación energética de sus edificios (entre otras mejoras de la eficiencia energética posibles) en un escenario caracterizado por la necesidad de mantener el control del déficit público.

Así mismo, la publicación por parte del IDAE e ICAEN de pliegos tipo para llevar a cabo contratos de rendimiento energético por parte de las AAPP, reduce las posibles barreras que el sector público pudiera encontrarse si quiere hacer uso de los mismos. No obstante, hay que continuar trabajando, ya que barreras como el desconocimiento, las dudas en aplicación de la Ley 9/2017 de contratos del sector público para este tipo de contratos, etc., siguen existiendo.

De gran interés es la reciente publicación en 2023 de dos normas europeas EN-UNE relativas a este tipo de servicios, la norma UNE-EN 17669 sobre los requisitos mínimos que debe tener un contrato de rendimiento energético y la norma UNE-EN 17463 sobre Evaluación de las inversiones relacionadas con la energía (VALERI). Esto redundará en una mayor credibilidad y confianza en este tipo de contratos.

Menos reciente pero igualmente relevante es la norma UNE 216701, que establece una clasificación de proveedores de servicios energéticos cuyo objetivo principal es facilitar la identificación y selección del tipo de proveedor de servicios energéticos adecuado a las necesidades del cliente.

### b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030 a través de actuaciones de ahorro y eficiencia mediante empresas de servicios energéticos y los correspondientes contratos de ahorro energético, donde los ahorros conseguidos están claramente cuantificados.

### c) Sectores abordados

Esta medida se dirige a todos los sectores consumidores de energía, destacando básicamente los de industria, servicios y edificios y donde la reforma del alumbrado exterior municipal posee un elevado potencial para este modelo de financiación.

### d) Acciones elegibles

Básicamente, todos los contratos de rendimiento energético lo son, porque consiguen un ahorro energético que es el que se encarga de amortizar las inversiones realizadas por las empresas de servicios energéticos.

### e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de ahorros previstos serán enfocados a: medidas normativas que desarrollen nuevos modelos de contratos, fomento de estas empresas en los diferentes programas de ayuda, además de información y comunicación. La promoción de proyectos energéticos con elevado potencial de ahorro energético y que permitan amortizar las inversiones con la reducción de los costes de energía o mantener un mejor servicio de provisión energética a largo plazo. El autoconsumo o las comunidades energéticas son ejemplos de nuevas actividades cuya contratación permite la aparición de la figura del prosumidor de energía y del agregador y, en definitiva, de nuevos modelos de negocio en torno a la generación de energía a partir de fuentes renovables y a la reducción de la demanda.

En renovaciones de edificios no residenciales de superficie útil superior a 750 m<sup>2</sup> los organismos públicos deberán de evaluar la viabilidad de utilizar contratos de rendimiento energético, conforme al artículo 29 de la nueva directiva de eficiencia energética

Para ello, el IDAE ha procedido a redactar unos modelos de pliegos para la contratación de las empresas de servicios energéticos, publicándolos en su web al objeto de servir de modelo orientativo a los distintos intervinientes en la formalización de este tipo de contratación.

Como mecanismos específicos, se pueden mencionar también:

- ▶ **Programas de ayuda a la financiación** de contratos de rendimiento energético que contribuyan a reducir el periodo de retorno de la inversión.
- ▶ **Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE)**, permitirá invertir a los sujetos obligados del SNOEE de la forma más eficiente posible en actuaciones, tanto de carácter replicable como singular, emprendidas en el marco de contratos de rendimiento energético, en la medida que contribuyan a aumentar el ahorro y reducir el periodo de amortización.

### f) Necesidades financieras y apoyo público

El IDAE recuperará su papel como inversor de acuerdo a lo recogido en su Estrategia de Inversiones 2024-2026, pudiendo, entre otros, actuar conjuntamente con empresas de servicios energéticos en proyectos de ahorro y eficiencia energética y de energías renovables bajo la fórmula de la recuperación de las inversiones mediante ahorros compartidos (en condiciones de promoción tanto del proyecto como de la empresa de servicios energéticos), como forma de visibilizar la viabilidad y rentabilidad de los proyectos de ahorro y eficiencia energética en el sector privado.

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables para la puesta en marcha y el seguimiento de la medida serán el MITECO conjuntamente con las Comunidades autónomas.

**MEDIDA 2.17. SECTOR PÚBLICO: RESPONSABILIDAD PROACTIVA Y CONTRATACIÓN PÚBLICA EFICIENTE ENERGÉTICAMENTE**

**a) Descripción**

La medida contempla implantar en las Administraciones Públicas la adquisición de bienes, obras y servicios con el menor impacto medioambiental y la mayor eficiencia energética posibles, tanto en la construcción como en la adquisición o arrendamiento de edificios de su uso propio.

**Responsabilidad proactiva**

Además de la contratación de energías renovables (Medida 1.26), el conjunto de las Administraciones territoriales debe asumir una responsabilidad proactiva en materia de promoción de la eficiencia energética, liderando el proceso de transición energética hacia una economía descarbonizada en el año 2050.

Los planes de ahorro y eficiencia energética de las diferentes administraciones son fundamentales a la hora de asumir un papel de liderazgo y ejemplaridad para propiciar el ahorro y la eficiencia. De este modo, el plan aprobado en mayo de 2022 para la Administración General del Estado puede servir de modelo a otras Administraciones Públicas y entidades privadas.

En este sentido, la Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida), busca entre sus objetivos reforzar el rol ejemplarizante de todas las Administraciones Públicas en materia de eficiencia energética y, así sus artículos 5, 6 y 7, establecen obligaciones para el sector público tanto para reducción de consumos energéticos, renovación energética de edificios y contratación pública.

Por su parte, la Directiva (UE) 2024/1275 relativa a la eficiencia energética de los edificios, a raíz de la cual se prevén establecer unas Normas mínimas de eficiencia energética (MEPS, *Minimum Energy Performance Standards*) en edificios existentes, llevará asociado un esfuerzo importante de responsabilidad por parte del sector público, que deberá ser pionero a la hora de cumplir y liderar la consecución de las exigencias ligadas a los MEPS.

Por otra parte, el Real Decreto-ley 24/2021, de 2 de noviembre que traspone, entre otros, la Directiva (UE) 2019/1161 de 20 de junio de 2019, por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes y que establece objetivos de % de compra de vehículos limpios a los Estados miembros, es otra prueba de ello.

**Contratación pública eficiente energéticamente**

La legislación española cuenta con un marco normativo que fomenta el uso de criterios de ahorro y eficiencia energética en los procedimientos de contratación de bienes, servicios y edificios por parte de las Administraciones Públicas<sup>50</sup>.

Un instrumento de impulso y facilitación del crecimiento económico desde el planteamiento de una economía circular y baja en carbono será la aplicación del Plan de contratación pública ecológica de la Administración General del Estado (2018-2025), aprobado el 7 de diciembre de 2018.

También se contempla la incorporación de actuaciones dirigidas a la modificación de los hábitos de consumo del personal funcionario, lo que requiere de medidas de acompañamiento, como formación y campañas de información y concienciación.

En este sentido, se ha puesto en marcha en 2022 el Plan de medidas de ahorro y eficiencia energética de la Administración General del Estado y las entidades del sector público institucional estatal.

Así mismo, la Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes obliga a los poderes adjudicatarios de las Administraciones Públicas a disponer de un número mínimo de vehículos limpios en sus flotas. Esta directiva ha sido traspuesta por el Real Decreto-ley 24/2021, de 2 de noviembre.

La ya citada la Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética destina su artículo 7 a la contratación pública eficiente desde el punto de vista energético, y establece unos umbrales mínimos de gasto a partir de los cuales los poderes adjudicadores y las entidades adjudicadoras adquieran solamente productos, servicios, edificios y obras que tengan un alto rendimiento energético y apliquen el principio de «primero, la eficiencia energética» de conformidad con el artículo 3 de la directiva. Su Anexo IV detalla los requisitos de eficiencia energética que deben observarse para la contratación pública.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030 a través de actuaciones de renovación energética, ahorro y eficiencia en el sector público, ya que será necesario reducir el consumo de energía final del sector público un 1,9% anual (a partir de octubre de 2025, sobre la base de consumo de 2021) y conseguir un 3% de renovación anual de superficie construida de edificios propiedad del sector público (a partir de octubre de 2025, sobre la base de edificios existentes a 1 enero 2024).

Las medidas de contratación pública se aplicarán sobre la renovación de los 300.000 m<sup>2</sup>/año en la Administración General del Estado. De manera adicional, el cumplimiento del objetivo de mejora de la eficiencia energética en 2030 exige la adopción por parte del resto de las Administraciones territoriales de, al menos, el objetivo obligatorio para la Administración General del Estado, de renovación del 3% de la superficie edificada y climatizada del parque edificatorio público de las Comunidades autónomas y entidades locales.

<sup>50</sup> Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa, que incluye en su Disposición adicional decimotercera ciertos requisitos de eficiencia energética para la adquisición de bienes, servicios y edificios para las Administraciones Públicas integradas en el Sector Público Estatal, y Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, que promueve la incorporación de criterios de adjudicación que incluyan criterios medioambientales, sociales e innovadores alineada con la política europea de compras públicas verdes.

### **c) Sectores abordados**

El sector público.

### **d) Acciones elegibles**

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía, tanto primaria como final.

- ▶ Incorporación de cláusulas de etiquetado y de eficiencia energética, medioambientales y de economía circular en la contratación pública. En todo caso, en los procedimientos de adjudicación de contratos públicos y concesiones, los poderes adjudicadores y las entidades adjudicadoras que adquieran productos, servicios, edificios y obras, deberán observar los requisitos de eficiencia energética establecidos en el Anexo IV de la Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética.
- ▶ Incorporación de la huella de carbono en la contratación pública.
- ▶ Optimización del uso de los edificios del sector público, impulsando medidas que permitan la racionalización del uso de los edificios mediante la unificación de servicios y la agrupación del personal en la misma sede.
- ▶ Creación del Inventario de cubiertas y otras infraestructuras con potencial energético de la Administración General del Estado.
- ▶ De manera singular para el parque edificatorio de la Administración General del Estado, iniciar los procedimientos que permitan albergar tanto instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo como instalaciones de suministro (por bombeo de calor u otros sistemas eficientes) o almacenamiento de energía en redes de calor y frío.
- ▶ Evaluación de la viabilidad de contratar mediante contratos de rendimiento energético.

### **e) Mecanismos de actuación**

La principal medida de actuación es el Plan de medidas de ahorro y eficiencia energética para la Administración General del Estado financiado con 1.000 M€ y los Planes de ahorro y eficiencia energética para Comunidades autónomas y entidades locales, ambos financiados por el PRTR.

- ▶ Definición ex ante y programación temporal de las actuaciones de renovación del parque edificatorio de la Administración General del Estado, con inclusión de objetivos anuales para cada Departamento ministerial, de manera que se garantice la consecución del objetivo de renovación anual del 3% de la superficie<sup>51</sup>. Estas actuaciones deberán ser planificadas y financiadas con fondos europeos de los previstos hasta el año 2023 dentro del Objetivo Temático 4 (Economía Baja en Carbono) del Programa Operativo Plurirregional de España y futuros Programas Operativos.
- ▶ Reforzamiento de la red de gestores y responsables energéticos asignados a los organismos y edificios de la Administración General del Estado para el mantenimiento del inventario de los edificios de la AGE a través de la plataforma web denominada «Sistema Informático de Gestión Energética de Edificios de la Administración General del Estado (SIGEE-AGE)».

<sup>51</sup> Desde el año 2014 hasta el año 2018, se han renovado 1.457.075 m<sup>2</sup>, lo que supone un cumplimiento del objetivo de renovación establecido en el artículo 6 de la Directiva de Eficiencia Energética del 105%.

- ▶ Actuaciones de formación e información dirigidas a los gestores y responsables energéticos de los edificios de la Administración General del Estado a través de publicaciones especializadas, plataforma *e-learning* del IDAE y redes sociales.
- ▶ Fomento de la interconexión a redes de calor y frío eficientes, del autoconsumo y de la utilización de las energías renovables en los edificios públicos, y en su caso, de la contratación con empresas de servicios energéticos.
- ▶ Implantación de un sistema de regulación de los horarios de encendido y apagado y del nivel luminoso del alumbrado exterior de edificios, infraestructuras y carreteras (incluyendo túneles) dependientes de la Administración General del Estado y el sector público institucional estatal.
- ▶ Implantación de un sistema de trabajo a distancia en el sector público para reducir el impacto energético y que posibilite la reducción de desplazamientos, con el consiguiente ahorro energético, así como la reducción significativa de los consumos en los centros de trabajo, en especial de climatización, equipos, iluminación, etc.
- ▶ Promoción del uso del transporte colectivo y sostenible medioambientalmente, p. ej. todos los edificios públicos con lugar de aparcamiento implantarán espacio para aparcamiento de bicicletas.
- ▶ Hacer extensivo este programa a las administraciones autonómicas y locales.
- ▶ En su caso, fomento del contrato de rendimiento energético por parte de las AAPP, ya que Eurostat no lo considera como deuda pública, y así la inversión no se contabiliza en las cuentas públicas, sino que se abona como un servicio contra el ahorro energético generado por la actuación.
- ▶ Inclusión de acciones formativas en materia de eficiencia energética en los planes formativos del sector público.

También se puede citar como ejemplo el catálogo de cláusulas ambientales previsto en el I Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023 de Adif y Adif Alta Velocidad en el que se incluyen criterios de ahorro y eficiencia energética, reducción de la huella de carbono, etc. a aplicar en sus procesos de contratación.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

No son necesarias al suponer esta medida una buena praxis en la contratación pública y en los hábitos de los trabajadores de las Administraciones Públicas.

#### **g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas y, especialmente, las entidades locales.

El MITECO impulsará actuaciones encaminadas a conseguir que las distintas entidades del sector público autonómico y local adquieran en el mercado sus bienes, servicios y edificios con un alto rendimiento energético.

Las Comunidades autónomas implantarán en sus respectivos edificios públicos planes de eficiencia energética y de adquisición de bienes y servicios bajo criterios de eficiencia energética y medioambiental.

**MEDIDA 2.18. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS Y SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA****a) Descripción**

La medida contempla la obligación de realizar auditorías energéticas cada cuatro años, o la aplicación de un sistema de gestión energética o ambiental, a empresas que tengan la consideración de grandes empresas, y a los grupos de sociedades que, teniendo en cuenta las magnitudes agregadas de todas las sociedades que forman el grupo consolidado, cumplan los referidos requisitos de gran empresa, y con el objeto de reducir el consumo de energía.

No obstante, esto cambiará con la transposición de la nueva directiva de eficiencia energética, según la cual los sujetos obligados lo serán por razón de su consumo. Así, las empresas con un consumo medio anual superior a 85 TJ en los tres últimos años anteriores deberán aplicar un sistema de gestión de la energía y las empresas que consuman un promedio anual de más de 10 TJ que no tengan un sistema de gestión energética tendrán que estar sujetas a auditorías energéticas. Las recomendaciones de las auditorías energéticas darán lugar a planes de acción concretos y viables

Igualmente, en la Medida 20 del Plan +SE se contempla que estas grandes empresas elaboren y publiquen planes de contribución al ahorro energético, incluyendo aquellas medidas identificadas con mayor rentabilidad y viabilidad en el corto plazo. Los sujetos obligados, con la transposición de la nueva directiva, una vez entre en vigor, pasarán a serlo en función de su consumo y no en función de su tamaño, como lo es hasta ahora.

También en el Plan +SE, anexo A, se incluye que se hará extensiva la realización de auditorías energéticas a los edificios de la Administración General del Estado, en su papel ejemplarizante, y que identifiquen las oportunidades de ahorro y las principales actuaciones a implantar en sus edificios, así como la implantación de sistemas de gestión energética en los procesos de desalación y depuración de agua que contribuyan a la reducción del consumo energético.

Las auditorías deben ser realizadas por auditores energéticos debidamente cualificados (art. 4 del Real Decreto 56/2016 o Real Decreto 921/2022, de 31 de octubre, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Auditoría energética y se fijan los aspectos básicos del currículo). En este sentido, resulta imprescindible regular de forma precisa la capacidad técnica y profesional de los auditores y sus responsabilidades en relación con la idoneidad de la auditoría realizada. La inspección se debe realizar sobre una selección aleatoria de, al menos, una proporción estadísticamente significativa de las empresas obligadas en cada período de cuatro años.

El artículo 6 del citado RD 56/2016, que deberá ser transpuesto conforme al artículo 11 de la Directiva 2023/1791 relativa a la eficiencia energética, crea el Registro Administrativo de Auditorías Energéticas, que contiene la información necesaria para identificar a las empresas obligadas a la realización de las auditorías, los resultados de las inspecciones por parte de las Comunidades autónomas, así como otra información necesaria a efectos estadísticos de clasificación sectorial o energética.

Es importante señalar que la realización de auditorías *per se* no supone un ahorro energético. Para favorecer estos ahorros, es importante que la auditoría tenga unos estándares de calidad mínimos de acuerdo con lo establecido en el RD 56/2016 y que los resultados de la auditoría se constituyan en un elemento de información serio y fiable para que se adopten realmente las medidas de eficiencia energética pertinentes.

En este ámbito hay un potencial de mejora importante, por lo que se revisarán los siguientes elementos:

- Conveniencia de regular de forma más precisa el perfil formativo o profesional mínimo del técnico competente para realizar y firmar el informe de auditoría

- ▶ Promover la implementación de aquellas medidas propuestas por los informes de auditoría que supongan una rentabilidad económica alta o grandes cantidades de ahorro a rentabilidades razonables. Para minimizar el esfuerzo inversor de las empresas, se difundirán y promoverán las medidas relacionadas con las empresas de servicios energéticos y los contratos de rendimiento energético; y también la utilización de los certificados de ahorro energético, CAE, como medida de incentivo económico.
- ▶ Promover programas dirigidos a PYMEs de acuerdo con la Directiva de Eficiencia Energética para la elaboración de auditorías energéticas y la implementación de las recomendaciones resultantes de dichas auditorías para la reducción del consumo.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030 a través de actuaciones de ahorro y eficiencia.

Hasta 2022 se han auditado 63.712 instalaciones pertenecientes a 5.444 grandes empresas y grupos de sociedades, con un potencial de ahorro de energía estimado de 37.871 GWh/a, lo que representa para los 587.046 GWh/a de consumo de energía auditados un ahorro medio del 6,5% y una inversión asociada necesaria de 7.770 millones de euros.

La industria manufacturera es el sector con mayor número de empresas que han presentado auditorías y el comercio al por menor el que ha presentado mayor número de auditorías.

Aquí es de destacar el PERTE de descarbonización de la industria manufacturera, ésta deberá presentar un Plan de Eficiencia Energética y Transición Ecológica.

#### **c) Sectores abordados**

Todos los ámbitos de actividad económica definidos en el CNAE.

#### **d) Acciones elegibles**

Las empresas o grupos de sociedades obligados podrán utilizar algunas de las dos alternativas siguientes:

- ▶ Realizar una auditoría energética que cumpla las directrices mínimas que se indican en el RD 56/2016.
- ▶ Aplicar un sistema de gestión energética o ambiental, certificado por un organismo independiente con arreglo a las normas europeas o internacionales correspondientes (ej. UNE-EN ISO 50001, UNE-EN ISO 14001), siempre que el sistema de gestión de que se trate incluya una auditoría energética realizada conforme a las directrices mínimas que se indican en el RD 56/2016.

Con la transposición de la nueva directiva de eficiencia energética los sujetos obligados lo serán en función de su consumo y no en función de su tamaño.

**e) Mecanismos de actuación**

El MITECO ha desarrollado un Registro Administrativo de Auditorías Energéticas para las empresas obligadas a la realización de las auditorías energéticas, en el que se contiene la información comunicada por los sujetos obligados en relación con las auditorías llevadas a cabo.

Por otra parte, los programas de ayudas públicas y de apoyo a la financiación definidos en el apartado 3.2.1 de este Plan con un enfoque sectorial utilizarán las auditorías energéticas obligatorias como instrumento de diagnóstico principal para la definición de las inversiones elegibles necesarias para la consecución de los ahorros. Así mismo, se promoverán auditorías energéticas en empresas de pequeño y mediano tamaño que no resultan afectadas por la obligatoriedad derivada de la aplicación de la Directiva.

**f) Necesidades financieras y apoyo público**

No son necesarias al ser un mandato reglado.

**g) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas y entidades locales, cuando corresponda, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

Por el MITECO se impulsará la ejecución de esta medida.

Las Comunidades autónomas son las encargadas de gestionar la recepción de las auditorías o información de los sistemas de gestión energética y su carga en la base de datos creada por el MITECO como Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.

Igualmente, las Comunidades autónomas establecerán un procedimiento de inspección de la realización de las auditorías energéticas con el fin de vigilar el cumplimiento de la obligación en aquellas empresas a las que le sea de aplicación este Real Decreto, así como garantizar y comprobar la calidad de las mismas.

**MEDIDA 2.19. FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN EL SECTOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**a) Descripción**

El PNIEC, en su punto 4 "Análisis de impacto de las políticas y medidas del Plan", estima un incremento del empleo en 560.000 empleos en 2030 respecto al escenario base. El objetivo de esta medida es la identificación de las necesidades de formación tanto profesional como académica, derivadas del crecimiento previsto en todos los sectores relacionados con la mejora de la eficiencia energética.

Esta medida contempla tanto la formación como la adaptación de las personas trabajadoras a las necesidades de las empresas en el ámbito de la eficiencia energética. Para ello, se propone crear nuevos cursos de formación y reforzar la formación de aquellos que redunde en una mejora de la empleabilidad de los trabajadores, así como un incremento de la productividad y competitividad de las empresas. En el marco de la nueva formación, se aplicará, además, perspectiva de género, con el objeto de cerrar la brecha existente en las profesiones técnicas, por lo que se aplicarán las acciones positivas necesarias, según lo establecido en el artículo 11 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres (LOIEMH). La inversión C23.I3 del PRTR contempla expresamente la promoción de nuevas competencias para la transición ecológica.

En esta línea, la medida contempla el establecimiento de la especialización de formación profesional de grado superior en Auditoría energética a través del Real Decreto 921/2022, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de los aspectos básicos de su currículo, para desarrollar la actividad facultativa de auditar y asesorar sobre el uso y consumo de energía y su coste asociado.

El Documento Estrategia Fondo Social Europeo 2021-2027 para España, FSE+, en su apartado segundo del artículo 4, el FSE+ contribuirá también a los objetivos políticos relativos a una “Europa más ecológica, con bajas emisiones de carbono, mediante la mejora de los sistemas de educación y de formación necesarios para adaptar las capacidades y las cualificaciones, mejorar las capacidades de todos, incluida la mano de obra, y crear nuevos empleos en sectores relacionados con el medio ambiente, el clima y la energía, y la bioeconomía”.

Para ello, se propone abordar este principio de carácter transversal a través de las políticas de empleo, promoviendo la adaptabilidad de las personas trabajadoras para que puedan desempeñar su trabajo con criterios “bajos en carbono” y de adaptación ante el cambio del clima. La formación de los trabajadores y trabajadoras debe anticipar los cambios previstos en el mercado, proporcionando a los trabajadores las nuevas capacidades requeridas, siendo los principales sectores en transformación por la transición ecológica los siguientes:

- ▶ Sector de la construcción, enfocado a la rehabilitación del parque de viviendas ya existente, con objeto de reducir sustancialmente el consumo de energía en los hogares, asegurando al tiempo un adecuado confort climático.
- ▶ Sector del transporte, que avanza hacia la sustitución de los combustibles fósiles por vectores energéticos compatibles con las energías renovables.
- ▶ El sector de producción de alimentos, que deberá adaptarse al clima que, en términos generales será más cálido y se caracterizará por una menor disponibilidad de agua.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030.

#### **c) Sectores abordados**

El sector de la formación, tanto profesional como académica.

La especialización se enmarcará hacia los sectores de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte vinculado a la actividad o servicio privado o público, con el objetivo de identificar e informar sobre los flujos de energía y de su potencial de mejora.

#### **d) Acciones elegibles**

Detección de necesidades formativas: Definición del proceso de detección de necesidades formativas en los diferentes sectores en los que se estructura y ordena el tejido productivo (metodología, agentes implicados, fuentes de datos).

Convocatorias públicas de subvenciones para financiar formación dirigida a la adquisición y actualización de nuevas competencias para la transformación digital y productiva, acordes con los requerimientos de productividad y competitividad de las empresas, tanto para grandes empresas como para pymes.

#### **e) Mecanismos de actuación**

Desarrollo de la Inversión C23.I3 del PRTR relativo a Adquisición de nuevas competencias para la transformación digital, verde y productiva.

#### **f) Necesidades financieras y apoyo público**

Los sectores identificados en la dimensión de eficiencia energética (transporte, industria residencial, terciario, y agricultura y pesca) se encuentran en un continuo proceso de mejora tecnológica relacionada con el ahorro y la eficiencia energética, por lo que se hace imprescindible una formación y actualización continua de personal cualificado. Es necesario, en consecuencia, promover una formación continua tanto en los niveles de cualificación profesional como en los académicos, desarrollando e implantando nuevas titulaciones y especialidades, así como revisar y actualizar la existentes cuando sea necesario.

Al igual que en las medidas transversales propuestas en la dimensión de descarbonización, en cuanto a formación, el Plan propone trabajar en la identificación de los perfiles profesionales necesarios que permitan el aumento de la eficiencia energética en España y así poder alcanzar los objetivos de eficiencia energética que establece este Plan.

El proceso parte de la determinación de los perfiles profesionales necesarios en toda la cadena de valor asociada a las medidas de mejora de eficiencia energética del Plan. A continuación, se adecuarán los niveles de cualificación con las necesidades del mercado de trabajo derivado de la aplicación del PNIEC. Se trabajará con las asociaciones de los sectores identificados en la dimensión de eficiencia energética y los sindicatos de manera que se promueva la formación de aquellos perfiles que sean deficitarios.

También es necesario mejorar los conocimientos en tecnologías de eficiencia energética de aquellos profesionales que, de manera transversal, pueden ayudar al desarrollo de la eficiencia energética. Este es el caso, entre otros, de los profesionales de las instituciones financieras, en donde un mejor conocimiento de estas tecnologías por parte de los intermediarios financieros que dirigen las inversiones permitiría aumentar la financiación en proyectos de eficiencia energética.

Paralelamente, se establecerán medidas destinadas a la promoción e información sobre las oportunidades laborales que ofrecen las inversiones en ahorro y eficiencia energética que van a tener lugar durante la transición energética.

Dada la velocidad a la que se desarrollan las tecnologías relacionadas con la energía y el medioambiente, es necesario el seguimiento y la adaptación continua de las medidas adoptadas, en función de posibles cambios tecnológicos de carácter innovador.

La C23.I3 del PRTR contempla proporcionar financiación a las personas trabajadoras ocupadas y desempleadas para realizar acciones de formación concretas que, de acuerdo con su perfil, respectivamente se destinen a impulsar su carrera profesional o a mejorar su empleabilidad, delimitando los sectores en los que se hará efectiva su aplicación, y las entidades impartidoras de la formación.

#### **g) Responsables**

Entre los responsables para el diseño y puesta en marcha de esta medida se encuentran organismos de la Administración General del Estado como el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Ministerio de Trabajo y Economía Social, MCI, MITECO, SEPES y el INCUAL, con los que colaborarán entidades técnicas como el IDAE, así como otras administraciones y organizaciones, Comunidades autónomas, entidades locales, Agencias de la Energía, asociaciones sectoriales de ahorro y eficiencia energética, asociaciones sectoriales de energías renovables, empresas de formación, sindicatos y colegios profesionales, entre otros.

El Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes establecerá la titulación correspondiente y los aspectos básicos del currículo de la misma.

El MITECO será responsable en promover esta nueva actividad profesional en los distintos sectores consumidores de energía.

El Ministerio de Trabajo y Economía Social en la detección de necesidades formativas, en colaboración con las Comunidades autónomas.

### **MEDIDA 2.20. COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

#### **a) Descripción**

Las medidas de comunicación e información incluidas en este PNIEC deberán responder a los requerimientos establecidos en el artículo 20 de la Directiva de Eficiencia Energética, además de conducir a la necesaria transformación de los hábitos de consumo energético que requiere el proceso de transición hacia una economía descarbonizada en el año 2050.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030.

#### **c) Sectores abordados**

Todos los sectores consumidores de energía y sector financiero.

**d) Mecanismos de actuación**

El principal vector de la estrategia de comunicación de este Plan será la lucha contra el cambio climático y la estrecha relación entre consumo de energía y emisiones contaminantes, con especial énfasis en la contaminación local y la transformación de los modelos de ciudad. En la medida en que este Plan se construye sobre la voluntad de diseñar una transición justa hacia un nuevo modelo energético, la estrategia de comunicación debe facilitar información de manera fácil y accesible a los consumidores y hogares más vulnerables para hacerles partícipes de la necesaria transformación social y reducir la pobreza energética, siendo importantes las campañas de concienciación y sensibilización ciudadana en materia energética, remarcándose la necesidad de reducir el consumo energético.

Adicionalmente, este Plan propone acciones dirigidas a las instituciones financieras como agentes necesarios para movilizar las inversiones necesarias para hacer posible la mejora de la eficiencia energética para 2030. Estas acciones deben mejorar el conocimiento de los agentes financieros para reducir la percepción del riesgo de las inversiones en ahorro y eficiencia energética que, a menudo, penaliza y limita el acceso a la financiación de los promotores de este tipo de proyectos.

**e) Responsables**

El MITECO, a través del IDAE, tendrá un papel central en la definición y aplicación de la estrategia de comunicación del Plan. El IDAE ha venido desarrollando regularmente campañas de comunicación institucional que han permitido acreditar ahorros de energía en el marco del artículo 8 de la Directiva de Eficiencia Energética, y ha elaborado proyectos audiovisuales, publicaciones y plataformas de formación dirigidas a consumidores de diferentes sectores. El IDAE cuenta también con experiencia en la creación y gestión de perfiles relativos a la eficiencia energética en las redes sociales.

## MEDIDA 2.21. OTRAS MEDIDAS PARA PROMOVER LA EFICIENCIA ENERGÉTICA: LA TRANSICIÓN EN LA COGENERACIÓN DE ALTA EFICIENCIA

**a) Descripción**

La cogeneración tiene una fuerte presencia en el sector industrial donde se localiza del orden del 92% de la potencia instalada, estando el 8% restante en el sector terciario y residencial. El combustible mayoritariamente consumido por las plantas de cogeneración es el gas natural que representa el 84% en la producción de electricidad y el 86% en la producción de calor, aunque existen también instalaciones que consumen otros combustibles convencionales o renovables.

Se estima que en 2030 unos 2.400 MW de potencia de cogeneración habrán superado su vida útil regulatoria, por lo que habrán salido del régimen económico primado. La antigüedad de las instalaciones existentes, así como la necesidad, en algunos casos, de su rediseño para adaptarse a nuevas circunstancias en los procesos, supone una pérdida potencial de eficiencia frente a los mayores rendimientos de las turbinas y motores actuales.

Por otro lado, la fuerte introducción de tecnologías de generación renovables prevista en este Plan Nacional plantea un reto para la cogeneración como sistema de respaldo que contribuya a la estabilidad del sistema, y ofrezca la flexibilidad que la operación del sistema eléctrico va a demandar para alcanzar los objetivos de generación eléctrica de origen renovable previstos.

Sobre la base de lo anterior se plantea la celebración de subastas que contemplen tanto la modificación de las cogeneraciones existentes como la construcción de nuevas instalaciones por un total de 1.200 MW durante el periodo 2021-2030. Las cogeneraciones adjudicatarias de las subastas tendrán un diseño optimizado en base al calor útil, autoconsumo eléctrico, flexibilidad en su operación de cara al sistema eléctrico y también una alta eficiencia, contribuyendo al conjunto de los objetivos previstos en este Plan.

Por último, se puede destacar la Orden TED/526/2024, de 31 de mayo, por la que se establece la metodología de actualización de la retribución a la operación de las instalaciones tipo de generación de energía eléctrica cuyos costes de explotación dependan esencialmente del precio del combustible y se actualizan sus valores de retribución a la operación de aplicación a partir del 1 de enero de 2024. Esta Orden establece una nueva metodología, que sustituye a la anterior fijada por la Orden IET/1345/2015, definiendo una actualización trimestral de la retribución a la operación, lo que permitirá a las instalaciones de cogeneración, tratamiento de residuos y biomasa operar con una retribución a la operación calculada muy cerca del periodo de tiempo en el que será de aplicación y que, al basarse en precios de futuros, evitará en gran medida que las instalaciones se vean afectadas por la volatilidad que pueda producirse en los mercados spot.

#### **b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

La medida supone un ahorro de 1.471 ktep de energía primaria acumulada durante el periodo 2021-2030.

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige a las empresas de los sectores que realicen una instalación de cogeneración.

#### **d) Mecanismos de actuación**

El mecanismo previsto es el procedimiento de concurrencia competitiva mediante el establecimiento de un calendario plurianual de subastas, para determinar un régimen retributivo coste eficiente en la aplicación de los apoyos públicos, acompañado de las medidas administrativas necesarias para aprovechar las infraestructuras existentes.

Como criterios de aplicación en las subastas se incluirán, entre otros, la necesidad de que las instalaciones sean de muy alta eficiencia, con una optimización de diseño en base al calor útil y el autoconsumo eléctrico, y que aporten flexibilidad en su operación de cara a los requerimientos que el operador del sistema demande.

Dada la importancia del autoconsumo tanto de calor útil como eléctrico en el diseño de la instalación y en la obtención de los índices de eficiencia requeridos, se llevarán a cabo planes de inspección que garanticen el uso efectivo del calor aportado por la cogeneración al proceso, así como los niveles de autoconsumo eléctrico.

#### **e) Responsables**

Las convocatorias de subastas han de ser realizadas por el MITECO. Para elaborar programas específicos en territorios no peninsulares se requerirá la colaboración entre el MITECO y los Gobiernos de Canarias y Baleares y las ciudades con Estatuto de Autonomía.

### 3.2.3. Eficiencia energética en las infraestructuras de gas y electricidad

España ha introducido medidas para suprimir aquellos incentivos en las tarifas que menoscaban la eficiencia de la generación, transporte, distribución y suministro de energía o que obstaculizan la participación en la respuesta de la demanda, en el equilibrio de los mercados y en la contratación de servicios auxiliares. En su momento ya se eliminaron las barreras al autoconsumo de manera que el sistema energético pudiera iniciar la transición gradual hacia un modelo de generación eléctrica distribuida, generalmente de pequeña potencia.

Desde la aprobación de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y como resultado de la aprobación del Real Decreto 216/2014, se ha avanzado en la mejora de la participación de los pequeños consumidores en la eficiencia del sistema y en la respuesta de la demanda. Por su parte, el Real Decreto 1048/2013 ha introducido incentivos que contribuyen a la reducción de pérdidas en las redes; el primero de ellos se formula de manera que es necesario obtener una mejora continua del nivel de pérdidas para lograr un aumento de la retribución sin penalización, mientras que el segundo se ha diseñado para reducir el fraude.

Este PNIEC asume las conclusiones y propuestas de los informes sobre la evaluación del potencial de eficiencia energética en las infraestructuras eléctricas y gasistas aprobados por la CNMC en junio de 2016.

Entre las medidas consideradas para el fomento de la eficiencia energética de la infraestructura nacional de electricidad, se incluye el fomento de criterios de diseño basados en la eficiencia, el incremento de las secciones de líneas y cables, la mejora de los factores de potencia y elevación de las tensiones, la renovación de subestaciones, la optimización de la red de baja tensión y la red mallada, la gestión de la demanda, la optimización del uso de los contadores inteligentes y la reducción del fraude.

De manera particular para las infraestructuras gasistas, tanto en las redes de transporte como en las de distribución y en las plantas de regasificación, se ha establecido un mecanismo de reconocimiento de mermas en las instalaciones con el fin de incentivar la reducción de las mismas por parte de sus titulares.

### 3.2.4. Medidas financieras. FNEE

#### MEDIDA 2.22. MEDIDAS FINANCIERAS: FONDO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

##### a) Descripción

Previo a la elaboración del PRTR, el FNEE era el principal instrumento de respaldo de las iniciativas nacionales en materia de eficiencia energética. Este Fondo fue creado por el artículo 72 de la Ley 18/2014.

El artículo 30 de la Directiva de Eficiencia Energética permite a los Estados miembros crear un Fondo Nacional de Eficiencia Energética, y reconoce expresamente que las partes obligadas en el marco del sistema de obligaciones de eficiencia energética previsto en el artículo 8 podrán cumplir con la obligación de ahorro mediante aportaciones financieras a dicho Fondo, por una cuantía equivalente a la de las inversiones que exija el cumplimiento de las obligaciones derivadas de dicho artículo.

El Fondo podrá recibir aportaciones de otros orígenes como los fondos estructurales comunitarios FEDER, los Presupuestos Generales del Estado o cualquier otro recurso destinado a financiar actuaciones que tengan como objetivo implementar medidas de ahorro y eficiencia energética.

Este Plan propone **dinamizar e integrar a las entidades financieras como agentes necesarios** para movilizar inversiones en eficiencia energética y energías renovables, dado que la transición energética ha de hacerse con el concurso de todos los agentes públicos y privados y de todas las Administraciones territoriales, cualquiera que sea su naturaleza.

Adicionalmente y alineado con la nueva Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética, el FNEE promoverá mecanismos de apoyo y financiación donde el apalancamiento financiero sea el máximo posible.

### 3.2.5. Sistema de Certificados de Ahorro Energético

#### MEDIDA 2.23. SISTEMA DE CERTIFICADOS DE AHORRO ENERGÉTICO

##### a) Descripción

La citada Ley 18/2014, de 15 de octubre, en su artículo 71.2 habilita al Gobierno para regular un sistema de acreditación de ahorros de energía final, mediante la emisión de Certificados de Ahorro Energético (en lo sucesivo, CAE) que, una vez en marcha, permita a los sujetos obligados del SNOEE dar cumplimiento parcial de sus obligaciones de ahorro energético al menor coste posible, mediante la realización o promoción, directa o indirecta, de actuaciones de eficiencia energética en diversos sectores. Así, en el Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, se estableció el sistema de CAE.

Los CAE reflejan los ahorros anuales de consumo de energía final reconocidos como consecuencia de las inversiones realizadas en actuaciones de eficiencia energética, las cuales deben cumplir con los principios y la metodología de cálculo de ahorro de energía establecidos en el Anexo V de la Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética, de forma que permitan su posterior contabilización para el cumplimiento del artículo 8 de la referida directiva.

Por tanto, el sistema CAE permite certificar ahorros procedentes de actuaciones que se realicen tanto bajo el procedimiento de actuaciones estandarizadas o replicables como bajo el marco de actuaciones singulares.

Por último, cabe destacar que la aceleración en la implementación de este sistema de certificados de ahorro de energía se ha recogido como una de las medidas transversales del bloque de eficiencia energética del Plan + Seguridad Energética, aprobado por Consejo de Ministros el 11 de octubre de 2022.

Así, en el ámbito del SNOEE, y como complemento y alternativa al FNEE, se introduce el Sistema de CAE, de carácter voluntario, que contribuirá a alcanzar el ambicioso objetivo de ahorro acumulado de energía final para el periodo 2021-2030 y permitirá:

- a) Mejorar la eficiencia económica del SNOEE, facilitando el cumplimiento del objetivo nacional de ahorro de energía final.
- b) Flexibilizar la forma en la que los sujetos obligados dan cumplimiento a sus obligaciones de ahorro de energía final, permitiendo que toda o parte de su obligación anual se pueda cumplir mediante la realización de actuaciones en materia de eficiencia energética.
- c) Posibilitar que los sujetos obligados puedan hacer frente a sus obligaciones en el marco del SNOEE al menor coste posible.

- d) Contabilizar los ahorros generados como consecuencia de actuaciones en materia de eficiencia energética ejecutadas por entidades privadas, sean sujetos obligados del SNOEE o no, y que, como consecuencia del cumplimiento del principio de materialidad exigido por la Directiva de Eficiencia Energética, hasta ahora no han podido ser tenidos en cuenta.
- e) Ofrecer la oportunidad a los consumidores finales de beneficiarse económicamente de las medidas de ahorro y eficiencia energética implantadas, no sólo por la disminución de los costes de su factura energética, sino también por la monetización de los ahorros energéticos conseguidos. Ello conllevará, además, un efecto dinamizador, pudiendo ser los propios consumidores finales los que demanden actuaciones en materia de eficiencia energética.
- f) Generar beneficios no energéticos derivados de las inversiones en eficiencia energética en los territorios de las distintas Comunidades autónomas y de las Ciudades de Ceuta y de Melilla, como el impulso de un empleo cualificado, el desarrollo de un tejido empresarial ligado a la eficiencia energética y la mejora de la productividad y la competitividad empresarial ligadas a los costes energéticos.
- g) Ser un elemento catalizador de innovación en el sector de la eficiencia energética, consolidando un sector atomizado e incrementando su eficiencia operativa.

Anualmente, mediante orden ministerial, se asigna a cada uno de los sujetos obligados del SNOEE una obligación de ahorro. Anteriormente, estas obligaciones únicamente podían ser satisfechas mediante aportaciones económicas al FNEE.

Con la entrada en vigor del Sistema de CAE se permite que parte de dicha obligación de ahorro anual se pueda cumplir mediante la liquidación de CAE, respetando una aportación económica mínima al FNEE que garantice los recursos necesarios para los mecanismos y actuaciones que se financian a su cargo. Así, cada sujeto obligado podrá decidir entre aportar al FNEE o liquidar CAE para cumplir con una parte de su obligación, tomando dicha decisión en base a los costes que tengan para ellos cada una de estas dos opciones.

Además, Real Decreto 36/2023 por el que se establece un sistema de certificados de ahorro energético, contempla la posibilidad de que se puedan incorporar coeficientes de corrección sobre los ahorros certificados para determinadas actuaciones, como pudieran ser las ejecutadas con objeto de mitigar la pobreza energética.

El desarrollo del sistema de CAE se materializa entre otras acciones, con la Orden TED/845/2023, de 18 de julio, por la que se aprueba el catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética. Hasta el momento, el catálogo, que ya ha sido sometido a ampliación, cuenta con un total de 114 fichas de medidas repartidas entre los distintos sectores en los que el PNIEC plantea los objetivos de ahorros. De ellas, 15 fichas tienen en cuenta si el beneficiario inicial es consumidor vulnerable desde el punto de vista energético, lo que contribuirá a promover más actuaciones que beneficien a estas personas. El reparto de fichas de medidas por sectores es el siguiente:

- ▶ Sector transporte: 5
- ▶ Sector industrial: 28
- ▶ Sector residencial: 43
- ▶ Sector terciario: 36
- ▶ Sector agricultura y pesca: 2

En este sentido, es fundamental avanzar en el análisis de nuevas medidas estandarizadas de eficiencia energética para ampliar el catálogo recogido en la Orden TED/845/2023, especialmente en los sectores y actividades con mayores dificultades para su descarbonización como, por ejemplo, el transporte.

**b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio**

Con la introducción del Sistema de CAE se espera alcanzar un ahorro acumulado de **15.469,16 ktep** de energía final durante el periodo 2021-2030.

**c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige a todos los sectores de actividad económica contemplados como elegibles dentro del SNOEE en la Directiva de Eficiencia Energética.

### 3.3. Dimensión de la seguridad energética

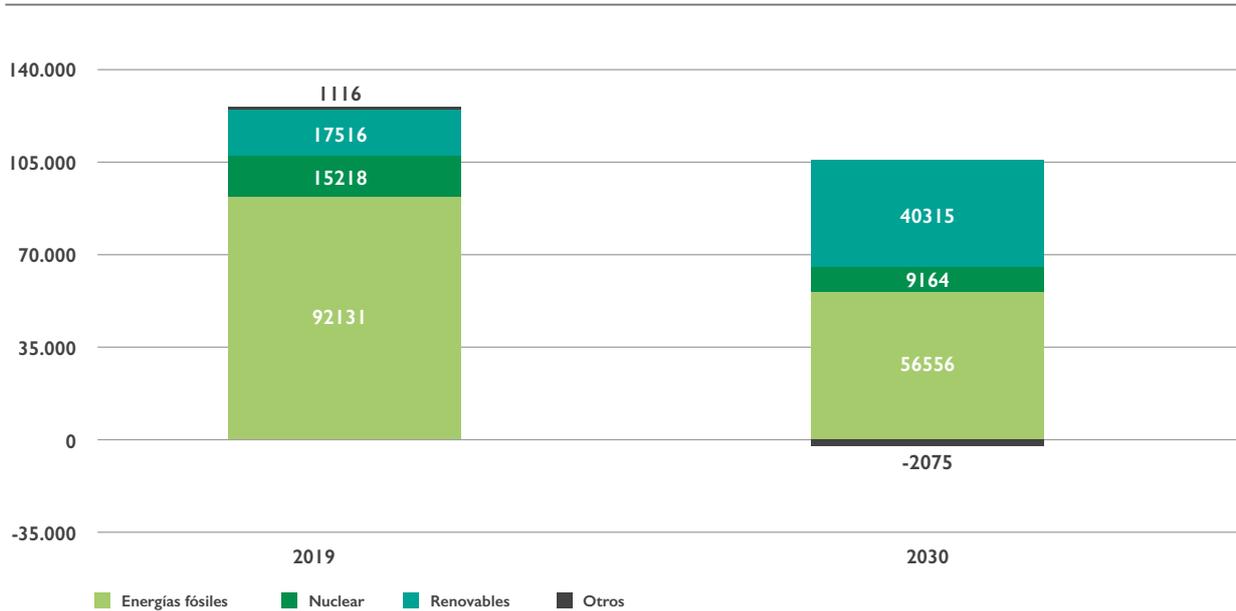
Desde la elaboración del PNIEC 2021-2030, la independencia energética ha adquirido una especial relevancia debido a la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles y a la creciente importancia de garantizar el suministro energético. Esta autonomía energética se vertebra en torno a la reducción de la dependencia exterior en lo referido a la importación de combustibles fósiles. El pasado diciembre de 2023 se puso en valor esta necesidad, marcándose el “principio del fin” de la era de los combustibles fósiles en la COP 28.

Como apunta el Plan «REPowerEU», presentado por la Comisión en mayo de 2022, como respuesta a las dificultades y a las perturbaciones del mercado mundial de la energía causada por la invasión rusa de Ucrania, la independencia energética a largo plazo viene de la mano de una profundización de la transición verde. Para ello, hay dos elementos que son tractores fundamentales para una mayor independencia energética, por un lado, la eficiencia energética, que es un elemento transversal a este plan y que materializa la reducción del consumo total de energía, y, por otro, el incremento de la participación renovable en el *mix* energético, que desplaza el consumo de combustibles fósiles. En este último punto cabe reseñar la importancia del desarrollo de fuentes de energía renovable autóctona, con lo que ello representa en términos de control sobre el recurso primario, del cual España cuenta con un elevado potencial, dadas nuestras características geográficas y climáticas, en particular en el ámbito solar y eólico.

Como consecuencia de ese conjunto de medidas de eficiencia en el uso de la energía y de fuerte impulso de las tecnologías renovables autóctonas, la importación en unidades físicas de combustibles fósiles pasa de 92 Mtep en el año 2019, a 56 Mtep en el año 2030, lo que supone un descenso del 39%. Ello redundará de manera importante en la disminución de la ratio de dependencia energética que pasa del 73% en 2019 al 50% en el año 2030, incrementando la seguridad energética nacional.

Figura 3.6. Mix de energía primaria en España en 2019 y 2030 (ktep)

### Mix de energía primaria PNIEC 2023 - 2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

REPowerEU tiene como objetivo independizar a Europa de los combustibles fósiles rusos mucho antes de 2030 a través de la implantación de diversas medidas basadas en tres ejes fundamentales:

- Ahorro de energía
- Acelerar la transición energética
- Diversificación para encontrar proveedores de energía alternativos

El Plan REPowerEU actúa en tres rangos temporales distintos: corto, medio y largo plazo. En el primer periodo, la propuesta incluye una batería de medidas a aplicar a corto plazo, entre las que se encuentran las siguientes:

- Compras conjuntas de gas, GNL e hidrógeno a través de la Plataforma de Energía de la UE (EU Energy Platform) para todos los Estados miembros que deseen participar; así como para Ucrania, Moldavia, Georgia y los Balcanes Occidentales
- Nuevas asociaciones en materia de energía con proveedores fiables, también en lo referido a la cooperación futura en materia de energías renovables y gases hipocarbónicos
- Realización rápida de proyectos de energía solar y eólica, en combinación con la adopción del hidrógeno renovable, para ahorrar 50 000 millones de m<sup>3</sup> de importaciones de gas
- Aumento de la producción de biometano para ahorrar 17 000 millones de m<sup>3</sup> de importaciones de gas
- Aprobación de los primeros proyectos de hidrógeno a escala de la UE para el verano

- Comunicación sobre el ahorro de energía en la UE con recomendaciones sobre la manera en que los ciudadanos y las empresas pueden ahorrar alrededor de 13 000 millones de m<sup>3</sup> de importaciones de gas
- Almacenamiento de gas hasta el 80 % de la capacidad para el 1 de noviembre de 2022
- Planes de reducción de la demanda coordinados por la UE en caso de interrupción del suministro de gas.

También dispone de medidas a implementar a medio plazo.

- Nuevos planes nacionales REPowerEU con cargo al Fondo de Recuperación y Resiliencia modificado para financiar las inversiones y reformas por un valor de 300 000 millones de euros
- Estímulo de la descarbonización industrial con 3 000 millones de euros en concepto de proyectos anticipados con cargo al Fondo de Innovación
- Nueva legislación y recomendaciones para una autorización más rápida de las energías renovables, especialmente en «zonas propicias» con bajo riesgo medioambiental
- Inversiones en una red integrada y adaptada de infraestructuras de gas y electricidad
- Mayor ambición en materia de ahorro energético mediante el incremento del objetivo de eficiencia a escala de la UE del 9 al 11,7 % para 2030, tal y como indica la Directiva (UE) 2023/1791 relativa a la eficiencia energética.
- Incremento del objetivo europeo de energías renovables para 2030 del 40 al 45 %
- Nuevas propuestas de la UE para garantizar el acceso de la industria a las materias primas fundamentales
- Normativa para aumentar la eficiencia energética en el sector del transporte
- Acelerador de hidrógeno para conseguir de aquí a 2025 17,5 GW de electrolizadores y alimentar la industria de la UE con una producción autóctona de 10 millones de toneladas de hidrógeno renovable
- Marco normativo moderno sobre el hidrógeno

Por otro lado, a nivel normativo, y en el marco de REPowerEU se han aprobado varios Reglamentos con objeto de mejorar la resiliencia y la seguridad energética, principalmente dedicados al sector del gas natural:

- El primero fue el Reglamento (UE) 2022/1032 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de junio de 2022 por el que se modifican los Reglamentos (UE) 2017/1938 y (CE) n° 715/2009 en relación con el almacenamiento de gas. Este Reglamento, entre otras cuestiones estableció la obligación de que los Estados miembros mantuvieran un nivel de reservas en los almacenamientos subterráneos de, al menos, el 80% el 1 de noviembre de 2022, y el 90 % el 1 de noviembre de 2023.
- El segundo fue el Reglamento (UE) 2022/1369 del Consejo de 5 de agosto de 2022 sobre medidas coordinadas para la reducción de la demanda de gas, que establece un objetivo voluntario de reducción de demanda de gas natural del 15 % con respecto a la media de los últimos 5 años en todos los Estados miembros. Adicionalmente, en caso de que se declarase el estado de alerta en la Unión, el objetivo se volverá obligatorio en todos los Estados miembros de la Unión Europea. Dentro del artículo 5 del Reglamento existen determinadas limitaciones que se pueden aplicar a los distintos Estados miembros.

- Reglamento (UE) 2022/2577 del Consejo de 22 de diciembre de 2022 por el que se establece un marco para acelerar el despliegue de energías renovables, que contiene diversas disposiciones para acelerar el desarrollo de las energías renovables en los Estados miembros.
- Reglamento (UE) 2023/706 del Consejo de 30 de marzo de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/1369 con respecto a la ampliación del período de reducción de la demanda para las medidas de reducción de la demanda de gas y al refuerzo de la notificación y el seguimiento de su aplicación.

Como consecuencia de la aprobación de estos Reglamentos, España ha tenido que adoptar medidas regulatorias y planes para dar cumplimiento a los nuevos mandatos europeos.

En relación al almacenamiento de gas natural, España aprobó, previamente a la adopción del Reglamento europeo, el Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania, que modifica el Real Decreto 1716/2004, de 23 de julio, por el que se regula la obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad, la diversificación de abastecimiento de gas natural y la incorporación de reservas estratégicas de productos petrolíferos, para incrementar la obligación de mantenimiento de existencias que han de mantener los usuarios en los almacenamientos subterráneos, que pasa de 20 a 27,5 días de ventas o consumos del año anterior, ahondando en el refuerzo de la seguridad de suministro. Los 27,5 días de obligación daban cumplimiento a las obligaciones de alcanzar un 80 % de la capacidad máxima de almacenamiento de gas natural el 1 de noviembre de 2022. Las existencias mínimas de seguridad se dividen en:

- Existencias mínimas de seguridad de carácter estratégico, equivalente a 10 días de ventas o consumos del año anterior. La movilización de las existencias mínimas de seguridad de carácter estratégico corresponderá exclusivamente al Gobierno.
- Existencias mínimas operativas del sistema, equivalente a 10 días de ventas o consumos del año anterior. La movilización de estas existencias corresponderá exclusivamente a la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Existencias mínimas operativas de los usuarios, equivalente a 7,5 días de ventas o consumos del año anterior.

Posteriormente, la necesidad de alcanzar un 90% de llenado de los almacenamientos subterráneos impuesta con carácter indefinido en el Reglamento (UE) 2022/1032 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de junio de 2022, obligó a un cálculo anual de la obligación mediante la fórmula publicada en la Orden TED/72/2023, de 26 de enero, por la que se desarrollan los procedimientos necesarios para el cumplimiento de la obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de gas natural.

Otra de las cuestiones que se ha puesto de relevancia en los últimos años es la necesidad de disponer de tecnologías a nivel nacional y europeo para la transición a una economía con cero emisiones netas. En ese sentido, se ha incluido en esta actualización la “Medida I.18: Autonomía estratégica y cadena de valor” para señalar la relevancia de disponer de cadenas de suministro de las distintas tecnologías. Esta medida va además en la línea del Reglamento de industria de cero emisiones netas que resalta la necesidad de que el 40% de las tecnologías necesarias para la transición energética sean producidas en Europa. Este objetivo, traducido en un incremento de la disponibilidad de tecnología nacional, supone al mismo tiempo una oportunidad en términos económicos y de generación de empleo. A ese objetivo contribuirán también las medidas contempladas en el capítulo 3.5. Dimensión de investigación, innovación y competitividad.

Así, algunas de las políticas y medidas de la dimensión de seguridad energética recaen en el ámbito del Comité Especializado de Seguridad Energética (creado por Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional (Orden PRA/30/2018, de 22 de enero). Este Comité es un órgano de apoyo del Consejo de Seguridad Nacional de los previstos en el artículo 20.3 de la

Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional, al que corresponde ejercer las funciones asignadas por aquel en el ámbito de la seguridad energética y en el marco del Sistema de Seguridad Nacional.

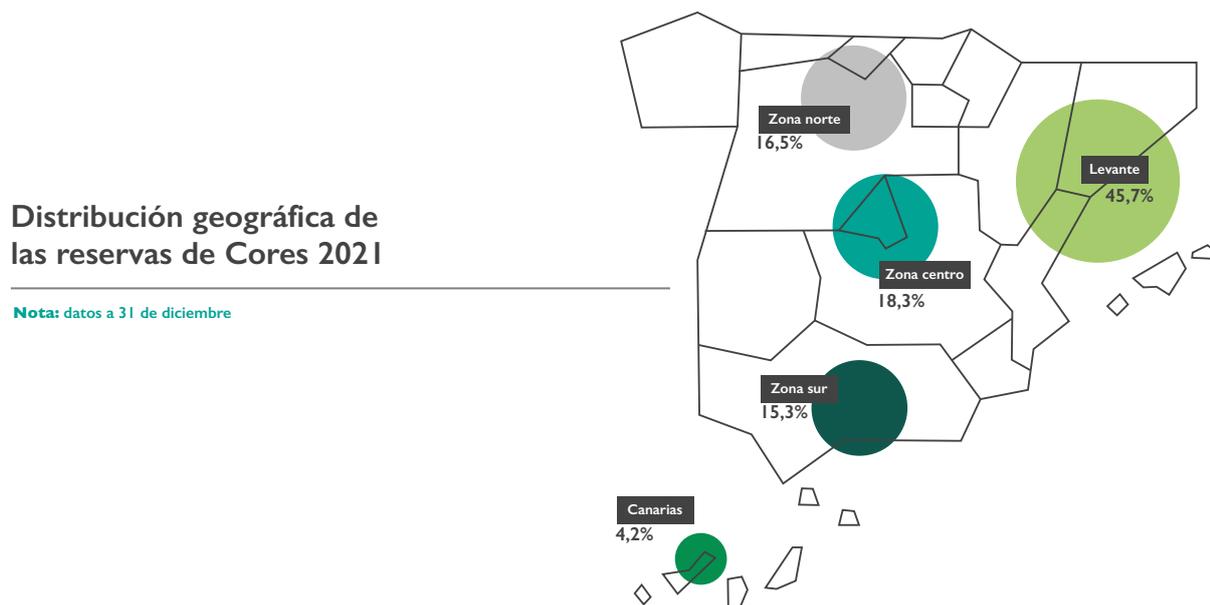
Entre las tareas encomendadas están la valoración de los riesgos y amenazas, el análisis de posibles escenarios de crisis (en especial de aquellos susceptibles de derivar en una situación de interés para la Seguridad Nacional en el ámbito de la seguridad energética), así como la evaluación de los resultados de su ejecución, todo ello en coordinación con los órganos y autoridades directamente competentes y con el Comité Especializado de Situación.

Por otro lado, el objetivo 2 de la Estrategia de Seguridad Energética Nacional establece la necesidad de «contemplar todas las fuentes de energía para poder mantener un *mix* equilibrado, que refleje correctamente todas las particularidades de España y que permita alcanzar una cierta garantía de suministro, a precios competitivos, y dentro de un modelo sostenible en el que las energías limpias adquieren de forma paulatina mayor importancia».

De forma específica, en el ámbito de los hidrocarburos líquidos, la norma de referencia es el Real Decreto 1716/2004, de 23 de julio, por el que se regula la obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad, la diversificación de abastecimiento de gas natural y la Corporación de Reservas Estratégicas de productos petrolíferos (CORES, que desempeña el papel de “Entidad Central de Almacenamiento”), de acuerdo con la obligación recogida en la Directiva 2009/119/CE del Consejo de mantener un nivel mínimo de reservas de petróleo crudo o productos petrolíferos.

En lo referente a su localización geográfica, en 2021 las reservas estratégicas de productos petrolíferos se distribuyeron por todo el territorio nacional tal y como se indica en la siguiente figura.

**Figura 3.7. Localización de las reservas estratégicas en España en 2021**



Fuente: CORES

Tabla 3.3. Evolución de la localización de reservas estratégicas de productos petrolíferos en España

		Unidad: metros cúbicos					
		2017	2018	2019	2020	2021	Tv (%) 2021/2020
<b>Zona Norte</b>	Productos	879.753	862.242	852.392	869.042	850.293	-2,2
	Crudos	218.017	218.162	248.162	248.162	248.162	-
<b>Zona Centro</b>	Productos	1.247.773	1.077.379	1.044.714	1.053.162	1.045.217	-0,8
	Crudos	154.368	154.228	169.228	169.228	169.228	-
<b>Canarias</b>	Productos	327.783	327.718	327.718	327.718	280.071	-14,5
	Crudos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
<b>Levante</b>	Productos	2.055.394	2.120.424	2.125.676	2.154.513	1.954.258	-9,3
	Crudos	1.444.859	1.444.372	1.473.346	1.472.184	1.087.387	-26,1
<b>Zona Sur</b>	Productos	676.645	774.290	719.709	722.770	708.260	-2,0
	Crudos	450.356	462.084	386.640	310.733	310.516	-0,1

Nota:  
Datos a 31 de diciembre

Fuente: CORES

Cabe destacar que la crisis energética derivada de la guerra de Ucrania desencadenó el establecimiento de dos acciones coordinadas por parte de la Agencia Internacional de la Energía. España se sumó a estas acciones con la liberación de 6 millones de barriles de petróleo de las existencias mínimas de seguridad gestionadas por la industria. Esta liberación de existencias supuso la reducción de la obligación de mantenimiento de existencias de seguridad en 2,6 días inicialmente y en 5,6 días adicionales posteriormente, por lo que durante un periodo del año 2022 la obligación de existencias mínimas de seguridad fue de 84,2 días. Con estas contribuciones se trató de aliviar la tensión de los mercados y los efectos de un suministro inestable de petróleo crudo y sus derivados procedentes de Rusia.

## Otros riesgos emergentes: ciberseguridad

El objetivo de la ciberseguridad es garantizar un uso seguro de las redes y los sistemas de información y comunicaciones a través del fortalecimiento de las capacidades de prevención, detección y respuesta a los ciberataques, potenciando y adoptando medidas específicas para contribuir a la promoción de un ciberespacio seguro y fiable.

El proceso de transformación digital, que se ha visto acelerado por la pandemia de la COVID-19, incrementa tanto las oportunidades como los desafíos en este ámbito. Las tecnologías disruptivas y emergentes o el 5G actúan como multiplicadores de estas oportunidades y desafíos.

Tal y como indica el Informe Anual de Seguridad Nacional 2023, la preparación y la eficacia en materia de ciberseguridad son más esenciales que nunca. Además, la ciberseguridad es un factor facilitador esencial para que muchos sectores críticos se sumen con éxito a la transformación digital y aprovechen plenamente las ventajas económicas, sociales y sostenibles de la digitalización.

Las infraestructuras críticas se enfrentan a ciberamenazas que podrían materializarse en la negación de los servicios esenciales que prestan, siendo particularmente vulnerables a ciberamenazas a través de las comunicaciones de los Sistemas de Información y Comunicación (CIS) que utilizan. A pesar de existir conocimiento al respecto, la implementación de soluciones correctivas se ve obstaculizada por su alto costo económico y la dificultad de interrumpir el funcionamiento de la infraestructura crítica. En este sentido continúan los esfuerzos para establecer un Esquema de Certificación de Protección de Infraestructuras Críticas (ECPIC).

En 2023 se han notificado 8050 incidentes a la Oficina de Coordinación de Ciberseguridad (OCC) del Ministerio del Interior.

Otras de las tecnologías que se están desarrollando, son las relacionadas con la electrificación y automatización de vehículos, que se combinan en el concepto europeo de Movilidad Cooperativa, Conectada y Automatizada, y donde garantizar la ciberseguridad también supondrá un importante reto.

La Directiva 2008/114, del Consejo, de 8 de diciembre, sobre la identificación y designación de Infraestructuras Críticas Europeas y la evaluación de la necesidad de mejorar su protección, es desarrollada por la Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas y por el Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de las infraestructuras críticas. De acuerdo con lo dispuesto en este Real Decreto, los operadores críticos designados en el ámbito de la energía e industria nuclear han presentado sus respectivos Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las Infraestructuras Críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes. Un paso importante en el ámbito de la ciberseguridad en España fue la reforma del Código Penal que tuvo lugar en el año 2015 en la que se recogieron importantes modificaciones de los delitos relacionados con el sabotaje informático, en cumplimiento de la Directiva 2013/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, relativa a los ataques contra los sistemas de información y por la que se sustituye la Decisión marco 2005/222/JAI del Consejo.

La existencia de normativa para la Protección de Infraestructuras Críticas en España, desde 2011, ha hecho posible, asimismo, la transposición de la Directiva 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2016, relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información de la Unión (Directiva NIS), de una manera rápida y sencilla al haberse utilizado los mismos procedimientos y el conocimiento acumulado, para llevar a cabo dicha implantación. La entrada en vigor del Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información, desarrollado en el Real Decreto 43/2021, de 26 de enero, ha transpuesto a la legislación española la mencionada Directiva NIS, lo que ha supuesto un notable impulso a la ciberseguridad de los servicios esenciales del ámbito de la energía.

En el actual contexto de transición ecológica, y de acuerdo con el nuevo marco normativo aprobado tanto a nivel nacional (Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética) como en la UE (Paquete Fit for 55) para conseguir el objetivo de neutralidad climática en 2050, la política energética contribuye de forma significativa a la consecución de los objetivos de lucha contra el cambio climático. Por ello se encuentra en proceso de revisión y actualización la Estrategia de Seguridad Energética Nacional de 2015, teniendo en cuenta el Plan + Seguridad Energética aprobado en octubre de 2022, con un planteamiento transversal que integre la seguridad energética y la seguridad climática, destacando la importancia de la mitigación y adaptación al cambio climático y con unos contenidos adaptados a los nuevos compromisos internacionales (tanto de la COP como de la UE).

De acuerdo con la nueva Estrategia de Seguridad Nacional aprobada en diciembre de 2021 (Real Decreto 1150/2021, de 28 de diciembre) se aprobará una nueva Estrategia de Seguridad Energética y Climática, con un enfoque innovador respecto a las anteriores Estrategias de seguridad energética ya que abordará la seguridad en el Marco Energía y Clima. En este nuevo planteamiento se tendrá en cuenta la dimensión geopolítica, tecnológica, económica y social del proceso de transición energética y sus contenidos se vertebrarán en torno a tres ejes básicos: la aceleración de la transición energética, la protección de la cadena de suministro energético e industrial y la lucha contra el cambio climático.

Además de esa actualización normativa, España aprobó en abril de 2019 su Estrategia Nacional de Ciberseguridad, cuya función es desarrollar las previsiones de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 en el ámbito de la ciberseguridad, y que ha sustituido a la anterior, aprobada en 2013. Posteriormente, cumpliendo el mandato emitido por el Consejo de Seguridad Nacional y desarrollando la citada Estrategia Nacional de Ciberseguridad 2019, se ha aprobado en marzo de 2022 el Plan Nacional de Ciberseguridad.

Se ha potenciado y reforzado, asimismo, la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación y Ciberseguridad (OCC) del Ministerio del Interior, en materia de comunicación de ciberincidentes. Cabe, asimismo, destacar la labor realizada en este ámbito por el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE), organismo dependiente del Ministerio para la Transformación Digital y Función Pública.

También señalar la Recomendación (UE) 2019/553 de la Comisión de 3 de abril de 2019 sobre **Ciberseguridad en el Sector Energético**. Esta Recomendación establece las cuestiones esenciales en esta materia, exhortando a los Estados miembros a que las incluyan en la normativa nacional y comuniquen periódicamente a la Comisión Europea su estado de aplicación. España se dispone a aplicar de forma sistemática las recomendaciones sobre los requerimientos en tiempo real de las infraestructuras energéticas, sobre los denominados efectos en cascada y sobre la adecuada combinación de las tecnologías menos recientes y las más actuales (*the combination of legacy and state-of-the-art-technology*).

En el ámbito específico del sector eléctrico, cabe igualmente destacar el Reglamento Delegado (UE) 2024/1366 de la Comisión, de 11 de marzo de 2024, por el que se completa el Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo mediante el establecimiento de un código de red sobre normas sectoriales específicas para los aspectos relativos a la ciberseguridad de los flujos transfronterizos de electricidad. Este código, previsto en el artículo 59 de la Directiva 2019/944 de 5 de junio de 2019 de mercado interior de la electricidad, incluye, entre otros aspectos:

- Un marco común de ciberseguridad eléctrica destinado a estandarizar las medidas implementadas para proteger el sistema eléctrico de la UE desde la óptica de la ciberseguridad.
- Un marco de gobernanza de la ciberseguridad en el sistema eléctrico.
- Un proceso integral de gestión de riesgos transfronterizos.
- Reglas de gestión de incidentes en materia de ciberseguridad.
- Un marco para la monitorización y reporte en materia de ciberseguridad en el sistema eléctrico europeo.

A continuación, se indican las medidas asociadas a la Dimensión de Seguridad Energética:

### MEDIDA 3.I. PLAN + SEGURIDAD ENERGÉTICA

#### a) Descripción

España ha aprobado un ambicioso Plan denominado **Plan +Seguridad Energética** cuyo fin es incrementar la seguridad energética de España también frente a la evolución de los precios de la energía, así como contribuir a la seguridad de suministro de la Unión Europea, identificándose medidas en tres grandes categorías:

- ▶ Medidas de ahorro y eficiencia energética que reduzcan la demanda final de gas y electricidad mediante una mejor gestión, una reducción de la intensidad energética de las actividades o un uso más prudente.
- ▶ Medidas que aceleren la transición energética y permitan la sustitución de gas natural y otros combustibles fósiles por fuentes de energía renovable, no sólo de cara al invierno 2022-23, sino también a más largo plazo, acelerando la reducción de la dependencia de combustibles fósiles.
- ▶ Medidas dirigidas a reforzar la autonomía energética en nuestro país, dotando de instrumentos de mercado a la demanda para que ofrezca flexibilidad en los momentos de estrés, así como actuaciones en el corto, medio y largo plazo para reducir la dependencia energética, pero también tecnológica y material, de nuestro país y las vulnerabilidades que ello supone.

A estas medidas se han añadido medidas adicionales de solidaridad con el resto de Estados miembros de la UE.

### **b) Objetivos abordados**

De forma agregada, con la implantación de estas medidas se han generado ahorros en el consumo de gas natural entre los meses de agosto 2022 y marzo 2023 del 21%. Además de incrementar la protección a consumidores vulnerables, las medidas han permitido impulsar transición energética, sustituyendo gas natural y otros combustibles fósiles por energías renovables, como, por ejemplo, mediante la ampliación en 500 millones de euros del programa de ayudas al autoconsumo, entre otras muchas medidas. De forma agregada, se calcula que la implantación de estas medidas, con un nivel elevado de implicación de todos los agentes, puede generar ahorros en el consumo de gas natural entre los meses de agosto 2022 y marzo 2023 de entre el 5,1% y el 13,5%.

### **c) Mecanismos de actuación**

El Plan contempla un total de 73 medidas, contando con un consenso relevante entre agentes privados y Administraciones Públicas.

Las medidas se estructuran en 6 bloques:

- ▶ Ahorro y eficiencia energética, con medidas que minimicen el esfuerzo necesario y generen ahorros en la factura de los consumidores.
- ▶ Impulso a la transición energética, acelerando la sustitución de fósiles por renovables y reduciendo la dependencia energética de forma estructural.
- ▶ Protección de consumidores vulnerables, hogares y empresas, ante el incremento de los precios energéticos.
- ▶ Medidas fiscales que permitan amortiguar el impacto de los precios de la energía a la vez que incentiva que los consumidores apuesten por la transición.
- ▶ Autonomía estratégica, generando un sistema energético más robusto y flexible y con menos dependencias externas.
- ▶ Solidaridad, contribuyendo a la seguridad de suministro y actividad económica en Europa, reforzando con ello también la seguridad en España.

### **d) Responsables**

Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales.

## **MEDIDA 3.2. MANTENIMIENTO DE EXISTENCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GAS**

### **a) Descripción: Petróleo**

La obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos en España asciende actualmente a 92 días equivalentes de las ventas o consumos computables, existencias que deben mantenerse en todo momento. De estos 92 días, la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, CORES, mantiene 42 días (existencias estratégicas), mientras que la industria mantiene los 50 días restantes (reservas de la industria).

Las existencias de productos petrolíferos, crudo y materias primas en el mes de diciembre de 2023 fueron de 14.285 miles de toneladas mantenidas en forma de:

- ▶ Crudos y materias primas: 33,9 % del total
- ▶ Productos petrolíferos (gasolinas, querosenos, gasóleos y fuelóleos): 66,1 % del total.

Estas reservas representaban 115 días de importaciones netas, según la metodología de cálculo establecida en la Directiva 2009/119/CE, superando la obligación europea de 90 días. Las reservas se mantuvieron exclusivamente en territorio nacional.

#### **b) Sujetos obligados: Petróleo**

Los sujetos obligados al mantenimiento de existencias mínimas de productos petrolíferos son:

- ▶ Los operadores al por mayor de productos petrolíferos.
- ▶ Las empresas distribuidoras al por menor (por la parte no suministrada por los operadores al por mayor, ni otros distribuidores al por menor).
- ▶ Los consumidores (por la parte no suministrada por los operadores al por mayor y los distribuidores al por menor).
- ▶ La obligación de mantenimiento de productos petrolíferos se engloba en tres grupos de productos:
  - Grupos gasolinas: gasolinas de automoción y de aviación
  - Grupos destilados medios: gasóleos de automoción, otros gasóleos, querosenos de aviación y otros querosenos
  - Grupo fuelóleos

La obligación para cada producto debe mantenerse en dicho producto u otro perteneciente al mismo grupo, pero también existe la posibilidad de mantener existencias en forma de materia prima, aunque con un límite máximo para cada grupo.

La normativa española y comunitaria establece la posibilidad de mantener reservas en otros Estados miembros.

#### **c) Descripción: Gas**

La obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de gas natural en España asciende actualmente a 27,5 días de ventas o consumos firmes en el año natural anterior, que deben ser mantenidas en su totalidad por los sujetos obligados y en almacenamientos subterráneos.

CORES es el organismo encargado de controlar el mantenimiento de las existencias mínimas de seguridad, sin embargo, no mantiene existencias estratégicas de gas natural.

Las existencias mínimas de seguridad se categorizan como:

- ▶ Existencias mínimas de seguridad de carácter estratégico, equivalente a 10 días de ventas o consumos del año anterior. La movilización de las existencias mínimas de seguridad de carácter estratégico corresponderá exclusivamente al Gobierno.

- ▶ Existencias mínimas operativas del sistema, equivalente a 10 días de ventas o consumos del año anterior. La movilización de estas existencias corresponderá exclusivamente a la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- ▶ Existencias mínimas operativas de los usuarios, equivalente a 7,5 días de ventas o consumos del año anterior. Podrán disponer de ellas para usos comerciales sin mayor restricción.

#### **d) Sujetos obligados: Gas**

En cuanto a las existencias mínimas de seguridad de gas natural, conforme a lo dispuesto en el citado artículo 98 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, los sujetos obligados a mantenerlas son:

- ▶ Los comercializadores de gas natural, por sus ventas de carácter firme en el territorio nacional.
- ▶ Los consumidores directos en mercado, en la parte de sus consumos de carácter firme no suministrados por los comercializadores autorizados.

#### **e) Mecanismos de actuación**

Se encuentra en tramitación administrativa el proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 1716/2004, de 23 de julio, con el fin de adaptarlo a lo dispuesto en la Directiva de Ejecución (UE) 2018/1581 de la Comisión de 19 de octubre de 2018, modifica la Directiva 2009/119/CE del Consejo, en lo que se refiere a los métodos de cálculo de las obligaciones de almacenamiento. Con esta norma, se transpone al ordenamiento jurídico nacional la modificación del periodo de ventas o consumos considerado para el cálculo de las obligaciones de almacenamiento de existencias mínimas de seguridad y cumplir con las obligaciones internacionales de la manera más eficiente. La eficiencia viene determinada por la ubicación, coste, sujetos obligados y productos sujetos a obligación entre otros aspectos.

Especial atención requiere la situación de dependencia energética de los territorios no peninsulares. En particular, las Islas Canarias, con una dependencia del petróleo como energía primaria del 97% en 2019 y con un sistema eléctrico aislado, requiere de un mayor esfuerzo de interconexión entre islas, así como un mayor desarrollo de tecnologías que favorezcan su descarbonización (ambos aspectos recogidos en otras dimensiones de este Plan).

### **MEDIDA 3.3. REDUCCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA EN LAS ISLAS**

#### **a) Descripción**

Desde la elaboración del PNIEC 2021-2030 se han elaborado con fecha de marzo de 2022 la «Estrategia de Energía Sostenible en las Islas Canarias» y «Plan de Inversiones para la Transición Energética de las Illes Balears», desarrollados por las Comunidades autónomas de Canarias e Illes Balears, respectivamente.

La **Estrategia de Energía Sostenible en las Islas Canarias**, basada en el PNIEC 2021-2030, busca reducir la dependencia energética de las islas y promover la integración de renovables en el territorio para garantizar la estabilidad del sistema eléctrico. La Estrategia pretende movilizar 466,67 millones de euros a través de 7 programas de inversión. Estos programas suponen un importante impulso a la transición energética de las Islas Canarias en los próximos años, permitiendo con ello avanzar en la descarbonización prevista para el año 2040, de acuerdo con lo contemplado en la Declaración de Emergencia Climática de Canarias aprobada por Acuerdo de Gobierno en agosto de 2019 y ratificada por el Parlamento de Canarias en enero de 2020.

Este Plan servirá como palanca para cumplir con el objetivo de reducir al menos un 50% la contribución en el mix eléctrico de las centrales de combustible fósil ubicadas en las Islas Canarias en el año 2030 respecto de la situación actual, 2019.

Por su parte, el **Plan de Inversiones para la Transición Energética de las Illes Balears** pretende impulsar una Agenda para la Transición Energética en el archipiélago. Este Plan tiene por objetivo realizar una transición energética socialmente justa, acelerar dicha transición en las Illes Balears y abordar retos singulares de este territorio que no se hayan abordado en otras líneas de ayuda. El Plan se dota con una cuantía de 233,34 millones de euros y se divide en tres grandes ejes (Oficinas de dinamización para la transición energética, Ayudas para el impulso de la transición energética e Inversiones en proyectos innovadores) que se desarrollan en seis programas. Adicionalmente, cabe señalar que, en el caso de las Islas Baleares, la única central de carbón existente cerró 2 de sus 4 grupos en el año 2020, quedando los 2 restantes como reserva, con un límite de 500 horas anuales de funcionamiento hasta 2025 siempre que quede garantizado el suministro de energía de acuerdo con lo establecido en la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de las Illes Balears.

#### **b) Mecanismos de actuación**

La planificación de la red de transporte de energía eléctrica en vigor, con el horizonte 2021-2026, propone ambiciosas inversiones en la red de transporte de energía eléctrica en los territorios no peninsulares con diversos objetivos entre los que se incluyen las interconexiones entre sistemas que permiten aumentar la seguridad de suministro y reducir los costes de generación, así como una mayor integración de generación eléctrica renovable. En este sentido, las Modificaciones de Aspectos Puntuales también incorporan actuaciones concretas en los territorios de las Illes Balears y de las Islas Canarias.

La planificación en vigor contempla una interconexión del territorio no peninsular ciudad autónoma de Ceuta con la Península Ibérica. Igualmente, se contempla una segunda interconexión eléctrica de la Península Ibérica con las Islas Baleares.

También serán necesarios mecanismos de impulso a la generación renovable que tengan en cuenta las particularidades de estos territorios y permitan aprovechar el ahorro en los costes del sistema que supone la introducción de energías renovables, en línea con lo establecido en la Medida 1.22 de este Plan.

#### **c) Necesidades financieras y apoyo público**

De acuerdo con la Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026, en este período se prevé invertir en la C.A. de Baleares 1.109 millones de euros en enlaces con la Península, en Canarias 104 millones de euros en enlaces y 307 millones de euros en nuevas actuaciones y en Ceuta 216 millones de euros en enlaces.

#### **d) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas respectivas.

Por lo que respecta a la profundización en la diversificación de las fuentes de energía autóctonas, ésta se llevará a cabo siguiendo el progreso técnico, y contempla la siguiente medida.

### MEDIDA 3.4. PUNTOS DE RECARGA E INFRAESTRUCTURA PARA LOS COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

#### a) Descripción

Se va a continuar fomentando la instalación de puntos de recarga de combustibles alternativos, en línea con el Reglamento (UE) 2023/1804 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE. El Reglamento reconoce entre los combustibles alternativos: la electricidad, el hidrógeno, y el amoníaco; entre los combustibles renovables: los combustibles de biomasa, incluido el biogás y biocarburantes, y los combustibles sintéticos y parafínicos producidos a partir de energía renovable; y entre los combustibles alternativos no renovables y combustibles fósiles transitorios: el gas natural, el gas licuado del petróleo y los combustibles sintéticos y parafínicos producidos a partir de energía no renovable.

En lo que respecta al marco normativo que resulta de aplicación tanto al despliegue de los puntos de recarga como a la propia regulación de la actividad de prestación de servicios de recarga, se han venido aprobando un conjunto de reformas regulatorias que aspiran a la ordenación de la actividad y al impulso en su despliegue.

Por un lado, el Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctrico, ha configurado las bases para la prestación de dicho servicio, estableciendo derechos y obligaciones para todos los agentes que participan (de forma directa o indirecta) en la prestación del servicio de recarga.

El Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, configuró un régimen de autorización y de declaración de utilidad pública para determinadas infraestructuras eléctricas de potencia superior a 250 kW destinadas a las instalaciones de estaciones o puntos de recarga, fomentando así su despliegue e implantación.

El Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables, simplificó una vez más trámites en el ámbito local para la instalación de puntos de recarga en el territorio nacional.

También, y como instrumentos de incentivo económico, la creación de un segmento tarifario específico para los peajes de transporte y distribución de energía eléctrica y los cargos del sistema eléctrico, incrementando el componente variable (y, consiguientemente, reduciendo el coste del componente fijo), facilita su despliegue e implantación.

#### b) Impacto de la medida

En conjunto con otras medidas en el ámbito del transporte, se pretende lograr una mayor electrificación de este sector y aumentar el uso de combustibles alternativos libres de carbono como directriz para lograr la reducción de emisiones del sector del transporte.

#### c) Sectores abordados

Esta medida se dirige a los sectores eléctrico, transporte y de producción de combustibles renovables.

#### d) Mecanismos de actuación

Reglamento (UE) 2023/1804, de 13 de septiembre de 2023, relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, que establece objetivos nacionales obligatorios para disponer de una infraestructura de suministro de combustibles alternativos destinada a vehículos de carretera, trenes, buques y aeronaves estacionadas. También incluye especificaciones técnicas comunes y requisitos sobre información al usuario, suministro de datos y métodos de pago relativos a esta infraestructura. Además, se debe elaborar un Marco de Acción Nacional que recoja las metas, planes y medidas para garantizar el cumplimiento de dichos objetivos. El caso específico de los vehículos eléctricos se aborda en la Medida 2.5 de este Plan.

En aplicación del art.15 de la Ley 7/2021 de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, se ha puesto en operación el mapa de puntos de recarga en el Punto de Acceso Nacional (NAP) de la Dirección General de Tráfico y en el geoportal<sup>52</sup> del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La citada ley establece, asimismo, la obligación de instalación de puntos de recarga para determinadas estaciones de servicio de grandes volúmenes de venta.

En el Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctrico, ha configurado las bases para la prestación de dicho servicio, estableciendo derechos y obligaciones para todos los agentes que participan (de forma directa o indirecta) en la prestación del servicio de recarga, contribuyendo por tanto a la ordenación del servicio.

Además, mediante el Real Decreto-ley 4/2024, de 26 de junio, por el que se prorrogan determinadas medidas para afrontar las consecuencias económicas y sociales derivadas de los conflictos en Ucrania y Oriente Próximo y se adoptan medidas urgentes en materia fiscal, energética y social, se ha modificado la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico, para asignar una nueva función a Red Eléctrica de España, como operador del sistema, para la puesta en marcha de un sistema de información dinámica de puntos de recarga eléctrico, de forma que pueda recoger y tratar la información dinámica prevista en el anexo III de la Orden TED/445/2023.

Adicionalmente, en el marco del PRTR y la inversión C.I.12, está previsto el lanzamiento de un programa de incentivos al despliegue de infraestructura de recarga de acceso público en carreteras (MOVES CORREDORES DE RECAR-GA) a lo largo del año 2024.

### **e) Necesidades financieras y apoyo público**

El capítulo de análisis de impacto analiza estos costes.

Este apoyo público tendrá en cuenta de forma específica las necesidades financieras para la instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos, especialmente los destinados a vehículos pesados por sus requerimientos de potencia, tanto los vinculados a flotas como los de acceso público, y también en zonas de 'sombra' donde las inversiones en infraestructura pública de recarga resultan menos atractivas para el sector privado.

### **f) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO, MIVAU, MITRAMS, MINTUR, conjuntamente con las Comunidades autónomas y las entidades locales.

Las empresas distribuidoras de energía eléctrica tienen, asimismo, un papel fundamental en el despliegue de infraestructuras para recarga del vehículo eléctrico.

<sup>52</sup> [Geoportal de Hidrocarburos: Mapa de precios de carburantes de gasolineras y de los puntos de recarga eléctricos](#)

En el plano de la preparación para hacer frente a las limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas, las siguientes medidas contribuyen a la consecución de los objetivos planteados:

### MEDIDA 3.5. IMPULSO A LA COOPERACIÓN REGIONAL

#### a) Descripción

El aumento de las interconexiones físicas con los sistemas energéticos vecinos contribuye a reducir los posibles impactos de limitaciones o interrupciones de suministro nacional de fuentes energéticas. Además, favorece la optimización del uso de la capacidad existente mediante la reducción de barreras al intercambio de energía.

En este ámbito, cabe recordar que las autoridades reguladoras mantienen continuo contacto con sus homólogos regionales para la adecuada implementación de la normativa europea a través de ACER (*Agency for the Cooperation of Energy Regulators*) y otros grupos de trabajo.

Por otro lado, los operadores del mercado trabajan conjuntamente para facilitar la integración de los mercados como se ha plasmado, en el caso de la electricidad, con la participación de España en el mercado intradiario continuo.

De igual modo, los operadores del sistema mantienen contacto periódico a nivel regional para analizar y asegurar la seguridad de suministro, implementar la normativa europea y asegurar un uso efectivo de las interconexiones internacionales a través de la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (ENTSO-E), la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Gas (ENTSO-G) y otros grupos de trabajo.

Adicionalmente, aunque esta cuestión sea tratada más en profundidad en la dimensión de Mercado Interior de la Energía, cabe destacar que el aumento de la capacidad de interconexión eléctrica con Francia contribuye de forma significativa a reducir el aislamiento de la península ibérica del resto de Europa.

#### b) Impacto de la medida

Mejora de la coordinación entre países vecinos en materia energética.

#### c) Sectores abordados

Sector energético en su totalidad.

#### d) Mecanismos de actuación

- ▶ Reuniones periódicas con Francia y Portugal para abordar la seguridad energética, así como los temas más importantes en el ámbito de la energía que se hayan dado en cada periodo
- ▶ Participación en los foros energéticos de la Unión por el Mediterráneo
- ▶ Memorando de entendimiento sobre cooperación en el ámbito del Hidrógeno Renovable con Países Bajos

#### e) Responsables

MITECO.

### MEDIDA 3.6. PROFUNDIZACIÓN EN LOS PLANES DE CONTINGENCIA

#### a) Descripción

A nivel interno, el sistema energético español se encuentra en una posición avanzada en cuanto a su preparación ante contingencias. En este sentido, cabe destacar el papel de la Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas, y su Reglamento de desarrollo, con base en la normativa europea. No obstante, es necesario profundizar en esta preparación, en el marco de los distintos ámbitos internacionales en que está comprometida España: AIE y distintas directivas y reglamentos de la UE para el sector eléctrico y gas.

En el sector eléctrico, el objetivo de los planes preventivos y de emergencias es prevenir el desencadenamiento de incidentes que puedan tener una repercusión notable en el suministro o sobre los grupos generadores, minimizar el alcance y la extensión de los incidentes una vez producidos, así como devolver el sistema eléctrico al estado normal de operación tras incidentes severos que hayan provocado cortes. Con este fin, se realizan análisis de seguridad a nivel global y zonal evaluando el riesgo de fallo de suministro que podría derivarse de los propios recursos de producción, teniendo en cuenta la disponibilidad de combustibles, las reservas hidroeléctricas en los embalses y la hidráulica, con diversos supuestos tanto de demanda como de disponibilidad de los grupos generadores.

A nivel europeo, mencionar la aprobación del Reglamento por el que se establece un código de red relativo a emergencia y reposición del servicio<sup>53</sup> en el que se detallan una serie de requisitos para garantizar la seguridad de suministro, condiciones a cumplir por los agentes, listado de responsables y usuarios prioritarios, normas de suspensión y restablecimiento, liquidaciones y planes de pruebas.

Asimismo, el Reglamento (UE) 2019/941 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad y por el que se deroga la Directiva 2005/89/CE, compele a los Estados miembro a elaborar un plan de preparación frente a los riesgos identificados sobre el conjunto del sistema eléctrico. Este plan pretende ser un documento omnicompreensivo que abarque todos elementos de contingencia a los que puede enfrentarse el sistema eléctrico en su conjunto.

Tras la invasión de Ucrania por parte de Rusia, estos documentos han adquirido mayor relevancia y han ampliado su enfoque, debiendo incluirse, entre otros aspectos, los impactos que la escasez de determinadas materias primas (por ejemplo, la reducción de suministro de gas natural a Europa) pueden ocasionar sobre el sistema eléctrico. El plan de preparación frente a los riesgos en el sector eléctrico en España se encuentra pendiente de aprobación a nivel nacional tras la elaboración de un primer borrador enviado a la Comisión Europea en junio de 2021.

En lo relativo al sector gasista, se ha cumplido con las normas relativas a infraestructuras y a suministros en cumplimiento con el Reglamento (UE) 2017/1938, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre medidas para garantizar la seguridad del suministro de gas, elaborándose la Evaluación de Riesgos Nacional cuya actualización fue notificada a la Comisión, en plazo, en octubre de 2022. Como principales conclusiones de esta evaluación de riesgos actual del sistema gasista español se puede destacar lo siguiente:

- a) Ninguno de los riesgos identificados y analizados supone un problema de suministro de gas a los clientes protegidos.

<sup>53</sup> REGLAMENTO (UE) 2017/2196 DE LA COMISIÓN, de 24 de noviembre de 2017, por el que se establece un código de red relativo a emergencia y reposición del servicio

- b) El criterio N-1, como capacidad de entrada, está incorporado como criterio de diseño en la planificación obligatoria de los sectores de gas en España. Por tanto, con las infraestructuras previstas en el horizonte analizado, el valor de la fórmula N-1 establecida en el Anexo I del Reglamento 2017/1938 para el sistema gasista español es superior al 100%, no siendo necesaria la aplicación de medidas distintas a las utilizadas en la operación normal.
- c) El mayor riesgo potencial identificado para el sistema gasista español sería el fallo total del principal suministrador (Argelia). Cabe destacar que dicho fallo no se ha producido hasta la fecha. Incluso durante el periodo de inestabilidad en dicho país durante la década de los noventa, se mantuvieron las importaciones procedentes del mismo, por lo que este evento se considera poco probable.

Por su parte, también en aplicación del Reglamento (UE) 2017/1938, se ha elaborado y remitido a la Comisión Europea, en plazo, en octubre de 2023, el Plan de Acción Preventivo 2023-2026 y el Plan de Emergencia 2023-2026.

El Plan de Acción Preventivo recoge todas las medidas necesarias para eliminar o atenuar los riesgos identificados con vistas a garantizar el suministro de gas a todos los clientes del mercado gasista y especialmente a los clientes protegidos. Mientras, el Plan de Emergencia contiene las actuaciones a llevar a cabo en caso de interrupción del suministro de gas natural con la finalidad de garantizar el suministro a todos los clientes del mercado gasista y especialmente a los clientes protegidos. Ambos planes contienen capítulos regionales elaborados conjuntamente por los estados miembros que forman los grupos de riesgo a los que pertenece España, según se definen en el anexo I del Reglamento (UE) 2017/1938: el grupo de riesgo de Noruega, para el suministro de gas del mar del Norte, y el grupo de riesgo de Argelia, para el suministro de gas del norte de África.

La Evaluación de Riesgos, el Plan de Acción Preventivo y el Plan de Emergencia del sistema gasista español deben actualizarse cada 4 años, acorde al reiterado reglamento.

El Plan +SE, aprobado en octubre de 2022 (ver Medida 3.1), recoge a su vez diversas medidas para actuar en función de escenarios de contingencia.

Actualmente, se encuentra en tramitación la propuesta de orden ministerial por la que se deroga la Orden ITC/3126/2005, de 5 de octubre, y se aprueban las Normas de Gestión Técnica del Sistema gasista (NGTS) competencia del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que, entre otras cuestiones del sistema gasista, define los clientes protegidos, establece las medidas a adoptar en el caso de situaciones de emergencia y desabastecimiento y dispone la realización de simulacros periódicos de emergencia.

#### **b) Impacto de la medida**

Mejora de la seguridad energética del país.

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector energético en su conjunto.

#### **d) Mecanismos de actuación**

Las principales acciones buscarán:

- a) El desarrollo de la Estrategia de Seguridad Nacional a través del Comité Especializado de Seguridad Energética.

- b) Aprobación definitiva del plan de preparación frente a los riesgos de conformidad con el Reglamento 2019/941
- c) La evolución de los distintos planes preventivos y de emergencias en el ámbito del suministro eléctrico, gasista y de derivados petrolíferos.

En el sector de productos petrolíferos, se consideran necesarias las siguientes actuaciones:

- a) Actualización del Plan de contingencia ante situaciones de crisis en los mercados petroleros: documento confidencial elaborado por CORES y actualizado periódicamente según los criterios establecidos por la AIE, en el que se establecen cuatro fases de actuación, de menor a mayor gravedad en cuanto a las posibles dificultades de abastecimiento de crudos y productos petrolíferos.
- b) Actualización del Plan de medidas de restricción de demanda ante crisis en el mercado petrolífero: documento confidencial, elaborado en 2015 por el grupo MERCOP (Medidas de Restricción del Consumo de Petróleo), específicamente creado para tal efecto e incluyendo distintos departamentos ministeriales y organismos de la Administración General del Estado.
- c) Participación en los ejercicios de emergencia celebrados periódicamente por la Comisión Europea y la AIE. Ejemplo, la participación de España en el simulacro de situación de emergencia organizado en mayo de 2024.
- d) Modificación de los métodos de recogida de información, con objeto de tener información actualizada sobre las existencias de productos petrolíferos gestionadas por la industria.

Adicionalmente, con el objeto de alcanzar un determinado nivel de seguridad energética a nivel regional en el marco de la UE, es preciso establecer objetivos y medidas de seguridad de suministro de productos petrolíferos a nivel regional, de modo que:

- a) La obligación de almacenamiento de 90 días de consumo o 60 días de importaciones de crudo y productos petrolíferos pueda cumplirse a nivel regional o comunitario.
- b) Se revise la proporcionalidad del nivel de la obligación y la metodología para la contabilización de las existencias, adecuando ambas a la realidad del mercado petrolífero mundial y al estado de la técnica.
- c) Se revise la forma de cumplimiento de la obligación, de modo que la metodología de contabilización de existencias incentive que éstas se constituyan en forma de producto terminado.
- d) Se revise la forma de cumplimiento de la obligación, de modo que la metodología de contabilización de existencias incentive que éstas se constituyan en las inmediateces a los centros de consumo, teniendo en cuenta los tiempos de movilización.
- e) Se establezcan normas generales para el procedimiento de autorización del cumplimiento de las obligaciones de un operador mediante reservas almacenadas en el territorio de otros Estados miembros.

A nivel de la Agencia Internacional de la Energía, España ha colaborado activamente en la elaboración de un nuevo sistema de contabilización voluntario de reservas de productos petrolíferos que asegure la calidad, accesibilidad y efectividad de las mismas.

#### **e) Responsables**

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de las medidas es el MITECO.

### MEDIDA 3.7 PLANIFICACIÓN PARA LA OPERACIÓN EN CONDICIONES DE SEGURIDAD DE UN SISTEMA ENERGÉTICO DESCARBONIZADO

#### a) Descripción

Si bien las previsiones del presente Plan permiten el cumplimiento de la garantía de suministro en un horizonte a 2030, la coherencia con una economía descarbonizada y un sector eléctrico 100% renovable en un horizonte a 2050, hace necesario anticipar e identificar las barreras, requisitos y oportunidades para la operación con plenas garantías de suministro del sistema eléctrico en dichas condiciones.

Cabe señalar que una transformación tan profunda y ambiciosa del sistema energético español como la que plantea el presente Plan conlleva una serie de retos que no se pueden atender exclusivamente desde el lado del suministro. En particular, la apuesta decidida por las energías renovables en el sector de generación eléctrica implica una mayor variabilidad en los perfiles de generación. Esta variabilidad desde el lado de la oferta puede ser compensada por el desarrollo de distintas soluciones de almacenamiento de electricidad a gran escala desde el mismo lado de la oferta (bombeo hidráulico, baterías u otros), así como una mayor firmeza y gestionabilidad de las propias tecnologías de generación renovable, y también desde el lado de la demanda mediante el fomento de las distintas soluciones que aportan flexibilidad al sistema. Estas actuaciones quedan plasmadas en la “Medida 1.5. Almacenamiento energético”.

En este mismo plano, el avance tecnológico hace posible que existan una serie de soluciones tecnológicas aún no abordadas en su totalidad desde la normativa del sector eléctrico, pero que están llamadas a desempeñar un importante papel de cara a asegurar la continuidad del suministro eléctrico, en particular, aquellas optimizaciones que hace posible el uso intensivo de las tecnologías de información y las comunicaciones en el sistema energético, así como el análisis de integración de nuevas soluciones.

Así pues, contribuyendo asimismo a la dimensión de Mercado Interior de la energía, se va a adaptar la normativa sobre:

- ▶ Generación y almacenamiento distribuido de electricidad. Se incluyen dentro de esta medida todos los desarrollos en relación a autoconsumo (ver Medida 1.6 de este Plan). Actualmente el autoconsumo colectivo se desarrolla en el Real Decreto 244/2019
- ▶ Profundización en la eliminación de barreras relacionadas con el vehículo eléctrico, como la eliminación de la figura del gestor de cargas (ver Medida 2.4). En el Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- ▶ Potenciación de formas de agregación de la generación, respuesta de la demanda y almacenamiento.
- ▶ Participación de tecnologías renovables en mayores servicios del sistema eléctrico: gestión de desvíos, servicios de regulación, etc. (ver Medida 4.6).
- ▶ Sectores de nueva aparición, a través de su inclusión en la actualización de la normativa existente, o creación de normativa específica.

En cuanto a la participación de las renovables en los servicios del sistema eléctrico, España es uno de los países pioneros en permitir la participación de las energías renovables en los distintos servicios de ajuste. Desde febrero de 2016 estas instalaciones pueden participar en los mercados de servicios de ajuste del sistema, previa superación de las pruebas de habilitación. A principios del año 2018, cerca de la mitad de la generación eólica ya se había habilitado para la participación en los servicios de gestión de desvíos y regulación terciaria, lo que demuestra el adecuado progreso en la integración de las renovables en estos servicios. En la actualidad la cuota de participación de la tecnología eólica en los servicios de ajustes se sitúa en el 20 por ciento, lo que pone de manifiesto la capacidad de estas tecnologías de aportar flexibilidad al sistema eléctrico, elemento crítico para garantizar el cumplimiento de los objetivos de descarbonización. Es de destacar en ese sentido el papel que desempeña en este ámbito el operador del sistema, cuyo centro de control permite, a día de hoy, la observabilidad y controlabilidad de las centrales de generación de más de 1 MW y 10 MW, respectivamente.

**b) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector energético en su conjunto.

**c) Mecanismos de actuación**

Siguiendo el principio de neutralidad tecnológica, el MITECO, la CNMC y el Operador del Sistema identificarán las tecnologías, procedimientos y mecanismos que permitan garantizar el suministro sin emisiones de gases de efecto invernadero, con una anticipación suficiente que permita garantizar el suministro cumpliendo con la senda hacia la neutralidad climática en 2050 y evitando la necesidad de nuevas inversiones en tecnologías fósiles para la garantía del suministro.

**d) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son: MITECO, el Operador del Sistema y la CNMC.

**MEDIDA 3.8. MATERIAS PRIMAS ESTRATÉGICAS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

**a) Descripción**

En el proceso de transición ecológica y de cambio del paradigma económico mundial en el que nos encontramos, es necesaria una revisión de todas las actividades económicas y, en particular, de las relacionadas con la extracción de los recursos minerales, para garantizar su sostenibilidad social, medioambiental y económica, a la vez que se promueve un grado suficiente de autonomía estratégica. En particular, la transición energética hacia un modelo de generación basado en fuentes de energía renovables permitirá reducir la dependencia de nuestra economía de los combustibles fósiles, pero supondrá la aparición de nuevas demandas de materiales y materias primas.

Como indica el Parlamento de la Unión Europea, la transición hacia la neutralidad climática no debe suponer el reemplazo de la dependencia [de terceros países] en combustibles fósiles por la dependencia en otras materias primas.

Como respuesta a esta situación estructural, la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales, aprobada por el Consejo de Ministros el 30 de agosto de 2022, centra su atención en la autonomía estratégica del país y en la seguridad de abastecimiento de las materias primas estratégicas para la transición energética y digital.

La Hoja de Ruta tiene por objeto establecer las bases para la transformación de la industria de materias primas minerales, en un contexto de economía circular, y garantizar el suministro de las materias primas minerales autóctonas en España de una manera más sostenible, eficiente, y que maximice los beneficios a lo largo de la cadena de valor contribuyendo, de este modo, a la soberanía industrial europea y española.

La Hoja de Ruta despliega un amplio conjunto de medidas sobre las materias primas minerales fundamentales y/o sobre aquellas que se consideran esenciales para la transición energética y digital, por su empleo masivo en la implantación de energías renovables, baterías para vehículos eléctricos, almacenamiento a medio y largo plazo de energía, etc., alineándose con políticas europeas de acceso a los recursos y sostenibilidad, factores claves para la resiliencia de la UE.

El diseño y el desarrollo de la Hoja de Ruta debe generar un marco confiable y estable que posibilite y, en su caso, incentive la inversión nacional y extranjera, lo que fomentará la sostenibilidad, la competitividad y la productividad de las empresas, así, como la transición de esta industria hacia un modelo económico y social más sostenible, contribuyendo a la generación de riqueza y empleo para España, y a afrontar el desafío del reto demográfico.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Garantizar la seguridad de suministro y reducir las dependencias estratégicas diversificando el abastecimiento en la importación de materias primas minerales.
- ▶ Fomentar la industria y la economía circular de materias primas minerales estratégicas para la transición energética y digital.
- ▶ Implementar la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales y el Reglamento (UE) 2024/1252 por el que se establece un marco para garantizar un suministro seguro y sostenible de materias primas fundamentales.

### **c) Mecanismos de actuación**

Para el impulso de la autonomía estratégica y el fomento de la industria de materias primas minerales estratégicas, se prevén las siguientes medidas:

- ▶ Impulso a la economía circular y al reciclado de materias primas estratégicas, acorde con la Estrategia Española de Economía Circular 2030.
- ▶ Mejora del marco regulatorio de Minas de cara a su sostenibilidad y su cumplimiento.
- ▶ Alineamiento de la legislación minera con la normativa relativa a las industrias estratégicas.
- ▶ Elaboración de un listado de materias primas minerales estratégicas para la transición energética con objeto de asegurar su suministro a la industria.
- ▶ Mejora de la formación y la cualificación profesional. Adaptación a la digitalización.
- ▶ Fomento de proyectos innovadores para las cadenas de valor de las materias primas minerales estratégicas.

### **d) Responsables**

Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales.

### MEDIDA 3.9. CIBERSEGURIDAD EN EL SECTOR ENERGÉTICO

#### a) Descripción

La evolución de las diferentes tecnologías en el sector energético, así como la implantación de herramientas informáticas para el control y gestión de la energía, requieren adecuar los estándares de seguridad de los distintos sistemas y garantizar una protección adecuada a los usuarios, a los operadores y a sus datos.

En relación con la normativa para la Protección de Infraestructuras Críticas en España, el Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información, desarrollado en el Real Decreto 43/2021, de 26 de enero, ha transpuesto a la legislación española la Directiva NIS, lo que ha supuesto un notable impulso a la ciberseguridad de los servicios esenciales del ámbito de la energía.

Además, España aprobó en abril de 2019 su Estrategia Nacional de Ciberseguridad y el Plan Nacional de Ciberseguridad en marzo de 2022. Señalar, asimismo, que desde el año 2015, España cuenta con una Estrategia de Seguridad Energética Nacional que se encuentra en proceso de revisión y actualización, con un planteamiento transversal que integre la seguridad energética y la seguridad climática, destacando la importancia de la mitigación y adaptación al cambio climático y con unos contenidos adaptados a los nuevos compromisos internacionales. Finalmente, España está aplicando la Recomendación de la Comisión a los Estados miembros sobre Ciberseguridad en el Sector Energético<sup>54</sup>, de fecha 3 de abril de 2019, que hace hincapié en los efectos en cascada de los posibles ciberataques en las, cada vez más interconectadas, redes de electricidad y gas.

Se hace necesario estandarizar protocolos de seguridad en *software* y *hardware*, desarrollando normativas de calidad específicas para los sistemas conectados que contemplen la ciberseguridad como parámetro de diseño en las instalaciones y aplicaciones, a nivel de *hardware* y *software*.

Se considera que en la interoperabilidad reside la clave para equilibrar el potencial de muchos de los sectores energéticos. Para ello, se requiere revisar y determinar la aplicabilidad, el alcance y la coherencia de los requisitos de certificación de protocolos y sistemas de comunicaciones de los sistemas de gestión de la energía (producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo). Los protocolos deben estar cifrados, autenticados, de manera que sean compatibles y garanticen la ciberseguridad, de acuerdo con los requisitos estipulados en el Reglamento (UE) 2019/881, relativo a la certificación de la ciberseguridad de las tecnologías de la información y la comunicación.

Se debe garantizar el mismo nivel de seguridad y protección de datos para grandes redes y microrredes. Adicionalmente, será necesario establecer normas y estándares para electrodomésticos inteligentes y otros dispositivos en el ámbito del IoT (Internet of Things) con el fin de asegurar su interoperabilidad y mantener la privacidad y la ciberseguridad. Un ejemplo de las exigencias son las recomendaciones de la Comisión Europea relativas a ciberseguridad de las redes 5G.

En concreto, en el caso de almacenamiento en vehículos eléctricos y sistemas detrás del contador, se requieren estándares armonizados de operación de sistema y comunicación de equipos, como, por ejemplo, empleo de tecnologías *vehicle to grid*, o los protocolos de comunicación en las infraestructuras cruzadas de carga de vehículos eléctricos, entre otros.

<sup>54</sup> [Recomendación \(UE\) 2019/553 de la Comisión, de 3 de abril de 2019, sobre la ciberseguridad en el sector de la energía](#)

En el ámbito específico del sector eléctrico, cabe igualmente destacar el Reglamento Delegado (UE) 2024/1366 de la Comisión, de 11 de marzo de 2024, por el que se completa el Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo mediante el establecimiento de un código de red sobre normas sectoriales específicas para los aspectos relativos a la ciberseguridad de los flujos transfronterizos de electricidad. Este código, previsto en el artículo 59 de la Directiva 2019/944 de 5 de junio de 2019 de mercado interior de la electricidad, incluye, entre otros aspectos:

- ▶ Un marco común de ciberseguridad eléctrica destinado a estandarizar las medidas implementadas para proteger el sistema eléctrico de la UE desde la óptica de la ciberseguridad.
- ▶ Un marco de gobernanza de la ciberseguridad en el sistema eléctrico.
- ▶ Un proceso integral de gestión de riesgos transfronterizos.
- ▶ Reglas de gestión de incidentes en materia de ciberseguridad.
- ▶ Un marco para la monitorización y reporte en materia de ciberseguridad en el sistema eléctrico europeo.

#### **b) Objetivos abordados**

Fortalecer las capacidades de prevención, detección y respuesta a los ciberataques para garantizar un uso seguro de los sistemas energéticos y de las redes y los sistemas de información asociados.

#### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Incorporar el análisis de los riesgos relativos a la ciberseguridad en la normativa nacional de seguridad de suministro de hidrocarburos y de electricidad, con especial atención a los operadores de servicios esenciales.
- ▶ Incorporar el análisis de los riesgos relativos a la ciberseguridad dentro de los Planes de Acción Preventivos, Planes de Emergencia y en la Evaluación de Riesgos de los sistemas eléctrico, gasista y de hidrocarburos.
- ▶ Realizar ejercicios de simulación de emergencia relativos a ataques cibernéticos.
- ▶ Promover sistemas de certificación en materia de ciberseguridad tal y como se estipula en el Reglamento (UE) 2019/881, relativo a la certificación de la ciberseguridad de las tecnologías de la información y la comunicación.
- ▶ La revisión constante y la actualización de los procedimientos y normas de ciberseguridad que sean aplicables.
- ▶ Participación española en las iniciativas internacionales relacionadas con la materia.
- ▶ Incluir formación en ciberseguridad dentro de los planes de formación académica y profesional relacionados con los sistemas de gestión energética.

#### **d) Responsables**

Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales.

Para concluir, se señala la estrecha conexión existente entre la dimensión de seguridad energética y el resto de dimensiones abordadas en este Plan:

- a) Con la dimensión de mercado interior comparte instrumentos como las interconexiones eléctricas y gasistas, o la gestión de la demanda.
- b) Con I+i+c, ya que los desarrollos en el ámbito de las baterías o del *Power-to-gas* dependen de la implementación más económica de estas tecnologías, llamadas a ser claves en el futuro de la seguridad de suministro.
- c) En cuanto a la dimensión de descarbonización, la alta penetración de renovables en el sistema plantea retos de gestionabilidad de las mismas, así como su integración en las redes de transporte y distribución.
- d) Y con la dimensión de eficiencia energética, ya que varias de las soluciones en este ámbito, como redes locales de energía, redundan también en la resiliencia del sistema.

### 3.4. Dimensión del mercado interior de la energía

#### 3.4.1. Cooperación regional

El Reglamento (EU) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, establece la obligación para los Estados miembros de cooperar con los Estados miembros vecinos para el desarrollo del PNIEC, en su artículo 12. En cumplimiento de ese artículo, se han venido celebrando desde 2019 reuniones, ya sean bilaterales o multilaterales, con representantes de Portugal, Francia y la Comisión Europea. Se muestran a modo de ejemplo en este ámbito las iniciativas de cooperación desarrolladas en los últimos años con los Estados miembros de la Unión:

a) **Estrategia de cooperación transfronteriza hispanofrancesa:**

Negociada en verano de 2022. Se incluye el estudio del impacto del “Acuerdo transfronterizo para fomentar la energía fotovoltaica” entre España y Francia, así como realizar un seguimiento de los logros en materia de impulso de las energías renovables reflejados en los acuerdos de cooperación transfronteriza existentes, a nivel entidad territorial. Se mencionan tres instrumentos:

- El suscrito entre la comunidad foral de Navarra y el departamento francés de los Pirineos atlánticos<sup>55</sup>.
- También se menciona el proyecto “Promobiomasse”, proyecto ya concluido en el que participaban Navarra, Cataluña, Aquitania y Midi-Pyrénées (y Extremadura y Norte de Portugal)
- El proyecto EKATE, Proyecto regional fotovoltaico entre País Vasco, Navarra, Cataluña, Occitania y Nueva Aquitania.

b) **XIV Comisión hispanoportuguesa para la cooperación transfronteriza:**

Reunida el 22 de septiembre de 2022 en Oporto. Se indicaron algunos aspectos relacionados con la energía.

- Crear sinergias en los distintos ámbitos asociados a la transición energética, reforzando la cooperación regional, en particular en la esfera de las energías renovables, teniendo presentes no solo los objetivos de descarbonización, sino también el papel del sector a la hora de dinamizar e impulsar la economía.

---

<sup>55</sup> [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-967](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-967)

- Avanzar en la puesta en marcha, en Cáceres, del Centro Ibérico de Investigación y Almacenamiento de Energía, ejemplo de colaboración hispano-lusa, a semejanza del Laboratorio Ibérico Internacional de Nanotecnología, y proyecto pionero en el ámbito de las energías renovables, persiguiéndose también la producción y el almacenamiento de hidrógeno verde y las interconexiones energéticas.
  - Profundizar en proyectos conjuntos de desarrollo económico en la esfera de la cadena de valor en baterías de nueva generación, actuando de manera integrada desde la explotación y refinado del litio hasta la producción y reciclaje de baterías para los dos principales mercados destinatarios: la movilidad eléctrica y la gestión de *micro smart grids*.
- c) **Memorando de entendimiento sobre cooperación en el ámbito del hidrógeno renovable entre España y Países Bajos**

Firmado durante la Conferencia Internacional de Energías Renovables de Madrid (SPIREC) el 20 de febrero de 2023. En él, España y los Países Bajos establecen un marco para promover y potenciar la cooperación en el campo del hidrógeno renovable y sus derivados.

Se acuerda cooperar entre ambos países para:

- Analizar la viabilidad potencial de corredores de hidrógeno renovable y esquemas de certificación;
- Desarrollar el intercambio de conocimientos sobre tecnologías innovadoras de hidrógeno renovable;
- Promover proyectos conjuntos de hidrógeno renovable, creando nuevas oportunidades para las empresas.

d) **Grupo de Alto Nivel sobre interconexiones en el suroeste de Europa**

Con origen en la Declaración de Madrid de 4 de marzo de 2015 y ratificado en la Declaración de Lisboa de 27 de julio de 2018, la Comisión Europea, España, Portugal y Francia acordaron la creación y desarrollo de este grupo de alto nivel como muestra de su compromiso con el desarrollo de las interconexiones y la adopción de una agenda conjunta para el éxito de la transición energética.

En particular, el pasado 19 de diciembre de 2023, la Comisaria de Energía, en representación de la Comisión Europea, y las Ministras de Energía de España, Portugal y Francia, firmaron un Memorando de Entendimiento (MOU) donde se destaca la importancia de construir las infraestructuras energética necesarias para lograr un mercado interior de la energía seguro y eficiente y se reconoce el papel crucial de una red energética europea plenamente interconectada para garantizar una energía segura, asequible y sostenible en la UE. Bajo estas premisas, con la firma del MOU se comprometen a desarrollar un nuevo Plan de Acción sobre las interconexiones en el suroeste de Europa, con los siguientes compromisos:

1) **Proyectos de Interés Común (PCI)**

Que, dentro del listado, a nivel UE, de estos proyectos, aquellos referentes a las interconexiones del suroeste de Europa vean reflejada la urgencia de integrar la península ibérica en el mercado de energía y que sean elegibles para solicitar apoyo financiero del Mecanismo Conectar Europa (“Connecting Europe Facility”, CEF)

2) **Plan de acción para electricidad**

Enfocar los esfuerzos en desarrollar los proyectos de interconexión prioritarios y apoyar la identificación de interconexiones futuras que permitan una mejor integración de la península ibérica en el mercado integrado de la energía.

3) Plan de acción para las infraestructuras offshore.

Identificación de proyectos prioritarios de renovables offshore de relevancia transfronteriza y facilitar su desarrollo, así como el desarrollo de energía renovable en los corredores prioritarios offshore Sur y Oeste, así como atlánticos.

4) Plan de acción para el hidrógeno

Explorar el potencial del hidrógeno renovable en la península ibérica, así como el de bajas emisiones de Francia, identificando las necesidades de infraestructura transfronterizas desde una perspectiva regional y facilitar su desarrollo, así como la creación del Corredor de Energía Verde, que conectaría Portugal, España y Francia con la infraestructura energética europea.

### 3.4.2. Medidas relativas a la Dimensión del Mercado Interior de la Energía

En lo referente a la interconectividad del sistema eléctrico, se continúa trabajando en lo acordado en la Declaración de Madrid - Cumbre para las Interconexiones Energéticas, celebrada entre España, Francia, Portugal, la Comisión Europea y el Banco Europeo de Inversiones en Madrid el 4 de marzo de 2015, ratificada en junio de 2018 con la Declaración de Lisboa.

En la Declaración de Madrid, se adoptó una estrategia común para el desarrollo de las actividades de transporte de electricidad y se creó un nuevo Grupo Regional de alto nivel para Europa Sudoccidental que impulsará y supervisará los proyectos de interconexión. Dicha estrategia ha sido ratificada en la Declaración de Lisboa.

Por otra parte, un hecho fundamental para el desarrollo del Mercado Interior de la Energía tuvo lugar el pasado 13 de junio de 2024, fecha de implantación de las subastas intradiarias europeas.

Todos los operadores designados del mercado de la electricidad (NEMO) y Gestores de Redes de Transporte (GRT) han introducido un mecanismo de fijación de precios para las capacidades interzonales intradiarias, con los siguientes objetivos:

- El fomento de la competencia efectiva en la generación, el comercio y el suministro de electricidad.
- La optimización de la asignación de capacidad interzonal.
- Garantizar un trato equitativo y no discriminatorio a los participantes en el mercado.

Estas subastas, a escala europea, son un componente clave para la realización del mercado interior de la electricidad y, en particular, en relación con el mercado intradiario en España y Portugal, las tres nuevas subastas intradiarias europeas (IDAs) han sustituido a las seis subastas intradiarias del MIBEL.

En el ámbito de la dimensión del Mercado Interior, las principales medidas se describen a continuación.

## MEDIDA 4.1. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO DISEÑO DEL MERCADO ELÉCTRICO

### a) Descripción

Recientemente se ha aprobado la reforma europea del mercado de electricidad, impulsada con el objetivo de incrementar la resiliencia del mercado eléctrico, reducir la volatilidad de los precios finales de la electricidad, acelerar la penetración de las energías renovables y trasladar sus bajos precios a los consumidores finales.

### b) Objetivos abordados

España ocupó la Presidencia del Consejo de la Unión Europea durante el segundo semestre de 2023 y, entre sus prioridades, destacó el impulso a la reforma del mercado eléctrico, persiguiendo tres objetivos principales.

El primer objetivo, es lograr que el diseño de mercado garantice precios competitivos y equitativos, que reflejen los costes de generación. Este primer objetivo es esencial para lograr una transición energética eficiente y justa, que garanticen a los hogares un acceso asequible a la electricidad, y que incentive las inversiones necesarias en la electrificación de nuestra economía. Adicionalmente, lograr precios competitivos es esencial para que la industria europea pueda competir en igualdad de condiciones en los mercados internacionales.

En segundo lugar, el futuro diseño del mercado debe incentivar las inversiones necesarias en renovables que permitan cumplir con los objetivos de descarbonización de la forma más eficiente posible. Entre otros aspectos, debe facilitarse el acceso a contratos de largo plazo eliminando las barreras de mercado para el desarrollo de PPAs, y eliminando las barreras regulatorias para el desarrollo de CfDs, dotando de este modo de certidumbre a los inversores en energías renovables.

En tercer lugar, para incentivar las inversiones necesarias en tecnologías que aporten la necesaria flexibilidad al sistema eléctrico para acomodar la creciente producción renovable intermitente, se han impulsado diversos mecanismos que faciliten el desarrollo de tecnologías como el almacenamiento o la respuesta a la demanda. Entre ellos, los mecanismos de capacidad habrán de desempeñar un rol fundamental en la seguridad de suministro, configurándose como mercados de carácter estructural, permitiendo así agilizar y facilitar su implementación en el ámbito nacional por parte de los Estados miembros, tal y como se ha reflejado en el texto normativo de la reforma del mercado ya aprobado. El desarrollo de estos mercados se incluye en la Medida 4.3.

### c) Mecanismos de actuación

España ha trabajado de forma proactiva para impulsar una reforma del mercado eléctrico que permita cumplir con los objetivos de descarbonización de forma eficiente, que garantice la seguridad de suministro del sistema eléctrico y que permita a todos los consumidores acceder al suministro eléctrico a un precio competitivo y estable. Para ello, durante el primer semestre de 2023, España elaboró una propuesta de reforma del mercado eléctrico que remitió a la Comisión Europea y organizó unas jornadas de trabajo que reunieron a los distintos agentes del sector energético español para debatir sobre las principales cuestiones relacionadas con la reforma del mercado eléctrico.

Durante el segundo semestre de 2023, España ocupó la Presidencia del Consejo de la Unión Europea, lográndose el acuerdo entre el Consejo de la Unión Europea y el Parlamento Europeo el 14 de diciembre de 2023. Finalmente, el día 26 de junio de 2024 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el Reglamento (UE) 2024/1747 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se modifican los Reglamentos (UE) 2019/942 y (UE) 2019/943 en relación con la mejora de la configuración del mercado de la electricidad de la Unión y la Directiva (UE) 2024/1711 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por la que se modifican las Directivas (UE) 2018/2001 y (UE) 2019/944 en relación con la mejora de la configuración del mercado de la electricidad de la Unión.

Los anteriores textos normativos se constituyen como el nuevo marco regulatorio europeo sobre el que desplegar las políticas nacionales relacionadas con el mercado de electricidad que permitan alcanzar los objetivos antes mencionados.

#### **d) Responsables**

MITECO

### **MEDIDA 4.2. LUCHA CONTRA LA POBREZA ENERGÉTICA**

#### **a) Descripción**

El paquete de medidas “Energía limpia para todos los europeos” sugiere abordar la pobreza energética desde la raíz, mediante políticas sociales específicas y medidas de eficiencia energética, como el aislamiento de las viviendas sociales.

También avanza que la pobreza energética es un gran desafío en toda la UE y tiene su origen en los bajos ingresos y en la vivienda ineficiente en energía. Establece un nuevo enfoque para proteger a los consumidores vulnerables, que incluye ayudar a los Estados miembros a reducir los costes de energía para los consumidores mediante el apoyo a las inversiones de eficiencia energética.

Para abordar este problema, la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética (ENPE) 2019-2024 fue aprobada mediante Acuerdo de Consejo de Ministros el 5 de abril de 2019 como primera estrategia integral con el objetivo de establecer las bases para un diagnóstico exhaustivo y transversal de la incidencia y la evolución de la pobreza energética en España y de establecer medidas orientadas a reducir el número de hogares afectados en el horizonte temporal 2019-2024. Para ello, la ENPE estableció un programa de actuaciones organizado en torno a 19 medidas y 9 líneas organizadas en 4 ejes estratégicos definidos en 2019: mejorar el conocimiento de la pobreza energética (Eje I); mejorar la respuesta frente a la situación actual de pobreza energética (Eje II); crear un cambio estructural para la reducción de la pobreza energética (Eje III); y medidas de protección a los consumidores y concienciación social (Eje IV). Adicionalmente, en la ENPE se establecieron cuatro indicadores siguiendo las directrices metodológicas del Observatorio Europeo contra la Pobreza Energética (EPOV, por sus siglas en inglés), que fueron confirmados posteriormente por el Energy Poverty Advisory Hub (EPAH), el consorcio que sustituye al EPOV desde 2022. Anualmente son calculados por INE y publicados por MITECO.

El periodo temporal objeto de esta Estrategia ha estado altamente condicionado por eventos sin precedentes en tiempos recientes, de elevado impacto e imposibles de prever en el contexto internacional, como han sido la emergencia sanitaria de la COVID-19 (2020-2021) y la crisis de precios de la energía a raíz de la invasión de Ucrania (2021-2022).

Estos cambios sustanciales en el contexto internacional han requerido una respuesta en forma de medidas urgentes y de carácter coyuntural para hacer frente a estas situaciones excepcionales, en el que la protección a los consumidores y la garantía del suministro han sido principales prioridades del Gobierno, priorizando en particular la protección a los consumidores vulnerables. Estas medidas coyunturales, junto con los primeros pasos en reformas más estructurales en el ámbito energético que contribuyen a la transición energética y la protección de los consumidores, han formado parte del despliegue de esta Estrategia y la han complementado con actuaciones que no estaban inicialmente previstas.

Las principales medidas desarrolladas hasta la fecha han sido el refuerzo continuado de los bonos sociales, que han permitido, entre otros, incrementar el número de hogares que se han beneficiado del Bono Social Eléctrico (BSE) de 1.303.530 en 2019 a 1.663.420 en abril de 2024 y, en particular, que los hogares considerados vulnerables y vulnerables severos acogidos al bono social pagaran en 2022 un 17% y un 28% menos respectivamente en comparación con el año 2021 por su factura anual de la luz.

Asimismo, se ha avanzado en la protección de los consumidores estableciendo un suministro mínimo vital creado por medio del Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, de medidas urgentes para mitigar el impacto de la escalada de precios del gas natural en los mercados minoristas de gas y electricidad, y que se configura como un instrumento de protección social frente a la situación de pobreza energética en la que se encuentran los consumidores en situación de vulnerabilidad. Así, y en aplicación del principio de precaución, mediante el suministro mínimo vital se establece una potencia límite que garantiza unas condiciones mínimas de confort, que no podrá ser superada durante un periodo de seis meses en los que el suministro no podrá ser interrumpido, conforme a los términos y condiciones que reglamentariamente se establece.

A lo largo de 2024, se iniciarán los trabajos para elaborar una nueva Estrategia contra la Pobreza Energética en la cual se revisarán y actualizarán los objetivos con un horizonte temporal 2024-2029.

## b) Objetivos abordados

La reducción de la pobreza energética en España, así como la reducción del impacto que este estado tiene sobre una parte de la población. La nueva Estrategia incluirá una actualización de los objetivos.

**Tabla 3.4. Objetivos de pobreza energética**

Indicador (%)	2021	Objetivo mínimo para 2025	Objetivo buscado para 2025
Gasto desproporcionado (2M)	16,4	12,9	8,6
Pobreza energética escondida (HEP)	9,3	8,6	5,7
Temperatura inadecuada de la vivienda	14,3	6	4
Retraso en el pago de las facturas	9,5	5,5	3,7

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

## c) Mecanismos de actuación

Los principales mecanismos contemplados en la ENPE son los bonos sociales y el suministro mínimo vital.

Además, otras medidas relevantes contempladas en la ENPE son:

- ▶ Cálculo y publicación periódica de la evolución de los indicadores.
- ▶ Fomento del parque público de vivienda, del alquiler social y de la rehabilitación integral de edificios.
- ▶ Elaboración de estudios que contribuyan a incrementar el conocimiento del problema y por tanto diseñar mecanismos de actuación más efectivos.
- ▶ Realización de acciones de difusión, establecimiento de mecanismos de sensibilización y generación de conciencia colectiva del problema de la pobreza energética en España.

**d) Responsables**

Administración General del Estado (MITECO/IDAE, MINECO, Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones, Instituto Nacional de la Seguridad Social), Comunidades autónomas y entidades locales, asociaciones sectoriales, INE.

**MEDIDA 4.3. MERCADO DE CAPACIDAD**

**a) Descripción**

Los mercados de capacidad son una herramienta necesaria para acometer la transformación del sistema eléctrico. En este Plan se incluye un objetivo de renovables en el sector eléctrico del 81%, lo que implicará disponer de firmeza por parte de las distintas tecnologías del *mix* de generación, con el objeto de integrar la energía renovable de una manera óptima.

En mayo de 2021, se sometió a audiencia pública un proyecto de orden para la creación de un mercado de capacidad en el mercado eléctrico español iniciando así el procedimiento de aprobación de estos mecanismos. Esta orden tenía por objeto garantizar la seguridad del suministro eléctrico durante la transición energética, incentivando la inversión en activos que doten de flexibilidad y firmeza al sistema eléctrico.

La propuesta sometida a audiencia se basa en una compra centralizada por el OS de capacidad con distintos horizontes temporales: una subasta de corto plazo (para el año siguiente y contrato anual) combinada con una subasta de más plazo (tanto en cuanto el inicio de la entrega como a la duración del contrato), limitada a nuevas inversiones.

Adicionalmente, para poder implementar dicho mercado de capacidad, es necesaria la publicación y validación de un análisis de cobertura europeo, elaborar un análisis nacional de cobertura, así como otros estudios, tras los cuáles, la Comisión Europea debe emitir un dictamen favorable.

**b) Objetivos abordados**

Implementación de un mercado de capacidad para el sistema eléctrico español, que sirva como palanca para la descarbonización del sistema eléctrico, la integración de renovables y la garantía de suministro.

**c) Mecanismos de actuación**

Para poder implementar dicho mercado de capacidad, es necesario elaborar una serie de estudios y planes que deben de ser aprobados por la Comisión Europea, entre los que destacan un análisis de cobertura nacional, un plan de ejecución, y aprobar una estimación del valor de la carga perdida (*Value of Loss Load, VOLL*, en sus siglas en inglés) para distintos grupos de consumidores.

Parte de estos trabajos ya han sido realizados, como la publicación del Plan de implementación, elaborado de conformidad con lo previsto en el artículo 20.3 del Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativo al mercado interior de la electricidad, o la aprobación de un análisis nacional de cobertura por parte del operador del sistema según lo previsto en el artículo 24 del referido Reglamento.

Adicionalmente, en el contexto de la reforma del mercado eléctrico europeo, incluido en la Medida 4.1, los mecanismos de capacidad se han visto reforzados al dejar de considerarse como un instrumento de carácter temporal y de último recurso y pasar a constituirse como un elemento estructural dentro de los mercados mayoristas de electricidad. Además, se han fijado mandatos a los diferentes organismos involucrados para agilizar y facilitar la adopción de dichos mecanismos por parte de los Estados miembros.

**d) Responsables**

MITECO

**MEDIDA 4.4. AUMENTO DE LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA EN EL MERCADO INTERIOR****a) Descripción****a.1 Interconexión eléctrica con Francia**

Actualmente, la interconexión de España con Francia tiene una capacidad máxima comercial de 2.800 MW (sentido importación desde Francia).

Se plantea construir las siguientes interconexiones esenciales:

- Proyecto del Golfo de Vizcaya: Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES). Permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW en 2030.
- Interconexión entre Aragón (ES) y *Atlantic Pyrenees* (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR). Previstas para un horizonte posterior a 2030. Aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW.

Las interconexiones son el principal elemento de infraestructura que permite avanzar en el mercado interior de la energía, ya que posibilitan el intercambio de electricidad con países vecinos, con precios competitivos y homogéneos y reducen la volatilidad de los mercados nacionales.

Son importantes para la seguridad energética y mejoran la eficiencia de los sistemas eléctricos, al contribuir a una asignación más eficiente de la generación reduciendo la necesidad de instalaciones duplicadas a un lado y al otro de las fronteras. Finalmente, desempeñan un papel esencial para alcanzar los objetivos de energía y clima al permitir una mayor integración en la red de tecnologías renovables no gestionables.

### a.2 Interconexión eléctrica con Portugal

La interconexión del sistema eléctrico español con el portugués es más elevada que con el sistema eléctrico francés, ya que el proceso que llevó a la creación del Mercado Ibérico de la Electricidad (MIBEL) implicó una estrecha cooperación entre los gobiernos de ambos países. Como resultado, desde sus inicios en julio de 2007, el MIBEL constituye uno de los mercados más líquidos de Europa, reportando múltiples beneficios para los consumidores de los dos países, en un marco de participación abierto a todos los interesados en condiciones de igualdad, transparencia y objetividad.

En la frontera España-Portugal, la congestión media en los últimos años está en torno al 5%, y la diferencia media de precios entre países es inferior al de 0,3 €/MWh. Los mayores problemas se detectan en el norte. La nueva interconexión ya planificada en esta frontera permitirá a Portugal alcanzar el objetivo de ratio de interconexión y permitirá una integración completa del MIBEL en el corto plazo.

Aun así, se considera adecuado el aumento de la capacidad de intercambio entre España y Portugal hasta los 3.000 MW. El proyecto fue contemplado desde la primera elaboración de la lista de PCI en 2013<sup>56</sup>, así como en las actualizaciones bienales posteriores y consta de las siguientes instalaciones en el lado español, ubicadas en las provincias de Ourense y Pontevedra:

- Línea eléctrica a 400 kV, DC, de entrada y salida en Beariz de la línea Cartelle-Mesón do Vento
- Subestación de transporte Beariz a 400 kV
- Línea eléctrica a 400 kV, DC, Beariz-Fontefría
- Subestación de transporte Fontefría 400 kV
- Línea eléctrica a 400 kV, DC, Fontefría-Frontera Portuguesa

### b) Impacto de la medida

Las interconexiones son el elemento que permite avanzar en el mercado interior de la energía, ya que posibilitan el intercambio de electricidad con países vecinos, con precios competitivos y homogéneos y reducen la volatilidad de los mercados nacionales. Son igualmente importantes para la dimensión de seguridad energética y mejoran la eficiencia de los sistemas eléctricos, al contribuir a una asignación más eficiente de las instalaciones de generación reduciendo la necesidad de instalaciones duplicadas a un lado y al otro de las fronteras. Finalmente, desempeñan un papel esencial para alcanzar los objetivos de energía y clima al permitir una mayor integración en la red de tecnologías renovables no gestionables.

<sup>56</sup> Reglamento Delegado (UE) n° 1391/2013 de la Comisión, de 14 de octubre de 2013, por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 347/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a las orientaciones sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas, en cuanto a la lista de la Unión de proyectos de interés común

El más importante de estos proyectos, el del Golfo de Vizcaya, fue contemplado desde la primera elaboración de la lista de PCI en 2013<sup>57</sup>, así como en las actualizaciones bienales posteriores, como Interconexión entre Aquitania (FR) y País Vasco (ES). Se trata de una interconexión de 400 km de longitud, de los cuales aproximadamente 100 km son terrestres y 300 km submarinos, con un coste estimado en el entorno de 2.400 millones de euros. Este proyecto permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW. Este proyecto ha obtenido los permisos necesarios en ambos lados de la frontera para comenzar su construcción a principios de 2024.

En cuanto a los demás, están asimismo incluidos desde la lista PCI 2021<sup>58</sup>, y el detalle es el siguiente:

- Interconexión entre Aragón (ES) y *Atlantic Pyrenees* (FR).
- Interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR.)

En la actualidad estos proyectos se encuentran todavía en fase de definición y se prevé su puesta en servicio en un horizonte posterior al año 2030.

### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

### **d) Mecanismos de actuación**

#### **d.1 Interconexión eléctrica con Francia**

La planificación de la red de transporte en vigor, con el horizonte 2021-2026, contempla la interconexión Golfo de Vizcaya con Francia dentro del horizonte 2026, siendo su puesta en servicio estimada a finales del 2028. Asimismo, la planificación contempla en un horizonte posterior al 2026 las interconexiones entre Aragón (ES) y *Atlantic Pyrenees* (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR).

#### **d.2 Interconexión eléctrica con Portugal**

La planificación de la red de transporte en vigor, con el horizonte 2021-2026 contempla esta interconexión internacional entre España y Portugal. Actualmente los distintos proyectos comprendidos en esta interconexión ya han obtenido la autorización administrativa previa y de construcción.

### **e) Necesidades financieras y apoyo público**

#### **e.1 Interconexión eléctrica con Francia**

<sup>57</sup> REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2018/540 DE LA COMISIÓN de 23 de noviembre de 2017 por el que se modifica el Reglamento (UE) 347/2013 en cuanto a la lista de la Unión de proyectos de interés común.

<sup>58</sup> REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2022/564 DE LA COMISIÓN de 19 de noviembre de 2021 por el que se modifica el Reglamento (UE) 347/2013 en cuanto a la lista de la Unión de proyectos de interés común.

En la financiación de las interconexiones eléctricas (medidas 4.1 y 4.2), así como en la del resto de infraestructuras PCI, desempeña un papel importante el programa “*Connecting Europe Facilities*” (CEF), creado en virtud del Reglamento UE 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2013, sustituido por el Reglamento (UE) 2021/1153 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de julio de 2021. Se articula para el impulso de infraestructuras de especial interés europeo mediante ayudas económicas por parte de la UE a través de convocatorias de carácter competitivo de propuestas o solicitudes de financiación que presentan los organismos encargados de la construcción de dichas infraestructuras, siempre con el visto bueno de cada Estado miembro.

En relación al proyecto del Golfo de Vizcaya, los promotores del proyecto (REE y RTE) solicitaron 800 millones de euros de fondos CEF en la convocatoria de 2017. La convocatoria se resolvió a principios de 2018 con la adjudicación de 578 millones de euros. De acuerdo con la asignación de costes comentada, 350 millones de euros han sido para Francia y los 228 restantes para España.

Las previsiones actuales prevén un coste de la interconexión de 2.850 millones de euros, con un margen de riesgo de 250 millones y con un reparto de costes entre ambos países que se registrará por la decisión coordinada de la CNMC y la CRE de septiembre de 2017, modificada en los términos acordados el pasado mes de marzo de 2023.

## **e.2 Interconexión eléctrica con Portugal**

Esta nueva interconexión con Portugal, igualmente incluida en las listas de PCI, tiene un coste estimado de 128 millones de euros.

Se estima que entre en servicio en 2024-2025, incrementará la capacidad de intercambio con Portugal, alcanzando valores de 4.200 MW de España a Portugal y de 3.500 MW de Portugal a España.

## **f) Responsables**

### **f.1 Interconexión eléctrica con Francia**

La autoridad pública responsable de la aprobación y seguimiento de la medida es el MITECO, en colaboración con el Gobierno de Francia. La ejecución corre a cargo de REE junto con el transportista de electricidad en Francia, RTE.

### **f.2 Interconexión eléctrica con Portugal**

La autoridad pública responsable de la aprobación y seguimiento de la medida es el MITECO en colaboración con el Gobierno de Portugal. La ejecución corre a cargo de REE junto con el transportista de electricidad en Portugal, REN.

## **MEDIDA 4.5. PLANES DE DESARROLLO DE LA RED DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2021-2026 Y 2025-2030**

### **a) Descripción**

Tal y como se ha señalado previamente, en la actualidad está en vigor el documento de Planificación Energética, Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026.

El proceso de planificación es un proceso regulado y abierto a la participación de la sociedad, el cual se inició en marzo de 2019, mediante la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, por la que comienza el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2026. En la fase de propuestas al proceso de Planificación 2021-2026 se recibieron un total de 1.335 propuestas de 177 sujetos.

A partir de la información obtenida, se inició la Fase de Estudios por parte de Red Eléctrica de España (REE), en su calidad de Operador del Sistema. La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) elaboró un informe con sus recomendaciones sobre las implicaciones económicas de las inversiones planeadas y su impacto en la sostenibilidad económico-financiera del sistema eléctrico, publicado el 2 de julio de 2020.

Entre 15 de febrero y el 12 de abril de 2021 se llevó a cabo la fase de alegaciones de la Propuesta de Desarrollo de la Red de Transporte 2021-2026. Esta se lanza de forma simultánea con la consulta pública del Estudio Ambiental Estratégico.

En una segunda Fase de Estudios, el MITECO trasladó todas las consideraciones recibidas al Operador del Sistema, quien elaboró el 23 de junio de 2021 la propuesta de desarrollo de la red de transporte.

Finalmente, el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de energía eléctrica 2021-2026 se trasladó al Consejo de Ministros, siendo aprobado el 22 de marzo de 2022 mediante Acuerdo del Consejo de Ministros y publicado por la Resolución de 8 de abril de 2022, de la Secretaría de Estado de Energía.

Por lo que respecta a la planificación vinculante, esta recoge las infraestructuras de la red de transporte de energía eléctrica necesarias para garantizar la seguridad de suministro en el horizonte 2026, respondiendo principalmente a las siguientes necesidades:

- a) Mejora de la integración de generación, en particular de las energías renovables y resolución de restricciones técnicas. Se permite una integración de renovables en línea con los objetivos establecidos en este PNIEC
- b) Incremento de la seguridad del suministro mediante el refuerzo de la red de transporte
- c) Desarrollo de conexiones con los sistemas no peninsulares y entre islas
- d) Desarrollo de interconexiones internacionales
- e) Alimentación de nuevos ejes del Tren de Alta Velocidad
- f) Apoyo a la red de distribución y a la nueva demanda de grandes consumidores

El desarrollo de aquellas actuaciones que puedan afectar a los sistemas eléctricos vecinos, se realizará en cooperación con los TSO correspondientes al objeto de minimizar las posibles afecciones e impactos en ambos sistemas eléctricos.

Atendiendo al principio rector de maximizar el uso de la red existente, el plan incluye, sin contar las interconexiones internacionales, 7.057 km de repotenciones de la red existente, el cambio de conductor en 300 km de líneas existentes y la novedosa dotación de sistemas de monitorización dinámica de capacidad de transporte de líneas.

La planificación de nuevas líneas contempla 2.681 km de nuevos ejes y 733 km de trazas para cables submarinos.

En cuanto al sistema eléctrico balear, los enlaces propuestos derivan en que el 65 % del suministro balear se atienda desde la Península.

En los sistemas eléctricos canarios, la red de transporte planificada permite mejorar sustancialmente la seguridad de suministro y, mediante la mayor integración de renovables, coopera en la reducción de los costes variables de generación.

Por último, el sistema ceutí se integra con el sistema peninsular mediante una conexión eléctrica submarina.

En línea con lo establecido en la Medida 1.5 de este Plan, los principios rectores de la planificación de la red de transporte de electricidad 2021-2026 son, además de los generales establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, los recogidos en la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, por la que se inició el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2026:

- 1) El cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima que figuran en este Plan
- 2) La maximización de la penetración renovable en el sistema eléctrico, minimizando el riesgo de vertidos, y de forma compatible con la seguridad del sistema eléctrico
- 3) La evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada
- 4) La contribución, en lo que respecta a la red de transporte de electricidad, para garantizar la seguridad de suministro del sistema eléctrico
- 5) La compatibilización del desarrollo de la red de transporte de electricidad con las restricciones medioambientales demandadas por la Evaluación Ambiental Estratégica del PNIEC
- 6) La supresión de las restricciones técnicas existentes en la red de transporte de electricidad
- 7) El cumplimiento de los principios de eficiencia económica y del principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico
- 8) La maximización de la utilización de la red existente, renovando, ampliando capacidad, utilizando las nuevas tecnologías y reutilizando los usos de las instalaciones existentes
- 9) La reducción de pérdidas para el transporte de energía eléctrica a los centros de consumo

Adicionalmente cabe destacar que a finales de 2023 ha comenzado la tramitación de una nueva Planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el periodo 2025-2030, con la aprobación de la Orden TED/1375/2023, de 21 de diciembre, por la que se inicia el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2030.

Esta Planificación mantendrá los principios rectores de la Planificación anterior; pero además incorporará los siguientes principios adicionales:

- 1) El desarrollo del almacenamiento energético en consonancia con lo establecido en el PNIEC 2021-2030 y sus eventuales revisiones
- 2) La descarbonización de las actividades industriales
- 3) El desarrollo de la cadena de valor industrial vinculada a la transición energética
- 4) La cohesión territorial, el reto demográfico y la transición justa

Actualmente se encuentra en elaboración por parte del Operador del Sistema de la propuesta inicial de Planificación que debe ser presentada al MITERD una vez finalizada para continuar con su tramitación.

#### **b) Impacto de la medida**

Tradicionalmente, la planificación de la red de transporte de energía eléctrica consta de una parte vinculante, las infraestructuras de la red a construir, y de otra indicativa con proyecciones de demanda y generación. En esta ocasión la parte indicativa la constituye el presente PNIEC. La planificación vinculante de la red de transporte de energía eléctrica se adaptará, en consecuencia, al cumplimiento de los objetivos de este Plan y sus previsiones de demanda y parque de generación.

El proceso de transición energética requiere una adecuada planificación de la red de transporte de electricidad que permita la integración masiva de nueva generación renovable al ritmo necesario para alcanzar los objetivos en el medio y largo plazo, garantizando la operación segura del sistema eléctrico al mínimo coste para los consumidores. En este sentido, el adecuado diseño y planificación de la misma desempeña un papel esencial en la integración de una mayor cantidad de generación eléctrica de carácter intermitente, permitiendo la conexión de más generación. Asimismo, también es previsible que a lo largo de los próximos años cobre cada vez más importancia la generación distribuida a partir de fuentes renovables y el autoconsumo.

Además, la transformación del modelo energético va a llevar aparejado un cambio en el mix de generación como consecuencia de la sustitución de tecnologías de generación emisoras y contaminantes y la incorporación de nuevas tecnologías limpias y renovables, lo que a su vez conllevará un cambio en los flujos de energía a través de la red de transporte y en la gestión de dichos flujos.

Por otra parte, con el fin de minimizar el impacto ambiental, de optimizar las inversiones ya realizadas y maximizar la utilización de los pasillos eléctricos existentes, se deberá priorizar la mejora y actualización de la red existente frente a nuevos trazados e infraestructuras. Estas actuaciones se podrán llevar a cabo mediante el aumento de capacidad de la red a través de repotenciones y del tendido de circuitos múltiples y de la utilización de las nuevas tecnologías. Lo anterior se realizará anteponiendo en todo momento la necesaria seguridad de suministro y fiabilidad de la red de transporte de energía eléctrica. Para la instalación de nuevas líneas eléctricas, así como de sus infraestructuras asociadas, se debe tener en cuenta el riesgo de electrocución y colisión para las aves, de forma que se minimice la incidencia de las nuevas líneas sobre la avifauna.

Destacar, también, que la planificación de la red incorpora entre sus fines la eliminación de las restricciones técnicas estructurales que causan ineficiencias económicas en el sistema y un sobreprecio en el precio de la energía que pagan los consumidores, así como la minimización de las pérdidas provocadas por la existencia de flujos de energía a la larga distancia para abastecer a los grandes centros de consumo.

Por último, recordar que la energía es un factor relevante de localización de la actividad económica, por lo que la planificación ha de dar una respuesta adecuada a las necesidades de nueva demanda que se identifiquen, incluidas las derivadas del desarrollo de las infraestructuras de ferrocarril de alta velocidad, contribuyendo así a la generación de riqueza, empleo y vertebración del territorio.

El coste de inversión estimado del conjunto de actuaciones incluidas en el Plan de desarrollo de la red de transporte 2021-2026 es de 6.964 millones de euros, de los cuales 1.260 millones de euros corresponden a actuaciones para reforzar las interconexiones internacionales y 5.704 millones de euros, a actuaciones de refuerzo de la red de transporte<sup>59</sup> que componen el sistema eléctrico nacional, que son las que se encuentran sujetas a límite de inversión de acuerdo a la legislación sectorial. Adicionalmente la modificación de aspectos puntuales de la red de transporte aprobada para el periodo 2021-2026 supone una inversión total adicional de 489 millones de euros.

### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

### **d) Mecanismos de actuación**

El desarrollo de la red de transporte futura atendiendo a la planificación vinculante recogida en el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 atendiendo a los principios rectores establecidos en la Orden TEC/212/2019 e indicativa, la cual queda plenamente recogida en este PNIEC. El diseño de la red de transporte futura tiene por objeto permitir la integración masiva de nueva generación renovable, eliminando las limitaciones estructurales de la red, cubrir las necesidades de interconexión internacional y conexión de territorios no peninsulares, al tiempo que se mantiene y mejora la seguridad de suministro del sistema eléctrico español.

### **e) Necesidades financieras y apoyo público**

La propuesta de desarrollo de la red de transporte debe cumplir con los principios contenidos en la mencionada Ley 24/2013, de 26 de diciembre, entre los que se encuentra de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico previsto en el artículo 13 de la citada Ley, respetando en todo caso los límites de inversión anual establecidos por el Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, que establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.

### **f) Responsables**

La autoridad pública responsable de la aprobación y seguimiento de la medida es el MITECO. La ejecución corre a cargo del TSO, REE.

---

<sup>59</sup> [Resolución de 22 de abril de 2024, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de abril de 2024, por el que se modifican aspectos puntuales del Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2022, por el que se aprueba la Planificación de la Red de Transporte de Energía Eléctrica Horizonte 2026.](#)

## MEDIDA 4.6. INTEGRACIÓN DEL MERCADO ELÉCTRICO

### a) Descripción

El avance en la integración del mercado eléctrico consta de diversas iniciativas que se detallan a continuación:

Se seguirá avanzando en la participación de las energías renovables en los servicios de ajuste y balance. Si bien las tecnologías renovables (principalmente la tecnología eólica) ya comienzan a representar una importante cuota de mercado dentro de los servicios de balance gestionados por el operador del sistema (cercana al 20 por ciento), será necesaria la mayor participación de estas tecnologías en los servicios de ajuste para lograr la plena consecución de los objetivos de descarbonización del sistema eléctrico y la economía en su conjunto. También, la aprobación y pleno despliegue de otros servicios complementarios (como, por ejemplo, el sistema de reducción automática de potencia previsto en el procedimiento de operación 3.11) serán cruciales para alcanzar dichos objetivos de descarbonización.

Adoptar las medidas necesarias para impulsar la descarbonización de la economía con el objetivo de que las centrales de producción eléctrica a partir de combustibles fósiles minimicen su aportación al sistema eléctrico para el año 2030.

Llevar a cabo las medidas necesarias para mejorar la gestionabilidad de la energía hidráulica, maximizando de esta manera la integración de energías renovables (esta medida se complementa con la de aumento del almacenamiento eléctrico, dentro de la dimensión de seguridad energética).

Fomentar la participación de los consumidores y consumidoras en el mercado eléctrico. La directiva y reglamento europeo de mercado interior incentivan la respuesta de la demanda y, en aplicación de dicha normativa, el mercado evolucionará hacia un diseño que proporcione señales de precios eficaces a través de las cuales se garantice la participación activa de la demanda y la posibilidad de su agregación. La reciente aprobación del servicio de respuesta actividad de la demanda, como producto específico de balance, representa un medio eficaz de promoción de la participación de la demanda en los servicios de ajuste, ofreciendo flexibilidad por el lado de la demanda que contribuye tanto a la seguridad de suministro como a la consecución de los objetivos de descarbonización.

Completar el proceso de aprobación del mercado de capacidad, como mecanismo de capacidad previsto en el Reglamento 2019/943 de 5 de junio de 2019 de mercado interior de la electricidad, que contribuya al cumplimiento de los objetivos de este Plan, abiertos a la participación de todos los recursos que estén en disposición de proporcionar la capacidad necesaria, incluida la gestión del almacenamiento de energía y la demanda.

Seguir impulsando el autoconsumo y la generación distribuida (Medida 1.6). En ese sentido, el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, tiene como objetivos lograr un fuerte impulso del autoconsumo. Adicionalmente cabe señalar que mediante esta norma se ha traspuesto en parte el articulado de la Directiva de energías renovables.

Asimismo, regula este RD regula el autoconsumo colectivo, permitiendo que diversos consumidores y consumidoras (de una comunidad de propietarios, de un barrio, de un polígono industrial, etc.) puedan beneficiarse colectivamente de las mismas instalaciones de generación próximas, situadas en su entorno, lo cual conlleva un mejor aprovechamiento de la capacidad de generación y, por tanto, de la inversión a realizar.

En este sentido, el desarrollo de las Comunidades Energéticas (Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía) serán cruciales para habilitar nuevos vehículos de participación ciudadana en actividades de autoconsumo, contribuyendo al empoderamiento del consumidor y facilitando la flexibilidad de la demanda, aspectos indispensables para lograr los objetivos de descarbonización comprometidos por el Reino de España. Continuar con el desarrollo, de acuerdo con la Directiva y Reglamento europeo de mercado interior, el almacenamiento energético como medio para garantizar el suministro eléctrico, se considerará que este puede ofrecer múltiples servicios con distintas características y ventajas. Así, generación, demanda y almacenamiento podrán aportar su firmeza y flexibilidad, con los mecanismos adecuados, asegurando el suministro en todo momento (ver Medida I.5 y Medida I.6).

La gestión de la demanda y la flexibilidad (Medida I.6) contribuyen asimismo a la integración del mercado eléctrico a través de iniciativas de respuesta activa de la demanda. En este sentido, el Real Decreto-ley 17/2022 de 20 de septiembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la energía, crea mediante su disposición adicional primera un servicio de respuesta activa de la demanda, como producto específico de balance, que contribuye a la mayor participación de la demanda.

A su vez, y tal como recoge la Medida I.24 La ciudadanía en el centro, para impulsar un papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización, los cambios normativos a nivel español y europeo y el desarrollo tecnológico promueven que los ciudadanos pasen de ser consumidores pasivos a actores y productores y puedan participar también en la gestión de la demanda mediante los sistemas de eficiencia energética, la prestación de servicios de recarga para vehículo eléctrico o de otros servicios energéticos, o la electrificación de la climatización. Esto es extensible a sectores industrial y terciario, además del residencial. Como se ha dicho anteriormente, las comunidades energéticas serán una herramienta para aceptación social y puesta en marcha de actuaciones de gestión de la demanda por parte de la ciudadanía.

### **b) Impacto de la medida**

A raíz del elevado esfuerzo realizado por España en el despliegue de contadores inteligentes, iniciado en 2008 y finalizado a finales de 2018, los consumidores disponen de una herramienta básica para conocer su consumo horario, convertirse en consumidores activos y poder ajustarse a los precios del mercado eléctrico. Así, los consumidores pueden ajustar su demanda a aquellas horas en las que los precios de mercado sean inferiores, contribuyendo de esa manera al desplazamiento de la curva de demanda y facilitando con ello un descenso de los precios de la energía eléctrica.

En este sentido, es fundamental continuar avanzando en un marco habilitante favorable para la promoción del autoconsumo y las comunidades energéticas renovables. A este respecto, se ha desarrollado lo dispuesto por el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, a través del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, teniendo como premisa en su elaboración la búsqueda de la mayor simplicidad posible en los requisitos técnicos y administrativos, de tal forma que no supongan una barrera en el desarrollo del autoconsumo.

Posteriormente, se han realizado sucesivas modificaciones para incorporar mejoras regulatorias que permitiesen un mayor aprovechamiento del recurso renovable. Por ejemplo, cabe destacar el Real Decreto-ley 14/2022, de 1 de agosto, de medidas de sostenibilidad económica en el ámbito del transporte, en materia de becas y ayudas al estudio, así como de medidas de ahorro, eficiencia energética y de reducción de la dependencia energética del gas natural, que incluyó un sistema de descuento por retardo en la activación del autoconsumo, o el Real Decreto-ley 20/2022, de 27 de diciembre, de medidas de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la Guerra de Ucrania y de apoyo a la reconstrucción de la isla de La Palma y a otras situaciones de vulnerabilidad, permitiendo la ampliación del autoconsumo de proximidad bajo ciertos supuestos.

El Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, ha suprimido la figura del gestor de cargas y se ha liberalizado la actividad de recarga, permitiendo que cualquier consumidor pueda prestar servicios de recarga. Además, los gestores de puertos, aeropuertos e infraestructuras ferroviarias, en su condición de consumidores, podrán prestar servicios de suministro eléctrico a embarcaciones, aeronaves y ferrocarriles y servicios inherentes a la prestación del servicio, permitiendo que buques y aeronaves puedan dejar de consumir combustible mientras que se encuentren en dichas instalaciones, lo cual contribuye al objetivo de alcanzar un transporte bajo en emisiones. El nuevo marco regulatorio vinculado a los puntos de recarga es, en la actualidad, el Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.

Por otra parte, el ya mencionado Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, realizó una modificación en la regulación del autoconsumo en España con el fin de que los consumidores-productores, y la sociedad en su conjunto, puedan beneficiarse de las ventajas que acarrea esta actividad, en términos de menores necesidades de red, mayor independencia energética y menores emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, es preciso avanzar en un marco favorable para el adecuado acceso a los datos de consumo por parte de los consumidores, como la promoción del autoconsumo y las comunidades energéticas locales tal y como ha quedado recogido en las siguientes medidas: 1.5. Almacenamiento energético, 1.8 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida, 1.23 Comunidades energéticas y 1.24 la ciudadanía en el centro, incluidas en el presente Plan.

### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

### **d) Mecanismos de actuación**

#### ► Desarrollo reglamentario adicional

Éste incluirá la transposición de la normativa europea, así como el ejercicio de planificación previsto en la Medida 3.7.

También, se debe seguir destacando el Proyecto de Orden por la que se crea un mercado de capacidad en el sistema eléctrico español. La incorporación de instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovable en el sistema eléctrico nacional puede acarrear, como efecto colateral, la aparición de ciertos riesgos en la seguridad de suministro de energía eléctrica, provocados principalmente por la variabilidad e intermitencia de la generación inherente a este tipo de instalaciones. Es por ello que, al tiempo que se refuerzan los compromisos de integración de renovables antes expuestos, se deben articular el conjunto de instrumentos de acompañamiento necesarios que permitan garantizar otro de los grandes pilares del sistema eléctrico nacional, como es la seguridad del suministro. El mercado de capacidad propuesto en el proyecto de orden se constituye como un sistema centralizado mediante el cual el operador del sistema (OS), Red Eléctrica de España, S.A., contratará las necesidades de potencia firme (en MW) detectadas en los análisis de cobertura de la demanda.

Si bien el inicio de la tramitación de la referida norma tuvo lugar en 2021, la obligación de cumplimiento de todos los requisitos previstos en el Reglamento (desarrollo de un plan de implementación, de un análisis nacional de cobertura, etc.) ha hecho que la medida no haya podido desplegar todos sus efectos, por lo que dicho desarrollo reglamentario sigue estando pendiente.

► Hoja de Ruta del Autoconsumo

La Hoja de Ruta del Autoconsumo recoge 37 medidas de sensibilización, divulgación con el fin de mejorar el conocimiento y la aceptación del autoconsumo por parte de toda la población. El documento contempla asimismo medidas de impulso al autoconsumo colectivo y cambios normativos para mejorar la agilidad en la tramitación de las instalaciones.

► Financiación blanda y subvenciones directas a la inversión

El Real Decreto 477/2021 establece las bases para las ayudas a autoconsumo y renovables térmicas, con gestión territorializada por parte de las Comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla. Sus 6 programas se destinan a la realización de instalaciones de autoconsumo con fuentes de energía renovables por parte de todos los sectores económicos, así como la posibilidad de realizar inversiones directas por parte de las Comunidades autónomas.

► Gestión por parte de terceros o modelo de servicios energéticos

En este modelo, empresas especializadas en servicios energéticos, como por ejemplo empresas comercializadoras de energía eléctrica, acometen la inversión en instalaciones de autoconsumo y realizan su mantenimiento, vendiendo a los consumidores la energía producida en condiciones favorables. Esto evita que la empresa, familia o administración consumidora tenga que realizar la inversión o responsabilizarse de una actividad que les es ajena.

**e) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO y las Comunidades autónomas.

**MEDIDA 4.7. PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE ELECTRICIDAD E INCREMENTO DE LA COMPETENCIA**

**a) Descripción**

La Unión de la Energía ha situado al consumidor de energía eléctrica en el centro de sus políticas. La energía es un bien crítico, esencial para la participación plena en la sociedad moderna. Por tanto, la transición hacia las energías limpias ha de ser también justa para aquellos sectores, regiones o segmentos vulnerables de la sociedad que puedan estar afectados por la transición energética.

En el futuro, todos los consumidores de la UE tendrán derecho a generar electricidad ya sea para su propio consumo, almacenarla, compartirla, o venderla al mercado. Estos cambios harán que sea más fácil para los hogares involucrarse en el sistema de energía, controlar mejor su consumo y responder a las señales de precios. Las nuevas reglas de mercado garantizarán un alto nivel de protección y una buena gestión de los datos. Además, los nuevos servicios, como la respuesta a la demanda, ayudarán a muchas personas y familias a reducir significativamente sus facturas de energía.

**b) Mecanismos de actuación**

Se plantea esta medida en el aspecto específico de protección de los consumidores de electricidad y mejora de la competitividad del sector minorista. Consta de las siguientes iniciativas:

- 1) Establecer un marco normativo dinámico que se adapte a la constante evolución del sector y proteja a los consumidores más vulnerables fomentando precios competitivos y transparentes. Para ello, se analizarán las reformas necesarias en el diseño y funcionamiento del mercado eléctrico. Además, se estudiarán nuevos diseños de tarifas inteligentes que promuevan la gestión de la demanda, el uso racional de las infraestructuras y que contribuyan a los objetivos de descarbonización.
- 2) Facilitar la comprensión de las ofertas y de las condiciones en las que se realiza la contratación del suministro, lo que posibilitará que adopten mejores decisiones en lo relativo a su consumo de electricidad, logrando un comportamiento más eficiente y un impacto menos perjudicial para el medio ambiente.
- 3) Desarrollar mercados minoristas más competitivos y aumentar el nivel de empoderamiento del consumidor en el mercado minorista.
- 4) Profundizar en el fomento de la libre competencia entre las comercializadoras de energía eléctrica.
- 5) Aplicación del Plan +SE Plan Más Seguridad Energética, que persigue más seguridad frente a la influencia de los precios de la energía en los hogares y en el conjunto de la economía

Para ello, el Plan establece unos objetivos:

- ▶ Medidas de ahorro energético y sustitución por renovables
- ▶ Reforzar la autonomía estratégica y energética
- ▶ Solidaridad con otros Estados Miembros

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

#### **d) Responsables**

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO, conjuntamente con las Comunidades autónomas y la CNMC.

## MEDIDA 4.8. ACCESO A DATOS

### **a) Descripción**

Una información detallada, accesible y comprensible sobre su consumo energético es determinante para que los ciudadanos y las empresas puedan tomar decisiones sobre el mismo, así como sobre selección de tarifas e inversión más eficientes, y para que empresas existentes o nuevos agentes, como los agregadores, puedan ofrecerles distintos servicios energéticos y ejercer las funciones para las que les habilita la Directiva 2019/944/UE sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. Además, el disponer de información sobre consumos agregados por parte de las Administraciones Públicas es necesario para que éstas puedan evaluar la eficacia de políticas y medidas en materia energética.

Tras el despliegue de los sistemas de medición inteligentes de consumo eléctrico (que en España en 2018 ya estaban implantados al 93%), existen actualmente en los Estados miembros, o se están elaborando, diferentes modelos de gestión de datos. Por ejemplo, en Estonia y Dinamarca ya se ha establecido una plataforma central de datos, gestionada por un organismo independiente, siendo otra opción que el gestor de la plataforma sean los propios operadores de las redes de distribución. Independientemente del modelo de gestión, es importante que se implanten normas transparentes en virtud de las cuales puedan ser accesibles en condiciones no discriminatorias y garanticen el máximo nivel de accesibilidad, usabilidad, ciberseguridad y protección, así como la imparcialidad de las entidades que los procesan.

Recientemente la Comisión Europea ha aprobado un acto de implementación sobre requisitos de interoperabilidad y procedimientos transparentes y no discriminatorios de acceso al dato de medida y consumo de electricidad, Implementing Regulation of 6.6.2023 on interoperability requirements and non-discriminatory and transparent procedures for access to metering and consumption data C(2023)3477, que tiene como objetivo incrementar la protección de los consumidores de energía eléctrica y su empoderamiento a través de la digitalización para ser más activos en el proceso de transición energética. Los requisitos y procedimientos implementados por medio de este reglamento de la Comisión permitirán asegurar que el dato de medida y consumo en la UE se rige por principios y criterios homogéneos.

#### **b) Objetivos abordados**

Potenciar la sensibilización y el papel protagonista de la ciudadanía en la transición energética, el desarrollo de servicios energéticos innovadores como, entre otros, la agregación, y el análisis de la eficacia de políticas y medidas de apoyo por parte de la administración pública, mediante el adecuado acceso a los datos de consumo eléctrico.

#### **c) Mecanismos de actuación**

Una vez aprobado el Reglamento de ejecución de la Comisión Europea sobre interoperabilidad, se adaptarán, en su caso, las disposiciones reglamentarias de ámbito interno para adaptarlas al marco regulatorio europeo. Se propondrá la creación de la plataforma de acceso a datos que aproveche, como mínimo, los de los contadores existentes, y que garantice:

- ▶ La sencillez en el uso para el ciudadano tanto para la consulta de sus datos de consumo como para autorizar el acceso a terceros
- ▶ El cumplimiento de la normativa relativa a la protección de datos
- ▶ El acceso a los mismos en tiempo casi real y a los históricos de consumo
- ▶ El acceso por parte de la administración a datos agregados por ámbito geográfico y tipología de consumidor
- ▶ Información relevante para el consumidor como aquella relativa a periodos tarifarios o potencia necesaria
- ▶ Desarrollo de sistemas de información de energía térmica que permita a los usuarios un acceso sencillo y comprensible a sus propios datos, así como el acceso por parte de la administración a datos agregados.

A estos efectos, en septiembre de 2020 se celebró la Consulta Pública Previa relativa al Acceso al Dato y Evolución del Sistema de Contadores Eléctricos.

**d) Responsables**

Administración General del Estado (MITECO/IDAE, MINECO y Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030), CNMC, REE y empresas distribuidoras.

En cuanto al mercado del gas español, su afianzamiento y desarrollo se considera un elemento necesario en la próxima década. No obstante, este desarrollo se debe enmarcar en el actual marco de descarbonización de la economía, teniendo en cuenta la aparición de los llamados gases renovables y su integración de los mismos en el mercado interior europeo.

**MEDIDA 4.9. INTEGRACIÓN DEL MERCADO GASISTA****a) Descripción**

En línea con la medida 4.6, pero enfocada al sector gasista, se proponen las siguientes iniciativas para mejorar la integración del mercado:

- 1) Continuar la aplicación de la Circular 9/2021, de 15 de diciembre, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se modifica la Circular 8/2019, de 12 de diciembre, por la que se establece la metodología y condiciones de acceso y asignación de capacidad en el sistema de gas natural. Mediante esta Circular se permite la compraventa de GNL sin distinción de la planta en la que se encuentre físicamente, lo que permite maximizar el aprovechamiento de la infraestructura existente de cara a contribuir a la solidaridad energética en el conjunto de la UE (contemplado en el Plan Más Seguridad Energética).
- 2) Incremento de la capacidad de interconexión. En el año 2022 la ampliación de la estación de compresión de Irún incrementó en 2,5 bcm/año la capacidad de la interconexión, lo que permitió elevar capacidad total de exportación a Francia hasta 8,5 bcm/año. Por otra parte, se va a fomentar el uso del "gasoducto virtual" entre España e Italia usando metaneros pequeños, así como la apuesta por los servicios de carga de buques y bunkering de gas natural en las plantas de regasificación españolas.
- 3) Optimización de la capacidad de almacenamiento de gas natural licuado (GNL) en las plantas españolas, así como su capacidad de regasificación, para poder convertir el sistema gasista español en un "hub" físico a nivel comunitario, tanto de gas natural como de gas renovable o hidrógeno. Con este objetivo se fomentará el uso del tanque único, o tanque virtual de balance (TVB), que fue implantado mediante la Circular 8/2019, de 12 de diciembre, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Asimismo, desde el año 2022 se están negociando productos en el tanque virtual y en el almacenamiento virtual, aunque su liquidez es reducida. Por otra parte, desde 2018 Mibgas Derivatives contrata también servicios de creador de mercado para productos a plazo.
- 4) Mantenimiento de las medidas de fomento de la liquidez en MIBGAS (aumento de la negociación en el mercado organizado de gas natural) mediante las figuras de creadores de mercado tanto obligatorios como voluntarios en el Punto Virtual de Balance de MIBGAS, para incrementar el atractivo del sistema gasista español para los grandes operadores internacionales.

- 5) Conviene señalar que MIBGAS ha ido ganando peso durante los últimos años, especialmente en el caso de los productos con entrega hasta el mes siguiente (corto plazo) en el punto virtual de balance, que han pasado de un volumen negociado de 39,8 TWh en 2020 a 68,8 TWh en 2021, lo que supone un aumento del 73%. En cuanto a los productos de largo plazo, estos pasaron de 7,5 TWh a 8,1 TWh en el mismo periodo de tiempo.
- 6) Actualización de la regulación del sector de hidrocarburos, teniendo en cuenta las novedades que surjan de la normativa comunitaria, en particular de la revisión del Reglamento y la Directiva de hidrógeno y gas natural.
- 7) Simplificar el acceso y la conexión al sistema gasista de las plantas de producción de gases renovables mediante el establecimiento de los procedimientos de acceso y conexión relevantes

#### **b) Impacto de la medida**

Esta medida se desarrollará por la autoridad regulatoria nacional y, la CNMC, en el ámbito de sus competencias, así como en el marco de la Ley 8/2015, de 21 de mayo. Mediante esta ley se creó el mercado organizado del gas (MIB-GAS) y se designó al operador del mercado, con el objetivo de suplir la inexistencia de un mercado mayorista secundario organizado, que proporcionara una señal de precios transparente y fomentara el crecimiento de la competencia en el sector.

Al igual que para el mercado eléctrico, para el gas también se plantea facilitar la entrada de nuevos comercializadores y productores de gas renovable, así como reducir las cargas administrativas para los comercializadores de gas natural en sus relaciones con la Administración.

#### **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector gasista.

#### **d) Responsable**

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de la medida es MITECO.

### **MEDIDA 4.10. PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE GAS Y GESTIÓN DE LA DEMANDA**

#### **a) Descripción**

En materia de protección del consumidor, respondiendo al objetivo global de proporcionarle la protección suficiente en relación con su suministro, así como información necesaria para que pueda tomar con total independencia sus decisiones de consumo de gas natural, se plantean las siguientes iniciativas:

- 1) Implantación de contadores inteligentes: con base en el análisis de coste-beneficio elaborado por la CNMC en cumplimiento de la disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre, y en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 del Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre, elaborar una Orden Ministerial que establezca los planes de desarrollo para la implantación de contadores inteligentes de gas natural, así como sus especificaciones mínimas.

- 2) Agilización del proceso de cambio de comercializador: medida directamente vinculada con la anterior, ya que la implantación de contadores con capacidades de telemedida hace que se reduzcan significativamente los plazos necesarios, introduciendo asimismo un procedimiento que impida dilación alguna y ampliando las facultades de control por parte del regulador, mediante la modificación de los artículos 43 y 44 del Real Decreto 1434/2002.
- 3) Agilización de las acometidas: introduciendo la posibilidad de que la ejecute el propio solicitante, mediante modificación del artículo 25 del Real Decreto 1434/2002.
- 4) Reducción del fraude: reforzar el papel de los distribuidores en la detección del fraude y los procedimientos de comunicación a los comercializadores, mediante la modificación de los artículos 61 y 62 del Real Decreto 1434/2002. A este fin ayudará de manera significativa la introducción de contadores inteligentes, por su mayor capacidad de detección de fraude y la agilidad que posibilita en la actuación sobre los mismos.
- 5) Impedir la suspensión del suministro en situaciones meteorológicas extremas, tal y como se establece en la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024.

A este respecto conviene señalar que, a raíz de la situación de elevados precios, volatilidades e incertidumbres vivida por los mercados gasistas durante los últimos tiempos, se han ejecutado una amplia gama de medidas enfocadas a la protección de los consumidores. Entre ellas destacan la limitación de la subida del precio de la Tarifa de Último Recurso, implantada mediante el Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de septiembre, así como la ampliación de dicha tarifa a las comunidades de propietarios que, por su consumo conjunto, superaban los límites máximos de consumo permitidos para acogerse a dicha tarifa. Esta última medida se aprobó mediante el Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre, que, a su vez, recoge modificaciones a los artículos 38 y 40 del Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre.

- 6) Analizar, mediante la elaboración de un Plan de Gestión de la Demanda de forma que, en caso de riesgo extremo para seguridad de suministro energética, pueda seguir manteniéndose el servicio a los clientes protegidos. Para ello será necesario analizar los posibles escenarios y medidas que podrían incluir la posible interrupción a clientes no protegidos.
- 7) Por último, el Paquete de Gases descarbonizados e hidrógeno recientemente aprobado incluye previsiones en materia de protección de los consumidores que deberán ser debidamente adoptadas en el ámbito nacional.

Adicionalmente se ha reforzado en varias ocasiones el bono social térmico, ya sea aumentando la cobertura o la ayuda mínima por beneficiario, todo ello acompañado de los consiguientes refuerzos presupuestarios.

## **b) Impacto de la medida**

Esta medida proporcionará por un lado la capacidad a los consumidores de conocer en todo momento los volúmenes de gas consumidos y su huella medioambiental (emisiones, proporción de gas renovable consumido, consumo en tiempo real, consulta de factura “online”, etc.), así como una planificación ante una eventualidad de suministro de gas natural donde se recomendase la interrupción de suministro a clientes firmes no protegidos, de acuerdo con lo establecido por la UE en la Comunicación de la Comisión Europea “Ahorrar gas para un invierno seguro” de 20 de julio 2022, para los distintos sectores industriales y económicos consumidores de gas natural.

## **c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector gasista.

**d) Responsable**

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de la medida es MITECO.

**MEDIDA 4.II. MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR GASISTA MINORISTA**

**a) Descripción**

Se plantean las siguientes iniciativas:

- 1) Establecimiento de nuevas obligaciones a los operadores dominantes en el sector del gas natural en función de su cuota de mercado minorista
- 2) Creación de un punto único de remisión estadística por parte de los comercializadores a la Administración General del Estado, centralizado en la Secretaría de Estado de Energía, que facilita a su vez información al resto de órganos que lo precisen (CNMC, CORES)
- 3) Agilización del procedimiento electrónico dedicado al alta de nuevos comercializadores

En ese sentido, cabe recordar el efecto que ya han tenido medidas como las contenidas en el Real Decreto-ley 15/2018, consistentes en introducir una exención en el Impuesto Especial sobre Hidrocarburos para los productos energéticos utilizados en la producción de electricidad en centrales eléctricas o la cogeneración de electricidad y calor en centrales combinadas.

**b) Impacto de la medida**

Junto con la anterior, esta medida mejorará la capacidad de los consumidores de conocer en todo momento los volúmenes de gas consumidos y su huella medioambiental (emisiones, proporción de gas renovable consumido, consumo en tiempo real, consulta de factura "online", etc.).

**c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector gasista.

**d) Responsables**

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de la medida es MITECO.

## MEDIDA 4.12. CORREDOR IBÉRICO DEL HIDRÓGENO. H2MED

### a) Descripción

La península ibérica presenta un gran potencial para la producción de hidrógeno verde, producido mediante electrólisis a partir de energía eléctrica renovable. El proyecto de interconexión energética "H2Med" se plantea como el primer gran corredor verde que conectará la Península Ibérica con el resto de Europa y que estará operativo en 2030. La red troncal, en particular, busca conectar los centros de producción de hidrógeno verde situados en la península ibérica con la demanda doméstica de hidrógeno, cuya cobertura a nivel nacional es prioritaria. Impulsado por los gobiernos de **España, Portugal y Francia, el H2Med incluye dos infraestructuras transfronterizas**, una entre Celorico da Beira (Portugal) y Zamora, referido como CelZa, otra, submarina, entre Barcelona y Marsella (Francia), conocido como BarMar. Se incluye además un eje que discurrirá por el Cantábrico, nordeste y costa mediterránea y otro por el oeste y el sur del país. H2Med tiene previsto estar funcionamiento en 2030 y se espera que sea capaz de transportar desde España 2 millones de toneladas de hidrógeno verde al año, lo que representará el 10% del total consumido por la UE. En 2050 se estima que el 20% de toda la energía en Europa será hidrógeno renovable. Estos proyectos han sido presentados por los promotores como candidatos a **proyectos de interés común para el mercado interior europeo (PCI por sus siglas en inglés)**, ya que se consideran reforzadores y facilitadores de las infraestructuras internacionales. Una vez considerados como PCI, el proyecto contará con la posibilidad de una tramitación acelerada que deberá concluirse en 36 meses. Tras la autorización, se iniciaría la instalación que concluiría previsiblemente en 2030.

De acuerdo con las especificaciones técnicas preliminares del proyecto H2Med, el tramo entre Celorico (Portugal) y Zamora se extenderá a lo largo de 248 kilómetros. El coste estimado es de **350 millones de euros**.

En lo referente al tramo Barcelona-Marsella (Francia), la previsión de coste se eleva a **2.500 millones de euros** para una conexión de 455 kilómetros. Con su inclusión en la mencionada lista PCI, además de la tramitación acelerada, se obtiene la posibilidad de optar a los fondos *Connecting Europe Facility* (CEF) para energía, que facilita la obtención de una **intensidad de ayuda máxima del 50%**. En concreto, **para estudios** el mecanismo permite financiar hasta un **50% de los gastos subvencionables totales** y **para obras** hasta un **50% de los gastos subvencionables totales**.

**Se permite la acumulación de ayudas** siempre que no se financie el mismo coste elegible. Por tanto, las subvenciones CEF pueden combinarse con otras fuentes de financiación, como el Banco Europeo de Inversiones o de los bancos nacionales de fomento u otras instituciones financieras públicas y de desarrollo, así como de instituciones financieras del sector privado y de inversores del sector privado, también a través de asociaciones público-privadas.

Con intención de facilitar la tramitación de las infraestructuras incluidas entre los proyectos de interés común, el Real Decreto-ley 8/2023, de 27 de diciembre, por el que se adoptan medidas para afrontar las consecuencias económicas y sociales derivadas de los conflictos en Ucrania y Oriente Próximo, así como para paliar los efectos de la sequía, articuló la figura de los gestores provisionales de la red troncal de hidrógeno, quienes hasta la designación definitiva, y por acuerdo de Consejo de Ministros y mediante personas jurídicas separadas horizontalmente, podrán ejercer las funciones de desarrollo de la red troncal de hidrógeno en el ámbito de los proyectos de interés común europeo. En el ejercicio de esas funciones, el Gestor Técnico del Sistema Gasista ha presentado al MITECO en abril de 2024 una propuesta de infraestructura troncal de hidrógeno para España, con un horizonte de diez años.

### b) Impacto de la medida

**Esta medida permitirá convertir a España en el primer hub de hidrógeno renovable a nivel mundial**, al incorporar los primeros ejes de la red troncal nacional que permitirán conectar los centros de producción de hidrógeno verde con la demanda doméstica y con las dos interconexiones internacionales con Francia y con Portugal.

**c) Sectores abordados**

Esta medida se dirige al sector de los gases renovables.

**d) Responsable**

MITECO y la CNMC en el ámbito de sus competencias.

**MEDIDA 4.13 MERCADOS LOCALES DE ELECTRICIDAD**

**a) Descripción**

Los mercados locales de electricidad buscan proveer de soluciones de flexibilidad para la gestión de la red de distribución, que permitan solucionar congestiones puntuales o persistentes. El funcionamiento teórico para este tipo de proyecto, definido en proyectos como el proyecto IREMEL (Integración de Recursos Energéticos a través de Mercados Locales de electricidad) desarrollado por IDAE y OMIE, replica el funcionamiento de los actuales mercados diario e intradiario, utilizando la señal de precio para fomentar que los recursos energéticos distribuidos provean servicios de flexibilidad a los gestores de la red de distribución, en un entorno de competencia y en condiciones de mercado. La participación en estos mercados locales sería, en cualquier caso, complementaria a la participación que este tipo de recursos energéticos distribuidos podrían tener en mercados y servicios ya existentes.

La participación en los distintos mercados estaría condicionada por la situación de la red en cada momento: en caso de no existir congestiones, podrían participar en los mercados ya existentes; en caso de existir congestiones puntuales, se podrían crear productos locales diferenciados por zona, mientras que en el caso de congestiones persistentes que requieran disponer de recursos con compromiso de actuación, se podrían contemplar tanto productos locales como la contratación ex ante por parte del distribuidor de servicios de flexibilidad.

Este tipo de mercados pueden suponer una forma de optimizar el funcionamiento del sistema eléctrico en su conjunto, facilitar la penetración de recursos energéticos distribuidos y transponer la directiva del mercado interior de la electricidad, que en su artículo 32 promueve la definición de servicios de flexibilidad como alternativa complementaria a la forma actual de gestionar la red de distribución, basada en refuerzos de red. Adicionalmente, suponen una posibilidad de introducir la señal precio en aquellas zonas donde actualmente la electricidad no se negocia en los mercados diario e intradiario (ej. islas). Este tipo de soluciones se están explorando ya en proyectos HORIZON 2020, como DRES2MARKET y OneNet.

Para que pueda implementarse, es necesario, entre otras cuestiones, aumentar la visibilidad que los gestores de la red de distribución tienen de los recursos energéticos conectados a la red de distribución en su área de influencia, así como aumentar la visibilidad que tienen los titulares de este tipo de recursos y los inversores de la situación de congestiones, puntuales y persistentes, a nivel de la red de distribución. En este sentido, serán relevantes tanto las comunidades energéticas como la figura del agregador independiente, el cual permitirá la entrada de consumidores que de otro modo no participarían en los mercados de manera individual.

**b) Sectores abordados**

Esta medida afecta tanto a los gestores de la red de distribución como a los titulares de servicios energéticos distribuidos.

**c) Mecanismos de actuación**

El desarrollo de este tipo de mercados locales encaja en los requisitos descritos en el Real Decreto 568/2022, de 11 de julio, por el que se establece el marco general del banco de pruebas regulatorio para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico. Además, para poder implementarse, sería necesario que se adaptara la Circular 6/2019, de 5 de diciembre, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica, a fin de fomentar que los gestores de la red de distribución pudieran ver remunerada también la adquisición de servicios de flexibilidad, y no solo de activos físicos.

Asimismo, el Plan Anual Normativo 2024 prevé la aprobación de un Real Decreto que actualiza el régimen de contratación y suministro de energía eléctrica con el objetivo de establecer un marco general de contratación y suministro de energía eléctrica, adecuando la regulación minorista del sector eléctrico a las nuevas realidades y nuevos modelos de negocio del sector, e incorporando los aspectos regulatorios establecidos en la Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE, correspondientes al mercado minorista de electricidad así como los principios generales del agregador independiente.

**d) Responsables**

MITECO, IDAE, CNMC, REE, gestores de redes de distribución.

### 3.5. Dimensión de Investigación, Innovación y Competitividad

La I+D+I y la industria deben estar en el corazón de las iniciativas y los abordajes propuestos por los sectores público y privado nacionales para dar respuesta a los desafíos de los sectores estratégicos nacionales en ámbitos específicos que son clave para la transferencia de conocimiento y la promoción de la I+D+I en el tejido empresarial español. Entre los seis sectores estratégicos nacionales priorizados en la EECTI 2021-2027 se encuentra los de Clima, energía y movilidad y Mundo digital, Industria, Espacio y Defensa. Adicionalmente, la aspiración de la EECTI de situar la ciencia, la tecnología y la innovación al servicio de la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, de las prioridades políticas de la UE y del desarrollo social, económico y medioambiental, es clave en el direccionamiento estratégico de los planes y programas de financiación estatal y regional.

El sector estratégico de 'Clima, energía y movilidad' cuenta con tres líneas estratégicas que abordan el cambio climático y la descarbonización, la movilidad sostenible y las ciudades y ecosistemas sostenibles, mientras que el sector estratégico de 'Mundo digital, Industria, Espacio y Defensa' cuenta con dos líneas básicas para la I+D en estos ámbitos, que sirven de desarrollo de la Resolución 69/266 'Marco de referencia geodésico mundial para el desarrollo sostenible' —aprobada por la Asamblea General de la ONU el 26 de febrero de 2015—, como son los sistemas y redes de observación de los parámetros físicos y químicos del sistema terrestre—con una componente espacial y otra basada en la superficie (terrestre y marina)—, más los equipos y herramientas transversales para la modelización y el análisis matemático de estos datos, donde destacan los sistemas y actividades llevadas a cabo por, entre otros, la Agencia Estatal de Meteorología, el Instituto Geográfico Nacional, Puertos del Estado, etc.

En el ámbito estatal, la EECTI 2021-2027 se articula y desarrolla mediante Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI), que asignan instrumentos adecuados para el impulso, fomento y financiación de las actuaciones necesarias para alcanzar los objetivos establecidos. En el PEICTI 2024-2027 se define el **Programa de Líneas Estratégicas** como un **programa transversal** dirigido a apoyar las áreas de intervención prioritarias entre las que se encuentran las dirigidas a la transición energética, ecológica, digital e industrial. Se ha llevado a cabo una actualización de las líneas estratégicas y sus ámbitos de intervención prioritarios a través de un proceso participativo con intervención de los distintos agentes del SECTI y teniendo en cuenta los PERTE y una serie de estrategias y planes sectoriales dirigidos parcial o totalmente a la promoción de las actividades de investigación e innovación en sus respectivos ámbitos competenciales.

Se dispone de un fuerte capital de generación de conocimiento en el ámbito de la energía, contando con los organismos públicos de investigación (OPIs) anteriormente mencionados, el CIEMAT y el CSIC, centros de investigación nacionales como el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) y el Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2), además de otros centros de investigación regionales, universidades y redes tecnológicas. Adicionalmente, en el ámbito de energía y clima, se cuenta con una serie de infraestructuras que forman parte del mapa de ICTS (Infraestructuras Científico Técnico Singulares), entre las que destacan en el ámbito de energía el Laboratorio Nacional de Fusión (LNF), la Plataforma Solar de Almería (PSA) y la Infraestructura Integrada de Experimentación Marítima (MAHRIS), con nodos como el PLOCAN, iClem, BIMEP y CCOBB. En el ámbito de clima se cuenta con infraestructuras como la Reserva Biológica de Doñana, SOCIB (Sistema de Observación Costera de las Islas Baleares), Bases Antárticas Españolas y FLOTA Oceanográfica. Al mismo tiempo, se cuenta con instituciones dirigidas a la promoción, desarrollo de programas específicos y financiación de proyectos de innovación y despliegue tecnológicos, como el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) o el Centro de Control de Energías Renovables (CECRE) de Red Eléctrica de España (REE).

En relación con la dimensión de I+i+c el PNIEC se alinea con el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación actualizado a través del PEICTI 2024-2027, aprobado en Consejo de Ministros el 7 de mayo de 2024. Dicho PEICTI, incorpora toda una serie de avances y desarrollos normativos y estratégicos que afectan al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI), tanto en el marco nacional como en el europeo. En el ámbito nacional destacan la modificación de la Ley de la Ciencia, a través de la Ley 17/2022 y la aprobación de Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU) y la Ley 28/2022, de 21 de diciembre, de fomento del ecosistema de las empresas emergentes (Ley de Startups), así como la aprobación del Plan de atracción y retención de talento científico e innovador a España, el Plan de transferencia y colaboración y la Estrategia Nacional de Ciencia Abierta (ENCA). En el ámbito europeo, la Comisión adoptó la Comunicación "Un nuevo EEI para la Investigación y la Innovación" y el Pacto de Investigación e Innovación en Europa, reafirmando el objetivo político de inversión en I+D del 3% del PIB y estableciendo las prioridades del nuevo ERA a través de la Agenda Política del ERA y la Nueva Agenda Europea de Innovación. El PEICTI 2024-2027 tiene asimismo en cuenta el Programa Horizonte Europa y otros programas con fondos europeos (como por ejemplo el Fondo Europeo de Defensa (EDF), el Fondo Europeo de Desarrollo Rural (FEADER) o el Programa de Salud para Europa), la puesta en marcha el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y el paquete legislativo de la Política de Cohesión para el marco financiero plurianual 2021-2027, como principales herramientas de financiación y programación estratégica.

Por otro lado, y en lo que respecta a la Evaluación Ambiental del PNIEC, el Estudio Ambiental Estratégico establece como medida estratégica de carácter transversal la incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental de las medidas del PNIEC mediante el fomento del trabajo conjunto del sector con universidades, empresas y centros de carácter científico. En concreto, en el ámbito medioambiental del PNIEC, se fomentarán medidas de I+i que maximicen la sostenibilidad ambiental de las instalaciones, priorizando la minimización del uso del agua y la reducción del uso de suelo.

Respecto a la generación energética a partir de fuentes renovables, en el marco de la I+D+I, se definen dos objetivos prioritarios: incrementar la eficiencia de las distintas energías renovables, y reducir su coste. En este punto, cabe indicar que las investigaciones al respecto de estas tecnologías también tendrían que estar encaminadas a desarrollos que impliquen una menor afección a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos, por lo que se propone incorporar este objetivo en este punto.

### 3.5.1. Políticas y medidas para alcanzar los objetivos nacionales

Las medidas incluidas en esta sección, enmarcadas en los principios y objetivos de la EECTI 2021-2027 y el PEICTI 2024-2027, contribuirán a dar una respuesta integral y sistémica que favorezca alcanzar de manera adecuada los objetivos marcados en este Plan en la dimensión de investigación e innovación en toda la cadena de valor de energía y clima.

El MICIU será el responsable de desarrollar estas medidas en coordinación con el MITECO y otros departamentos ministeriales con actuaciones en I+D+I en sus respectivos ámbitos sectoriales, junto a sus agencias y organismos adscritos. Adicionalmente, a fin de evitar duplicidades y mejorar su eficacia y eficiencia, se buscará la coordinación con las Comunidades autónomas y entidades locales, así como la articulación con los programas de la UE y otros programas de cooperación internacional.

#### MEDIDA 5.1. ACCIÓN ESTRATÉGICA EN CLIMA, ENERGÍA Y MOVILIDAD

##### a) Descripción

La EECTI 2021-2027 pretende situar a la ciencia, la tecnología y la innovación como ejes clave en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, contribuyendo a las prioridades políticas de la Unión Europea mediante el alineamiento con sus programas de I+D+I y dando respuesta a los desafíos de los sectores estratégicos nacionales a través de la I+D+I, en beneficio del desarrollo social, económico, industrial y medioambiental de nuestro país.

Para ello, en la EECTI se definen una serie de **líneas estratégicas** en sectores prioritarios y grandes proyectos tructores, entre los que se encuentra la relativa a **Clima, Energía y Movilidad**. Estas líneas estratégicas se desarrollan en los PEICTI a través de actuaciones programáticas que canalizan las políticas sectoriales hacia ámbitos de intervención prioritarios dentro de las líneas estratégicas y que constituyen los ámbitos de especialización inteligente estatal.

En el PEICTI 2024-2027 se mantiene el impulso a la I+D+I en los ámbitos de intervención prioritarios incorporados en las líneas estratégicas, mediante instrumentos dirigidos a la resolución de retos y prioridades estratégicas. Asimismo, se realiza una revisión y actualización de las líneas estratégicas y sus áreas de intervención prioritarias teniendo en cuenta la focalización temática de los PERTE (ver medida 5.1.2), así como otros planes y estrategias sectoriales puestos en marcha.

En particular, en el marco de **energía y movilidad** se han identificado las siguientes líneas estratégicas y sus respectivos ámbitos de intervención prioritarios:

- ▶ **Transición energética y descarbonización:** Energías renovables para uso térmico y eléctrico y almacenamiento; Energía de fusión; Seguridad nuclear y gestión de residuos; Tecnologías para la producción, distribución y usos de nuevos vectores energéticos; Biocombustibles avanzados, combustibles sintéticos e hidrógeno renovable; Captura, almacenamiento y uso del carbono y su valorización; Redes inteligentes para gestión avanzada de las energías renovables; Sostenibilidad de tecnologías energéticas; Eficiencia energética.
- ▶ **Movilidad inteligente y sostenible:** Vehículo eléctrico y conectado; Tecnologías aeronáuticas y navales; Sistemas e infraestructuras aeronáuticas y navales; Fabricación inteligente y avanzada; Sistemas e infraestructuras del transporte terrestre por carretera y ferroviario, aéreo y marítimo inteligentes y sostenibles; Seguridad en el transporte, monitorización avanzada y sistemas de alerta temprana.

- ▶ **Ciudades y ecosistemas inteligentes y sostenibles:** Planificación, arquitectura e ingeniería urbana; Construcción sostenible; Eficiencia energética en edificios y entorno urbano; Urbanismo, infraestructuras y ecosistemas ecológicos.
- ▶ **Transición energética justa e inclusiva:** Desarrollo y sostenibilidad territorial y transición ecológica.

En el PECTI se identifican también ámbitos de intervención prioritarios relacionados con el **medio ambiente, el clima y calidad del aire, la biodiversidad** y los **recursos y medios naturales**. Adicionalmente, se establece como línea estratégica la **transición industrial**, incluyendo como ámbitos de intervención prioritarios la **descarbonización industrial y eficiencia energética, la economía circular, la ecoinnovación** y las **materias primas** entre otros.

### **b) Objetivos abordados**

Permitir que los recursos disponibles alcancen la máxima penetración intersectorial, favoreciendo un crecimiento rápido que mejore la competitividad y el impacto en áreas estratégicas para el país, entre las que se encuentra la energía, el clima y la movilidad sostenible.

Contribuir a los objetivos de energía, clima y movilidad de las estrategias de especialización inteligente, tanto estatal como regionales, evitando duplicidades y favoreciendo el intercambio de conocimiento entre los distintos agentes involucrados.

Favorecer la transición industrial facilitando la capacitación de RRHH, la diversificación de la economía, el emprendimiento y la mejora tecnológica de las pymes interesadas en promover un cambio tecnológico hacia una economía baja en carbono.

Aumentar los retornos de los programas europeos en energía y cambio climático, a través de la alineación de prioridades nacionales con las líneas estratégicas marcadas por la UE.

### **c) Mecanismos de actuación**

A través de los mecanismos de gobernanza del SECTI se asegurará el seguimiento y actualización de los ámbitos de intervención prioritarios dentro de las líneas estratégicas, y en particular los relativos a energía y clima.

Las actuaciones que promueven la I+D+I en las líneas estratégicas y sus ámbitos de intervención prioritarios están distribuidas en los diferentes programas y subprogramas verticales del PEICTI 2024-2027, dirigidos a RRHH, Investigación y Desarrollo Experimental, Transferencia y Colaboración, Innovación e Infraestructuras de I+D+I y se alinean con las diferentes estrategias y planes sectoriales relacionados.

En particular, las actuaciones en el ámbito de energía y movilidad estarán alineadas con las medidas fijadas en este Plan, así como la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (EDPL) 2050, el PNACC 2021-2030, la Estrategia de Transición Justa, la Estrategia de Movilidad Segura Sostenible y Conectada 2030, la Agenda Urbana Española, la Estrategia de Economía Circular 2030 y otras estrategias y hojas de ruta vinculadas a la transición energética, entre las que se encuentran la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable, la Hoja de Ruta de autoconsumo, la Hoja de ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España, la Hoja de Ruta del Biogás y la Estrategia de Almacenamiento Energético. Se buscará la coordinación y complementación con otras líneas estratégicas relacionadas con tecnologías transversales con posibles aplicaciones en transición energética, como p.ej. las medidas recogidas en el Programa Nacional de Algoritmos verdes en el marco del fomento de la Inteligencia Artificial.

Se tendrán en cuenta las prioridades estratégicas españolas, y en particular la de energía y clima, en la definición de instrumentos concretos de ayuda, como los dirigidos a promoverla transferencia de conocimiento y la colaboración, como los programas del CDTI de Misiones en Ciencia e Innovación y de Transmisiones (este último en colaboración con la AEI), las ayudas CERVERA y los ecosistemas de innovación o los programas dirigidos a la coordinación de capacidades regionales en I+D+I como los Planes Complementarios con CC.AA.

#### d) Responsable

MICIU, en colaboración con otros departamentos ministeriales vinculados.

## MEDIDA 5.2. IMPLEMENTACIÓN DEL SET-PLAN

### a) Descripción

El Plan Estratégico Europeo de Tecnologías Energéticas, SET-Plan, tiene como objetivo acelerar el desarrollo y despliegue de tecnologías limpias, eficientes y competitivas en términos de costes y bajas en carbono<sup>60</sup> para conseguir alcanzar los objetivos políticos europeos en materia de energía. Establecido en 2007, desde 2015, ha desempeñado un papel central en la aplicación de la dimensión de la investigación, la innovación y la competitividad de la Unión de la Energía siendo el instrumento clave para promover la cooperación en I+D+I entre los países del SET- Plan, las empresas y las instituciones de investigación de la UE en materia de energía. El SET-Plan tiene un efecto estructurador en las acciones conjuntas de I+i, ayudando a alcanzar objetivos comunes con mayor rapidez y eficacia.

En el marco del SET-Plan, el MICIU y sus organismos dependientes CIEMAT y CDTI, en coordinación con el MITECO, trabajan en grupos que abordan las necesidades de I+i+c de las distintas tecnologías que se incluyen en el sector energético.

Las actividades del SET-Plan se agrupan en seis acciones prioritarias en I+i+c, que se desglosan en diez acciones que abarcan toda la cadena de innovación, desde la investigación hasta la incorporación al mercado de los desarrollos, abordando también, tanto los marcos financieros como regulatorios. Estas acciones son implementadas por catorce grupos de trabajo denominados, grupos de implementación<sup>61</sup> (*IWG Implementation Working Groups*), uno por tecnología clave, con el cometido de definir unos objetivos de I+i+c para cada una de ellas y unos planes de implementación para alcanzarlos. España participa en casi todos los IWGs y lidera el de solar de concentración.

<sup>60</sup> Para ello, se han identificado acciones y prioridades estratégicas necesarias para acelerar la transformación del sistema energético de una manera efectiva, identificando duplicaciones y sinergias a nivel europeo y nacional, coordinando los esfuerzos nacionales y europeos en investigación y en financiación de proyectos. Entendemos el SET-Plan como una hoja de ruta para la investigación coordinada hacia el desarrollo de una cartera de tecnologías de bajas emisiones de carbono, limpias, eficientes, a precios asequibles y su penetración en el mercado a gran escala.

<sup>61</sup> Los grupos de implementación definen planes de Implementación que incluyen las acciones específicas de I+D+I necesarias para conseguir los objetivos fijados, y acciones no tecnológicas, que incluye la financiación y mecanismos necesarios para su implementación. Este proceso está liderado por los países participantes en el SET Plan, en estrecha colaboración con la Comisión Europea y con un papel muy activo por parte de los organismos de investigación y de la industria.

## The European Strategic Energy Technology Plan

	SET Plan key actions	14 implementation working groups
 Nº1 in renewables	#1 Performant renewable technologies integrated in the system	→ Offshore wind      → Ocean energy → Photovoltaics      → Concentrated solar power / → Deep geothermal      Solar thermal electricity
	#2 Reduce costs of technologies	
 Energy systems	#3 New technologies & services for consumers	→ Energy systems → Positive energy districts → High Voltage Direct Current (HVDC)
	#4 Resilience & security of energy system	
 Energy efficiency	#5 New materials & technologies for buildings	→ Energy efficiency buildings → Energy efficiency in industry
	#6 Energy efficiency for industry	
 Sustainable transport	#7 Competitive in global battery sector and e-mobility	→ Batteries → Renewable fuels and bioenergy
	#8 Renewable fuels and bioenergy	
 CCS - CCU	#9 Carbon capture storage / use	→ Carbon capture and storage → Carbon capture and utilisation (CCS - CCU)
 Nuclear safety	#10 Nuclear safety	→ Nuclear safety

El SET-Plan se ha sometido a un proceso de revisión para adecuar sus objetivos, no sólo con los del Pacto Verde Europeo (una de las seis prioridades de la Comisión durante el periodo 2019-24), sino también con el contexto político europeo en materia de energía, reforzado tras la invasión rusa de Ucrania. La Comunicación sobre el SET-Plan revisado se adoptó el 20 de octubre de 2023, contribuyendo a armonizar los objetivos estratégicos originales del SET-Plan con los del Pacto Verde Europeo, los del Plan REPowerEU y los del *Green Deal Industrial Plan*, en particular del *Net-Zero Industry Act* y del *Critical Raw Materials Act*. Este nuevo contexto político subraya la necesidad de aumentar la resiliencia, la autonomía y la competitividad del sistema energético europeo y sus cadenas de suministro.

En este sentido se han revisado las seis prioridades de la dimensión de Investigación, Innovación y Competitividad del SET-Plan, planteando los distintos objetivos a alcanzar y actividades a realizar:

### 1) Convertirse en líder mundial de las energías renovables

Permitir que la UE se convierta en un líder mundial en el desarrollo de tecnologías innovadoras de energía renovable y aumentar la capacidad de fabricación de la UE para tecnologías de energía limpia. Para ello, el SET-Plan:

- Ampliará sus actividades para incluir la energía eólica terrestre y las tecnologías geotérmicas de baja temperatura (menos de 125 °C) y media (125-225 °C)
- Establecerá un nuevo IWG sobre hidrógeno para implementar la agenda estratégica de I+i del piloto del Espacio Europeo de Investigación (EEI) sobre hidrógeno verde
- Aprovechará el trabajo de los IWG del SET-Plan sobre energía fotovoltaica y energía solar concentrada, para lograr una agenda estratégica conjunta de I+i sobre energía solar (fotovoltaica, la energía solar térmica concentrada y no concentrada)

### 2) Crear un sistema energético inteligente y centrado en el consumidor

Acelerar el desarrollo de soluciones innovadoras y flexibles para optimizar la red existente, en particular, la respuesta a la demanda y al almacenamiento de energía, aumentando la proporción de electricidad de origen renovable integrada en la red. Asimismo, acelerará el desarrollo y el uso de tecnologías innovadoras que proporcionen seguridad, estabilidad y resiliencia al sistema eléctrico. A nivel local, las nuevas soluciones ayudarán a las ciudades a acelerar su transformación verde y digital y además se ampliará el alcance del SET-Plan para cubrir tecnologías de corriente continua de baja y media tensión (LVDC y MVDC), y aprovechar microrredes de corriente continua de baja tensión.

### 3) **Desarrollar y reforzar sistemas eficientes en materia de energía**

El SET-Plan revisado desarrollará formas innovadoras y rentables de contribuir a duplicar la tasa de renovación anual de los edificios entre 2020 y 2030 y hacer que todos los edificios nuevos y existentes tengan, respectivamente, cero emisiones para 2030 y 2050. Sus prioridades de I+D+i también ayudarán a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria y a aumentar el uso de energía renovable en el sector industrial. Para ello el SET-Plan:

- Ampliará el alcance del IWG sobre eficiencia energética en los edificios para dar más importancia a las bombas de calor
- Ampliará el alcance del IWG sobre eficiencia energética en la industria y acelerará el desarrollo, la integración, las pruebas y la validación de tecnologías clave para industrias con uso intensivo de energía y que sean competitivas y climáticamente neutras antes de 2030

### 4) **Diversificar y fortalecer las opciones energéticas de transporte sostenible**

El SET-Plan revisado facilitará el desarrollo y la adopción de sistemas de energía y transporte 100% renovables, eficientes e interconectados.

Fortalecerá la cadena de valor europea de fabricación de baterías, incluido el abastecimiento interno de materias primas y materiales avanzados, seguirá trabajando con la plataforma tecnológica y de innovación "Batteries Europe" para apoyar la cadena de valor de las baterías, así como la reutilización y la reciclabilidad, para lograr la autosuficiencia. Abordará tecnologías de almacenamiento innovadoras más allá de las baterías electroquímicas.

### 5) **Impulsar la ambición en materia de captura, almacenamiento y utilización de carbono**

El SET-Plan revisado alineará los objetivos y actividades con el nuevo panorama político energético y climático (*Net-Zero Industry Act*, el pilar industrial de la *Sustainable Carbon Cycles Communication*, así como la próxima estrategia de la UE para la captura, utilización y almacenamiento de carbón (CCUS). Apoyará acciones público-privadas para desarrollar casos de negocios y modelos de cooperación para las cadenas de valor emergentes de captura, almacenamiento o uso de carbono.

### 6) **Mantener y reforzar la seguridad en el uso de la energía nuclear**

El SET-Plan revisado ayudará a mantener y reforzar la energía nuclear, teniendo en cuenta la ambición declarada de 14 Estados miembros (Alianza Nuclear) de proporcionar hasta 150 GW de capacidad eléctrica de aquí a 2050 en la UE. Ello supondrá la construcción de al menos entre 30 y 45 reactores grandes y reactores modulares pequeños (SMR). Se pondrá mayor énfasis en la seguridad de los SMR, la diversificación de la cadena de suministro, los centros industriales y el fomento del desarrollo de centros de excelencia, competencias y la disponibilidad de infraestructuras de investigación de clase mundial.

Además de estas prioridades, el SET-Plan revisado contempla **abordar cuestiones transversales**: digitalización, circularidad y eficiencia de los materiales, necesidades de la sociedad, mejora y la reconversión de la fuerza laboral, mejorar el acceso a la financiación, en particular para ampliar las innovaciones y acelerar la aceptación por el mercado

**b) Objetivos abordados**

Seguir las actividades de los grupos de trabajo del SET-Plan en los que España está actualmente involucrado, implementando una estrategia común de investigación y facilitando mecanismos de cooperación entre los países del SET-Plan con la Comisión Europea, como son los partenariados europeos co-financiados (CET y DUT).

**c) Mecanismos de actuación**

Facilitar la puesta en marcha de acciones específicas para contribuir a los objetivos del SET-Plan revisado, así como contemplar en los Planes de implementación de los IVWG acciones que aborden las cuestiones transversales, analizando su impacto en las distintas tecnologías.

La EECTI 2021-2027 incluye una Acción Estratégica en Clima, Energía y Movilidad que brinda la flexibilidad necesaria para facilitar la colaboración internacional y la implementación de las líneas del SET-Plan.

**d) Responsables**

MICIU, a través de la S.G. Innovación y CDTI, coordinado con el MITECO.

**MEDIDA 5.3. PLANES COMPLEMENTARIOS EN LOS SECTORES DE LA ENERGÍA Y EL CLIMA**

**a) Descripción**

Tal y como se indica en diferentes análisis internos y externos (incluidos los Informes de la Comisión Europea y las Recomendaciones país), es necesaria una mayor coordinación entre los ámbitos estatal y autonómico en la elaboración, la ejecución y la evaluación de las políticas de I+D+I a fin de evitar duplicidades y mejorar su eficacia y eficiencia. Por ello, en el PEICTI 2021-2024 se previó la posibilidad de aprobar planes complementarios que desarrollaran las medidas contempladas en sus distintos ejes prioritarios, así como aquellas otras consideradas estratégicas en el ámbito de la política de I+D+I, pudiendo integrarse en la ejecución de los mismos aquellas Comunidades autónomas y agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación que participen en su financiación, permitiendo ahondar en los distintos objetivos y desarrollar, más allá del marco conceptual concreto de los Planes respectivos, medidas que permitan la mejora de las políticas públicas de I+D+I, configurando nuevos escenarios de colaboración interadministrativa y permitiendo así al Estado y las Comunidades autónomas enfocar nuevas vías de cooperación en materia científica, tecnológica y de innovación.

Adicionalmente, la modificación de la Ley de la Ciencia integra en su art. 42.6 la previsión de que los Planes Estatales puedan incluir planes complementarios, otorgándole consecuentemente rango de ley.

## b) Objetivos abordados

- ▶ Favorecer la coordinación entre las Administraciones Públicas estatal y regionales estableciendo mecanismos concretos de colaboración entre las distintas administraciones.
- ▶ Evitar duplicidades y mejorar la eficacia y eficiencia en la elaboración, ejecución y evaluación de las políticas de I+D+I.
- ▶ Alinearse con las medidas más avanzadas en co-gestión que ha puesto en marcha la UE, como asociaciones o partenariados entre los Estados miembros y sus regiones.
- ▶ Fomentar la coordinación de las capacidades regionales en I+D+I en las áreas estratégicas regionales y estatal definidas en las estrategias de especialización inteligente.

## c) Mecanismos de actuación

Los **Planes Complementarios con las CC.AA.** son un nuevo instrumento para establecer colaboraciones con las CC.AA. en acciones de I+D+I en las que confluyan prioridades comunes de las estrategias de especialización inteligente regionales y estatal, y que permiten establecer sinergias, aumentando la eficacia de las políticas públicas en ciertas áreas estratégicas. Estos planes, que forman parte del componente 17 del PRTR, tienen financiación conjunta y permiten alinear la ejecución de fondos. En este sentido, tras una fase inicial de presentación de expresiones de interés por parte de las CC.AA., en 2021 se firmaron los cuatro primeros Planes Complementarios<sup>62</sup> en los ámbitos de Biotecnología aplicada a la Salud, Comunicación Cuántica, Energía e Hidrógeno Renovable y Ciencias Marinas, a los que siguieron otros cuatro firmados en 2022 en los ámbitos de Agroalimentación, Astrofísica y Física de Altas Energías, Materiales Avanzados y Biodiversidad. Asimismo, en 2022, se incorporaron nuevos proyectos en cada uno de los ocho Planes Complementarios. En su conjunto, están movilizando 466 millones de euros hasta finales de 2025, de los cuales el 36% está financiado por las CC.AA., con un importe de 167 millones de euros.

En concreto, en el **Plan de Energía e Hidrógeno Renovable** se cuenta con la participación de diez CC.AA. (Aragón, Principado de Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Comunidad de Madrid, Extremadura, Navarra y País Vasco) y el CSIC. El plan, que cuenta con una inversión total de 92 millones de euros, se orienta al desarrollo de acciones estratégicas basadas en el hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero. En particular, las partes han manifestado su voluntad de identificar, en su caso, como ámbitos de colaboración futura para el desarrollo del programa, las siguientes líneas de actuación (LA):

- ▶ LA-1: Generación de hidrógeno verde a baja temperatura a partir de energía renovable.
- ▶ LA-2: Generación de hidrógeno verde a baja temperatura a partir de energía eólica off-shore.
- ▶ LA-3: Generación de hidrógeno a alta temperatura a partir de energía renovable y mediante el aprovechamiento de calores residuales.
- ▶ LA-4: Generación de hidrógeno y biometano a partir de biomasa.
- ▶ LA-5: Generación de biocombustibles a partir de hidrógeno y CO<sub>2</sub>.
- ▶ LA-6: Desarrollo de sistemas para el almacenamiento a presión y suministro de hidrógeno verde.

<sup>62</sup> La concesión directa de subvenciones a las CC.AA. para financiar la realización de los ocho programas para la implementación de los Planes Complementarios se regula a través del [Real Decreto 991/2021](#), [Real Decreto 287/2022](#) y [Real Decreto 633/2022](#).

- ▶ LA-7: Usos de hidrógeno en el transporte pesado, sector aéreo y marítimo.
- ▶ LA-8: Usos de hidrógeno en el sector industrial combustión.
- ▶ LA-9: Usos de hidrógeno en el sector industrial y doméstico empleando pilas de combustible.
- ▶ LA-10: Usos de hidrógeno en el sector industrial para reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y como agente químico.
- ▶ LA-11: Estudios técnico-económicos y lanzamiento al mercado de modelos de utilidad. Actividades de difusión, formación y capacitación de nuevos investigadores.
- ▶ LA-12: Coordinación general del proyecto.
- ▶ LA-13: Puesta en marcha del Centro Nacional de Investigación de Almacenamiento Energético.

El CSIC, por su parte, dará impulso a la Plataforma Interdisciplinar de Energías Renovables (PTI<sup>63</sup> TransEner+). Esta plataforma, agrupa sus actividades en cinco áreas estratégicas en las que se integran las distintas iniciativas o proyectos más relevantes en: generación renovable, almacenamiento eficiente de energía, descarbonización industrial, tecnologías del hidrógeno y electrificación.

Además de las líneas concretas mencionadas en el Plan de Energía e Hidrógeno Renovable, se contemplan otras líneas de actuación vinculadas a la eficiencia energética y el cambio climático en otros Planes Complementarios, y en particular en los ámbitos de Ciencias Marinas, Agroalimentación, Materiales Avanzados y Biodiversidad.

Estos planes complementarios se han incluido además como una de las herramientas necesarias para fomentar la fase de I+D del PERTE ERHA. Con esta cuestión se consolidan las necesarias sinergias existentes entre el despliegue de tecnologías de descarbonización y la fase orientada a la I+D.

En la ejecución de los Planes Complementarios, las CC.AA. podrán articular iniciativas diversas como son las convocatorias de proyectos de I+D+I. En estas convocatorias, siempre mediante procedimientos de convocatoria en competencia competitiva, podrá ser posible la participación de empresas.

En el PEICTI 2024-2027 está previsto seguir impulsando los Planes Complementarios de I+D+I, como herramienta de coordinación y co-gobernanza de la programación de la AGE y de las CC.AA., permitiendo establecer colaboraciones estratégicas, mediante programas plurianuales de I+D+I en áreas científico-técnicas prioritarias a nivel estatal y regional. Está previsto realizar una evaluación de los Planes Complementarios convocados en el PEICTI 2021-2023 que permitirá diseñar los Planes Complementarios para el periodo 2024-2027 con objeto de movilizar financiación de una manera más sinérgica y flexible.

#### **d) Responsable**

MICIU, a través de la S.G. de Investigación y del CSIC, en coordinación con las Comunidades autónomas.

<sup>63</sup> Las PTIs son iniciativas de colaboración interdisciplinar, que fomentan un proceso participativo en la consecución de misiones que busquen llegar a las empresas y cuenten con perspectivas de comercialización.

## MEDIDA 5.4. INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS EN LOS SECTORES DE LA ENERGÍA Y EL CLIMA

### a) Descripción

El término Infraestructura Científica y Técnica Singular (ICTS) hace referencia a instalaciones, recursos o servicios necesarios para desarrollar investigación de vanguardia y de máxima calidad, así como para la transmisión, intercambio y preservación del conocimiento, la transferencia de tecnología y el fomento de la innovación. Son únicas o excepcionales en su género, con un coste de inversión, mantenimiento y operación muy elevado, y cuya importancia y carácter estratégico justifica su disponibilidad para todo el colectivo de I+D+I. Las ICTS están ubicadas por todo el territorio nacional y quedan recogidas en lo que se denomina el **Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares**.

En los sectores de la energía y el clima el Mapa de Infraestructuras Científico Técnicas Singulares recoge varias ICTS:

- ▶ ENERGÍA: Plataforma Solar de Almería (PSA), Laboratorio Nacional de Fusión (LNF) y la Infraestructura Integrada de Experimentación Marítima (MAHRIS), en particular, sus nodos PLOCAN (Plataforma Oceánica de Canarias), iClem (Laboratorio de Experimentación Marítima de la UOC), BIMEP (Plataforma de energía Marítima de Vizcaya) y CCOBB (infraestructura marítima del Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria)
- ▶ CLIMA: Reserva Biológica de Doñana, SOCIB (Sistema de Observación Costera de las Islas Baleares), Bases Antárticas Españolas, FLOTA Oceanográfica y PLOCAN.

Asimismo, España participa en numerosas infraestructuras de investigación internacionales, las cuales son un pilar básico para el avance de la ciencia, así como un instrumento imprescindible para afrontar las grandes cuestiones planteadas por la sociedad. Son excelentes ejemplos de cohesión europea e internacional puesto que se crean como *Joint Ventures*, en los que sus socios, los Estados Miembros y Asociados, deciden participar en ellas en función de sus prioridades nacionales en un esquema de geometría variable. Esto es así porque el coste de construcción y operación de estas grandes infraestructuras hacen inviable que puedan ser abordadas o financiadas por un único país. Por ello, tienen una dimensión internacional, siendo el resultado de un compromiso a largo plazo de los países que deciden colaborar en las distintas fases de su desarrollo.

En particular, el **Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación (ESFRI)** nace con el propósito de desarrollar un enfoque común de las políticas europeas en materia de infraestructuras de investigación, que son consideradas un elemento fundamental en la construcción del Espacio Europeo de Investigación. La Hoja de Ruta de 2021, actualmente vigente, consta de 22 «proyectos ESFRI», de especial relevancia europea, así como 41 «ESFRI *Landmarks*», infraestructuras ya implementadas y ofreciendo servicios a los investigadores o en las últimas fases de implementación, las cuales cubren todos los dominios científicos. España participa en un amplio número de ellas (algunas de localización única tienen su sede ubicada en España, mientras que otras de las consideradas distribuidas, tienen asimismo nodos en nuestro territorio nacional). En concreto, en los ámbitos de la Energía y el Clima, cabe destacar las siguientes:

- ▶ ENERGÍA: EU-SOLARIS, IFMIF-DONES (ambas lideradas por España) así como otras como MARINERG-i (distribuida, con nodos ubicados en diferentes puntos de la geografía nacional)
- ▶ CLIMA: LifeWatch (cuya sede principal se encuentra en España), y otras como ICOS o ACTRIS, (con nodos distribuidos en la geografía nacional)

Al mismo tiempo, es fundamental promover el desarrollo de infraestructuras que faciliten la experimentación previa a la adopción de tecnologías emergentes, tales como los *living labs*, los *testbeds* o los *Digital Innovation Hubs (DIH)*.

### **b) Objetivos abordados**

Impulsar la I+D+I en los sectores de la energía y el clima apoyada en las ICTS especializadas existentes en España, en las infraestructuras de investigación de ESFRI cuyas sedes principales o nodos (en caso de distribuidas) se ubican en nuestro país, así como en los centros de investigación especializados en dichos sectores.

Favorecer el acceso y utilización de las infraestructuras de I+D+I en el ámbito de la energía y el clima por parte de los agentes del SECTI, tanto nacionales como europeas, así como elevar el interés y la participación del sector privado en las mismas.

### **c) Mecanismos de actuación**

La EECTI 2021-2027 prevé la actualización e implementación del Mapa de ICTS, en coordinación entre el Estado y las CC.AA., que servirá como elemento motor para el impulso de la excelencia. El fortalecimiento de las ICTS constituye uno de los elementos fundamentales de la Estrategia y favorecerá la coordinación autonómica y la cohesión del SECTI con la UE.

Asimismo, la EECTI 2021-2027 establece que la apertura de grandes infraestructuras de investigación europeas es esencial para el avance de la ciencia y la tecnología de vanguardia a nivel mundial, y supone un importante esfuerzo de colaboración internacional.

Financiación establecida anualmente a través de nominativas en Presupuestos Generales del Estado.

El PRTR incluye una medida en su Componente 17 I.02 para el fortalecimiento de las capacidades, infraestructuras y equipamientos del Sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, dirigidas a la renovación de grandes infraestructuras nacionales, así como a nuevas actuaciones en Grandes Infraestructuras de Investigación europeas e internacionales, permitiendo la canalización de la financiación procedente del Fondo de Recuperación Europeo denominado *Next Generation EU*.

Asimismo, es de destacar la financiación a través del Programa Operativo Plurirregional de España, tanto del periodo operativo 2014-2020, como del siguiente 2021-2027, dirigida tanto a ICTS como a la participación de infraestructuras de investigación europeas, en particular aquellas asociadas a los ámbitos de la Energía y Clima.

De forma complementaria, el CDTI desarrolla una labor de apoyo a la industria española que contribuye a la creación, desarrollo y dotación de equipamiento de las ICTS por medio del apoyo de sus proyectos de I+D para el desarrollo de sus capacidades tecnológicas y la consecución de retornos industriales y tecnológicos de las GICS en las que participa España, entre las que destaca el ITER en el ámbito de energía y clima.

### **d) Responsables**

MICIU, a través de la Secretaría General de Investigación.

## MEDIDA 5.5. COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOGÍA INNOVADORA (CPTI) Y PRE-COMERCIAL (CPP)

### a) Descripción

Con la modificación de la Ley de la ciencia (art.36 sexies) se promueve el desarrollo de acciones de **Compra Pública de Innovación**, que podrá tener por objeto la adquisición de bienes o servicios innovadores, que no existan actualmente en el mercado como producto o servicio final, o la investigación de soluciones a futuras necesidades públicas, debiendo las tecnologías resultantes encontrarse incluidas en las líneas prioritarias de la EECTI o los planes estatales y autonómicos que la desarrollan. La Compra Pública de Innovación (CPI) puede adoptar la modalidad de Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI) o Compra Pública Pre-comercial (CPP).

La CPTI consiste en la compra de un bien o servicio innovador que en el momento de la contratación está muy cercano al mercado, e implica un desarrollo tecnológico adicional para adaptar el producto o servicio a las necesidades del comprador. Se encuentra plenamente sometida a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP). En el ámbito medioambiental, la LCSP permite exigir certificados de gestión medioambiental a las empresas licitadoras, como condición de solvencia técnica, esto es, para acreditar la experiencia o el «buen hacer» de esa empresa en el ámbito de la protección del medio ambiente. Por otra parte, en dicha Ley se crea un nuevo procedimiento orientado a fomentar la compra pública de innovación: el procedimiento de “asociación para la innovación”. En la ley de la ciencia se fomenta la utilización de este procedimiento en las licitaciones a que den lugar los procedimientos de CPTI.

La CPP es una herramienta para fomentar la innovación desde el sector público, mediante la contratación de servicios de investigación y desarrollo (I+D), dirigidos a conseguir un producto o servicio nuevo o significativamente mejorado. Permite superar los riesgos tecnológicos de la I+D asociados a posibles soluciones alternativas separando la I+D de la ulterior adquisición de volúmenes comerciales. Estas iniciativas cubren hasta la obtención de prototipos validados en un entorno real más o menos extenso.

La EECTI 2021-2027 incluye estos instrumentos como medidas para favorecer la innovación sistémica, convirtiendo a las Administraciones Públicas (AGE, CC.AA. entidades locales, empresas públicas, universidades, etc.) en elementos tractores de la actividad innovadora y se indica que se pondrán en marcha líneas específicas de CPI en ámbitos relevantes según las necesidades públicas identificadas.

A través de estas iniciativas se podrá financiar, por tanto, el desarrollo de productos o servicios innovadores en el ámbito de la energía, clima y movilidad sostenible, para ser adquiridos por parte de compradores del sector público.

### b) Objetivos abordados

- ▶ La mejora de los servicios e infraestructuras públicas, mediante la incorporación de bienes o servicios innovadores, que satisfagan necesidades públicas debidamente identificadas y justificadas, bajo criterios de protección del medio ambiente
- ▶ La dinamización económica, y la internacionalización y competitividad de las empresas innovadoras, con especial atención a ámbitos de actuación prioritarios como es el de la energía y clima
- ▶ El impulso a la transferencia de conocimiento y aplicación de los resultados de la investigación, y la generación de mercados de lanzamiento para las nuevas empresas de base tecnológica
- ▶ El ahorro de costes a corto, medio o largo plazo

- ▶ La experimentación en el diseño de políticas públicas

### c) Mecanismos de actuación

Dentro de los mecanismos para fomentar la colaboración público-privada del PEICTI 2024-2027 se encuentran los siguientes instrumentos:

- ▶ CPP, gestionada por el CDTI
- ▶ la Línea CPI-FID gestionada por la Secretaría General de Innovación, que cofinancia actuaciones de CPI con cargo a fondos FEDER

Adicionalmente, la Comisión Europea, a través del programa marco, subvenciona la preparación y realización de CPTI y CPP conjuntas transfronterizas.

En la componente 17 del PRTR (C17.13) la CPP está dirigida a ámbitos donde las entidades españolas han demostrado capacidad para avanzar rápidamente al entorno real con singularidades tecnológicas de alto potencial, como la energía verde y su hibridación con vectores energéticos de futuro y alta escalabilidad, y donde las capacidades europeas son claramente mejorables y/o el conocimiento público-privado español presenta avances relevantes, como las baterías biodegradables, sistemas submarinos de alta eficiencia, etc.

### d) Responsables

MICIU, a través de la Secretaría General de Innovación y CDTI.

## MEDIDA 5.6. FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL RIESGO PÚBLICO PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN ENERGÍA Y CLIMA

### a) Descripción

El capital riesgo público es un instrumento de financiación que facilita el desarrollo y crecimiento de empresas a partir de nuevos desarrollos tecnológicos. Por este motivo es apropiado para el fomento de soluciones a los retos energéticos y climáticos.

En la Ley 28/2022 de fomento del ecosistema de las empresas emergentes se regula la calificación fiscal de la retribución obtenida por la gestión exitosa de entidades de capital-riesgo (conocida como *carried interest*), al tiempo que se establece un tratamiento fiscal específico para tales retribuciones, en línea con la regulación de los países de nuestro entorno, que fomente el desarrollo del capital-riesgo como elemento canalizador de financiación empresarial de especial relevancia, todo ello con la finalidad de impulsar el emprendimiento, la innovación y la actividad económica.

### b) Objetivos abordados

- ▶ Atracción del capital riesgo para las empresas innovadoras con un alto potencial de crecimiento en sectores estratégicos de la economía española como es la energía y clima.
- ▶ Aumentar el volumen de las actuaciones del sector de capital riesgo para favorecer la especialización en áreas tecnológicas emergentes y la diversificación geográfica.

- ▶ Conectar la investigación pública con capital riesgo a largo plazo, de tal modo que la investigación e innovación en energías limpias puedan acceder al mercado con más rapidez y eficacia.
- ▶ Promover la innovación empresarial mediante el apoyo a la inversión de capital riesgo en empresas de base tecnológica o innovadoras, favoreciendo la creación de un ecosistema especializado que cubra la financiación de las diferentes fases del ciclo de vida de las empresas y dé soporte a sus necesidades de gestión, conocimiento de tecnología y acceso a líderes internacionales.
- ▶ Fomentar el desarrollo y consolidación del capital riesgo en España en todas sus fases, incluyendo capital-semilla y *equity funds*, mediante la constitución de fondos públicos o público privados, y la coinversión directa público-privada en empresas tecnológicas.
- ▶ Potenciar la transferencia de tecnología desde los centros públicos de investigación a la sociedad civil.

### c) Mecanismos de actuación

La **Sociedad de Capital Riesgo Público - Sociedad Invierte** lanzará dos nuevos fondos para fomentar el desarrollo de la innovación empresarial y el emprendimiento:

- ▶ Fondo Invierte: la Sociedad Invierte participará en el capital de compañías innovadoras con tecnologías disruptivas.
- ▶ Fondo de Transferencia de Tecnología: estará especializado en invertir en empresas de base científica y tecnológica en etapas tempranas, fomentando la transferencia de conocimiento científico al tejido productivo.

Además, de acuerdo con lo indicado en su Plan Estratégico IDAE 2022-2026, IDAE, que ya cuenta con una cartera de alrededor de 25 proyectos en el ámbito de la transición energética, desde parques eólicos a proyectos de producción de hidrógeno renovable, pasando por plataformas de agregación de la demanda, se quiere posicionar como un agente inversor aún más relevante en el proceso de la transición energética. Para ello, IDAE ha elaborado una Estrategia de Inversiones 2024-2026, donde, entre otros, se recoge un amplio abanico de instrumentos, desde la participación directa en el capital de sociedades a la canalización de recursos a través de fondos de inversión.

En línea con las iniciativas a nivel europeo, España pondrá a prueba nuevos enfoques de financiación para apoyar la innovación de alto riesgo y gran repercusión en el ámbito de la energía limpia (como Iniciativas Tecnológicas Prioritarias, Proyectos FOAK -*first of a kind*-, etc.), a fin de fomentar el espíritu empresarial y la asimilación por el mercado de soluciones hipocarbónicas innovadoras y eficientes desde el punto de vista energético.

### d) Responsables

MICIU, a través de CDTI; MITECO a través del IDAE.

## MEDIDA 5.7. MODIFICACIONES NORMATIVAS PARA FACILITAR LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA E INNOVADORA

### a) Descripción

La actividad investigadora e innovadora se encuentra a menudo con retos que superar con el fin de conseguir un óptimo desarrollo. Se citan a continuación algunas de las más relevantes, bien de carácter general o de particular incidencia en el ámbito de la energía y el clima:

- ▶ **Impulsar la transferencia de conocimiento y de resultados de la actividad investigadora**, para lo que se requiere mejorar: 1) la flexibilidad para que los organismos públicos puedan establecer vínculos y colaboraciones estables con empresas; 2) la agilidad para la creación de nuevas empresas mediante las que trasladar al mercado los resultados de la investigación y para que el personal investigador participe en las mismas; 3) los plazos de tramitación de convenios; 4) los mecanismos de colaboración entre los sectores público y privado.
- ▶ **Facilitar el desarrollo de pruebas y modelos** que sirvan de soporte para determinar la utilidad de modificar el marco regulatorio con el fin de adaptarlo a nuevas necesidades.
- ▶ **Agilizar los trámites burocráticos y reducir las cargas administrativas** necesarios para la financiación y ejecución de proyectos de I+D+I, que desaceleran su puesta en marcha y no se adaptan a la rapidez a la que se producen los cambios en los campos relacionados con el cambio climático, la energía, la biodiversidad y la economía y empleo verdes.
- ▶ **Atraer y retener el talento investigador**, dado que el personal investigador requiere de una mayor flexibilidad en sus relaciones contractuales con los organismos públicos, así como de una especial atención a su desarrollo profesional.

En el marco del PRTR, España está llevando a cabo importantes reformas institucionales dirigidas a fortalecer las capacidades del SECTI para la mejora de su eficacia, coordinación, gobernanza y transferencia de conocimiento. Cabe destacar la **modificación de la Ley de la Ciencia, Tecnología e Innovación (LCTI)**, a través de la **Ley 17/2022** publicada el 5 de septiembre de 2022, cuya reforma trata de resolver las grandes carencias detectadas, siendo sus tres ejes principales: 1) **Mejorar la gobernanza y la coordinación** del SECTI; 2) **Conseguir una carrera científica atractiva y estable**, que permita retener el talento científico; 3) **Reforzar la transferencia** de resultados de la actividad investigadora a la sociedad.

Como acompañamiento de la reforma de la LCTI, se ha aprobado el **Plan de atracción y retención de talento científico e innovador a España**. Asimismo, en cumplimiento de la Hoja de Ruta de la OCDE para mejorar la Transferencia de Conocimiento en España, se ha elaborado un **Plan de Transferencia de Conocimiento y Colaboración** con el objetivo de fortalecer los vínculos entre el sector público y el privado en I+D+I, para aumentar el impacto socioeconómico de la inversión pública en investigación e impulsar la capacidad innovadora de las empresas españolas.

Adicionalmente, la modificación de la LCTI introduce previsiones relativas a los bancos de pruebas regulatorios o *sandboxes* que permitan la ejecución de proyectos piloto de I+D+I y medidas para facilitar los procedimientos de concesión y de justificación de ayudas. Asimismo, simplifica la tramitación de convenios para la I+D+I y promueve la adopción de medidas para reducir cargas administrativas.

Por otra parte, la **Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario**, recientemente aprobada, introduce modificaciones relativas a la función investigadora y de transferencia en las universidades, con objeto de fomentar la interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad en la investigación y la creación de redes, así como la creación y participación en empresas basadas en el conocimiento entre otras cuestiones relevantes.

La **Ley 28/2022, de 21 de diciembre, de fomento del ecosistema de las empresas emergentes** incorpora una serie de medidas administrativas, fiscales y retributivas que tienen como objeto facilitar la creación y crecimiento de empresas innovadoras basadas en el conocimiento (empresas emergentes o *startups*), atraer y fidelizar el talento y estimular la inversión. Dentro de su marco de actuación están las empresas de base tecnológica o científica, entre las que se encuentran las empresas basadas en tecnologías disruptivas relacionadas con energía y clima. Además, se fomenta la colaboración público-privada y la creación de empresas emergentes de base innovadora en el entorno universitario y se regulan los espacios controlados de prueba o *regulatory sandboxes*.

En el ámbito de la energía, como se recoge en la medida 5.18, el 11 de julio de 2022 se ha aprobado el RD 568/2022 que establece el marco general del banco de pruebas regulatorio para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico<sup>64</sup>. Estos bancos de pruebas o *sandboxes* regulatorios son un elemento clave que permiten disponer de entornos controlados para testear nuevos productos y servicios, y facilitar así la adaptación del marco regulatorio para dar respuesta al nuevo contexto marcado por un sector eléctrico más dinámico, descentralizado, limpio, sostenible y que sitúa a la ciudadanía en el centro. Su aplicación es de especial relevancia tanto en el ámbito del almacenamiento energético, como para la agregación, gestión de la demanda y servicios de flexibilidad y los nuevos modelos de negocio en la transición energética.

La **Ley 7/2021 del Cambio Climático y Transición Energética** prevé asimismo en su disposición adicional octava la necesidad de impulsar y regular la utilización de instalaciones de ensayos como espacio controlado de pruebas para llevar a cabo proyectos piloto de investigación e innovación en energías renovables terrestres y marinas.

Adicionalmente, y en cumplimiento de la disposición final octava de la LCCTE, se está tramitando el Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible, que regula los *sandboxes* o espacios controlados de pruebas normativos para el ámbito del transporte y la movilidad, dirigidos a la innovación regulatoria.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Consolidar un sistema sólido de generación y transferencia de conocimiento para abordar grandes desafíos como la transición ecológica y justa, la digitalización o el reto demográfico.
- ▶ Fomentar la incorporación del talento en organizaciones y entidades en el ámbito de la I+D+I en energía y clima, potenciando que los mejores investigadores y tecnólogos puedan incorporarse y consolidar sus carreras, en un contexto de estabilidad presupuestaria y financiera y que puedan centrar sus esfuerzos en la consecución de los objetivos de I+D+I.
- ▶ Favorecer el relevo generacional fomentando las vocaciones científicas y tecnológicas, ofreciendo oportunidades a los jóvenes talentos y estimular la educación STEM desde etapas educativas tempranas con un enfoque inclusivo que fomente la diversidad y una educación de calidad.
- ▶ Incorporar personal investigador en el sector empresarial e industrial, favoreciendo la movilidad desde las empresas al ámbito científico y tecnológico y viceversa, y fomentando la capacidad de absorción de personal investigador en el tejido empresarial.
- ▶ Dotar a la administración de una mayor agilidad en la tramitación de convenios y simplificar la carga administrativa en la solicitud, tramitación y concesión de ayudas.
- ▶ Disponer de espacios controlados de investigación e innovación, que permitan someter a prueba potenciales mejoras regulatorias en entornos acotados con el objeto de elaborar nuevas normas y actualizar las existentes, aplicando las mejores prácticas y trasladando al marco regulatorio aquellos desarrollos verificados en el entorno experimental.

<sup>64</sup> En desarrollo de la disposición adicional vigésima tercera de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, relativa a los bancos de pruebas regulatorios, introducida por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio.

**c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Puesta en marcha y seguimiento de las medidas normativas de la LCTI para atraer y retener talento, entre las que se encuentran el diseño del sistema de evaluación y acreditación para establecer un itinerario de entrada (*Tenure Track*) y los mecanismos de flexibilización en materia de contratación laboral en el sector público.
- ▶ Promover la contratación predoctoral y posdoctoral a través de convocatorias en concurrencia competitiva y la incorporación de personal investigador en el sector privado. Cabe destacar que a partir del PEICTI 2021-2023 incorpora la posibilidad de asociar ayudas dirigidas a la contratación de personal investigador en las empresas (doctorados industriales y Torres Quevedo) con otros instrumentos dirigidos a promover la transferencia y la colaboración como los Proyectos de colaboración público-privada (AEI) y Proyectos de Transferencia Cervera (CDTI).
- ▶ Se trabajará en la adopción de medidas para la flexibilización y simplificación en la gestión de ayudas como línea de actuación transversal.
- ▶ Se facilitará la creación y crecimiento de nuevas empresas tecnológicas mediante la simplificación de los trámites administrativos para su creación, la mejora de los beneficios sociales, a través de convocatorias de ayudas específicas (como Neotec) y desarrollando mecanismos que faciliten la inversión de capital.
- ▶ A través de convocatorias específicas se facilitará el acceso y se promoverá la participación de proyectos en los bancos de pruebas o *sandboxes* regulatorios.

**d) Responsables**

MICIU; MITECO; MINECO.

**MEDIDA 5.8. FOMENTO DE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA****a) Descripción**

La colaboración público-privada y la transferencia son críticas para incrementar el esfuerzo innovador empresarial y permiten dotar a las empresas, y más en particular a las pymes, de una base más amplia de los conocimientos multidisciplinares necesarios para abordar proyectos de gran tamaño o alta intensidad investigadora y tecnológica para dar respuesta a los retos de la sociedad, entre los que se encuentran la transición energética y medioambiental.

La modificación de la Ley de la ciencia refuerza este aspecto y promueve la interrelación de los agentes, así como la cooperación entre las distintas áreas de conocimiento y la formación de equipos transdisciplinares. En la Ley se matiza que la transferencia de conocimiento debe producirse en ambos sentidos, enriqueciendo y mejorando el tejido productivo y empresarial, pero también generando beneficios y ventajas en el ámbito público en pro del conjunto de la sociedad.

En esta línea, uno de los ejes prioritarios de la EECTI 2021-2027 es fomentar la colaboración público-privada. Tanto en el PEICTI como en el PRTR se prevén líneas orientadas a la colaboración público-privada para el impulso de la investigación en líneas estratégicas, a través de proyectos en colaboración, promoviendo la creación de redes o fomentando el papel de organismos intermediarios entre los que destacan los centros tecnológicos.

**b) Objetivos abordados**

- ▶ Fortalecer la transferencia y gestión del conocimiento en entornos abiertos y flexibles de colaboración en I+D+I en los que la interacción, la difusión de ideas y la adopción de objetivos y modelos compartidos favorezca el desarrollo de nuevas ideas y su traslación a aplicaciones tecnológicas.
- ▶ Promover el papel de los organismos intermediarios, y en particular de los centros tecnológicos (CCTT) y centros de apoyo a la innovación tecnológica (CAIT), como medios facilitadores de la transferencia del conocimiento entre los ámbitos público y privado y fomentar la colaboración entre ellos.

**c) Mecanismos de actuación**

- ▶ A través de las ayudas CERVERA, gestionadas por el CDTI, se financian tres tipos de actuaciones en las que intervienen los CCTT y los CAIT registrados en el ámbito estatal:
  - Programa de Proyectos I+D de Transferencia Cervera, que financia proyectos en colaboración entre empresas y organismos de investigación en las tecnologías prioritarias CERVERA relacionadas con energía y clima<sup>65</sup>.
  - Programa de Ayudas Cervera para agrupaciones en red de CCTT y CAIT relacionadas con energía y clima.
  - Creación de ecosistemas de innovación para el fomento del trabajo en red y la colaboración estable entre agentes de investigación públicos y privados en torno a tecnologías prioritarias CERVERA para explotar sinergias y capacidades de los participantes en el ecosistema.
- ▶ Dentro del programa Misiones en Ciencia e Innovación, gestionado por el CDTI, y Transmisiones (junto a la AEI) se ponen en marcha proyectos tractores en ámbitos relacionados con el “reto verde”<sup>66</sup>, que se llevan a cabo en colaboración entre empresas con participación obligatoria de organismos de investigación.
- ▶ Asimismo, el CDTI a través del conjunto de sus programas, da apoyo a proyectos de I+D empresarial en cooperación público-privada, en todo tipo de tecnologías, que contribuyan a alcanzar algunos de los retos energéticos y medioambientales identificados en el PNIEC

<sup>65</sup> La Red Cervera gravita fundamentalmente sobre el desarrollo de las líneas de I+D agrupadas en 11 áreas temáticas. Energía y Clima también se encuentran de forma directa o indirecta en varias de las líneas planteadas y singularmente la de “Transición Energética”.

<sup>66</sup> Entre las misiones identificadas se encuentran algunas directamente o indirectamente vinculadas a energía y clima. Tales como “Reforzar capacidades tecnológicas para la autonomía energética segura y sostenible (fusión, hidrógeno y renovables)”, “Impulsar un sector agroalimentario más sostenible y adaptado a las nuevas condiciones asociadas al cambio climático gracias a un uso relevante de herramientas biotecnológicas avanzadas” o “Desarrollar tecnologías de aplicación en el sector naval que mejoren la competitividad en el siglo XXI”.

- ▶ La AEI financia la colaboración público-privada a través de distintos instrumentos, entre los que destaca el programa de Redes de investigación, destinado tanto a redes temáticas (en áreas de energía y transporte y en áreas de ciencias y tecnologías ambientales) como a redes estratégicas en el ámbito de energía y clima para la gestión y coordinación nacional de las iniciativas estratégica nacionales e internacionales. También a través del programa de proyectos de colaboración público-privada y de proyectos orientados a la transición ecológica<sup>67</sup> que se desarrollan en colaboración público-privada, así como los proyectos de prueba de concepto<sup>68</sup>.
- ▶ En el marco del PNACC, está previsto un programa para la creación de redes de intercambio, colaboración y coordinación entre el personal investigador y los diferentes actores de la ciencia del clima y la adaptación al cambio climático.
- ▶ En el ámbito de la movilidad sostenible está previsto un programa de creación de redes de colaboración y coordinación entre los diferentes actores del ecosistema de innovación en transporte y movilidad, que será gestionado por la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

#### d) Responsables

MICIU, a través de la AEI y CDTI; MITECO; MTRAMS.

### MEDIDA 5.9. CENTROS DE INVESTIGACIÓN DE TITULARIDAD COMPARTIDA EN ENERGÍAS RENOVABLES

#### a) Descripción

En el marco de la colaboración entre la AGE y las CC.AA. y con el fin de fortalecer el desarrollo tecnológico en el ámbito de las energías renovables, se dispone de la posibilidad de crear **centros de investigación de titularidad compartida**, que quedan al servicio de toda la comunidad científica y tecnológica nacional y abiertos a la colaboración internacional. Este ha sido el caso del **Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH2)**, creado como consorcio mediante la firma de convenio con Castilla La Mancha para su diseño, construcción, equipamiento y explotación. El CNH2 tiene como objetivo la investigación científica y tecnológica en todos los aspectos relativos al hidrógeno (generación, almacenamiento, transporte, utilización, etcétera) y las pilas de combustible.

Otro ejemplo destacable es el **Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)**, creado en el año 2000 como fundación sin finalidad lucrativa, con titularidad compartida entre la AGE (a través de MICIU, MITECO y CIEMAT) y el Gobierno de Navarra. Está especializado en la investigación aplicada y el desarrollo de las tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables y presta soporte tecnológico a empresas e instituciones energéticas en cinco áreas: eólica, solar térmica y solar fotovoltaica, biomasa, transición energética en las ciudades, e integración en red de la energía.

<sup>67</sup> Se dirigen a aspectos como la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue de las energías renovables, la electrificación de la economía, el desarrollo del almacenamiento de energía, las soluciones basadas en la naturaleza, la restauración ecológica, la economía circular y la mejora de la resiliencia de todos los sectores económicos.

<sup>68</sup> Los proyectos apoyados deben mostrar potencial para incorporar sus resultados al mercado o para generar valor en la sociedad. Son ayudas orientadas a impulsar las primeras etapas del desarrollo precompetitivo y facilitar su aplicación práctica, como es la protección del conocimiento generado, el análisis de la viabilidad técnica, comercial o social, la obtención de prototipos tecnológicos, el desarrollo de escala piloto, las pruebas con usuarios finales, la definición del modelo de negocio, o las primeras etapas de la creación de una empresa.

En esta misma línea, el 20 de diciembre 2021 se firma un convenio entre la AGE (a través del MICIU y del CIEMAT) y la Junta de Extremadura para la creación, equipamiento y puesta en marcha del **Centro Ibérico de Almacenamiento de Energía (CIIAE)** con el objetivo de estimular la respuesta tecnológica y científica a la gestión de la producción de energía renovable. En 2021 se firma, asimismo, un Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Reino de España y el Ministerio de la Ciencia, Tecnología y Enseñanza Superior de la República de Portugal para la creación y desarrollo del CIIAE. El CIIAE se enfoca hacia la resolución de los retos tecnológicos y científicos de que permitan la gestión de las producciones de energía verde. El centro llevará a cabo investigaciones en almacenamiento energético para el desarrollo de actividades de I+D+I que aporten soluciones referentes tanto al despliegue de tecnologías de almacenamiento de energía basada en baterías como a las aplicaciones industriales del hidrógeno y otros gases renovables y a la producción, almacenamiento y transporte de la industria del hidrógeno a gran escala.

Entre los objetivos científicos del centro destacan: 1) Diseño, síntesis y caracterización de materiales avanzados para almacenamiento energético a distintos niveles; 2) Modelado a multi-escala: desde el nivel atómico y molecular de los materiales usados para el almacenamiento, a los procesos y su integración, incluyendo control avanzado y monitoreo; 3) Análisis y modelado de sistemas, a través de vectores de energía y escalas con almacenamiento. Modelos de integración de los sectores del calor, la energía y el transporte y los vectores energéticos que los unen; 4) Análisis techno-económico y medioambiental, incluyendo el ciclo de vida de los equipos y procesos de almacenamiento y su integración con las energías verdes.

Para la realización de las actividades es necesario el desarrollo de instalaciones experimentales demostrativas para ensayar y validar soluciones de almacenamiento de energía, adquisición de equipamiento científico-técnico, lanzamiento de prototipos, y formación de profesionales de la industria en esta materia.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Garantizar, mediante la investigación y el desarrollo, el suministro energético, incrementando la contribución de las energías renovables y las tecnologías energéticas emergentes, de forma eficiente y competitiva y su integración en el sistema energético nacional, de tal manera que su aportación mejore la seguridad de suministro, la diversificación de las fuentes de abastecimiento y la protección del medio ambiente.
- ▶ Consolidar el liderazgo de la tecnología española y de las empresas que compiten en este ámbito, mejorar la eficiencia energética de nuestra economía y reducir la dependencia económica y geoestratégica del país.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Aportaciones anuales de las administraciones vinculadas para los costes anuales de operación, mantenimiento, investigación basal e inversiones de los centros de titularidad compartida, a través de transferencias y/o asignación de recursos procedentes de fondos europeos, en particular con cargo a los Programas Operativos FEDER y FSE para I+D+I.
- ▶ Creación y desarrollo del Centro ibérico de I+D de almacenamiento de energía, con financiación mayoritaria del MRR.

### **d) Responsables**

MICIU, a través de la Secretaria General de Investigación y CIEMAT; MITECO; Comunidades autónomas vinculadas.

## MEDIDA 5.10. PROMOVER UN POLO DE INNOVACIÓN SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES, ALMACENAMIENTO E HIDRÓGENO EN LA FUNDACIÓN CIUDAD DE LA ENERGÍA, CIUDEN

### a) Descripción

La Fundación Ciudad de la Energía (CIUDEN) es una fundación del sector público estatal, adscrita al Instituto para la Transición Justa (ITJ) y dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). La Fundación se creó en 2006.

Es una organización dependiente del Gobierno de España para ejecutar programas de I+D+I relacionados con la energía y el medio ambiente y contribuir al desarrollo económico de los territorios implicados en el proceso de transición energética. El Real Decreto 365/2024, de 9 de abril, por el que se aprueban los Estatutos de la Fundación Ciudad de la Energía-CIUDEN, F.S.P. adapta sus Estatutos a un nuevo contexto de actuación, ahora ya de ámbito nacional y no solo respecto a los territorios implicados en el proceso de transición energética de Castilla y León.

### b) Objetivos abordados

Impulso de actuaciones de Transición Justa y promoción del desarrollo económico, social y empleo de las comarcas de Castilla y León afectadas por el proceso de transición energética, a través de la acción investigadora y de actividades en descarbonización, energías renovables, almacenamiento y eficiencia energética, almacenamiento e hidrógeno verde.

### c) Mecanismos de actuación

- ▶ Adaptación de sus instalaciones del Centro de Desarrollo de Tecnologías, localizado en Cubillos del Sil (León), con la finalidad de disponer de unidades focalizadas en almacenamiento energético e hidrógeno verde. Este proyecto está enmarcado en el Componente 10 Estrategia de Transición Justa del PRTR.
- ▶ Plan de transformación económica y tecnológica de CIUDEN para que, en línea con la Estrategia de Transición Justa (ver Medida 1.25), cumpla un papel significativo en la reactivación de las zonas de Castilla y León afectadas por la transición energética, actuando además como órgano de la política del MITECO en aquellos temas que éste considere necesarios para el cumplimiento de los objetivos en otras zonas.
- ▶ Elaboración de un plan de viabilidad focalizado en estrategias de descarbonización a través del desarrollo tecnológico de energías renovables, sistemas de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>, sistemas y equipos de generación de hidrógeno verde, incluyendo su almacenamiento y electrocombustibles, así como otros bloques transversales de especial trascendencia para el despliegue de dichas tecnologías, tales como la digitalización, ciberseguridad industrial y descentralización en materia energética.
- ▶ Creación y desarrollo de un valle de hidrógeno verde para el impulso de tecnologías de producción y almacenamiento de hidrógeno verde, así como desarrollo de un proyecto piloto para favorecer la descarbonización de la línea férrea de Cubillos de Sil a Villablino, a través de un automotor movido por hidrógeno verde.
- ▶ Fomento del uso de las energías renovables mediante la creación de comunidades energéticas, como Oficina de Transformación Comunitaria.
- ▶ Actuar como Oficina de Transformación Comunitaria, ofreciendo asesoramiento para facilitar, ayudar y promover la creación de comunidades energéticas locales en la provincia de León, a través del programa impulsado por IDAE.

**d) Responsables**

MITECO

**MEDIDA 5.II. MEJORAR LA GOBERNANZA Y LA COORDINACIÓN DEL SECTI****a) Descripción**

La LCTI establece el carácter instrumental de la **EECTI y de sus planes de desarrollo (PEICTI)** para alcanzar los objetivos establecidos en materia de I+D+I en un marco de referencia plurianual y del **Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI)** como herramienta para la captación de datos y análisis para la elaboración, seguimiento y evaluación de los mismos.

Por primera vez, la EECTI 2021-2027 incorpora el seguimiento y la evaluación como partes intrínsecas de la propia estrategia, definiendo el modelo de gobernanza y el sistema de seguimiento y evaluación. Este es un hecho diferencial de máxima importancia que pone de manifiesto una nueva forma de planificar y diseñar políticas de I+D+I basada en los resultados obtenidos de la programación anterior. Para ello se cuenta con un sistema de indicadores y criterios de revisión que permiten evaluar la eficiencia y eficacia de las actuaciones realizadas.

Al mismo tiempo se reconoce la necesidad de reforzar la coordinación entre los ámbitos estatal y autonómico en la elaboración, la ejecución y la evaluación de las políticas de I+D+I a fin de evitar duplicidades y buscar sinergias. De igual forma, en el ámbito estatal deben implementarse los mecanismos de coordinación necesarios entre los departamentos ministeriales y sus agentes financiadores.

En este sentido, de acuerdo con lo previsto en la EECTI 2021-2027, se ha creado el **Comité de Seguimiento de la Estrategia (CS-EECTI)**, en el que está representada la cuádruple hélice: departamentos ministeriales, Comunidades autónomas, científicos, tecnólogos e innovadores, los agentes financiadores dependientes del MICIU, así como representantes de los sindicatos y del ámbito empresarial y de la sociedad civil. Su función principal es realizar el seguimiento anual de la Estrategia, para lo que cuenta con el apoyo del Grupo de Trabajo del SICTI.

En paralelo, y de acuerdo con lo establecido en el PEICTI 2021-2023, se ha constituido el **Comité de Coordinación, Seguimiento y Evaluación del PEICTI (CCSE-PEICTI)**, en el que participan todos los ministerios con actuaciones en I+D+I y los tres agentes financiadores estatales (CDTI, AEI e ISCIII). Sus funciones principales son: elaborar el Programa de Actuación Anual (PAA), favorecer las sinergias y la coordinación entre las actuaciones de los diferentes ministerios y realizar el seguimiento y evaluación de las actuaciones recogidas en el PEICTI. Este Comité tiene una geometría variable que prevé la incorporación de la cuádruple hélice y posibilita la creación de grupos de trabajo sectoriales o temáticos. Con esta geometría ampliada el CCSE-PEICTI es el foro central para llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de las actuaciones del PEICTI, así como su actualización.

**b) Objetivos abordados**

- ▶ Incrementar la colaboración y coordinación entre Administraciones Públicas para mejorar el diseño y la planificación de las políticas de I+D+I en alineación con las políticas regionales y sectoriales, entre las que se encuentran las vinculadas al ámbito de energía y clima.

- ▶ Implicar a todos los agentes políticos, sociales y económicos para dar respuesta a los desafíos de los sectores estratégicos a través de la I+D+I y evolucionar la economía hacia la transición energética y climática.
- ▶ Mejorar la monitorización de los recursos dedicados a la I+D+I, que incluye el seguimiento de actuaciones realizadas en las áreas estratégicas definidas, así como la evaluación del impacto real conseguido.

### c) Mecanismos de actuación

- ▶ A través del procedimiento de seguimiento y evaluación establecido en el marco de los Comités de la EECTI y del PEICTI se podrá llevar a cabo un análisis de las líneas estratégicas definidas como prioridades de nuestro entorno, de forma que puedan actualizarse en los periodos de planificación posteriores.
- ▶ Mejora del sistema de recogida de las actuaciones con finalidad I+D+I para su integración en el PAA, que incluyen las actuaciones en las líneas estratégicas relacionadas con la energía y la movilidad, y desarrollo de espacios que permitan mejorar su visibilidad y su difusión.
- ▶ Desarrollo avanzado del SICTI, para mejorar la recogida y tratamiento de datos, así como su explotación mediante la incorporación de técnicas de inteligencia artificial, que permitan llevar a cabo el seguimiento y la evaluación.

### d) Responsables

MICIU en coordinación con los departamentos ministeriales con actividades de I+D+I y las Comunidades autónomas

## MEDIDA 5.12. PROYECTOS ESTRATÉGICOS PARA LA RECUPERACIÓN Y TRANSFORMACIÓN ECONÓMICA (PERTE) EN TRANSICIÓN ENERGÉTICA

### a) Descripción

El PRTR del gobierno español, financiado con el Plan de Recuperación Europeo, NextGenerationEU, y, en particular, financiado a cargo del Mecanismo Europeo de Recuperación y Resiliencia, permitirá a España movilizar un volumen de inversión sin precedentes. El PRTR permitirá la realización de reformas estructurales los próximos años, mediante cambios normativos e inversiones, con el objeto de acometer un cambio del modelo productivo para la recuperación de la economía tras la crisis económica, social y sanitaria desencadenada a raíz de la pandemia de COVID-19.

Los PERTE (Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica) son proyectos de carácter estratégico con gran capacidad de arrastre para el crecimiento económico, el empleo y la competitividad, con un alto componente de colaboración público-privada y transversales a las diferentes administraciones. Son una figura creada en el marco del PRTR con vocación de permanencia, concebida como un mecanismo de impulso y coordinación de proyectos muy prioritarios, especialmente complejos o en los que exista un claro fallo de mercado, externalidades importantes o una insuficiente iniciativa o capacidad de inversión por parte del sector privado.

El PRTR establece que casi un 40% de las inversiones se destinarán a la transición ecológica. Dentro de los doce PERTE aprobados por el momento, cabe destacar por su vinculación directa con el ámbito de la transición energética hacia una economía neutra en carbono los siguientes:

- ▶ PERTE de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento (ERHA)

- ▶ PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado (VEC)
- ▶ PERTE de descarbonización industrial

Estos están al mismo tiempo complementados por el PERTE **aeroespacial** y el PERTE de **industria naval**, que fomentan el uso de gases renovables en el transporte marítimo y aéreo y por la vinculación del sector naval con el despliegue de la energía eólica marina. También se complementan con los PERTE de **economía circular** (que incluye entre sus sectores prioritarios la reutilización, tratamiento y reciclaje de materias en el ámbito de las energías renovables, p. ej. el reciclado de las palas de instalaciones de generación eólicas al final de su vida útil o el fomento del biogás), **agroalimentación** (que integra actuaciones hacia la eficiencia energética, como la modernización de regadíos con autoabastecimiento eléctrico con uso de energías renovables, fundamentalmente fotovoltaica) y de **digitalización del ciclo del agua** (p. ej. aprovechamiento de los gases generados durante el tratamiento de las aguas para la producción de energía eléctrica a utilizar en la propia planta).

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Consolidar la cadena de valor que permita dar respuesta a la transición energética con soluciones, tecnologías y capacidades propias, aprovechando el potencial humano para generar empleo y reforzar el liderazgo y la competitividad exterior del sector.
- ▶ Contribuir a una gestión ágil y eficiente de los fondos y facilitar la cooperación entre Administraciones Públicas.
- ▶ Reforzar aquellos proyectos que contribuyan claramente a la transformación de la economía española, y en particular a la transición energética y medioambiental.
- ▶ Mantener el posicionamiento en el sistema productivo en aquellos ámbitos en los que España es ya líder y reforzar aquellos otros con menor presencia, mejorando las capacidades de integración de nuevas soluciones tecnológicas en el tejido productivo a través de la I+D+I.
- ▶ Dar impulso a la innovación social y de nuevos modelos de negocio en la transición energética, así como posicionar a España como referente en las tecnologías clave de la transición energética, tanto en la generación renovable, el almacenamiento energético, como la producción y aprovechamiento de hidrógeno renovable.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Para apuntalar las áreas asociadas a la transición energética, el Gobierno de España aprobó el PERTE ERHA, que contribuirá significativamente a la transición energética, y a los objetivos del PNIEC. El PERTE ERHA contribuirá en particular a la I+i+c, a través de sus medidas relativas al I+D y refuerzo de capacidades.

Los instrumentos y actuaciones del PERTE ERHA, en general articulados a través de convocatorias de competencia competitiva, cubren toda la cadena de valor en energías renovables y su integración en usos finales, desde el desarrollo de conocimiento al despliegue comercial. Dentro de las actuaciones en I+D+I, se incluyen proyectos de investigación aplicada, desarrollo experimental y bancos de ensayo o nuevas capacidades en el ecosistema de I+D; proyectos de innovación para el desarrollo de capacidades tecnológicas, industriales y nuevos modelos de negocio, que incluye el apoyo a nuevas líneas o capacidades de fabricación de componentes y de integración en distintos sectores, la inversión pública en empresas con base tecnológica (*start-ups*, *spin-offs*) o en pymes para impulsar su crecimiento.

El PERTE ERHA se estructura en medidas transformadoras y facilitadoras, que se enmarcan en las componentes 7, 8, 9 y 17 del PRTR, así como en las fases I "I+D", y II "Capacidades y Despliegue". Adicionalmente, mediante la adenda del PRTR, el PERTE ERHA se ha reforzado mediante la inclusión de una nueva componente 31 (REPowerEU) distintas áreas estratégicas del PERTE como el autoconsumo, el hidrógeno renovable, la cadena de valor industrial o las redes de transporte. En total, el PERTE ERHA prevé la movilización de 11.000 millones de euros de inversión pública, que se estima puedan movilizar 17.100 millones de euros de inversión privada.

La fase I, de I+D, incluye proyectos de investigación aplicada, desarrollo experimental y bancos de ensayo o nuevas capacidades en el ecosistema de I+D. Entre las medidas transformadoras a destacar, que contribuirán significativamente a la I+i+c, dentro de esta fase, se incluyen:

- Incentivo a proyectos singulares y de innovación en renovables, incluyendo la I+D en tecnologías novedosas como la eólica marina flotante.
- Apoyo a las plataformas de ensayo para renovables marinas.
- Apoyo a proyectos de investigación industrial y desarrollo experimental de almacenamiento energético.
- Mejora de capacidades y refuerzo de la I+D en el hidrógeno renovable.
- Concesión de subvenciones a las Comunidades autónomas para financiar la realización de cuatro programas para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+I, con una partida específica para la "Energía e Hidrógeno renovable".
- Mejora de la infraestructura del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) en materia de investigación en energías renovables.
- Lanzamiento de una convocatoria de la Agencia Estatal de Investigación para proyectos orientados a la transición ecológica y a la transición digital.
- Refuerzo de la convocatoria de ayudas Misiones Ciencia e Innovación del Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI), que incluye una misión relativa a "Energía segura, eficiente y limpia para el siglo XXI" con una convocatoria específica para proyectos orientados a la transición ecológica.
- Creación de un centro ibérico de I+D de almacenamiento de energía en Extremadura.

Por otro lado, en la fase II, se persigue la consolidación de capacidades tecnológicas, industriales y nuevos modelos de negocio, que incluye el apoyo a nuevas líneas de fabricación, la inversión pública en empresas con base tecnológica (start-ups, spin-offs) o en pymes para facilitar su crecimiento. Las medidas transformadoras que contribuirán a la I+i+c incluyen:

- Refuerzo de capacidades productivas de tecnologías de generación renovable, de biogás y biometano y de hidrógeno
- Apoyo a los Nuevos Modelos de Negocio en la Transición Energética.
- Refuerzo de adaptaciones logísticas e instalaciones portuarias necesarias para la transición energética, y, en particular, en relación a la eólica marina.

- Desarrollo de capacidades relativas a la movilidad pesada del hidrógeno.
- ▶ El Plan +SE incluye como medida la aceleración y ampliación de la dotación económica del PERTE EHRA, así como la elaboración de un nuevo PERTE de Descarbonización de la Industria, con el objetivo de mejorar la competitividad y reducir los costes energéticos del sector manufacturero. Está previsto que se apoyen proyectos de I+D de las tecnologías necesarias para lograr la descarbonización de procesos y productos, así como proyectos de innovación, implementación y demostración de tecnologías en un entorno industrial.
- ▶ Entre los instrumentos del PERTE VEC se incluyen:
  - actuaciones integrales de la cadena industrial del VEC gestionadas por el MINTUR, que incluyen una línea de I+D+I y una línea de innovación en sostenibilidad y eficiencia energética;
  - el Programa MOVES singulares, gestionado por el IDAE, para financiar proyectos de desarrollo tecnológico y experiencias innovadoras en movilidad eléctrica.
- ▶ El PERTE de Descarbonización industrial incorpora una línea de ayudas de actuación integral para la descarbonización de la industria manufacturera que incluye entre sus ámbitos de actuación: 1) la descarbonización de fuentes de energía; 2) la gestión energética integral de procesos industriales; 3) la captura, almacenamiento y uso de carbono (CCU); 4) la descarbonización por reducción de recursos naturales; 5) la I+D+I que permita impulsar la descarbonización de las instalaciones.
- ▶ El CDTI ha contribuido en los PERTE relacionados con las energías renovables, la movilidad sostenible y la industria naval a través del Programa de Misiones y con instrumentos específicos como el Plan Tecnológico Aeronáutico (PTA) o el Plan Tecnológico de Automoción Sostenible (PTAS). En el periodo 2024-2027 continuará apoyando estos ámbitos a través de Programas como Misiones, Transmisiones y Ecosistemas de innovación, entre otros.

#### **d) Responsable**

MITECO y su entidad pública empresarial IDAE; MICIU y sus organismos dependientes, a través de CDTI, AEI y CIE-MAT; MINTUR

### **MEDIDA 5.13. PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS Y ALIANZA ALINNE**

#### **a) Descripción**

Las Plataformas Tecnológicas son un agente imprescindible para impulsar el diálogo y la colaboración público-privada, y constituyen un instrumento de la política de I+D+I. Traccionadas por el tejido empresarial, son un importante actor en la definición de prioridades de I+D+I tanto sectoriales como intersectoriales y constituyen un medio para incorporar a los distintos agentes de la cadena de valor. Para cumplir con sus objetivos, es necesario considerar la convergencia de tecnologías y conocimientos y promover la colaboración entre plataformas.

En esta línea de conectar a todos los agentes de la cadena de valor, se creó ALINNE, como una alianza entre los agentes públicos (administraciones y generadores de conocimiento) y privados (empresas y Plataformas Tecnológicas), y que nace como instrumento al servicio de la investigación y la innovación en materia energética, para aunar y coordinar esfuerzos entre todos los agentes frente a los principales retos de I+i+c en materia energética. Se constituye como foro para el análisis estratégico de la Investigación y la Innovación en áreas tecnológicas clave para la transición energética, incluyendo tecnologías energéticas y tecnologías facilitadoras o habilitadoras y sus cadenas de suministro tecnológico. Su misión es contribuir a la definición y seguimiento de la estrategia nacional en el ámbito de la investigación e innovación en tecnologías energéticas para la transición energética, mediante la colaboración entre agentes públicos y público-privados.

ALINNE cuenta con el apoyo y colaboración de las Plataformas Tecnológicas Españolas de ámbito Energético (PTE), que aportan un amplio mapa de capacidades nacionales (Eficiencia Energética, Biomasa, Energía Eólica, Solar de Concentración, Solar de Baja Temperatura, Fotovoltaica, Geotérmica, Hidrógeno y Pilas, Redes Inteligentes, Energía de Fisión, sistemas de almacenamiento Energético, así como Almacenamiento y Captura de CO<sub>2</sub>).

En el plano internacional, ALINNE es el instrumento de coordinación y seguimiento que articula la participación de España en la iniciativa global Mission Innovation, que cataliza la acción e inversión en investigación, desarrollo y demostración para hacer que la energía limpia sea asequible, atractiva y accesible para todos. Asimismo, apoya la labor de los organismos gestores correspondientes para impulsar la participación en iniciativas internacionales<sup>69</sup> y estimula y coordina la participación española en la Alianza Europea de Investigación en Energía (EERA).

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Acelerar el desarrollo y la consolidación de nuevas tecnologías energéticas sostenibles mediante la integración de las capacidades existentes en centros públicos y empresas y la incorporación de todos los agentes de la cadena de valor.
- ▶ Promover vínculos efectivos y estables de colaboración público-privada a partir de una agenda compartida y con intereses alineados en el ámbito de la energía y de la lucha contra el cambio climático
- ▶ Avanzar hacia una asignación más eficiente de los recursos públicos y privados dedicados a I+D+I en energía, siguiendo criterios de excelencia científica y de generación de masa crítica, a nivel de grupos y centros de investigación, iniciativas empresariales, etc. para garantizar su viabilidad y competitividad.
- ▶ Identificar segmentos o nichos de futuro, tanto en el ámbito de investigación fundamental como en el relacionado con el desarrollo tecnológico y empresarial.

### **c) Mecanismos de actuación**

Se promoverá la creación y consolidación de Plataformas Tecnológicas y de Innovación a través de convocatorias de ayudas en competencia competitiva (AEI) con objeto de mejorar la capacidad tecnológica y la competitividad creciente del sector productivo nacional realizando actividades de intercambio de conocimientos, de planificación y de difusión.

El CIEMAT impulsará la actividad de la alianza ALINNE, con un equipo de trabajo que permita mantener la estructura de funcionamiento, así como proponiendo y ejecutando iniciativas de interés común, que serán sostenibles a través de financiación en competencia competitiva o mediante financiación directa.

<sup>69</sup> Especialmente a nivel europeo, como por ejemplo: los Programas Marco, SET-Plan, Plataformas Tecnológicas Europeas (ETP), o las Comunidades de Innovación y Conocimiento (KIC).

**d) Responsable**

MICIU, a través de sus organismos AEI y CIEMAT

## MEDIDA 5.I4. POTENCIAR LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LOS AGENTES DEL SECTI EN EL ÁMBITO DE ENERGÍA Y CLIMA

**a) Descripción**

La EECTI 2021-2027 incorpora como eje de actuación transversal **potenciar la internacionalización** de los agentes del SECTI mediante: i) la promoción de la participación en programas internacionales como Horizonte Europa y sus iniciativas de programación conjunta; ii) la colaboración internacional con el apoyo de la diplomacia científica; iii) la cooperación internacional para el desarrollo sostenible; iv) el fomento y la participación en instalaciones e infraestructuras científicas y tecnológicas internacionales.

Asimismo, el PEICTI 2024-2027, al igual que los planes precedentes, considera como uno de sus vectores estratégicos contribuir a la consolidación del Espacio Europeo para la Investigación y la Innovación e impulsar la internacionalización de los agentes de SECTI, favoreciendo la colaboración internacional para abordar de forma conjunta y coordinada los grandes desafíos de la sociedad, entre los que se encuentran el clima y la energía. Para ello, el PEICTI 2024-2027 configura el impulso de la internacionalización y coordinación con el Espacio Europeo para la Investigación y la Innovación como programa transversal que participa en los programas verticales teniendo en cuenta que la alineación con las Políticas Comunitarias y la internacionalización son un objetivo estratégico que debe alcanzarse en todos los ámbitos de actuación del PEICTI: los recursos humanos, la generación de conocimiento, la transferencia y colaboración, la innovación y las infraestructuras.

El fomento de la participación española en los programas europeos e internacionales requiere realizar un ejercicio de focalización que permita optimizar el uso de los recursos disponibles, de acuerdo con las prioridades, fortalezas e intereses de nuestro país. Para ello, debe establecerse un **Plan de Incentivación** en el que se contemple un conjunto de actuaciones para promover la participación española y el liderazgo en los programas de I+D+I europeos (Horizonte Europa), teniendo en cuenta los objetivos marcados en los correspondientes planes estatales y regionales. Asimismo, es importante liderar y participar en programas cofinanciados, en los que España deberá asignar recursos propios, buscando el alineamiento de las ayudas estatales y regionales y su sinergia con los fondos europeos, así como el liderazgo y la presencia española en los ámbitos de decisión de la estructura comunitaria.

En relación con el programa marco, España ha sido el cuarto país de la UE con mayor nivel de participación y de retorno en Horizonte 2020 en el periodo 2014-2020. En particular, dentro del ámbito de energía y clima, España ha sido el segundo país con mayor participación tanto en el reto social 5 “Acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de recursos y materias primas”, como en el reto 3 “Energía limpia segura y eficiente”.

En el actual programa marco para el periodo 2021-2027, Horizonte Europa, se ha acordado que las acciones programadas deberán contribuir a los objetivos climáticos con un mínimo del 35% de la dotación financiera global. Se fomentará la participación española en los programas de Horizonte Europa y en particular en aquellos más dirigidos a energía y clima, que están focalizados fundamentalmente en el Clúster 5. Clima, Energía y Movilidad y en el Clúster 6. Alimentación, Bioeconomía, Recursos naturales, Agricultura y Medio Ambiente. En el plano de la programación conjunta, se fomentará la participación en los partenariados europeos, y en particular en DUT (tecnologías y soluciones innovadoras para la transición urbana) y CET (tecnologías para una transición energética limpia), que recogen tecnologías necesarias para la transición a energías limpias y para la transición urbana, así como en las Misiones de la UE, y en concreto, la Misión de Ciudades inteligentes y climáticamente neutras y la Misión de Adaptación al Cambio Climático. También se incentivará la participación en otros programas europeos como el Programa LIFE, único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente y a la acción por el clima, o dentro de las convocatorias IPCEIs (*Important Projects of Common European Interest*).

Más allá del marco europeo, la descarbonización de los sistemas energéticos es una prioridad internacional y proliferan las iniciativas que abordan de manera conjunta determinados aspectos de la transición energética. En particular, debemos destacar la iniciativa internacional Mission Innovation para fortalecer sus alianzas a nivel internacional y avanzar hacia la descarbonización de la economía.

Se promoverá, por tanto, la cooperación científica y la colaboración internacional, que incluye la cooperación internacional para el desarrollo y la diplomacia científica en ámbitos de actuación que se consideren prioritarios. Esto genera, a su vez, un entorno favorable para la detección de oportunidades científicas y tecnológicas emergentes en ámbitos geográficos fuera de la UE, en especial en Iberoamérica.

Por último, debe tenerse en cuenta que en el futuro VI Plan Director de cooperación internacional se tendrá como eje rector la Agenda 2030 y el logro de sus ODS, en especial ODS 7 y 13.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Facilitar y promover que los grupos de investigación, empresas y otros actores españoles participen con éxito en los programas europeos e internacionales de fomento de la I+D+I.
- ▶ Maximizar la sinergia y la asociación con entidades fuera de España a través de la cooperación público-privada para favorecer la inversión extranjera, así como la participación de empresas y centros de investigación españoles en concursos internacionales y en la provisión de componentes de grandes instalaciones. Oportunidades científicas y tecnologías emergentes
- ▶ Buscar el alineamiento de las ayudas estatales y regionales con los programas europeos y la sinergia con los fondos europeos.
- ▶ Fomentar la participación de personal destacado en los órganos directivos y de gestión de asociaciones internacionales, europeas e intergubernamentales dedicadas a la I+D+I, y en particular, en los ámbitos de energía y clima.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ Convocatorias de ayudas para dinamizar la participación en iniciativas y proyectos europeos y para la promoción de redes de gestión de I+D+I, especialmente en el marco de Horizonte Europa<sup>70</sup>
- ▶ Mantener la estructura de Puntos Nacionales de Contacto designados al objeto de facilitar e incentivar la participación de entidades españolas en programas de financiación de la investigación y la innovación europeos en el ámbito de la energía y clima (Horizonte Europa, LIFE, Fondo de Innovación)
- ▶ Participación en programas de cooperación internacional y convenios de cooperación bilateral, buscando un enfoque específico en transición energética y climática<sup>71</sup>
- ▶ Fomento de redes temáticas y proyectos en I+D+I, en cooperación con países de América Latina y Caribe<sup>72</sup>, Asia y África, en las áreas de energías renovables, microrredes, almacenamiento, medioambiente y depuración y detoxificación de agua
- ▶ Impulsar los procesos administrativos que permitan crear unidades en otros países prioritarios, contando con personal especializado para detectar líneas estratégicas de interés y facilitar la atracción de talento a nuestro país
- ▶ Fomentar la atracción de la inversión extranjera en I+D+I y, en especial, la que proceda de fundaciones y fondos internacionales
- ▶ Creación de líneas de apoyo a la participación de grupos de investigación españoles y otros agentes (incluyendo centros tecnológicos y otras entidades privadas) en foros europeos e internacionales energía y clima, a través de iniciativas multilaterales, bilaterales e interregionales

#### **d) Responsables**

MICIU, a través de la AEI, CDTI y CIEMAT; MITECO; AECID

<sup>70</sup> Algunos ejemplos concretos de estas convocatorias son: Europa Redes y Gestores - Europa Centros Tecnológicos (CDTI), Proyectos de colaboración internacional (CDTI, AEI, ISCIII), Europa Investigación (AEI), Europa Excelencia (AEI), Gestión de Proyectos Europeos (AEI), Partenariado de PyMEs Innovadoras-Eurostars 3 (CDTI) y Parteneriados DUT y CET (anteriormente Era-nets).

<sup>71</sup> [Entre los que se encuentran el Programa Eureka, PRIMA, ISGAN y las tasks de la EIA, entre otros.](#)

<sup>72</sup> A través de la participación en programas como CYTEC (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), EU-CELAC, EURO-CLIMA+ u ONUDI.

## MEDIDA 5.15. CONTRIBUCIÓN ESPAÑOLA A LA I+D+I PARA LA ENERGÍA DE FUSIÓN

### a) Descripción

El ITER (*International Termonuclear Experimental Reactor*) es uno de los proyectos energéticos internacionales más ambiciosos, cuyo objetivo es demostrar la viabilidad científica y tecnológica de la obtención de energía mediante fusión nuclear por confinamiento magnético. El ITER ha sido diseñado como el paso experimental clave entre las actuales instalaciones de investigación de fusión y las plantas comerciales de energía de fusión del mañana. Con este objetivo, los miembros del ITER (China, la Unión Europea<sup>73</sup>, India, Japón, Corea, Rusia y Estados Unidos) están colaborando para construir el dispositivo tokamak más grande del mundo en el sur de Francia. El objetivo principal del ITER es la investigación y demostración de plasmas en ignición, plasmas en los que la energía producida por las reacciones de fusión es suficiente para mantener la temperatura del plasma, reduciendo o eliminando la necesidad de calentamiento externo. Será, además, el primer dispositivo de fusión en probar las tecnologías integradas y los regímenes físicos necesarios para la producción comercial de electricidad de fusión. El primer plasma está proyectado para 2025, si bien se espera un retraso de varios años como resultado de una revisión del calendario que se está llevando a cabo actualmente.

Europa es responsable de la mayor parte de los costes de construcción del ITER (45,6%), cuya contribución será mayoritariamente en especie (aproximadamente 85%) en forma de provisión de componentes completados, sistemas y edificios. España participa en este experimento conjunto a escala internacional en el marco de **Fusion for Energy (F4E)**, la agencia doméstica europea encargada de gestionar las licitaciones para las contribuciones para el ITER. Con la sede principal en Barcelona, una de las principales tareas de F4E es trabajar conjuntamente con la industria europea, las pymes y los centros de investigación para desarrollar y proveer un amplio abanico de componentes de alta tecnología, servicios de ingeniería, mantenimiento y apoyo para ITER. Su localización en España facilita la participación de las empresas y centros de investigación españoles en los distintos proyectos. Desde 2008, nuestras empresas han obtenido aproximadamente 370 contratos, adjudicados tanto desde la Organización ITER como desde F4E, por importe de unos 1.350 millones de euros. A nivel de contratación desde F4E, España viene situándose en tercera posición después de Francia e Italia. F4E apoya también iniciativas en I+D sobre fusión a través del **Broader Approach Agreement (BA)**, un pacto entre Europa (a través de Euratom) y Japón, cuyo objetivo es realizar actividades complementarias al proyecto ITER y acelerar el desarrollo de la fusión, preparando la construcción de una Planta Demostradora de Producción Eléctrica de Fusión **DEMO**, que tendrá como objetivo producir electricidad a partir de la energía de fusión generada en su interior. España es uno de los países que lo apoya económicamente, siendo el CIEMAT, a través del Laboratorio Nacional de Fusión, el organismo que gestiona la participación española en los proyectos del BA, que son tres: el IFMIF/EVEDA, el Tokamak JT60SA y el IFERC (todos ellos situados en Japón). La participación en el proyecto IFMIF-EVEDA, precursor de IFMIF-DONES, ha sido crucial para posicionar a España con ventaja de cara a la candidatura para establecer IFMIF-DONES en Granada.

<sup>73</sup> En el marco de la UE participan en el proyecto ITER: los 27 EEMM de la UE, más UK y Suiza, ambos a través de Euratom. Esto supone un total de 35 países participantes.

El Programa de Fusión contiene un tercer pilar, conocido como **IFMIF-DONES** (*International Fusion Materials Irradiation Facility-Demo Oriented NEutron Source*), que consiste en la construcción de una instalación científica en la que se pretende generar una fuente de neutrones para cualificar los materiales que se utilizarán en las plantas de energía de fusión, y que proporcionará a DEMO los datos necesarios sobre los materiales a usar en su diseño y construcción. El consorcio público español IFMIF-DONES, constituido en junio de 2021 por convenio<sup>74</sup> entre la AGE (a través del MICIU) y la Junta de Andalucía, será el organismo responsable del diseño, construcción y explotación de la instalación científica IFMIF-DONES, que se basa en un acelerador de partículas de alta potencia, y cuya ubicación estará en Granada. Este proyecto forma parte de la hoja de ruta *roadmap* de infraestructuras europeas ESFRI.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Promover la energía de fusión como una posible solución frente a problemas medioambientales y de abastecimiento de energía.
- ▶ Potenciar la participación de empresas y centros de investigación españoles en el suministro de componentes y servicios dentro del Programa de Fusión, aumentando las capacidades tecnológicas de las empresas en ese ámbito.
- ▶ Maximizar el retorno tecnológico e industrial derivado de la contribución española a las Grandes Instalaciones Científicas y promover que los contratos ejecutados en estas infraestructuras por la industria nacional sean de la mayor relevancia y excelencia técnica posible.

### **c) Mecanismos de actuación**

- ▶ El CIEMAT contribuye al desarrollo de los reactores de fusión y participa en los proyectos ITER y DEMO, a través del Laboratorio Nacional de Fusión, y en particular, a través de la explotación científica del stellarator Helic Flexible TJ-II y de los sistemas auxiliares asociados, como el calentamiento y el diagnóstico de plasma y los laboratorios de estudio de materiales.
- ▶ El CIEMAT presta además apoyo a las empresas españolas para que puedan rentabilizar las oportunidades surgidas en las grandes instalaciones científicas.
- ▶ El CDTI, como ILO (Industrial Liaison Officer) actúa de punto de contacto entre las Grandes Infraestructuras Científicas (GICs) como el ITER y las empresas españolas interesadas en participar en las oportunidades industriales, proporcionando información de las licitaciones, asesorando a las empresas en la presentación de ofertas de suministros tecnológicos y haciendo seguimiento de los contratos adjudicados.
- ▶ Aportaciones anuales de la AGE y de la Junta de Andalucía al consorcio IFMIF-DONES, a través de transferencias, subvenciones o asignación de fondos europeos con cargo a los Programas Operativos FEDER o FSE.

### **d) Responsable**

MICIU, a través de CIEMAT y CDTI.

<sup>74</sup> [Resolución de 18 de junio de 2021, de la Secretaría General de Investigación, por la que se publica el Convenio con la Comunidad Autónoma de Andalucía, para la constitución del consorcio para el impulso de la construcción en España de la infraestructura científico-técnica "International Fusion Materials Irradiation Facility-Demo Oriented Neutron Source"](#).

**MEDIDA 5.16. MISSION INNOVATION 2.0****a) Descripción**

Los retos globales requieren una respuesta global basada en la cooperación entre Gobiernos. La descarbonización de los sistemas energéticos es una prioridad internacional y proliferan las iniciativas que abordan de manera conjunta determinados aspectos de la transición energética.

En este marco, en la COP 21 celebrada en noviembre de 2015, surgió la iniciativa **Mission Innovation (MI)**, como una iniciativa global formada por 22 países más la UE, para aunar esfuerzos a nivel mundial en la lucha contra el cambio climático y la aceleración de tecnologías de energía limpia, asequible y accesible para todos. En junio de 2021 se lanzó una nueva Declaración Conjunta de MI, constituyendo **MI 2.0**, a la que España se adhirió como país miembro el 8 de septiembre de 2022.

**b) Objetivos abordados**

Los objetivos abordados en MI 2.0, son:

- ▶ Ser un foro orientado a la acción, para que los Gobiernos sean pioneros en soluciones de energía limpia a través de la acción de innovación nacional y la cooperación internacional
- ▶ Catalizar la acción global a través de Misiones público-privadas que establezcan objetivos y metas de innovación
- ▶ Generar confianza en las soluciones de energía limpia a través de una plataforma de innovación que facilite el intercambio de conocimientos y la colaboración
- ▶ Desarrollar vías de implementación trabajando activamente en asociación con los sectores privado y financiero para impulsar la demanda de nuevas soluciones innovadoras

**c) Mecanismos de actuación**

España participa en tres Misiones<sup>75</sup>: Hidrógeno Limpio, Energía Futura Verde y Transición Urbana, a través de las Plataformas Tecnológicas Energéticas y la plataforma de ciudades CitiES.

**d) Responsable**

MICIU, a través de la Secretaría General de Innovación y CIEMAT, con el apoyo de ALINNE (ver medida 5.13).

<sup>75</sup> Para más información de la participación española, ver pág. 90-105 del informe: [Mission Innovation Members insight 2022-2023](#)

## MEDIDA 5.17. MECANISMOS DE FINANCIACIÓN EUROPEOS DE INNOVACIÓN EN ENERGÍA Y CLIMA

### a) Descripción

En el marco de la Unión Europea, más allá del Programa Marco Horizonte Europa y de los fondos estructurales (como FEDER y FTJ) y de recuperación Next Generation EU, existen otros instrumentos financieros con potencial para apoyar proyectos de I+D+I en el ámbito de energía y clima, ya que están orientados total o parcialmente a favorecer la transición energética y el desarrollo de tecnologías para la descarbonización de la economía. Dentro de dichos instrumentos se pueden destacar los siguientes:

- ▶ **Mecanismos de financiación del Banco Europeo de Inversiones (BEI):** que a través de la Hoja de ruta 2021-2025 del BEI como Banco Climático Europeo<sup>76</sup> ha incrementado su nivel de compromiso climático y medioambiental, fijando el objetivo de duplicar su meta de lucha contra el cambio climático del 25% al 50% para 2025. Asimismo, a partir de 2021, deja de financiar proyectos ligados a combustibles fósiles. Cabe destacar que el BEI puede respaldar todo el espectro de tecnologías innovación: desde capital semilla para el desarrollo en una etapa muy temprana, hasta deuda senior.
- ▶ **Fondo Europeo de Inversiones (FEI):** las inversiones del fondo Clima e Infraestructura del FEI respaldan estrategias temáticas de alta prioridad, incluido un enfoque principal en la acción climática y la sostenibilidad ambiental. Engloba 6 estrategias entre las que se encuentra la transición de energía limpia y transporte sostenible.
- ▶ **Fondo InvestEU:** creado para el presupuesto de la UE a largo plazo (2021-2027) como sucesor del Plan de Inversiones para Europa, reúne al FEIE y a otros trece instrumentos financieros con objeto de agrupar la financiación del presupuesto de la UE en forma de préstamos y garantías bajo una misma estructura y destinado a apoyar cuatro ámbitos de actuación: 1) infraestructuras sostenibles; 2) Investigación, innovación y digitalización; 3) Pequeñas y medianas empresas; 4) Inversión social y capacidades. Cabe señalar que al menos el 30% de las inversiones con cargo a InvestEU promoverán proyectos que contribuirán a la consecución de los objetivos de la Unión Europea en materia de acción por el clima, lo que le posiciona como una de las principales iniciativas comunitarias para ejecutar el Plan de Inversiones del Pacto Verde Europeo.
- ▶ **Fondo europeo de Innovación (IF, *Innovation Fund*):** uno de los principales programas de financiación para el periodo 2020-2030 centrado en tecnologías innovadoras de bajo carbono, cuyos ingresos provienen del Sistema de Comercio de Emisiones de la UE (EU ETS) y de los remanentes del programa NER300. Funciona a través de convocatorias para proyectos a gran y pequeña escala centrados en: tecnologías y procesos innovadores bajos en carbono en industrias intensivas en energía (acero, cemento, vidrio, productos químicos, papel, etc.), incluidos productos que sustituyen a los intensivos en carbono; Captura y utilización de carbono (CCU); Construcción y operación de captura y almacenamiento de carbono (CCS); Generación innovadora de energías renovables; Almacenamiento de energía.
- ▶ **Mecanismo para conectar Europa-Transporte, telecomunicaciones y energía (CEF, *Connecting Europe Facility*):** programa que apoya la inversión en las redes europeas de infraestructuras digitales, de transporte y de energía, con el fin de lograr la doble transición ecológica y digital mediante su contribución a los ambiciosos objetivos del Pacto Verde Europeo y de la Década Digital en el periodo financiero 2021-2027. Apoya los objetivos de la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente y contribuye a una mayor integración de un mercado de la energía eficiente y competitivo, al incremento de la interoperabilidad de las redes a través de las fronteras, así como a facilitar la descarbonización y la cooperación transfronteriza en los ámbitos de la energía y el transporte.

<sup>76</sup> [EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025](#)

**b) Objetivos abordados**

Movilización de fondos europeos para la financiación de la dimensión de I+i+c del PNIEC.

**c) Mecanismos de actuación**

Se fomentará la utilización de los distintos mecanismos europeos dirigidos al ámbito de energía y clima.

En este sentido, los acuerdos del Instituto de Crédito Oficial (ICO) con el Banco Europeo de Inversiones (BEI) o el Fondo Europeo de Inversiones (FEI) han permitido canalizar hacia la economía española importantes cuantías procedentes de estas instituciones. Al mismo tiempo, el ICO ha promovido la participación de inversores del sector privado e instituciones financieras en proyectos dentro del programa CEF. Desde 2021 el ICO está acreditado por la Comisión Europea para gestionar fondos del Programa InvestEU en condición de socio de ejecución (Implementing Partner) para el periodo 2021-2027. Esta acreditación también permite a ICO participar en otros programas del Marco Financiero Plurianual 2021-2027 de la Unión Europea.

Se está trabajando desde el CDTI para formar parte de los "Implementing partners" para los fondos InvestEU.

**d) Responsables**

ICO; MICIU a través de CDTI; MITECO y otros ministerios que financian I+D+I utilizando fondos europeos.

**MEDIDA 5.18. BANCO DE PRUEBAS REGULATORIO EN EL SECTOR ELÉCTRICO****a) Descripción**

La transición hacia un sistema eléctrico 100 % renovable en el año 2050 conlleva importantes retos, pues para gestionar la variabilidad de la generación se necesita incrementar la flexibilidad del sistema con nuevos agentes y servicios, y con distintas configuraciones e interacciones entre las tecnologías y los agentes, y estas transformaciones implican una continua adaptación de la regulación del sector eléctrico. Por tanto, la rapidez con la que se producen los cambios en este sector requiere de un entorno que favorezca la investigación y la innovación en el mismo. Sin embargo, es frecuente que los proyectos innovadores se encuentren con barreras regulatorias que impidan el desarrollo de pruebas y modelos que sirvan de soporte para analizar la conveniencia de modificar la regulación con carácter general, o el funcionamiento y utilidad de un determinado sistema, servicio o tecnología. En este contexto, surgen los bancos de pruebas regulatorios como entornos experimentales, controlados y supervisados por la Administración, en los que someter a prueba potenciales mejoras regulatorias en entornos acotados, con objeto de revisar y actualizar el marco regulatorio para trasladar aquellos desarrollos verificados en el entorno experimental. Todo ello garantizando en todo momento la calidad y seguridad de suministro, la ausencia de riesgos para el sistema eléctrico y su sostenibilidad económica y financiera, así como la protección de los consumidores. En definitiva, este instrumento permite dinamizar la actividad innovadora y favorecer el aprendizaje y el diálogo regulatorios, dando lugar a un marco regulatorio capaz de adaptarse mejor a nuevas necesidades y de adaptarse a la entrada de nuevos agentes en el mercado eléctrico, fomentando así la creación de empresas innovadoras y ofreciéndoles la oportunidad de probar sus modelos de negocio.

Los proyectos piloto que participen en el banco de pruebas del sector eléctrico incluirán la realización de pruebas experimentales y requerirán al menos una exención de la regulación del sector eléctrico, siendo su objetivo final conseguir una innovación regulatoria. En cualquier caso, estos proyectos piloto habrán de tener carácter limitado en cuanto a su volumen, duración y ámbito geográfico. La exención regulatoria consiste en un permiso temporal para eximir del cumplimiento parcial de una norma, incluyendo la posibilidad de actuar en ausencia de una regulación específica, dentro del ámbito del sector eléctrico, siendo en todo caso de aplicación el Derecho europeo y no pudiendo autorizarse exenciones contrarias al mercado interior.

#### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Facilitar la investigación e innovación en el ámbito del sector eléctrico.
- ▶ Fomentar el aprendizaje regulatorio y la mejora de la regulación.
- ▶ Contribuir a alcanzar los objetivos de energía, clima y sostenibilidad ambiental.

#### **c) Mecanismos de actuación**

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, establece que mediante Real Decreto del Gobierno se desarrollará reglamentariamente el marco general del banco de pruebas regulatorio para la participación de proyectos piloto y que, posteriormente, se celebrarán las convocatorias específicas mediante orden de la Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En virtud de lo dispuesto en dicha ley, se aprobó el Real Decreto 568/2022, de 11 de julio, por el que se establece el marco general del banco de pruebas regulatorio para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico, y la Orden TED/567/2023, de 31 de mayo, por la que se convoca el acceso al banco de pruebas regulatorio para el fomento de la investigación y la innovación en el sector eléctrico, previsto en el Real Decreto 568/2022, de 11 de julio.

#### **d) Responsables**

MITECO.

### **3.6. Aspectos transversales en la transición ecológica**

Hasta el momento, a lo largo de este apartado, se han estructurado las políticas y medidas en torno a los cinco ejes definidos en el Reglamento 2018/1999 de Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. No obstante, en esta sección se abordan tres cuestiones que son transversales a las cinco dimensiones descritas.

En primer lugar, algunas medidas que son transversales a todo el Plan, sin poder encuadrarse en una categoría determinada, sino teniendo efecto en todas ellas. Algunos ejemplos son la perspectiva de género, la adaptación al cambio climático o los elementos relacionados con la conservación del medioambiente, derivados del proceso de Evaluación ambiental estratégica, que culminó con el PNIEC anterior, y que se abordará en esta revisión.

En segundo orden, se incluyen en este apartado las sinergias e interrelaciones existentes entre este PNIEC y otros planes. Sirva

como ejemplo el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que ha utilizado como sólida base<sup>77</sup> para la configuración y diseño de la componente verde del Plan de Recuperación el PNIEC 2021-2030. Este mismo análisis se traslada a otros planes estructurales como el Fondo de Transición Justa, el Fondo Social para el Clima, la Política Agrícola Común y la Política de Cohesión.

Por último, se muestran las interrelaciones entre las políticas y medidas de este PNIEC. Cabe destacar en este punto, que uno de los principios rectores de este Plan es la “**eficiencia energética primero**”, puesto que un incremento de la misma redundaría en una disminución de las necesidades energéticas, contribuyendo a su vez, a la descarbonización del sistema, mediante la reducción de emisiones, al tiempo que se incrementa la independencia energética. A su vez, un menor dimensionamiento de las necesidades energéticas en los sectores productivos incrementa la competitividad, al reducir los costes energéticos, contribuyendo, por tanto, a la dimensión de mercado interior.

### 3.6.1. Perspectiva de género

#### MEDIDA 6.1 PERSPECTIVA DE GÉNERO

##### a) Descripción

La igualdad de género es un factor transversal clave en la transición ecológica. Por ello, uno de los compromisos del Gobierno de España al Foro Generación Igualdad que coordina ONU Mujeres es “*Igualdad de género y empoderamiento de mujeres y niñas en la transición ecológica en España*”, en línea con la perspectiva de género que se ha venido integrando a nivel nacional en el marco estratégico y normativo de la transición ecológica. Este es el caso, entre otros, de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética; de la Declaración del Gobierno ante la emergencia climática y ambiental; del PNACC 2021-2030; de la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 (ELP); de la Estrategia de Transición Justa (ETJ); de la Estrategia de Almacenamiento Energético (EAE); de la Hoja de Ruta de Autoconsumo (HRA); del I Plan de Acción de Economía Circular (PAEC); y del PRTR. Además, la transversalidad ambiental forma parte del marco estratégico de las políticas de igualdad. Por ello, medidas del Plan Estratégico para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres 2022-2025 (PEIEMH) integran la sostenibilidad ecológica y social desde un enfoque interseccional de género.

<sup>77</sup> Tal y como expresó la Comisión Europea en su evaluación del PNIEC de octubre de 2020, recomendando que se usara el mismo para abordar la configuración del PRTR español.

Por tanto, esta medida del PNIEC se orienta a reforzar la integración transversal de la dimensión de género con perspectiva interseccional en todas las medidas del PNIEC que tienen impacto directo o indirecto sobre personas, fundamentalmente en el empleo en el sector energético, pero también en los puestos de liderazgo, en el emprendimiento y en la innovación en este sector; así como, en el análisis y promoción de pautas sostenibles de producción y consumo de energía y en general en la valoración del papel de las mujeres en toda su diversidad (de ámbitos urbanos y rurales, de todas las edades, etc.) como sujetos activos de cambio en la transición energética. Como situación de partida se destaca que la Agencia Internacional de la Energía (AIE) ha constatado en diversos informes de 2022<sup>78</sup> (y en su nuevo portal de datos sobre género y energía<sup>79</sup>) que persisten notables brechas de género en este sector, donde la infrarrepresentación de mujeres es mayor que en el conjunto restante de sectores económicos, no solo en materia de empleo, sino también en los puestos de liderazgo empresarial, en el emprendimiento y en la innovación. Cerrar esas brechas es clave para conseguir soluciones más innovadoras e inclusivas en la transición energética. De hecho, en el empleo en energías renovables la brecha de género es menor: según el informe de IRENA (2022) sobre perspectiva de género en la energía solar fotovoltaica<sup>80</sup> las mujeres representan el 40% del empleo a tiempo completo en este sector, por encima del 32% en el conjunto de las renovables, y casi el doble que en el sector de la eólica (21%) y que en el del petróleo y gas (22%), pero en los puestos directivos la brecha es mayor que en el empleo. El informe sobre *El empleo de las mujeres en la transición energética justa en España*<sup>81</sup> publicado en 2023 por la Fundación Naturgy en colaboración con el Instituto para la Transición Justa, presenta análisis cuantitativos y cualitativos, de cuyos resultados se puede destacar que, aunque son mujeres 4 de cada 10 personas que han accedido a los nuevos empleos netos creados en España en el sector en los últimos años, solo la quinta parte del total de empleos del sector están ocupados por mujeres. Asimismo, a partir de los resultados cualitativos de este estudio se destacan recomendaciones clave para avanzar de forma más acelerada hacia la igualdad de género en el empleo en la transición energética<sup>82</sup>. Por otro lado, el informe y base de datos de MITECO sobre *Emprendimiento verde de las mujeres y emprendimiento de las mujeres en el ámbito rural*<sup>83</sup> muestran que no es apenas representativo el emprendimiento de mujeres y de hombres en energías renovables en España, pero en el empleo asalariado en este sector las mujeres representan el 36% del total, por debajo del 48% de mujeres en el conjunto del empleo asalariado en todos los sectores económicos. También constata que el peso de la economía social en el emprendimiento verde y/o rural, las cooperativas, es extremadamente reducido, para mujeres y para hombres.

<sup>78</sup> World Energy Employment (disponible en <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment>). Understanding Gender Gaps in Wages, Employment and Career Trajectories in the Energy Sector, realizado con datos de España (2006-2018), Portugal (2002-2017), Francia (2002-2018), Alemania (2002-2018), y Austria (2000-2018), disponible en <https://www.iea.org/articles/understanding-gender-gaps-in-wages-employment-and-career-trajectories-in-the-energy-sector>.

<sup>79</sup> [Gender and Energy Data Explorer: Detailed data on gender gaps in the energy sector in employment and wages, senior management, entrepreneurship and innovation](#)

<sup>80</sup> [Solar PV - A Gender Perspective](#), de la Serie sobre [Perspectiva de Género](#)

<sup>81</sup> [Informe El empleo de las mujeres en la transición energética justa en España \(2023\)](#)

<sup>82</sup> Algunas de esas recomendaciones se destacan en [Acciones y estrategias para que la transición energética genere más oportunidades de empleo para las mujeres](#)

<sup>83</sup> [Emprendimiento verde de las mujeres y emprendimiento de las mujeres en el ámbito rural](#)

Cada vez se aboga más por potenciar la relación estrecha entre igualdad de género y empleo verde<sup>84</sup>. Como compromisos orientados a la acción destacan el actual plan de igualdad de género de la CMNUCC y la campaña Equal by 30, a la que el Gobierno de España se ha adherido, que es una iniciativa conjunta del foro Clean Energy Ministerial (CEM) y la AIE encaminada a lograr el objetivo de igualdad salarial, igualdad en el liderazgo e igualdad de oportunidades para las mujeres en el sector de las energías limpias con horizonte 2030<sup>85</sup>. Con esta adhesión, el Gobierno de España respalda los 4 principios de alto nivel para gobiernos del sector público en Equal by 30 (por ejemplo, liderar con el ejemplo o reportar periódicamente los avances), y además destaca cuatro compromisos específicos propios orientados a desarrollar líneas de actuación concretas que aceleren los cambios necesarios para el logro de la igualdad efectiva de mujeres y hombres en la transición energética. Estos compromisos se orientan tanto a cerrar brechas en la formación y en los distintos ámbitos de empleo, emprendimiento, innovación y liderazgo, como a mejorar en materia de generación y uso de datos y a promover la colaboración con entidades y foros a distintos niveles. Está claro que para alcanzar en 2030 una participación equilibrada de mujeres y hombres en el sector, cuando estamos partiendo de notables brechas de género en la actualidad, se requiere acelerar el cambio necesario a través del impulso y refuerzo de medidas proactivas en este sentido que complementen y desarrollen aquellas iniciadas, planificadas o propuestas en los últimos años que han mostrado impactos significativos en la buena dirección o se recomiendan con alto potencial para generarlos.

Por otro lado, el Instituto de las Mujeres (Ministerio de Igualdad), como organismo participante en el Plan de Trabajo 2021-2025 del PNACC, ha publicado un estudio de ámbito nacional sobre “Riesgos Climáticos desde la perspectiva de género: Percepción, posicionamiento y adaptación en mujeres y hombres” (2021)<sup>86</sup> y otro sobre “Análisis sobre estilos de vida sostenibles y resilientes ante la emergencia climática: una aproximación con perspectiva de género (2022)”<sup>87</sup>, que destacan algunas brechas y barreras de género, a partir de las cuales el primero sugiere indicadores de género sobre riesgos por desastres climáticos, así como otras recomendaciones para la integración del enfoque de género en las políticas de acción por el clima y en las de gestión del riesgo de desastres por consecuencias climáticas. El segundo subraya que las actuaciones públicas y privadas en materia de mitigación y adaptación deben atender las necesidades y problemáticas diferenciales de mujeres y hombres, considerando a su vez factores de vulnerabilidad social (por nivel educativo, condición de migrante, o de discapacidad, entre otros), apuntando para ello recomendaciones breves y concretas en materia de referentes, redes, formación, investigación, información y medios de comunicación enfocadas a ámbitos tales como la soberanía energética e implantación de energías renovables, la gestión de los recursos hídricos, los cuidados, el ocio, y las iniciativas grupales y/o comunitarias.

## b) Objetivos abordados

- Lograr una representación equilibrada de mujeres y hombres en todos los niveles y ámbitos de la transición hacia una economía climáticamente neutra, con una participación plena, igualitaria y significativa de las mujeres, incluido el acceso a los beneficios resultantes de las inversiones y reformas en energía y clima.

<sup>84</sup> Por ejemplo: [Dictamen del Comité Europeo de las Regiones — Igualdad de género y cambio climático: hacia la integración de la perspectiva de género en el Pacto Verde Europeo](#) (aprobado el 27 de enero de 2022); OIT (2022) Just Transition Policy Brief - Gender equality, labour and a just transition for all (disponible en [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---emp\\_ent/documents/publication/wcms\\_860569.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_860569.pdf)); OIT y CE (2023) Empleos verdes, una oportunidad para las mujeres en América Latina (accesible desde [https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS\\_870976/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_870976/lang-es/index.htm)); OCDE (2022) Empowering Women in the Transition Towards Green Growth in Greece (en [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/empowering-women-in-the-transition-towards-green-growth-in-greece\\_a9eacee6-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/empowering-women-in-the-transition-towards-green-growth-in-greece_a9eacee6-en)); Empowering Women to Power the Green Transition (en <https://oecdcojito.blog/2023/03/08/empowering-women-to-power-the-green-transition/>)

<sup>85</sup> [Convención Marco sobre el Cambio Climático y Adhesión de España a la Campaña Equalby30](#)

<sup>86</sup> [RIESGOS CLIMÁTICOS DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO. Percepción, posicionamiento y adaptación en mujeres y hombres](#)

<sup>87</sup> [ANÁLISIS SOBRE ESTILOS DE VIDA SOSTENIBLES Y RESILIENTES ANTE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA. Una aproximación con perspectiva de género](#)

- ▶ Integrar la perspectiva de género en la transición energética, de manera que las políticas y medidas de este Plan estén diseñadas para reducir la brecha de género en los usos de la energía y en la participación de las mujeres en el sector energético, siendo importante formar a todos los sectores relacionados con energía y cambio climático en perspectiva de género.

### **c) Mecanismos de actuación**

Se potenciará el impacto de género positivo de las inversiones y reformas en energía y clima, mediante los siguientes mecanismos de actuación:

#### **▶ Mejorar el conocimiento del sector desde una perspectiva de género**

Será necesario el desarrollo de estudios para profundizar en el conocimiento del estado del sector energético, en términos de empleo, impacto, percepciones, con el objeto de diseñar medidas y políticas públicas que promuevan la reducción de la brecha de género.

#### **▶ Avances en la aplicación de los ejes y medidas de igualdad de género en energía y clima que ya incluye el actual marco estratégico nacional (como ETJ, PNACC, ELP, EAE, HRA, PRTR y PEIEMH)**

Para ello es clave el análisis de género de los patrones de inversión, investigación e innovación, empleo, emprendimiento, producción, consumo, almacenamiento, movilidad, aceptación social, participación ciudadana, etc., que se relacionan con la energía y el clima, en particular con las energías renovables, para adecuar las políticas públicas y hacerlas más efectivas y eficientes, potenciando sinergias que aceleren a la vez impactos positivos hacia la neutralidad climática y hacia la igualdad de género. Todo ello con especial interés por garantizar el acceso a la energía limpia necesaria para el cuidado de las personas en los distintos tipos de hogares, incluidos los afectados por la pobreza energética y los que se encuentran en entornos rurales.

#### **▶ Promover la participación y el liderazgo de las mujeres en los nuevos empleos verdes derivados de la transición energética**

Se analizará la participación de las mujeres en el empleo de la transición energética y se propondrán y aplicarán medidas para reducción de las brechas de participación, salariales e iniciativas de formación profesional.

#### **▶ Integración de la dimensión de género en el diseño de reformas e inversiones**

Para ello se continuará en la línea de trabajo de las líneas de ayudas vinculadas al PRTR, incluyendo en las bases reguladoras las medidas implementadas para cerrar la brecha de género como una externalidad positiva.

#### **▶ Fomento de la igualdad de género en el empleo, liderazgo, emprendimiento e innovación**

Para cerrar las brechas de género en el empleo (incluidas las retributivas), puestos de liderazgo, emprendimiento, e innovación, especialmente en el sector energético, más allá del actual marco nacional mencionado, será clave la adhesión del Gobierno de España a los compromisos para el sector público que incluye la iniciativa Equal by 30.

#### **▶ Promover la igualdad de género en las políticas de movilidad y transporte**

Desde el sector público se debe fomentar y aplicar la perspectiva de género en las políticas y actuaciones en materia del transporte y la movilidad en todos los ámbitos (urbano, rural, interurbano) y modos, para satisfacer las necesidades de movilidad cotidiana de la ciudadanía, planificar y diseñar adecuadamente las infraestructuras y servicios de transporte, garantizar la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en la empleabilidad, y mejorar las condiciones de trabajo del personal para atraer talento a esta profesión en el sector.

#### d) Responsables

Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales

### 3.6.2. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

#### MEDIDA 6.2 INTEGRACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

##### a) Descripción

El territorio español cuenta con un alto potencial de recursos renovables que lo sitúa en una posición aventajada para acometer una transición hacia un sistema energético libre de emisiones. Sin embargo, es preciso considerar las posibles afecciones del cambio climático a lo largo de ese proceso de transición, ya que se encuentra en una región especialmente vulnerable. Las proyecciones apuntan hacia el incremento de la temperatura media y la reducción global de los recursos hídricos. Todos los estudios anticipan asimismo un fuerte incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados. Asimismo, se prevé una mayor frecuencia de fenómenos climáticos adversos, tales como las olas de calor, o fenómenos costeros que podrían afectar a las instalaciones energéticas situadas en el litoral.

Los objetivos y líneas de acción en materia de adaptación al cambio climático en España se encuentran recogidos en el PNACC<sup>88</sup>, incluyendo ámbitos de trabajo como la energía, la movilidad y el transporte, los recursos hídricos, las costas y el medio marino, la industria, los bosques o el sector agrario y la alimentación.

El PNACC contribuye a los objetivos del PNIEC y a sus cinco dimensiones a través de las medidas concretas integradas en sus Programas de Trabajo (PT) y el PNIEC contribuye al PNACC a través de algunas de sus medidas, estableciéndose un flujo sinérgico en ambas direcciones que refuerza ambos planes y garantiza una transición “a prueba” de cambio climático.

Concretamente en el ámbito energético, los **objetivos recogidos en el PNACC** son:

- ▶ Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en los potenciales de producción de las energías renovables y trasladar los resultados a la planificación energética (ver en la tabla, Potencial RENOV).
- ▶ Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la demanda de energía e identificar medidas para evitar o limitar los picos de demanda, especialmente los asociados al calor (ver en la tabla, Demanda ENER).

<sup>88</sup> [Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático](#)

- Mejorar el conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de los sistemas de generación, transporte, almacenamiento y distribución de la energía y concretar medidas de adaptación para evitar o reducir los riesgos identificados (ver en la tabla, Resiliencia SIST).
- Identificar riesgos derivados de eventos extremos en las infraestructuras energéticas críticas y aplicar medidas para evitar su pérdida de funcionalidad.

El PNIEC contribuye a los tres primeros objetivos mediante la implementación de las medidas recogidas en la siguiente tabla en la que se han sombreado las relaciones más significativas.

		Potencial RENOV	Demanda ENER	Resiliencia SIST
DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN	Medida 1.1.	Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas		
	Medida 1.2.	Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural		
	Medida 1.3.	Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables		
	Medida 1.4.	Desarrollo de instalaciones de energías renovables innovadoras		
	Medida 1.5.	Almacenamiento energético		
	Medida 1.6.	Gestión de la demanda y flexibilidad		
	Medida 1.7.	Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables		
	Medida 1.8.	Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida		
	Medida 1.9.	Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico		
	Medida 1.10.	Descarbonización del sector industrial		
DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.	Medida 1.22.	Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas		
	Medida 1.31.	Análisis del ciclo de vida de los edificios		
	Medida 2.1.	Zonas de bajas emisiones y movilidad urbana sostenible		
	Medida 2.2.	Cambio modal en transporte de mercancías con mayor presencia del ferrocarril		
	Medida 2.3.	Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y mejoras en la gestión		
	Medida 2.4.	Mejora de la eficiencia y sostenibilidad de los puertos		
	Medida 2.5.	Impulso del vehículo eléctrico		
	Medida 2.6.	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas		
	Medida 2.7.	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas		
Medida 2.8.	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial			
Medida 2.9.	Renovación del equipamiento residencial			

DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.	Medida 2.10.	Redes de calor y frío de distrito en el sector residencial		
	Medida 2.11.	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario		
	Medida 2.12.	Redes de calor y frío de distrito en sector terciario		
	Medida 2.13.	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas		
	Medida 2.14.	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola		
	Medida 2.15.	Eficiencia energética en sector pesquero		
	Medida 2.17.	Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente		
DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA.	Medida 3.1.	Plan +Seguridad Energética		
	Medida 3.2.	Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas		
	Medida 3.3.	Reducción de la dependencia energética en las islas		
	Medida 3.4.	Puntos de recarga de combustibles alternativos		
	Medida 3.5.	Impulso a la cooperación regional		
	Medida 3.6.	Profundización en los planes de contingencia		
	Medida 3.7.	Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado		
	Medida 3.8.	Materias primas estratégicas para la transición energética		
DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA	Medida 4.4.	Aumento de la interconexión eléctrica en el Mercado Interior		
	Medida 4.5.	Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 y 2025-2030		
	Medida 4.6.	Integración del mercado eléctrico		
	Medida 4.8.	Acceso a datos		
	Medida 4.9.	Integración del mercado gasista		
DIMENSIÓN DE LA I+D+i	Medida 5.1.	Acción Estratégica en clima, energía y movilidad		
	Medida 5.2.	Implementación del SET-Plan		
	Medida 5.3.	Planes Complementarios en los sectores de la energía y el clima		
	Medida 5.4.	Infraestructuras científicas y técnicas en los sectores de la energía y el clima		
	Medida 5.7.	Modificaciones normativas para facilitar la actividad investigadora e innovadora		
	Medida 5.9.	Centros de investigación de titularidad compartida en energías renovables		
	Medida 5.12.	Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) en transición energética		
	Medida 5.13.	Plataformas Tecnológicas y alianza ALINNE		

Un ejemplo de la contribución del PNIEC al PNACC lo encontramos en medidas como las “Zonas de Bajas Emisiones” o la “Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial”, cuya aplicación ofrece una gran oportunidad para favorecer la capacidad de adaptación urbana a los impactos del cambio climático, a través de intervenciones en el espacio físico liberado del uso circulatorio que ayuden a combatir el efecto de isla de calor, mejoren la permeabilidad del suelo y favorezcan la «renaturalización», la conectividad natural y la mejora de la biodiversidad urbana, en línea con el PNACC y su primer Programa de Trabajo 2021-2025, así como los Planes de Impulso al Medio Ambiente, con incentivos en las actuaciones anteriormente citadas. .

Por otro lado, las medidas propuestas para la mejora de sumideros agrícolas y forestales incluyen actuaciones dirigidas a incrementar los niveles de carbono orgánico del suelo, lo cual resulta en una mejora de la estructura edáfica haciendo los suelos más eficientes en la captación y retención de humedad y en la protección frente a la erosión, contribuyendo por tanto a la mejora de la resiliencia de los suelos agrícolas y forestales.

En sentido inverso, el PNACC promueve el análisis de los recursos energéticos que se pueden ver afectados por el cambio climático, la evaluación de los riesgos derivados del cambio climático en diversos sectores y el desarrollo de infraestructuras resilientes al clima. Estos aspectos contribuyen a la seguridad de las instalaciones y de las operaciones.

## **b) Mecanismos de actuación**

Entre los **recursos económicos** disponibles para el desarrollo del PNACC destacan:

- ▶ Los Fondos PIMA procedentes de los ingresos por las subastas de derechos de emisión, financiarán una diversa gama de medidas del Programa de Trabajo (PT), a través de dos modalidades principales: fondos PIMA, gestionados por diversas unidades de la administración general del estado y fondos PIMA territorializados (gestionados a través de las Comunidades autónomas previo acuerdo de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente).
- ▶ Los fondos procedentes del PRTR. Dado el peso otorgado a la lucha contra el cambio climático en el citado Plan y la confluencia entre sus objetivos con lo previsto en el PNACC 2021-2030, los fondos del PRTR van a tener un peso indudable en la financiación de las medidas previstas en el PT del PNACC a través de varios de sus componentes como el componente 1 “Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos”, componente 2 “Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana”, componente 4 “Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad”, componente 5 “Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos” y el 6 “Movilidad sostenible, segura y conectada”, entre otros.
- ▶ Además, los distintos departamentos responsables del desarrollo de las medidas incluidas en el Programa de Trabajo utilizarán en ocasiones medios propios para su ejecución.

El PNACC se desarrolla a través de Programas de Trabajo (PT) e incorpora líneas de acción específicas para los 18 ámbitos de trabajo del mismo. Muchos de estos ámbitos (aguas, costas, energía, etc.) son esenciales para garantizar que actividades e infraestructuras relacionadas con la transición energética sean viables en el clima presente y futuro (*future proofing*).

Estas líneas de acción, a nivel operativo, se traducen en medidas concretas incluidas en los Programas de Trabajo quinquenales que se revisan periódicamente para plantear nuevas medidas en los casos en los que se detectan nuevas necesidades o para abordar medidas que en un momento dado no han sido técnica o económicamente viables. Las medidas que se recogen a continuación son complementarias a las emprendidas por otros actores (públicos y privados) del sector energético (generación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización) ya que muchos de ellos llevan a cabo análisis de riesgos sectoriales y adoptan medidas para reducir sus riesgos frente al cambio climático. En este documento se recogen únicamente iniciativas impulsadas por la Administración General del Estado. Las medidas planteadas son un extracto tanto del PNACC —que es el principal documento estratégico a nivel nacional para abordar la adaptación al cambio climático— como de su Programa de Trabajo.

Por otra parte, también se debe destacar que los sucesivos informes de progreso tendrán en cuenta las conclusiones recogidas para el ámbito de la energía tanto en el "European climate risk assessment", publicado en marzo de 2024, como en la próxima evaluación nacional de riesgos e impactos derivados del cambio climático que se finalizará en 2025.

A continuación, se enumeran las principales medidas del Programa de Trabajo del PNACC, agrupadas por ámbitos de trabajo, que contribuyen a alguna de las cinco dimensiones de la energía incluidas en el PNIEC. La mayor parte de las medidas que se describen son de desarrollo continuo y ya se han puesto en marcha en el marco del PNACC. Están integradas en un proceso de seguimiento y evaluación que permite una mejora continua del sistema.

### Agua y recursos hídricos

El agua y los recursos hídricos son fundamentales en la transición energética por su papel, en la producción de energía hidroeléctrica, la refrigeración de las centrales y otras aplicaciones relacionadas con la producción de energía. Estos usos pueden verse comprometidos por la reducción de los recursos hídricos asociada al cambio climático.

En este sentido, se debe destacar que la transición planteada en el PNIEC hacia un sistema energético diversificado, con mayor penetración de energías renovables menos dependientes del uso de agua dulce como la eólica y la fotovoltaica, es en sí misma una manera de fortalecer la resiliencia del sistema frente a escenarios de mayor escasez hídrica.

Por otra parte, el PNACC incorpora una serie de medidas, que se describen a continuación, que tienen en cuenta el papel del agua y los ecosistemas asociados en la transición energética y que contribuyen a algunas de las dimensiones del PNIEC:

- Estudios sobre los vínculos agua-energía e incorporación de sus resultados en la planificación energética

Esta medida da continuidad a trabajos previos y tiene dos objetivos: estudiar los efectos del cambio climático sobre las demandas hídricas para uso energético y tener en cuenta sus resultados en la planificación hidrológica.

Por efecto del cambio climático, los cambios en los patrones de precipitación, la reducción de caudales, la mayor frecuencia e intensidad de las sequías y el incremento de la temperatura del agua tendrán un impacto cada vez mayor en la generación de energía, tanto hidroeléctrica como procedente de sistemas de generación que requieren el uso de agua para la refrigeración. Por ello, es necesario analizar estos riesgos e integrarlos en la planificación energética. Asimismo, la propia planificación y gestión del agua demandará nuevos requerimientos energéticos relacionados con el incremento en el uso de fuentes hídricas alternativas, como la desalación o la reutilización, por lo que es preciso considerarlos en la planificación energética, promoviendo su cobertura a través de fuentes de energía renovables.

Esta medida, relacionada con la descarbonización y la seguridad energética, mejora el conocimiento y la capacidad de gestión del recurso hídrico para la generación de energía hidroeléctrica renovable o para otras instalaciones energéticas demandantes de agua.

► Incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica

Los organismos de cuenca elaborarán análisis de riesgos derivados del cambio climático en el ámbito de sus respectivas demarcaciones, de los cuales se derivarán medidas para reducirlos. Esta planificación facilitará un uso racional del agua y una mejora de la resiliencia de las infraestructuras hidráulicas en un escenario de cambio climático. Esta medida contribuirá por lo tanto a la dimensión de la seguridad energética al mejorar la sostenibilidad del empleo del agua en la producción de energía.

► Desarrollo de actuaciones orientadas a la mejora del estado de las masas de agua superficiales y de los ecosistemas acuáticos asociados

En el marco de esta medida se realizan actuaciones de mejora del estado de las masas de agua superficiales y ecosistemas acuáticos asociados, que incluyen proyectos de restauración fluvial e infraestructuras verdes, de mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua y de soluciones basadas en la naturaleza. Estas actuaciones cubren la mejora de la conectividad fluvial (longitudinal y transversal) y la restauración del bosque de ribera, entre otras.

Esta medida puede contribuir a la dimensión de la descarbonización, a través de la reducción de gases de efecto invernadero por la recuperación de ríos y humedales, y su vegetación de ribera, reforzando su papel como sumideros de carbono.

### Sector forestal

Una combinación de factores, entre los que destacan su ubicación geográfica, a caballo entre los continentes europeo y africano, su compleja orografía, así como factores históricos y culturales, explican la gran diversidad de ecosistemas forestales en España.

Los efectos del cambio climático sobre esos ecosistemas son ya evidentes en muchos aspectos: cambios en la distribución de las formaciones forestales arboladas y no arboladas, modificaciones estructurales y funcionales, alteraciones en determinados parámetros de la sanidad forestal, mayor vulnerabilidad frente a eventos meteorológicos extremos e incendios o modificación en el flujo de bienes y servicios ambientales que proporcionan los bosques, entre otros. Los impactos que se proyectan, de acuerdo con los futuros escenarios climáticos, señalan una intensificación progresiva de estos efectos a medida que avance el siglo XXI. Las actividades forestales también están sujetas a riesgos e incertidumbres de diversa naturaleza derivados del cambio climático: abióticas (ambientales y biofísicas), bióticas (plagas y enfermedades) y económicas.

Todas estas modificaciones sobre los ecosistemas forestales tienen un efecto sobre la capacidad de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> y por tanto sobre los objetivos de mitigación en sumideros, contribuyendo a la dimensión de la descarbonización. La incorporación de la perspectiva de adaptación es indispensable para asegurar el mantenimiento a largo plazo de los ecosistemas forestales y por tanto sustentar las políticas de mitigación relativas a sumideros naturales.

Para abordar esta problemática, el PT del PNACC recoge:

► La revisión de los principales instrumentos de planificación de los bosques y el sector forestal español incorporando el conocimiento reciente de proyecciones, impactos y adaptación al cambio climático

El PNACC propone la revisión de los principales instrumentos de planificación de los bosques y el sector forestal español para que integren la perspectiva de adaptación y se garantice la coherencia de las políticas relacionadas con los bosques, creando condiciones para que el potencial multifuncional de los montes españoles se gestione de forma sostenible y equilibrada, permitiendo que los bosques aporten un conjunto de servicios vitales indispensables.

- ▶ Acciones para la lucha coordinada contra la degradación de tierras y el aumento del riesgo de desertificación a través de estrategias y medidas complementarias y sinérgicas con la adaptación al cambio climático

Las interacciones entre la desertificación y el cambio climático son evidentes y están bien documentadas. Muchas respuestas que contribuyen a la adaptación al cambio climático también pueden combatir la desertificación y la degradación de la tierra, por lo que es fundamental, profundizar en el trabajo coordinado en ambos aspectos para lograr estrategias y medidas complementarias y sinérgicas. Abordar la desertificación y la degradación de tierras, incluyendo la mejora del contenido de materia orgánica de los suelos agrícolas y forestales, de manera coherente con las políticas climáticas, puede generar adicionalmente numerosos beneficios colaterales, incluida la mitigación del cambio climático.

- ▶ Acciones para la movilización de actores y la integración sectorial en la prevención y lucha contra incendios forestales

Las olas de calor o periodos con temperaturas extremas y humedad relativa baja se asocian directamente a la ocurrencia de grandes incendios forestales, ya que generan una mayor predisposición del combustible a arder y, en consecuencia, una mayor facilidad de ignición y propagación. El conocimiento ecológico que se tiene de los sistemas forestales permite abordar los impactos esperables del cambio climático y gestionar los paisajes para hacerlos más resistentes y resilientes a una mayor incidencia de incendios. La integración de políticas sectoriales y la implicación de actores con responsabilidad en el territorio forestal —así como el fomento de los sistemas agrosilvo-pastorales y de usos tradicionales como el pastoralismo—, son un buen mecanismo para poner en marcha medidas adaptativas ante el incremento de la peligrosidad de los incendios.

### Ámbito costero e infraestructuras costeras

Una parte de las infraestructuras energéticas estratégicas se ubica en zonas costeras. El PT del PNACC contribuye a la dimensión del mercado interior de la energía y a la de la seguridad energética a través de una serie de medidas centradas en áreas costeras que mejoran la resiliencia de estas zonas, soporte para un gran número de instalaciones energéticas. Además, contribuyen de manera indirecta a la descarbonización facilitando una implementación segura de instalaciones de energías renovables como podría ser la selección de las zonas más adecuadas para instalar los elementos auxiliares requeridos para la producción, entre otras, de energía eólica marina o la oceánica. Algunas de las medidas impulsadas y puestas en marcha en el marco del PNACC son:

- ▶ El desarrollo de iniciativas de adaptación en el dominio público marítimo terrestre (DPMT) y espacios conexos

Entre los objetivos de estas iniciativas se encuentra aumentar la resiliencia de las infraestructuras costeras frente a los impactos del cambio climático. El desarrollo de actuaciones contra la erosión y el fortalecimiento del litoral permite mejorar la capacidad de adaptación y la resiliencia de la propia zona costera como soporte de actividades esenciales en la transición energética.

- ▶ El desarrollo de metodologías y herramientas que permitan gestionar los riesgos derivados del cambio climático en el espacio costero

Esta medida permite poner a disposición tanto de los sectores públicos como privados con intereses estratégicos en las zonas costeras herramientas, visores online o metodologías para el análisis de riesgos costeros frente al cambio climático, que permiten mejorar el conocimiento sobre las ubicaciones más adecuadas para garantizar la viabilidad de las instalaciones a lo largo de su vida útil.

Además, el PT promueve la redacción de planes de adaptación al cambio climático para elementos clave del litoral como:

- ▶ Planes de adaptación para los puertos de titularidad estatal.
- ▶ Planes de adaptación en espacios del DPMT adscritos a las Comunidades autónomas o puertos transferidos a estas.

Los planes de adaptación en los puertos de titularidad estatal contribuyen a la seguridad energética ya que permiten la importación y las actividades comerciales relacionadas con las distintas fuentes de energía con una visión adaptativa de la planificación y pueden servir de abrigo a instalaciones energéticas.

### **Infraestructuras de transporte —carreteras, vías férreas, aeropuertos y puertos—**

Las infraestructuras de transporte juegan un papel crucial en la transición energética. La seguridad de las instalaciones, de la operatividad y el funcionamiento de la cadena logística depende en gran medida de garantizar la funcionalidad a largo plazo de estas infraestructuras. Esto pasa por diseñarlas y ejecutarlas atendiendo a los escenarios climáticos que pueden plantearse a lo largo de su vida útil e implementando medidas de adaptación.

El PNACC contempla una serie de acciones para avanzar en estos objetivos como:

- ▶ La revisión de las variables climáticas que inciden en el diseño y funcionalidad de las infraestructuras —carreteras, vías férreas, aeropuertos y puertos— y los umbrales que interfieren con su operatividad.
- ▶ La identificación, análisis y evaluación —atendiendo a las proyecciones de cambio climático— de normativas, instrucciones y estándares de cálculo y diseño de las infraestructuras —carreteras, ferrocarril, aeropuertos y puertos— y edificaciones y dotaciones auxiliares para el transporte.
- ▶ La revisión, evaluación y refuerzo de protocolos de emergencias, planes de contingencia y sistemas de alerta de las infraestructuras de transporte considerando los riesgos derivados del cambio climático.
- ▶ La evaluación de la vulnerabilidad de las redes y sistemas de transporte existentes y elaboración de planes de actuaciones para la mejora de la resiliencia.
- ▶ La integración del cambio climático en instrumentos para la planificación general del transporte y la movilidad.

Estas medidas contribuyen a la descarbonización y a la seguridad energética favoreciendo sistemas de infraestructuras resilientes que permitan un cambio modal de transporte seguro, por ejemplo, a través de mejoras en la planificación y el diseño de las infraestructuras ferroviarias, y a la eficiencia energética a través de la incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en normativas, instrucciones y estándares de cálculo y diseño de las infraestructuras.

### **Energía**

En el PNACC se incluye una serie de medidas específicas del ámbito energético que permiten actuar sobre los riesgos que afectan a los diversos componentes del sistema energético incidiendo en las dimensiones de la descarbonización, y la eficiencia y seguridad energética:

- ▶ Los estudios, ya comentados, sobre los vínculos agua-energía y su incorporación de sus resultados en la planificación energética, así como el análisis sobre el potencial para producción hidroeléctrica en varios escenarios de cambio climático, facilitarán, entre otros aspectos, la planificación del sistema eléctrico, teniendo en cuenta la evolución de los recursos hídricos en un escenario de cambio climático.
- ▶ El análisis de la evolución de la demanda eléctrica (y especialmente de los picos de demanda) en un marco de cambio climático tiene entre sus objetivos la consideración de las proyecciones de cambios en la demanda eléctrica, como consecuencia del cambio climático, para dimensionar la capacidad y flexibilidad del sistema eléctrico para poder afrontar los picos de demanda.

### Investigación e innovación

El principal objetivo de este ámbito de trabajo del PNACC es la integración de la adaptación en las futuras estrategias y planes de ciencia, tecnología e innovación, impulsando la creación de espacios de intercambio, colaboración y coordinación entre el personal investigador y los diferentes actores de la adaptación, que permitan el desarrollo de metodologías y herramientas para la estimación de los riesgos del cambio climático y la toma de decisiones informada para la adaptación. La principal contribución de este ámbito es, por lo tanto, a la dimensión de investigación, innovación y competitividad del PNIEC.

Uno de los documentos desarrollados en este marco ha sido la *“Guía para la evaluación de riesgos asociados al cambio climático”* publicada en 2023, que va a reforzar la identificación de impactos y riesgos de cualquier sector, como fase previa a la implementación de las medidas que le permitan adaptarse al cambio climático.

Entre las medidas más destacables en este ámbito se encuentran:

- ▶ La promoción de acciones para la investigación en materia de adaptación al cambio climático en el marco de la Línea Estratégica Clima, Energía y Movilidad de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (2021-2027).
- ▶ El fomento y apoyo a la participación española en los Programas de Trabajo 2021-2022 y 2023-2024 del Clúster 5: Climate, Energy and Mobility en el marco del Programa Horizonte Europa

### Clima y escenarios climáticos

Mantener y mejorar la observación sistemática de la atmósfera, la tierra y el océano, así como el seguimiento del estado del clima y de las variables clave del sistema climático resulta clave para garantizar la producción y suministro de energía.

Se pretende también incrementar la disponibilidad y la accesibilidad de los datos, tanto para el público en general como para los sectores especializados. Además, estas actuaciones permiten prevenir los posibles impactos asociados frente a los fenómenos meteorológicos y climáticos adversos, así como el establecimiento de servicios de avisos y comunicación de alertas, contribuyendo de manera clara a las dimensiones de seguridad y eficiencia energética.

Se trata también de poner a disposición de todas las personas interesadas el mejor conocimiento posible sobre los escenarios y proyecciones de cambio climático futuros para lograr la transición a las fuentes renovables de energía, contribuyendo así mismo a la descarbonización de la economía.

EL PNACC contempla en este sentido:

- ▶ La implementación de servicios climáticos en diversos ámbitos, que proporcionen, según el caso, datos históricos, predicciones de corto y medio plazo y proyecciones de cambio climático y la mejora del acceso y la difusión de servicios climáticos nacionales e internacionales.
- ▶ La revisión de los sistemas de alerta para adaptarlos a los nuevos riesgos asociados al cambio climático

### **Ciudad, urbanismo y edificación**

El PNACC también impulsa medidas coordinadas de adaptación al cambio climático y mitigación en el ámbito urbano y periurbano a través del PIMA Cambio Climático. Este programa —puesto en marcha en 2020— fomenta y apoya la adaptación al cambio climático en el espacio urbano y periurbano, potenciando las sinergias entre las estrategias de adaptación y mitigación en la lucha frente al cambio climático en el ámbito local. Por ejemplo, la adaptación de edificios públicos para prevenir el exceso de calor o la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza orientadas a prevenir riesgos derivados del cambio climático son objetivos de adaptación que contribuyen a la mitigación reduciendo el uso de energía necesaria para climatización.

También desde el PNACC y desde diferentes ámbitos de la AGE, se impulsan medidas de *renaturalización urbana* orientadas a promover intervenciones de restauración de ecosistemas fluviales urbanos y de recuperación y creación de espacios naturalizados en ciudades. Se trata de un conjunto de acciones para avanzar hacia un diseño urbano sostenible y saludable y adaptar las zonas construidas a los impactos del cambio climático, aumentando la naturaleza y zonas verdes en la ciudad. Estas medidas suponen además una mejora en la movilidad urbana creando espacios más amables para el uso de peatones y ciclistas.

### **d) Responsables**

#### **Agua:**

- ▶ MITECO
- ▶ Confederaciones hidrográficas
- ▶ Fundación biodiversidad

#### **Sector forestal:**

- ▶ Comunidades autónomas
- ▶ MITECO
- ▶ Fundación biodiversidad
- ▶ Ministerio del Interior

#### **Infraestructuras energéticas en zonas costeras:**

- ▶ Comunidades autónomas
- ▶ MITECO

- ▶ Organismo Público de Puertos del Estado y sus Autoridades portuarias

**Infraestructuras de transporte:**

- ▶ MITRAMS, con las Administraciones Públicas titulares de infraestructuras y entidades públicas.

**Energía:**

- ▶ MITECO
- ▶ Fundación biodiversidad

**Investigación e innovación:**

- ▶ MICIU, MITECO

**Clima y servicios climáticos:**

- ▶ MITECO

**Urbanismo:**

- ▶ MIVAU
- ▶ MITECO
- ▶ Entidades locales

### 3.6.3. Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica

#### MEDIDA 6.3. INTEGRACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

**a) Descripción**

El Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) es una obligación establecida en la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, e incorporada al ordenamiento jurídico español en el Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

En ambas normas, entre otros requisitos, se establecen techos de emisión para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), el amoníaco (NH<sub>3</sub>), y partículas en suspensión finas (PM<sub>2,5</sub>).

De acuerdo con la Declaración Ambiental Estratégica del PNIEC 2021-2030<sup>89</sup>, en su apartado 2 *Elementos Ambientales más significativos: Potenciales impactos negativos y medidas*, el Plan tendrá efectos relevantes positivos sobre la población, particularmente sobre la salud humana debido a la reducción de las emisiones de los contaminantes atmosféricos. También se menciona que entre los objetivos del plan está reducir el uso de combustibles fósiles lo que implica la reducción de gases contaminantes a la atmósfera.

No obstante, en la Tabla 2. Potenciales efectos negativos identificados sobre los factores del medio por la aplicación y desarrollo de las medidas previstas en el PNIEC y medidas ambientales para la minimización de impactos hay un primer apartado donde se presentan los impactos negativos identificados en el EsAE sobre la calidad del aire y las correspondientes medidas ambientales y recomendaciones.

Por lo tanto, esta medida se enmarca dentro de las medidas mencionadas en el último párrafo del punto anterior 3.6.1. *Integración de aspectos ambientales en el PNIEC* y plantea contribuir desde el PNIEC a los objetivos del PNCCA para paliar los potenciales efectos negativos sobre la contaminación atmosférica mencionados en la EsAE del PNIEC.

## b) Objetivos abordados

De acuerdo con la Declaración Ambiental Estratégica del PNIEC 2020-2030 se pretende:

- ▶ Minimizar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera durante las obras
- ▶ Reducir las emisiones asociadas al uso de biomasa, de acuerdo con la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. En ella se establece desde 2021 la obligación de que la biomasa sólida utilizada en la generación de energía eléctrica cumpla con unos criterios de **sostenibilidad y reducción de GEI** para poder recibir apoyo y computar para los objetivos de renovables del PNIEC. Para la verificación del cumplimiento de los citados criterios, la directiva permite la utilización de sistemas voluntarios privados o esquemas nacionales desarrollados por las autoridades competentes.
- ▶ Disminuir las quemas agrícolas
- ▶ Fomentar el compostaje de residuos agrícolas

## c) Mecanismos de actuación

- ▶ Se promoverán actuaciones que contribuyan al control de la contaminación atmosférica en el ámbito del PNIEC:
- ▶ Fomento del uso eficiente y de la renovación de los equipos de combustión de biomasa
- ▶ Evaluación e implementación de la normalización de las características de la biomasa procedente de una gestión sostenible del bosque y del aprovechamiento de restos vegetales agrícolas y otros residuos.
- ▶ Refuerzo de los controles ambientales de las instalaciones de combustión que empleen biomasa

<sup>89</sup> [Resolución de 30 de diciembre de 2020](#), de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula la declaración ambiental estratégica del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030

- ▶ Simplificación y reducción de las cargas que suponen los procedimientos existentes de verificación de la sostenibilidad de la biomasa sólida utilizada en la generación de energía eléctrica. La biomasa utilizada en España es mayoritariamente de origen residual y se localiza próxima a los puntos de consumo, existiendo un alto número de operadores de pequeño tamaño. Esto hace que la verificación del cumplimiento de criterios de sostenibilidad acorde con la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, suponga unos costes y una carga administrativa relevante para los diferentes sujetos que operan a lo largo de la cadena de valor. Se analizará la situación de la verificación de los criterios de sostenibilidad y reducción de emisiones GEI en España, con el objeto de determinar actuaciones dirigidas a su simplificación y mejora.
- ▶ Priorización de las redes de calor frente a las calderas individuales en las zonas urbanas
- ▶ Sensibilización sobre la necesidad de disminuir las quemas agrícolas y de ayudas para destinos alternativos (compostaje y otros)

#### **d) Responsables**

MITECO, AGE, Comunidades autónomas

### 3.6.4. Sinergias con otros planes

## Mecanismo de Recuperación y Resiliencia

### MEDIDA 6.4 MECANISMO DE RECUPERACIÓN Y RESILIENCIA

#### **a) Descripción**

El Consejo Europeo aprobó el 21 de junio de 2020 la creación del programa NextGenerationEU, el mayor instrumento de estímulo económico jamás financiado por la Unión Europea, que surge en respuesta a la crisis sin precedentes causada por el coronavirus, y que supone una inversión de 750.000 millones de euros. Gracias a este instrumento, Europa será más ecológica, más digital y más resiliente a los cambios y retos del futuro.

El 90% de estos fondos se articulan a través del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, regulado por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021, y cuyo objetivo principal es proporcionar a los Estados miembros ayuda financiera para que alcancen los hitos y objetivos de las reformas e inversiones establecidos en sus planes de recuperación y resiliencia.

España accederá a alrededor de 160.000 millones de euros entre 2021 y 2026, de los cuales cerca de 80.000 millones serán en forma de transferencias. Para canalizar estos fondos, España ha elaborado el PRTR. Todas las medidas deben cumplir el principio de “no causar un perjuicio significativo al medio ambiente”.

En la primera fase del PRTR, el plan preveía destinar el 39,7% de estos fondos a la transición ecológica, siendo éste el vector principal de aplicación del Plan, y confirmando el compromiso de España con la transformación de la economía para promover un futuro sostenible. Esta primera fase del Plan está facilitando un despliegue histórico del autoconsumo y de nuevos modelos como las comunidades energéticas, la transformación del espacio urbano y mejora del transporte público de forma coordinada con la creación de zonas de bajas emisiones, la descarbonización de la industria, la rehabilitación energética de barrios y edificios, el arranque de nuevos vectores como el hidrógeno renovable, o el desarrollo del almacenamiento energético.

Los recursos adicionales que España tiene asignados en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia no movilizados en la primera etapa de implementación del PRTR se articula a través de la Adenda al PRTR, dando continuidad al proceso de recuperación y modernización de la economía española, con el objetivo de reforzar la autonomía estratégica de España y Europa en el ámbito energético, agroalimentario, industrial, tecnológico y digital. La adenda, aprobada el 6 de junio de 2023 en Consejo de Ministros, y aprobada por la Comisión Europea y ratificada por ECOFIN en octubre 2023, contempla más de 10.000 millones de euros adicionales en subvenciones y hasta un máximo de 84.000 millones de euros en préstamos. En materia de energía, estos recursos se concentran principalmente en una nueva componente, la 31, denominada REPowerEU, y permitirán entre otros, dar continuidad a programas de apoyo que se han revelado extraordinariamente exitosos, como los relacionados con el autoconsumo y el almacenamiento detrás del contador o el hidrógeno renovable, así como abrir nuevas líneas estratégicamente esenciales como las relacionadas con el apoyo a la cadena de valor industrial vinculada a la transición energética.

Entre las dos fases del PRTR, se han presupuestado alrededor de 70.000 millones de euros como contribuyentes a la transición climática, de los cuales 32.000 millones de euros son transferencias (subvenciones, principalmente) y 38.000 millones de euros son préstamos.

## **b) Objetivos abordados**

NextGenerationEU tiene como objetivo responder de manera conjunta y coordinada en la UE a la crisis social y económica causada por la pandemia mundial del COVID-19, y contribuir a reparar y contrarrestar los daños causados por la pandemia.

Como elemento central de este instrumento, el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia tiene por objetivo fomentar la cohesión económica, social y territorial de la Unión mejorando la resiliencia, la preparación frente a las crisis, la capacidad de ajuste y el potencial de crecimiento de los Estados miembros, mitigando el impacto social y económico de dicha crisis, en particular en las mujeres. El mecanismo tiene otros objetivos complementarios que dan coherencia e integran otras políticas de la Unión, tales como la aplicación del pilar europeo de derechos sociales, la aceleración de la transición ecológica, la consecución de los objetivos climáticos de la Unión para 2030 y el cumplimiento del objetivo de neutralidad climática antes de 2050; la transición digital. Con las actuaciones derivadas del mecanismo se contribuirá al proceso de convergencia económica y social al alza, a la restauración y a la promoción del crecimiento sostenible y la integración de las economías de la Unión, fomentando la creación de empleo de calidad, y contribuyendo a la autonomía estratégica de la Unión.

El PRTR es el documento elaborado por España para acogerse al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, en aplicación del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021, que regula dicho Mecanismo. El PRTR responde a un triple objetivo: impulsar la actividad y la creación de empleo para contrarrestar a corto plazo el impacto de la pandemia, apoyar un proceso de transformación estructural que permita aumentar a medio plazo el crecimiento potencial y reforzar a largo plazo la resiliencia, avanzando hacia un desarrollo más sostenible e inclusivo. Este Plan se estructura en torno a cuatro ejes transversales, que vertebrarán la transformación del conjunto de la economía y que están plenamente alineados con las agendas estratégicas de la UE, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas: la transición ecológica, la transformación digital, la igualdad de género y la cohesión social y territorial. Estos cuatro ejes orientan las diez políticas palanca que determinan la evolución futura del país, entre las que se encuentra las políticas palanca I: Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura y III: Transición energética justa e inclusiva. Así, el PRTR tiene entre sus objetivos acelerar la transición ecológica como elemento clave en la fase de reconstrucción a corto plazo y servir de palanca para la modernización de la economía, generando por tanto una mayor resiliencia en la economía a medio y largo plazo.

Respecto a la Adenda, supone una actualización del PRTR que incorpora tres novedades: 1) asignar las transferencias adicionales que corresponden a España, que suponen unas subvenciones adicionales de 7.700 millones; 2) Asignar los préstamos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, en los que España podrá solicitar hasta un máximo de 84.000 millones de euros a la Comisión Europea; y 3) asignar los fondos del Plan REPowerEU, cuyo objetivo es ahorrar energía, incrementar la producción de energía limpia y diversificar las fuentes de energía de Europa.

### **c) Mecanismos de actuación**

El PRTR se estructura en torno a 10 políticas palanca y 31 componentes que articulan un importante programa de reformas e inversiones con el horizonte 2026. Cada componente incluye reformas e inversiones a las que se vinculan hitos y objetivos concretos.

En concreto, y en relación con este PNIEC, dos de las políticas palanca tienen una relación directa con las políticas y medidas descritas en el capítulo 3 de este documento. Se trata en concreto de las políticas palanca I: Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura, dotada con 14.407 millones de euros, y III: Transición energética justa e inclusiva, que cuenta con un presupuesto de 6.385 millones de euros. Específicamente las componentes relacionadas con este PNIEC son las siguientes:

- ▶ Política palanca I: Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura.
  - Componente 1: Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos
  - Componente 2: Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana
- ▶ Política palanca III: Transición energética justa e inclusiva.
  - Componente 7: Despliegue e integración de Energías Renovables
  - Componente 8: Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento energético
  - Componente 9: Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial

- Componente 10: Estrategia de Transición Justa
- Componente 31: REPowerEU

La Componente 1, con 6.536 millones de euros de presupuesto, impulsa la descarbonización de la movilidad urbana, la mejora de la calidad del aire y de la calidad de vida en las ciudades, aprovechando las oportunidades económicas, sociales e industriales asociadas a esta transformación. Para ello, se centra en fomentar la movilidad activa e impulsar la transformación del sector del transporte público como verdadera alternativa a la utilización del vehículo privado, mediante el apoyo a las Administraciones en las inversiones necesarias para la provisión de un sistema de transporte público digital y sostenible, la transformación de flotas hacia vehículos de cero o bajas emisiones, así como de herramientas de gestión digitales del tráfico y la movilidad. Esta componente contempla un plan de choque con medidas dirigidas al propio tejido de la ciudad y a sus infraestructuras, así como a la potenciación y optimización del transporte urbano y metropolitano, sin olvidar el impulso a la electrificación de la movilidad y la mejora de la calidad del aire.

La Componente 2, con un presupuesto de 6.820 millones de euros, tiene como objetivos principales el impulso a la rehabilitación del parque edificado en España, en línea con la *Renovation Wave* europea, así como el incremento del parque de vivienda en alquiler social en edificios energéticamente eficientes, contribuyendo a la activación de este sector y a la generación de empleo y actividad en el corto plazo. Adicionalmente, como objetivo específico busca conseguir unas tasas de rehabilitación energética significativamente superiores a las actuales que permitan adelantar el cumplimiento de los objetivos de rehabilitación contemplados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y en la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE).

La Componente 7, dotada con 3.165 millones de euros, tiene por objetivo incrementar el uso de energía renovable sobre el consumo de energía final y aprovechar la oportunidad social y económica de este despliegue, a través del desarrollo de un marco normativo claro y previsible que promueva la inversión privada en renovables, refuerce la participación social en este ámbito y maximice la adecuada integración ambiental y social de las renovables; del asentamiento y la consolidación de la cadena de valor industrial en el ámbito de las renovables; del apoyo al desarrollo y la innovación en tecnologías de generación renovable o en la integración de dicha generación en los usos finales, y del desarrollo de capacidades y conocimientos que contribuyan al aprovechamiento de las oportunidades laborales del desarrollo de renovables.

La Componente 8, dotada con 1.365 millones de euros, tiene por objetivo asegurar la transformación del sistema energético para garantizar que sea flexible, robusto y resiliente, de modo que pueda estar basado fundamentalmente en energías renovables. Para ello, se promoverá la adaptación paulatina de las infraestructuras de red, así como su digitalización y el despliegue de herramientas que aporten flexibilidad, como el almacenamiento, para garantizar la seguridad y calidad del suministro.

La Componente 9, con 1.555 millones de euros de presupuesto, tiene por objetivo crear un entorno favorable al desarrollo y despliegue del hidrógeno renovable como vector energético clave a futuro, en torno a una cadena de valor industrial innovadora y de conocimiento basada en pymes, mediante el apoyo a la transferencia tecnológica, y al desarrollo de nuevas líneas de negocio.

La Componente 10, con 300 millones de euros, tienen por objetivo minimizar el impacto económico y social de la transición a una economía verde y baja en carbono, que implicará el cese de actividades como la minería del carbón, las centrales térmicas de carbón y las centrales nucleares conforme se vaya acordando su cierre.

La Componente 31, REPowerEU, con un presupuesto de 6.916 millones de euros (5.216 millones de euros en concepto de transferencias y 1.700 millones de euros en préstamos). El presupuesto de esta componente se divide entre las medidas del PERTE ERHA, que suman casi 4.200 millones de transferencias, y el PERTE Descarbonización Industrial. Aparte de las nuevas inversiones, incluye la reforma específica relativa al permitting de las instalaciones de energías renovables.

Además de las políticas palanca I y III, existen otras componentes que guardan una relación directa con las medidas y objetivos de este plan. Entre ellas, cabe destacar:

- ▶ Componente 11: Modernización de las Administraciones Públicas. Entre los ejes de transformación de la Administración pública se encuentra la Transición energética de la administración, que se materializa en la rehabilitación de sus edificios y la utilización de energías renovables. Dispone de un presupuesto de 1.070,7 millones de euros.
- ▶ Componente 12: Política Industrial España 2030. Con una dotación de 3.782 millones de euros apuesta por la transformación del tejido industrial español, incluyendo la descarbonización de la industria y la mejora en la gestión del agua, los residuos, la energía y de los recursos, emisiones y energías renovables en el marco de la economía circular. Esta componente se ha visto reforzada también mediante la adenda al PRTR, con 100 millones de euros adicionales para el reciclado y reutilización de equipos vinculados a la transición energética.
- ▶ Componente 17: Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación. Esta componente está directamente relacionada con la dimensión de investigación, innovación y competitividad de este plan, teniendo como objetivo incrementar y acelerar la inversión en I+D+I de forma sostenible y en áreas estratégicas. Cuenta con un presupuesto de 2.689 millones de euros.

Buena parte de las actuaciones recogidas en las componentes se articula a través de los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTEs). Estos son los doce proyectos estratégicos que se han aprobado:

- ▶ PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado
- ▶ PERTE para la salud de vanguardia
- ▶ PERTE de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento
- ▶ PERTE Agroalimentario
- ▶ PERTE Nueva economía de la lengua
- ▶ PERTE Economía circular
- ▶ PERTE para la industria naval
- ▶ PERTE Aeroespacial
- ▶ PERTE de digitalización del ciclo del agua
- ▶ PERTE de microelectrónica y semiconductores
- ▶ PERTE de economía social y de los cuidados
- ▶ PERTE de descarbonización industrial

En particular, la política palanca III y sus componentes se recogen en el **PERTE ERHA**. Este instrumento servirá de base para la transformación del tejido productivo en el ámbito de la transición energética, con el fin de desarrollar en nuestro país las herramientas e instrumentos que permitan abordar esta transformación.

Adicionalmente, como PERTEs relevantes para la transición ecológica cabe citar el **PERTE VEC**, cuyo objetivo es reforzar la autonomía estratégica, la modernización, la descarbonización y digitalización de nuestro sector de la automoción; El **PERTE de Descarbonización Industrial**, cuyo objetivo es apoyar a la industria en su transición hacia modelos y procesos más respetuosos con el medio ambiente y contribuir a su descarbonización, el **PERTE de economía circular**, que busca acelerar la transición hacia un sistema productivo más eficiente y sostenible en el uso de materias primas; o el **PERTE de digitalización del agua**, que impulsa el uso de las nuevas tecnologías de la información en el ciclo integral del agua, lo que permitirá mejorar su gestión, aumentar su eficiencia, reducir las pérdidas en las redes de suministro y avanzar en el cumplimiento de los objetivos ambientales marcados por la planificación hidrológica y las normativas internacionales

#### **d) Relación y efecto sinérgico con el PNIEC**

El PNIEC 2021-2030 ha proporcionado el marco director para el diseño de las reformas e inversiones que constituyen el PRTR relacionadas con la transición ecológica, de manera que este Plan sea palanca de una transición ecológica justa, que desarrolle las capacidades estratégicas de la economía verde. Tal y como señaló la Comisión Europea en la positiva evaluación del PNIEC de octubre de 2020, el PNIEC ha constituido una sólida base para el diseño de las reformas e inversiones del PRTR, en especial, aquellas etiquetadas como inversiones para la transición verde.

En el contexto actual, es imprescindible la aceleración de las actuaciones vinculadas a la transición energética, reforzando la inversión pública y privada para reorientar el modelo productivo, impulsando la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue e integración de las energías renovables, la electrificación de la economía, el desarrollo del almacenamiento de energía, la economía circular, las soluciones basadas en la naturaleza y la mejora de la resiliencia de todos los sectores económicos. El PRTR contribuye a acelerar este proceso de transición.

En la tabla que se muestra a continuación se recogen las sinergias entre las componentes del PRTR y las diferentes medidas contempladas en este PNIEC.

#### **e) Responsables**

Comisión Europea, Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales.

Sinergias entre las componentes de la Política Palanca III del PRTR y las medidas del PNIEC																			
		1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	3. Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	4. Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	5. Preservación del litoral y recursos hídricos	6. Movilidad sostenible, segura y conectada	7. Despliegue e integración de energías renovables	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	10. Estrategia de Transición Justa	11. Modernización de las Administraciones Públicas	12. Política Industrial España 2030	14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico	15. Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G	17. Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación	33. Nueva políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo	28. Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI	31. Capítulo REPowerEU
Descarbonización	1.1	Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas																	
	1.2	Desarrollo de energías compatibles con el territorio y el desarrollo rural																	
	1.3	Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica de renovables																	
	1.4	Desarrollo de instalaciones de energías renovables innovadoras																	
	1.5	Almacenamiento energético																	
	1.6	Gestión de demanda y flexibilidad																	
	1.7	Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables																	
	1.8	Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida																	
	1.9	Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico																	
	1.10	Descarbonización del sector industrial																	
	1.11	Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas																	
	1.12	Biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte																	
	1.13	Descarbonización del transporte marítimo																	
	1.14	Descarbonización del transporte aéreo																	

Sinergias entre las componentes de la Política Palanca III del PRTR y las medidas del PNIEC		DESCARBOHIZACIÓN																	
		1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	3. Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	4. Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	5. Preservación del litoral y recursos hídricos	6. Movilidad sostenible, segura y conectada	7. Despliegue e integración de energías renovables	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	10. Estrategia de Transición Justa	11. Modernización de las Administraciones Públicas	12. Política Industrial España 2030	14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico	15. Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G	17. Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación	23. Nueva políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo	28. Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI	31. Capítulo REPowerEU
1.15	Desarrollo del biogás y el biometano																		
1.16	Desarrollo del hidrógeno renovable																		
1.17	Plan de repotenciación y remaquinación de proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables																		
1.18	Autonomía estratégica y cadena de valor																		
1.19	Nuevos modelos de negocio para la transición energética																		
1.20	Promoción de la contratación bilateral y del fomento de los mercados a plazo de energía eléctrica renovable																		
1.21	Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa																		
1.22	Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas																		
1.23	Comunidades energéticas																		
1.24	La ciudadanía en el centro																		
1.25	Estrategia de Transición Justa																		
1.26	Contratación pública de energía renovable																		
1.27	Formación de profesionales en el sector de las energías renovables																		
1.28	Revisión y simplificación de procedimientos administrativos																		
1.29	Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización																		

Sinergias entre las componentes de la Política Palanca III del PRTR y las medidas del PNIEC			1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	3. Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	4. Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	5. Preservación del litoral y recursos hídricos	6. Movilidad sostenible, segura y conectada	7. Despliegue e integración de energías renovables	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	10. Estrategia de Transición Justa	11. Modernización de las Administraciones Públicas	12. Política Industrial España 2030	14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico	15. Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G	17. Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación	33. Nueva políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo	28. Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI	31. Capítulo REPowerEU		
<b>Descarbonización</b>	1.30	Régimen europeo de comercio de derechos de admisión																				
	1.31	Análisis de ciclo de vida de los edificios																				
	1.32	Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero																				
	1.33	Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos																				
	1.34	Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados																				
	1.35	Sumideros forestales																				
	1.36	Sumideros agrícolas																				
1.37	Fiscalidad																					
<b>Eficiencia energética</b>	2.1	Zonas de bajas emisiones y movilidad urbana sostenible																				
	2.2	Cambio modal en transporte de mercancías con mayor presencia del ferrocarril																				
	2.3	Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y de mejoras en la gestión																				
	2.4	Mejora de la eficiencia energética de los puertos																				
	2.5	Impulso del vehículo eléctrico																				
	2.6	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas																				
	2.7	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas																				

Sinergias entre las componentes de la Política Palanca III del PRTR y las medidas del PNIEC		1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	3. Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	4. Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	5. Preservación del litoral y recursos hídricos	6. Movilidad sostenible, segura y conectada	7. Despliegue e integración de energías renovables	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	10. Estrategia de Transición Justa	11. Modernización de las Administraciones Públicas	12. Política Industrial España 2030	14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico	15. Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G	17. Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación	23. Nueva políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo	28. Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI	31. Capítulo REPowerEU	
Eficiencia energética	2.8	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial																		
	2.9	Renovación del equipamiento residencial																		
	2.10	Redes de calor y frío de distrito en el sector residencial																		
	2.11	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario																		
	2.12	Redes de calor y frío de distrito en sector terciario																		
	2.13	Eficiencia energética en equipos de generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas																		
	2.14	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola																		
	2.15	Eficiencia energética en el sector pesquero																		
	2.16	Promoción de los contratos de rendimiento energético																		
	2.17	Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente																		
	2.18	Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética																		
	2.19	Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética																		
	2.20	Comunicación de información en materia de eficiencia energética																		

Sinergias entre las componentes de la Política Palanca III del PRTR y las medidas del PNIEC		1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	3. Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	4. Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	5. Preservación del litoral y recursos hídricos	6. Movilidad sostenible, segura y conectada	7. Despliegue e integración de energías renovables	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	10. Estrategia de Transición Justa	11. Modernización de las Administraciones Públicas	12. Política Industrial España 2030	14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico	15. Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G	17. Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación	23. Nueva políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo	28. Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI	31. Capítulo REPowerEU		
	2.21	Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia																			
	2.22	Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética																			
	2.23	Sistema de Certificados de Ahorro Energético																			
Seguridad energética	3.1	Plan + Seguridad Energética																			
	3.2	Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas																			
	3.3	Reducción de la dependencia energética en las islas																			
	3.4	Puntos de recarga de combustibles alternativos																			
	3.5	Impulso a la cooperación regional																			
	3.6	Profundización en los planes de contingencia																			
	3.7	Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado																			
	3.8	Materias primas estratégicas para la transición energética																			
	3.9	Ciberseguridad en el sector energético																			
Mercado interior de la energía	4.1	Nuevo diseño del mercado eléctrico																			
	4.2	Lucha contra la pobreza energética																			
	4.3	Mercado de capacidad																			
	4.4	Aumento de la interconexión eléctrica en el Mercado Interior																			

Sinergias entre las componentes de la Política Palanca III del PRTR y las medidas del PNIEC

		1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	3. Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	4. Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	5. Preservación del litoral y recursos hídricos	6. Movilidad sostenible, segura y conectada	7. Despliegue e integración de energías renovables	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	10. Estrategia de Transición Justa	11. Modernización de las Administraciones Públicas	12. Política Industrial España 2030	14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico	15. Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G	17. Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación	33. Nueva políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo	28. Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI	31. Capítulo REPowerEU
Mercado interior de la energía	4.5	Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026																	
	4.6	Integración del mercado eléctrico																	
	4.7	Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia																	
	4.8	Acceso de datos																	
	4.9	Integración del mercado gasista																	
	4.10	Protección de los consumidores de gas y gestión de la demanda																	
	4.11	Mejora de la competitividad del sector gasista minorista																	
	4.12	Corredor ibérico del Hidrógeno. H2MED																	
	4.13	Mercados locales de electricidad																	
	4.14	Nuevo diseño del mercado eléctrico																	
Investigación, innovación y competitividad	5.1	Acción Estratégica en clima, energía y movilidad																	
	5.2	Implementación del SET-Plan																	
	5.3	Planes Complementarios en los sectores de la energía y el clima																	
	5.4	Infraestructuras científicas y técnicas en los sectores de la energía y el clima																	
	5.5	Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI) y Pre-comercial (CPP)																	
	5.6	Fortalecimiento del capital riesgo público para la transferencia de tecnología en energía y clima																	

Sinergias entre las componentes de la Política Palanca III del PRTR y las medidas del PNIEC		1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	2. Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	3. Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	4. Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	5. Preservación del litoral y recursos hídricos	6. Movilidad sostenible, segura y conectada	7. Despliegue e integración de energías renovables	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	10. Estrategia de Transición Justa	11. Modernización de las Administraciones Públicas	12. Política Industrial España 2030	14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico	15. Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G	17. Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación	33. Nueva políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo	28. Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI	31. Capítulo REPowerEU
Investigación, innovación y competitividad	5.7	Modificaciones normativas para facilitar la actividad investigadora e innovadora																	
	5.8	Fomento de la colaboración público-privada																	
	5.9	Centros de investigación de titularidad compartida en energías renovables																	
	5.10	Promover un polo de innovación sobre energías renovables, almacenamiento e hidrógeno en la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN																	
	5.11	Mejorar la gobernanza y la coordinación del SECTI																	
	5.12	Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) en transición energética																	
	5.13	Plataformas Tecnológicas y alianza ALINNE																	
	5.14	Potenciar la internacionalización de los agentes del SECTI en el ámbito de energía y clima																	
	5.15	Contribución española a la I+D+I para la energía de fusión																	
	5.16	Mission Innovation 2.0																	
	5.17	Mecanismos de financiación europeos de innovación en energía y clima																	
5.18	Banco de pruebas regulatorio en el sector eléctrico																		
6.1	Perspectiva de Género																		



## Fondo de Transición Justa

### MEDIDA 6.5 FONDO DE TRANSICIÓN JUSTA

#### a) Descripción

El Fondo de Transición Justa es un instrumento novedoso de la Política de Cohesión Europea, ya que por primera vez focaliza sus actuaciones hacia retos concretos, los derivados de la transición justa, y hacia territorios concretos, a nivel de provincia o inferior.

En este marco, la Comisión Europea aprobó con fecha 20/12/2022 el Plan Territorial de Transición Justa<sup>90</sup> y el Programa de Transición Justa de España 2021-2027<sup>91</sup>. Ambos instrumentos, que se han elaborado en cooperación muy estrecha entre el Instituto para la Transición Justa y las seis Comunidades autónomas afectadas: Asturias, Galicia, Castilla y León, Aragón, Andalucía y Baleares, permitirán aplicar 868 millones de euros de ayuda europea, que supondrán unos 1.250 millones de euros en términos de gasto total a certificar en los territorios más afectados por la transición energética.

Gracias a las ayudas de este Fondo se espera contribuir a la creación de 6.000 empleos en estos territorios, y apoyar a más de 1.900 empresas, en su mayoría PYMES.

La definición de los contenidos del Fondo de Transición Justa a través de cada Plan Territorial y Programa tiene como base el trabajo iniciado por España en 2018 en transición justa. La lucha contra el cambio climático y la transición justa es una prioridad de máximo nivel para España, como refleja su Marco Estratégico de Energía y Clima estructurado en los siguientes en tres pilares:

- ▶ la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética,
- ▶ el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), y
- ▶ la Estrategia de Transición Justa (ETJ).

En el escenario objetivo del PNIEC 2019 se preveía el cese de toda la generación eléctrica de carbón para el año 2030. Sin embargo, los últimos desarrollos en materia económica, técnica y regulatoria han llevado a que actualmente todas las centrales térmicas de carbón del país ya hayan completado su cierre, estén en proceso de cierre o estén sometidas a planes de cierre a medio plazo, con lo que se estima que el cierre total del carbón podría darse en torno al año 2025. Como resultado, se prevé que todo el carbón en España cerrará dentro del marco temporal de la aplicación del Fondo de Transición Justa (2021-2027).

#### b) Objetivos abordados

Los objetivos abordados por el Fondo de Transición Justa en España parten de las necesidades identificadas en las zonas afectadas, proponiendo ampliar, mejorar y completar lo iniciado, en función del trabajo previo realizado en el país, con los objetivos siguientes:

<sup>90</sup> [Plan Territorial de Transición Justa de España 2021-2027](#)

<sup>91</sup> [Programa de Fondo de Transición Justa de España 2021-2027](#)

- ▶ El FTJ ayuda a completar el trabajo iniciado para cumplir con el objetivo de la Estrategia de Transición Justa de que los cierres generen a medio plazo impacto cero en empleo y población. Para ello se propone dar apoyo a los proyectos que ya han ido surgiendo en las zonas afectadas y reforzar especialmente el trabajo dinámico que se está realizando para identificar y acompañar nuevos proyectos en los territorios donde es más difícil atraer inversiones.
- ▶ El FTJ servirá para que, en las zonas donde hay empresas con altas emisiones industriales que se situaron en estos territorios por su cercanía a los recursos energéticos tradicionales (carbón), se dinamice su proceso de descarbonización y renovación industrial.

Las intervenciones del FTJ se articulan alrededor de los siguientes ejes:

- ▶ Transformación ecológica de la industria y fomento de la movilidad sostenible, la economía circular y la eficiencia energética.
- ▶ Impulso a la cadena de valor de las energías renovables, el autoconsumo, el almacenamiento energético y el hidrógeno renovable.
- ▶ Impulso a PYMES y proyectos empresariales tractores para la diversificación económica de los territorios.
- ▶ Fomento de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), la integración de las TIC y la transformación digital.
- ▶ Rehabilitación ambiental, conservación de la naturaleza, biodiversidad y ecosistemas, promoción del patrimonio histórico relacionado con la minería, y fomento del turismo sostenible.
- ▶ Impulso a infraestructuras sociales, la economía social e iniciativas de formación y cualificación

### **c) Mecanismos de actuación**

Las ayudas programadas en el Fondo de Transición Justa se canalizarán mayoritariamente a través de subvenciones a entidades privadas o transferencias a entidades públicas, cuando éstas tengan el papel de beneficiarios, aunque se prevén también la creación de instrumentos financieros.

### **d) Relación y efecto sinérgico con el PNIEC**

La principal relación entre el FTJ y el PNIEC tiene que ver con la medida 1.25 Estrategia de Transición Justa, dirigida a prever y gestionar con criterios de equidad y solidaridad las consecuencias sobre aquellas comarcas y personas directamente vinculadas a tecnologías que se verán progresivamente desplazadas como consecuencia de la transición impulsada por el Plan.

Así mismo, el FTJ complementará, a través de los proyectos de apoyo desarrollados con este fondo las siguientes medidas también:

- ▶ Medida 1.10. Descarbonización del sector industrial
- ▶ Medida 1.15. Desarrollo del biogás y del biometano
- ▶ Medida 1.16. Desarrollo del hidrógeno renovable
- ▶ Medida 1.27. Formación de profesionales en el sector de las energías renovables

- ▶ Medida 1.29. Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización
- ▶ Medida 1.30. Régimen europeo de comercio de derechos de emisión
- ▶ Medida 2.6. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas
- ▶ Medida 2.7. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas
- ▶ Medida 2.18. Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética.
- ▶ Medida 2.19. Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética
- ▶ Medida 2.20. Comunicación e información en materia de eficiencia energética
- ▶ Medida 4.2. Lucha contra la pobreza energética

Por otra parte, es necesario destacar que el Reglamento (UE) 2021/1060, de 24 de junio de 2021, por el que se establecen las disposiciones comunes de los Fondos Europeos dispone que, para el objetivo específico de «hacer posible que las regiones y las personas afronten las repercusiones sociales, laborales, económicas y medioambientales de la transición hacia los objetivos energéticos y climáticos de la Unión para 2030 y una economía de la Unión climáticamente neutra de aquí a 2050, sobre la base del Acuerdo de París», se pueden emplear los ámbitos de intervención de cualquier objetivo político. **El coeficiente para el cálculo de la ayuda a los objetivos relacionados con el cambio climático se fija en el 100 %** para todos los ámbitos de intervención utilizados.

Con ello se toma en consideración que la transición justa es condición necesaria para la transición climática, y sus actuaciones contribuyen a la misma en un 100%.

### **e) Responsables**

La Autoridad de Gestión del FTJ (Subdirección General de Gestión del FEDER de la Dirección General de Fondos Europeos perteneciente al Ministerio de Hacienda ) ha delegado parte de sus funciones en los Organismos Intermedios, que serán, además del Instituto para la Transición Justa, O.A., las entidades que designen las Comunidades autónomas con territorios elegibles para el FTJ: Asturias, Castilla y León, Aragón, Galicia, Andalucía y Baleares.

Estos organismos intermedios gestionarán la parte que les ha correspondido del Fondo de Transición Justa. El reparto se ha hecho siguiendo los mismos criterios que utilizó el Reglamento del FTJ para repartir las asignaciones entre los Estados miembros según la siguiente tabla:

Territorio	Ayudas FTJ	%
Palencia	71.558.029	8,24%
León	125.517.602	14,45%
<b>Castilla y León</b>	<b>197.075.602</b>	<b>22,69%</b>
Cádiz	69.631.757	8,02%
Córdoba	32.160.979	3,70%
Almería	51.817.002	5,96%
<b>Andalucía</b>	<b>153.609.739</b>	<b>17,68%</b>
Asturias	261.850.921	30,26%
<b>Asturias</b>	<b>261.850.921</b>	<b>30,26%</b>
Teruel	91.703.862	10,56%
<b>Aragón</b>	<b>91.703.921</b>	<b>10,56%</b>
A Coruña	111.380.018	12,82%
<b>Galicia</b>	<b>111.380.018</b>	<b>12,82%</b>
<b>Zona TJ Alcadia</b>	<b>17.374.897</b>	<b>2,00%</b>
ITJ	34.749.795	<b>2,00%</b>
<b>TOTAL FTJ</b>	<b>868.744.863</b>	<b>100,00%</b>

Por otra parte, la autoridad de auditoría del Programa estará a cargo de la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE), del Ministerio de Hacienda. El organismo que recibirá los pagos de la Comisión será la Subdirección General de Asuntos Económicos y Financieros de la Unión Europea de la Secretaría del Tesoro y Financiación Internacional, del Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. La función de contabilidad estará a cargo de la Subdirección de Certificación y Pagos de la DG de Fondos Europeos, también perteneciente al Ministerio de Hacienda.

## Fondo Social para el Clima

## MEDIDA 6.6 FONDO SOCIAL PARA EL CLIMA

## a) Descripción

El aumento de la ambición climática a nivel europeo recogido en el paquete de medidas «Objetivo 55» implica incrementar la contribución de todos los sectores a la mitigación de las emisiones GEI. Por ello, el citado paquete «Objetivo 55» modifica el régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE), ampliando este esquema a los combustibles fósiles consumidos en el sector de la edificación, el sector del transporte por carretera y otros sectores adicionales no contemplados en el actual RCDE, proporcionando así un incentivo económico para la reducción rentable de las emisiones en estos sectores que hasta la fecha han sido difíciles de descarbonizar. Según la Directiva (UE) 2023/959 del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023<sup>92</sup> este nuevo sistema entrará en funcionamiento para el año 2027.

Sin embargo, tal y como se señala en la Directiva, la introducción del precio del carbono en estos sectores puede tener repercusiones sociales y distributivas significativas que podrían afectar de manera desproporcionada a los hogares vulnerables, a las microempresas y a los usuarios del transporte vulnerables, que gastan una mayor parte de sus ingresos en energía y transporte y, que, en determinadas regiones, tampoco tienen acceso a soluciones de movilidad asequibles y alternativas al vehículo privado. Con el fin de abordar estas repercusiones se ha acordado también la creación del Fondo Social para el Clima (FSC), mediante el Reglamento (UE) 2023/955, del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023, por el que se establece un Fondo Social para el Clima y se modifica el Reglamento (UE) 2021/1060<sup>93</sup>. El FSC, con vigencia prevista para el período 2026-2032, se financiará con parte de los ingresos obtenidos con el nuevo RCDE2. El importe total del Fondo ascenderá hasta 65.000 millones de euros.

Por su parte, España deberá elaborar un Plan Social para el Clima (PSPC) que recoja las medidas e inversiones con las que amortiguar los impactos sociales y distributivos del RCDE2 sobre los más vulnerables. El PSPC podrá incluir, entre otras, actuaciones de eficiencia energética, rehabilitación de edificios, descarbonización de sistemas de calefacción y refrigeración en edificios, el fomento de una movilidad y un transporte de cero y bajas emisiones, así como ayudas directas a la renta de carácter temporal y limitado.

El Fondo se financiará con cargo al presupuesto de la UE. Además, cada Estado Miembro también deberá contribuir a nivel nacional al presupuesto de los PsPC, con cargo a su propio presupuesto con un valor de cofinanciación mínimo del 25%. Como se ha mencionado, el Plan Social para el Clima podrá financiar diferentes tipos de actuaciones y, con carácter temporal y limitado, podrá conceder ayudas directas a la renta.

El potencial impacto social y distributivo de estas medidas, tanto de la implementación del RCDE2, como del PSPC para compensar las desigualdades provocadas por el anterior, hace necesario un ejercicio previo de análisis, que según el Reglamento 2023/955 debe ser incluido en los PsPC.

<sup>92</sup> [DIRECTIVA \(UE\) 2023/959 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 10 de mayo de 2023 que modifica la Directiva 2003/87/CE por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión y la Decisión \(UE\) 2015/1814, relativa al establecimiento y funcionamiento de una reserva de estabilidad del mercado en el marco del régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión](#)

<sup>93</sup> [REGLAMENTO \(UE\) 2023/955 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 10 de mayo de 2023 por el que se establece un Fondo Social para el Clima y se modifica el Reglamento \(UE\) 2021/1060](#)

## b) Objetivos abordados

El Fondo Social para el Clima tiene por objeto mitigar el impacto provocado por el aumento del precio de los combustibles fósiles que provocará la extensión del RCDE a los combustibles utilizados en los edificios, y el transporte por carretera, beneficiando a los hogares, las microempresas y los usuarios del transporte vulnerables —en particular los hogares en situación de pobreza energética o de pobreza de transporte—, y que no tienen acceso a soluciones asequibles. Así, el FSC contribuye a abordar los retos sociales y distributivos de la transición ecológica de la UE.

## c) Mecanismos de actuación

- ▶ Elaboración del Plan Social para el Clima en coherencia con el cumplimiento de los objetivos de clima y energía europeos y españoles. En su elaboración, según indica el artículo 5 del Reglamento (EU) 2023/955, se deberá realizar una consulta pública con las autoridades locales y regionales, los representantes de los interlocutores económicos y sociales, las organizaciones de la sociedad civil pertinentes, las organizaciones juveniles y otras partes interesadas. Las medidas incluidas en el Plan contribuirán a mitigar los efectos de la extensión del RCDE a los hogares, microempresas y usuarios del transporte vulnerables, con especial atención a las personas en situación de pobreza energética.
- ▶ El análisis incluido en este Plan en el capítulo 4, de Análisis de impacto de las políticas y medidas y otros informes complementarios servirán como base para el diseño de las medidas, con el objeto de que éstas tengan un efecto redistributivo y mitiguen los efectos negativos de la extensión del RCDE.
- ▶ En el diseño del PSpC se prestará especial atención a los efectos en el entorno rural, de manera que las medidas del PNIEC puedan generar beneficios en el territorio. Además, es de especial relevancia, implementar medidas que fomenten y mejoren la conectividad en el entorno rural.

## d) Relación y efecto sinérgico con el PNIEC

El PNIEC, como marco general de la transición energética en este país, engloba el conjunto de actuaciones tipo que podrían integrar el futuro Plan Social para el Clima de España: eficiencia energética, rehabilitación de edificios, descarbonización de sistemas de calefacción y de refrigeración en los edificios y el fomento de una movilidad de cero y bajas emisiones. A continuación, se mencionan algunas medidas de este Plan susceptibles de trasladarse, con las modificaciones oportunas, al Plan Social para el Clima:

- ▶ Sector de la edificación
  - Medida 1.8. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida
  - Medida 2.8. Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial
  - Medida 2.9. Renovación del equipamiento residencial
- ▶ Sector del transporte por carretera
  - Medida 2.1. Zonas de bajas emisiones y movilidad urbana sostenible
  - Medida 2.2. Cambio modal en transporte de mercancías con mayor presencia del ferrocarril

- Medida 2.3. Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y mejoras en la gestión
- Medida 2.5. Impulso del vehículo eléctrico

Por otra parte, merece una mención específica la Medida 4.2. Lucha contra la pobreza energética y su ejecución a través de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024. Las intervenciones que se realicen en hogares en situación de pobreza energética cuentan con mayores intensidades de ayuda.

#### **e) Responsables**

Administración General del Estado y Comunidades autónomas y quien corresponda según sus competencias.

## Política Agrícola Común

### MEDIDA 6.7 POLÍTICA AGRÍCOLA COMÚN

#### **a) Descripción**

El 31 de agosto de 2022 la Comisión Europea aprobó el Plan Estratégico de la PAC de España (PEPAC), siendo uno de los primeros Estados miembros en lograr la aprobación del plan.

Por primera vez se cuenta con una estrategia única que abarca todas las intervenciones de la PAC, lo que implica una mayor coherencia entre las mismas. Además, en esta reforma se ha otorgado mayor flexibilidad para adaptar las medidas de la PAC a las particularidades nacionales y regionales de los Estados miembros.

Por todo ello este Plan constituye una oportunidad única para, a través del conjunto de intervenciones, abordar las necesidades del sector agrario y el medio rural español en su conjunto, incluso más allá de los instrumentos de la propia PAC.

#### **b) Objetivos abordados**

El Plan Estratégico de la PAC 2023-2027 tiene como objetivo el desarrollo sostenible de la agricultura, la alimentación y las zonas rurales para garantizar la seguridad alimentaria de la sociedad a través de un sector competitivo y un medio rural vivo.

El sector agroalimentario presenta retos y desafíos que, si no se abordan correctamente, pueden erosionar la competitividad del sector (pérdida de empleos, de actividad económica en las zonas rurales y capacidad de abastecimiento alimentario) y amenazar la sostenibilidad ambiental, tanto del sector como del país. El PEPAC, pretende dar respuesta a los mismos al responder a las necesidades identificadas.

En relación con los retos ambientales y climáticos, el PEPAC dará respuesta a las necesidades ambientales identificadas en el mismo y contribuir a la consecución de los objetivos ambientales específicos, que son:

- Contribuir a la adaptación al cambio climático y a su mitigación, también mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la captura de carbono, así como promover la energía sostenible.

- ▶ Promover el desarrollo sostenible y la gestión eficiente de recursos naturales como el agua, el suelo y el aire, incluyendo la reducción de la dependencia química.
- ▶ Contribuir a detener y revertir la pérdida de biodiversidad, potenciar los servicios relacionados con los ecosistemas y conservar los hábitats y los paisajes.

Las necesidades identificadas relativas a estos objetivos específicos están fuertemente relacionadas con el Pacto Verde Europeo y sus Estrategias de la Granja a la Mesa y de Biodiversidad para el horizonte 2030, y también con el paquete legislativo «Objetivo 55».

Esta mayor ambición ambiental y climática tienen un respaldo presupuestario ya que España estima que aproximadamente el 43% del total del presupuesto del PEPAC contribuirá a objetivos medioambientales y climáticos. Partiendo de la línea de base que representa la condicionalidad reforzada, el PEPAC desea incentivar los cambios productivos a través de los pagos voluntarios adicionales tanto de carácter nacional (ecorregímenes) como de diseño autonómico (principalmente ayudas por compromisos medioambientales y climáticos, pero también otras medidas en el ámbito FEADER).

### **c) Mecanismos de actuación**

Se prevén en el PEPAC los siguientes mecanismos específicos que resultarán en un efecto sinérgico con el PNIEC:

- ▶ Ayudas a los agricultores activos o grupos de agricultores activos que se comprometan, voluntariamente, a observar unas determinadas prácticas agrícolas beneficiosas para el clima, el medio ambiente y el bienestar animal (ecorregímenes).
- ▶ Ayudas a agricultores u otros beneficiarios que suscriban voluntariamente compromisos de gestión.
- ▶ Ayudas a las inversiones según las condiciones y las especificaciones adicionales establecidas en el plan estratégico de la PAC.
- ▶ Ayudas para la cooperación según las condiciones y las especificaciones adicionales establecidas en el plan estratégico de la PAC.

### **d) Relación y efecto sinérgico con el PNIEC**

Las intervenciones de la Política Agrícola Común que contribuyen a alcanzar los objetivos del PNIEC relativos a la reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero y el incremento de los sumideros agrícolas son las siguientes:

- ▶ Ecorregimen Agricultura de carbono y agroecología: Rotaciones y siembra directa en tierras de cultivo de secano.
- ▶ Ecorregimen Agricultura de carbono y agroecología: Rotaciones y siembra directa en tierras de cultivo de secano húmedo.
- ▶ Ecorregimen Agricultura de carbono y agroecología: Rotaciones y siembra directa en tierras de cultivo de regadío.
- ▶ Ecorregimen Agricultura de carbono: Cubiertas vegetales y cubiertas inertes en cultivos leñosos en terrenos de elevada pendiente.

- ▶ Ecorrégimen Agricultura de carbono: Cubiertas vegetales y cubiertas inertes en cultivos leñosos en terrenos de pendiente media.
- ▶ Ecorrégimen Agricultura de carbono: Cubiertas vegetales y cubiertas inertes en cultivos leñosos en terrenos llanos.
- ▶ Ecorrégimen Agricultura de carbono y agroecología: Pastoreo extensivo, siega y biodiversidad en las superficies de Pastos Húmedos.
- ▶ Ecorrégimen Agricultura de carbono y agroecología: Pastoreo extensivo, siega y biodiversidad en las superficies de Pastos Mediterráneos.
- ▶ Compromisos agroambientales en superficies agrarias. Compromisos de fomento y gestión sostenible de pastos.
- ▶ Compromisos agroambientales en superficies agrarias. Prácticas para la mejora del suelo y lucha contra la erosión.
- ▶ Compromisos forestales de gestión, por la adecuada gestión de espacios forestales y sus aprovechamientos.
- ▶ Compromisos de mantenimiento de forestaciones y sistemas agroforestales.
- ▶ Compromisos de gestión agroambientales en agricultura ecológica.
- ▶ Ayudas a inversiones no productivas en explotaciones agrarias vinculadas a la mitigación-adaptación al cambio climático, uso eficiente de los recursos naturales y biodiversidad.
- ▶ Inversiones forestales no productivas en repoblación forestal y sistemas agroforestales.
- ▶ Inversiones forestales no productivas en restauración de daños forestales.
- ▶ Inversiones forestales no productivas en actuaciones silvícolas con objetivos ambientales.

Las intervenciones de la Política Agrícola Común que también contribuyen a alcanzar el objetivo del PNIEC relativo a la mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola, y el fomento de energías renovables:

- ▶ Ayudas a inversiones productivas en explotaciones agrarias vinculadas a contribuir a la mitigación-adaptación al cambio climático, uso eficiente de los recursos naturales y bienestar animal.
- ▶ Ayudas a inversiones con objetivos ambientales en transformación, comercialización y/o desarrollo de productos agroalimentarios, por las inversiones en mejora de la eficiencia energética con fines principalmente ambientales, en la valorización de residuos y materiales de origen agrícola ganadero para aumentar la autosuficiencia energética y para la adopción de fuentes renovables de energía en la industria.
- ▶ Ayudas a inversiones en infraestructuras de regadíos con objetivos ambientales, por fomentar el uso de fuentes de energías renovables y mejorar la eficiencia energética de las instalaciones.
- ▶ Inversiones no productivas en servicios básicos en zonas rurales, por la mejora de infraestructuras

**e) Responsables**

Administración General del Estado y comunidades autónomas.

## Política de Cohesión

### MEDIDA 6.8 POLÍTICA DE COHESIÓN

**a) Descripción**

Con una dotación total de 35.562 millones de euros, España es el tercer mayor beneficiario de los fondos de la política de cohesión de la UE en el periodo 2021-2027, solo por detrás de Polonia e Italia. Esta asignación se reparte en 23.397 millones de euros del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), 11.296 millones de euros del Fondo Social Europeo Plus (FSE+) y 869 millones de euros del Fondo de Transición Justa (FTJ).

Los fondos de la política de cohesión del periodo 2021-2027 complementan, y al mismo tiempo, refuerzan y consolidan, desde una perspectiva de cohesión territorial, el sólido programa de reformas estructurales y de inversiones transformadoras del PRTR.

El Acuerdo de Asociación (AA) de España para el periodo de programación 2021-2027 constituye un acuerdo marco amplio y flexible que ofrece cobertura al conjunto de los programas diseñados en el ámbito de los diferentes fondos de la política de cohesión y establece las grandes orientaciones estratégicas con las que se alinean todos los programas.

**b) Objetivos abordados**

El análisis previo a la programación, unido al proceso de partenariado, han permitido llegar a un diagnóstico de necesidades de inversión sobre el que se ha basado la programación de los diferentes instrumentos. Las grandes líneas de actuación que han definido la programación de los fondos de la política de cohesión se encuentran bien alineadas con la agenda transformadora nacional y con las prioridades de la UE –llamados objetivos políticos (OP) en el marco regulatorio de la política de cohesión–.

El segundo de estos OP se centra en la transición ecológica y presta especial atención a la transición energética hacia una economía con cero emisiones netas de carbono. En este ámbito, el PNIEC se configura como eje vertebrador del diseño de las actuaciones en el periodo 2021-2027. Las intervenciones recogidas por los distintos instrumentos de la política de cohesión en este ámbito se encuentran además bien alineadas con las grandes orientaciones estratégicas establecidas por el Pacto Verde Europeo, y con los desarrollos posteriores recogidos tanto en el paquete «Objetivo 55» como en el Plan REPowerEU, y la Comunicación de la Comisión “Oleada de renovación para Europa”. Las inversiones en materia de transición energética se configuran en torno a tres objetivos específicos: el fomento de la eficiencia energética; el fomento de las energías renovables; y el desarrollo de sistemas, redes y equipos de almacenamiento de energía inteligentes.

**c) Mecanismos de actuación**

Los recursos en materia de transición energética se articulan y canalizan, en general, ya sea por medio de actuaciones de ejecución directa por parte de las administraciones o en forma de ayuda a la inversión privada. En algunos casos, se está trabajando en el diseño de instrumentos financieros que permitan facilitar apoyo, ya sea asumiendo participaciones de capital en proyectos o empresas innovadoras, o por medio de préstamos o garantías.

#### **d) Relación y efecto sinérgico con el PNIEC**

La **eficiencia energética** constituye el primer foco de actuación de cara a avanzar en la descarbonización del sistema energético y, en línea con la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE), los fondos de la política de cohesión prevén actuaciones de rehabilitación energética de edificios, tanto de uso residencial como no residencial, y tanto públicos como privados.

Por el lado de la administración, se realizarán inversiones dirigidas a mejorar la eficiencia energética y el uso de las fuentes renovables de energía en edificios e infraestructuras públicas consumidoras de energía, atendiendo al importante efecto demostrativo de estas actuaciones. Además, se prevén actuaciones de apoyo a la rehabilitación energética del parque privado de viviendas –que podrán complementar intervenciones de otros fondos centradas en combatir la pobreza energética- y de apoyo a la eficiencia energética en empresas –prioritariamente a pymes-, así como de apoyo al desarrollo de redes de asesoramiento o de servicios energéticos.

En todos los programas, se buscará priorizar aquellas intervenciones que supongan renovaciones en profundidad, y concentrar las actuaciones en los edificios e infraestructuras con mayor potencial de ahorro energético, buscando, en la medida de lo posible, asegurar un nivel mínimo de ahorro energético significativo de las renovaciones. Además, se privilegiarán las intervenciones que puedan tener un carácter integrado, por ejemplo, que combinen actuaciones de eficiencia energética con la implantación de renovables.

Por otro lado, en materia de **despliegue de energías renovables**, las inversiones buscarán concentrar el apoyo en proyectos para el desarrollo e implantación de renovables no tradicionales e innovadoras, cuya rentabilidad dista de la de tecnologías más maduras –como es, por ejemplo, el caso de los gases renovables-. En este sentido, se contempla, entre otros, el apoyo a la producción de biogás, el apoyo al hidrógeno verde o el apoyo a proyectos de biomasa.

En todo caso, como resultado de la urgencia de la aceleración del despliegue de producción de energías renovables también se prevé la posibilidad de fórmulas de apoyo al despliegue masivo de renovables de mayor implantación.

Por otro lado, se prevé la realización de proyectos que faciliten la participación de la ciudadanía en la transición energética, incluidos aquellos orientados a fomentar el autoconsumo en los distintos ámbitos de la economía, a ofrecer apoyo al desarrollo de comunidades energéticas en sus distintas versiones, así como al desarrollo del almacenamiento a pequeña escala (detrás del contador).

Finalmente, se contempla desarrollar actuaciones orientadas a promover la plena incorporación de las energías renovables en diferentes sectores. En relación con el sector de la edificación, se prevén actuaciones de incorporación de renovables térmicas para calefacción y refrigeración tanto en el ámbito residencial como no residencial y, tanto públicos como privados. Por otro lado, se contemplan proyectos orientados a favorecer la descarbonización del sector del transporte mediante la adecuada integración de las energías renovables en el mismo.

Por último, también se prevé la posibilidad de que los instrumentos de la política de cohesión financien actuaciones en materia de despliegue y actualización tecnológica de las **redes de transporte y distribución de energía** y de **almacenamiento de energía** a gran escala, de cara a la adecuación del sistema a los requerimientos necesarios para acometer la transición energética (i.e. la integración de las energías renovables, la progresiva electrificación de los usos finales de energía) y a una mejor monitorización, control y, en definitiva, gestionabilidad del mismo. Además, se prevé la posibilidad de apoyar el desarrollo de nuevos modelos de negocio que contribuyan a la gestión de la demanda, a los servicios asociados al almacenamiento o a las nuevas tecnologías implementadas en el sector.

#### e) Responsables

En el caso de los programas plurirregionales, las autoridades del programa se encuentran en la Administración General del Estado, mientras que en el caso de los programas regionales se encuentran en las Comunidades autónomas.

### 3.6.5. Evaluación ambiental del PNIEC

#### Marco de referencia

La actualización del PNIEC 2023-2030 está sujeta al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica previsto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (en adelante, Ley 21/2013). Esta evaluación es entendida como un instrumento de prevención que permite la integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones de los planes y programas públicos. Este proceso comprende la realización de las preceptivas consultas e informaciones públicas, la elaboración de un completo e integrado Estudio Ambiental Estratégico y culmina con la Declaración Ambiental Estratégica.

Para el PNIEC 2021-2030, el proceso de elaboración de la evaluación ambiental estratégica incluyó la solicitud de inicio; consulta pública a las Administraciones Públicas (AAPP) afectadas y personas interesadas por parte del órgano ambiental, dando lugar al correspondiente documento de alcance que fue emitido por la dirección general de biodiversidad y calidad ambiental; y la publicación del Estudio Ambiental Estratégico del PNIEC 2021-2030 en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico como fase de información pública y consulta a las AAPP afectadas y personas interesadas.

Como resultado del procedimiento de evaluación ambiental, tras las consultas e informaciones públicas pertinentes, e incorporar las observaciones de entidades, Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas, el 30 de diciembre de 2020, se emite la Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental por la que se formula la Declaración Ambiental Estratégica (DAE) del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

La implementación del PNIEC 2021-2030 ha logrado avances notables, gracias también al impacto positivo de iniciativas como el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), que han dinamizado la transición hacia una economía más verde y sostenible y demostrado su efectividad como instrumento para cumplir con los compromisos energéticos y climáticos. Sin embargo, la mayor ambición climática a nivel europeo e iniciativas legislativas como el «Objetivo 55» y el plan «REPowerEU» han establecido metas más exigentes en cuanto a la reducción de emisiones, el fomento de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética. Estos avances han generado la necesidad de revisar y actualizar el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) de España para garantizar que las estrategias energéticas nacionales estén alineadas con los objetivos comunitarios y globales, fortaleciendo a la vez la autonomía energética del país.

El 28 de junio de 2023, España presentó ante la Comisión Europea el borrador de la actualización del PNIEC 2023-2030

para su evaluación, y en esa misma fecha se sometió a consulta pública entre el 28 de junio y el 4 de septiembre de 2023. Además, durante los meses de abril y mayo de 2023 se celebraron unas "Jornadas de trabajo para la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima" en torno a sesiones desarrolladas como foro de escucha y diálogo, con el fin de debatir las diferentes aportaciones y puntos de vista de diversos agentes representantes de múltiples sectores y ámbitos de la economía, relacionados con el PNIEC, incluyendo a representantes de la sociedad civil. En marzo de 2024 se celebraron adicionalmente unas "Jornadas de escucha y participación: Energías renovables y territorio".

El 18 de diciembre de 2023, la Comisión Europea emitió su evaluación sobre el borrador de actualización del PNIEC 2023-2030 de España, destacando de manera favorable la aceleración del despliegue de energías renovables y los esfuerzos para reforzar la seguridad del suministro energético. Además, se valoró la ambición mostrada en la producción de gases renovables y el desarrollo de sistemas de almacenamiento energético, elementos clave para garantizar una transición energética sostenible.

El procedimiento de evaluación ambiental estratégica de la actualización del PNIEC 2023-2030, comenzó el 12 de febrero de 2024, mediante la presentación de la solicitud de inicio ante la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. El 18 de abril de 2024 se recibió el documento de alcance que recoge las directrices, comentarios y aportaciones de las administraciones y personas interesadas consultadas para la elaboración del Estudio Ambiental Estratégico del PNIEC 2023-2030.

Con el documento de alcance como base, se redactó el Estudio Ambiental Estratégico (EsAE). En cumplimiento de los artículos 21 y 22 de la Ley 21/2013, el 11 de junio de 2024 se publicó el EsAE de la Actualización del PNIEC 2023-2030 en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, abriéndose el periodo de información pública y de consultas a Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas.

Como resultado del proceso de evaluación ambiental, tras incorporar las observaciones en los procesos de participación pública, el 9 de septiembre de 2024, se emite la Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental por la que se formula la Declaración Ambiental Estratégica (DAE) de la Actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030. **La DAE resuelve que la actualización del PNIEC 2023-2030, incorporando las medidas ambientales y recomendaciones recogidas en el EsAE, junto a las determinaciones ambientales que se incorporan en ella, no producirá impactos significativos en el medio ambiente.**

### Estudio Ambiental Estratégico

El Estudio Ambiental Estratégico recoge, a lo largo de diferentes capítulos, las características generales del PNIEC; la problemática medioambiental relevante para el Plan; los objetivos de protección ambiental que debe cubrir; los criterios que motivan la opción estratégica adoptada en el PNIEC; los efectos ambientales significativos derivados de su aplicación; las medidas ambientales preventivas, correctoras y compensatorias que han de acompañar el despliegue de las políticas y medidas del Plan; y el programa de vigilancia ambiental.

El Estudio Ambiental Estratégico de la actualización del PNIEC para el periodo 2023-2030 se centra, principalmente, en los cambios que esta actualización supone en el marco de la planificación. Entre los potenciales efectos ambientales más significativos derivados de la actualización del PNIEC cabe destacar que las principales modificaciones en comparación con el PNIEC anterior derivan directamente del incremento de ambición climática para proteger el medio ambiente y el consecuente aumento de gran parte de los objetivos. Esto se traduce, entre otras cuestiones, en una mayor penetración de tecnologías renovables, el incremento de la eficiencia energética de industria, movilidad o edificación y la electrificación de usos finales de energía.

Concretamente, en el capítulo 9 del Estudio Ambiental Estratégico para la actualización del PNIEC 2023-2030, se detallan

las medidas y recomendaciones ambientales contempladas para mejorar la integración ambiental del PNIEC en el nivel estratégico.

a) **Medidas ambientales para un desarrollo y despliegue de las políticas y medidas del PNIEC compatible con la conservación de la biodiversidad, el medio ambiente y la vida**

El análisis de las interacciones de las políticas y medidas del PNIEC con el medio ambiente, requiere la identificación y clasificación de las componentes principales del PNIEC según su forma de interacción con el territorio y el medio ambiente.

El capítulo 9 del estudio ambiental estratégico de la actualización del PNIEC 2023-2030, recoge buenas prácticas ambientales para el despliegue de las distintas tecnologías, con el objeto de que los proyectos incluyan medidas ambientales que sean preventivas, correctoras y compensatorias, con el fin de reducir los efectos sobre el medioambiente.

Las medidas preventivas y correctoras incluidas en el EsAE y complementadas en la DAE se dividen en:

- Medidas estratégicas: enumeran criterios ambientales generales y de carácter estratégico orientados al despliegue de energías renovables e incluyen las acciones implementadas por el órgano sustantivo.
- Recomendaciones a nivel de proyecto: buenas prácticas ambientales para que las administraciones y los promotores de los proyectos derivados del PNIEC tengan en cuenta en su planificación e implementación.

Entre las medidas estratégicas, se encuentra el caso específico de la **promoción de criterios ambientales generales para las instalaciones de energías renovables**. El MITECO ha previsto Instrumentos para promover la adecuación ambiental de la ubicación de las instalaciones. Se trata, entre otros, de la elaboración, publicación y difusión de mapas de Zonificación ambiental para energías renovables: Eólica y Fotovoltaica<sup>94</sup>.

Las medidas estratégicas propuestas por el EsAE se agrupan en 3 categorías:

- Acciones transversales
- Despliegue e integración de las energías renovables
- Transformaciones sectoriales

Las **acciones transversales** comprenden el desarrollo de acciones o transformaciones económicas, sociales, territoriales y de conocimiento orientadas a favorecer la transición energética y climática que no se adscriben a tecnologías o sectores concretos. Dentro de estas acciones, el EsAE propone la incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejoren la integración ambiental de las medidas del PNIEC y el fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y de economía circular; la coordinación del PNIEC con planes y programas nacionales y la perspectiva de género. Las medidas contempladas en esta categoría carecen de impactos negativos y muchas de ellas tratan de mejorar la integración territorial y/o social del PNIEC.

El **despliegue e integración de las energías renovables**, especialmente de generación eléctrica, tienen un mayor desarrollo en el nivel estratégico, lo que supone transformaciones con las mayores repercusiones territoriales y ambientales del Plan, incluyendo potenciales efectos ambientales negativos que deben ser prevenidos o corregidos, para lo cual se incluyen recomendaciones acerca de buenas prácticas medioambientales que mitiguen y eliminen estos potenciales efectos, con el objeto de hacer el despliegue de estas tecnologías compatible con el territorio, la biodiversidad y el desarrollo rural.

<sup>94</sup> [Zonificación ambiental para energías renovables: Eólica y Fotovoltaica](#)

Específicamente, las medidas y recomendaciones de integración ambiental propuestas en el EsAE para esta categoría de medidas del PNIEC son la promoción de criterios ambientales generales y específicos por tecnología (eólica, fotovoltaica, termosolar, hidroeléctrica, geotérmica, marinas, biomasa, biogás y biocombustibles) para la ubicación de instalaciones de energías renovables; para la integración de renovables en el sistema eléctrico y para la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables.

Las medidas estratégicas para las **transformaciones sectoriales** abordan aquellas transformaciones con incidencia sobre el transporte, el sector residencial y de servicios, la industria, el sector agrario, el sector forestal, el sector residuos y los gases renovables.

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de potenciales efectos negativos están basadas en la identificación de los impactos potenciales sobre el medio ambiente derivados de la implementación de las políticas y medidas del PNIEC. Por tanto, a la hora de aplicar y desplegar las actuaciones derivadas de las políticas y medidas propuestas en el Capítulo 3 del PNIEC, será necesario tener en cuenta lo incluido en el Estudio Ambiental Estratégico, que incluye las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental. Se trata de establecer las medidas necesarias para prevenir y reducir los potenciales efectos negativos derivados de la aplicación del PNIEC, así como de aprovechar las oportunidades que ofrece el propio Plan para promover mejoras en el medio ambiente.

El estudio ambiental concluye que **los efectos globales de la actualización del PNIEC arrojan un balance ambiental netamente favorable**, por un lado, por la trascendencia de sus efectos positivos en materia de mitigación de emisiones y lucha contra el cambio climático, que benefician a una amplia gama de recursos y valores, tanto ecológicos como socioeconómicos; y por otro lado, por la posibilidad de mitigar sus efectos potencialmente negativos, garantizando el cumplimiento de los estándares y objetivos de calidad ambiental establecidos, gracias tanto a una normativa ambiental garantista como a medidas específicas incorporadas en el Plan.

### b) Programa de Vigilancia Ambiental

El propósito del **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** es realizar el seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación de las medidas previstas en el PNIEC, verificando la eficacia de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el Estudio Ambiental Estratégico y en la Declaración de Evaluación Ambiental y adaptándolas en su caso. Tal y como queda establecido tanto en el EsAE como en la DAE del PNIEC 2021-2030, dicho seguimiento se está realizando conforme a las medidas de seguimiento ambiental e indicadores propuestos en ambos documentos. En el EsAE de la actualización del PNIEC 2023-2030, se ha incluido el PVA actualizando los indicadores incluidos en el primer periodo del PNIEC en base a los resultados del primer informe del PVA del PNIEC 2021-2030. A esto se añaden nuevos indicadores propuestos en la DAE del PNIEC 2023-2030.

Asimismo, siguiendo las recomendaciones de la DAE 2021-2030 se crearon grupos de trabajo para la elaboración de **guías informativas de buenas prácticas** que sistematicen todos los criterios ambientales, incluyendo la posibilidad de proponer criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas. En concreto, la DAE del PNIEC 2021-2030 sugería la realización de guías que aborden estos aspectos específicos para sistematizar los criterios ambientales en el despliegue de renovables:

- **Guías de Buenas Prácticas** en las que queden reflejadas las prácticas a desarrollar para la correcta conservación y mejora del suelo, tanto para la restauración ambiental de los espacios ocupados por el despliegue de instalaciones de energías renovables, como para el desmantelamiento de centrales térmicas y nucleares.
- **Guía de directrices ambientales sobre la implantación de energías renovables en el medio marino** o la construcción/instalación de infraestructuras asociadas a las medidas del PNIEC en el medio marino.
- **Guía metodológica para la evaluación de Parques Eólicos en el Medio Marino**
- **Guía para la integración de las instalaciones de renovables de autoconsumo y generación distribuida en el paisaje urbano**

y zonas rurales, con el fin de plantear criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas.

- **Guía para la integración de la rehabilitación energética y las instalaciones de autoconsumo en los edificios del patrimonio histórico-cultural** y sus entornos, así como en los inmuebles de los conjuntos monumentales declarados.
- **Guía metodológica** para la elaboración de estudios de valoración de los efectos sinérgicos y acumulativos de los proyectos de instalaciones de energías renovables.

Para abordar las temáticas anteriores, hasta la fecha se han publicado las siguientes guías, que responden a la mayor parte de los aspectos señalados anteriormente:

**Tabla 3.5. Guías informativas de buenas prácticas elaboradas**

Guía	Fecha de publicación
Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación <sup>95</sup>	Marzo 2022
Guía para la aplicación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima en el ámbito local <sup>96</sup>	Octubre 2021
Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo <sup>97</sup>	Octubre 2023
Guía de buenas prácticas para la instalación de infraestructuras y equipamientos relacionados con las energías renovables y su potencial afección al patrimonio cultural <sup>98</sup>	Noviembre 2022
Recomendaciones para poner en marcha una comunidad energética local <sup>99</sup>	Marzo 2023
Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia <sup>100</sup>	Julio 2021

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Además de las guías indicadas como realizadas en la tabla anterior, a la fecha de elaboración de la actualización del PNIEC 2023-2030 se han realizado avances para abordar el resto de temáticas. Se encuentra en fase de borrador la “Guía metodológica para la evaluación ambiental de Parques Eólicos en el Medio Marino” y en elaboración la “Guía metodológica para la elaboración de estudios de valoración de los efectos sinérgicos y acumulativos de los proyectos de instalaciones de energías renovables”, la “Guía de buenas prácticas para la integración de la conservación de la fauna en el diseño y evaluación de plantas solares fotovoltaicas y medidas ambientales asociadas” y la “Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de infraestructuras de energía eólica”. Cabe destacar la realización de sesiones específicas para abordar los efectos acumulativos y sinérgicos de la concentración de instalaciones renovables en el marco de la Red de Autoridades Ambientales. En esta red participan administraciones competentes en materia de fondos europeos y de medioambiente de distintos niveles, incluyendo, Comisión Europea, Administración General del Estado y comunidades y ciudades autónomas.

La DAE emitida a tenor de la evaluación ambiental estratégica de la actualización del PNIEC 2023-2030 llama nuevamente a la elaboración de guías metodológicas para abordar aspectos que se estimen significativos para contribuir a la correcta integración ambiental de las medidas que desarrolla el PNIEC.

<sup>95</sup> [Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evaluación](#)

<sup>96</sup> [Guía para la aplicación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima en el ámbito local](#)

<sup>97</sup> [Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo](#)

<sup>98</sup> [Guía de buenas prácticas para la implantación de infraestructuras y equipamientos relacionados con las energías renovables y su potencial afección al patrimonio cultural](#)

<sup>99</sup> [Recomendaciones para poner en marcha una comunidad energética local](#)

<sup>100</sup> [Guía metodológica para la valoración de las repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia](#)

## Resultado de la evaluación ambiental

En un contexto de aceleración de la transición energética en respuesta al incremento de la ambición climática a nivel europeo, se ha equilibrado, en todo momento, el necesario cumplimiento de los objetivos con una garantía ambiental, resultado de la evaluación, análisis e intercambio de información con promotores, administraciones y diferentes entidades implicadas en el proceso de evaluación ambiental.

La actualización del PNIEC 2023-2030, incorpora las recomendaciones de la UE para alinearlo con los objetivos climáticos. Así, se han propuesto soluciones como la coherencia del plan con la planificación hidrológica y la protección de la biodiversidad, así como medidas de integración para sectores como el pesquero, asegurando su compatibilidad con el desarrollo de energías renovables. Además, se contempla la mejora del monitoreo ambiental y la incorporación de indicadores específicos, fortaleciendo así el marco de sostenibilidad y descarbonización del país.

La apuesta del PNIEC por una mayor penetración de tecnologías renovables, acompañada por un incremento de la eficiencia energética en industria, movilidad o edificación y por la electrificación de usos finales de energía para alcanzar los objetivos climáticos no implica reducir los condicionantes ambientales que se impongan para el desarrollo de los proyectos necesarios para ello. Por ello, desde una perspectiva ambiental, el PNIEC prioriza la descarbonización y la eficiencia energética mediante un enfoque que respeta la biodiversidad y promueve la sostenibilidad. Las medidas más destacadas incluyen el desarrollo de energías renovables compatibles con la protección de los ecosistemas (*medida 1.1*) y el territorio rural (*medida 1.2*), además de la descarbonización de los sectores marítimo y aéreo (*medidas 1.13 y 1.14*). También se impulsa el uso de biogás y biometano (*medida 1.15*), junto con la creación de nuevos modelos de negocio sostenibles (*medida 1.19*).

La eficiencia energética se fomenta mediante el cambio modal hacia el ferrocarril (*medida 2.2*), la modernización de los medios de transporte y puertos (*medida 2.3*), y la responsabilidad del sector público en la contratación energética eficiente (*medida 2.17*). Además, se promueven la formación y sensibilización ambiental (*medidas 1.27 y 1.29*), fundamentales para consolidar una ciudadanía comprometida con la transición ecológica.

En términos de seguridad energética, se refuerzan planes como +*Seguridad Energética* (*medida 3.1*) y se establecen puntos de recarga de combustibles alternativos (*medida 3.4*), con especial atención a la contingencia y ciberseguridad en el sector (*medida 3.9*).

Por último, el Plan también trabaja en la mejora de la protección de los consumidores y la lucha contra la pobreza energética (*medidas 4.1, 4.2, 4.7 y 4.10*).

Finalmente, en el área de investigación, innovación y competitividad (*Dimensión 5*), el PNIEC prioriza la investigación en energías renovables y tecnologías limpias, lo cual es esencial para mantener el liderazgo tecnológico de España en este ámbito. De igual manera, la *Dimensión Transversal* (*Dimensión 6*) garantiza que todos los sectores trabajen de forma alineada y coordinada para avanzar hacia un sistema energético más eficiente, justo y sostenible.

Como resultado del procedimiento de evaluación ambiental, se incorpora al PNIEC una medida que recoge los aspectos fundamentales de la evaluación ambiental estratégica de la actualización del PNIEC 2023-2030. No obstante, en los aspectos ambientales concernientes a la aplicación del PNIEC, se atenderá a todo lo incluido tanto en su EsAE como a lo establecido en la DAE (tanto del PNIEC 2021-2030, como de la actualización del PNIEC 2023-2030).

A continuación se destacan algunos aspectos ambientales de especial importancia:

- El impulso a proyectos de energías renovables no implica reducir los condicionantes ambientales que se impongan para el despliegue de esas infraestructuras. Un proyecto de energías renovables debe someterse a un procedimiento

de evaluación ambiental y contar con una declaración favorable de impacto ambiental (DIA) o con un informe ambiental favorable, según sea el proceso correspondiente de evaluación ambiental, además de autorizaciones de otras administraciones y entidades tales como Ayuntamientos, Confederaciones Hidrográficas, Organismos competentes en medioambiente, medio natural o patrimonio cultural, entre otros.

- Para asegurar la protección y conservación del medio ambiente, prima la protección de aspectos como el suelo, la flora, la fauna, el paisaje, los hábitats, los ecosistemas y especialmente la protección de los Espacios Naturales Protegidos (donde se incluyen los espacios de la Red Natura 2000) y sus áreas adyacentes. Por ello, es necesario realizar una correcta planificación para reducir los impactos negativos sobre la biodiversidad y demás factores ambientales. En este sentido, cabe indicar que la priorización de una correcta ubicación de las infraestructuras puede reducir los impactos asociados. Así, las áreas terrestres prioritarias para su implantación deberían ser núcleos urbanos, industriales, suelos degradados y de baja calidad ambiental, etc. Esto implicaría la reducción de la ocupación de hábitats adecuados para la fauna, afecciones a la flora, a los hábitats de interés comunitario (HIC), etc. En cuanto al ámbito marino, los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM) de las cinco demarcaciones marinas españolas incorporan zonas de alto potencial (ZAP) para la protección de la biodiversidad y zonas de alto potencial para el desarrollo de la energía eólica marina (ZAPER). Cabe destacar que los POEM establecen que las zonas de alto potencial no pueden ser consideradas como áreas recomendadas per se para la implementación de proyectos de eólica marina desde una perspectiva ambiental. Por el contrario, estas zonas son reconocidas como áreas con potencial, lo cual implica que su viabilidad ambiental debe ser evaluada y demostrada durante el proceso de evaluación ambiental aplicado a cada proyecto de forma individual. Además, tanto en áreas terrestres como marinas se deberán tener en cuenta los planes de gestión de los espacios Red Natura 2000, atendiendo al inventario de valores naturales, la detección de presiones y los objetivos y medidas de dichos espacios. De igual manera se deberán tener en cuenta las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las Áreas Importantes para la conservación de las aves y la Biodiversidad en España (IBA) y las áreas de importancia y críticas vinculadas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas.
- Se considerarán y valorarán los efectos sinérgicos e impactos acumulados en relación con la afectación a distintos espacios, hábitats o especies por la acumulación de infraestructuras, de forma que se pueda hacer una valoración global. A este respecto, para cumplir el criterio de la no pérdida neta de biodiversidad, se aplicarán las medidas preventivas y correctoras adecuadas, así como las medidas compensatorias en caso de tener que paliar impactos residuales.
- Tras los procesos de evaluación de impacto ambiental, los informes resultantes incorporan una serie de condicionantes y medidas para la realización del proyecto, destacando las medidas preventivas y correctoras que tienen que ser aplicadas durante la construcción y durante la explotación, así como medidas compensatorias para compensar los impactos residuales que no han podido ser eliminados. Especial atención reciben en estas últimas la recreación de hábitats de aves esteparias, para lo cual se establece un mínimo de hectáreas que tienen que destinarse a medidas agroambientales. Además de las medidas, existe un plan de vigilancia ambiental durante la construcción y la explotación de cualquier parque eólico o fotovoltaico, acometido por una empresa tercera, con el objetivo de asegurar la puesta en marcha de las medidas y el funcionamiento de estas, así como constatar el adecuado seguimiento del mantenimiento de los valores relativos a la biodiversidad tras la implantación de las instalaciones. En caso contrario, se establecen las acciones correctoras necesarias siempre con el objetivo de preservar y conservar el medioambiente. En este sentido, resulta esencial

contar con herramientas cartográficas que incorporen de manera dinámica la información que se va actualizando a partir de los seguimientos de biodiversidad, de modo que los mapas de sensibilidad ambiental se vayan actualizando a partir de dicha información.

## MEDIDA 6.9 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

### a) Descripción

El proceso de actualización del PNIEC 2023-2030 se enfoca en fortalecer la respuesta de España a los crecientes retos en materia de cambio climático y transición energética. Además de integrar las nuevas exigencias europeas, como la reducción de emisiones, la adopción de energías limpias y la mejora de eficiencia energética, se prioriza el refuerzo de la autonomía estratégica del país, acelerada por el contexto energético global.

La actualización del Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2023-2030 se ha sometido a Evaluación Ambiental Estratégica previsto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que culminó con la Resolución de 9 de septiembre de la Dirección General de Calidad y Evaluación ambiental por la que se formula la declaración ambiental estratégica (DAE) de la “actualización del plan nacional integrado de energía y clima 2023-2030”.

La DAE refuerza el compromiso del PNIEC con el territorio, que se plasma a través de dos medidas específicas (medida 1.1 y medida 1.2) así como mediante una amplia propuesta reflejada en el EsAE. Asimismo, refuerza la apuesta por el autoconsumo. Finalmente, **resuelve que la actualización del PNIEC 2023-2030**, incorporando las medidas ambientales y recomendaciones recogidas en el Estudio Ambiental Estratégico (EsAE), junto a las determinaciones ambientales que se incorporan en ella, no producirá impactos significativos en el **medio ambiente**.

El objetivo principal de esta medida es, sin perjuicio de la aplicación del EsAE y de la DAE, concretar aspectos generales para una correcta integración ambiental de la aplicación de las actuaciones necesarias para la consecución de los objetivos del PNIEC, prestando especial atención a las determinaciones ambientales indicadas en la DAE.

### b) Objetivos abordados

- ▶ Asegurar que la implementación del PNIEC y las actuaciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos se continúan llevando a cabo con todas las garantías ambientales y de manera compatible con el territorio. En particular, el objetivo de esta medida es garantizar que la ejecución e implementación de las actuaciones del PNIEC cumplan con las medidas de integración ambiental del EsAE y de las DAEs del PNIEC 2021-2030 y de la actualización del PNIEC 2023-2030.
- ▶ Promover, a través de los procedimientos de evaluación ambiental, que el desarrollo de proyectos derivados del desarrollo de los objetivos del PNIEC tenga la mínima afección ambiental mediante el cumplimiento de consideraciones, criterios y recomendaciones ambientales.
- ▶ Reforzar el sistema de seguimiento de los indicadores del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del PNIEC.
- ▶ Fomentar las consideraciones del procedimiento de evaluación ambiental acerca del desmantelamiento adecuado de las instalaciones y la gestión de residuos al final de su vida útil.

### b) Mecanismos de actuación

- ▶ Se implementarán y se asegurará el cumplimiento de las medidas de integración ambiental y las recomendaciones del EsAE y de las DAEs del PNIEC 2021-2030 y de la actualización del PNIEC 2023-2030, lo que será de aplicación también para los proyectos que se deriven de la implementación del PNIEC. Ello, sin perjuicio de que en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de los proyectos, se determinen las condiciones específicas en las que deba desarrollarse cada proyecto, para garantizar la protección del medio ambiente.
- ▶ Se velará por que el despliegue de energías renovables cumpla los condicionantes ambientales de las declaraciones de impacto ambiental o figuras equivalentes, minimizando los impactos ambientales significativos.
- ▶ En consonancia con la apuesta de este Plan por el autoconsumo, se promoverá esta figura frente al despliegue de renovables sobre el territorio.
- ▶ En el ámbito de los gases renovables, se trabajará para establecer medidas que minimicen las fugas de gases y emisiones indirectas en los proyectos de biometano, biogás e hidrógeno verde.
- ▶ Se trabajará para desarrollar mecanismos para que, al final de la vida útil de las instalaciones, los promotores realicen su adecuado desmantelamiento, así como la conveniente restauración del medio y gestión de los residuos producidos.
- ▶ En consonancia con la Medida 1.1, se fomentarán trabajos para definir directrices y criterios ambientales de la planificación energética.
- ▶ Se pondrán en marcha herramientas para la mejora del acceso a la información y para mejorar el seguimiento ambiental, teniendo en cuenta información de promotores y de otros agentes. En particular, se trabajará para disponer de las herramientas necesarias para recopilar la información sobre la evolución del despliegue de los proyectos de generación de energías renovables y sistemas de almacenamiento, de forma que permita realizar el seguimiento de los impactos ambientales del PNIEC según lo establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
- ▶ Se trabajará para la estandarización de las metodologías de seguimiento de biodiversidad en plantas de explotación, para mejorar la calidad de los planes de vigilancia ambiental de los proyectos.
- ▶ Derivado de este proceso, se refuerza el sistema de seguimiento con nuevos indicadores recogidos en el EsAE del PNIEC 2023, que parten del Programa de Vigilancia Ambiental del anterior PNIEC 2021-2030, así como con otros nuevos incorporados en la DAEs, de manera que se garantice un adecuado seguimiento de los efectos del desarrollo de las medidas del PNIEC.
- ▶ Para la correcta aplicación de todas estas medidas será necesaria la cooperación de todas las Administraciones, incluyendo autonómicas y locales, y el resto de agentes implicados.

#### **d) Responsables**

Administración General del Estado, comunidades autónomas, entidades locales y promotores de proyectos.

## Artículo 26 de la Ley 21/2013 relativo a publicidad de la aprobación del Plan

En cumplimiento del artículo 26 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental:

a) El Real Decreto por el que se aprueba la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2023-2030 se publica en el BOE, poniéndose a disposición del público el contenido íntegro del Plan en la página web del Ministerio de Transición Ecológica.

b) **Para la correcta integración de los aspectos ambientales**, en el presente Plan se han creado tres medidas dedicadas expresamente a los aspectos ambientales, se trata de la Medida 1.1 Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas, la Medida 1.2 Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural y la Medida 6.9 Evaluación ambiental estratégica. También, se ha creado el presente Apartado 3.6.5 Evaluación Ambiental en el que se resume este procedimiento y se aborda la integración de los principales aspectos ambientales en relación con el proceso de actualización del PNIEC.

c) Los resultados del **Estudio Ambiental Estratégico (EsAE), la Declaración Ambiental Estratégica (DAE) y los resultados de información pública y consulta se han integrado en el PNIEC** sintetizándose asimismo en el presente apartado 3.6.5 Evaluación Ambiental, que, como se ha indicado, resume toda la información relativa al procedimiento de Evaluación Ambiental de la actualización del PNIEC 2023-2030. En dicho apartado, se establece que “en los aspectos ambientales concernientes a la aplicación del PNIEC, se atenderá a todo lo incluido tanto en su EsAE como a lo establecido en la DAE (tanto del PNIEC 2021-2030, como de la actualización del PNIEC 2023-2030)” y se crea la “Medida 6.9 Evaluación ambiental estratégica” que contiene las determinaciones ambientales indicadas en la DAE del PNIEC 2023-2030. En lo que respecta a los resultados de la información pública y de las consultas, en el EsAE se incluyeron consideraciones indicadas en algunas alegaciones presentadas en la fase.

En definitiva, derivado del procedimiento de evaluación ambiental, y en particular del EsAE y la DAE, y de los procesos de participación pública, se refuerzan las medidas para la compatibilidad de las renovables con el territorio y se crea una medida específica resultante del proceso de evaluación ambiental.

Entre los principales aspectos incorporados destacan:

Entre los principales aspectos incorporados destacan:

- Se comprometen mejoras en la zonificación, al objeto de completarla con la mejor información disponible.
- Se trabajará para definir directrices y criterios ambientales para la planificación energética.
- Se reforzarán las herramientas de recogida de información relevante para el seguimiento ambiental.
- Mayor concreción en los aspectos relativos a la I+D+i para minimizar la afección.
- Compromiso de trabajar en la generación información necesaria para el seguimiento de las afecciones de las instalaciones sobre el medio ambiente.

d) **La elección de la alternativa seleccionada en el EsAE (capítulo 6) de la actualización del PNIEC 2023-2030, en relación con las alternativas consideradas** es el resultado de un análisis multicriterio (considerando criterios de desarrollo económico; sostenibilidad ambiental; criterios sociales y territoriales; y complejidad técnica y coste económico de las actuaciones derivadas del PNIEC) al que se han sometidas cuatro alternativas propuestas:

- **Alternativa 0:** consistente en no modificar la tendencia actualmente existente.
- **Alternativa 1:** se corresponde con el PNIEC 2021-2023 remitido a la Comisión Europea en 2020, incorporando nuevas proyecciones sobre la base del nuevo contexto y datos estadísticos más recientes, en particular en lo referente al impacto en las variables económicas y energéticas que se deriva de la pandemia COVID-19.

- **Alternativa 2:** sobre la opción anterior incorpora las Hojas de Ruta y Estrategias relativas al ámbito energético publicadas con posterioridad a la aprobación del PNIEC 2021-2030, así como del impacto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), lo que permite arrojar unos resultados más ambiciosos en materia de emisiones, energías renovables y eficiencia, entre otros aspectos.
- **Alternativa 3:** incorpora medidas adicionales sobre la Opción 2, para alcanzar los objetivos europeos derivados del paquete Fit for 55 y del Plan REPowerEU, y en particular los establecidos en la Directiva de Eficiencia Energética y en la Directiva de Energías Renovables, necesarios para alcanzar el objetivo global de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como el resto de los objetivos en materia de energía y clima establecidos a nivel europeo.

El estudio ambiental estratégico incorpora una valoración en base a los criterios mencionados de las alternativas planteadas, obteniéndose como resultado que la alternativa 3 es la más favorable, siendo además la que permite dar cumplimiento a los compromisos de España en el marco de la UE.

e) Con el fin de realizar el seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación del Plan, en el capítulo 10 del EsAE de la actualización del PNIEC 2023-2030, se recoge el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual se encarga de monitorizar, mediante una serie de indicadores, los efectos ambientales de las medidas del PNIEC mediante un informe bienal, evaluando la efectividad de las acciones preventivas y correctoras del EsAE y la DAE, y ajustándolas si es necesario, estableciendo un marco para asegurar que la implementación del PNIEC sea compatible con la sostenibilidad ambiental, incluyendo las medidas de control y vigilancia necesarias. La DAE completa los indicadores propuestos en el EsAE (ya actualizados con respecto al anterior PVA), incorporando nuevos indicadores en sus determinaciones con el fin de realizar un adecuado seguimiento del Plan. Adicionalmente, en las Medidas 1.1 y 6.9 de la actualización del PNIEC, se establecen los compromisos de mejorar la monitorización del despliegue de proyectos de energías renovables y su falta de impacto ambiental, de elaborar y mantener actualizada una herramienta cartográfica en la que se incluyan las instalaciones renovables existentes, así como de mejorar el sistema de seguimiento de indicadores del PVA del PNIEC. Asimismo, si durante el desarrollo del informe del PVA las diferentes unidades responsables de generar información sobre las componentes consideradas en el PVA consideran que se podría completar la información con nuevos indicadores, éstos se incluirán.

### 3.6.6. Reto demográfico

#### MEDIDA 6.10 RETO DEMOGRÁFICO

##### a) Descripción

La cohesión territorial y con ella la sostenibilidad ambiental y la habitabilidad humana deben ser entendidas como una prioridad y como una oportunidad dentro de un nuevo modelo de país alineado con las Agendas Internacionales de desarrollo sostenible— Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Acuerdo de París sobre cambio climático y Nueva Agenda Urbana— que ponen en el centro de su acción a las personas. El análisis del modelo territorial en España, y de una gran parte de Europa, pone de manifiesto la existencia de dos procesos contrapuestos, uno de concentración de población y actividades en un número cada vez más reducido de áreas urbanas y otro de declive o estancamiento poblacional de la mayor parte de nuestro territorio, especialmente de nuestras áreas rurales y los pequeños municipios, el 50% de los cuales está en riesgo de desaparecer en las próximas décadas.

El reto demográfico, la cohesión territorial, es un desafío de país, que exige una visión integradora desde el Estado y capacidad para la toma de decisiones gubernamentales en la puesta en marcha de medidas, orientando la acción institucional hacia aquellos espacios más afectados por la desigualdad territorial: las ciudades medianas, los pequeños municipios y las áreas rurales. La experiencia ha demostrado que centrar las inversiones, servicios y personas en torno a grandes núcleos urbanos tiene como consecuencia el abandono del ámbito rural, lo que provoca un evidente desequilibrio socio-territorial y podría conllevar diferencias de oportunidades para unos y otros en función de su lugar de residencia. De ahí, la necesidad de recuperar planteamientos como el desarrollo territorial policéntrico, con el objetivo de promover el impulso de las pequeñas y medianas ciudades, así como de los territorios rurales. La política pública de lucha contra la despoblación y reto demográfico es parte de la política cohesión socio-territorial del Gobierno de España que hoy pone su acento en la vertebración del territorio y con ello la generación de sinergias positivas entre los ámbitos rurales, intermedios y urbanos.

### **b) Objetivos abordados**

- ▶ Impulsar una estrategia para la promoción y vertebración de los territorios, garantizando el equilibrio y la cohesión territorial, así como la funcionalidad de los distintos territorios de España.
- ▶ Abordar el reto demográfico como un “reto democrático”, para que se haga un cumplimiento efectivo de los derechos de la ciudadanía independientemente de su lugar de residencia, con una visión de estado que permita poner el foco en la cohesión territorial
- ▶ Sentar las bases y los mecanismos de Gobernanza multinivel y multiactor necesarios para promover la cohesión territorial en España. Promover la definición de estrategias territoriales integradas desde la lógica de colaboración entre todos los niveles de la administración pública y la participación y cooperación público-privada y social con todos los agentes presentes en el territorio.
- ▶ Vertebrar el territorio desde el punto de vista de la funcionalidad y la ampliación de las posibilidades vitales para la población.
- ▶ Garantizar la igualdad en el acceso a servicios y oportunidades.
- ▶ Favorecer el acceso a servicios y oportunidades en todo el territorio, así como la funcionalidad territorial.
- ▶ Reducir la vulnerabilidad socio-territorial.
- ▶ Mejorar la relación e interacciones entre el medio urbano y rural.
- ▶ Incorporar fórmulas nuevas, innovadoras y transformadoras para activar las oportunidades en el territorio.
- ▶ Perfeccionar los mecanismos de gobernanza multinivel y multiactor.

### **c) Mecanismos de actuación**

- **Plan 130 frente al Reto Demográfico.** El Plan de Medidas del Gobierno ante el Reto Demográfico cuenta con 130 medidas, ordenadas en 10 ejes de acción, definidos de forma específica para abordar la cohesión territorial, pero alineados con el marco estratégico nacional. El Plan se orienta hacia un amplio conjunto de objetivos que impulsen la igualdad de oportunidades y la vertebración territorial desde todas las políticas sectoriales, mediante, entre otras cuestiones, la diversificación económica de las zonas más desfavorecidas, el impulso de la innovación; la plena conectividad digital; el reforzamiento de los vínculos rurales y urbanos; la puesta en valor del territorio y de sus posibilidades endógenas de crecimiento; la adecuada prestación de los servicios básicos; o la incorporación de la perspectiva demográfica en el proceso de toma de decisiones.

Dando continuidad a este Plan, actualmente se trabaja en el diseño y redacción de la estrategia “un país de treinta minutos”, que supone situar la cohesión territorial, la proximidad de los servicios y la igualdad como prioridad en la política del reto demográfico. Este concepto se resume en garantizar la provisión y existencia de todas las necesidades vitales de las personas sea cual sea su lugar de residencia en un tiempo de acceso razonable y adecuado, para lo cual muchas veces se deberá repensar e innovar en la manera de prestar dichos servicios.

- **Transversalidad y gobernanza multinivel.** La política de reto demográfico, por su complejidad, requiere un enfoque transversal (todas las políticas públicas: vivienda, transportes, energía, conectividad digital, cultura, servicios...) y multinivel, con la implicación de las distintas administraciones

Para ello, se ha construido un modelo de gobernanza compuesto por:

- Comisión Delegada del Gobierno para el Reto Demográfico, en la que participa el conjunto de Ministerios.
- Conferencia Sectorial de Reto Demográfico, como foro de diálogo con las Comunidades autónomas y reparto de fondos. En el período 2021-2024 se han repartido un total de 176 millones de euros a las CCAA para financiar proyectos en su ámbito competencial.
- Foro para la Cohesión Territorial, como espacio de colaboración y participación con los actores sociales, económicos y representantes de la sociedad civil.
- **Convocatoria de subvenciones para la financiación de proyectos innovadores para la transformación territorial y la lucha contra la despoblación.** Desde la Secretaría General de Reto Demográfico se convocan anualmente subvenciones para iniciativas innovadoras en el territorio, siguiendo lo estipulado en la Orden TED/1358/2021, por la que se establecieron las bases reguladoras

Se trata de subvenciones en régimen de concurrencia competitiva divididas en tres modalidades:

- Modalidad A: para la financiación de proyectos institucionales promovidos por entidades locales.
- Modalidad B: para la financiación de proyectos sociales innovadores promovidos por entidades sin ánimo de lucro.
- Modalidad C: para la financiación de proyectos empresariales dirigidos al impulso, la diversificación y la reactivación económica de zonas con especiales dificultades demográficas, con especial atención a proyectos impulsados por mujeres y jóvenes.

- ▶ **Campus Rural.** Se trata de un programa de prácticas universitarias en entornos rurales, iniciativa que desarrolla Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en colaboración con el Ministerio de Universidades y la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), que permite a los estudiantes de universidades públicas de cualquier titulación oficial realizar prácticas formativas remuneradas de 3-5 meses en entornos rurales.
- ▶ **Red de centros de innovación territorial (CIT).** Esta red se configura como un conjunto de espacios tanto virtuales como físicos, de referencia interconectados para el desarrollo económico y social y que faciliten el impulso de iniciativas de emprendimiento, así como el diseño y ejecución de proyectos en el ámbito rural, a través de la colaboración entre administraciones, empresas y emprendedores. En esta transformación territorial destaca el apoyo técnico a la administración local y el desarrollo de ingeniería territorial, los estudios, generación de entornos sociales, formación, difusión de conocimiento para facilitar la actividad económica, entre otras acciones.

La Red ha sumado en 2023 Centros de Innovación Territorial en Pirineos, León, Cuenca, Teruel, Soria, Jaén, Cáceres y Badajoz; a los que se suma el convenio con la Fundación CIUDEN para la creación del nodo central de la red en Cubillos del Sil (Ponferrada). Actualmente se trabaja en extender esta red a otros territorios, haciéndola replicable, así como establecer unas directrices comunes de actuación y reforzar su configuración en red.

- ▶ **El proyecto Sistema Integrado de Datos Municipales (SIDAMUN).** Herramienta de visualización de datos que pone a disposición de técnicos, investigadores, responsables políticos y del público en general una colección de indicadores y datos de diferentes temáticas a nivel municipal, con el objetivo de facilitar el acceso a la información lo más detallada posible sobre el estado de situación de determinados aspectos del territorio.

A través de esta herramienta puede consultarse información de un total 8.131 municipios que constituyen del territorio español. SIDAMUN permite al usuario interactuar de dos formas diferentes, bien mediante el acceso a la información municipal y a su visualización provincial, autonómica y nacional a través de diferentes bloques temáticos (medio físico, demografía, economía, servicios, vivienda, medioambiente); o a través de consultas personalizadas mediante una herramienta de análisis que permite al usuario conocer, aplicando filtros, cuáles son todos los municipios del territorio español que cumplen una serie de condiciones.

#### d) Responsables

Administración General del Estado, Comunidades autónomas y entidades locales

### 3.6.7. Interrelaciones entre las políticas y medidas

A lo largo de este apartado se han presentado las distintas políticas y medidas según correspondiese a la categoría de aplicación recogida en las dimensiones consideradas en el Reglamento relativo a la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. Sin embargo, existen sinergias entre todas las medidas establecidas en este Plan, tal y como se interrelacionan las dimensiones de descarbonización, eficiencia energética, seguridad de suministro, mercado interior e investigación, innovación y competitividad.

En la matriz de interrelaciones entre políticas y medidas presentada en esta sección, se aprecia que la dimensión de investigación, innovación y competitividad es transversal al resto de dimensiones, puesto que cualquier mejora de estos aspectos redundará en la consecución de los objetivos fijados.

Tabla 3.6. Matriz de interrelaciones entre políticas y medidas

		Descarbonización					Eficiencia energética					Seguridad energética		Mercado Interior de la Energía				I+i+c			
		Emisiones GEI		Energías renovables			Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dep. energ.	Reducción importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes transp. y distrib.	Coste energía	Pobreza energética	I+i+c	
		ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C															RES-E
Descarbonización	1.1.																				
	1.2.																				
	1.3.																				
	1.4.																				
	1.5.																				
	1.6.																				
	1.7.																				
	1.8.																				
	1.9.																				
	1.10.																				
	1.11.																				
	1.12.																				
	1.13.																				
	1.14.																				
	1.15.																				
	1.16.																				
	1.17.																				
	1.18.																				

		Descarbonización					Eficiencia energética				Seguridad energética		Mercado Interior de la Energía				I+D+i		
		Emisiones GEI		Energías renovables			Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dep. energ.	Reducción importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes transp. y distrib.	Coste energía	Pobreza energética
ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C	RES-E														
Descarbonización	1.19.																		
	1.20.																		
	1.21.																		
	1.22.																		
	1.23.																		
	1.24.																		
	1.25.																		
	1.26.																		
	1.27.																		
	1.28.																		
	1.29.																		
	1.30.																		
	1.31.																		
	1.32.																		
	1.33.																		
	1.34.																		
	1.35.																		
	1.36.																		
	1.37.																		
	2.1.																		
2.2.																			

		Descarbonización					Eficiencia energética				Seguridad energética			Mercado Interior de la Energía				I+D+i		
		Emisiones GEI		Energías renovables			Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dep. energ.	Reducción importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes transp. y distrib.	Coste energía	Pobreza energética	I+D+i
		ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C														
Eficiencia energética	2.3.																			
	2.4.																			
	2.5.																			
	2.6.																			
	2.7.																			
	2.8.																			
	2.9.																			
	2.10.																			
	2.11.																			
	2.12.																			
	2.13.																			
	2.14.																			
	2.15.																			
	2.16.																			
	2.17.																			
	2.18.																			
	2.19.																			

		Descarbonización					Eficiencia energética					Seguridad energética			Mercado Interior de la Energía			I+i+c			
		Emisiones GEI		Energías renovables																	
		ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C	RES-E	Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dep. energ.	Reducción importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes transp. y distrib.	Coste energía	Pobreza energética	I+i+c
	2.20.																				
	2.21.																				
	2.22.																				
	2.23.																				
Seguridad energética	3.1.																				
	3.2.																				
	3.3.																				
	3.4.																				
	3.5.																				
	3.6.																				
	3.7.																				
	3.8.																				
	3.9.																				
	4.1.																				
Mercado interior	4.2.																				
	4.3.																				
	4.4.																				
	4.5.																				
	4.6.																				
	4.7.																				

		Descarbonización					Eficiencia energética				Seguridad energética			Mercado Interior de la Energía			I+i+c		
		Emisiones GEI		Energías renovables			Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dep. energ.	Reducción importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes transp. y distrib.	Coste energía	Pobreza energética
		ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C													
Mercado interior	4.8.	Acceso a datos																	
	4.9	Integración del mercado gasista																	
	4.10	Protección de los consumidores de gas																	
	4.11	Mejora de la competitividad del sector gasista minorista																	
	4.12.	Corredor Ibérico del Hidrógeno. H2MED																	
	4.13	Mercados locales de electricidad																	
Investigación, innovación y competitividad	5.1.	Acción Estratégica en clima, energía y movilidad																	
	5.2.	Implementación del SET-Plan																	
	5.3.	Planes Complementarios en los sectores de la energía y el clima																	
	5.4.	Infraestructuras científicas y técnicas en los sectores de la energía y el clima																	
	5.5.	Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI) y Pre-comercial (CPP)																	
	5.6.	Fortalecimiento del capital riesgo público para la transferencia de tecnología en energía y clima																	
	5.7.	Modificaciones normativas para facilitar la actividad investigadora e innovadora																	
	5.8.	Fomento de la colaboración público-privada																	
	5.9.	Centros de investigación de titularidad compartida en energías renovables																	
	5.10.	Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN																	
	5.11.	Mejorar la gobernanza y la coordinación del SECTI																	
	5.12.	Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) en transición energética																	
	5.13.	Plataformas Tecnológicas y alianza ALINNE																	
	5.14.	Potenciar la internacionalización de los agentes del SECTI en el ámbito de energía y clima																	

		Descarbonización					Eficiencia energética				Seguridad energética			Mercado Interior de la Energía				I+i+c			
		Emisiones GEI		Energías renovables			Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dep. energ.	Reducción importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes transp. y distrib.	Coste energía	Pobreza energética	I+i+c	
		ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C															RES-E
Investigación, innovación y competitividad	5.15.	Contribución española a la I+D+I para la energía de fusión																			
	5.16.	Mission Innovation 2.0																			
	5.17.	Mecanismos de financiación europeos de innovación en energía y clima																			
	5.18.	Banco de pruebas regulatorio en el sector eléctrico																			
	6.1	Perspectiva de Género																			
Aspectos transversales en la Transición Ecológica	6.2	Integración de los objetivos de adaptación al cambio climático																			
	6.3	Integración de los objetivos del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica																			
	6.4	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia																			
	6.5.	Fondo de Transición Justa																			
	6.6	Fondo Social para el Clima																			
	6.7.	Política Agrícola Común																			
	6.8	Política de Cohesión																			
	6.9	Evaluación ambiental																			
	6.10	Reto demográfico																			
	<b>Totales</b>		43	51	57	35	39	56	43	41	42	44	38	58	59	56	33	21	38	53	29

ANÁLISIS DE  
IMPACTO DE  
LAS POLÍTICAS Y  
MEDIDAS

## 4. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS

### 4.1. Introducción

Según los estudios recientes de los principales organismos internacionales (OCDE 2017, IRENA 2018, IEA 2023) la transición energética generará aumentos en los niveles de bienestar, en la actividad económica y en el empleo, así como múltiples co-beneficios en materia de salud pública (Markandya et al 2018). Los beneficios serán especialmente importantes en aquellos países más dependientes de los combustibles fósiles y que cuentan con una elevada disponibilidad de recursos renovables.

La OCDE en su estudio *Investing in Climate, Investing in Growth* señala que cumplir el Acuerdo de París generará impactos positivos de forma inmediata y aumentará un 2,8% el PIB para 2050 en promedio en los países del G20. Otros estudios como el *Global Energy Transformation* de IRENA coincide con la OCDE en dichos impactos positivos y señala que dentro de los países del G20 entre los más beneficiados estarán aquellos situados en el sur de Europa.

Finalmente, y más recientemente, la Agencia Internacional de la Energía prevé en su informe *Technology Energy Perspectives 2023* que, si se cumplen los compromisos de energía y clima anunciados por los países, los empleos netos asociados a las nuevas industrias “limpias” pasarían de los 6 millones actuales a 14 millones en 2030 a nivel global. La IEA señala que la transición tendrá también algunos riesgos entre los que menciona los relacionados con el acceso a los materiales críticos.

En este capítulo se analiza el impacto socioeconómico y sobre la salud pública<sup>1</sup> del PNIEC<sup>2</sup>. En primer lugar, se presenta la metodología utilizada y la estimación de las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos. Posteriormente, se presentan los principales impactos a nivel macroeconómico (PIB y empleo) y el impacto en las cuentas del sector público y de los hogares. Finalmente, se presenta un análisis de sensibilidad, las limitaciones de la metodología utilizada y unas conclusiones finales.

### 4.2. Metodología

#### 4.2.1. Estimación del impacto económico

La estimación del impacto económico del PNIEC se ha realizado a través del modelo DENIO<sup>3</sup> (Kratena et al. 2013, Arto et al. 2021). DENIO es un modelo Dinámico Econométrico Neokeynesiano Input-Output de la economía española que incluye 74 sectores, 88 productos, 16 categorías de consumo, 22.000 tipos de hogares y las cuentas del sector público. DENIO es un modelo diseñado para la evaluación del impacto económico de escenarios y políticas en España, en especial aquellas relacionadas con la energía y el cambio climático. El modelo analiza el impacto de estas políticas en una serie de variables socioeconómicas como el empleo, producto interior bruto (PIB), balanza comercial, renta/gasto/riqueza de los hogares y su distribución, ahorro, cuentas de las Administraciones Públicas, deuda privada y pública, inflación, etc.

<sup>1</sup> En relación con la salud humana, cabe mencionar el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA) 2022-2025, que establece las actuaciones que deben realizarse para reducir el impacto sobre la salud de los principales factores ambientales y sus determinantes. Alineado con las políticas de adaptación, entre sus objetivos estratégicos destaca el desarrollo de las medidas más efectivas para prevenir y controlar los efectos del cambio climático sobre la salud humana.

<sup>2</sup> Este capítulo es una versión actualizada de los impactos de la anterior versión anterior del PNIEC (2019)

<sup>3</sup> Ver un resumen aquí: <https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2020/12/Arto-et-al.pdf>

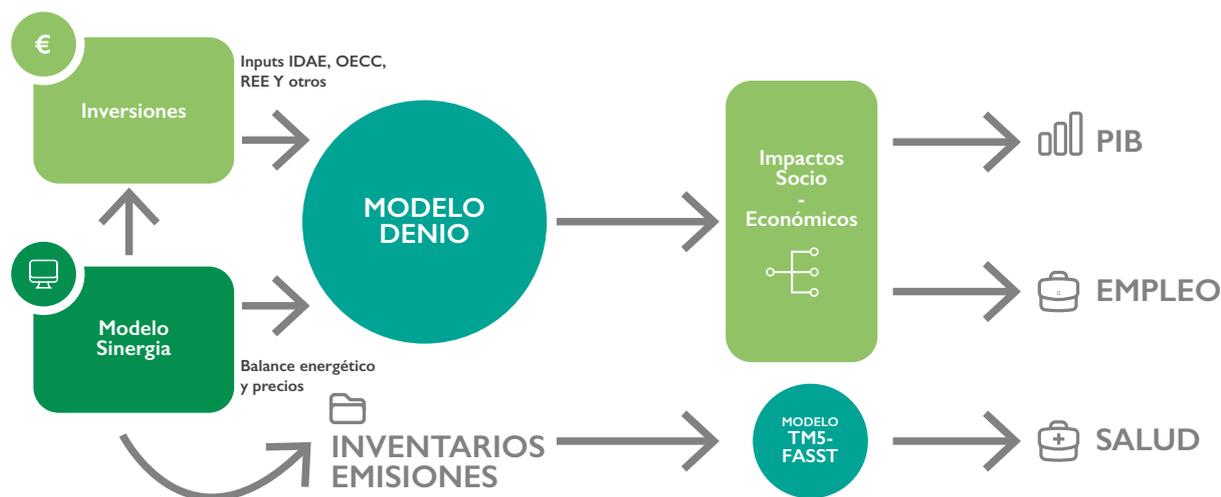
### 4.2.2. Estimación del impacto en salud

La estimación de los co-beneficios para la salud se ha realizado mediante el modelo TM5-FASST. TM5-FASST (Van Dingenen et al. 2018) es un modelo fuente-receptor de calidad del aire que permite analizar los efectos en la salud derivados de diferentes sendas de emisiones. El modelo analiza cómo las emisiones de una determinada fuente afectan a diferentes zonas geográficas en términos de concentración, exposición y, en consecuencia, de muertes prematuras. Las funciones de daño utilizadas están calibradas con los datos de la OMS/IHME (Burnett et al. 2014, Markandya et al 2018). En los anexos pueden encontrarse una descripción más detallada de ambos modelos. El análisis analiza únicamente los impactos en la calidad del aire derivados de la mitigación de emisiones de contaminantes atmosféricos, incluyendo gases de efecto invernadero, pero no incluye otros efectos, como por ejemplo los relacionados con la pobreza energética. El estudio no aborda los impactos del cambio climático sobre la salud, aunque incluye una mención a otros documentos estratégicos en esta materia.

### 4.2.3. Esquema de proceso

La figura 4.1 recoge un esquema del proceso seguido. Por un lado, y en la parte económica, se ha introducido como información de entrada o “input” en DENIO a) los balances energéticos y los precios de la energía obtenidos del modelo TIMES-SINERGIA y b) las inversiones estimadas para alcanzar los objetivos. El estudio de impacto se realiza sobre la base de un escenario económico de referencia a 2030 elaborado por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

Figura 4.1. Metodología: inputs y outputs de los modelos DENIO y TM5-FASST



Fuente: BC3, 2024

Por otro lado, y en la parte de salud, el Sistema Español de Inventario y Proyecciones del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO) ha utilizado los datos del balance energético del modelo TIMES-SINERGIA para pro-

yectar de las emisiones de contaminantes atmosféricos a 2030<sup>4</sup>. La proyección estas emisiones de contaminantes atmosféricos es la que se incluye en el modelo TM5-FASST para estimar los co-beneficios en materia de salud.

### 4.3. Inversiones

Esta sección recoge las inversiones totales estimadas para el para el periodo 2021-2030 necesarias para alcanzar los objetivos del PNIEC.

Las inversiones se pueden dividir en las siguientes cinco grandes categorías: i) ahorro y eficiencia energética; ii) electrificación de la economía; iii) redes iv) energías renovables (que incluye el hidrógeno verde) y v) otras medidas<sup>5</sup>.

La información base para estimar las inversiones proviene de varias fuentes. Así, las inversiones dedicadas al aumento del ahorro y la eficiencia energética provienen del Instituto para el Ahorro y la Diversificación Energética (IDAE). Las inversiones asociadas a las energías renovables (eléctricas y térmicas) y en materia de electrificación provienen del modelo TI-MES-SINERGIA. La información base de las inversiones en redes transporte y distribución proviene de Red Eléctrica de España. Finalmente, la información relativa a la inversión de los sectores difusos no energéticos proviene de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC).

Se estima que las inversiones totales<sup>6</sup> para lograr los objetivos del PNIEC alcanzarán los 308.000 millones de euros (M€) entre 2021-2030. Estas inversiones (ver figura 4.2) se reparten entre renovables (37%), ahorro y eficiencia energética (28%), redes (17%) y electrificación (17 %) y otras (1%).

Atendiendo al origen de las inversiones, una parte muy sustancial de la inversión total la realizaría el sector privado (82% del total) y el resto el sector público (18% del total). Es destacable<sup>7</sup> que gracias a los fondos del Next Generation EU y al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) una parte importante de las inversiones públicas se financian con fondos europeos (el 13% del total).

---

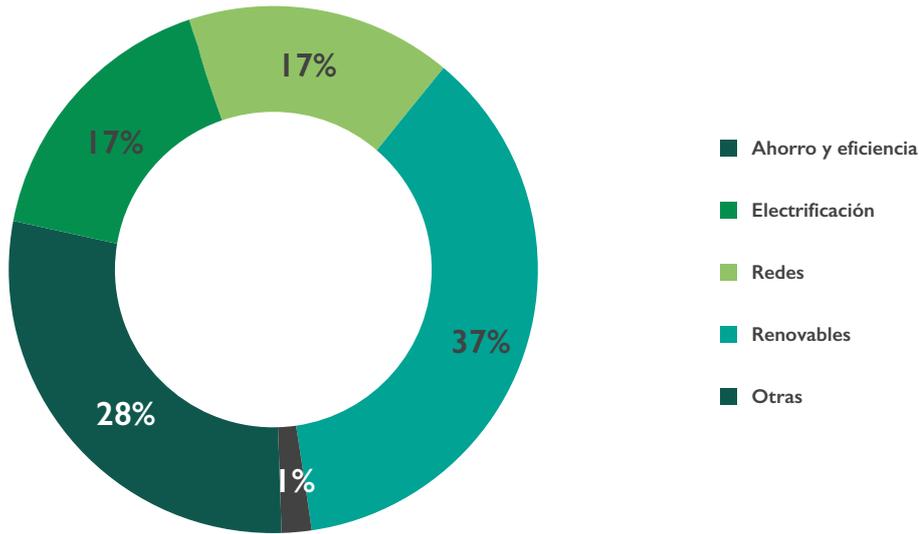
<sup>4</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/proyecciones-emisiones.html>

<sup>5</sup> Esta categoría incluye las medidas e inversiones asociadas a los sectores difusos no energéticos. Se incluyen por separado aun siendo estas pequeñas por su dificultad para ser incluidas en ninguna otra categoría.

<sup>6</sup> Se considera que las inversiones adicionales alcanzan las 263 mil M€ con respecto a un escenario tendencial.

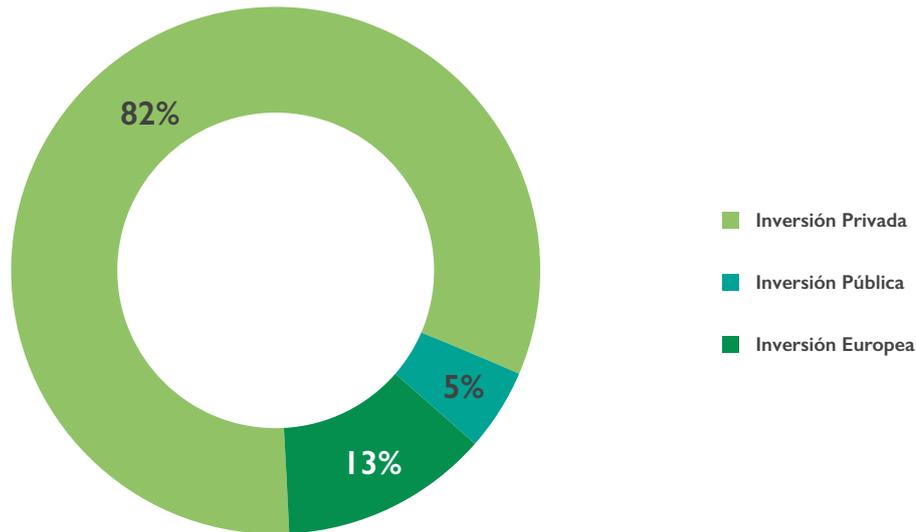
<sup>7</sup> Esto es relevante a efectos de los impactos económicos ya que, por cómo se ha realizado la modelización, las inversiones públicas europeas, no tienen impacto a nivel de déficit público. En cambio, las inversiones públicas financiadas con recursos de la Administración Pública española implican una reducción en otras partidas para cumplir con la senda de déficit público (senda que es exógena y está fija).

Figura 4.2. Reparto de las inversiones totales según tipo de medidas



Fuente: MITECO y BC3, 2024

Figura 4.3. Reparto de las inversiones totales según fuente de financiación



Fuente: BC3, 2024

## 4.4. Impactos socioeconómicos y salud

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a nivel socioeconómico y de impacto sobre la salud. Antes de analizar los resultados, es necesario realizar varias consideraciones.

En primer lugar, y siguiendo el enfoque requerido por el Reglamento de Gobernanza, los resultados que se presentan a continuación son una comparación entre un escenario tendencial (sin PNIEC) y el escenario objetivo del PNIEC. El esce-

nario tendencial está basado en la proyección realizada en 2019 para la primera elaboración del PNIEC (y es, por tanto, un escenario sin inversiones del PRTR<sup>8</sup>).

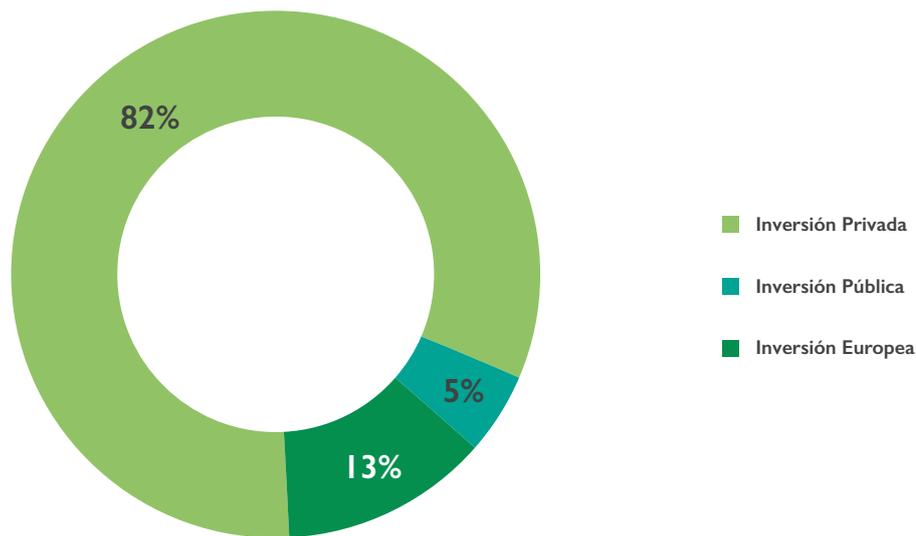
En segundo lugar, se ha considerado en la modelización que las Administraciones Públicas (AAPP) y los hogares tienen restricciones presupuestarias. En el caso de las AAPP se han incluido los nuevos objetivos de déficit público (2,5% en 2026) recogidos en el Programa de Estabilidad 2023-2026. En el caso de los hogares se ha considerado que su capacidad de endeudamiento no puede aumentar respecto del escenario tendencial.

Finalmente, en el caso del sector privado se considera que no existirán restricciones de financiación para la financiación del PNIEC y que ésta se producirá al coste habitual del capital. Los impactos estimados en este estudio recogen los impactos de las inversiones públicas y privadas necesarias para cumplir el PNIEC, así como los efectos relacionados con el cambio del mix energético alcanzado.

#### 4.4.1. Impactos sobre el PIB y el empleo

En esta sección recoge los impactos socioeconómicos de las medidas del PNIEC sobre el PIB y el empleo. La figura 4.4 muestra que el PIB<sup>9</sup> aumentaría entre 25.700 y 44.000 M€/año entre 2025 y 2030. Esto supone un aumento de un 3,2% en 2030 con respecto al escenario tendencial. Es importante destacar que todos los impactos que se recogen en este capítulo son adicionales con respecto al escenario tendencial.

Figura 4.4. Variación del PIB por tipo de medidas (M€/año)



Fuente: BC3, 2024

Los resultados de la figura están determinados por dos efectos principales. En primer lugar, por el efecto de las inversio-

<sup>8</sup> El impacto estimado en este capítulo corresponde al PNIEC, pero dado que el PRTR contribuye a su cumplimiento, algunos de estos impactos también están recogidos en el estudio de impacto económico del PRTR. Por ello, ambos estudios de impacto no deben sumarse.

<sup>9</sup> Todos los datos están referidos a precios constantes de 2014.

nes<sup>10</sup>, esto es, la suma de las inversiones públicas previstas y las inversiones privadas que se movilizarán impulsadas por las políticas del PNIEC. Estas inversiones suponen aumentos de la demanda agregada y generan un aumento de la actividad económica durante su ejecución, explicando la mayor parte de los impactos.

En segundo lugar, por el efecto asociado al “cambio energético”. Este efecto<sup>11</sup> (del lado de la oferta) incluye el impacto del ahorro energético que permite liberar recursos y que generan a su vez un mayor gasto en otros bienes y servicios. También incluye el impacto del cambio en el *mix* energético que genera un mayor valor añadido nacional al sustituir combustibles fósiles (importados) por energías renovables instaladas en el país. El impacto de este efecto es pequeño inicialmente, pero crece hacia 2030 cuando las inversiones en ahorro y eficiencia y en renovables van teniendo efecto y los precios de los combustibles fósiles son más altos. De hecho, la reducción del consumo de combustibles fósiles importados supone un ahorro acumulado de 86.750 millones de euros hasta 2030 para el conjunto de la economía española. Otros efectos de las políticas como los relacionados con la competitividad no se han incluido en el análisis, como se explica más adelante.

El efecto de las inversiones se mantiene mientras éstas están siendo ejecutadas, mientras que el efecto del cambio energético continuaría después de 2030. En este sentido, es necesario señalar que los efectos sobre el PIB (y sobre el empleo y resto de variables) no son acumulativos. Cada cifra de impacto debe, por tanto, asociarse al año referido cuando se materializan las inversiones.

En cuanto a los impactos sobre el empleo, la figura 4.5 muestra que el número total de personas empleadas aumentaría entre 362.000 y 560.000 personas/año en el periodo 2025 y 2030. Esto supone un aumento en el empleo del 2,8% en 2030 con respecto al escenario tendencial.

Como ya se ha explicado, este empleo es un empleo adicional fruto de la comparación entre el empleo en el escenario objetivo y el tendencial.

Figura 4.5. Impacto en el empleo por tipo de medidas (miles de personas)



Fuente: BC3, 2024

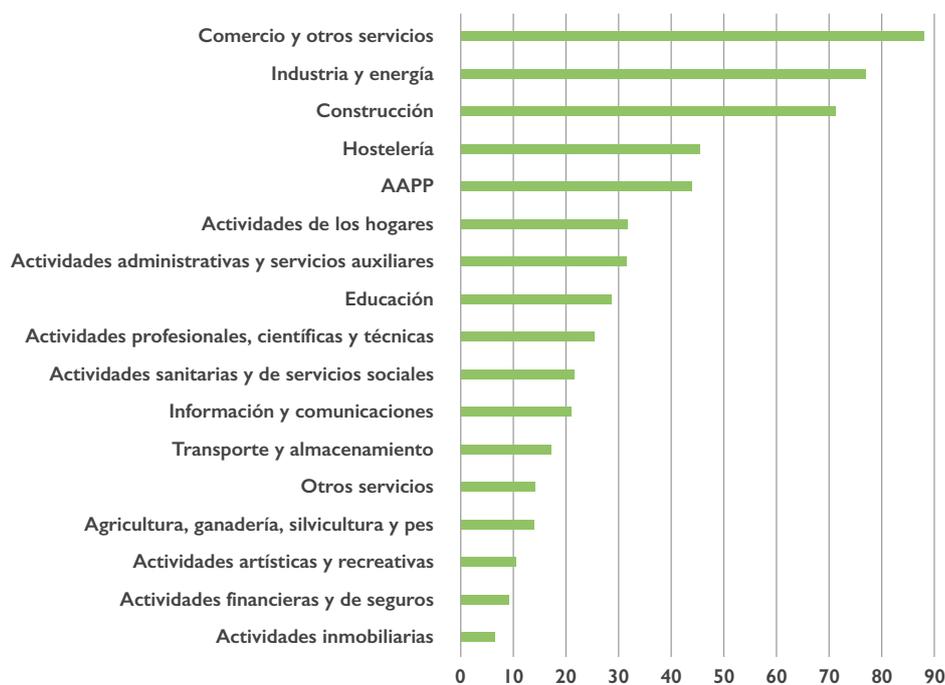
<sup>10</sup> Es importante señalar que no toda la inversión se transforma en valor añadido y creación de empleo dentro de España, ya que una parte (en torno al 20% y dependiendo de los sectores) necesita de bienes que son importados, y por tanto una parte del impacto económico se produce fuera del país, algo que el modelo permite capturar con detalle y que ya está recogido en los resultados.

<sup>11</sup> La naturaleza integrada (energía y economía) y multisectorial del modelo DENIO permite capturar este efecto.

Al igual que en el caso del PIB, el impacto en el empleo viene dado principalmente por el efecto de las inversiones en renovables y ahorro y eficiencia, en menor medida en redes de electrificación y por el efecto del cambio energético hacia 2030. Las inversiones en renovables e hidrógeno verde generarían entre 138.000 y 199.000 empleos/año, mientras que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarían entre 87.000 y 121.000 empleos/año. Las inversiones en redes generarían entre 42.000 y 60.000 empleos/año y la electrificación entre 47.000 y 113.000 empleos/año. Finalmente, el cambio en el mix energético generaría indirectamente hasta 72.000 empleos/años en 2030.

La figura 4.6 recoge los empleos generados por ramas de actividad según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas. Las ramas de actividad donde más empleo se generaría son Comercio y reparación (87.000 empleos/año en 2030), Industria<sup>12</sup> y energía (77.000 empleos/año en 2030) y Construcción (71.000 empleos/año).

Figura 4.6. Impacto en el empleo por ramas de actividad (miles de personas/año)

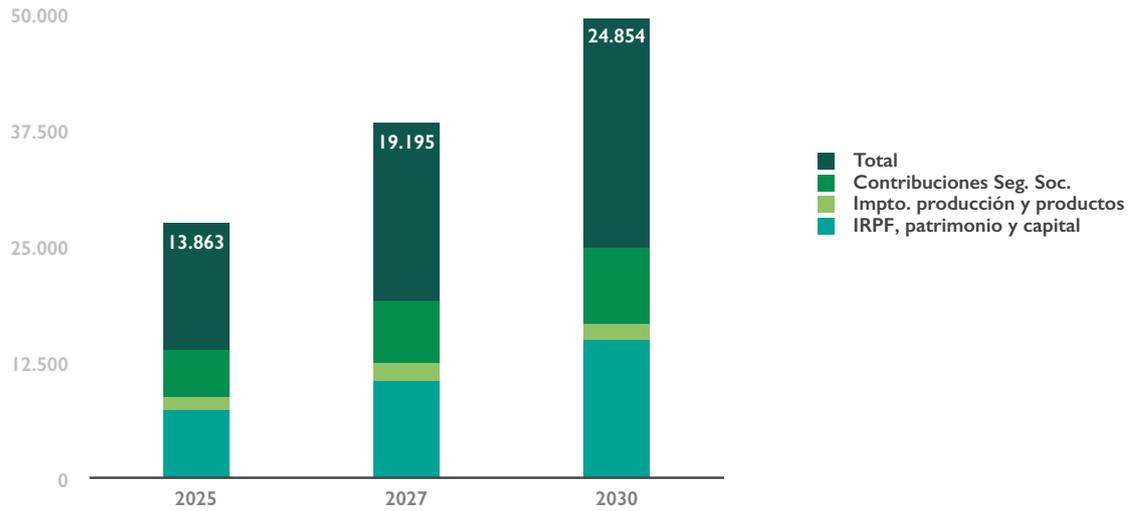


Fuente: BC3, 2024

El aumento de la actividad económica inducida por el PNIEC tiene un impacto positivo a nivel de recaudación, manteniendo los mismos tipos impositivos. Como muestra la figura 4.7, los ingresos públicos aumentarían entre 13.800 millones de euros y 24.800 millones de euros por año entre 2025 y 2030, lo que generará nuevas posibilidades para la utilización de dichos recursos públicos (ver figura 4.8). En este sentido, cabe señalar que la financiación del PNIEC recogida en la figura 4.8 incluye únicamente la financiación pública española, que representa un 27% de la toda la inversión pública necesaria, ya que el resto (73%) proviene de fondos europeos.

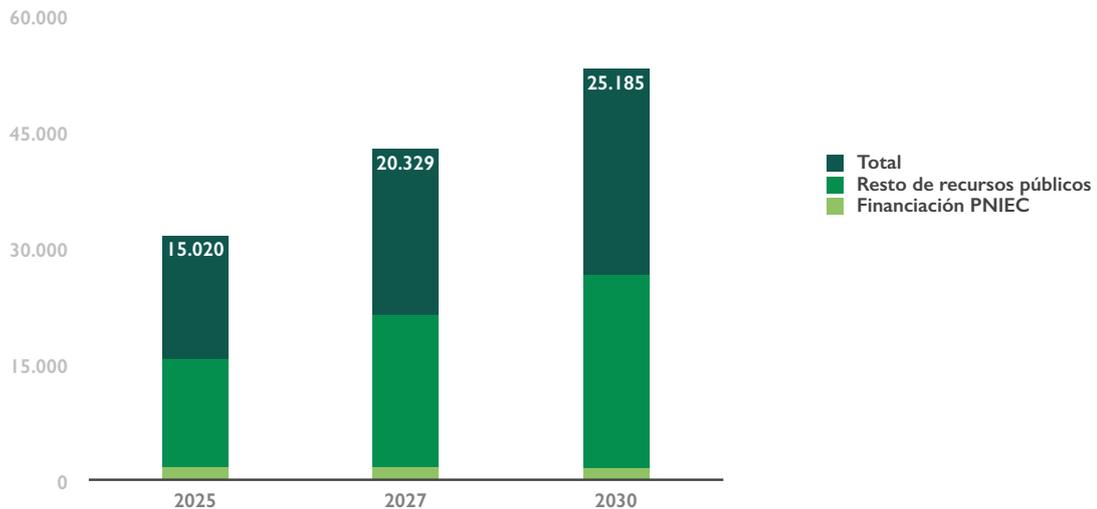
<sup>12</sup> El sector Industrial (C) incluye la industria extractiva (B), eléctrico (D) y agua (E).

Figura 4.7. Impacto en las cuentas del sector público: ingresos (M€)



Fuente: BC3, 2024

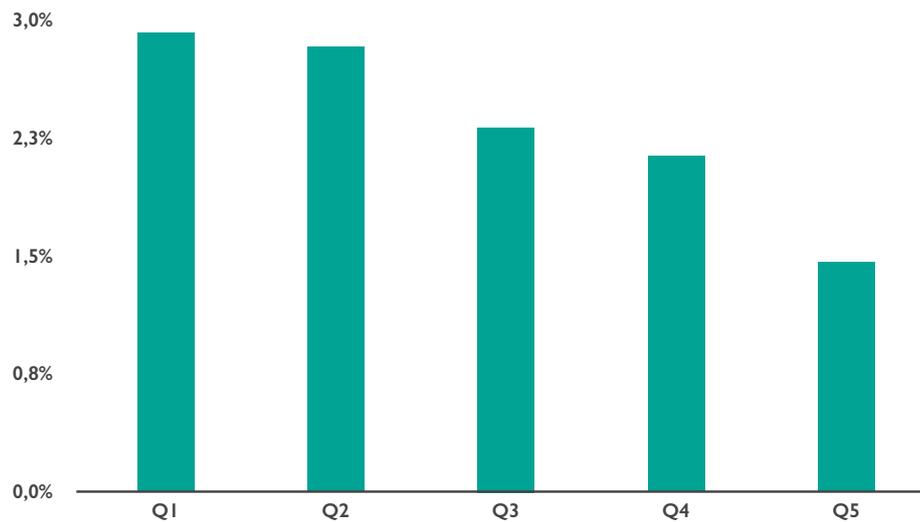
Figura 4.8. Impacto en las cuentas del sector público: gastos (M€)



Fuente: BC3, 2024

Finalmente, en el caso de los impactos sociales, dados los supuestos de fondos exógenos y restricción del incremento del endeudamiento de los hogares, los resultados obtenidos indican que los efectos económicos son beneficiosos para todos los hogares, pero relativamente más para los hogares de menor renta. La figura 4.8 muestra que la renta disponible aumentaría en todos los quintiles, pero en mayor medida en los quintiles de menor renta. El quintil 1 y 2 aumentarían su renta un 2,9% y un 2,8%, respectivamente, frente a un aumento del 1,5 % en el quintil 5. Este efecto se explica, principalmente, porque los quintiles más bajos recogen una mayor proporción de las nuevas rentas salariales generadas como consecuencia del aumento en el empleo.

Figura 4.9. Incremento de la renta bruta disponible sobre los hogares por quintiles de renta (%)



Fuente: BC3, 2024

Finalmente, el PNIEC contribuirá a reducir las facturas energéticas de las empresas y de los hogares. Según los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares, el porcentaje de la renta destinado a pagar las facturas energéticas (electricidad, carburantes, gas natural y otros combustibles) fue un 7,8% de media en 2019. Dado el aumento de precios esperado por la Comisión Europea para los combustibles fósiles (un aumento del 25% para los derivados del petróleo y un 13% para el gas a 2030) la factura energética media aumentaría hasta el 8% en un escenario tendencial en 2030. Sin embargo, gracias al ahorro energético y a la reducción de precios de la electricidad logrado con las medidas del PNIEC, la factura energética no solo no aumentará, sino que conseguirá reducirse de media hasta el 5,7%.

Esta reducción en la factura será especialmente beneficiosa para aquellos hogares que dedican un mayor porcentaje de su renta a la electricidad, en su mayoría hogares de renta baja y renta media. También favorecerá a otros colectivos como las personas mayores que viven solas o a las familias monoparentales, en ambos casos compuestos mayoritariamente por mujeres.

#### 4.4.2. Impactos en la salud

Este apartado recoge una sección con los co-beneficios en términos de salud derivados de la reducción de la contaminación atmosférica derivados del PNIEC y otra sección relativa a los efectos en la salud asociados a los cambios en las temperaturas extremas. La primera parte se basa en un ejercicio realizado específicamente para evaluar el impacto del PNIEC, mientras que la segunda parte recoge algunos datos de interés del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente.

#### Co-beneficios asociados a la reducción de los contaminantes atmosféricos

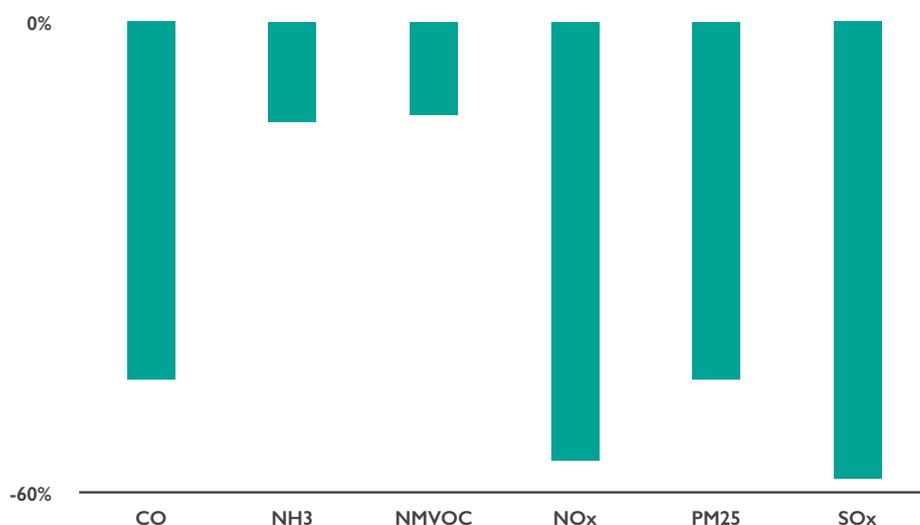
Las políticas orientadas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) suelen tener efectos positivos sobre la salud pública ya que consiguen reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos, asociados en muchas ocasiones a las mismas fuentes y procesos productivos que producen GEIs.

La emisión de contaminantes atmosféricos supone importantes daños sobre la salud de las personas. Los mayores efectos producen sobre la salud son las partículas finas (PM<sub>2,5</sub>) y el ozono troposférico (O<sub>3</sub>). Las PM<sub>2,5</sub> son la principal causa de

muertes prematuras atribuibles a la mala calidad del aire<sup>13</sup>, provocando problemas en los sistemas respiratorios (cáncer de pulmón), cardiovasculares o cerebrales (ataques isquémicos). En cuanto al ozono troposférico ( $O_3$ ), aunque normalmente suele asociarse con daños en los sistemas agrícolas, también produce importantes efectos negativos sobre la salud, principalmente por enfermedades de tipo respiratorio.

La contaminación atmosférica es consecuencia de las emisiones de los gases y material particulado derivados de la actividad humana (social y económica) y de fuentes naturales. Entre los contaminantes atmosféricos con distinta repercusión en la atmósfera, y por consiguiente en la calidad de vida y ecosistemas, se encuentran el dióxido de azufre ( $SO_2$ ), los óxidos de nitrógeno ( $NO_2$  y  $NO_x$ ), el monóxido de carbono (CO), el ozono ( $O_3$ ), el material particulado (incluyendo metales, compuestos orgánicos e inorgánicos secundarios) y un elevado número de compuestos orgánicos volátiles (COV). La climatología también afecta a los procesos de dispersión y transporte de los contaminantes en la atmósfera por lo que es un factor condicionante para la calidad del aire<sup>14</sup>:

Figura 4.10. Emisiones de contaminantes atmosféricos en 2030 (% respecto a 2019)



Fuente: Unidad de Inventarios, MITECO, 2024

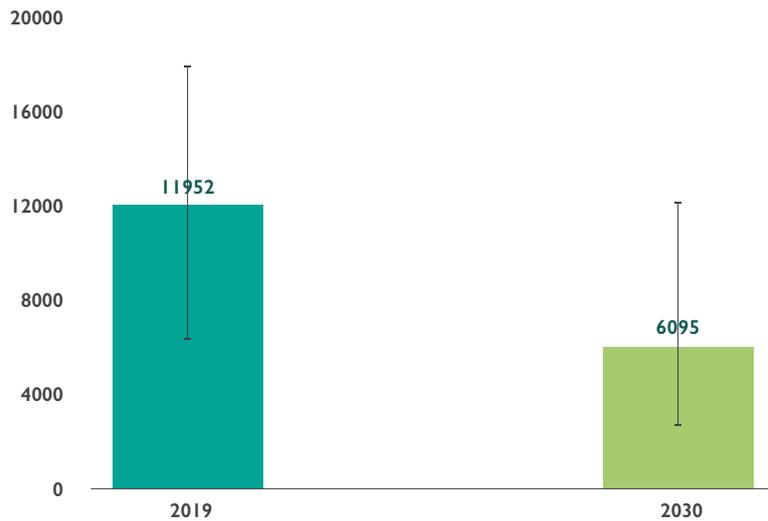
En la figura 4.10 se recoge la variación de los principales contaminantes atmosféricos en el escenario objetivo con respecto al año 2019. Como puede observarse, las emisiones de  $SO_2$ ,  $NO_x$  y  $PM_{2,5}$  se reducen un 57%, un 56% y un 45%, respectivamente. El resto de las emisiones también se reducen, aunque en menor cuantía, ya que estos necesitan medidas adicionales no tan directamente asociadas a las políticas de mitigación de GEI.

Estas reducciones conllevan una reducción en los daños sobre la salud pública. Esta reducción de los daños se ha medido a través de las muertes prematuras derivadas de la contaminación ambiental utilizando el modelo TM5-FASST en España, que permite capturar cómo la reducción de las emisiones, genera una reducción en las concentraciones, y, por tanto, una reducción en las muertes prematuras por la mala calidad del aire utilizando funciones integradas de tipo exposición-respuesta (Burnett et al. 2014).

<sup>13</sup> Los índices de contaminación son superiores en España a los indicados por agencias como la Organización Mundial de la Salud (OMS):  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<sup>14</sup> [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadairees-pana2022\\_tcm30-590211.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadairees-pana2022_tcm30-590211.pdf)

Figura 4.11. Impacto en la salud (muertes prematuras)



Fuente: BC3, 2024

En la figura 4.11 se muestran las muertes prematuras derivadas de la contaminación atmosférica en el año 2019 y las proyectadas para el año 2030. En España, según el último estudio de la Global Burden of Disease<sup>15</sup>, se estima que, en el año 2019, las muertes provocadas por la contaminación atmosférica alcanzaron las 11.952, de las cuales 9.058 estarían asociadas a la exposición a PM<sub>2,5</sub> y 2.894 a la exposición a O<sub>3</sub>. La serie de medidas aplicadas en el PNIEC hace que las muertes prematuras en el año 2030 se reduzcan, tomando los valores medianos, hasta las 6.095 muertes prematuras, lo que supone una reducción de 5.857 muertes prematuras. Estos valores suponen, en 2030, una reducción del 49% con respecto a los valores de 2019.

## Salud y cambio climático

El cambio climático constituye uno de los principales problemas medioambientales y de salud pública en el ámbito internacional. Por ello, el Ministerio de Sanidad, en coordinación con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico, puso en marcha en 2021 el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente, que responde a la necesidad de dotar a la sociedad española de una herramienta de gestión para afrontar los grandes desafíos ambientales con un enfoque “One Health”. Este Plan tiene la misión, entre otras, de proteger la salud de las personas de los efectos adversos del frío y del calor extremos, escogiendo información y medidas que van en la misma línea que los numerosos proyectos internacionales vigentes en este tema, como el Acuerdo de París y la Estrategia Mundial de la OMS sobre Salud, Medio Ambiente y Cambio Climático. En particular, el ODS 13 trata sobre el cambio climático de forma específica, y sus metas se encuentran también respaldadas por dicho Plan, como son favorecer la adaptación a sus consecuencias, reducir el impacto en la salud e integrar las medidas contra el cambio climático en las políticas y planes nacionales. En la Cumbre de Acción Climática, en la que se firmó dicho Acuerdo, este tema también fue y sigue siendo prioritario para mantener el incremento de la temperatura por debajo de los 2° C y adaptarse a los riesgos derivados del mismo. En cuanto a su impacto en salud, el 13° Programa General de Trabajo 2019-2023 de la OMS presenta objetivos muy en concordancia con los recogidos en el referido Plan, como puede ser reducir un 10% la mortalidad derivada del clima.

<sup>15</sup> Las estimaciones de muertes prematura de la Agencia Ambiental Europea son superiores a las estimadas por la OMS. En este estudio se utilizan las estimaciones de la OMS ya que el modelo TM5-FASST está calibrado para estos resultados.

Según este Plan, para el conjunto de toda España, el valor medio del incremento de la mortalidad por grado centígrado sobre la temperatura umbral es del 9,9%; siendo mayor el impacto para las causas respiratorias (15,3%) que para las circulatorias (9,9%). La mortalidad asociada al calor no se cuantifica únicamente con lo que se conoce como “golpe de calor”, sino que también se relaciona con el agravamiento de patologías ya existentes (cardiovasculares y respiratorias, por causas renales, gastrointestinales e incluso neurológicas). Además, se ha relacionado el incremento de las temperaturas con el aumento en el número de partos prematuros, así como un aumento del número de nacidos con bajo peso. Conviene destacar que el efecto de los extremos térmicos es mayor en ciertos grupos más vulnerables, especialmente en personas mayores. Estos efectos de las altas temperaturas son especialmente relevantes en un contexto de cambio climático, en el que las proyecciones nos indican un incremento progresivo de las altas temperaturas.

Por otra parte, es reseñable el impacto asimismo de temperaturas extremadamente bajas, ya que, a pesar del constatado calentamiento global, la alteración del clima no va a provocar que las olas de frío ni sus efectos en la salud vayan a desaparecer. El número de olas de frío en España es mayor que el de olas de calor. Los efectos de las olas de calor se dan a más corto plazo (3-4 días) que los efectos del frío, para los que normalmente la mortalidad y los ingresos hospitalarios ocurren entre 7 y 14 días después de la bajada de las temperaturas. A nivel de toda España, por cada grado en que la temperatura mínima diaria esté por debajo del umbral de definición de ola de frío la mortalidad diaria aumenta un 11,5%; siendo mayor el efecto para las causas respiratorias (19,4%) que las circulatorias (15,3%). Cada día que hay una ola de frío, la mortalidad media en cada capital de provincia se incrementa en 3,5 muertes al día (valor superior a las 3,0 que ocurriría en los días de ola de calor).

## 4.5. Análisis de sensibilidad

En este apartado se recoge un análisis<sup>16</sup> de sensibilidad sobre los resultados macroeconómicos. El análisis de impacto depende de múltiples variables con diferentes grados de incertidumbre. Aunque son muchos los elementos y parámetros utilizados en la modelización, se han escogido para este análisis de sensibilidad los factores asociados a los precios de la energía, ya que éstos son uno de los que mayor incertidumbre tienen, tal y como ha demostrado la reciente crisis energética. Para ello, se ha analizado el efecto de una senda alternativa en los precios de los combustibles fósiles.

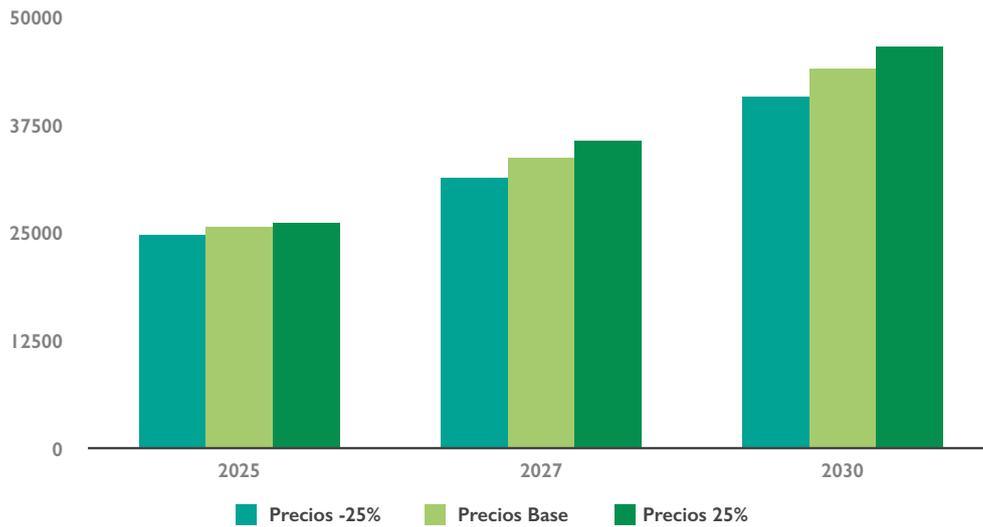
Los precios utilizados en el análisis de impacto, y cuyos resultados se muestran en apartados anteriores, provienen de estimaciones de la Comisión Europea. Estos precios han de ser utilizados por todos los Estados miembros en la elaboración de sus respectivos PNIECs.

En este análisis de sensibilidad comparamos el escenario central de precios de la Comisión Europea, con otros dos escenarios alternativos con una variación del +/-25% en los precios de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y sus derivados, y gas natural). Este análisis de sensibilidad permite evaluar un rango mayor de situaciones futuras.

La Figura 4.12 recoge los resultados del impacto del PNIEC sobre el PIB en los diferentes escenarios de precios de los combustibles fósiles. Se observa que un menor nivel de los precios de los combustibles fósiles supone también un menor impacto en términos de PIB y empleo en relación con un escenario contrafactual, y viceversa. Una reducción de los precios de un 25% genera una reducción del 8% del impacto en PIB, mientras que un aumento del 25% supone un aumento del 5,7%. Esto es así porque la variación del precio de los combustibles fósiles en último término afecta a la reducción en la factura energética derivada de las medidas de ahorro y eficiencia. Así, en un entorno de precios energéticos altos, el ahorro en la factura energética derivado de las actuaciones del PNIEC será mayor, lo que permitirá un mayor crecimiento del consumo, que a su vez generará un aumento en las inversiones no asociadas al Plan y también en la recaudación impositiva y consumo público. Lo contrario ocurriría en un entorno de precios menores.

<sup>16</sup> El análisis de sensibilidad se ha realizado únicamente sobre el modelo económico DENIO, pero no sobre el modelo TIMES-SINERGIA.

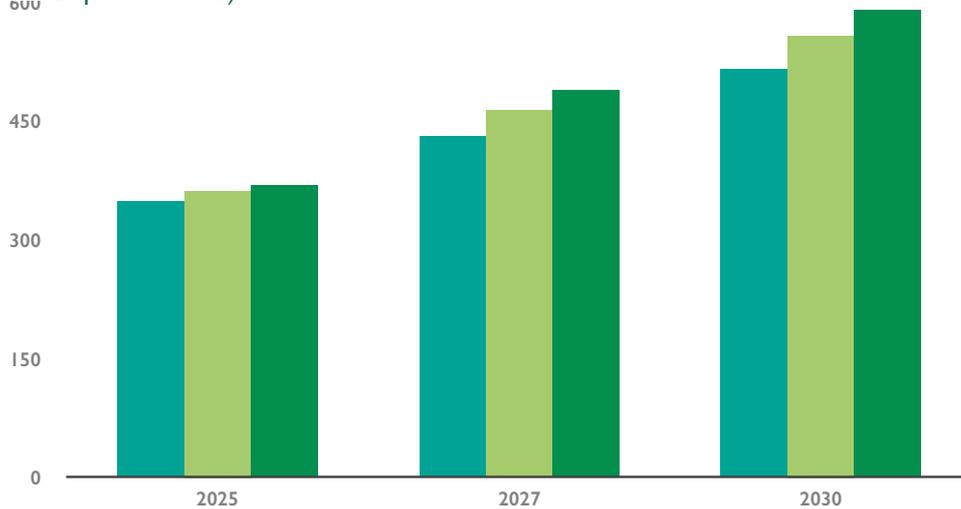
Figura 4.12. Análisis de sensibilidad a los precios de los combustibles fósiles: PIB (desviaciones de la senda sin PNIEC en M€/año)



Fuente: BC3, 2024

La Figura 4.13 recoge los resultados en términos de empleo. Los empleos creados pasarían de 560.000 personas/año en el escenario central en 2030, a un rango entre 518.000 y 592.000 personas/año. Una reducción del precio de un 25% genera una reducción del 8% en el empleo creado, mientras que un aumento del 25% supone un aumento del 5,6%. Los motivos detrás de este mayor/menor aumento son los mismos que los mencionados con respecto al PIB.

Figura 4.13. Análisis de sensibilidad a los precios de los combustibles fósiles: empleo (desviaciones de la senda sin PNIEC en miles de personas/año)



Fuente: BC3, 2024

## 4.6. Limitaciones

Esta sección recoge los principales supuestos y limitaciones de los resultados obtenidos en materia de impacto socioeconómico y sobre la salud.

En primer lugar, las inversiones adicionales determinan en gran medida los resultados, estimulando el empleo y la actividad económica al impulsar la demanda agregada. En este caso se ha considerado que las inversiones adicionales entre el escenario objetivo y tendencial suponen 263.000 millones de euros, un 85% de las inversiones totales. Estas inversiones se han incorporado en las estimaciones de forma exógena, por lo que no incorpora posibles efectos *crowding-out*. Un aumento/reducción de estas inversiones adicionales generará un aumento/disminución de los impactos mostrados. Asimismo, las inversiones tienen un componente de incertidumbre inherente a cualquier previsión a 2030 y que depende, entre otros, de factores como la reducción de costes esperada en las diferentes tecnologías y de la capacidad de absorción de la economía española. En segundo lugar, es importante tener en cuenta que no se han considerado posibles efectos sobre la competitividad. En este sentido, se ha supuesto que el diferencial de precios entre la producción doméstica y las importaciones permanece constante, pues se asume que el resto de países del entorno implementarán políticas similares. Por otro lado, cabe señalar que la actividad y los empleos generados dependerán de la capacidad de cada sector para aprovechar las oportunidades en las cadenas de valor globales. En este sentido, es muy probable que el menor coste relativo de la energía renovable prevista para España genere mejoras en la competitividad, especialmente para las industrias intensivas en consumo energético (IEA 2023), gracias a la reducción del precio de la electricidad y la energía respecto del entorno. Sin embargo, estos fenómenos son más difíciles de cuantificar. Por ello, se ha optado por mantener un enfoque de neutralidad en cuanto a la competitividad, lo que probablemente está infraestimando los impactos asociados a las políticas y reformas del PNIEC. En tercer lugar, para estudiar los impactos se han utilizado las matrices de inversión por bienes y sectores que tiene el nivel (limitado) de desagregación que permite el INE (enfoque “*top-down*”). Un enfoque alternativo podría haber consistido en caracterizar la estructura de la inversión o de las cadenas de valor a un nivel mayor de desagregación, esto es, para cada tipo de tecnología (enfoque “*bottom-up*”). Aunque este enfoque sería deseable no es sencillo para todas las tecnologías y medidas. Finalmente, las estimaciones del modelo TM5-FASST tienen algunas limitaciones técnicas para su aplicación para España. Primero, el modelo utiliza celdas de 0.75x0.75 grados. Además, el modelo reporta los datos a nivel regional, considerándose la Península Ibérica como una sola región. Para desagregar los resultados para cada país (España y Portugal) utilizamos la proporción de muertes prematuras entre ambos países derivadas de la contaminación para el año 2019 publicada por la Global Burden of Disease y mantenemos dicha proporción constante. Finalmente, las funciones de exposición-respuesta utilizadas por el modelo son las descritas en Burnett et al. (2014). Sin embargo, nuevas investigaciones muestran que los daños de la continuación podrían estar infraestimados, y de hecho por ello las muertes prematuras estimadas por la Agencia Ambiental Europea<sup>17</sup> son superiores a las estimaciones de la OMS.

## 4.7. Conclusiones

En este análisis ha permitido estimar los beneficios de la implementación del PNIEC en España, en términos macroeconómicos y de salud pública. Estos resultados son similares a los obtenidos por otros estudios previos de diversos organismos internacionales (IEA 2023, IRENA 2018 o OCDE 2017). En base al análisis realizado se puede concluir lo siguiente:

- Impacto en inversiones: se estima que para alcanzar los objetivos del PNIEC es necesaria una inversión acumulada de 308.000 millones de euros hasta 2030.

<sup>17</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution>

- Impactos macroeconómicos: el PIB aumenta un 3,2% en 2030 con respecto al escenario tendencial. La creación de empleo se sitúa en 560.000 personas/año en 2030. A nivel industrial los empleos se sitúan en 77.000 empleos/año en 2030. No obstante, como se ha señalado anteriormente, la generación de actividad económica y empleo dependerá de la capacidad de los sectores para aprovechar las oportunidades y minimizar los riesgos existentes.
- Dependencia energética: la reducción del consumo de combustibles fósiles importados supone un ahorro acumulado de 86.750 millones de euros hasta 2030 para el conjunto de la economía española.
- Impactos sociales: los impactos son beneficiosos para todos los hogares, pero lo son relativamente más para los hogares de menor renta. También se benefician de las bajadas de la factura energética todos los hogares y especialmente los hogares de rentas bajas y medias y otros colectivos como las familias monoparentales o las personas mayores que viven solas, que en su mayoría están compuestas por mujeres.
- Impactos sobre la salud: gracias a la descarbonización, las emisiones de contaminantes atmosféricos se reducen notablemente. Las muertes prematuras se reducirían un 49% en 2030 con respecto a 2019, pasando de 11.952 muertes prematuras a 6.095.

## 4.8. Bibliografía

Arto, I., Kratena, K., García-Muros, X., Cazcarro, I., González-Eguino, M. (2021) Modelo DENIO: modelo Dinámico Económico Neokeynesiano Input-Output para España, Papeles de Energía, 12.

Burnett, R.T., Pope, C.A., III, Ezzati, M., Olives, C., Lim, S.S., Mehta, S., Shin, H.H., Singh, G., Hubbell, B., Brauer, M., Anderson, H.R., Smith, K.R., Balmes, J.R., Bruce, N.G., Kan, H., Laden, F., Prüss-Ustün, A., Turner, M.C., Gapstur, S.M., Diver, W.R., Cohen, A., 2014. An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure. *Environ. Health Perspect.*

IEA (2023) *Technology Energy Perspectives*, Agencia Internacional de la Energía, Paris.

IRENA (2018). Global energy transformation: A roadmap to 2050, International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org/publications/2018/Apr/Global-Energy-Transition-A-Roadmap-to-2050>

Kratena, K., Streicher, G., Temurshoev, U., Amores, A.F., Arto, I., Mongelli, I., Neuwahl, F., Rueda-Cantucho, J.M., Andreoni, V. 2013. FIDELIO 1: Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output Model for the EU27. Luxembourg. European Commission. ISBN 978-92-79-30009-7.

Markandya, A., Sampedro, J., Smith, S.J., Van Dingenen, R., Pizarro-Irizar, C., Arto, I., González-Eguino, M., 2018. Health co-benefits from air pollution and mitigation costs of the Paris Agreement: a modelling study. *Lancet Planet. Health* 2, e126–e133

OCDE (2017). Investing in Climate, investing in Growth, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. <https://www.oecd.org/env/investing-in-climate-investing-in-growth-9789264273528-en.htm>

Van Dingenen, R., Dentener, F., Crippa, M., Leitao, J., Marmer, E., Rao, S., Solazzo, E., Valentini, L., 2018. TM5-FASST: a global atmospheric source–receptor model for rapid impact analysis of emission changes on air quality and short-lived climate pollutants. *Atmos Chem Phys* 18, 16173–16211.

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Emisiones de CO <sub>2</sub> eq por sector. Histórico y proyección a 2030 (ktCO <sub>2</sub> eq)	69
Figura 2.2. Objetivo de emisiones 2030. Serie histórica (2005 - 2022) y trayectoria prevista	71
Figura 2.3. Asignaciones de emisiones frente a trayectoria prevista, 2021-2030	72
Figura 2.4. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas	73
Figura 2.5. Evolución de la potencia instalada por tecnología (MW)	76
Figura 2.6. Objetivo acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030	85
Figura 2.7. Mix de energía primaria en España en 2019 y 2030 (ktep)	93
Figura 2.8. Dependencia energética en España en 2019 y 2030	94
Figura 2.9. Situación respecto de los tres umbrales que recoge el documento COM (2017)718	98
Figura 2.10. Programas verticales y transversales del PEICTI 2024-2027	104
Figura 3.1. Senda de emisiones difusas históricas y proyectadas	217
Figura 3.2. Proyección de la contabilidad LULUCF según Reglamento (UE) 2018/841 de las emisiones/absorciones de CO <sub>2</sub> eq acumuladas en el periodo 2026-2030	235
Figura 3.3. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep)	248
Figura 3.4. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep)	248
Figura 3.5. Previsión indicativa anual de viviendas rehabilitadas energéticamente 2021-2030	277
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023	277
Figura 3.6. Mix de energía primaria en España en 2019 y 2030 (ktep)	328
Figura 3.7. Localización de las reservas estratégicas en España en 2021	332
Figura 4.1. Metodología: inputs y outputs de los modelos DENIO y TM5-FASST	481
Fuente: BC3, 2024	481
Figura 4.2. Reparto de las inversiones totales según tipo de medidas	483
Figura 4.3. Reparto de las inversiones totales según fuente de financiación	483
Figura 4.4. Variación del PIB por tipo de medidas (M€/año)	484
Figura 4.5. Impacto en el empleo por tipo de medidas (miles de personas)	485
Figura 4.6. Impacto en el empleo por ramas de actividad (miles de personas/año)	486
Figura 4.7. Impacto en las cuentas del sector público: ingresos (M€)	487
Figura 4.8. Impacto en las cuentas del sector público: gastos (M€)	487
Figura 4.9. Incremento de la renta bruta disponible sobre los hogares por quintiles de renta (%)	488
Figura 4.10. Emisiones de contaminantes atmosféricos en 2030 (% respecto a 2019)	489
Figura 4.11. Impacto en la salud (muertes prematuras)	490
Figura 4.12. Análisis de sensibilidad a los precios de los combustibles fósiles: PIB (desviaciones de la senda sin PNIEC en M€/año)	492
Figura 4.13. Análisis de sensibilidad a los precios de los combustibles fósiles: empleo (desviaciones de la senda sin PNIEC en miles de personas/año)	492

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Comparativa de objetivos y resultados entre el PNIEC 2021-2030 y el documento actualizado .....	66
Tabla 2.2. Comparativa de objetivos del Fit for 55 y resultados entre del PNIEC 2023-2030 .....	67
Tabla 2.3. Evolución de las emisiones (miles de toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente) .....	68
Tabla 2.4. Objetivos de absorciones netas de gases de efecto invernadero (MtCO <sub>2</sub> eq) .....	73
Figura 2.4. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas .....	73
Tabla 2.6. Desarrollo de los Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) .....	77
Tabla 2.7. Evolución del consumo de energía final, excluidos usos no energéticos (ktep) .....	84
Tabla 2.8. Indicadores de pobreza energética para el año 2019 .....	87
Tabla 2.9. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria (ktep) .....	93
Tabla 2.10. Objetivos y prioridades .....	110
Tabla 3.1. Medidas del Plan .....	117
Tabla 3.2. Proyección de la contabilidad LULUCF según Reglamento (UE) 2018/841 de las emisiones/absorciones de CO <sub>2</sub> eq acumuladas en el periodo 2021-2025 .....	234
Tabla 3.3. Evolución de la localización de reservas estratégicas de productos petrolíferos en España .....	332
Tabla 3.5. Guías informativas de buenas prácticas elaboradas .....	462
Tabla 3.6. Matriz de interrelaciones entre políticas y medidas .....	473



ANEXOS



## ÍNDICE

ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES: ESCENARIO PNIEC 2023-2030 .....	497
A.1. EVOLUCIÓN PREVISTA DE LOS PRINCIPALES FACTORES EXÓGENOS QUE INFLUYEN EN EL SISTEMA ENERGÉTICO Y EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO .....	498
A.2. DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN .....	501
A.2.1. Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero .....	501
A.2.2. Energías renovables .....	503
A.3. DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	516
A.3.1. Consumo de energía primaria .....	516
A.3.2. Consumo de energía final .....	517
A.3.3. Intensidad energética .....	521
A.3.4. Estrategias y Hojas de Ruta Sectoriales .....	522
A.4. DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA .....	528
A.4.1. Balance energético actual, recursos energéticos domésticos y dependencia de las importaciones .....	528
A.4.2. Proyecciones de evolución del balance energético, recursos energéticos domésticos y dependencia de las importaciones con las políticas y medidas existentes .....	530
A.4.3. Ciberseguridad .....	531
A.5. MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA .....	533
A.5.1. Interconectividad .....	533
A.5.1.1. Interconectividad del sistema eléctrico .....	533
A.5.1.2. Interconectividad del sistema gasista: Nivel actual de interconexión y principales interconexiones .....	539
A.5.1.3. Nuevas infraestructuras de hidrógeno: Proyectos PCI .....	540
A.5.2. Infraestructura de transporte de la energía .....	541
A.5.2.1. Infraestructura de transporte de electricidad .....	541
A.5.2.2. Infraestructura de transporte de gas .....	542
A.5.3. Mercados de la electricidad y el gas, precios de la energía .....	545
A.5.3.1. Mercados y precios de la electricidad .....	545
A.5.3.2. Mercados y precios del gas .....	546
A.5.4. Componentes principales del precio de la electricidad y del gas .....	552
A.5.5. Energía nuclear en España .....	554
A.5.5.1. Cese de explotación ordenado y escalonado del parque nuclear .....	554
A.5.5.2. Seguridad del suministro de combustible .....	555
A.5.5.3. Plan General de Residuos Radiactivos .....	556
A.5.6. Descripción de subsidios energéticos (incluidos los combustibles fósiles) .....	558
A.6. ANEXO SOBRE INVERSIÓN PÚBLICA EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN .....	563
A.7. TABLAS ANEXOS REGLAMENTO GOBERNANZA 2018/1999 .....	566
A.7.1. Tabla Anexo I Parte 2 Escenario PNIEC 2023-2030 .....	566
A.7.2. Tablas Anexo V, Monitoring Mechanism Regulation (MMR) .....	570
ANEXO B. MODELOS .....	572
B.1. MODELADO DEL SISTEMA ENERGÉTICO .....	572
B.1.1. Modelo TIMES-Sinergia .....	573
B.1.2. Modelo utilizado por Red Eléctrica de España .....	591
B.1.3. Modelo de optimización lineal para el análisis de la operación del sistema eléctrico .....	597
B.2. MODELOS DE EMISIONES NO ENERGÉTICAS .....	598
B.2.1. Proyecciones de los sectores no energéticos .....	598

B.3. MODELOS DE ANÁLISIS DE IMPACTO .....	601
B.3.1. Descripción modelo DENIO .....	601
B.3.2. Integración de microdatos en DENIO .....	603
B.3.3. Especificación del modelo de demanda AIDS .....	605
B.3.4. Descripción de TM5-FASST .....	608
ANEXO C. PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA .....	610
ANEXO D. INFORMES RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA .....	620
D.1. ESTUDIOS DE DESPACHO DE GENERACIÓN DEL ESCENARIO PNIEC 2023-2030, EN EL HORIZONTE 2030.....	620
D.2. ESTUDIOS PROBABILISTAS DE GARANTÍA DE SUMINISTRO DEL ESCENARIO PNIEC 2023-2030, HORIZONTE 2030.....	620
ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030	639
ANEXO F. MEDIDAS Y METODOLOGÍA PARA APLICAR EL ARTÍCULO 8 DE LA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	647
F.1. OBJETIVO .....	647
F.2. ANTECEDENTES .....	647
F.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE OBLIGACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA 2021-2030 .....	648
F.4. REPARTO SECTORIAL DEL OBJETIVO DE AHORRO DE ENERGÍA.....	652
F.5. MEDIDAS DE ACTUACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA OBLIGACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA	654
F.5.1. Sistema de obligaciones de eficiencia energética .....	654
F.5.2. Medidas de actuación alternativas.....	662
F.5.3. Medidas fiscales.....	667
F.5.4. Principios y metodología para el cálculo de ahorros de energía .....	668
ANEXO G. PROCESO PARTICIPATIVO Y COMUNICATIVO .....	670
ANEXO H. INTERACCIONES CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS.....	680
ANEXO I. AVANCE EN EL DESARROLLO DE MEDIDAS.....	729
ÍNDICE DE FIGURAS.....	733
ÍNDICE DE TABLAS .....	734

## ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES: ESCENARIO PNIEC 2023-2030

En la Tabla A.1 se recogen los principales resultados del Escenario PNIEC 2023-2030 en relación con los objetivos europeos existentes y nuevos definidos en los paquetes “Objetivo 55” y “REPowerEU”. A lo largo del anexo se presentan las condiciones de contorno definidas en el Escenario, así como el análisis detallado de los resultados expuestos.

Tabla A.1. Comparativa de objetivos y resultados entre el PNIEC 2021-2030 y el documento actualizado

		Resultados en 2030	
		PNIEC 2020	PNIEC 2023
Generales	Reducción de emisiones de GEI respecto a 1990	23%	32%
	Reducción de emisiones de GEI respecto a 2005 – Sectores ETS	-61%	-70%
	Reducción de emisiones de GEI respecto a 2005 – Sectores difusos	-39,1%	-42%
	Porcentaje de renovables en la generación eléctrica	74%	81%
	Número de vehículos eléctricos	5 millones	5,5 millones
	Número de viviendas rehabilitadas	1.200.000	1.377.000
	Potencia total y renovable del mix energético	Total: 160 GW Ren.: 113 GW	Total: 214 GW Ren.: 160 GW
	Porcentaje renovables sobre energía final	42%	48%
	Eficiencia Energética. Reducción de consumo de energía primaria	-39,5%	-39,5%
	Eficiencia Energética Reducción de consumo de energía final	-41,7%	-43%
	Dependencia energética	61%	50%
Transporte	Reducción intensidad de emisiones de GEI transporte	-	-16,3%
	Porcentaje de renovables en el sector transporte	15%*	28%
	Porcentaje combinado de RFNBO <sup>1</sup> + Bios avanzados y biogás del Anexo IX Parte A	2,1%	17,26%
Industria	Incremento anual de la cuota de energías renovables en la industria	1,1%	2,14% (2021-2025) 2,97% (2026-2030)
	Porcentaje de RFNBO sobre el hidrógeno en la industria	25%**	74%
Edificación, calefacción refrigeración	Energía final procedente renovables en edificios	-	67,6%
	Aumento anual porcentaje renovables calefacción y refrigeración	0,83% (2021-2025) 1,19% (2026-2030)	1,42% (2021-2025) 2,36% (2026-2030)

\* En la modificación de la Directiva de Energías Renovables se ha establecido un cambio de metodología para el cálculo de este término, por lo que el 28% establecido en el PNIEC anterior pasa a un 15%

\*\* Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

<sup>1</sup> RFNBO: Renewable fuels of non-biological origin. Combustibles renovables de origen no biológico

## A.1. EVOLUCIÓN PREVISTA DE LOS PRINCIPALES FACTORES EXÓGENOS QUE INFLUYEN EN EL SISTEMA ENERGÉTICO Y EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En este primer apartado se exponen las principales variables macroeconómicas que se han considerado en el ejercicio de prospectiva que se ha realizado en el Plan, de conformidad con el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

### **Previsiones macroeconómicas: PIB y crecimiento de la población**

La proyección de la variable PIB ha sido proporcionada por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (MINECO), actualizada en noviembre de 2022. Los valores se encuentran en la siguiente tabla:

**Tabla A.2. Proyección del PIB de España**

Proyección de Producto Interior Bruto de España (miles de M€ a precios constantes de 2016)				
Años	2019	2020	2025	2030
<b>PIB</b>	1.197	1.060	1.236	1.345

*Fuente: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2022*

La proyección del PIB más allá del horizonte contenido en el programa de estabilidad corresponde al escenario macroeconómico, construido a partir de las tablas input-output de la economía española. Dicho escenario prevé un crecimiento del PIB en la década 2020-2030 de un 27%.

La proyección de población contenida en el Plan se obtiene a partir de las proyecciones de la Comisión (EUROPOP2023) corregidas con los datos de población reales del INE. Como se puede observar en la siguiente tabla, la población española experimenta un crecimiento de un 2,15% en la década.

**Tabla A.3. Proyección de la población española**

Proyección de la población española (miles de personas)			
Años	2020	2025	2030
<b>Población</b>	47.332	48.912	49.569

*Fuente: Comisión Europea, Instituto Nacional de Estadística*

La proyección del número de viviendas se realiza sobre la base de las proyecciones de población anteriores, empleando la ratio de ocupación de personas por vivienda del INE. Esta senda es coherente con la utilizada en la actualización de la “Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España”.

Adicionalmente a lo anterior, se realiza la aproximación de que el total de hogares coincide con el total de viviendas. Es decir, se considera que todas las viviendas están habitadas. Esta hipótesis se ha elaborado teniendo en cuenta que este estudio se realiza para proyectar los consumos energéticos en el futuro, y los principales consumos existirán en las viviendas habitadas.

La trayectoria de número total de viviendas se muestra a continuación.

**Tabla A.4. Proyección del número de viviendas**

Proyección del número de viviendas (miles de viviendas)				
Años	2016	2020	2025	2030
Número de viviendas	18.378	18.754	19.699	20.312

Fuente: Comisión Europea, Instituto Nacional de Estadística

Cabe señalar que el número de viviendas comprende las rehabilitadas, las nuevas y las existentes. El detalle de las medidas asociadas a la rehabilitación de viviendas se puede consultar en el epígrafe **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** relativo a la dimensión de eficiencia energética.

### **Tendencias globales: Precios internacionales de combustibles fósiles y precio del derecho de emisión**

El sistema energético español se inscribe dentro de las tendencias y los mercados energéticos globales, por lo que los valores de las variables de partida considerados han sido los recomendados por la Comisión Europea.

A continuación, se presentan los valores utilizados para los precios internacionales de los combustibles fósiles, y sus proyecciones hasta el año 2030.

**Tabla A.5. Precios internacionales de los combustibles fósiles**

Precios internacionales de los combustibles fósiles (€ a precios constantes de 2016/ barril equivalente de petróleo)				
Años	2020	2021	2025	2030
Petróleo	35,2	57,0	66,2	74,1
Gas	17,2	83,7	47,7	45,6
Carbón	8,8	20,7	20,8	20,5

Fuente: "Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2025", Comisión Europea, marzo 2024

En coherencia con la hipótesis de evolución de precios de los combustibles de la tabla anterior, la Comisión Europea ha suministrado también los precios internacionales para la proyección del coste de los derechos de emisión.

En el caso de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> comercializados en el sistema de mercado europeo, la evolución de sus precios es una variable exógena en el modelo, por lo que se han utilizado los parámetros recomendados, presentados en la siguiente tabla.

**Tabla A.6. Proyección del coste del derecho de emisión de CO<sub>2</sub><sup>2</sup>**

Precios internacionales de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero (Unidades: € a precios constantes de 2016/ tCO <sub>2</sub> )			
Años	2020	2025	2030
Coste del derecho de emisión	22,81	82,80	82,80

Fuente: "Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2025", Comisión Europea, marzo 2024

### **Evolución de los costes tecnológicos**

El modelo analítico utilizado para la proyección del sistema energético, TIMES-Sinergia, es de tipo *bottom-up*, por lo que los costes de las distintas tecnologías energéticas resultan un dato de entrada fundamental para realizar una proyección adecuada de las distintas variables de salida del modelo.

Para garantizar la coherencia de los precios relativos entre las distintas tecnologías, se han tomado preferentemente los datos proporcionados por el JRC de la Comisión Europea en el modelo Potencia. Para todos aquellos datos no disponibles en las dos fuentes citadas, se ha recurrido a fuentes internacionales comúnmente aceptadas, en su caso adaptando los valores a la tipología habitual en el sistema energético español.

La evolución de costes de las distintas tecnologías se ha tomado de diversas fuentes internacionales, y, en el caso de que estuviesen disponibles, de fuentes nacionales expertas. A modo de resumen se presentan las fuentes principales desagregadas por sector considerado:

**Tabla A.7. Fuentes de datos para la evolución de costes tecnológicos**

Fuentes de datos	
Sector	Fuente de datos
Transporte	EU Reference Scenario 2016, Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050. Input data to PRIMES model, 2016
Residencial	Energy Technology Data Source, IEA ETSAP - Technology Brief, 2012
Servicios	JRC. Input data to POTEnCIA Model, 2018
Generación eléctrica	JRC. Power generation technology assumptions, developed to serve as input to the POTEnCIA
Industria	Energy Technology Data Source, IEA ETSAP - Technology Brief, 2010-2015

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

En lo referente a los días de calefacción y refrigeración, estos parámetros no se han utilizado en el modelado, y, por tanto, no se han empleado las proyecciones proporcionadas por la Comisión Europea.

<sup>2</sup> Datos recomendados por la Unión Europea para el Escenario de Referencia. Se implementan los valores del llamado "Recommended EU ETS carbon prices".

## A.2 DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN

Una vez expuestas las principales variables exógenas, se pasa a la descripción del Escenario en las distintas dimensiones incluidas en el Plan. En este apartado se comienza con la descarbonización, que a su vez está compuesta por dos ámbitos: la reducción de las emisiones de GEI y el fomento de las energías renovables.

### A.2.1 Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

El objetivo de reducción de las emisiones GEI en un 32% respecto a 1990 es coherente con alcanzar la neutralidad climática antes del año 2050 y contribuir al objetivo de reducción de emisiones en la UE a nivel global del 55%. Alcanzar este nivel de descarbonización solo es posible con la implementación de las medidas previstas en este Plan, siendo palancas fundamentales la implementación del principio de “primero, la eficiencia energética”, la producción de energía a partir de fuentes renovables o la electrificación de los usos finales de la energía.

En las siguientes tablas se presentan las emisiones totales de GEI correspondientes al Escenario PNIIEC 2023-2030, detalladas por sectores.

**Tabla A.8. Proyección de emisiones totales en el Escenario PNIIEC 2023-2030**

Proyección de emisiones en el Escenario PNIIEC 2023-2030 (ktCO <sub>2</sub> eq)*								
	Años	1990	2005	2015	2019	2020	2025	2030
Transporte		58.651	102.842	83.730	91.408	73.868	82.478	59.577
Generación de energía eléctrica		65.856	112.781	74.098	44.028	30.751	13.436	12.102
Sector industrial (combustión)		44.880	69.884	42.216	46.866	41.767	35.463	28.197
Sector industrial (emisiones de procesos)		27.345	31.509	20.591	18.549	16.923	16.850	16.817
Sectores residencial, comercial e institucional		17.629	30.926	26.096	25.588	25.291	19.989	14.117
Agricultura		32.924	34.920	33.046	33.907	34.990	31.746	28.439
Residuos		13.535	15.425	16.149	14.718	14.652	12.954	11.322
Industria del refino		10.878	11.877	10.452	10.229	9.245	7.968	5.670
Otras industrias energéticas		2.117	1.036	656	989	785	831	757
Otros sectores		9.092	11.744	12.713	12.754	12.699	11.640	11.096
Emisiones fugitivas		3.759	3.249	4.053	3.888	3.785	3.239	2.338
Uso de productos		553	958	641	920	945	1.024	1.069
Gases fluorados		66	10.597	8.748	5.739	4.968	4.543	3.688
<b>Total</b>		<b>287.286</b>	<b>437.749</b>	<b>333.190</b>	<b>309.583</b>	<b>270.669</b>	<b>242.161</b>	<b>195.189</b>

\* Las emisiones proyecciones de emisiones de 2025 y 2030 son estimaciones del Sistema Español de Inventario a partir de los resultados del Escenario energético del PNIIEC 2023-2030. Las emisiones hasta 2020 corresponden a la edición 2024 (1990-2022) del Informe de Inventario Nacional de GEI.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Adicionalmente se presentan las emisiones desagregadas entre aquellas sujetas al sistema de comercio de derechos de emisión y las que están excluidas (emisiones difusas). En las siguientes tablas se detallan los resultados desagregados para el Escenario PNIIEC 2023-2030.

Tabla A.9. Proyección de emisiones en los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión

Proyección de emisiones en el Escenario PNIEC 2023-2030 en sectores sujetos al comercio de derechos de emisión (ktCO <sub>2</sub> eq)*							
	Años	2005	2015	2019	2020	2025	2030
Transporte		3.998	2.486	3.126	1.516	4.904	4.917
Generación de energía eléctrica		103.897	70.972	41.379	28.459	11.558	11.132
Sector industrial (combustión)		54.094	34.955	38.127	33.983	28.807	22.862
Sector industrial (emisiones de procesos)		28.440	17.841	15.823	14.318	14.346	14.375
Sectores residencial, comercial e institucional		46	99	111	109	79	57
Agricultura		0	0	0	0	0	0
Residuos		0	0	0	0	0	0
Industria del refino		11.877	10.452	10.229	9.245	7.968	5.670
Otras industrias energéticas		772	488	736	584	619	564
Otros sectores		0	0	0	0	0	0
Emisiones fugitivas		1.498	2.578	2.465	2.395	2.077	1.478
Uso de productos		0	0	0	0	0	0
Gases fluorados		0	0	0	0	0	0
Total ETS		204.621	139.871	111.997	90.608	70.357	61.057

\*Las proyecciones de emisiones de 2025 y 2030 son estimaciones del Sistema Español de Inventario a partir de los resultados del Escenario energético del PNIEC 2023-2030. Las emisiones hasta 2020 corresponden a la edición 2024 (1990-2022) del Informe de Inventario Nacional de GEI.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Tabla A.10. Proyección de emisiones en los sectores difusos

Proyección de emisiones en el Escenario PNIEC 2023-2030 en sectores difusos (ktCO <sub>2</sub> eq)*							
	Años	2005	2015	2019	2020	2025	2030
Transporte		98.844	81.244	88.282	72.352	77.574	54.660
Generación de energía eléctrica		8.885	3.126	2.648	2.292	1.878	970
Sector industrial (combustión)		15.791	7.261	8.739	7.784	6.656	5.335
Sector industrial (emisiones de procesos)		3.069	2.750	2.726	2.604	2.504	2.441
Sectores residencial, comercial e institucional		30.881	25.997	25.476	25.182	19.910	14.059
Agricultura		34.920	33.046	33.907	34.990	31.746	28.439
Residuos		15.425	16.149	14.718	14.652	12.954	11.322
Industria del refino		0	0	0	0	0	0
Otras industrias energéticas		265	168	253	201	212	194
Otros sectores		11.744	12.713	12.754	12.699	11.640	11.096
Emisiones fugitivas		1.751	1.476	1.423	1.390	1.162	860
Uso de productos		958	641	920	945	1.024	1.069
Gases fluorados		10.597	8.748	5.739	4.968	4.543	3.688
Total		233.128	193.318	197.585	180.060	171.804	134.133

\* Las proyecciones de emisiones de 2025 y 2030 son estimaciones del Sistema Español de Inventario a partir de los resultados del Escenario energético del PNIEC 2023-2030. Las emisiones hasta 2020 corresponden a la edición 2024 (1990-2022) del Informe de Inventario Nacional de GEI.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Tal y como se puede ver en las tablas anteriores, las principales reducciones de emisiones de GEI se producen en los sectores de generación de energía eléctrica y de movilidad y transporte. El sector industrial y el residencial, comercial e institucional también hacen una aportación importante al cumplimiento del objetivo de reducción de emisiones.

En conclusión, el objetivo central establecido en este Plan es la reducción de al menos un 32% de las emisiones GEI en 2030 con respecto a 1990 y de un 55% con respecto al año 2005.

### **A.2.2 Energías renovables**

A continuación, se incluyen los resultados y las proyecciones de la contribución de la producción de energía mediante fuentes renovables sobre el consumo de energía final.

#### **Contribución de las energías renovables sobre el consumo final bruto de energía**

El cálculo de la cuota de energía procedente de fuentes renovables viene definido actualmente en el artículo 7 de la Directiva (UE) 2018//2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y las modificaciones introducidas por la Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de octubre de 2023.

A este respecto, el artículo 7.1 señala lo siguiente:

*“1. El consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables en cada Estado miembro se calculará como la suma:*

*a) del consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes renovables;*

*b) del consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables en el sector de calefacción y refrigeración, y*

*c) del consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte.”*

El artículo 7.1 señala, además, que el gas y la electricidad procedentes de fuentes renovables solamente se contabilizarán una vez para el cálculo de la cuota. Por otra parte, la energía producida a partir de combustibles renovables de origen no biológico (RFNBO) se contabilizará en el sector que se consuma: electricidad, calefacción y refrigeración, o transporte. El objetivo de estas dos disposiciones es evitar el doble cómputo de energías renovables en dos o más sectores, lo que provocaría una sobreestimación del consumo de energía renovable.

A continuación, se expone la metodología concreta que se ha aplicado para el cálculo del consumo final bruto de energías renovables en cada sector: electricidad, calefacción y refrigeración, y transporte.

- **Electricidad.** El consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes renovables se ha calculado de acuerdo con el artículo 7.2 de la Directiva, donde se define como la cantidad de electricidad producida en un Estado miembro a partir de fuentes renovables, incluida tanto la producción de electricidad de los autoconsumidores de energías renovables y de las comunidades de energías renovables como la electricidad obtenida de combustibles renovables de origen no biológico, y excluidas tanto la

electricidad producida en unidades de acumulación por bombeo a partir de agua que se ha bombeado previamente aguas arriba como la electricidad empleada para producir combustibles renovables de origen no biológico.

- Calefacción y refrigeración. El consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables en el sector de calefacción y refrigeración se ha calculado, según el artículo 7.3 de la Directiva, como la cantidad de calefacción y refrigeración urbana producida en un Estado miembro a partir de fuentes renovables, más el consumo de otras energías procedentes de fuentes renovables en la industria, los hogares, los servicios, la agricultura, la silvicultura y la pesca, con fines de calefacción, refrigeración y procesos.

Es necesario destacar en este punto que la Directiva define las condiciones para poder contabilizar como energía renovable la energía ambiente y la energía geotérmica utilizadas para calefacción y refrigeración mediante bombas de calor, debiéndose calcular conforme al anexo VII. En este sentido, la Comisión aprobó el Reglamento Delegado (UE) 2022/759 de la Comisión de 14 de diciembre de 2021 por el que se modifica el anexo VII de la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a una metodología para calcular la cantidad de energías renovables utilizada para la refrigeración y los sistemas urbanos de refrigeración. Este Reglamento ha supuesto un cambio en el cálculo de la cuota renovable respecto al PNIEC 2021-2030, ya que la nueva metodología para aplicaciones de refrigeración exige un rendimiento de los equipos mucho más restrictivo en comparación con las aplicaciones de calefacción. De este modo, incluso a pesar de que el PNIEC 2023-2030 plantea un mayor despliegue de bombas de calor, la energía procedente de bombas de calor que se puede contabilizar para el cálculo de la cuota renovable resulta inferior a la estimada en el PNIEC 2021-2030.

- Transporte. El consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte se ha calculado de acuerdo con el artículo 7.4 de la Directiva, como la suma de todos los biocarburantes, el biogás y los combustibles renovables de origen no biológico consumidos en el sector del transporte. También se incluyen los combustibles renovables suministrados a depósitos de combustible de barcos internacionales.

Finalmente, según el artículo 7.5 de la Directiva, la cuota de energía procedente de fuentes renovables se calculará dividiendo el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables por el consumo final bruto de energía de todas las fuentes energéticas. El consumo final bruto de energía se define en el artículo 2, apartado 4) como los productos energéticos suministrados con fines energéticos a la industria, el transporte, los hogares, los servicios, incluidos los servicios públicos, la agricultura, la silvicultura y la pesca, el consumo de electricidad y calor por la rama de energía para la producción de electricidad y de calor, y las pérdidas de electricidad y calor en la distribución y el transporte. En concreto, para el cálculo de la cuota renovable deberá tenerse en cuenta un límite sobre la energía consumida en la aviación según el párrafo tercero del artículo 7.5.

La Tabla A.11 muestra el cálculo del porcentaje total de energías renovables sobre el consumo final bruto de energía. Los resultados hasta 2022 se corresponden con los datos reportados oficialmente por el Reino de España a Eurostat<sup>3</sup>, mientras que las proyecciones de 2025 y 2030

<sup>3</sup> [Cuota de energías renovables y detalles del cálculo de la cuota global](#)

son resultados del Escenario energético del PNIEC 2023-2030. Como se ha expuesto, dichas proyecciones se han calculado de acuerdo con la metodología más reciente establecida en el mencionado artículo 7 de la Directiva 2018/2001.

**Tabla A.11. Porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final en el Escenario PNIEC 2023-2030**

Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final en el Escenario PNIEC 2023-2030								
Años*		DER III	2019	2020	2022	2025	2027	2030
<b>Consumo de EERR de uso final (excluyendo el consumo eléctrico renovable)</b>	Agricultura (ktep)	7.1 b)				159	173	207
	Industria (ktep)	7.1 b)	4.229	4.116	4.241	2.239	2.372	2.902
	Residencial (ktep)	7.1 b)				2.281	2.344	2.619
	Servicios y otros (ktep)	7.1 b)				376	414	541
	Transporte (ktep)	7.1 c)	1.762	1.536	1.446	2.410	2.986	3.850
<b>Energía suministrada por bombas de calor (ktep)</b>		7.1 b)	849	960	1.211	1.506	1.832	2.561
<b>Generación renovable eléctrica (ktep)</b>		7.1 a)	8.943	9.846	11.736	17.531	20.299	24.451
<b>Energía renovable total (ktep)</b>		7.1 a)+b)+c)	15.783	16.458	18.633	26.503	30.421	37.295
<b>Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor (ktep)</b>		7.5	88.413	77.562	84.251	83.334	81.234	77.925
<b>Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final</b>		Art. 7	17,85%	21,22%	22,12%	31,80%	37,45%	47,86%

\*En los años 2019 y 2020 se aplica la metodología de la Directiva 2009/28/EC (DER I), en el año 2022 se aplica la metodología de la Directiva (UE) 2018/2001 (DER II) y en las proyecciones 2025-2030 se aplica la metodología de la Directiva (UE) 2018/2001 modificada por Directiva (UE) 2023/2413 (DER III).

En la tabla, la electricidad consumida en el transporte se contabiliza en la generación renovable eléctrica y no en el sector transporte.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

En la tabla anterior se aprecia cómo se alcanza un porcentaje de energías renovables sobre el consumo bruto de energía final de un 48% en 2030.

Se comentan a continuación las principales causas de este aumento:

- La mayor contribución de energías renovables en el escenario es la generación de energía eléctrica renovable con 33 puntos porcentuales de los 48, por las políticas de fomento de generación renovable
- La aportación de las bombas de calor aumenta un 167% respecto a 2020

Las ganancias en ahorro y eficiencia energética incrementan la aportación de renovables en términos porcentuales, por su efecto en la reducción de consumo de energía final.

A continuación, se presentará la desagregación sectorial de energías renovables.

### **Energías renovables en aplicaciones de calor y frío**

Las aplicaciones de calor y frío incluyen los siguientes sectores: residencial, servicios e industrial.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de esta contribución.

**Tabla A.12. Porcentaje de energías renovables en calor y frío**

Porcentaje de energías renovables en aplicaciones de calor y frío				
Años	2019	2020	2025	2030
Escenario PNIEC 2023-2030	17%	18%	25%	37%

\* En los años 2019 y 2020 se aplica la metodología Directiva 2009/28/CE (DER I), el resto son proyecciones realizadas por el MITECO empleando la metodología de la Directiva 2018/2001 (DER III).

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

En los resultados de la tabla anterior, y de una manera coherente con la evolución del porcentaje global, el Escenario PNIEC 2023-2030 presenta un incremento del porcentaje de energías renovables en calor y frío en 2030. A continuación, se presentan las principales conclusiones a este respecto:

- El fomento de uso de energías renovables de uso final, tales como la biomasa, el biogás y la energía solar térmica tienen un impacto importante en la elevación de este porcentaje
- Una mayor penetración de las bombas de calor para climatización por la instalación en vivienda nueva, así como en un número importante de vivienda rehabilitada, también tiene un impacto significativo

En lo que respecta al objetivo relativo a la integración de las energías renovables en el sector de la calefacción y refrigeración definido en el artículo 23 de la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y las modificaciones introducidas por la Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de octubre de 2023, dicho artículo establece que *a fin de promover el uso de energías renovables en el sector de la calefacción y la refrigeración, cada Estado miembro aumentará la cuota de energías renovables en ese sector en al menos 0,8 puntos porcentuales de media anual, calculada para el período de 2021 a 2025, y en al menos 1,1 puntos porcentuales de media anual, calculada para el período de 2026 a 2030, a partir de la cuota de energías renovables en el sector de la calefacción y refrigeración en 2020, expresada en términos de la cuota nacional de consumo final bruto de energía y calculada de conformidad con la metodología establecida en el artículo 7.*

Siguiendo la metodología establecida en el artículo 7, el cálculo de la cuota de energías renovables en el sector de la calefacción y refrigeración se calcula siguiendo la metodología establecida en el Anexo VII de la Directiva (UE) 2018/2001 para la contabilización de la energía renovable procedente de bombas de calor utilizada para calefacción y el Reglamento Delegado (UE) 2022/759 para la refrigeración y los sistemas urbanos de refrigeración.

La Directiva establece que *los Estados miembros podrán contabilizar la electricidad renovable utilizada para calefacción y refrigeración en el aumento medio anual establecido en el párrafo primero, hasta un límite de 0,4 puntos porcentuales, siempre que la eficiencia de la unidad de*

producción de calor y frío sea superior al 100 %. Si deciden proceder de esa manera, el aumento medio anual será de la mitad de dicha electricidad renovable expresada en puntos porcentuales hasta un límite superior de 1,0 puntos porcentuales para el período de 2021 a 2025 y de 1,3 puntos porcentuales para el período de 2026 a 2030.

Por último, y a fin de alcanzar el incremento medio de 1,8 puntos porcentuales a escala de la Unión, Anexo I bis establece para España una cuota indicativa de energía procedente de fuentes renovables para calefacción y refrigeración en el consumo final bruto de energía para 2020-2030 de 0,9 puntos para el período 2021-2025 y 0,6 para el período 2026-2030, resultando una cuota para ambos periodos de 1,7 puntos porcentuales.

La Tabla A.13. Objetivo de energías renovables en el sector de calefacción y refrigeración muestra el objetivo de energías renovables en el sector de la calefacción y refrigeración:

**Tabla A.13. Objetivo de energías renovables en el sector de calefacción y refrigeración**

Porcentaje de energías renovables medio anual en el sector de la calefacción y refrigeración		
Periodo	2021-2025	2026-2030
Objetivo DER III	0,8%	1,1%
Escenario PNIEC 2023-2030	1,32%	2,24%
Escenario PNIEC 2023-2030 contabilizando electricidad renovable	1,42%	2,36%

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

## Transporte

La modificación de la Directiva (UE) 2018/2001 incrementa la ambición de los objetivos de renovables en transporte y se introducen nuevos objetivos en términos de incremento de energías renovables en el consumo final de energía y de reducción de la intensidad de gases de efecto invernadero en el sector del transporte, así como una cuota de biocarburantes avanzados y biogás producidos a partir de las materias primas enumeradas en el anexo IX, parte A, y de combustibles renovables de origen no biológico en la energía suministrada al sector, siguiendo las normas de cálculo definidas en el artículo 27.

A este respecto, el artículo 25.1 señala que la cantidad de combustibles renovables y de electricidad renovable suministrada al sector del transporte debe conducir a:

- una cuota de energía renovable en el consumo final de energía en el sector del transporte de al menos el 29 % a más tardar en 2030, o
- una reducción de la intensidad de gases de efecto invernadero de al menos el 14,5 % a más tardar en 2030,
- una cuota combinada de biocarburantes avanzados y biogás producidos a partir de las materias primas enumeradas en el anexo IX, parte A, y de combustibles renovables de origen no biológico en la energía suministrada al sector del transporte es de al menos el 1 % en 2025 y el 5,5 % en 2030
- una cuota de al menos 1 punto porcentual obtenida de combustibles renovables de origen no biológico en 2030.

Adicionalmente, la Directiva 2018/2001 modificada introduce que en caso de que en un Estado miembro la proporción de biocarburantes y biolíquidos, así como de combustibles de biomasa consumidos en el transporte, producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros esté limitada a un porcentaje inferior al 7 % o en caso de que un Estado miembro decida limitar aún más la proporción, dicho Estado miembro podrá reducir en consecuencia la cuota mínima de energías renovables o el objetivo de reducción de la intensidad de gases de efecto invernadero. A efectos del objetivo de reducción de la intensidad de gases de efecto invernadero, los Estados miembros considerarán que dichos combustibles reducen en un 50 % las emisiones de gases de efecto invernadero.

En el caso de España, en lo que respecta a la proporción de biocarburantes y biolíquidos, así como de combustibles de biomasa consumidos en el transporte, producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros se ha establecido un objetivo del 2,6%, por lo que la cuota de energías resultante para España es del 24,6% y el objetivo resultante de reducción de la intensidad de gases de efecto invernadero un 12,3%.

En la siguiente tabla, se muestran la reducción de intensidad de emisiones de GEI por el uso de combustibles renovables en el transporte:

**Tabla A.14. Reducción de la intensidad de emisiones de GEI por el uso de combustibles renovables en el sector del transporte**

Reducción de la intensidad de GEI en el transporte				
Años	2019	2021	2025	2030
Escenario PNIEC 2023-2030	2,25%	3,12%	6,04%	16,30%

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de energías renovables en el sector del transporte con respecto a su consumo final de energía. Para ello, se han representado los valores obtenidos mediante la aplicación de la metodología de la modificación de la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

**Tabla A.15. Porcentaje de energías renovables en el sector del transporte**

Porcentaje de energías renovables en el sector transporte				
Años	2019	2020	2025	2030
Escenario PNIEC 2023-2030	8%	9%	12%	28%

\* En los años 2019 y 2020 se aplica la metodología Directiva 2009/28/CE (DER I), el resto son proyecciones realizadas por el MITECO empleando la metodología de la Directiva 2018/2001 (DER III)

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

A continuación, se analizan las principales causas que dan lugar a una reducción muy importante de la intensidad de emisiones de GEI por el uso de combustibles renovables y a un aumento muy significativo de la presencia de energías renovables en el transporte:

- **Trasvase modal hacia modos de transporte más eficientes y un aumento de la implantación del teletrabajo.** El cambio de modo de transporte que se plantea en el Escenario PNIEC 2023-2030 hacia medios de transporte colectivo, resulta en un sector

mucho más eficiente, lo cual, junto con el aumento del teletrabajo redonda en un aumento de la ambición en los objetivos de transporte.

- **Introducción acelerada del vehículo eléctrico en el Escenario PNIEC 2023-2030.** En el año 2030 existirán en el parque automovilístico un total de 5,5 millones de vehículos eléctricos, contando con turismos eléctricos, motocicletas, camiones ligeros y autobuses. La introducción de la movilidad eléctrica es paulatina hasta alcanzar esa cifra en 2030.
- **El incremento de la movilidad mediante transporte ferroviario electrificado, así como la entrada del hidrógeno renovable.** También presenta una importancia significativa, siempre que, al igual que en el punto anterior, la generación de energía eléctrica provenga de fuentes renovables. Además, en consonancia con la *Hoja de Ruta del Hidrógeno*, en 2030 existirán 2 líneas comerciales de trenes propulsados con hidrógeno, concretamente donde la electrificación no sea económicamente viable.
- **Uso de biocarburantes avanzados y biometano.** La contribución de estos carburantes producidos a partir de las materias primas enumeradas en el Anexo IX, parte A de la Directiva 2018/2001, cumple con el mínimo establecido.
- **El incremento de los combustibles de aviación sostenible (SAF) en aviación** en consonancia con los objetivos establecidos en el Reglamento (UE) 2023/2405, relativo a la garantía de unas condiciones de competencia equitativas para un transporte aéreo sostenible, que considera un mínimo anual del 2% de biocombustibles de aviación sostenibles a partir de 2025 y un 6% desde 2030, de los cuales durante el bienio 2030-2031 un 1,2% serán sintéticos, con un mínimo anual del 0,7%.
- Respecto al **sector marítimo**, el Reglamento (UE) 2023/1805, relativo al uso de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos en el transporte marítimo, establece para las navieras un límite a la intensidad de emisiones de GEI para la energía consumida en barcos, con unas reducciones respecto del valor de referencia que van del 2% en 2025 al 80% en 2050, con metas específicas para los carburantes renovables de origen no biológico a partir de 2034.

En la siguiente tabla se presentan los distintos límites establecidos en la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, así como su grado de cumplimiento. Tal y como se deduce de los datos presentados, se cumplen los mínimos y máximos establecidos por la Directiva en cuanto a la contribución de biogás y biocarburantes en el año 2030.

**Tabla A.16. Cumplimiento de los límites fijados en la Directiva 2018/2001 en el sector del transporte**

Cumplimiento límites fijados en la Directiva 2018/2001 (DER III)					
Componente	2019	2020	2025	2030	Objetivo 2030
<b>Artículo 27.2.f)</b> Biogás y biocarburantes. Anexo IX, Parte B	0,6%	2,0%	0,9%	1,1%	Máximo 1,7%
<b>Artículo 25.1</b> Biogás y biocarburantes avanzados. Anexo IX, Parte A	0,1%	0,5%	7,3%	6,9%	Mínimo 3,5%
<b>Artículo 26. 1</b> Biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros	5,2%	4,0%	1,8%	1,5%	Máximo 4%
<b>Artículo 25.1.b)</b> Biogás y biocarburantes avanzados. Anexo IX, Parte A y RFNBO		0,2%	6,6%	17,3%	Mínimo 5,5%

\* En los años 2019 y 2020 se aplica la metodología Directiva 2009/28/CE (DER I), el resto son proyecciones realizadas por el MITECO empleando la metodología de la Directiva 2018/2001 (DER III)

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Por otro lado, mediante la **Orden TED/1342/2022** de 23 de diciembre, por la que se establece el límite de biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros a efectos del objetivo de venta o consumo de biocarburantes y biogás con fines de transporte se ha establecido una limitación de los biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros del 3,5%, 3,0% y 2,6% en los años 2023, 2024 y 2025 respectivamente, prorrogado a partir de 2026 en cuanto no se establezcan límites adicionales.

La producción de biocombustibles de materias primas del Anexo IX parte A de la Directiva 2018/2001 compensará la reducción de la de biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros. En el caso de España, de conformidad con la Orden TED/728/2024, a partir de 2025 no se podrán contabilizar para los objetivos de venta de aquellos cuya materia prima sea la palma”.

### Energías renovables en el sector eléctrico

El presente apartado comienza con los resultados relativos a la generación de energía renovable en el parque de generación eléctrica, que se muestran a continuación:

**Tabla A.17. Porcentaje de energías renovables en el sector de generación de energía eléctrica**

Porcentaje de energías renovables en generación eléctrica				
Método cálculo	2019	2020	2025	2030
<b>Directiva de Energías Renovables (RES-E)</b>	37%	43%	71%	87%
<b>Porcentaje directo</b>	37%	43%	67%	81%

\* Los datos del año 2019 y 2020 son reales (DER I), el resto son proyecciones realizadas por el MITECO empleando la metodología de la DER III.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

En la Tabla A.17. Porcentaje de energías renovables en el sector de generación de energía eléctrica se presentan los porcentajes de generación renovable en el sector eléctrico con respecto a la energía final, aplicando el cálculo de ratio directa, así como bajo la metodología establecida en la versión de la Directiva de Energías Renovables (DER) correspondiente. El numerador se calcula de acuerdo con lo establecido en el artículo 7.2 de la Directiva expuesto anteriormente. Para el denominador, dado que no se define explícitamente en la Directiva, se

ha optado por calcularlo de forma análoga a la herramienta SHARES, que aplica la metodología de la DER II teniendo en cuenta las nuevas disposiciones de la DER III. Por ello se ha calculado para este caso como la generación bruta de electricidad de todas las fuentes de energía excluidas tanto la electricidad producida en unidades de acumulación por bombeo a partir de agua que se ha bombeado previamente aguas arriba, baterías y otras tecnologías de almacenamiento como la electricidad empleada para producir combustibles renovables de origen no biológico, más las importaciones totales de electricidad menos las exportaciones totales de electricidad. En 2022 la cuota RES-E calculada según la metodología de la DER II, alcanzó un valor del 51%, esperándose alcanzar en 2030 una cuota del 87%, ya con la metodología de la DER III.

En el caso del porcentaje directo, se alcanza una contribución renovable del 81% en el año 2030, valor que se obtiene al dividir toda la energía eléctrica renovable generada en el sistema, incluyendo autoconsumos, entre la energía eléctrica generada por todas las fuentes. Para el cálculo del porcentaje directo se excluyen los almacenamientos.

A continuación, se realiza una exposición detallada sobre el sector eléctrico, dado que esta es una de las partes más importantes en la contribución a la descarbonización del sistema energético, así como al cumplimiento del objetivo de energías renovables.

### Sector eléctrico

En el Escenario PNIEC 2023-2030 la potencia total instalada se incrementa hasta los 214 GW en el año 2030, lo que supone un incremento de un 86% durante la década (99 GW).

Los principales incrementos provienen de las tecnologías eólica (terrestre y marina) y solar fotovoltaica, con un incremento aproximado de 35 GW y 65 GW respectivamente. Es necesario recordar que, si bien los totales renovables quedan comprometidos por el PNIEC, las cifras relativas de las diversas tecnologías son orientativas y susceptibles de modificación en función de la evolución tecnológica, los costes y la disponibilidad de las distintas tecnologías. De igual manera, dichas cifras incluyen las diferentes tipologías de tecnologías existentes y futuras, pudiendo citar a modo de ejemplo y sin carácter excluyente: potencia de generación distribuida y generación convencional, potencia eólica terrestre y marina, grandes plantas de generación fotovoltaica y autoconsumo. Estas cifras incluyen además las potencias dedicadas a los electrolizadores.

Tabla A.18. Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario PNIEC 2023-2030

Parque de generación del Escenario. Potencia bruta (MW)				
Años	2019	2020	2025	2030
Eólica	25.083	26.754	36.149	62.054
Solar fotovoltaica	8.306	11.004	46.501	76.277
Solar termoelectrónica	2.300	2.300	2.304	4.804
Hidráulica	14.006	14.011	14.261	14.511
Biogás	203	210	240	440
Otras renovables	0	0	25	80
Biomasa	413	609	1.009	1.409
Carbón	10.159	10.159	0	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	5.446	5.276	4.068	3.784
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.660	3.660	2.847	1.830

Residuos y otros	600	609	470	342
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento*	6.413	6.413	9.289	18.913
<b>Total</b>	<b>111.101</b>	<b>115.015</b>	<b>151.173</b>	<b>214.236</b>

\*Incluyendo el almacenamiento de la solar termoeléctrica llega a 22,5 GW.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Adicionalmente, cabe destacar el alza de las tecnologías de almacenamiento, que alcanzan un total de 22,5 GW de almacenamiento en 2030 desglosado en 12,5 GW de almacenamiento diario y semanal, y 10 GW de almacenamiento estacional, incluyendo tanto el almacenamiento asociado a las plantas de generación solar termoeléctrica como el resto de tecnologías de almacenamiento, superando las previsiones de la Estrategia de Almacenamiento Energético. Esta potencia es el resultado de la aplicación de un enfoque integrado que combina distintos tipos de almacenamiento diario, semanal y estacional para reducir los vertidos y maximizar la capacidad de producción de las tecnologías renovables no gestionables.

Se produce, además, un incremento de otras tecnologías renovables en el periodo considerado que alcanza un valor de 80 MW, incluyendo geotermia y energías del mar.

En suma, la potencia renovable se ve incrementada en aproximadamente 105 GW en el periodo 2021-2030, siendo el total de capacidad renovable en esa fecha de 160 GW.

Por otro lado, durante el periodo contemplado 2021-2030 se produce un descenso de 4 GW en la potencia nuclear instalada (potencia que se corresponde con cuatro de los siete reactores que se encuentran actualmente en funcionamiento). Este descenso se enmarca en el Plan de cese de explotación ordenado, escalonado y flexible de los reactores nucleares existentes, que prevé el cese de explotación de los otros tres reactores en el período comprendido entre 2031 y 2035.

En el Escenario Objetivo del PNIEC 2021-2030 se preveía el cese de toda la generación eléctrica de carbón para el año 2030. Sin embargo, los últimos desarrollos en materia económica, técnica y regulatoria han llevado a que actualmente todas las centrales térmicas de carbón del país ya hayan completado su cierre, estén en proceso de cierre o estén sometidas a planes de cierre a medio plazo, con lo que se estima que el cierre total del carbón podría darse en torno al año 2025. Como resultado, se prevé que todo el carbón en España cerrará dentro del marco temporal de la aplicación del Fondo de Transición Justa (2021-2027).

La razón principal de dicho cese previo a 2030 será la dificultad de las térmicas de carbón para continuar siendo rentables en un entorno fuertemente condicionado por la respuesta europea al cambio climático en el que el precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> será, como mínimo, de 83 euros. En todo caso, la finalización de la generación eléctrica de las centrales térmicas de carbón se considera imprescindible para lograr el objetivo central de mitigación de GEI de este Plan Nacional, de al menos un 32% en 2030 respecto a 1990 y un 55% con respecto a 2005.

Cabe destacar, asimismo, que se prevé la repotenciación de la totalidad del parque renovable existente actualmente tras finalizar su vida útil, sustentándose en las medidas **de renovación e hibridación en proyectos existentes** incorporadas en el presente PNIEC.

Es necesario indicar que el objetivo primordial del sistema eléctrico es garantizar, en las condiciones óptimas de seguridad y calidad de servicio, el suministro eléctrico a los consumidores. Conforme a los estudios de viabilidad realizados en relación con el parque de

generación propuesto, **no será necesario instalar potencia térmica adicional de respaldo como complemento al mix de generación obtenido con el modelo TIMES-Sinergia<sup>4</sup>.**

En todo caso, REE, como Operador del Sistema, velará en todo momento por garantizar el correcto funcionamiento de las redes de transporte y distribución, así como la garantía de suministro eléctrico.

Por último, y conforme a lo anteriormente expuesto, la elevada penetración de potencia renovable en el sistema eléctrico de generación irá acompañada de las siguientes acciones:

- Desarrollo del almacenamiento energético, así como otros servicios que doten de flexibilidad, como la gestión de la demanda.
- La reciente revisión a nivel europeo del mercado interior de la electricidad, de manera que su nuevo diseño garantice nuevas inversiones en energías renovables, almacenamiento energético y gestión de la demanda.
- Promoción de las infraestructuras de red necesarias.
- Maximización del uso de la capacidad de acceso disponible mediante procedimientos de asignación de potencia eficientes.
- Simplificación en la tramitación administrativa y medioambiental de las autorizaciones de las instalaciones, para que dicha tramitación no se convierta en un freno en la construcción de las instalaciones de generación y de las infraestructuras necesarias para su puesta en marcha, especialmente en el caso de las repotenciones.

Una vez expuesto el parque de generación, se muestran a continuación los resultados relativos a la generación eléctrica<sup>5</sup>:

**Tabla A.19. Generación eléctrica bruta del Escenario PNIEC 2023-2030**

Generación eléctrica bruta del Escenario PNIEC 2023-2030 (GWh)					
Años	2019	2020	2025	2030	
<b>Eólica (terrestre y marina)</b>	55.647	56.444	74.721	130.102	
<b>Solar fotovoltaica</b>	9.420	15.675	83.228	138.307	
<b>Solar termoeléctrica</b>	5.683	4.992	5.553	11.945	
<b>Hidráulica</b>	24.646	30.507	31.518	28.764	
<b>Almacenamiento</b>	2.228	3.491	14.280	25.099	
<b>Biogás</b>	699	699	1.289	2.640	
<b>Geotermia</b>	0	0	94	188	
<b>Energías del mar</b>	20	27	27	142	
<b>Carbón</b>	14.003	5.775	0	0	
<b>Ciclo combinado</b>	57.614	45.916	14.446	20.153	
<b>Cogeneración carbón</b>	243	221	0	0	
<b>Cogeneración gas</b>	29.025	27.177	15.739	13.475	
<b>Cogeneración productos petrolíferos</b>	3.108	2.481	1.534	849	
<b>Otros</b>	988	1.152	1.816	1.608	

<sup>4</sup> Como se puede comprobar en el Anexo D, el parque de generación de energía eléctrica resultante del modelo TIMES-Sinergia ha sido analizado por Red Eléctrica de España.

<sup>5</sup> Los valores de generación correspondientes al año 2019 están fundamentados en los valores reportados a Eurostat para dicho año, habiendo realizado las estimaciones necesarias conforme al desglose presentado.

Fuel/Gas	5.941	4.374	6.775	3.975
<b>Cogeneración renovable</b>	<b>1.094</b>	<b>1.091</b>	<b>1.920</b>	<b>1.881</b>
Biomasa	3.009	3.646	4.266	8.029
<b>Cogeneración con residuos</b>	<b>192</b>	<b>140</b>	<b>122</b>	<b>84</b>
Residuos sólidos urbanos	1.348	1.266	0	0
Nuclear	58.349	58.299	56.237	35.172
<b>Total</b>	<b>273.257</b>	<b>263.373</b>	<b>313.565</b>	<b>422.413</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

**Tabla A.20. Balance eléctrico del Escenario PNIEC 2023-2030**

Balance eléctrico del Escenario 2023-2030 (GWh)				
Años	2019	2020	2025	2030
<b>Generación eléctrica bruta</b>	273.257	263.373	313.565	422.413
<b>Consumos en generación</b>	-9.461	-8.782	-7.244	-7.207
<b>Generación eléctrica neta</b>	263.796	254.591	306.320	415.206
<b>Consumos en almacenamiento</b>	-3.025	-4.620	-17.850	-30.342
<b>Exportación</b>	-11.859	-14.649	-25.675	-41.375
<b>Importación</b>	18.721	17.928	14.305	14.208
<b>Demanda en barras de central</b>	267.633	253.251	277.101	357.697
<b>Consumos en sector transformación de la energía</b>	-7.636	-7.517	-9.472	-55.823
<b>Pérdidas en transporte y distribución</b>	-24.790	-25.631	-26.209	-28.069
<b>Demanda eléctrica final de sectores no energéticos</b>	<b>235.207</b>	<b>220.103</b>	<b>241.420</b>	<b>273.805</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

En la Tabla A.20 se muestra el balance eléctrico entre generación y demanda de toda la electricidad del Escenario PNIEC 2023-2030. En primer lugar, se parte de la generación bruta de electricidad de todas las tecnologías, incluida la producción de los almacenamientos, de la Tabla A.19. Posteriormente, se descuentan los consumos auxiliares en generación, los consumos de los almacenamientos y los saldos internacionales en las interconexiones para obtener la demanda en barras de central. Por último, esta demanda se desagrega en la electricidad consumida en el sector transformación de la energía, las pérdidas durante el transporte y distribución de la energía eléctrica y la demanda de los sectores finales. Siguiendo la metodología definida en el Reglamento (CE) n°1099/2008 relativo a las estadísticas sobre energía, en el sector transformación se incluye la energía eléctrica empleada para la producción de combustibles, como es el caso de la electricidad consumida en las refinerías o para la producción de otros vectores energéticos como el hidrógeno verde.

Principales conclusiones referidas al Escenario PNIEC 2023-2030:

- La demanda eléctrica final asciende desde los 235 TWh en 2019 hasta los 274 TWh en 2030, un alza del 16,4%. Otro aspecto a destacar es el incremento de la demanda del sector transformador en 50 TWh a lo largo de la década, incrementándose un 665%.
- La demanda eléctrica en barras de central aumenta 90 TWh respecto a 2019 y 77 TWh respecto a las estimaciones del PNIEC 2021-2030 para el año 2030.

- El saldo neto en fronteras resulta claramente exportador en 2030, alcanzando los 27 TWh. Este saldo está impulsado por la alta penetración de potencia renovable en el sistema.
- El porcentaje de generación renovable en el sector eléctrico experimenta un incremento de 44 puntos porcentuales en este periodo, pasando del 37 % en 2019 al 81% en el año 2030.

### **Industria**

La DER III establece en el artículo 22 bis como objetivo un incremento indicativo de la cuota de fuentes renovables utilizadas como energía final y para fines no energéticos en el sector industria de al menos 1,6 puntos porcentuales de media anual calculada para los periodos de 2021 a 2025 y de 2026 a 2030.

**Tabla A.21. Objetivo de energías renovables en el sector industria**

Incremento del porcentaje de energías renovables medio anual en el sector industria		
Periodo	2021-2025	2026-2030
Escenario PNIEC 2023-2030	2,14%	2,97%

*Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024*

Para lograr tal aumento indicativo en el porcentaje de energías renovables en la industria, España pondrá en marcha una serie de políticas y medidas indicadas en la Medida 1.10 Descarbonización del sector industrial del presente Plan.

Por otro lado, el mismo artículo 22 establece un objetivo de los combustibles renovables de origen no biológico utilizados como energía final y para fines no energéticos del 42 % del hidrógeno utilizado como energía final y para fines no energéticos en la industria a más tardar en 2030, y el 60 % a más tardar en 2035.

El resultado relativo a la cuota de RFNBOs sobre el hidrógeno empleado en la industria se muestra a continuación:

**Tabla A.22. Objetivo de RFNBOs sobre el hidrógeno en la industria**

Porcentaje de RFNBOs sobre el hidrógeno en la industria	
	2030
Escenario PNIEC 2023-2030	74,46%

*Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024*

### **Edificación**

La DER III establece en el artículo 15 bis como objetivo indicativo, una cuota mínima del 49 % de energía procedente de fuentes renovables en el sector de la construcción en el consumo final de energía de la Unión en edificios en 2030. El artículo indica que los Estados miembros deberán incluir su cuota nacional indicativa en los planes nacionales integrados de energía y clima.

A tal efecto, el resultado relativo a la cuota de energías renovables en el sector de la construcción se muestra a continuación:

**Tabla A.23. Objetivo indicativo de energía renovable en el sector de la construcción**

Porcentaje de energías renovables en la construcción	
2030	
Escenario PNIEC 2023-2030	67,59%

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Para lograr tal objetivo indicativo en el porcentaje de energías renovables en la edificación, España pondrá en marcha una serie de políticas y medidas indicadas en la Medida 1.11. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas del presente Plan, concretamente a través del despliegue y la integración a gran escala de las tecnologías renovables térmicas en todos los sectores de la economía (bombas de calor de energía ambiente y geotérmicas, energía solar térmica con y sin concentración, geotermia uso directo o biomasa), la renovación del parque solar térmico instalado, la sustitución de equipos de energía ambiente obsoletos por otros de alta eficiencia, la renovación de equipos de biomasa por otros de altas prestaciones o la hibridación de tecnologías renovables para alcanzar el “edificio de energía casi nulo”.

### A.3 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

En este epígrafe se hace referencia a los efectos de las políticas y medidas sobre la eficiencia energética de los distintos sectores de la economía. Se ha comentado previamente que uno de los vectores que ha guiado el desarrollo del Plan es la disminución de emisiones de GEI, pudiéndose distinguir para ello, dentro de las medidas planteadas, dos direcciones principales:

- La sustitución de combustibles fósiles por otras fuentes de energía menos contaminantes o más eficientes.
- La reducción del consumo de energía para satisfacer las mismas demandas, o lo que es lo mismo, el incremento de la eficiencia energética, siendo ésta la materia de la que se ocupa el presente apartado.

#### A.3.1 Consumo de energía primaria

El consumo de energía primaria o CEP se define según la Directiva 2023/1791 relativa a la eficiencia energética como la energía bruta disponible excluidos los búnkers internacionales, el consumo no energético final y la energía ambiente.

La siguiente tabla contiene la energía primaria agregada de todos los sectores para el Escenario PNIEC 2023-2030 siguiendo la metodología de la Directiva de Eficiencia Energética e incluyendo usos no energéticos. El consumo de energía primaria antes expuesto se puede obtener descontando los usos no energéticos.

**Tabla A.24. Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario PNIEC 2023-2030**

Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
Carbón	5.072	3.100	1.470	952
Petróleo y sus derivados	56.162	45.690	47.809	37.616
Gas natural	30.897	27.915	21.084	17.989
Nuclear	15.218	15.174	14.653	9.164
Renovables	17.516	18.129	27.980	40.315

Residuos industriales	270	304	347	404
RSU (no renovable)	256	236	26	18
Electricidad	590	282	-978	-2.497
<b>Total</b>	<b>125.981</b>	<b>110.830</b>	<b>112.392</b>	<b>103.962</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Estas son las principales conclusiones al respecto de las tablas anteriores:

- El consumo de energía primaria o CEP en 2030 es de 98.449 ktep aplicando la metodología de la Directiva 2023/1791.
- El consumo de productos petrolíferos y gas natural en el **año 2019** supera el 69% del total. Las políticas y medidas incluidas en el Plan consiguen reducir esta dependencia de los hidrocarburos en el balance energético del país.
  - Se refleja el impacto de las políticas y medidas para descarbonizar la economía, así como la importante introducción de las energías renovables en el balance de energía primaria. La reducción del consumo de energía primaria en el año 2030 respecto al 2019 es del 17%.
  - El consumo de energías renovables crece a más del doble en el año 2030 respecto al 2019.
  - El consumo de carbón se reduce a la quinta parte del que existía en 2019, debido principalmente al cierre paulatino de las plantas de generación de energía eléctrica con carbón.
  - El consumo de productos petrolíferos se reduce un 33% respecto al año 2019; igualmente el de gas natural se reduce un 42%.
  - El consumo de energía procedente de la tecnología nuclear va disminuyendo, acompañando al cese de explotación programado, escalonado y ordenado de las centrales.

### A.3.2 Consumo de energía final

A continuación, se presentan las proyecciones de consumo de energía final total para cada uno de los sectores incluidos en el modelo: industria, residencial, servicios, transporte, agricultura y otros.

El consumo de energía final o CEF se define según la Directiva 2023/1791 como toda la energía suministrada a la industria, el transporte (incluido el consumo de energía de la aviación internacional), los hogares, los servicios públicos y privados, la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca y otros sectores de usuarios finales, excluyendo el consumo de energía de los buques internacionales, la energía ambiente y los suministros al sector de la transformación y al sector de la energía, y las pérdidas debidas a la transmisión y la distribución tal como se definen en el anexo A del Reglamento (CE) n° 1099/2008.

La Tabla A.25 muestra el consumo final de energía siguiendo la metodología de la Directiva de Eficiencia Energética e incluyendo usos no energéticos. El objetivo de consumo de energía final se puede obtener descontando los usos no energéticos.

**Tabla A.25. Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario PNIEC 2023-2030**

Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
Carbón	481	414	283	232
Productos petrolíferos	49.223	39.473	40.702	32.649
Gas natural	14.922	14.264	13.677	11.439
Electricidad	20.166	18.887	20.758	23.543
Energías renovables	5.895	5.511	7.357	8.950
Otros no renovables	217	193	353	408
<b>Total</b>	<b>90.905</b>	<b>78.742</b>	<b>83.130</b>	<b>77.222</b>
No energéticos	5.352	5.804	4.917	5.513

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Los principales comentarios sobre el consumo de energía final se presentan a continuación:

- El consumo de energía final o CEF en 2030 es de 71.709 ktep aplicando la metodología de la Directiva 2023/1791.
- El Escenario PNIEC 2023-2030 presenta un descenso muy importante, próximo al 34%, en el consumo de productos petrolíferos. Debido a todas las medidas propuestas, la economía española será más eficiente en el año 2030 y menos dependiente del petróleo.
  - El consumo de energía final se reduce en torno a un 15% entre 2019 y 2030, a pesar de que la senda económica es siempre creciente. Esto implica que, con las medidas propuestas, se avanzará en el desacoplamiento entre el crecimiento económico y el consumo de energía.
  - El consumo de electricidad aumenta en torno a un 17% dado el incremento de la electrificación de la economía como uno de los vectores de descarbonización.
  - El consumo final de productos petrolíferos estimado para el año 2030 se reduce un 34% respecto a los datos reales del año 2019, mientras que el consumo de gas natural se reduce en torno a un 23%.
  - El consumo de energías renovables aumenta alrededor del 52%.

En conclusión, las necesidades de la economía española en el año 2030 se satisfarán de una manera más eficiente en términos energéticos.

### **Sector Industrial**

La siguiente tabla contiene el consumo de energía final en el sector industrial.

**Tabla A.26. Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030**

Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
Carbón	307	265	226	189

<b>Productos petrolíferos</b>	2.909	2.473	1.794	1.262
<b>Gas natural</b>	8.601	8.047	8.151	6.793
<b>Electricidad</b>	6.528	5.923	6.765	8.306
<b>Energías renovables</b>	1.870	1.707	2.239	2.902
<b>Otros no renovables</b>	212	189	347	404
<b>Total</b>	<b>20.428</b>	<b>18.604</b>	<b>19.523</b>	<b>19.856</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

En cuanto a la industria en el Escenario PNIEC 2023-2030, se puede destacar lo siguiente:

- Se produce un descenso en el consumo final del carbón, de los productos petrolíferos y del gas natural, colaborando, por tanto, con la reducción de emisiones de GEI del sector industrial.
- Se produce un aumento del consumo de electricidad y energías renovables, lo que compensa la reducción en el consumo de fuentes no renovables como consecuencia de una mayor actividad en el sector, más eficiente, asociada a nuevas demandas de proyectos.

### Residencial

La siguiente tabla contiene el consumo de energía final en el sector residencial.

**Tabla A.27. Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030**

Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
<b>Carbón</b>	65	46	0	0
<b>Productos petrolíferos</b>	2.398	2.456	1.483	494
<b>Gas natural</b>	3.457	3.474	3.305	2.953
<b>Electricidad</b>	6.275	6.296	6.651	6.543
<b>Energías renovables</b>	2.088	2.105	2.281	2.619
<b>Total general</b>	<b>14.283</b>	<b>14.377</b>	<b>13.721</b>	<b>12.609</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

De los datos presentados en las tablas anteriores se desprenden varias conclusiones. Se experimenta una reducción de los consumos de combustibles fósiles y se elimina el carbón, mientras que, por el contrario, se incrementa la contribución de las energías renovables.

### Servicios y otros

Las siguientes tablas contienen el consumo de energía final en el sector servicios y otros.

**Tabla A.28. Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030**

Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
Carbón	74	84	15	0
Productos petrolíferos	1.285	1.153	1167	792
Gas natural	1.990	1.926	1.559	1.127
Electricidad	6.552	5.929	6.141	6.498
Energías renovables	228	225	376	541
Otros no renovables	5	5	6	4
<b>Total</b>	<b>10.133</b>	<b>9.322</b>	<b>9.264</b>	<b>8.963</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Las principales conclusiones que se extraen del sector servicios y otros son el incremento de la eficiencia, así como un mayor consumo de energías renovables.

### **Transporte**

La siguiente tabla contiene el consumo de energía final en el sector del transporte.

**Tabla A.29. Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030**

Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
Productos petrolíferos	35.623	25.735	29.644	23.508
Gas natural	213	210	130	94
Electricidad	339	287	673	1614
Energías renovables	1.631	1.402	2.295	2.180
<b>Total</b>	<b>37.806</b>	<b>27.635</b>	<b>32.743</b>	<b>27.397</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Se presentan las principales conclusiones que afectan al consumo de energía final en el sector del transporte:

- En primer lugar, destaca el descenso en el consumo de energía final causado por las medidas de incremento de eficiencia en el uso de los vehículos, la introducción de vehículos nuevos más eficientes y las políticas de cambio modal.
- Asimismo, hay un descenso importante en el consumo de productos petrolíferos, que se sustituyen por electricidad.

### **Agricultura**

La siguiente tabla contiene el consumo de energía final en el sector de la agricultura, ganadería y pesca.

**Tabla A.30. Consumo de energía final en el sector agrícola (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030**

Consumo de energía final en el sector agrícola (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
Productos petrolíferos	2.158	2.315	2.149	1.980
Gas natural	195	161	126	118
Electricidad	472	452	527	581
Energías renovables	78	71	159	207
<b>Total</b>	<b>2.903</b>	<b>2.999</b>	<b>2.962</b>	<b>2.886</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### Electrificación de la economía

Existen diversas medidas implementadas en este Plan que contribuyen a la electrificación de la economía. En un contexto en el que la generación eléctrica tiene una alta contribución renovable, la electrificación de la economía contribuye a la descarbonización.

La electrificación del consumo final de energía (descontados los usos no energéticos y la aviación internacional) experimenta un fuerte aumento en el Escenario PNIEC 2023-2030, como resultado de las medidas aplicadas en este Plan. Si se toma como referencia el año 2019, el indicador de la electrificación aumenta desde el 25% al 35%, mejorando el indicador un 42%.

Sectorialmente y de acuerdo con las tablas de la Sección A.3.2, la mayor contribución a la electrificación del Escenario PNIEC 2023-2030 con respecto al año 2019 se da en el transporte, con una subida relativa del consumo de electricidad en el sector de un 376% entre ambos años, si bien en todos los sectores se experimenta una mejora de la electrificación.

#### A.3.3 Intensidad energética

La siguiente tabla muestra los valores de intensidad energética tanto de la energía primaria como de la energía final para el escenario.

La reducción del consumo de energía primaria o CEP propuesta en este PNIEC equivale a un 1,8% anual desde 2019 que, ligado a un incremento previsto del PIB en ese mismo periodo del 1,1%, tendrá como resultado **una mejora de la intensidad energética primaria de la economía del 3,2% anual hasta 2030**. En lo que se refiere a intensidad energética final, la **reducción del 1,6% anual del consumo de energía final o CEF desde 2019** con el crecimiento previsto en el PIB resultará en una **reducción del 3,1% anual en intensidad energética final**.

Tabla A.31. Intensidades energéticas de energía primaria y final en el Escenario

Intensidades energéticas de energía primaria y final (tep / M€ base 2016)						
		Años	2019	2020	2025	2030
Escenario PNIEC 2023-2030	Intensidad energética primaria		105	104	87	73
	Intensidad energética final		76	74	64	54

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### A.3.4 Estrategias y Hojas de Ruta Sectoriales

Como desarrollo de algunas de las medidas del PNIEC 2021-2030 y de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, y también en función de los objetivos que se han ido estableciendo en las distintas iniciativas europeas y de la evolución de la economía y del sector energético, se han definido diversas hojas de ruta y estrategias para varias áreas específicas de especial importancia en el ámbito energético. A continuación, se describen brevemente estas hojas de ruta y se comparan sus previsiones frente a las proyecciones estimadas en esta actualización del PNIEC que, en general, superan ampliamente gracias al impulso que están suponiendo herramientas como el PRTR y en particular los PERTE, los avances en la normativa de aplicación que se han venido produciendo en estos últimos años, así como a la necesidad de acelerar la transición energética en consonancia con el incremento de ambición a nivel europeo con el que España tiene un firme compromiso.

#### Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable

El Gobierno de España aprobó en octubre de 2020 la **Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable**<sup>6</sup>, donde se establecen previsiones de producción y consumo de hidrógeno renovable en España para 2030 y 2050. Para ello, la propia Hoja de Ruta define un conjunto de 60 medidas, de carácter regulatorio y sectorial, para el despliegue de este vector energético en España conformando, en definitiva, un proyecto país mediante el cual España se convierta en una potencia productora de hidrógeno a través del desarrollo de una industria nacional que abarque toda la cadena de valor. Esta Hoja de Ruta está destinada a impulsar el despliegue del hidrógeno generado a partir de fuentes de energía renovable.

Además, el hidrógeno verde es una de las soluciones para la transición energética impulsadas por el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia del Gobierno de España, y en particular a través del PERTE ERHA.

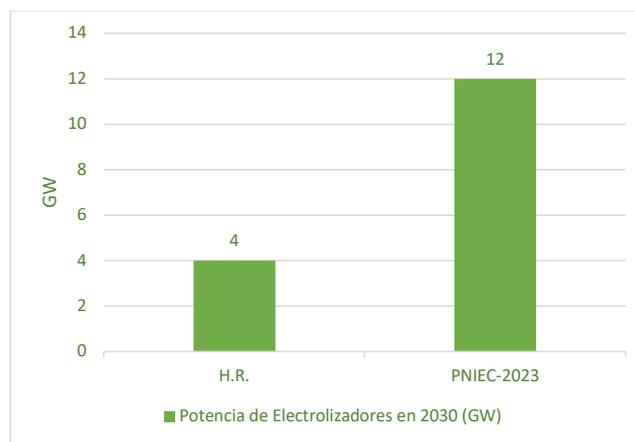
Identifica los retos y oportunidades para el pleno desarrollo del hidrógeno renovable en España, proporcionando una serie de medidas encaminadas a impulsar la acción inversora, aprovechando el consenso europeo sobre el papel que debe jugar este vector energético en el contexto de la recuperación verde.

Como consecuencia del impulso al hidrógeno verde derivado de estas herramientas, y dado su importante potencial para descarbonizar algunos de los sectores más difíciles de abatir, se han incrementado las previsiones en cuanto a producción de hidrógeno verde, estimando alcanzar 12 GW de electrolizadores en 2030. En la siguiente figura se muestra la comparación entre la

<sup>6</sup> [Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el Hidrógeno Renovable](#)

potencia instalada de plantas de electrólisis de la Hoja de Ruta para el año 2030 y la previsión de este PNIEC para ese mismo año.

**Figura A.1. Potencia de electrolizadores en 2030 en la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable y en el PNIEC**



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### Estrategia de Almacenamiento Energético

En la Estrategia de Almacenamiento Energético<sup>7</sup>, aprobada en febrero de 2021, se identifican los principales retos para el despliegue del almacenamiento, las medidas necesarias para que se desarrolle en un contexto de creación de un nuevo modelo de sistema energético, con el doble objetivo de neutralidad climática y el aprovechamiento de las oportunidades que conlleva este cambio.

El desarrollo del almacenamiento es una de las herramientas clave para otorgar flexibilidad al sistema eléctrico, así como contribuir a la gestión de las redes eléctricas, la participación de la ciudadanía en el cambio de modelo energético y una mayor competencia e integración en el mercado eléctrico. Existe una amplia variedad de tecnologías de almacenamiento con diferentes aplicaciones y características que son complementarias, ya sea por su aplicación en el sector eléctrico y su relación con la electrificación de la economía, o bien en los distintos usos finales, como el almacenamiento de energía térmica.

Los sistemas eléctricos con elevadas penetraciones de energías renovables tienen pendiente resolver algunos de los retos asociados a su integración. Entre ellos se encuentra el aprovechamiento de los vertidos y la provisión de inercia de tipo rodante o sintética. Para ello, existe un amplio abanico de tecnologías de almacenamiento de energía, muchas de las cuales cuentan ya con un largo recorrido y un sólido estado de madurez.

La política palanca «Transición energética justa e inclusiva» del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, incluye entre sus objetivos el despliegue de las tecnologías de

<sup>7</sup> [Estrategia de Almacenamiento Energético](#)

almacenamiento. Dentro de esta política, cabe destacar la Componente 8: infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento, dotada de 1.365 millones de euros, cuyo objetivo principal es asegurar la transformación del sistema energético para garantizar que sea flexible, robusto y resiliente, de modo que pueda estar basado fundamentalmente en energías renovables. Para ello, se promoverá la adaptación paulatina de las infraestructuras de red, así como su digitalización y el despliegue de herramientas que aporten flexibilidad, como el almacenamiento, para garantizar la seguridad y calidad del suministro.

La Componente 8 cuenta con 4 reformas y 3 inversiones, estando todas ellas vinculadas directa o indirectamente al despliegue del almacenamiento energético. En particular, la inversión 1. “Despliegue del almacenamiento energético” está dotada con 684 millones de euros. Y la inversión 3 “Nuevos modelos de negocio en la Transición Energética” prevé destinar 156 millones al impulso de soluciones que contribuyan a dotar de flexibilidad al sector energético e incrementen la innovación para hacer frente a los retos que plantea la transición energética.

Dado el impulso al almacenamiento energético proporcionado por herramientas como el PRTR o los avances normativos producidos desde la aprobación de la Estrategia, en este PNIEC actualizado se elevan las estimaciones de almacenamiento energético instalado en 2030, superando las previsiones de la Estrategia. En la siguiente figura se muestra la comparación entre ambos documentos.

**Figura A.2. Capacidad de Almacenamiento en 2030 en la Estrategia y en el PNIEC**



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### Hoja de Ruta del Biogás

El Gobierno de España aprobó en marzo de 2022 la **Hoja de Ruta del Biogás**<sup>8</sup>, que establece una serie de medidas regulatorias y sectoriales, entre otras, para el despliegue de esta energía en España y que prevé una producción mínima en 2030. Esta Hoja de Ruta se centra en el biogás producido por digestión anaerobia de distintas materias primas residuales procedentes de

<sup>8</sup> [Hoja de Ruta del Biogás](#)

distintos orígenes, primando su utilización directa por criterios técnicos, medioambientales y económicos.

Esta Hoja de Ruta plantea multiplicar por 3,8 la producción de este gas hasta 2030, superando los 10,4 TWh. Constituye la herramienta para guiar y fomentar el despliegue y desarrollo de este biocombustible en España, dada su capacidad para integrar la economía circular en la generación de energía renovable.

Posteriormente, la Comunicación de la Comisión Europea (Plan REPowerEU) de 18 de mayo de 2022, con su objetivo de reducir rápidamente la dependencia de la UE de los combustibles fósiles rusos acelerando la transición hacia una energía limpia, puso en relieve el importante papel que en este sentido puede tomar el biometano como alternativa al gas natural de origen fósil y ha establecido un ambicioso objetivo indicativo de producción de biometano a 2030 de 35 bcm anuales en el conjunto de la UE, lo cual supone aproximadamente un 8,5% de la demanda de gas natural anual en la UE.

En consecuencia, y gracias al refuerzo de las medidas en este sentido contenidas en la actualización del PNIEC se superan considerablemente las previsiones de la Hoja de Ruta, duplicándose sus estimaciones.

En la siguiente figura se muestra la comparación entre el objetivo de producción de biogás de la Hoja de Ruta para el año 2030, y la previsión de este PNIEC para ese mismo año.

**Figura A.3. Producción de biogás 2030 en la Hoja de Ruta y en el PNIEC**



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### Hoja de Ruta para el desarrollo de la energía Eólica Marina y de las Energías del Mar

El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, aprobó en diciembre de 2021 la Hoja de ruta para el Desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España<sup>9</sup>.

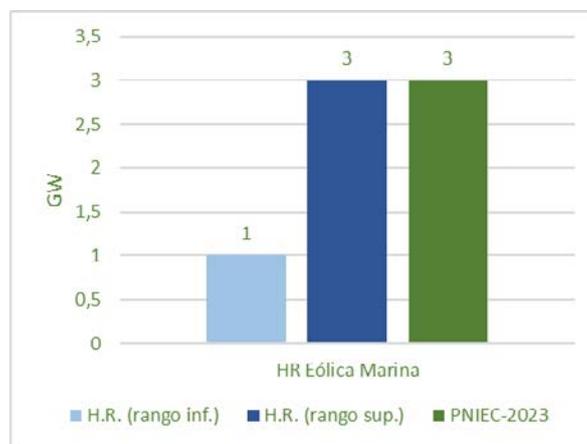
<sup>9</sup> [Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España](#)

Esta hoja de ruta que potencia el liderazgo industrial español en las energías renovables, aprovechando el avance tecnológico experimentado en los últimos años con vistas a generar empleo estable, sostenible y de calidad, fija una potencia de entre 1GW y 3 GW de eólica flotante en 2030, el 40% de la meta europea de disponer de 7 GW instalados de esta tecnología renovable y cuenta, de inicio, con una dotación para reforzar las plataformas de ensayo y ofrecer los mejores bancos de pruebas de nuevas tecnologías.

Dentro del PRTR se ha desarrollado el PERTE de industria naval, que apoya los objetivos de implantación de esta fuente energética.

En la siguiente figura se muestra la comparación entre la potencia instalada según la Hoja de Ruta para el año 2030, que se sitúa en un rango entre 1 y 3 GW, y la previsión de este PNIEC para ese mismo año, que se encuentra en el límite superior del rango indicado.

**Figura A.4. Potencia de eólica marina en 2030 en la Hoja de Ruta y en el PNIEC**



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### La Hoja de Ruta del Autoconsumo

La Hoja de Ruta del Autoconsumo<sup>10</sup>, aprobada en 2021, enmarca las distintas políticas de apoyo e impulso de esta modalidad. Establece un potencial de 9 GW para 2030, con un escenario de “alta penetración” que alcanza los 14 GW en 2030. Sin embargo, el conjunto de medidas adoptadas y la demanda por parte de ciudadanía, empresas y Administraciones públicas ha facilitado una penetración hasta el momento más rápida de lo previsto. Desde 2018, el autoconsumo en España se ha multiplicado, alcanzando un total acumulado en 2021 de entre 2.500 MW y 2.750 MW según las principales asociaciones sectoriales. Para 2022 se calcula un aumento de aproximadamente 2.500 MW, con lo que el total acumulado está en torno a los 5.200 MW.

La hoja de ruta tiene como principal motivación identificar los retos y oportunidades y establecer medidas para el cumplimiento del potencial de desarrollo del sector y en ella se fijan los siguientes objetivos:

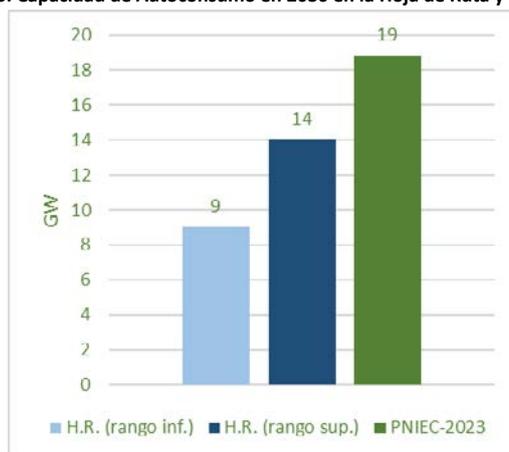
<sup>10</sup> [Hoja de Ruta del Autoconsumo](#)

- Establecer el potencial de penetración del autoconsumo por tipo de consumidor.
- Establecer las líneas de actuación para promover el autoconsumo renovable, situando al ciudadano en el centro del sistema energético, y activar su uso como herramienta clave en la lucha contra la pobreza energética.
- Desarrollar instrumentos para promover su uso compartido.
- Facilitar la implantación de aplicaciones en ámbitos como el industrial o de sector servicios en un contexto de reactivación económica, así como en el sector público.
- Desarrollar el autoconsumo como palanca para la generación rápida de actividad y empleo, tanto de forma directa como mediante el efecto sobre las distintas cadenas de valor locales y el ahorro en costes energéticos de consumidores e industria

La Hoja de Ruta está incluida en la Reforma C7 R2 “Estrategia Nacional de Autoconsumo” de la Componente 7 “Despliegue e integración de energías renovables” del PRTR en la Política Palanca 3. “Transición Energética Justa e Inclusiva”. De hecho, el PRTR ha dedicado su principal instrumento de ayudas en el ámbito de la transición energética al autoconsumo, con una dotación de más de 1.800 millones de euros. Este plan de impulso ha sido clave, en momentos de incertidumbre como los asociados a la crisis del COVID-19 y la invasión de Ucrania por parte de Rusia, para mantener y acelerar el despliegue de autoconsumo en España.

En la siguiente figura se muestra la comparación entre la previsión de potencia de autoconsumo estimada en la Hoja de Ruta para el año 2030, y la de este PNIEC para ese mismo año, que supera ampliamente el valor del rango superior indicado.

**Figura A.5. Capacidad de Autoconsumo en 2030 en la Hoja de Ruta y en el PNIEC**



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

## A.4 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

El presente apartado analiza las repercusiones del balance energético primario del país en la seguridad de suministro de energía. El consumo de hidrocarburos (petróleo y gas natural) en energía primaria representa aproximadamente el 66% del total en la actualidad. Por este motivo, y considerando que la producción nacional de hidrocarburos es residual, el suministro de este tipo de combustibles es fundamental para la seguridad de energética del país, entendida ésta como seguridad de suministro.

Para reducir la exposición a los riesgos que podría representar la disminución en el suministro de estos combustibles se han seguido dos vías que son complementarias con el resto de objetivos de este Plan:

- En primer lugar, un aumento de la eficiencia energética del país reducirá la demanda total de energía, con lo que se necesitará menos cantidad de energía para satisfacerla.
- En segundo lugar, y para aumentar el efecto de lo anterior, en el Escenario PNIEC 2023-2030 se realiza una importante sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables casi en su totalidad).

Estos dos efectos se han podido ver en los apartados previos en los que se ha detallado el consumo de energía primaria y final de la economía española.

Por otro lado, en este apartado se analiza también la dependencia exterior del sector de generación de energía eléctrica. Este sector también es dependiente del consumo de hidrocarburos, aunque en menor medida que el resto de la economía.

### A.4.1 Balance energético actual, recursos energéticos domésticos y dependencia de las importaciones

En los apartados anteriores se han presentado las diferentes fuentes primarias que constituyen el origen del suministro energético a España, así como el desglose y su proyección a futuro. En base a las mismas, se pueden realizar las siguientes observaciones en cuanto a seguridad de suministro:

- La presencia del gas natural en el balance energético español es ligeramente inferior a la de otros Estados miembros de la UE, lo cual se puede explicar, entre otros, por los siguientes motivos:
  - Climatología más benigna, dando lugar a una menor penetración del gas natural entre los consumidores domésticos y calefacciones centrales
  - Mayor importancia del gas natural en la generación de electricidad, lo que motiva que su presencia en la energía final sea netamente inferior a la cuota en energía primaria
- En cuanto a productos petrolíferos, su presencia en el mix energético nacional es superior a la media de la UE. Esto se puede explicar por las siguientes causas:
  - Elevado desarrollo del transporte de mercancías por carretera

- Importante consumo para transporte marítimo frente a Estados miembros interiores
- Elevado consumo para transporte aéreo por la importancia de sector turístico

La producción nacional de hidrocarburos es prácticamente testimonial, siendo los datos de 2023 los siguientes:

- **Producción interior de gas natural (2023):** 540,5 GWh (0,16% de las necesidades totales). Se considera producción interior no solo la de los yacimientos de hidrocarburos, sino también la inyección de biogás a la red de transporte
- **Producción interior de crudo (2023):** 672 toneladas (0,001% de las necesidades totales)

Los principales países de origen para las distintas fuentes de energía son los siguientes:

- **Electricidad:** España dispone de interconexiones eléctricas con Francia, Portugal, Andorra y Marruecos. El detalle de importaciones y exportaciones con dichos países se encuentra en la siguiente tabla

**Tabla A.32. Intercambios internacionales físicos anuales por frontera**

Intercambios internacionales físicos anuales por frontera (GWh)									
	Años	2010	2015	2017	2019	2021	2022	2023	2024**
Entradas	Andorra	0	0	0	0	0	0	0	0
	Francia	1.983	9.131	15.564	12.813	11.931	4.549	7.432	2.653
	Portugal	3.189	5.811	8.190	4.700	4.792	3.060	3.425	3.162
	Marruecos	34	14	8	1.208	688	423	459	158
	<b>Total</b>	<b>5.206</b>	<b>14.956</b>	<b>23.763</b>	<b>18.721</b>	<b>17.411</b>	<b>8.032</b>	<b>11.316</b>	<b>5.974</b>
Salidas	Andorra	264	264	233	208	225	286	241	123
	Francia	3.514	1.807	3.099	3.116	6.281	13.380	9.063	5.210
	Portugal	5.823	8.077	5.505	8.099	9.543	12.315	13.654	4.167
	Marruecos	3.937	4.941	5.756	435	509	1853	2.315	1.101
	<b>Total</b>	<b>13.539</b>	<b>15.089</b>	<b>14.594</b>	<b>11.859</b>	<b>16.559</b>	<b>27.833</b>	<b>25.273</b>	<b>10.600</b>
Saldo*	Andorra	-264	-264	-233	-208	-225	-286	-241	-122
	Francia	-1.531	7.324	12.465	9.697	5.650	-8.831	-1.630	-2.556
	Portugal	-2.634	-2.266	2.685	-3.399	-4.752	-9.256	-10.230	-1.005
	Marruecos	-3.903	-4.927	-5.748	773	179	-1.430	-1.856	-942
	<b>Total</b>	<b>-8.333</b>	<b>-133</b>	<b>9.169</b>	<b>6.862</b>	<b>852</b>	<b>-19.802</b>	<b>-13.957</b>	<b>-4.626</b>

\*Valor positivo: saldo importador; Valor negativo: saldo exportador.

Fuente: Red Eléctrica de España

- **Gas natural:** en 2023, el 30% de las importaciones se realizaron a través de gasoducto, frente a un 70% en buques metaneros, en forma de gas natural licuado (GNL) a las plantas de regasificación.

El desglose por país de origen de las importaciones de gas natural en 2023 fue el siguiente:

- Argelia (29%)
- Estados Unidos (21%)

- Rusia (18%)
- Nigeria (14%)
- Catar (4%)
- Francia (4%)
- Otros (10%)
- **Productos petrolíferos:** en lo que respecta a las importaciones de crudo, los principales países de origen en 2023 fueron los siguientes:
  - Estados Unidos (14%)
  - México (11%)
  - Brasil (11%)
  - Nigeria (10%)
  - Libia (7%)
  - Angola (7%)
  - Otros (40%)

Tal y como se puede observar, la diversificación en las fuentes de origen de petróleo es muy superior a la del gas.

#### A.4.2 Proyecciones de evolución del balance energético, recursos energéticos domésticos y dependencia de las importaciones con las políticas y medidas existentes

A continuación, se presenta la proyección a 2030 del desglose de energía primaria según producción nacional e importaciones.

Tabla A.33. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria del Escenario (ktep)

Origen de la energía primaria, Escenario PNIEC 2023-2030 (ktep)				
Años	2019	2020	2025	2030
<b>Producción nacional</b>	<b>33.823</b>	<b>34.458</b>	<b>43.762</b>	<b>51.588</b>
	<b>27%</b>	<b>31%</b>	<b>39%</b>	<b>50%</b>
Carbón	0	0	0	0
Productos petrolíferos	40	28	147	148
Gas natural	116	42	49	49
Nuclear	15.218	15.174	14.653	9.164
Energías renovables	17.922	18.674	28.539	41.805
Residuos no renovables	526	540	373	422
<b>Neto importado/ exportado</b>	<b>92.159</b>	<b>76.372</b>	<b>68.630</b>	<b>52.373</b>
	<b>73%</b>	<b>69%</b>	<b>61%</b>	<b>50%</b>
Carbón	5.072	3.100	1.470	952
Productos petrolíferos	56.122	45.661	47.662	37.468

Gas natural	30.781	27.874	21.035	17.940
Electricidad	590	282	-978	-2.497
Energías renovables	-406	-545	-559	-1.489
<b>Total Energía Primaria</b>	<b>125.981</b>	<b>110.830</b>	<b>112.392</b>	<b>103.962</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Respecto de la situación en 2019, en el que el coeficiente de dependencia energética del exterior es del 73%, el Escenario PNIEC 2023-2030 contempla una reducción de 23 puntos porcentuales, alcanzando un 51%. Con ello se avanzará en la reducción de una de las debilidades estructurales más importantes del sistema energético nacional.

Adicionalmente, la importación de combustibles fósiles se reduce en un porcentaje todavía mayor que en el que lo hace la dependencia energética. Este efecto se logra por la combinación de los dos efectos comentados al principio de este apartado: la reducción en el consumo global de energía mediante el uso de la eficiencia energética, así como la sustitución en el consumo de hidrocarburos por combustibles autóctonos (especialmente energías renovables y en gran parte gracias a una mayor electrificación de los sectores).

Con todo lo anterior, se proyecta una mejora sustancial de la balanza comercial en el horizonte 2030, siempre que se cumplan las políticas y medidas incluidas en el Plan. En concreto, se pasa de una importación neta de 91.975 ktep entre carbón, gas natural y petróleo en 2019, a 56.359 ktep en 2030 (reducción del 39%).

Respecto a la energía eléctrica, el incremento en la capacidad instalada de fuentes de energía renovable aumenta la seguridad de suministro debido al uso de fuentes autóctonas y al incremento en la diversificación de fuentes. En el Escenario PNIEC 2023-2030 se alcanza un 81% de electricidad generada a partir de fuentes renovables. En cuanto a su relación con la seguridad de suministro, cabe señalar el incremento de las interconexiones con Francia. Dicho incremento está planeado para acercarse progresivamente a los objetivos marcados por la UE de una capacidad de interconexión de, al menos, un 15% de la capacidad instalada de cada Estado miembro. Este punto se analiza en mayor detalle en el apartado A.5.

### A.4.3 Ciberseguridad

La definición del objetivo de ciberseguridad es: *“garantizar un uso seguro de las redes y los sistemas de información y comunicaciones a través del fortalecimiento de las capacidades de prevención, detección y respuesta a los ciberataques potenciando y adoptando medidas específicas para contribuir a la promoción de un ciberespacio seguro y fiable.”*

De acuerdo con el Informe Anual de Seguridad Nacional 2021, la mayoría de los ataques proceden de la inyección de softwares dañinos, la suplantación y el engaño y se aprovechan de las prácticas inseguras de ciudadanos y empleados (no acostumbrados a proteger la información que manejan). El ransomware, sigue siendo la mayor amenaza contra los sistemas y la información. Durante la primera parte del año, diferentes ciberataques de ransomware ocasionaron un importante impacto en algunos organismos públicos.

Un paso importante en el ámbito de la ciberseguridad en España fue la reforma del Código Penal que tuvo lugar en el año 2015, en la que se recogieron importantes modificaciones de los delitos relacionados con el sabotaje informático, en cumplimiento de la Directiva 2013/40/UE del

Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, relativa a los ataques contra los sistemas de información y por la que se sustituye la Decisión marco 2005/222/JAI del Consejo.

Un sector de relevancia estratégica para la Seguridad Nacional es el de las **Infraestructuras Críticas**. La existencia de normativa para la Protección de Infraestructuras Críticas en España, desde 2011, ha hecho posible, asimismo, la transposición de la Directiva 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2016, relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información de la Unión (**Directiva NIS**), de una manera rápida y sencilla al haberse utilizado los mismos procedimientos y el conocimiento acumulado, para llevar a cabo dicha implantación. La entrada en vigor del **Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información**, desarrollado en el Real Decreto 43/2001, de 26 de enero, ha transpuesto a la legislación española la mencionada Directiva NIS, lo que ha supuesto un notable impulso a la ciberseguridad de los servicios esenciales del ámbito de la energía.

Además de esa actualización normativa, España aprobó en abril de 2019 su **Estrategia Nacional de Ciberseguridad**, cuya función es desarrollar las previsiones de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 en el ámbito de la ciberseguridad, y que ha sustituido a la anterior, aprobada en 2013. Posteriormente, cumpliendo el mandato emitido por el Consejo de Seguridad Nacional y desarrollando la citada Estrategia Nacional de Ciberseguridad 2019, se ha aprobado en marzo de 2022 el Plan Nacional de Ciberseguridad. Señalar, asimismo, que desde el año 2015, España cuenta con una **Estrategia de Seguridad Energética Nacional**. A la vista de los importantes cambios normativos, tecnológicos y de política energética que han tenido lugar en estos años, previsiblemente se actualizará en poco tiempo.

Esta estrategia ha potenciado y reforzado la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación y Ciberseguridad (OCC) del Ministerio del Interior. Asimismo, los operadores críticos designados en el ámbito de la energía e industria nuclear han presentado sus respectivos Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las infraestructuras críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.

Finalmente, España ha tomado buena nota de la **Recomendación de la Comisión** a los Estados miembros sobre Ciberseguridad en el Sector Energético, de fecha 3 de abril de 2019, y se dispone a aplicar de forma sistemática las recomendaciones sobre los requerimientos en tiempo real de las infraestructuras energéticas, sobre los denominados efectos en cascada y sobre la adecuada combinación de las tecnologías menos recientes y las más actuales (*the combination of legacy and state-of-the-art-technology*).

## A.5 MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA

En la presente dimensión se analizan las distintas componentes que forman el mercado interior de la energía. Se resalta por su importancia la interconectividad, la infraestructura de transmisión de energía, así como la integración del mercado energético.

Los dos mercados a los que se hace referencia en este punto son el eléctrico y el gasista. Los intercambios internacionales en el mercado eléctrico se realizan mediante las interconexiones entre países. Por otro lado, los intercambios internacionales de gas se realizan vía gasoducto o mediante el uso de buques que transportan gas natural licuado. Estos intercambios internacionales son fundamentales para la progresión hacia un mercado europeo unificado de energía.

### A.5.1 Interconectividad

#### A.5.1.1 Interconectividad del sistema eléctrico

##### Nivel actual de interconexión y principales interconexiones

En la actualidad España se encuentra interconectada eléctricamente con los Estados miembros de Portugal y Francia, así como con Andorra y Marruecos, que no pertenecen a la UE.

A continuación, se exponen las principales características de las interconexiones con los distintos países mencionados:

- La **interconexión con Francia** consta de 5 líneas: Hernani-Argia 400 kV, Arkale-Argia 220 kV, Biescas-Pragnères 220 kV, Vic-Baixas 400 kV y Santa Llogaia-Baixas 400 kV.

La línea Santa Llogaia-Baixas es de corriente continua y se puso en servicio en octubre de 2015 a través de los Pirineos orientales. Es de gran relevancia, ya que permitió duplicar la capacidad de intercambio eléctrico con este país, de manera que se alcanza un total de unos 2.200-2.800 MW. También es importante por su influencia en la calidad y seguridad del suministro y en la capacidad de integración de energías renovables. A pesar de esta última línea, la necesidad de incrementar la capacidad de interconexión de España con el sistema europeo sigue siendo una prioridad para el sistema eléctrico español.

Con objeto de aumentar esta capacidad de interconexión con Francia, el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 prevé la construcción o refuerzo de los siguientes enlaces eléctricos:

- Interconexión España-Francia por el Golfo de Bizkaia: Interconexión submarina de corriente continua, con tecnología VSC de casi 400 km de longitud, con una capacidad de transporte de 2x1.000 MW entre la subestación de Gatica (cerca de Bilbao) y la subestación de Cubnezais (en la región francesa de Aquitania), el cual fue declarado Proyecto de Interés Común (PIC) en el 2013
- Refuerzo interconexión España-Francia (Gatica): Refuerzos internos asociados a la futura interconexión submarina entre España y Francia por el Golfo de Vizcaya: Repotenciones de las líneas Gatica-Güeñes 400kV, Gatica-Azpeitia

400kV, Gatica - Amorebieta y Amorebieta-Itxaso 400kV, nuevo transformador en Gatica 400/220 kV

- Refuerzos interconexión España – Francia (Hernani-Argia): Renovación con cambio de conductor del actual tramo Hernani - Frontera Francesa 400 kV de la línea Hernani-Argia

Con estas actuaciones la capacidad de intercambio aumentará hasta los 5.000 MW.

- La **interconexión con Portugal** está constituida por 11 líneas: Cartelle-Lindoso 400 kV 1 y 2, Conchas-Lindoso 132 kV, Aldeadavila-Lagoaça 400 kV, Aldeadavila-Pocinho 1 y 2 220 kV, Saucelle-Pocinho 220 kV, Cedillo-Falagueira 400 kV, Badajoz-Alcáçovas 66 kV, Brovales-Alqueva 400 kV, Rosal de la Frontera-V.Ficalho 15 kV y Puebla de Guzmán-Tavira 400 kV. Estas líneas suman una capacidad total de intercambio de entre 2.200 y 3.000 MW.

Por otro lado, está previsto incrementar esta capacidad mediante la construcción de una nueva línea de 400 kV por Galicia entre Fontefría (España) y Vilafría (Portugal).

- La **interconexión con Andorra** se lleva a cabo con la línea Adrall-Margineda 110 kV.

El Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 prevé la construcción de una nueva interconexión entre España y Andorra, con el fin de incrementar la capacidad de intercambio con el sistema de Andorra y así poder alimentar las demandas esperadas en dicho sistema desde el sistema español. Este proyecto consiste en la sustitución de la línea existente de 110 kV por un nuevo doble circuito de 220 kV desde Adrall hasta la frontera con Andorra.

- Finalmente, **la interconexión con Marruecos** se realiza a través de 2 líneas submarinas de 400 kV, que en total proporcionan una capacidad de intercambio de unos 800 MW.

El Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 prevé la construcción de un tercer eje de 400 kV entre España y Marruecos constituido por un nuevo enlace submarino entre Puerto de la Cruz 400 kV y Beni Harchane 400 kV (Marruecos) y 4 reactancias de 50 MVAR en Puerto de la Cruz 400 kV y con una potencia de 700 MVA.

#### **Capacidad comercial de intercambio y ratio de interconexión eléctrica**

La capacidad total de intercambio efectivo entre dos países no depende sólo de las capacidades nominales de las líneas que cruzan la frontera sino también de la red conexas, del reparto de flujos eléctricos con el resto de interconexiones y de la ubicación de los centros de generación y puntos de consumo. Por este motivo, la suma de las capacidades nominales de las líneas que cruzan la frontera puede ser notablemente inferior a la capacidad efectiva total.

A continuación, se muestran los valores de capacidad de intercambio del sistema español peninsular con Francia y Portugal para el periodo comprendido entre el año 2013 y el 2023, de acuerdo con la información proporcionada por el operador del sistema.

Se consideran los valores de capacidad de intercambio a disposición del operador del sistema y se dan dos valores, uno con el percentil 70<sup>11</sup> (en línea con ENTSO-E<sup>12</sup>) y otro con el valor máximo (permite ver más claramente el incremento de capacidad de interconexión en el mismo año en que se mejora ésta).

**Tabla A.34. Capacidad comercial de intercambio eléctrico**

Año	NTC Francia → España (MW)		NTC Portugal → España (MW)	
	Percentil 70	Valor máximo	Percentil 70	Valor máximo
2013	1.200	1.300	2.000	2.400
2014	1.200	1.300	2.100	2.900
2015	1.300	2.950	3.000	4.000
2016	2.750	3.500	2.800	3.900
2017	2.850	3.500	3.200	4.000
2018	2.800	3.600	3.450	4.000
2019	2.400	3.600	3.600	4.300
2020	2.913	3.746	3.240	4.545
2021	3.237	3.838	3.375	1.500
2022	3.145	3.838	3.240	4.590
2023	2.682	3.885	3.150	4.599

Fuente: Red Eléctrica de España

Los valores de las ratios de interconexión que se presentan a continuación han sido calculados aplicando las consideraciones adicionales siguientes asumidas por REE y basadas en las definidas por ENTSO-E:

- Para el cálculo de la ratio del sistema español peninsular, se consideran las fronteras con Francia y Portugal. No se considera Marruecos por no estar sujeto a las obligaciones y compromisos de ámbito europeo.
- Para el cálculo de la ratio de la Península Ibérica, se considera únicamente la frontera Francia – España.
- A efectos de cálculo del numerador se considera la suma de las capacidades de importación desde España para el periodo considerado. Los valores de capacidad de importación se obtienen de los valores horarios de *Net Transfer Capacity* (NTC) publicados en eSIOS<sup>13</sup>.
- El valor de potencia instalada es el correspondiente al inicio del periodo considerado.

<sup>11</sup> El percentil 70 es el valor habitualmente empleado para determinar la capacidad de intercambio de las interconexiones internacionales. Se emplea este percentil para dejar cierto margen de seguridad

<sup>12</sup> ENTSO-E, es por sus siglas en inglés “the European Network of Transmission System Operators for Electricity” y representa a 43 operadores técnicos del Sistema (TSOs por sus siglas en inglés) de 36 países europeos.

<sup>13</sup> [eSIOS Es el sistema de información del operador del sistema español \(REE\)](#)

Tabla A.35. Evolución de potencia eléctrica de generación instalada España-Portugal

Año	Potencia instalada Sistema español peninsular <sup>14</sup> (MW)	Potencia instalada Sistema Portugués (MW)
2013	102.378	18.494
2014	102.908	17.792
2015	102.827	17.776
2016	103.287	18.563
2017	102.371	19.518
2018 <sup>11</sup>	101.207	19.800
2019	103.205	20.161
2020	109.674	20.388
2021	112.816	19.552
2022	117.558	20.656
2023	124.234	21.241

Fuente: Red Eléctrica de España

Tabla A.36. Ratio de interconexión eléctrica

Ratio de interconexión eléctrica	Ratio de interconexión eléctrica				
	Año	País	Percentil 70	Máximo	Observaciones
2013		España	3,1%	3,6%	
		Península Ibérica	1,0%	1,1%	
2014		España	3,2%	4,1%	Mayo 2014: Puesta en servicio de la interconexión sur España-Portugal (Puebla de Guzmán - Tavira)
		Península Ibérica	1,0%	1,1%	
2015		España	4,2%	6,8%	Junio 2015: Puesta en servicio de la interconexión España-Francia por Cataluña (Santa Llogaia-Baixas)
		Península Ibérica	1,1%	2,5%	
2016		España	5,4%	7,2%	
		Península Ibérica	2,3%	2,9%	
2017		España	5,9%	7,3%	
		Península Ibérica	2,4%	2,9%	
2018		España	6,2%	7,5%	
		Península Ibérica	2,3%	3,0%	
2019		España	5,8%	7,7%	
		Península Ibérica	2,0%	3,0%	

<sup>14</sup> Incluye la potencia instalada en el sistema Balear a partir de la puesta en servicio del enlace Península - Mallorca

2020	<b>España</b>	5,6%	7,6%
	<i>Península Ibérica</i>	2,2%	2,9%
2021	<b>España</b>	5,9%	7,4%
	<i>Península Ibérica</i>	2,5%	2,9%
2022	<b>España</b>	5,4%	7,2%
	<i>Península Ibérica</i>	2,3%	2,8%
2023 <sup>15</sup>	<b>España</b>	4,7%	6,8%
	<i>Península Ibérica</i>	1,9i%	2,7%

Fuente: Red Eléctrica de España

### Proyecciones de los requisitos de expansión de las interconexiones

Mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2022, se aprobó el documento de “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026”, previsto en el artículo 4 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y publicado por la Resolución de 8 de abril de 2022, de la Secretaría de Estado de Energía. Esta planificación mantiene y refuerza los enfoques ya presentes en la planificación 2015-2020 plasmadas en el documento “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, aprobado por el Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015.

En la Planificación 2021-2026 se incluye una nueva línea de 400 kV por Galicia, denominada Fontefría-Vilafría, para el refuerzo de la **interconexión España – Portugal**. Este nuevo enlace, que se estima que entre en servicio en 2024, incrementará la capacidad de intercambio con Portugal, alcanzando valores de 4.200 MW de España a Portugal y de 3.500 MW de Portugal a España. Su puesta en marcha contribuirá al proceso de transición ecológica en España, facilitando una mayor integración de generación renovable. En concreto, una vez esté operativa permitirá integrar hasta 293 GWh/años adicionales, que supone aproximadamente el 3% de la producción anual eólica actual en Galicia y permitirá evitar la emisión de 150 kilotoneladas anuales de CO<sub>2</sub>eq, así como un ahorro de costes de hasta 22 M€/año.

Asimismo, para mejorar la **interconexión España-Francia**, se ha incluido en el horizonte 2021-2026 la construcción de una interconexión submarina entre España y Francia en corriente continua, con tecnología VSC y formado por dos monopolos simétricos de 400 kV y 1000 MW cada uno. Es un elemento clave que permitirá la integración del sistema eléctrico peninsular en el mercado único europeo, contribuyendo a integrar la energía renovable existente en Europa y especialmente en España y la Península Ibérica y mejorando su nivel de interconexión de cara a cumplir los objetivos fijados por la UE. Asimismo, para atender al incremento de los flujos desde y hacia Francia, se prevé el refuerzo de la interconexión con Francia de Gatica y Hernani-Argia.

Además de las infraestructuras necesarias para el periodo 2021-2026, que constituirían la planificación vinculante, el documento de Planificación 2021-2026 identifica una serie de actuaciones que, aun siendo necesarias y beneficiosas dentro del horizonte de planificación a 2026, resulta inviable plantear en dicho horizonte por motivos constructivos o económicos.

<sup>15</sup> Datos hasta el 15 de diciembre de 2023

En el Anexo Actuaciones Horizonte posterior a 2026 se incluye un listado de estas actuaciones, que se proponen, **con carácter indicativo**, con una fecha de puesta en servicio posterior a 2026:

- Interconexión España-Francia entre Navarra y Landes: nueva interconexión entre España y Francia por la zona oeste de los Pirineos entre la región de Olza en España y Cantegrit en Francia. Esta nueva interconexión será en corriente continua, con tecnología VSC y formada por dos monopolos simétricos de 1000 MW cada uno.
- Interconexión España-Francia entre Aragón y Pirineos Atlánticos: nueva interconexión entre España y Francia por la zona central de los Pirineos entre la región de Aragón en España y Marsillon en Francia. Esta interconexión será en corriente continua, con tecnología VSC y formada por dos monopolos simétricos de 1000 MW cada uno.

En diciembre de 2023 se inició el procedimiento para elaborar una nueva planificación de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2030, Planificación 2025-2030, en la que se incluirán las interconexiones que todavía no se han puesto en servicio. Se estima que dicha planificación con horizonte 2030 sea aprobada a finales del año 2025.

En 2013 se aprobó el llamado Paquete de Infraestructuras, cuyo Reglamento (UE) nº 347/2013 fijó los requisitos y procedimientos para la identificación de los llamados Proyectos de Interés Común europeos (PIC, ó PCI en sus siglas en inglés). Posteriormente en junio de 2022 se adoptó la revisión del Reglamento sobre las redes transeuropeas de energía (UE) 2022/869 que derogó el Reglamento anterior.

Hasta la fecha se han publicado seis listas de PIC. La última lista (primera lista de proyectos de interés común y de interés mutuo PIC/PIM), que fue aprobada por la Comisión el 28 de noviembre de 2023 contiene 166 PICs que incluye 68 proyectos de electricidad (transporte y almacenamiento), 12 en redes marinas, 65 en hidrógeno y electrolizadores, 5 en redes eléctricas inteligentes y 14 proyectos de redes transfronterizas de dióxido de carbono.

En lo que respecta a España, los PIC de electricidad y almacenamiento están incluidos en el Grupo 1 del “Corredor prioritario de las interconexiones eléctricas en el eje norte-sur de Europa occidental (NSI West Electricity)”. Los PIC incluidos en este Grupo 1 con afección a nuestro país son:

- Interconexión entre Aquitania (FR) y País Vasco (ES) (proyecto Golfo de Bizkaia).
- Interconexión entre Aragón (ES) y Pirineos Atlánticos (FR).
- Interconexión entre Navarra (ES) y Landas (FR).
- Interconexión Portugal — España, entre Beariz — Fontefría (ES), Fontefría (ES) — Ponte de Lima (PT) y Ponte de Lima — Vila Nova de Famalicão (PT), incluyendo subestaciones en Beariz (ES), Fontefría (ES) y Ponte de Lima (PT).

Estos PIC permitirán aumentar la capacidad de interconexión con Francia hasta los 8.000 MW.

En cuanto al almacenamiento, los PIC incluidos en este Grupo 1 son:

- Almacenamiento de electricidad con hidrobombeo en Navaleo (ES).

- Almacenamiento de energía hidroeléctrica por bombeo reversible Los Guajares (ES).
- Almacenamiento de energía hidroeléctrica por bombeo reversible Aguayo II (ES).

El refuerzo de las interconexiones internacionales entre España y Francia es imprescindible para impulsar la transición energética del sistema eléctrico peninsular español, así como para hacer posible su colaboración para alcanzar los objetivos de integración de renovables y de descarbonización de la Unión Europea, avanzando en la integración del sistema eléctrico peninsular español en el Mercado Interior de la Energía.

El operador del sistema continúa gestionando los proyectos de estas futuras interconexiones. En marzo de 2018 se cerró la fase de consulta y participación pública de la interconexión a través del golfo de Vizcaya, que es la que presenta un mayor grado de avance. En 2022 se inició la segunda fase de Información Pública incluyendo su Relación de Bienes y Derechos afectados.

Igualmente, la Planificación 2021-2026 incluye una nueva interconexión España-Andorra, a través de línea aérea a 220 kV, doble circuito entre la subestación de Adrall y la Frontera de Andorra.

Con la puesta en servicio de la Interconexión submarina con Francia a través del golfo de Vizcaya se conseguirá una interconexión con el resto de Europa de 5.000 MW. Una vez puestos en servicio los proyectos transpirenaicos, ésta alcanzaría los 8.000 MW. Es importante señalar que, a pesar de este importante incremento de la capacidad de interconexión, todavía no se alcanzarían los objetivos europeos en materia de interconexiones.

#### **A.5.1.2 Interconectividad del sistema gasista: Nivel actual de interconexión y principales interconexiones**

España cuenta actualmente con 6 interconexiones físicas, 4 de ellas con Estados miembros de la UE y 2 con terceros países.

##### **Interconexiones con Francia**

Existen dos interconexiones físicas con Francia, a través de los municipios de Irún (Guipúzcoa) y Larrau (Navarra). Ambas se gestionan como una única interconexión o punto virtual (VIP Pirineos). Las capacidades de transporte son las siguientes:

- Sentido Francia-España: 165 GWh/día firmes + 65 GWh/día interrumpibles.
- Sentido España-Francia: 225 GWh/día.

A lo largo del año 2017, la importación neta a través de esta interconexión fue de 43 TWh, lo que supone un flujo neto diario de 121 GWh/día en el sentido Norte-Sur, aunque con acusada estacionalidad. Por tanto, el flujo habitual es Francia-España, aunque en ocasiones particulares puede revertirse.

Cabe recordar que la capacidad de interconexión de España y, en conjunto de la Península Ibérica, se cuenta entre las más reducidas de la UE. Durante el año 2017, la demanda máxima se registró el 5 de diciembre, con 1.772 GWh/día. Durante ese día concreto, la capacidad de interconexión firme con Francia podía aportar solo un 9% de la demanda, porcentaje que podría ascender hasta el 13% teniendo en cuenta la capacidad interrumpible.

### Interconexiones con Portugal

Existen dos interconexiones físicas con Portugal, a través de los municipios de Badajoz y Tuy (Pontevedra). Al igual que la interconexión con Francia, ambas se gestionan como una única interconexión o punto virtual (VIP Ibérico). Las capacidades de transporte son las siguientes:

- Sentido Portugal-España: 80 GWh/día.
- Sentido España-Portugal: 144 GWh/día.

A lo largo del año 2017, la exportación neta a través de esta interconexión fue de 30 TWh, lo que supuso un flujo neto diario de 82 GWh/día.

### Interconexiones con Argelia

Existen dos interconexiones físicas con Argelia, ambas unidireccionales en sentido importación:

- El gasoducto Magreb-Europa, que atraviesa Marruecos y entra en España a través del municipio de Tarifa (Cádiz), con una capacidad de transporte de 444 GWh/día.

A lo largo del año 2017, la importación a través de esta interconexión fue de 86 TWh, lo que supuso un flujo neto diario de 237 GWh/día.

- El gasoducto Medgaz, que entra en España a través del municipio de Almería, con una capacidad de transporte de 290 GWh/día, que podría incrementarse un 25% adicional con inversiones en territorio argelino.

A lo largo del año 2017, la importación a través de esta interconexión fue de 75 TWh, lo que supuso un flujo neto diario de 205 GWh/día.

#### A.5.1.3 Nuevas infraestructuras de hidrógeno: Proyectos PCI

Los PIC de infraestructuras de hidrógeno españoles están incluidos en el Grupo de "Interconexiones de hidrógeno en Europa Occidental (HI West)". Los PIC incluidos en este grupo con afección a nuestro país son:

- Corredor Portugal – España – Francia – Alemania: el cual incluye las siguientes infraestructuras cuya ejecución tendrá lugar en territorio español:
  - Interconector de hidrógeno Portugal – España (proyecto "CelZa"): permitirá la importación de hasta 0,75 Mt/año de hidrógeno renovable desde Portugal a España de cara a 2030.
  - Infraestructura interior de hidrógeno en España: supondrá la construcción de cuatro ejes con una longitud total próxima a los 3.000 km de cara al año 2030.
  - Interconector de hidrógeno España – Francia (proyecto conocido en la actualidad como "BarMar"): permitirá la exportación a Francia, y por ende al resto de Europa, de hasta 2 Mt/año de hidrógeno renovable de cara a 2030.
- Instalaciones de electrolizadores en España:
  - Electrolizador de la red de hidrógeno de Tarragona
  - Electrolizador de gran escala de Bilbao

- Electrolizador de gran escala de Cartagena
- Electrolizador “Valle Andaluz del Hidrógeno Verde”
- Electrolizador “Asturias H2 Valley”
- Instalaciones de almacenamiento de hidrógeno en España:
  - “H2 storage North – 1”
  - “H2 storage North – 2”

Ambos proyectos permitirán disponer de una capacidad de almacenamiento subterráneo de hidrógeno renovable en 2030 de unos 575 GWh.

Todos estos proyectos incluidos en la lista de Proyectos de Interés Común europeo contribuirán al futuro desarrollo del mercado de hidrógeno, garantizando el suministro de hidrógeno renovable al conjunto de Europa.

## A.5.2 Infraestructura de transporte de la energía

### A.5.2.1 Infraestructura de transporte de electricidad

#### Características clave de la infraestructura existente de transporte de electricidad

De acuerdo con la información proporcionada por REE en el Informe del Sistema Eléctrico 2023, la red de transporte de energía eléctrica se continuó potenciando en el 2023 con la puesta en servicio de 157 kilómetros de circuito y 143 posiciones de subestación, lo que sitúa la longitud total de circuitos de la red de transporte nacional en 45.223 kilómetros, experimentando un incremento del 0,4 % respecto a 2022. Por su parte, la capacidad de transformación aumentó en 760 MVA, elevando el total de la capacidad de transformación nacional a 94.981 MVA (0,8 % superior frente a 2022).

El desglose de las líneas de la red de transporte y considerando su reparto entre la Península y los sistemas insulares o territorios no peninsulares, se presenta a continuación.

**Tabla A.37. Instalaciones de la red de transporte en España**

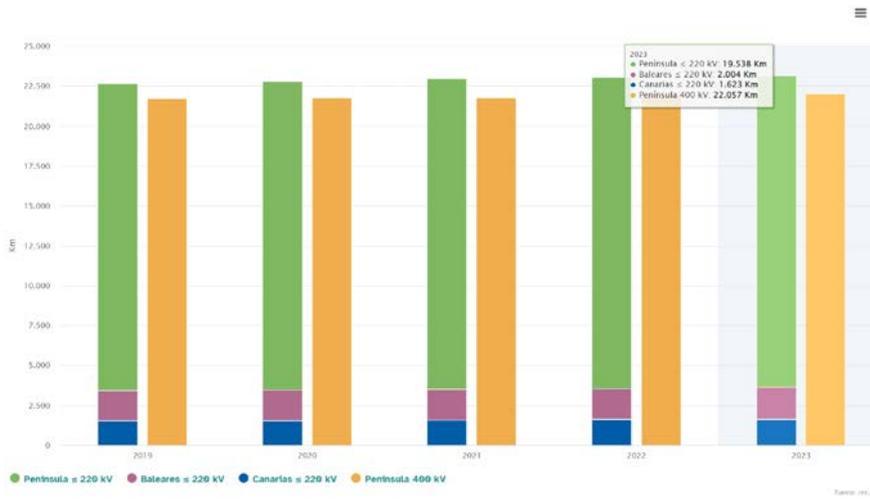
	Península	Península	Baleares	Canarias	Total
Total líneas (km)	22.057	19.538	2.905	1.623	45.223
Líneas aéreas (km)	21.949	18.718	1.142	1.266	43.066
Cable submarino (km)	29	236	636	45	945
Cable subterráneo (km)	88	584	227	318	1.217
Transformación (MVA)	85.615	1.363	3.638	4.165	94.981

Fuente: Red Eléctrica de España<sup>16</sup>

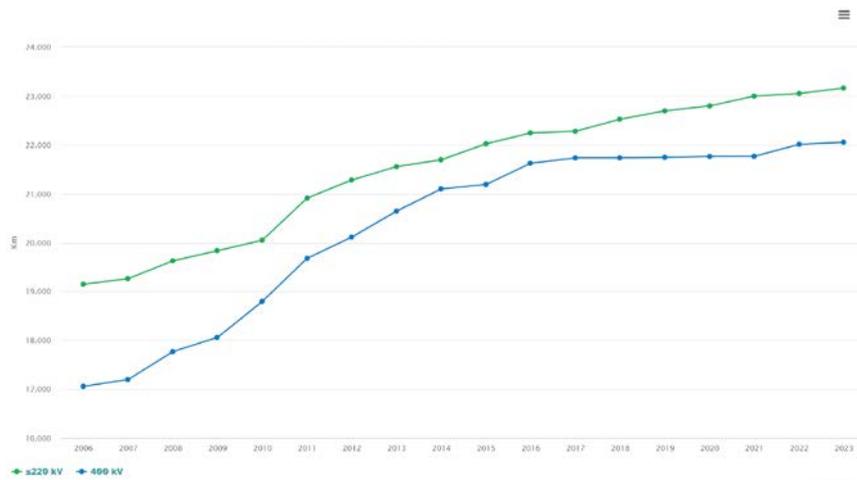
<sup>16</sup> Información elaborada con datos a 31 de diciembre de 2022

**Figura A.6. Evolución de la longitud de la red de transporte**

Fuente: Red Eléctrica de España



**Tabla A.38. Evolución de la red de transporte de 400 y ≤ 220 kV (km de circuito)**



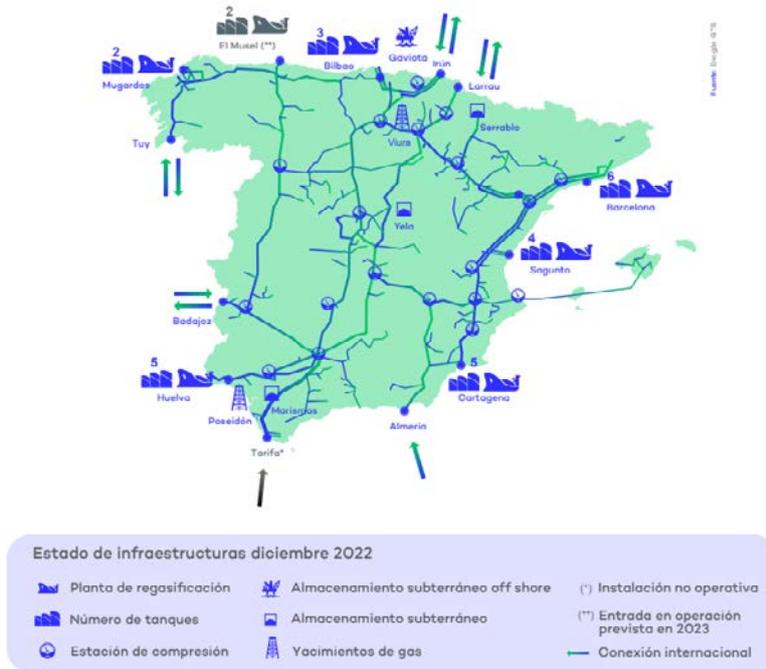
Fuente: Red Eléctrica de España

### A.5.2.2 Infraestructura de transporte de gas

#### Características clave de la infraestructura existente de transporte de gas

España cuenta con una red de transporte de gas con capacidad suficiente para hacer frente a las necesidades aprovisionamiento y entrega a la red de distribución en el medio plazo.

Figura A.7. Mapa de la infraestructura de gas a diciembre 2022



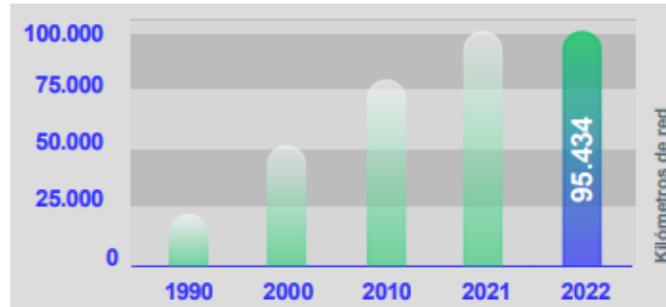
Fuente: Sedigas

### Red de gasoductos

En la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos, se han establecido las siguientes definiciones:

- Gasoductos de transporte primario de gas natural a alta presión: aquellos cuya presión máxima de diseño sea igual o superior a 60 bares.
- Gasoductos de transporte secundario: aquellos cuya presión máxima de diseño está comprendida entre 60 y 16 bares.
- Gasoductos de distribución: aquellos cuya presión máxima de diseño sea igual o inferior a 16 bares y aquellos otros que, con independencia de su presión máxima de diseño, tengan por objeto conducir el gas a un único consumidor partiendo de un gasoducto de la Red Básica o de transporte secundario.

El sector gasista español cuenta con una extensa red de transporte y distribución que alcanza una longitud de más de 95.000 kilómetros y suma hasta 8 millones de puntos de suministro.

**Figura A.8. Evolución de la longitud de las redes de transporte y distribución de gas natural (km)**

Fuente: Sedigas

Por último, la red de gasoductos cuenta con diecinueve estaciones de compresión que permiten vehicular el gas desde los distintos puntos de entrada del sistema a sus destinos finales, mostrándose en la

Figura A.7.

#### Plantas de regasificación

El sistema gasista contaba al finalizar el año 2023 con 7 plantas de regasificación operativas con la incorporación de la Planta de El Musel como refuerzo de la seguridad de suministro europea, la cual inició su operación en julio de 2023. Esta planta está sujeta a un régimen singular y de carácter temporal de conformidad con la Orden TED/578/2023, de 7 de junio, por la que se establecen las condiciones técnicas para la prestación de servicios logísticos de gas natural licuado en la planta de regasificación del puerto de El Musel. Esta terminal, si bien tiene como actividad principal la prestación de servicios logísticos de GNL, emite a red el gas necesario para la gestión eficiente del gas de *boil-off*.

En conjunto, las plantas de regasificación españolas cuentan con las siguientes características agregadas:

- Capacidad de regasificación: 1.945 GWh/día.  
La producción media de las plantas durante 2023 fue de 679 GWh/día.
- Capacidad de almacenamiento de GNL: 3,6 millones de m<sup>3</sup> de GNL (22,5 TWh).  
El nivel medio de llenado de los tanques durante 2023 fue del 66,8% (15 TWh).

En la siguiente tabla se muestran las plantas de regasificación operativas y sus características técnicas:

Tabla A.39. Plantas de regasificación

Planta regasificación	Capacidad máxima vaporización (Nm <sup>3</sup> /h)	Almacenamiento GNL		Capacidad carga cisternas	Atraques	
		Nº tanques	m <sup>3</sup> GNL	GWh/día	Nº atraques	m <sup>3</sup> GNL
Barcelona	1.950.000	6	760.000	17	2	266.000
Huelva	1.350.000	5	619.500	17	1	175.000
Cartagena	1.350.000	5	587.000	17	2	266.000
Bilbao	800.000	3	450.000	5	1	270.000
Sagunto	1.000.000	4	600.000	11	1	266.000
Mugardos	412.800	2	300.000	11	1	266.000
El Musel	800.000	2	130.000	9	1	266.000
<b>Total</b>	<b>7.662.800</b>	<b>27</b>	<b>3.446.500</b>	<b>87</b>	<b>9</b>	<b>Hasta 270.000</b>

Fuente: Enagás GTS

#### Almacenamientos subterráneos

El sistema gasista cuenta en 2023 con 4 almacenamientos subterráneos, operados como un almacenamiento único a efectos de la contratación comercial, con las siguientes características:

- Capacidad de almacenamiento útil: 34,2 TWh, descontando el gas colchón.
- Las existencias oscilaron en 2022 entre los 20 TWh (febrero) y 34 TWh (noviembre), de los cuales 20 TWh correspondían a existencias mínimas de seguridad estratégicas.
- Capacidad de inyección máxima: 125 GWh/día.
- Capacidad de extracción máxima: 200 GWh/día

### A.5.3 Mercados de la electricidad y el gas, precios de la energía

#### A.5.3.1 Mercados y precios de la electricidad

La evolución de los componentes del precio final de la energía durante los últimos años queda reflejada a continuación.

**Tabla A.40. Componentes del precio final medio de electricidad. Demanda peninsular.  
Precios en barras de central.**

Años	Mercado diario	Intradía	Mercados de balance	Restricciones técnicas	Pagos por capacidad	Interrump.	Mecanismo de ajuste	Total (precios nom.)	Total (precios reales)
2007	41,08	0,00	0,94	1,34	3,90	0,00	0,00	47,26	61,76
2008	65,91	0,00	0,94	1,66	1,07	0,00	0,00	69,57	87,33
2009	38,17	-0,02	0,85	1,85	2,49	0,00	0,00	43,33	54,55
2010	38,46	-0,02	1,21	2,55	3,49	0,00	0,00	45,68	56,51
2011	50,97	-0,06	1,12	2,09	6,10	0,00	0,00	60,22	72,17
2012	48,84	-0,04	2,04	2,58	6,09	0,00	0,00	59,52	69,62
2013	46,23	-0,06	2,30	3,29	6,04	0,00	0,00	57,80	66,66
2014	43,46	-0,04	1,93	3,76	5,93	0,00	0,00	55,05	63,58
2015	51,67	0,00	1,29	2,98	5,02	1,89	0,00	62,85	72,95
2016	40,63	0,00	0,91	2,19	2,76	1,93	0,00	48,42	56,32
2017	53,41	0,00	0,82	1,54	2,72	2,06	0,00	60,55	69,07
2018	58,12	-0,03	0,80	1,53	2,70	1,23	0,00	64,35	72,18
2019	48,58	-0,02	0,45	1,00	2,64	0,74	0,00	53,41	59,49
2020	35,21	-0,02	0,42	2,12	2,65	0,02	0,00	40,40	45,15
2021	113,15	-0,02	1,27	3,00	1,31	0,00	0,00	118,62	128,58
2022	170,44	-0,20	2,79	4,80	0,32	0,00	26,55	204,59	204,59

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

### A.5.3.2 Mercados y precios del gas

#### Situación actual del mercado de gas.

##### Aprovisionamientos

En la estructura de aprovisionamientos y flujos de gas en los puntos de entrada destaca la creciente importancia del abastecimiento de GNL (55% en 2021, 71% en 2022 y 70% en 2023, frente al 47% en 2017) y la reducción del peso de Argelia como principal país suministrador (43% en 2021, 27% en 2022 y 29% en 2023, frente a una cuota del 48% en 2017).

Los registros de aduanas publicados por la Agencia Tributaria y analizados por la CNMC en su Informe de Supervisión del Mercado de Gas Natural en España muestran para 2023 los siguientes hechos:

- El coste medio de los aprovisionamientos registró un importante descenso, desde los 61,62 €/MWh en 2022 hasta los 38,09 €/MWh en 2023.
- Se aprecia una elevada correlación entre los precios de aprovisionamientos de gas y el precio del barril de Brent, puesto que el precio de la mayor parte de contratos a largo plazo de las comercializadoras de gas españolas, principalmente con Argelia, está indexado al precio del petróleo. Este hecho explica la subida de precios a finales de 2021 y durante el año 2022, así como la caída de precios en el año 2023.

##### Mercado mayorista

Se define como el mercado integrado por las transacciones efectuadas por las empresas comercializadoras en el Sistema gasista español, ya se realicen estas en las plantas de

regasificación, en los almacenamientos subterráneos (AVB) o en el Punto Virtual de Balance (PVB) de la red de gasoductos.

El mercado mayorista español se caracteriza por:

- Un elevado peso del mercado no organizado (*Over The Counter*, OTC), que concentró el 87% de las transacciones en 2023.
- Una actividad de *trading* más reducida que en otros Estados Miembros por su reducida capacidad de interconexión con Francia y, por tanto, una reducción de las oportunidades de arbitraje.
- La importancia de las transacciones de GNL en los tanques de las plantas de regasificación, sobre las que desde abril de 2020 se han unificado las transacciones en las plantas en un punto virtual denominado (TVB).
- Una concentración del mercado en un número reducido de empresas, con una cuota del 24% para los 3 principales agentes con mayor cuota de compras en 2023.

Las principales cifras que caracterizaron el mercado mayorista de gas en España son las siguientes:

- El volumen total negociado en transacciones en el mercado mayorista OTC en 2023 fue de 933 TWh, lo que equivalió a más del 250% de la demanda nacional, con la mayor parte de estos volúmenes negociados en el TVB, seguido del PVB.
- Por su parte, el volumen total negociado en el mercado mayorista organizado (MIBGAS) en 2023 asciende a un total de 144 TWh, un 46% de la demanda nacional, debiendo resaltar que en MIBGAS se negocian productos con entrega en el PVB, AVB y TVB.

En lo referente al precio marginal del mercado mayorista, se puede considerar que su dinámica está influenciada por los siguientes precios:

- Precio del GNL en los tanques de las plantas de regasificación, incorporando el peaje de regasificación, considerando que el precio del GNL en los tanques depende a su vez de la evolución del precio de la materia prima, el coste del transporte en buque metanero y el peaje de descarga.
- Precio de los volúmenes flexibles de gas argelino vehiculado por los gasoductos Magreb y Medgaz, indexado al petróleo.
- Precio del gas en la zona de balance del Sur de Francia (hub TRS), incorporando los peajes de salida de la red francesa y de entrada a la red española.

Por tanto, el precio en el mercado mayorista es especialmente sensible a las variaciones del precio del GNL, así como a la evolución de los precios de los principales hubs de la UE, aunque esta influencia quede amortiguada por la reducida capacidad de interconexión y el elevado precio del peaje de salida de la red francesa. Precisamente el precio en el hub TRS, igualmente sensible a los precios del GNL e incrementado por el coste de los peajes, es el que más se aproxima en el largo plazo al precio en el mercado español.

### Mercado mayorista organizado

El 15 de diciembre de 2015 comenzó sus operaciones el mercado organizado de gas, MIBGAS, en el que se negocian productos spot con entrega en el PVB. En el período transcurrido hasta diciembre de 2021 se ha producido un importante incremento en el número de participantes, volumen y número de ofertas y transacciones:

**Tabla A.41. Operaciones del mercado organizado de gas, MIBGAS**

Operaciones en MIBGAS			
Parámetro	2021	2022	2023
Número de agentes dados de alta	169	175	195
Número medio diario de agentes activos	102	103	117
Volumen negociado (GWh)	68.793	121.419	143.835
<i>Churn rate</i> (volumen negociado / demanda nacional)	18,9%	34,3%	45,8%
Volumen producto intradiario (D) (GWh)	23.645	28.489	34.375
Volumen producto diario (D+1) (GWh)	19.231	50.504	55.482
Volumen producto diario (M+1) (GWh)	15.752	17.621	19.527

Fuente: Mercado Mayorista Organizado de Gas <sup>17</sup>

Como se puede comprobar en la tabla anterior, persiste el crecimiento continuado en el número de agentes, tanto registrados, como activos. Adicionalmente, sigue aumentando el volumen de gas negociado en el mercado, con un incremento importante en el peso que representa respecto a la demanda nacional.

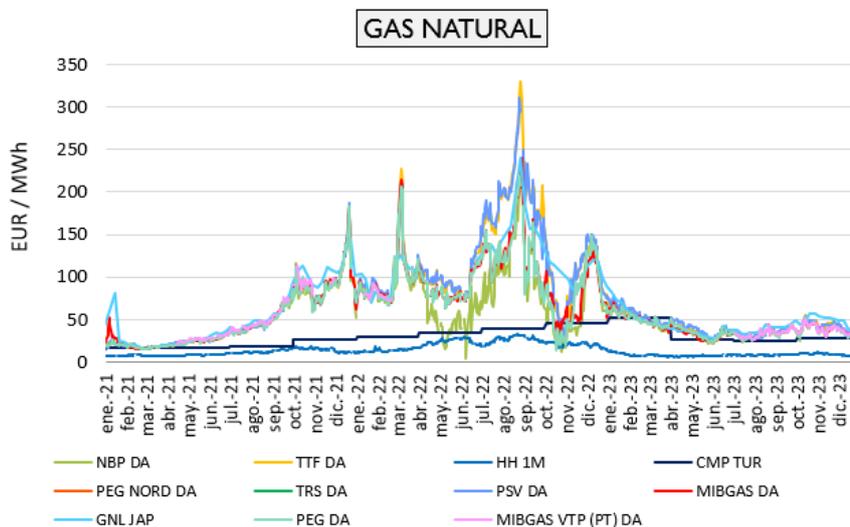
Asimismo, MIBGAS, el operador del mercado, realiza el seguimiento de las métricas del *Gas Target Model*. En su Informe Anual 2023, MIBGAS muestra la mejora del funcionamiento del mercado a partir de las métricas definidas por ACER (profundidad del mercado, sensibilidad del precio de las ofertas y ventas, número de transacciones y diferencia entre los precios de las ofertas de compra y de venta).

Los resultados obtenidos en dichas métricas permiten comparar la situación actual de MIBGAS con la de los principales hubs de gas europeos, observándose una notable mejora en la liquidez de la plataforma de negociación.

Poniendo el foco en los precios, en la siguiente gráfica se puede ver la evolución desde los precios de gas.

<sup>17</sup> Datos anuales durante el ejercicio de referencia.

Figura A.9. Evolución del precio de los mercados de gas



*Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023*

El año 2021 supuso un punto de inflexión en el sector gasista. Así, tras la recuperación posterior a la pandemia del COVID-19, se pasó de un mercado con exceso de suministro a un mercado sin excedentes. La situación en Europa estuvo marcada por unas reservas de gas que durante todo el año se situaron por debajo de los niveles medios en los almacenamientos, el incremento de la demanda de gas ante la reactivación económica y la progresiva disminución del suministro ruso.

En consecuencia, se produjo un encarecimiento generalizado de los precios, especialmente relevante a final de año, en un contexto de gran volatilidad en el que se alcanzaron nuevos máximos históricos, por encima de los 180 €/MWh en los principales mercados europeos, MIBGAS, TTF, PEG, PSV y NBP.

Posteriormente, a finales de febrero de 2022, la invasión rusa en Ucrania sacudió los mercados, al reducirse el flujo de gas ruso hacia Europa, elevando la tensión en los almacenamientos de gas europeo. Esta situación, provocó que se produjese un desacoplamiento entre los mercados dominados por el GNL, como MIBGAS, frente aquellos en los que predominaba el suministro ruso por gasoducto.

En consecuencia, durante el resto del año la volatilidad fue aún mayor y se superaron los máximos históricos en 2 ocasiones, primero en marzo por encima de los 200 €/MWh y después en agosto, cuando se alcanzaron los 240 €/MWh en MIBGAS y los 330 €/MWh en TTF.

Finalmente, el ejercicio 2023 en Europa ha estado marcado por la caída en la demanda y los elevados niveles de almacenamiento tras un invierno más cálido de lo habitual, así como por las mejoras en la cadena de suministro de GNL, lo que ha permitido que los principales mercados europeos vuelvan cotizar en niveles similares y entre los 30-50 €/MWh.

### Mercado minorista

Se define este mercado como el conjunto de transacciones que han tenido lugar entre comercializadores y consumidores finales.

Las principales características del mercado minorista español son las siguientes:

- Reducida proporción de puntos de suministro respecto a la población, con reducida penetración en el segmento doméstico a causa de la climatología.
- Elevada concentración empresarial, con elevada cuota del mercado del operador incumbente que mantiene la mayor parte de la red de distribución.
- Precio final de venta del gas más elevado que en la media de la UE.

Los principales indicadores de este mercado en 2022 son los siguientes:

- Número de clientes: 8,0 millones.
- Número de comercializadores con ventas a cliente final: 134 comercializadoras.

Las cuotas de mercado en función de las ventas y del número de clientes en el año 2022, quedan recogidas en las siguientes tablas:

**Tabla A.42. Cuotas de los operadores en mercado minorista de gas - 1**

Cuotas de los operadores en el mercado minorista	
Grupo empresarial	Cuota sobre volumen de ventas
Naturgy	28,0%
Endesa	18,8%
Repsol	8,6%
Iberdrola	8,0%
Axpo	6,0%
Cepsa	4,3%

*Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*

El valor del índice Herfindahl-Hirschman<sup>18</sup> (HHI) se ha situado en 1.376, reflejando una concentración baja en términos de ventas de gas natural.

En los últimos años, la concentración empresarial en función de las ventas viene reduciéndose, siendo Naturgy el grupo empresarial más afectado, pasando del 40% en 2017 al 28% en 2022. Adicionalmente, también se ha producido un descenso en la cuota de las cinco mayores comercializadoras, que han evolucionado desde una cuota agregada del 76% en 2017 al 69% en 2022, como consecuencia del crecimiento de los pequeños comercializadores y de operaciones corporativas en el sector.

<sup>18</sup> Índice empleado para analizar el nivel de concentración en un mercado. A mayor nivel del mismo, mayor grado de concentración. De forma habitual se considera un mercado como no concentrado con valores inferiores a 1.000, entre 1.000 y 1.800 como moderadamente concentrado, y con un valor superior a 1.800 como concentrado

Tabla A.43. Cuotas de los operadores en mercado minorista de gas - 2

Cuotas de los operadores en el mercado minorista	
Grupo empresarial	Cuota sobre número de clientes
Naturgy	46,0%
Endesa	20,6%
Iberdrola	15,3%
TotalEnergies	11,2%
Repsol	3,0%

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

El valor del índice Herfindahl-Hirschman<sup>19</sup> (HHI) se ha situado en 2.907, reflejando una mayor concentración en términos de clientes.

- Tasa de cambio de suministrador: en 2022 se situó en el 19,0%, manteniendo una tendencia creciente desde el 8% en 2019.
- Número de cortes por impago: en 2022 fueron 48.892 cortes, que representa 6 cortes por cada 1.000 clientes.

Además, coexisten en el mercado minorista dos tipologías básicas de tarifas:

- La Tarifa de Último Recurso (TUR), una tarifa regulada a la que pueden acogerse los consumidores con un consumo inferior o igual 50.000 kWh/año, a final del año 2022 representaban el 26% del total de clientes y el 3% del volumen de ventas.
- El mercado libre, con el 74% del total de clientes y el 97% del volumen de ventas.

El coste anual del suministro de gas para un cliente con derecho a acogerse a la TUR era el siguiente a finales de 2022:

- TUR1 (consumo inferior a 5.000 kWh/año): 232 €/año para el consumidor medio (2.443 kWh/año).
- TUR2 (consumo entre 5.000-15.000 kWh/año): 609 €/año para el consumidor medio (7.381 kWh/año).
- TUR3 (consumo entre 15.000-50.000 kWh/año): 1.439 €/año para el consumidor medio (18.467 kWh/año).

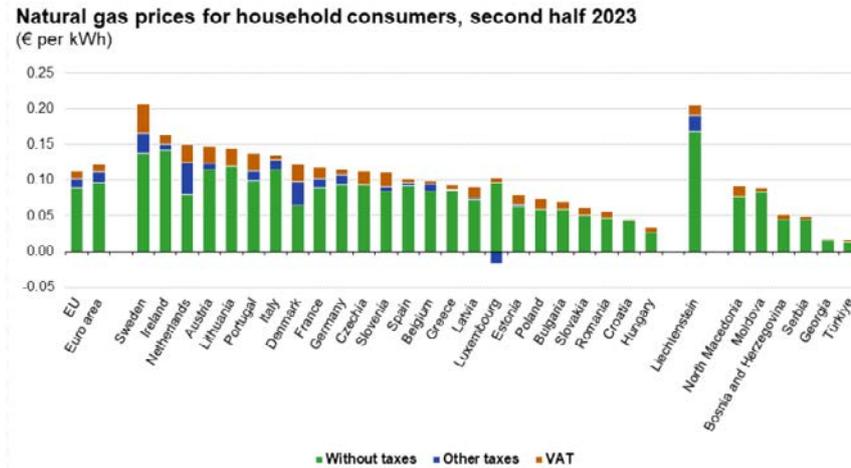
En la siguiente gráfica, se muestra una comparativa de los precios de gas para un consumidor doméstico (en la banda de 2.500 a 5.000 kWh/año) realizada por la Comisión Europea.

En ella se comprueba que el precio en España se sitúa en la media en comparación con el resto de Estados miembros de la UE, debido a la implementación de medidas como la reducción extraordinaria del Impuesto del Valor Añadido al 5% hasta finales de 2023, con la finalidad de

<sup>19</sup> Índice empleado para analizar el nivel de concentración en un mercado. A mayor nivel del mismo, mayor grado de concentración. De forma habitual se considera un mercado como no concentrado con valores inferiores a 1.000, entre 1.000 y 1.800 como moderadamente concentrado, y con un valor superior a 1.800 como concentrado.

ayudar a los consumidores domésticos a hacer frente al mayor precio de la materia prima, tras las importantes subidas producidas en los mercados, especialmente durante el año 2022.

**Figura A.10. Precio del gas natural para un consumidor doméstico en la UE y otros países europeos en el segundo semestre de 2023 (€/kWh)**



Fuente: Precios y costes de la energía en Europa, Eurostat, 2024

#### Proyecciones de la evolución de precios con las actuales políticas y medidas

El precio del gas en España en el horizonte de proyección del Plan se corresponde con las hipótesis de precio internacional de este combustible recomendadas por la Comisión Europea.

#### A.5.4 Componentes principales del precio de la electricidad y del gas

En cuanto a la electricidad, en la actualidad la factura del consumidor final de electricidad incorpora cinco componentes:

1. **El coste de la energía**, el cual integra:
  - El coste en los mercados diario, intradiario y servicios ajuste.
  - El coste de los pagos por capacidad.
  - Los costes de retribución a los operadores del mercado y del sistema.
2. **Los peajes de acceso para cubrir los costes asociados a la retribución de de las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.**
3. **Los cargos del sistema eléctrico**, que cubren los conceptos siguientes:
  - El régimen retributivo específico para renovables, cogeneración y residuos.
  - El sobrecoste de generación en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.

- La dotación del fondo para la financiación del Plan General de Residuos Radiactivos correspondiente a la 2.ª parte del ciclo combustible nuclear
  - La retribución del regulador.
  - Las anualidades del déficit tarifario.
  - El saldo entre los ingresos y la retribución establecida para la aplicación de los mecanismos de capacidad
4. El margen de comercialización que se aplique en la facturación por energía y/o potencia
5. El coste del alquiler de los equipos de medida
6. Impuestos de electricidad e IVA:
- El tipo general del impuesto de la electricidad (IEE) es el 5,1127%, que se aplica sobre la facturación por energía y por potencia. Para hacer frente a la subida de precios, durante el segundo semestre de 2021 y el ejercicio 2022 el Gobierno de España redujo el IEE del 5,1127% al 0,5%, el mínimo permitido por la Comisión Europea.
  - Por su parte, el IVA es un 21% sobre el total de la factura, incluido el coste de alquiler de los equipos y el impuesto de la electricidad. Al igual que con el IEE, para hacer frente a la subida de precios, durante el segundo semestre de 2021 el Gobierno de España redujo el IVA del 21% al 10% de la electricidad para hogares con 10 kW o menos. Más adelante, desde el 1 de julio de 2022 el Gobierno ha reducido aún más el IVA para los hogares, situando el tipo impositivo para éstos en el 5%.

España remite a Eurostat semestralmente el precio medio de la electricidad para consumidores domésticos y no domésticos (industriales) por bandas de consumo. Esta información se obtiene de la media nacional ponderada por las ventas, de los precios remitidos por las comercializadoras de energía eléctrica al MITECO.

Tabla A.44. Precio medio de la electricidad doméstica e industrial por bandas de consumo

Precio medio de la electricidad para consumidores domésticos e industriales por bandas de consumo Segundo Semestre 2023				
Banda de consumo doméstico	Consumo anual (kWh)	Precio sin impuestos (€/kWh)	Precio sin IVA (€/kWh)	Precio con impuestos (€/kWh)
DA	< 1.000	0,4931	0,5414	0,5930
DB	≥ 1.000 < 2.500	0,3005	0,3290	0,3569
DC	≥ 2.500 < 5.000	0,2579	0,2822	0,3071
DD	≥ 5.000 < 15.000	0,2294	0,2500	0,2757
DE	≥ 15.000	0,1831	0,1980	0,2298
Banda de consumo no doméstico	Consumo anual (MWh)	Precio sin impuestos (€/kWh)	Precio sin IVA (€/kWh)	Precio con impuestos (€/kWh)
IA	<20	0,2770	0,3072	0,3509
IB	≥ 20 < 500	0,1987	0,2111	0,2525
IC	≥ 500 < 2.000	0,1769	0,1879	0,2255

ID	≥ 2.000	< 20.000	0,1801	0,1902	0,2279
IE	≥ 20.000	< 70.000	0,1905	0,1993	0,2397
IF	≥ 70.000	< 150.000	0,1946	0,2008	0,2423
IG	≥ 150.000		0,2066	0,2104	0,2541

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

En lo que respecta al gas natural, también España remite a Eurostat semestralmente el precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo. Esta información se obtiene de la media nacional ponderada por las ventas, de los precios remitidos por las comercializadoras de gas natural al MITECO.

Los precios medios remitidos a Eurostat para el segundo semestre de 2023 son los que se detallan a continuación:

Tabla A.45. Precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo

Precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo Segundo Semestre de 2023					
Banda de consumo doméstico	Consumo anual (GJ)		Precio sin impuestos (€/kWh)	Precio sin IVA (€/kWh)	Precio con impuestos (€/kWh)
D1	≥ 20	< 20	0,1057	0,1103	0,1158
D2		0,0919	0,0962	0,1010	0,0897
D3		≥ 200	0,0681	0,0721	0,0758
Banda de consumo no doméstico	Consumo anual (GJ)		Precio sin impuestos (€/kWh)	Precio sin IVA (€/kWh)	Precio con impuestos (€/kWh)
I1	≥ 1.000	< 1.000	0,0479	0,0497	0,0522
I2		0,0655	0,0676	0,0709	0,0890
I3	≥ 10.000	0,0547	0,0566	0,0595	0,0882
I4	≥ 100.000	0,0500	0,0518	0,0544	0,0933
I5	≥ 1000.000	0,0465	0,0482	0,0506	0,0921
I6	≥ 4.000.000		0,0349	0,0364	0,0382

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

## A.5.5. Energía nuclear en España

### A.5.5.1 Cese de explotación ordenado y escalonado del parque nuclear

Las empresas propietarias del parque nuclear y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A., S.M.E. (Enresa), empresa pública responsable de la gestión de los mencionados residuos, así como de las labores de desmantelamiento y clausura de las instalaciones nucleares, han acordado por unanimidad un calendario de cese de explotación ordenado y escalonado de los siete reactores nucleares que permanecen operativos.

Tras el consenso alcanzado entre los diferentes actores implicados, se procederá al cese de explotación escalonado de cuatro reactores en el período de vigencia del presente PNIEC. Los tres restantes lo harán antes de finalizar 2035. Este cese de explotación escalonado del parque nuclear es compatible con la plena garantía del suministro eléctrico, tal y como queda acreditado en los informes de Red Eléctrica de España (ver anexo D.2).

Asimismo, es compatible con el objetivo clave de este PNIEC de lograr una mitigación de emisiones en 2030 de al menos el 32% respecto al año 1990.

Fruto del mencionado acuerdo entre las partes, se dispone de un escalonamiento temporal suficientemente holgado como para que los procesos de desmantelamiento se lleven a cabo en condiciones idóneas, tanto técnicas como de disponibilidad de equipos humanos. Adicionalmente, el marco temporal acordado permitirá capitalizar debidamente el fondo existente gestionado por Enresa para llevar a cabo la gestión del combustible nuclear gastado, los residuos radiactivos y el desmantelamiento y clausura de las instalaciones.

#### **A.5.5.2 Seguridad del suministro de combustible**

Por contrato con el sector, la empresa pública Enusa Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E. (Enusa) es la encargada de la gestión comercial del aprovisionamiento de uranio enriquecido destinado a todas las centrales nucleares españolas. Esta empresa actúa como central de compras para todas las centrales, para lo cual, adquiere el concentrado de uranio en los mercados internacionales atendiendo a los criterios de precio, diversificación y seguridad de suministro, y contrata los servicios de conversión y enriquecimiento a distintos proveedores en el extranjero.

En 2023, el concentrado de uranio utilizado por los reactores españoles procedió de Kazajstán (65,8%), Uzbekistán (10,9%), Australia (9,7%), Namibia (6,3%), Rusia (3,4%) y Níger (3 %), con una mínima cantidad de Sudáfrica (0,9%). Ante la recomendación de la UE para reducir la dependencia energética de Rusia, Enusa ha adoptado las medidas necesarias para paliar los efectos de la eventual falta de suministro de uranio ruso. Estas medidas consisten en la optimización de las flexibilidades que permiten los contratos existentes con otros suministradores y los stocks de uranio de que se dispone, de acuerdo con lo dispuesto en Real Decreto 1464/1999, de 17 de septiembre, sobre actividades de la primera parte del ciclo del combustible nuclear. Todo ello complementado con compras de uranio adicionales. Esta política de diversificación de acopios de uranio y la disposición de los referidos stocks tiene como objetivo garantizar el suministro a las centrales nucleares españolas durante los próximos años. Asimismo, Enusa cuenta con una fábrica de combustible nuclear en Juzbado (Salamanca), que suministra combustible a todas las centrales nucleares españolas, con la excepción de Trillo. En 2023, Enusa fabricó 814 elementos combustibles, conteniendo 277,420 t de uranio. De estos, 500 elementos combustibles, conteniendo 158,944 t de uranio, fueron exportados a Bélgica, Finlandia, Francia y Suecia, representando el 57% de la producción total.

Además de los acuerdos que los titulares de las centrales nucleares tienen establecidos con las empresas tecnológicas de los distintos tipos de centrales nucleares existentes en España [PWR (Westinghouse y Siemens-KWU) y BWR (General Electric)], España cuenta con un amplio sector de empresas de ingeniería y servicios en el ámbito de la energía nuclear.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe indicar que la *Euratom Supply Agency* (ESA) es una institución creada por el Tratado Euratom con el fin de asegurar el suministro de uranio natural y enriquecido en la Unión Europea mediante la casación de la oferta y la demanda internas, para lo cual, dispone de un derecho de opción sobre el uranio natural y enriquecido producido en los territorios de los Estados Miembros, así como del derecho exclusivo de celebrar contratos relativos al suministro de tales materiales procedentes del interior o del exterior de la Comunidad.

### **A.5.5.3 Plan General de Residuos Radiactivos**

La Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, dispone en su artículo 38 bis (introducido por la disposición final novena de la Ley 11/ 2009 de 26 de octubre, por la que se regulan las Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario), que la gestión de residuos radiactivos y combustible nuclear gastado y el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares, constituye un servicio público esencial que se reserva a la titularidad del Estado, encomendándose a Enresa la gestión de dicho servicio público, de acuerdo con el Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), documento en el que el Gobierno establece su política en materia de gestión de los residuos radiactivos, incluido el combustible nuclear gastado, y desmantelamiento de las instalaciones nucleares.

En el PGRR se recogen las estrategias, actuaciones necesarias y soluciones técnicas a desarrollar en el corto, medio y largo plazo, encaminadas a la adecuada gestión de los residuos radiactivos, al desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares y radiactivas y al resto de actividades relacionadas con las anteriores, incluyendo las previsiones económicas y financieras para llevarlas a cabo.

El 7º PGRR, actualmente en vigor, fue aprobado mediante Acuerdo de Consejo de Ministros de 27 de diciembre de 2023.

En el escenario de referencia adoptado por este Plan se contempla el mantenimiento las capacidades operativas del Centro de Almacenamiento de El Cabril (Córdoba) para la gestión de los residuos radiactivos de media, baja y muy baja actividad. Asimismo, se prevé la gestión temporal del combustible nuclear gastado y los residuos de alta actividad en las centrales nucleares mediante la puesta en marcha de un Almacén Temporal Descentralizado (ATD) en cada central nuclear con combustible gastado (Almaraz, Ascó, Cofrentes, Santa María de Garoña, José Cabrera, Trillo y Vandellós II). Los ATD permanecerán operativos hasta el traslado de todo el combustible gastado y los residuos radiactivos de alta actividad, para su gestión definitiva, al Almacenamiento Geológico Profundo (AGP), cuya puesta en marcha se contempla en 2073. En marzo de 2020 se inició la tramitación del 7º PGRR, con la presentación de Enresa al MITECO de una propuesta, y el inicio, por primera vez para un PGRR, de su Evaluación Ambiental Estratégica, conforme a lo establecido por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

En primer lugar, se llevó a cabo el trámite de consultas previas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, al objeto de determinar el alcance del Estudio Ambiental Estratégico. Partiendo de las respuestas a las consultas, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental determinó dicho alcance mediante Resolución de 29 de octubre de 2020.

Posteriormente, Enresa elaboró una nueva versión del borrador del Plan y su Estudio Ambiental Estratégico, que fueron sometidos a los trámites de información pública y consultas requeridos por dicha Evaluación Ambiental Estratégica, entre abril y junio de 2022. Teniendo en cuenta las alegaciones recibidas, en noviembre de 2022, Enresa redactó una nueva versión, que fue sometida a los informes del CSN y de las comunidades autónomas requeridos por el citado artículo 38 bis de la Ley 25/1964.

Considerando las aportaciones recibidas, en febrero de 2023 se elaboró el borrador del 7º PGRR, que fue remitido a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, la cual formuló la Declaración

Ambiental Estratégica mediante Resolución de 14 de julio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

Las condiciones de dicha declaración fueron tenidas en cuenta en la versión final del Plan, que fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros el 27 de diciembre de 2023. Posteriormente, tal como se establece en la Ley 25/1964, el 20 de junio de 2024, la Secretaría de Estado de Energía informó sobre este Plan a las Cortes Generales.

Por otra parte, previamente, con fecha 23 de enero de 2024, el 7º PGRR fue notificado a la Comisión Europea, en cumplimiento con lo dispuesto en la Directiva 2011/70/Euratom, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos. El 7º PGRR ha sido elaborado en base al PNIEC 2021-2030, que establece las previsiones sobre la evolución de la contribución de la energía nuclear al mix energético, contemplando un calendario de cese de explotación ordenado de las centrales nucleares entre 2027 y 2035.

Por lo que respecta a la financiación de la gestión de los residuos radiactivos y el desmantelamiento de las instalaciones nucleares, la disposición adicional sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, declarada vigente por la Ley 24/2013, estableció, a partir de la modificación efectuada por la referida Ley 11/2009, de 29 de octubre, que este servicio público se financiará mediante un sistema de tasas a cargo de los productores de los residuos radiactivos.

Posteriormente, tras la modificación de la disposición adicional primera de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria, llevada a cabo por la disposición final undécima de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la contraprestación recibida por los servicios prestados por Enresa ha dejado de tener la naturaleza jurídica de tasa, para pasar a tener la consideración de prestación patrimonial de carácter público no tributario.

Este sistema de financiación se fundamenta en el principio de que “quien contamina, paga”, y se basa en las citadas prestaciones patrimoniales de carácter público que pagan los generadores de residuos radiactivos y que alimentan el denominado “Fondo para la financiación de actividades del PGRR”, de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

En virtud de la referida disposición adicional sexta, los tipos de gravamen y elementos tributarios para la determinación de la cuota de estas prestaciones patrimoniales de carácter público pueden ser revisados por el Gobierno mediante Real Decreto, en base a una memoria económico-financiera actualizada del coste de las actividades correspondientes, elaborada por Enresa.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Gobierno ha aprobado el Real Decreto 589/2024, de 25 de junio, por el que se modifica la tarifa fija unitaria relativa a la prestación patrimonial de carácter público no tributario mediante la que se financia el servicio de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A., S.M.E., (Enresa) a las centrales nucleares en explotación, en el que se fija el valor de la tarifa fija unitaria en 10,36 €/MWh.

### **A.5.6 Descripción de subsidios energéticos (incluidos los combustibles fósiles)**

En España el consumo de productos energéticos de origen fósil está gravado por el Impuesto sobre Hidrocarburos y el Impuesto Especial sobre el Carbón, que están regulados en la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales (BOE de 29 de diciembre), LIE, en adelante, y en el Reglamento de los Impuestos Especiales, aprobado por Real Decreto 1165/1995, de 7 de julio (BOE de 28 de julio). En ambos casos son impuestos armonizados en el ámbito de la Unión Europea en virtud de la Directiva 2003/96/CE del Consejo, de 27 de octubre de 2003, por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad (DOUE L 283 de 31 de octubre), en la cual se integran ya exigencias en materia de protección del medio ambiente.

En ambos tributos, además de la natural finalidad recaudatoria, se persigue una finalidad medioambiental al incorporar en el precio de estos productos los costes sociales derivados de su consumo que no quedan reflejados en el precio de mercado. De esta forma, son un ejemplo prototípico del uso de los tributos como instrumento de política económica, según lo dispuesto en el segundo párrafo del apartado 1 del artículo 2 de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria (BOE de 18 de diciembre): “Los tributos, además de ser medios para obtener los recursos necesarios para el sostenimiento de los gastos públicos, podrán servir como instrumentos de la política económica general y atender a la realización de los principios y fines contenidos en la Constitución.”

#### **Subsidios fiscales**

España aplica determinados subsidios a los usos como combustibles o carburantes de los productos energéticos. El Impuesto sobre Hidrocarburos satisfecho por la utilización del gasóleo en la agricultura y ganadería es parcialmente devuelto, lo mismo para uso profesional como el transporte de mercancías, pasajeros y taxis con ciertos límites. Las exenciones de dicho impuesto están reguladas en los artículos 9 y 51 de la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales. Asimismo, se aplican los tipos impositivos reducidos recogidos en el artículo 50 de dicha Ley, diferenciando en función del uso. En concreto, se contemplan los siguientes tipos reducidos por usos de hidrocarburos:

- Gasóleos utilizados como carburantes en los vehículos del artículo 54.2 de la Ley 38/1992 (motores estacionarios, vehículos especiales, vehículos agrícolas) y, en general, como combustible (calefacción).
- GLP destinados a usos distintos a los de carburante.
- Gas natural destinado a usos distintos a los de carburante, así como el gas natural destinado al uso como carburante en motores estacionarios.
- Gas natural destinado a usos con fines profesionales siempre y cuando no se utilicen en procesos de cogeneración y generación directa o indirecta de energía eléctrica.
- Queroseno destinado a usos distintos de los de carburante.

En estos momentos los Estados Miembros están trabajando en una revisión profunda de la Directiva 2003/96/CE del Consejo, de 27 de octubre de 2003, por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad, al objeto

de garantizar su viabilidad y proporcionar una mayor certeza y claridad en su aplicación, teniendo especialmente en cuenta la revisión de la fiscalidad de todos los productos energéticos, así como el tratamiento fiscal de los nuevos productos, y la fiscalidad de sectores relevantes.

Sobre la importancia de la Directiva sobre Fiscalidad de la Energía, el Annual Report on Taxation 2022 indica lo siguiente: *Como parte del paquete Fit for 55, la propuesta de la Comisión de julio de 2021 para la refundición de la Directiva sobre fiscalidad de la energía tiene como objetivo modificar la forma en que se gravan los productos energéticos y la electricidad en la UE y fomentar la transición verde para todos. Las nuevas normas propuestas también pretenden abordar las posibles distorsiones en el mercado interior y garantizar ingresos para los Estados miembros a partir de estos impuestos. Además, actualizarán el ámbito de aplicación de la Directiva, así como las tarifas mínimas, eliminarán exenciones y reducciones obsoletas, que están incentivando el uso de combustibles fósiles, por ejemplo, en los sectores de la aviación y el transporte marítimo de la UE, al tiempo que promoverán tecnologías limpias. Además, las normas actualizadas facilitarán la transición de los combustibles fósiles a los combustibles limpios y respaldarán el cumplimiento de los ambiciosos objetivos de la UE sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el ahorro de energía.*

España continúa en la senda de la coordinación internacional en el ámbito tributario, teniendo en cuenta las propuestas y recomendaciones de reforma planteadas por parte de la Comisión Europea. Una medida que sí ha sido adoptada de entre el conjunto de medidas legislativas propuestas en el paquete Fit for 55 es el nuevo mecanismo por ajuste en frontera de carbono (CBAM) se establece en el Reglamento (UE) 2023/956 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de mayo de 2023 y se aplicará inicialmente a las importaciones de bienes cuya producción sea especialmente intensiva en carbono y presente mayor riesgo de fuga de carbono (Anexos I y II del Reglamento) y podrá ir ampliando su ámbito de aplicación gradualmente.

### **Medidas para eliminar la dependencia de los combustibles fósiles y sus subsidios**

En el marco establecido por la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, se está abordando la sustitución de los combustibles fósiles para cumplir los objetivos de reducción de emisiones establecidos en los Tratados internacionales y en la normativa de la Unión Europea en el horizonte del 2030 y alcanzar la neutralidad climática antes del 2050, en el plazo más corto posible.

Esta ley dedica su título III aborda las medidas relacionadas con la transición energética y los combustibles. En primer lugar, no se otorgarán nuevas autorizaciones de exploración, permisos de investigación y concesiones de explotación de hidrocarburos en todo el territorio nacional, incluyendo el mar territorial, la zona económica exclusiva y la plataforma continental. En segundo lugar, es necesario iniciar un proceso que de manera paulatina garantice la coherencia entre las ayudas o incentivos públicos y los objetivos de mitigación de cambio climático. Como regla general en la ley se establece que la aplicación de nuevos beneficios fiscales a productos energéticos de origen fósil deberá estar debidamente justificada por motivos de interés social, económico o atendiendo a la inexistencia de alternativas tecnológicas.

Finalmente, se introducen disposiciones que fomentan los gases renovables, incluyendo el biogás, el biometano, el hidrógeno y otros combustibles alternativos. Así, se introduce en la ley, por un lado, que el Gobierno promoverá, mediante la aprobación de planes específicos, la

penetración de estos combustibles y por otro lado, una disposición para reducir las emisiones específicas en el sector del transporte aéreo, marítimo y transporte pesado por carretera a través de la integración de energías renovables y del establecimiento de objetivos de suministro de biocombustibles y otros combustibles renovables de origen no biológico. A efectos de evitar el uso de biocombustibles que tengan impacto negativo sobre el medio ambiente, se exige el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de protección de la calidad del aire recogidos en la normativa comunitaria.

Otra de las vías para eliminar los subsidios a los combustibles fósiles son las ayudas para el impulso de las renovables. Entre otras:

- Existencia de un régimen retributivo específico que garantiza una rentabilidad razonable de las tecnologías de energía renovable, cogeneración y residuos.
- Diversos programas de ayudas para la promoción de las fuentes de energías renovables.
- Ayudas al autoconsumo
- Apoyo a los usos finales: movilidad sostenible, actuaciones de eficiencia energética en los usos industriales y en el sector residencial, en particular en materia de rehabilitación energética

Actualmente parte de estas líneas de ayudas se integran en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia aprobado para España y en sus proyectos estratégicos, en particular en el PERTE ERHA de apoyo a las Energías renovables, el hidrógeno verde y el almacenamiento y son concedidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y son articuladas a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

## ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES: ESCENARIO PNIEC 2023-2030

Tabla A.46. Subvenciones a la energía 2020-21

Categoría	Descripción	Base legal en 2019	Tipo no reducido asimilable	Tipo	Cuantificación ayuda*	Planes extinción
<b>Subvenciones a la Energía 2019 - Fiscales</b>						
<b>Tipos Impositivos reducidos</b>	Tipo impositivo reducido del Impuesto sobre Hidrocarburos para el gasóleo utilizado como carburantes en vehículos mencionados en art.54.2 (agricultura)	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	0,379 €/litro	0,09671 €/litro	0,28229 €/litro	
	Gas natural destinado a usos con fines profesionales siempre y cuando no se utilicen en procesos de cogeneración y generación directa o indirecta de energía eléctrica	Ley 38/1992, de 28 de diciembre de impuestos especiales Art.50	1,15 €/gigajulio	0,15 €/gigajulio	1 €/gigajulio	
	Biodiesel para uso como carburante en los usos previstos en art.54 (agricultura y ganadería) y en general como combustible	Ley 38/1992, de 28 de diciembre de impuestos especiales Art.50	0,379 €/litro	0,09671 €/litro	0,28229 €/litro	
<b>Exenciones y devoluciones</b>	Exención del Impuesto sobre Hidrocarburos para los productos energéticos suministrados para su utilización como carburante en la navegación aérea distinta de la navegación aérea de recreo privada	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.9			Todo el importe del IEH (queroseno: 0,378 €/litro))	
	Exención del Impuesto sobre Hidrocarburos para su utilización como carburante en el transporte por ferrocarril, construcción, modificación, pruebas y mantenimiento de aeronaves y embarcaciones, operaciones de dragado de vías navegables y puertos, inyección en altos hornos con fines de reducción química, añadidos al carbón que se utilice como combustible principal	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.51			Todo el importe del IEH (función del carburante)	
	Devolución del Impuesto sobre Hidrocarburos satisfecho por los productos energéticos utilizados en proyectos piloto para el desarrollo tecnológico de productos menos contaminantes o mezclados con otros contaminados	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52			Todo el importe del IEH (función del carburante)	
	Devolución parcial del Impuesto sobre Hidrocarburos satisfecho por el gasóleo de uso profesional (aplica a determinados vehículos para su uso en transporte de mercancías, pasajeros y taxis)	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52 bis 6.a			0,049 €/litro	
	Devolución parcial del Impuesto sobre Hidrocarburos satisfecho por el gasóleo empleado en agricultura y ganadería	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52 ter	0,379 €/litro	0,033 €/litro	0,346 €/litro	

## ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES: ESCENARIO PNIEC 2023-2030

Tabla A.47. Medidas para eliminar la dependencia de combustibles fósiles

Nombre o Descripción	Sector	Objetivo	Vector	Inicio de Implementación	Final de Implementación	2.020	2.021	Moneda
Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética de edificios existentes (PAREER-II)	Viviendas	Apoyo a la eficiencia energética	Renovables	01/01/2018	01/01/2025	6.927.320.524	7.887.722.273	€
Programa de Rehabilitación Energética de Edificios (PREE)	Viviendas	Apoyo a la eficiencia energética	Renovables	01/08/2020	01/01/2026			
Pago por capacidad: Incentivo a la inversión & Incentivo a la disponibilidad - hidráulica	Conversion-Producción Eléctrica	Apoyo a la producción	Electricidad	01/01/2008	-			
Impuesto especial de hidrocarburos - Tipo impositivo reducido biogás para motores estacionarios	Energía	Apoyo a la demanda	Biogás	31/10/2013	-			
Regimen retributivo específico a Energías Renovables, Cogeneración y Residuos	Producción Eléctrica	Apoyo a la producción	Electricidad	01/11/2014	-			
Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.	Viviendas, Industria, Sector Público	Apoyo a la producción	Renovables	30/06/2021	31/12/2023			
Real Decreto 1124/2021, de 21 de diciembre, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de los programas de incentivos para la implantación de instalaciones de energías renovables térmicas en diferentes sectores de la economía, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.	Viviendas, Industria, Sector Público	Apoyo a la producción	Renovables	23/12/2021	31/12/2023			
Plan MOVES I, II, III	Transporte	Apoyo a la eficiencia energética	Derivados petrolíferos	01/01/2019	31/12/2023			

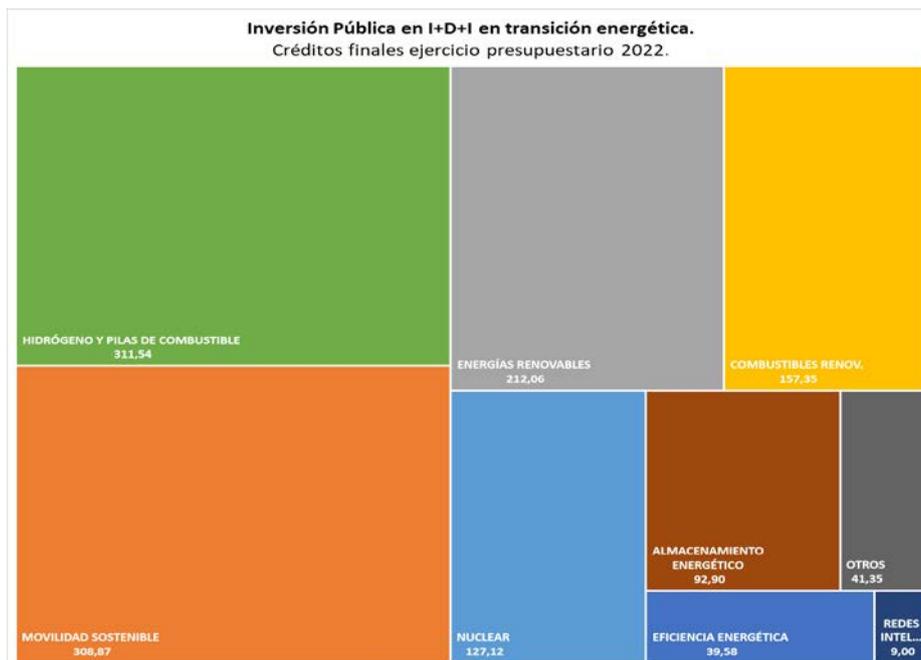
## A.6 ANEXO SOBRE INVERSIÓN PÚBLICA EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Este apartado recoge la información más reciente disponible sobre la inversión pública en investigación, desarrollo e innovación relacionada con las políticas de transición energética.

En el ejercicio presupuestario del año 2022 el importe destinado a gastos en I+D+I en el ámbito de la transición energética fue de 1.299,8 millones de euros<sup>20</sup>, lo que supone un incremento del 95,1% respecto al año 2021, cuyo importe fue de 666,1 millones de euros. Este incremento se debe fundamentalmente a ayudas convocadas por el IDAE y financiadas con MRR en programas dirigidos a incentivar proyectos singulares e innovadores en movilidad eléctrica (MOVES singulares II), en comunidades energéticas (CE Implementa), en instalaciones de biogás, en la cadena de valor innovadora y de conocimiento del hidrógeno renovable, en almacenamiento energético y en instalaciones innovadoras de reciclaje de palas de aerogeneradores.

En la figura A.11 se representa la distribución del gasto total por tecnologías, siendo las áreas con mayor financiación las relacionadas con las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible y con la movilidad sostenible, que representan el 24,0% y el 23,8% respectivamente.

Figura A.11. Distribución del gasto en I+D+I por tecnologías



Fuente: Elaborado a partir de la Estadística de Créditos Presupuestarios de I+D+I. SICTI. MICIU

<sup>20</sup> Este importe incluye los créditos de gasto de los Presupuestos Generales del Estado y de los presupuestos de las Comunidades Autónomas, independientemente del origen de financiación (incluidos los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE) y excluidos los créditos financieros.

Este gasto supone el 9,3% del total de créditos públicos destinados a I+D+I en 2022. El 97% procede de los Presupuestos Generales del Estado (PGE) y el 3 % de los presupuestos de las comunidades autónomas (CC.AA.). De la parte de gastos financiados por los PGE, el 66,1% del gasto corresponde a actuaciones puestas en marcha por el MITECO, principalmente a través del IDAE (mencionadas más arriba) y el 33,8% al MICIU (en 2022, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) y sus organismos dependientes, tanto financiadores (AEI, CDTI) como ejecutores (CIEMAT, CSIC).

La financiación pública se articula y ejecuta a través de diferentes instrumentos y modalidades de participación. En la tabla A.42 se presenta la distribución por el objeto de financiación. Se puede observar que el instrumento de inversión pública al que se destinan más recursos es la financiación de proyectos de I+D, que se conceden principalmente a través de convocatorias en concurrencia competitiva o líneas abiertas, pudiendo presentar distintas modalidades de ayudas (subvenciones o ayudas parcialmente reembolsables).

**Tabla A.48. Distribución de la financiación pública por objeto de financiación**

Objeto de financiación	Importe Mill. €	Porcentaje %
Financiación de proyectos de I+D por agencias financiadoras de la AGE (AEI, CDTI, IDAE)	991,4	76,3
Plan Complementario en Energía e Hidrógeno renovable	5,0	0,4
I+D ejecutada por Organismos Públicos de Investigación (CIEMAT, CSIC, INTA)	149,0	11,5
Financiación directa a infraestructuras y organismos internacionales (ITER, CERN, EU-SOLARIS, IFMIF-DONES, ...)	103,1	7,9
Ayudas directas para la creación y mantenimiento de centros públicos de I+D de (co)titularidad estatal (CENER, CNH2, CNIAE, CIUDEN, ...)	25,4	2,0
Otros <sup>(1)</sup>	25,9	2,0
<b>TOTAL</b>	<b>1.299,8</b>	<b>100,0</b>

*(1) Incluye financiación directa a organismos de I+D regionales y ayudas a proyectos de I+D gestionadas por agencias regionales*

Los Planes Complementarios son un nuevo instrumento lanzado en 2021 y 2022 que permite establecer colaboraciones con las CC.AA. en acciones de I+D+I en las que confluyan prioridades comunes de las estrategias de especialización inteligente regionales y estatal, entre las que se encuentra el Plan Complementario en Energía e Hidrógeno renovable. Este Plan ha contado con la participación de diez CC.AA. (Aragón, Principado de Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Comunidad de Madrid, Extremadura, Navarra y País Vasco) y el CSIC. El Plan está dotado de una inversión pública total de 92 millones de euros cofinanciados a través de fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (71,4 Mill.€) y de financiación regional (20,6 Mill.€). La ejecución de los Planes Complementarios por parte de las CC.AA. se está llevando a cabo a través de iniciativas diversas como ayudas directas o convocatorias para financiar proyectos de I+D+I. El importe asignado al Plan Complementario en la tabla A.42 corresponde a las transferencias a las CC.AA. realizadas en el ejercicio presupuestario 2022 financiadas con los fondos MRR (debe tenerse en cuenta que en 2021 se transfirió a las CC.AA. 51,8 millones de euros financiados con MRR) y la parte financiada con fondos regionales a través

de los presupuestos de las CC.AA. de 2022. Además, está previsto que el CSIC ejecute 17,4 millones de euros (5,4 Mill.€ en 2022 y 6 Mill.€ en 2023 y 2024), si bien estos gastos se han incluido en la tabla como ejecución de I+D de los OPIs.

Adicionalmente, el CDTI gestiona otro tipo de instrumentos como la Sociedad INNVIERTE, cuyo objetivo es potenciar la inversión de capital riesgo en el sector tecnológico español, impulsando empresas innovadoras o de base tecnológica (principalmente pequeñas y medianas empresas) y facilitando la participación estable del capital privado a largo plazo mediante la inversión en vehículos público-privados. En 2022, a través de INNVIERTE, se han aprobado inversiones en capital en dos empresas de energía y medioambiente. El compromiso adquirido asciende a un total de 2,2 millones de euros que, junto con las aportaciones de 2,65 millones de euros realizadas por otros inversores, hacen un total de 4,87 millones de euros invertidos en estas dos empresas. Las actividades de las empresas beneficiarias están relacionadas con sistemas de control para la optimización de los procesos de tratamiento de aguas residuales y desarrollo de celdas de baterías de litio (componentes y celda) en estado sólido. Esta inversión se añade a las inversiones en capital aprobadas en 2021 en cinco empresas con actividades relacionadas con motores de autogás para vehículos pesados, velas rígidas para barcos, gestión online de generación de energía fotovoltaica, tecnología de eliminación de residuos por gasificación y sistema de control para la optimización de los procesos de tratamiento de aguas residuales. El compromiso adquirido en 2021 asciende a un total de 8,7 millones de euros que, junto con las aportaciones de 15,3 millones de euros realizadas por otros inversores, hacen un total de 24 millones de euros invertidos en estas cinco empresas.

## A.7 TABLAS ANEXOS REGLAMENTO GOBERNANZA 2018/1999

### A.7.1 Tabla Anexo I Parte 2 Escenario PNIEC 2023-2030

Tabla A.49. Parámetros, variables y balances del Escenario PNIEC 2023-2030

	Unidades	2019	2020	2025	2030
<b>1. Parámetros y variables generales</b>					
1 Población	millones	47,11	47,33	48,9	49,6
2 PIB (constantes 2016)	Miles de millones €	1.197,0	1.060,9	1.235,8	1.345,5
4 Número de hogares	millones	18,58	18,69	19,70	20,31
5 Tamaño de los hogares	habitantes/hogares	2,53	2,53	2,48	2,44
7 Pasajeros-km	millones pkm				
Autobuses	millones pkm	43.295,60	24.834,90	63.907,12	87.114,13
Automóviles	millones pkm	502.359,86	388.008,00	450.185,57	397.101,71
Motocicletas	millones pkm	38.711,81	29.544,06	39.168,08	39.844,65
Ferrocarril	millones pkm	36.816,73	16.266,47	44.569,38	67.285,80
Aviación	millones pkm	ND	ND	ND	ND
Navegación interior	millones pkm	ND	ND	ND	ND
8 Transporte mercancías	millones tkm				
Carretera	millones tkm	301.631,51	263.466,80	317.196,00	324.346,54
Ferrocarril	millones tkm	10.459,21	8.969,60	20.546,19	33.280,07
Navegación interior	millones tkm	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9 Precios internacionales de importación	EUR/GJ				
Petróleo	EUR/GJ	10,55	6,62	10,81	12,11
Gas	EUR/GJ	4,71	2,18	8,19	7,84
Carbón	EUR/GJ	2,18	1,65	3,57	3,49
10 Precios del carbono en el RCDE	EUR/ton CO <sub>2</sub>	26,15	25,27	82,80	82,80
11 Hipótesis de los tipos de cambio respecto del euro y del dólar estadounidense (si procede)	Dólar/EUR				
12 Número de grados-día de calefacción		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
13 Número de grados-día de refrigeración		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
14 Hipótesis de coste de las tecnologías utilizadas en modelización respecto de las principales tecnologías pertinentes.		Ver tabla A.7	Ver tabla A.7	Ver tabla A.7	Ver tabla A.7
<b>2. Balances energéticos e indicadores</b>					
<b>2.1 Suministro de energía</b>					
1 Producción autóctona por tipo de combustible	ktep	33.822,66	34.458,01	43.761,56	51.588,49
Carbón	ktep	0,00	0,00	0,00	0,00
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	40,41	28,29	146,89	147,99
Gas natural	ktep	116,21	41,62	49,03	49,40
Energía nuclear	ktep	15.218,00	15.174,00	14.653,04	9.164,46
Fuentes renovables de energía	ktep	17.631,24	18.351,02	27.623,75	40.053,25
Residuos	ktep	525,79	539,72	373,39	422,06
Biogases	ktep	291,01	323,37	915,47	1.751,33
2 Importaciones netas por tipo de combustible <sup>21</sup>	ktep	92.158,53	76.371,72	68.629,97	52.373,07
Carbón	ktep	5.071,75	3.099,84	1.469,76	951,54
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	56.121,85	45.661,24	47.661,76	37.467,68
Gas natural	ktep	30.780,63	27.873,77	21.035,11	17.940,07
Electricidad	ktep	590,05	281,99	-977,64	-2.497,09
Fuentes renovables de energía	ktep	-405,75	-545,13	-559,03	-1.489,12
3 Dependencia importaciones de terceros países	%	73,15%	68,91%	61,06%	50,38%
4 Principales fuentes de importación (países) con los principales vectores energéticos (incluidos el gas y la electricidad) <sup>22</sup>					
Primer país de origen de las importaciones de electricidad	% del total de importaciones			Francia: 54%	Portugal: 68%
Segundo país de origen de las importaciones de electricidad	% del total de importaciones			Portugal: 44%	Francia: 30%
5 Consumo interior bruto por tipo de combustible	ktep	125.981,19	110.829,73	112.391,53	103.961,56
Carbón	ktep	5.071,75	3.099,84	1.469,76	951,54
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	56.162,26	45.689,52	47.808,65	37.615,67
Gas natural	ktep	30.896,84	27.915,39	21.084,14	17.989,46
Energía nuclear	ktep	15.218,00	15.174,00	14.653,04	9.164,46

<sup>21</sup> Incluida electricidad y divididas entre intraeuropeas y extraeuropeas.

<sup>22</sup> Solo se incluyen las importaciones de electricidad.

	Unidades	2019	2020	2025	2030
Electricidad	ktep	590,05	281,99	-977,64	-2.497,09
Fuentes renovables de energía	ktep	17.516,50	18.129,25	27.980,18	40.315,45
Residuos no renovables	ktep	525,79	539,72	373,39	422,06
<b>2.2 Electricidad y calor</b>					
<b>1 Producción bruta de electricidad</b>	<b>GWhe</b>	<b>273.257,00</b>	<b>263.373,00</b>	<b>313.564,72</b>	<b>422.412,60</b>
<b>2 Producción bruta de electricidad por combustible</b>	<b>GWhe</b>				
Energía nuclear	GWhe	58.349,00	58.299,00	56.236,91	35.172,28
Carbón	GWhe	13.982,00	6.149,00	100,01	77,96
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	GWhe	12.883,00	10.704,00	11.603,59	6.400,23
Gas natural	GWhe	83.703,01	69.739,00	28.606,83	33.582,19
Biomasa y residuos	GWhe	5.640,00	6.292,00	6.309,09	9.993,37
Hidráulica (excluido bombeo)	GWhe	24.646,01	30.507,00	31.517,60	28.764,46
Eólica	GWhe	55.647,00	56.444,00	74.721,00	130.102,00
Solar	GWhe	15.103,00	20.667,00	88.780,76	150.252,54
Geotérmica y otras fuentes renovables de energía	GWhe	937,01	921,00	1.408,93	2.968,90
Almacenamiento	GWhe	2.228,01	3.491,00	14.280,00	25.098,68
Otros	GWhe	139,00	160,01	0,00	0,00
3 Cuota de generación eléctrica de la cogeneración en el total <sup>23</sup>	%	12,32%	11,81%	6,71%	4,22%
<b>4 Capacidad de generación de electricidad por fuentes<sup>24</sup></b>	<b>GW</b>	<b>112,85</b>	<b>115,96</b>	<b>151,17</b>	<b>214,24</b>
Energía nuclear	GW	7,40	7,40	7,40	3,18
Carbón	GW	10,22	10,22	0,02	0,02
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	GW	4,50	4,19	3,22	2,05
Gas natural	GW	31,79	31,44	30,19	30,03
Biomasa y residuos	GW	1,00	1,16	1,38	1,68
Biogases	GW	0,27	0,27	0,43	0,64
Hidráulica (excluido bombeo)	GW	13,67	14,01	14,26	14,51
Eólica	GW	25,59	26,82	36,15	62,05
Solar	GW	11,99	14,03	48,80	81,08
Geotermia y otras fuentes renovables de energía	GW	0,01	0,01	0,03	0,08
Almacenamiento	GW	6,41	6,41	9,29	18,91
Otros	GW	0,00	0,00	0,00	0,00
5 Generación de calor mediante instalaciones térmicas	GWhe	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6 Generación de calor mediante centrales de cogeneración <sup>25</sup>	GWhe	32.210,74	28.713,18	21.282,03	19.000,77
<b>2.3 Sector de la transformación</b>					
<b>1 Aportaciones de combustible para la generación de térmica de electricidad</b>	<b>ktep</b>	<b>18.633,54</b>	<b>14.431,23</b>	<b>5.877,44</b>	<b>6.067,62</b>
Carbón	ktep	3.528,44	1.608,50	22,94	17,88
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	2.614,74	2.159,40	1.567,48	903,70
Gas natural	ktep	12.760,36	10.663,33	4.265,41	5.086,49
<b>2 Aportaciones de combustible para otros procesos productivos</b>	<b>ktep</b>	<b>8.672,40</b>	<b>7897,82</b>	<b>7.987,38</b>	<b>9.686,82</b>
<b>2.4 Consumo de energía</b>					
<b>1 Consumo de energía primaria (excluidos consumos no energéticos)</b>	<b>ktep</b>	<b>120.628,76</b>	<b>105.026,2</b>	<b>107.474,40</b>	<b>98.448,98</b>
<b>1 Consumo de energía final (incluye consumos no energéticos)</b>	<b>ktep</b>	<b>90.905,12</b>	<b>78.741,77</b>	<b>83.129,64</b>	<b>77.221,86</b>
<b>2 Consumo de energía final por sector (excluye consumos no energéticos)</b>	<b>ktep</b>				
Industria	ktep	20.428,14	18.604,39	19.522,78	19.855,66
Residencial	ktep	14.283,12	14.377,47	13.721,13	12.608,58
Terciario y otros	ktep	10.133,46	9.322,39	9.263,97	8.962,69
Transporte	ktep	37.805,63	27.634,82	32.742,69	27.396,77
Agricultura, silvicultura y pesca	ktep	2.902,35	2.999,14	2.961,94	2.885,57
Transporte de pasajeros	ktep			20.875,41	17.084,26
Transporte de mercancías	ktep			11.859,15	10.118,55
Electrolizadores	GW	0,00	0,00	0,65	11,97
<b>3 Consumo de energía final por combustible (excluye consumos no energéticos)</b>	<b>ktep</b>				
Carbón	ktep	446,20	395,53	240,63	188,62
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	44.372,45	34.132,33	36.237,36	28.035,38

<sup>23</sup> Electricidad generada en las cogeneraciones dividido por la electricidad bruta generada, incluida la generación en bombeo.

<sup>24</sup> Incluidos los desmantelamientos y las nuevas inversiones.

<sup>25</sup> Incluido el calor residual industrial.

	Unidades	2019	2020	2025	2030
Gas natural	ktep	14.455,85	13.819,04	13.272,27	11.084,79
Electricidad	ktep	20.165,86	18.886,93	20.758,36	23.543,03
Calor	ktep	0,00	0,00		
Fuentes renovables de energía	ktep	5895,06	5.510,90	7.350,98	8.449,47
Residuos (no renovables)	ktep	217,27	193	352,91	407,98
<b>4 Consumo no energético final</b>	<b>ktep</b>	<b>5.352,43</b>	<b>5.803,56</b>	<b>4.917,13</b>	<b>5.512,58</b>
<b>5 Intensidad de energía primaria de la economía general<sup>26</sup></b>	<b>tep/millones euro</b>	<b>109,72</b>	<b>104,47</b>	<b>86,97</b>	<b>73,17</b>
<b>2.6 Inversiones</b>					
Costes de inversión relacionados con la energía comparados con el PIB	% de PIB			1,7%	2,5%
<b>2.7 Energías renovables</b>					
<b>1 Consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables y cuota de energías renovables en el consumo final bruto de energía y por sector y por tecnología<sup>27</sup></b>	<b>%</b>				
<b>Cuota de energías renovables en el consumo final bruto de energía</b>	<b>%</b>	<b>17,85%</b>	<b>21,22%</b>	<b>31,80%</b>	<b>47,86%</b>
Calefacción y refrigeración	%	17,20%	17,97%	24,90%	37,36%
Electricidad	%	37,13%	42,94%	71,44%	86,53%
Transporte <sup>28</sup>	%	7,61%	9,53%	12,00%	28,00%
Contribución del consumo final de energía renovable en el transporte al objetivo general <sup>29</sup>	%	1,99%	1,98%	3,31%	4,22%
Contribución de biocombustible y biogás incluidos en el apartado A del listado del Anexo IX <sup>30</sup>	%	0,01%	0,09%	7,30%	6,90%
Contribución de biocombustible y biogás incluidos en el apartado B del listado del Anexo IX <sup>30</sup>	%	0,22%	0,62%	0,98%	1,40%
Contribución de biocombustibles consumidos en el transporte producidos de cultivos alimentarios	%	1,77%	1,27%	1,77%	1,50%
Contribución de combustibles renovables de origen no biológico consumidos en el transporte	%			0,01%	3,56%
Consumo final bruto de energías renovables en calefacción y refrigeración	ktep	5.078,21	5.076,37	6.562,21	8.830,16
Producción de electricidad de origen renovable.	ktep	8.943,30	9.846,17	17.531,40	24.450,92
Consumo final bruto de energías renovables en el transporte <sup>29</sup>	ktep	1.761,52	1.535,69	2.409,82	3.850,26
Total del consumo final bruto de energías renovables	ktep	15.783,02	16.458,23	26.503,42	37.295,47
Cuota de biocombustibles a partir de cultivos alimentarios	%	5,29%	2,40%	2,59%	2,60%
Cuota de biocombustibles avanzados <sup>31</sup>	%	0,68%	2,50%	5,96%	19,49%
Cuota combinada de biocombustibles avanzados y biogás incluidos en el apartado A del listado del Anexo IX y de combustibles renovables de origen no biológico (RFNBOs)	%			6,64%	17,26%
Cuota de combustibles renovables de origen no biológico (RFNBOs)	%			0,62%	11,61%
Cuota de energías renovables en edificios	%			48,27%	67,59%
Cuota de energías renovables en la industria	%			27,84%	42,67%
Cuota de combustibles renovables de origen no biológico sobre el hidrógeno consumido en la industria	%			4,94%	74,46%
<b>2 Reducción de intensidad de GEI en el transporte mediante el uso de energías renovables</b>	<b>%</b>			<b>6,04%</b>	<b>16,30%</b>
<b>3. Indicadores relativos a las emisiones y la absorción de GEI</b>					
<b>1 Emisiones de GEI por sector (RCDE, Reglamento sobre el reparto del esfuerzo y UTCUTS)</b>	<b>teq.CO<sub>2</sub></b>	<b>262.594.498</b>	<b>224.193.766</b>	<b>202.044.125</b>	<b>156.664.622</b>
Emisiones RCDE (en el ámbito RCDE de 2013)	teq.CO <sub>2</sub>	109.504.509	89.028.585	70.356.868	61.056.836
Reglamento sobre el reparto del esfuerzo (en el ámbito de 2013)	teq.CO <sub>2</sub>	200.078.211	181.639.994	171.804.296	134.132.655
UTCUTS (contabilizado de acuerdo con los requisitos de la legislación de la UE)	teq.CO <sub>2</sub>	-46.988.223	-46.474.813	-40.117.038	-38.524.870
<b>2 Emisiones de GEI por sector del IPCC y por gas (cuando sea pertinente, desglosado en RCDE y RRE)</b>	<b>teq.CO<sub>2</sub></b>	<i>Please use for reporting on GHG emissions by IPCC sector and gas the same excel template as used for reporting on Annex XII to Commission Implementing Regulation (EU) 749/2014 (IPArticle23_table1), next due 15/3/2019. It is provided as separate file.</i>			
Transformación, energía primaria e intercambios	teq.CO <sub>2</sub>	11.218.130	10.030.058	8.798.770	6.427.985
Agricultura	teq.CO <sub>2</sub>	33.907.490	34.990.397	31.746.039	28.438.928
Generación Eléctrica	teq.CO <sub>2</sub>	44.027.582	30.751.188	13.435.574	12.102.183
Industria (combustión)	teq.CO <sub>2</sub>	46.865.844	41.766.962	35.463.071	28.197.324
Industria (procesos)	teq.CO <sub>2</sub>	18.548.602	16.922.674	16.850.273	16.816.625
Residencial	teq.CO <sub>2</sub>	16.032.713	16.180.198	12.279.659	8.742.412
Terciario	teq.CO <sub>2</sub>	9.554.945	9.110.758	7.709.630	5.374.365

<sup>26</sup> Consumo de energía primaria/PIB.

<sup>27</sup> Las trayectorias intermedias se encuentran en la tabla A.11.

<sup>28</sup> Metodología RED III

<sup>29</sup> No incluye la electricidad renovable consumida en el transporte.

<sup>30</sup> Las trayectorias intermedias se encuentran en la tabla A.11.

<sup>31</sup> Metodología DER III (Directiva 2018/2001)

	Unidades	2019	2020	2025	2030
Transporte	teq.CO <sub>2</sub>	91.408.403	73.867.848	82.478.142	59.577.156
<b>3 Intensidad de carbono de la economía general</b>	<b>teq.CO<sub>2</sub>/PIB (Millones EUR)</b>	<b>219,377</b>	<b>211,324</b>	<b>163,495</b>	<b>116,439</b>
<b>4 Indicadores relacionados con las emisiones de CO<sub>2</sub></b>	<b>teq.CO<sub>2</sub>/MWh</b>				
<b>a Intensidad de carbono de la producción de electricidad y vapor</b>	<b>teq.CO<sub>2</sub>/MWh</b>	<b>0,161</b>	<b>0,117</b>	<b>0,043</b>	<b>0,029</b>
<b>b Intensidad de carbono de la demanda de energía final por sector</b>	<b>teq.CO<sub>2</sub>/tep</b>	<b>3,069</b>	<b>3,07</b>	<b>2,583</b>	<b>2,185</b>
Industria	teq.CO <sub>2</sub> /tep	3,202	3,155	2,680	2,267
Residencial	teq.CO <sub>2</sub> /tep	1,122	1,125	0,895	0,693
Terciario	teq.CO <sub>2</sub> /tep	0,943	0,977	0,832	0,600
Transporte de pasajeros	teq.CO <sub>2</sub> /tep	-	-	2,520	2,190
Transporte de mercancías	teq.CO <sub>2</sub> /tep	-	-	-	-
<b>5 Parámetros relacionados con las emisiones distintas de las de CO<sub>2</sub></b>					
<b>a Ganado</b>	<b>1000 heads</b>				
Vacuno de leche	1000 heads	814,1	810,5	800,5	778,1
Vacuno distinto del de leche	1000 heads	5.847,1	5.865,4	5.849,9	5.748,1
Porcino	1000 heads	30.854,8	32.085,5	30.305,2	26.390,4
Ovino	1000 heads	15.478,6	15.439,2	14.828,7	14.512,9
Aves de corral	1000 heads	136.964,5	134.732,7	132.837,0	134.411,6
<b>b Aportaciones de nitrógeno resultante de la aplicación de abonos sintéticos</b>	<b>kt nitrógeno</b>	<b>1.011</b>	<b>1.059</b>	<b>940</b>	<b>940</b>
<b>c Aportaciones de nitrógeno resultante de la aplicación de estiércol</b>	<b>kt nitrógeno</b>	<b>526</b>	<b>533</b>	<b>529</b>	<b>528</b>
<b>d Nitrógeno fijado por cultivos fijadores de nitrógeno</b>	<b>kt nitrógeno</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>e Nitrógeno en residuos de cultivos que retornan a los suelos</b>	<b>kt nitrógeno</b>	<b>183</b>	<b>189</b>	<b>168</b>	<b>168</b>
<b>f Área de suelos orgánicos cultivados</b>	<b>hectáreas</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>g Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)</b>	<b>Kg/hab-año</b>	<b>464</b>	<b>464</b>	<b>449</b>	<b>433</b>
<b>h Residuos sólidos urbanos (RSU) depositados en vertederos</b>	<b>%</b>	<b>51,7%</b>	<b>49,4%</b>	<b>38,4%</b>	<b>25,0%</b>
<b>i Proporción de CH<sub>4</sub> recuperado del total de CH<sub>4</sub> generado en los vertederos</b>	<b>%</b>	<b>22,0%</b>	<b>22,6%</b>	<b>24,3%</b>	<b>24,3%</b>

**Todos los parámetros y variables marcadas en verde:**

Ya se solicitan actualmente bajo la legislación vigente (MMR, RES Directive o Directiva de Eficiencia Energética)

**Todos los parámetros y variables marcadas en rojo:**

Deberán proporcionarse considerando los resultados de las herramientas complementarias como modelos estándar del sistema energético.

**Todos los parámetros y variables marcadas en naranja:**

Se corresponden con indicadores que deben de ser calculados con parámetros y variables ya disponibles en el fichero Excel facilitado

**N.A.** No aplica. No han sido utilizados.

**N.D.** No disponible.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

## A.7.2 Tablas Anexo V, Monitoring Mechanism Regulation (MMR)

Tabla A.50. Proyecciones de gases de efecto invernadero, por gases y categorías

Category Scenario (WEM, WAM, WOM)	Submission Year			2024
	MS (Estado miembro)			ES
	2021	2022	2025	2030
	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)
Total excluding LULUCF WEM	229.069,38	234.657,02	225.527,37	219.466,00
Total including LULUCF WEM	181.192,31	186.787,50	186.264,74	183.208,49
Total excluding LULUCF WAM	229.069,38	234.657,02	188.812,29	147.938,13
Total including LULUCF WAM	181.192,31	186.787,50	148.413,80	109.131,81
	N <sub>2</sub> O (kt)			
Total excluding LULUCF WEM	44,40	43,87	44,15	43,02
Total including LULUCF WEM	45,34	44,94	44,61	43,48
Total excluding LULUCF WAM	44,40	43,87	42,58	40,58
Total including LULUCF WAM	45,34	44,94	43,03	41,03
	CH <sub>4</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (kt)
Total excluding LULUCF WEM	1.519,34	1.516,03	1.387,81	1.285,25
Total including LULUCF WEM	1.523,30	1.522,06	1.393,76	1.291,20
Total excluding LULUCF WAM	1.519,34	1.516,03	1.338,73	1.170,43
Total including LULUCF WAM	1.523,30	1.522,06	1.344,53	1.176,22
	HFC (kt CO <sub>2</sub> e)			
Total excluding LULUCF WEM	3.497,79	4.230,23	3.468,38	3.287,92
Total including LULUCF WEM	3.497,79	4.230,23	3.468,38	3.287,92
Total excluding LULUCF WAM	3.497,79	4.230,23	3.468,38	3.287,92
Total including LULUCF WAM	3.497,79	4.230,23	3.468,38	3.287,92
	PFC (kt CO <sub>2</sub> e)			
Total excluding LULUCF WEM	51,39	14,39	70,32	60,84
Total including LULUCF WEM	51,39	14,39	70,32	60,84
Total excluding LULUCF WAM	51,39	14,39	50,13	37,74
Total including LULUCF WAM	51,39	14,39	50,13	37,74
	Mix HFCs/PFCs (kt CO <sub>2</sub> e)			
Total excluding LULUCF WEM	1.343,98	978,88	796,55	104,03
Total including LULUCF WEM	1.343,98	978,88	796,55	104,03
Total excluding LULUCF WAM	1.343,98	978,88	796,55	104,03
Total including LULUCF WAM	1.343,98	978,88	796,55	104,03
	SF <sub>6</sub> (kt CO <sub>2</sub> e)			
Total excluding LULUCF WEM	240,14	246,52	264,8	295,54
Total including LULUCF WEM	240,14	246,52	264,8	295,54
Total excluding LULUCF WAM	240,14	246,52	264,8	295,54

Category Scenario (WEM, WAM, WOM)	Submission Year			2024
	MS (Estado miembro)			ES
	2021	2022	2025	2030
Total including LULUCF WAM	240,14	246,52	264,8	295,54

	NF3 (ktCO <sub>2</sub> e)	NF3 (ktCO <sub>2</sub> e)	NF <sub>3</sub> (ktCO <sub>2</sub> e)	NF <sub>3</sub> (ktCO <sub>2</sub> e)
Total excluding LULUCF WEM	NA	NA	NA	NA
Total including LULUCF WEM	NA	NA	NA	NA
Total excluding LULUCF WAM	NA	NA	NA	NA
Total including LULUCF WAM	NA	NA	NA	NA
	Total GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)
Total excluding LULUCF WEM	288.509,40	294.201,39	280.684,70	270.600,63
Total including LULUCF WEM	240.993,06	246.784,05	241.710,63	234.631,67
Total excluding LULUCF WAM	288.509,40	294.201,39	242.161,16	195.189,49
Total including LULUCF WAM	240.993,06	246.784,05	202.044,13	156.664,62
	Total ETS GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total ETS GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total ETS GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total ETS GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)
Total excluding LULUCF WEM	96.323,71	81.126,96	97.663,39	98.744,04
Total including LULUCF WEM	96.323,71	81.126,96	97.663,39	98.744,04
Total excluding LULUCF WAM	96.323,71	81.126,96	70.356,87	61.056,84
Total including LULUCF WAM	96.323,71	81.126,96	70.356,87	61.056,84
	Total ESD GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total ESD GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total ESD GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)	Total ESD GHGs (ktCO <sub>2</sub> e)
Total excluding LULUCF WEM	192.185,69	213.074,43	183.021,31	171.856,59
Total including LULUCF WEM	192.185,69	213.074,43	183.021,31	171.856,59
Total excluding LULUCF WAM	192.185,69	213.074,43	171.804,30	134.132,65
Total including LULUCF WAM	192.185,69	213.074,43	171.804,30	134.132,65

\* Las proyecciones de emisiones de 2025 y 2030 son estimaciones del Sistema Español de Inventario a partir de los resultados del Escenario energético del PNIIEC 2023-2030. Las emisiones hasta 2022 corresponden a la edición 2024 (1990-2022) del Informe de Inventario Nacional de GEI.

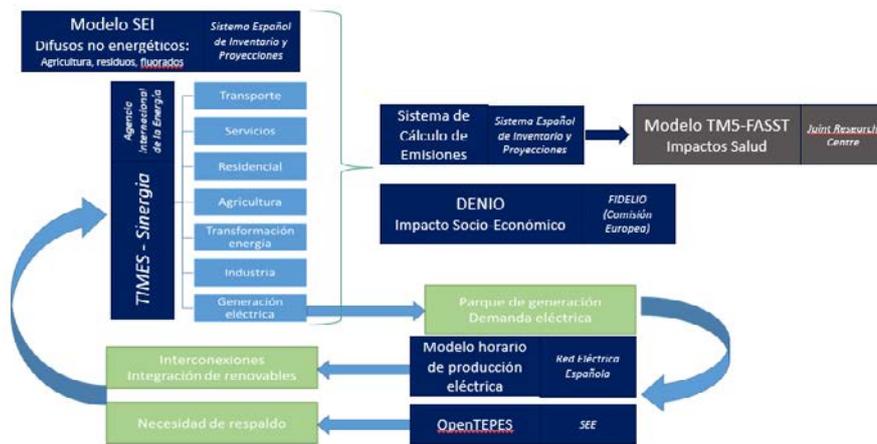
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

## ANEXO B. MODELOS

### B.1. MODELADO DEL SISTEMA ENERGÉTICO

El modelado del sistema energético para el PNIEC 2021-2030 se ha realizado con la herramienta TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía) de la Subdirección General de Prospectiva y Estadísticas Energéticas. Adicionalmente, se han utilizado modelos de orden superior para determinar los efectos de una elevada penetración de energías renovables en el sistema eléctrico, con el objeto de hacer los resultados compatibles con una adecuada seguridad de suministro. El otro modelo utilizado, que se describirá más adelante en este epígrafe, ha sido el modelo de REE.

Figura B.1. Metodología



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Mientras que TIMES-Sinergia abarca el sistema energético íntegramente, los otros modelos complementarios están dedicados específicamente a la representación del sistema eléctrico. Además, incluyen determinadas características del sistema eléctrico que no están capturadas por el modelo TIMES-Sinergia, como son la inclusión de periodos horarios para la generación eléctrica y la incorporación de las restricciones técnicas de las unidades de generación del sistema.

El uso conjunto de todos los modelos permite evaluar las necesidades de respaldo, el intercambio de energía en las interconexiones, así como otras cuestiones técnicas resultado de la integración de elevadas aportaciones de energías renovables en el sistema eléctrico, tales como los vertidos, o ajustes en la generación convencional de ciclo combinado. En la figura se representa la interacción bidireccional existente entre el modelo del sistema energético TIMES-Sinergia y el modelo de REE. Según se muestra los resultados del parque de generación en lo

## ANEXO B. MODELOS

referente a potencia instalada y generación de cada tecnología, junto con las salidas de demanda eléctrica obtenidas en el modelo TIMES-Sinergia han sido evaluadas por el modelo de REE. Posteriormente, las salidas de este modelo han determinado los requerimientos de funcionamiento del parque de generación convencional y de las tecnologías, integrando posteriormente los resultados en TIMES-Sinergia. Con este ejercicio se incorporan en el modelo general del sistema energético, las restricciones técnicas contempladas en el modelo específico de generación eléctrica.

### B.1.1. Modelo TIMES-Sinergia

En la elaboración del PNIEC se ha utilizado la herramienta TIMES (*The Integrated MARKAL-EFOM System*) para realizar el análisis del sistema energético y su prospectiva. TIMES ha sido desarrollado por la Agencia Internacional de la Energía, en el marco del programa ETSAP (*Energy Technology Systems Analysis Program*) de desarrollo de análisis energéticos y medioambientales.

TIMES ha sido utilizado para modelar el sistema energético en más de 60 países y es una herramienta ampliamente utilizada a nivel europeo, como, por ejemplo, en Italia, Portugal, Finlandia o Noruega.

En el caso español, el modelo TIMES-Spain fue desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tomando como año base el 2005.

Desde la Subdirección General de Prospectiva y Estadísticas Energéticas (SGPEE), dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del MITECO se han realizado los trabajos necesarios para emplear TIMES como herramienta de prospectiva y análisis energético en la elaboración del PNIEC, adaptando TIMES-Spain. El nuevo modelo ha recibido el nombre de TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía).

TIMES es un generador de modelos matemáticos de tipo *bottom-up*. Esto significa que el modelo parte de cada una de las componentes del sistema energético para, posteriormente, obtener los datos a nivel agregado. El generador de modelos TIMES combina dos enfoques complementarios, uno técnico y otro económico. Está basado en la optimización lineal del sistema energético, buscando una solución bajo el principio de mínimo coste.

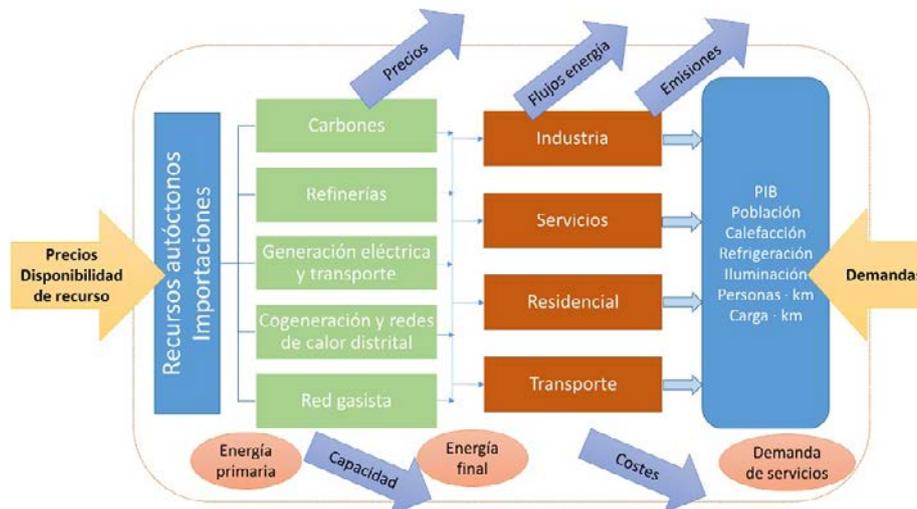
Tiene una detallada caracterización de las tecnologías energéticas y de demandas de servicios energéticos como, por ejemplo, pasajeros-km para el sector transporte, o producción en toneladas para los sectores industriales. Para los distintos escenarios planteados en el modelo, TIMES cubre la demanda de servicios energéticos mediante la combinación de decisiones operativas y de inversión, minimizando el coste del sistema energético a lo largo del horizonte analizado.

Algunos de los resultados del modelo más relevantes son los consumos y producciones de bienes y servicios energéticos, flujos, o precios y costes de los bienes energéticos. Además, proporciona emisiones de GEI y contaminantes del aire, siendo, por tanto, adecuado no solo para el estudio del sistema energético, sino de manera integrada para el análisis de políticas medioambientales.

ANEXO B. MODELOS

En la figura se muestran las entradas y salidas del modelo TIMES-Sinergia, donde se aprecia que, partiendo de parámetros de demanda de servicios, precios energéticos y disponibilidades de recurso, el modelo determina la capacidad a instalar, energía consumida, emisiones y los precios de los procesos.

Figura B.2. Esquema de entradas y salidas de TIMES - Sinergia



Fuente: Agencia Internacional de la Energía

### Estructura del modelo TIMES-Sinergia

El modelo utiliza una detallada base de datos que permite la definición del sistema energético actual y futuro, mediante el modelado de los distintos sectores relacionados con el consumo de energía. De esta forma, se caracteriza la estructura energética nacional mediante:

- **Definición del año base.** Incluye todas las variables, productos energéticos, así como sus flujos energéticos para el año 2016. De esta manera se introducen datos históricos reales que caracterizan el sistema energético nacional. En esta definición se incluyen datos de consumo primario, final y sector de transformación. Asimismo, se modelan todas las tecnologías existentes, con sus características, de todos y cada uno de los sectores económicos, generación de electricidad, industria, transporte, residencial, servicios, agricultura y otros.
- **Proyecciones de la demanda.** Adicionalmente, se incluyen las demandas futuras de los servicios energéticos, precios y productos de las variables de entrada del modelo. Estos datos permiten implementar escenarios futuros para su posterior análisis energético.
- **Los parámetros que caracterizan las tecnologías, tanto existentes como futuras,** son su eficiencia; el factor de utilización, que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual; el parque existente; la vida útil; y los costes de inversión, operación y mantenimiento.
- **Nuevas tecnologías y procesos.** El modelo considera, asimismo, las distintas alternativas para suplir las demandas futuras. Para ello, se dispone de una amplia base de datos que incluye una cartera de tecnologías futuras. Estas nuevas tecnologías entrarán en el

sistema energético, sustituyendo a las actuales al final de su vida útil, o mediante la implementación de otros supuestos, medioambientales o técnicos, para su sustitución.

- **Restricciones.** Permiten incorporar en el modelo el efecto de políticas y medidas, restricciones ambientales o físicas, así como otros condicionantes en las proyecciones.
- **Escenarios.** Permiten representar distintas instantáneas del sistema energético para su posterior análisis. Mediante el estudio de distintos escenarios, se podrán analizar distintas alternativas de evolución futura y evaluar la influencia de las distintas políticas energéticas adoptadas.

A continuación, se puede ver un esquema con la estructura de datos de TIMES-Sinergia.

**Figura B.3. Estructura de datos de TIMES-Sinergia**



*Fuente: Agencia Internacional de la Energía*

En la siguiente figura pueden verse los distintos parámetros que caracterizan las tecnologías.

**Figura B.4. Parámetros que caracterizan las tecnologías en TIMES-Sinergia**

## ANEXO B. MODELOS



Fuente: Agencia Internacional de la Energía

En TIMES-Sinergia se han considerado dos tipos de escenarios: el sistema energético de referencia o Escenario Tendencial y el Escenario Objetivo. En el Escenario Tendencial se plantea la evolución del sector energético nacional en el caso de que no se implementaran las políticas y medidas que se proponen en el PNIEC. El Escenario Objetivo, plantea la misma evolución, pero para el caso en el que se cumplen las políticas y medidas propuestas para alcanzar los objetivos.

### **Modelado general**

#### **Resolución espacial y temporal en TIMES-Sinergia**

El modelo TIMES-Sinergia se compone de una única región, correspondiente a España. El horizonte analizado parte de 2016, definido como año base. Además, se utilizan los datos históricos del año 2017, 2019, 2020, 2021 y 2022 para calibrar el modelo. En el presente ejercicio se han incluido en el modelo los años 2023, 2024, 2025 y 2030 para realizar las proyecciones.

TIMES Sinergia refleja la variabilidad de las demandas a lo largo del año y el día mediante franjas horarias (“*Time Slices*”), con ello es posible simular la forma de la demanda eléctrica, así como las curvas de producción de las energías renovables. Dichos periodos temporales se corresponden con las diferentes estaciones del año (primavera-R, verano-S, otoño-F, invierno-W). Cada estación se compone de un día representativo para todo el período formado por 24 valores, siendo cada valor una hora del día representativo correspondiente. En este caso, se toma como día representativo un día concreto perteneciente al perfil completo de cada estación. La representación temporal en el modelo aumenta de forma considerable respecto al utilizado para el borrador de actualización del PNIEC 2023-2030 entregado en junio de 2023, donde cada estación se dividía solo en cuatro tramos: día (D), noche (N), pico (P) y valle (V).

De este modo, la estructura temporal de cada año queda dividida en noventa y seis franjas horarias (“*Time Slices*”), representando cada estación con 24 horas. Estas divisiones temporales se utilizan tanto para modelar las demandas de tecnologías energéticas como para representar los perfiles de generación. Con la actual desagregación temporal se puede representar con menos limitaciones el funcionamiento de las tecnologías de generación renovable y almacenamiento en comparación con la anterior desagregación utilizada en TIMES-Sinergia.

Tomando como ejemplo el campo R00 de la tabla B.2, dada la representación temporal incluida en el modelo, dicho campo representaría todas las horas 0 de los 92 días de la primavera, al igual que el campo W06 representaría todas las horas 6 de los 90 días del invierno.

Dado que sigue existiendo una limitación en la representación temporal del modelo debido al coste computacional que supone el tamaño de este, se utiliza como complemento un modelo de optimización lineal horario del sistema eléctrico para analizar en detalle el funcionamiento de las tecnologías de generación, especialmente el funcionamiento de los almacenamientos y la integración de renovables. Se puede encontrar una descripción de los modelos utilizados para el análisis horario del sistema eléctrico en los apartados B.1.2 y B.1.3.

**Tabla B.1. Periodos temporales. Distribución anual**

Estaciones	Nº de días	Fracción del año	DD/MM
R	92	0.25	21/03-20/06
S	92	0.25	21/06-20/09
F	91	0.25	21/09-20/12
W	90	0.25	21/12-20/03

*Fuente: Agencia Internacional de la Energía*

**Tabla B.2. Periodos temporales. Distribución diaria del número de horas**

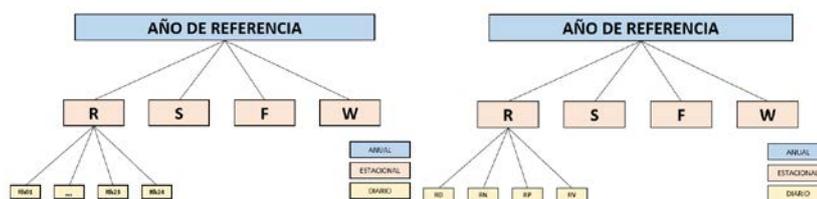
Hora	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
0	R00	S00	F00	W00
1	R01	S01	F01	W01
2	R02	S02	F02	W02
3	R03	S03	F03	W03
4	R04	S04	F04	W04
5	R05	S05	F05	W05
6	R06	S06	F06	W06
7	R07	S07	F07	W07
8	R08	S08	F08	W08
9	R09	S09	F09	W09
10	R10	S10	F10	W10
11	R11	S11	F11	W11
12	R12	S12	F12	W12
13	R13	S13	F13	W13
14	R14	S14	F14	W14
15	R15	S15	F15	W15
16	R16	S16	F16	W16
17	R17	S17	F17	W17
18	R18	S18	F18	W18
19	R19	S19	F19	W19
20	R20	S20	F20	W20
21	R21	S21	F21	W21
22	R22	S22	F22	W22

23	R23	S23	F23	W23
----	-----	-----	-----	-----

Fuente: Agencia Internacional de la Energía

A continuación, se puede ver un gráfico donde se muestra el esquema de desagregación temporal en TIMES-Sinergia utilizado para la entrega del borrador del PNIEC 2023-2030 (16 “Time Slices”) y la desagregación actual (96 “Time Slices”).

Tabla B.3. Periodos temporales. Esquemas para 96 y 16 “Time Slices”



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### Determinación del día representativo por estación en TIMES-Sinergia

El modelado de sistemas con alta penetración de energías renovables intermitentes y no gestionables requiere el máximo nivel de detalle posible, de forma que se capture adecuadamente su variabilidad, puesto que afectarán también al resto de tecnologías tanto de carga base como de flexibilidad (Poncelet et al., 2015). Por ello, ante la imposibilidad de simular el modelo TIMES-Sinergia con una resolución horaria en todo el horizonte temporal, surge la necesidad de adaptar los perfiles de generación y demanda a la resolución temporal definida (96TS), los cuales influirán directamente en el comportamiento de todas las tecnologías modeladas.

Por tanto, se debe elegir o generar un perfil que represente lo más fielmente posible toda la información contenida en los perfiles originales, ya que reducir la resolución temporal supone en la práctica un filtrado, con la consecuente pérdida, de información. Existen diferentes enfoques a la hora de elegir el valor de cada Time Slice y, en su caso, generar un perfil representativo, de modo que la elección de estos perfiles tendrá un impacto significativo en los resultados del modelo. Por otra parte, tampoco existe un criterio general que permita evaluar la validez de los perfiles seleccionados.

Las técnicas para elegir un perfil representativo se pueden agrupar en dos grandes bloques: técnicas heurísticas y técnicas de optimización. El uso de las técnicas heurísticas parte de la base de que a lo largo de un perfil anual existen múltiples días con características similares, de modo que se suelen utilizar algoritmos de agrupamiento o clustering para formar grupos de diferentes días representativos que tengan características similares dentro del mismo grupo pero diferentes entre grupos, capturando así la variabilidad de las fuentes. De este modo el perfil original se reduce a un conjunto de perfiles representativos que deberían ser capaces de reproducir las principales situaciones que pueden darse a lo largo de todo el horizonte temporal original, como por ejemplo eventos de alta y baja demanda. El segundo grupo de técnicas, de

optimización, permite elegir el mejor perfil que cumple con unas características definidas previamente por el modelador. Para ello existen diferentes características de las señales en base a las cuales se puede definir el criterio de selección o función objetivo a optimizar. En relación con aspectos estáticos puede tratarse del valor medio o de la probabilidad de distribución del perfil. En aspectos dinámicos se puede poner mayor énfasis en las dinámicas a corto o a largo plazo. Incluso se puede definir un indicador de correlación entre los diferentes perfiles, como por ejemplo entre tecnologías renovables como los perfiles de producible eólico y solar, o los perfiles de demanda de determinadas tecnologías.

Para la selección de perfiles del modelo TIMES-Sinergia en la configuración de 96 Time Slices se ha utilizado la herramienta “Time-slice para capturar las características de renovables intermitentes”<sup>32</sup>, desarrollada dentro del Programa de Colaboración Tecnológica (TCP por sus siglas en inglés) de Análisis de Sistemas de Tecnología Energética (ETSAP en inglés) de la Agencia Internacional de la Energía. Se trata de una herramienta de optimización basada en programación lineal entera mixta (MILP en inglés). Así, con la herramienta se selecciona un día representativo de cada estación para cada perfil renovable y para los consumos eléctricos.

#### **Estimación de las emisiones**

Las emisiones de los sectores energéticos, tanto derivadas de la combustión (actividad CRF 1A), como las emisiones fugitivas (actividad CRF 1B), así como las emisiones derivadas de los procesos industriales (actividades CRF 2A, B y C) se han realizado haciendo uso de las variables de actividad proyectadas como resultado de los escenarios generados por el modelo TIMES-Sinergia.

De forma complementaria las emisiones del resto de sectores no energéticos (agricultura (CRF 3), residuos (CRF 5) y uso de productos (CRF 2D-2H)) y las emisiones y absorciones ligadas a los usos del suelo, cambios de usos del suelo y bosques (LULUCF-CRF 4) se han proyectado, caso por caso, según previsiones nacionales de las principales variables de actividad representativas de cada sector.

Sobre las proyecciones de las variables de actividad se han estimado las emisiones y, en su caso, absorciones para cada uno de los GEI aplicando metodologías de cálculo similares a las implementadas en el Inventario Nacional de Emisiones y coherentes con las directrices metodológicas internacionales. La edición 2023 del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente a la serie 1990-2021, se ha utilizado como referencia para el cálculo de las emisiones proyectadas.

Las estimaciones de emisiones proyectadas se han realizado de forma conjunta y coherente tanto para los GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y gases fluorados), como para las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas (NH<sub>3</sub>, COVNM, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>) que se incluyen en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.

---

<sup>32</sup> [Time-slice tool for capturing the characteristics of intermittent renewables](#)

## ANEXO B. MODELOS

El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2021. La cobertura geográfica utilizada ha sido única para todo el territorio nacional, asumiendo características y parámetros promedio. Se han utilizado datos históricos del Inventario Nacional de Emisiones (1990-2021) para el análisis de las tendencias de las emisiones y de los factores de emisión (directos e implícitos). El horizonte temporal proyectado ha sido 2022-2030 con periodos temporales anuales. Como directrices metodológicas de referencia se han utilizado, al igual que en el Inventario Nacional de Emisiones, las Directrices IPCC 2006 y las Guías Metodológicas EMEP/EEA 2019.

### **Datos de partida e hipótesis macroeconómicas**

La base de datos sobre la que se sustenta el modelo TIMES-Sinergia se nutre de diversas fuentes. Para los datos históricos, en el caso de las variables energéticas, se parte de los balances energéticos publicados por Eurostat, que, a su vez, son elaborados a partir de los datos proporcionados por el sistema estadístico nacional. Por su parte, en los datos de producciones y consumos energéticos históricos del sector industrial, se han utilizado estadísticas de la Administración General del Estado, disponibles en el Sistema Español de Inventario de Emisiones.

Adicionalmente, para diseñar los escenarios futuros, se realizan proyecciones de las demandas de servicios energéticos de uso final. Para ello, se parte de variables macroeconómicas tales como el PIB, el PIB per cápita o número de hogares, determinando la elasticidad o relación de las demandas de servicios energéticos con estas variables macroeconómicas. Por último, usando las proyecciones de evolución del PIB se determinan los valores de entrada del modelo para las demandas de servicios energéticos en los periodos temporales futuros, considerando tanto la evolución de las variables macroeconómicas como las elasticidades de éstas con las demandas.

Los precios de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> sujetos al sistema ETS<sup>33</sup> europeo, así como de los principales vectores energéticos (carbón, gas y crudo de petróleo) son los recomendados por la Comisión Europea para el desarrollo de los Planes.

### **Modelado sectorial**

TIMES representa cada uno de los sectores consumidores de energía para, agregando sus demandas, determinar las necesidades de energía primaria y final, y caracterizar las demandas de generación eléctrica y las necesidades de producción del sector de transformación de energía.

### **Sector residencial, servicios y otros**

El sector residencial, servicios y otros incluye la cobertura de las demandas del sector residencial, que comprende las necesidades energéticas en el ámbito doméstico, y los sectores servicios y otros, que incluye las demandas de servicios energéticos con origen en edificios con actividad económica pública y privada (comerciales, sanitarios, públicos, centros de trabajo,

---

<sup>33</sup> ETS: Emission Trading Scheme o Sistema de Comercio de Emisiones.

entre otros), así como el sector otros, que representa los sectores de actividad económica no comprendidos en el resto de desagregaciones de TIMES-Sinergia, y que está modelado de manera agregada.

Los sectores residencial y servicios descomponen sus demandas de servicios energéticos según los usos de energía final, incluyendo las categorías de demanda de calefacción, refrigeración, iluminación, agua caliente, cocinas y equipos eléctricos y electrónicos diversos (línea blanca, línea marrón y otros propios del uso de cada edificio). Adicionalmente, se incluyen las demandas en alumbrado público.

Para el sector residencial, se incluyen tres tipos de viviendas: vivienda unifamiliar, vivienda plurifamiliar con sistemas colectivos de calefacción y/o agua caliente sanitaria y viviendas plurifamiliares con sistemas de calefacción y/o agua caliente sanitaria individuales. Se diferencia también entre viviendas existentes y de nueva construcción o rehabilitadas. De este modo se reflejan las diferencias en los patrones de consumos energéticos para los distintos tipos edificatorios considerados, así como la diversidad de tecnologías instaladas en cada tipología.

En el caso del sector servicios no se hace distinción según el tipo de edificio o uso. Las tecnologías modeladas son análogas a las del sector residencial, aunque de mayor escala.

Las tecnologías modeladas en los sectores residencial y servicios se detallan a continuación, clasificándolas en función de la cobertura del servicio energético correspondiente:

- **Calefacción.** Se han incluido, estufas, convectores, chimeneas, paneles solares y bombas de calor. A su vez estas tecnologías están divididas en función del combustible o fuente de energía empleada (carbón, propano, gasóleo, gas, solar, electricidad, geotermia, aerotermia, hidrotermia o generación de calor renovable).
- **Refrigeración.** Se han modelado bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas, máquinas de absorción y frío solar.
- **ACS (Agua Caliente Sanitaria).** El modelo comprende calderas mixtas, calentadores, termos y bombas de calor. Existen distintas tecnologías de cada tipo en función del combustible o fuente de energía empleada (carbón, propano, gasóleo, gas, solar, electricidad, geotermia, aerotermia, hidrotermia o generación de calor renovable).
- **Iluminación en edificios y alumbrado público.** Se utilizan lámparas incandescentes, halógenas, LED y fluorescentes.
- **Cocinas.** En el sector residencial comprende tecnologías que funcionan con distintos combustibles (leña, carbón, gas, propano o butano y electricidad). Por su parte, en el caso del sector servicios se incluye una tecnología genérica denominada “equipamiento de cocinas” que contempla una variedad de equipos empleados en cocinas del sector servicios como las propias cocinas, pero también hornos, vaporeras, mesas calientes, entre otros.

## ANEXO B. MODELOS

Además, algunas tecnologías señaladas anteriormente, cubren simultáneamente varias demandas de servicios energéticos. Este es el caso de las calderas de gas que se utilizan tanto para las demandas de calefacción como de agua caliente sanitaria, como las bombas de calor, que pueden ser usadas para calefacción y refrigeración, y que adicionalmente podrían suplir las demandas de agua caliente sanitaria.

Cada una de las tecnologías indicadas está caracterizada por una serie de parámetros que se detallan a continuación. Estos parámetros configuran el desempeño energético de las mismas:

- **Eficiencia.** Su evolución a lo largo del tiempo se define mediante curvas de aprendizaje de manera que se contemplan las sendas de mejora de la eficiencia a lo largo de los periodos considerados.
- El **factor de disponibilidad**, dado por una ratio que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual.
- El **parque existente** que caracteriza el número de unidades de cada tecnología.
- La **vida útil** de cada tecnología.
- Los **costes**. Incluye tanto los costes **de inversión** para las nuevas tecnologías, como los de **operación y mantenimiento** para tecnologías nuevas y existentes.

Además de lo anterior, en el sector residencial los equipos englobados en las categorías de línea blanca y línea marrón se han modelado de manera agregada. De manera análoga, se ha realizado esta aproximación para otros usos propios asociados al uso del edificio en el sector servicios.

Los datos e hipótesis de partida del sector residencial, servicios y otros con mayor influencia en los resultados del modelo vienen derivados del cambio en el número de hogares, tanto existentes, como de nueva construcción; o la superficie edificada en el sector servicios, tanto existente, como nueva o reformada.

### Sector transporte

El sector transporte es un sector consumidor de energía que agrupa las demandas de servicios energéticos de movilidad, tanto de personas como de mercancías. Estas demandas de servicios se expresan en millones de pasajeros-km o millones de toneladas-km para las distintas modalidades de transporte: carretera, ferrocarril, marítimo y aéreo.

Dentro del modelo TIMES-Sinergia se pueden distinguir diferentes categorías de vehículos para cubrir estas demandas de servicios energéticos. A su vez dentro de estas categorías se diferencian cada uno de los vehículos según el tipo de combustible que utiliza, siendo estos, gas,

electricidad, diésel, gasolina, biocombustibles, gas natural comprimido o licuado. En particular, se ha contemplado la mezcla de biocarburantes con combustibles fósiles tradicionales.

A continuación, se detallan los diferentes tipos de vehículos según la demanda de servicios energéticos que satisfacen, comprendiendo tanto las tecnologías existentes como las futuras:

- **Transporte por carretera.** Incluye los diversos tipos de transporte de mercancías y personas:
  - **Turismos.** La demanda está dividida en corta y larga distancia.
  - **Motocicletas y cuatriciclos.** Se asume que participan fundamentalmente en la demanda de corta distancia.
  - **Autobuses.** Se han modelado autobuses urbanos e interurbanos.
  - **Carga pesada (Camiones).** Incluye vehículos de más de 3,5 toneladas que cubren la demanda de transporte de mercancías.
  - **Carga ligera (Furgonetas).** Comprende los vehículos de menos de 3,5 toneladas de carga utilizados fundamentalmente para el transporte de mercancías en distancias cortas (entorno urbano).
- **Transporte de ferrocarril.** Incluye los vehículos que se desplazan por raíl propulsados por electricidad o diésel.
  - **Trenes de pasajeros.** Comprende los trenes de larga y media distancia, además de los trenes de cercanías.
  - **Trenes de mercancías.**
  - **Metros y tranvías.** Todos los vehículos son eléctricos y satisfacen la demanda de transporte urbano.
- **Transporte en aviación y navegación.** Se modelan de manera agregada las demandas de aviación nacional, aviación internacional y navegación. Adicionalmente se incluye la energía en “bunkers”.

Los parámetros que caracterizan el funcionamiento de las tecnologías del sector transporte son:

- **Eficiencia.** Su evolución a lo largo del tiempo se define mediante curvas de aprendizaje de manera que se contemplan las sendas de mejora de la eficiencia a lo largo de los periodos considerados.
- El **factor de disponibilidad**, dado por una ratio que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual.
- El **factor de actividad**, que indica la ratio de ocupación del vehículo, en términos de toneladas para los vehículos de mercancías o personas.
- El **parque existente** que caracteriza el número de unidades de cada tecnología.
- La **vida útil** de cada tecnología.

## ANEXO B. MODELOS

- Los **costes**. Incluye tanto los costes **de inversión** para las nuevas tecnologías, como los de **operación y mantenimiento** para tecnologías nuevas y existentes.

Los datos e hipótesis de partida del sector transporte que más influyen en los resultados del modelo son la penetración de nuevas tecnologías, especialmente aquellas que emplean combustibles alternativos, así como el mix de biocombustibles en el sector transporte.

### Sector Industrial

En este sector se determinan las demandas energéticas de uso final a partir de las producciones en unidades físicas (toneladas) de los productos de la industria. Para ello se ha dividido en subsectores relevantes en términos de consumo, para los cuales se incluyen tanto las tecnologías utilizadas en los procesos industriales, como las demandas relativas a cada uno de estos procesos, ya sean demandas de calor o eléctricas. Las producciones industriales son una entrada del modelo determinadas por la evolución del PIB. Con este parámetro macroeconómico y la elasticidad que lo relaciona con la producción industrial se determinan las producciones sectoriales.

Los sectores considerados para su modelado individual son:

- Hierro y acero.
- Aluminio, cobre y otros metales no ferrosos.
- Amoníaco, cloro y otros productos químicos.
- Cemento, cal, vidrio y otros minerales no metálicos.
- Papel.

Adicionalmente, para el resto de sectores industriales se realiza un modelado agregado, incluyendo las actividades económicas del sector industrial no recogidas en las clasificaciones anteriores.

La cogeneración se ha incluido en este sector, proporcionando energía de uso final tanto para usos térmicos como eléctricos. Se incluyen distintas tecnologías según la fuente energética que utilizan, incluyendo carbón, gas de refinería, fuel-oil, gas natural, biomasa, residuos y biogás.

Cada una de las tecnologías indicadas está caracterizada por una serie de parámetros que se detallan a continuación:

- **Ratios de producción**. Indican la relación existente entre producción de unidades físicas y energía consumida.
- **El parque existente**.
- **Porcentajes de consumo de combustible**. Se utilizan en el caso de tecnologías que pueden consumir distintos combustibles.

- **Los costes de inversión, operación y mantenimiento.**
- **Vida útil.**
- **Eficiencia eléctrica y térmica.**
- **Coefficiente de reparto entre la energía vertida a la red y el calor producido**, para las cogeneraciones.
- **El factor de disponibilidad**, dado por una ratio que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual.

Los datos e hipótesis de partida más relevantes para el sector industrial están relacionadas con la evolución de la producción y de los procesos industriales utilizados.

### **Sector agricultura**

Comprende agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. El sector se incluye en el modelo de forma agregada, caracterizado según su perfil de consumo energético para los distintos combustibles y energías utilizadas. En estos sectores se modela solo su comportamiento como consumidores de energía.

### **Sector energía primaria, transformaciones e intercambios**

El sector energía primaria, transformaciones e intercambios, a diferencia de los sectores descritos anteriormente, representa las transformaciones energéticas necesarias para convertir la energía primaria en energía final, es decir, representa una parte del sector de transformación energética, excluyendo el sector de generación eléctrica que está modelado en detalle y descrito en el siguiente epígrafe. El sector comprende la producción primaria, es decir, extracción de combustibles, crudo de petróleo, gas natural y carbones (hulla, antracita y lignito), así como potenciales de generación de fuentes nacionales renovables: biomasa, residuos, calor residual, energías hidráulica, eólica, solar y geotérmica.

Además de esto, se tienen en cuenta las industrias asociadas a la transformación energética o producción secundaria de energía que agrupa los hornos de coque, las refinerías, la producción de biocarburantes y el transporte de energía eléctrica.

Asimismo, para abastecerse de energía primaria el sistema considera el abastecimiento mediante importaciones de combustibles. Análogamente, se incluyen las exportaciones realizadas por la región.

### **Sector de generación eléctrica**

El modelo parte del parque de generación existente en el año base 2016 y satisface la demanda eléctrica del resto de sectores buscando el óptimo económico del global del sistema energético en el horizonte considerado. Para ello, instala nueva capacidad de generación en caso necesario,

## ANEXO B. MODELOS

teniendo en cuenta todos los costes y características operativas relacionados con las diferentes tecnologías consideradas.

Se han modelado las tecnologías generadoras, tanto existentes como nuevas, definiendo sus características: el perfil de funcionamiento, horas máximas de funcionamiento anuales, eficiencia, costes de inversión, costes de operación y mantenimiento, vida útil de las tecnologías, costes de combustibles, reparto de combustibles por tecnologías, consumos en sistemas auxiliares, costes de emisiones, así como la evolución de los mismos en el horizonte considerado.

Cabe destacar que en TIMES-Sinergia el sistema eléctrico es modelado como un sistema de nudo único, incluyendo los territorios no peninsulares, si bien se tienen en cuenta las pérdidas propias de la red de transporte y distribución, así como las diferentes conexiones transfronterizas y el incremento de capacidad prevista de las mismas.

Por último, es necesario establecer una serie de restricciones de contorno, principalmente relativas a las características y funcionamiento de las tecnologías de generación, buscando con ello aproximar el comportamiento del modelo a la realidad.

Se han considerado una serie de tecnologías de generación existentes en el año base (2016), así como una serie de tecnologías nuevas, que serían aquellas que entrarían en servicio a partir del año 2016.

Las tecnologías existentes consideradas se clasifican en:

- Instalaciones de generación convencionales:
  - Nuclear
  - Carbón
  - Ciclo combinado de gas
  - Fuel/Gas (territorios no peninsulares)
  - Residuos sólidos urbanos (RSU) (la mitad de la generación de esta tecnología se considera renovable, debido a la fracción biodegradable de los RSU)
- Instalaciones de generación de energías renovables y bombeo:
  - Biomasa
  - Biogás
  - Solar termoeléctrica
  - Solar fotovoltaica
  - Eólica (terrestre y marina)
  - Hidráulica

- Instalaciones hidráulicas de bombeo
- Residuos sólidos urbanos (RSU) (la mitad de la generación de esta tecnología se considera renovable, debido a la fracción biodegradable de los RSU)

Con relación a las tecnologías nuevas consideradas en el modelo, se ha supuesto que éstas serán única y exclusivamente instalaciones de generación de energías renovables y almacenamiento. Además de instalaciones nuevas (puestas en servicio después de 2016) de las tecnologías ya existentes, se han incluido las siguientes tecnologías, no presentes en el parque de generación del año base:

- Tecnologías nuevas de generación con energías renovables y almacenamiento:
  - Solar termoeléctrica con más de 9 horas de almacenamiento
  - Baterías con 2 horas de almacenamiento
  - Tecnologías de energías del mar
  - Geotermia

Los parámetros que caracterizan las tecnologías de generación eléctrica son:

#### **Perfiles de funcionamiento**

Las diferentes tecnologías de generación tienen un perfil de funcionamiento definido a través del factor de disponibilidad. Éste se expresa en tanto por uno y pone en relación las horas en que la tecnología está disponible durante un periodo con la totalidad de las horas de dicho periodo.

En TIMES-Sinergia, el factor de disponibilidad indicado para cada tecnología se corresponde con un límite superior referido a las máximas horas de funcionamiento de cada tecnología durante el periodo considerado, por lo tanto, hace referencia más a un factor máximo de utilización de la misma, que no a la disponibilidad.

En TIMES-Sinergia se definen los siguientes tipos de factores de disponibilidad:

- Factor de disponibilidad anual: este factor anual, expresado en tanto por uno, indica la relación existente entre las horas máximas de funcionamiento de la tecnología en un año y las horas totales anuales.
- Factor de disponibilidad por período (*time slice*): este factor por período, también expresado en tanto por uno, indica la relación existente entre las horas máximas de funcionamiento de la tecnología en un período determinado y las horas totales de ese mismo período.

La definición de los factores de disponibilidad por periodo temporal es especialmente relevante para el caso de las tecnologías de generación de energías renovables, que presentarán una mayor o menor disponibilidad según la propia disponibilidad del recurso renovable que utilicen

## ANEXO B. MODELOS

como fuente de energía. Así, habrá tecnologías que presenten una menor disponibilidad en horas en las que la demanda eléctrica sea elevada, y otras, por el contrario, en las que coincida su mayor disponibilidad con las horas de demanda punta, dependiendo de la estación del año y del período considerado.

En el caso de las tecnologías de generación convencionales los factores de disponibilidad por período suelen ser constantes, aportando información, en este caso, de las horas en las que la tecnología deja de estar disponible por actividades de mantenimiento, restricciones técnicas, u otras causas ajenas a la disponibilidad del recurso.

**Eficiencia**

Los datos de eficiencia de las instalaciones de generación térmicas, tanto convencionales como de energías renovables se han obtenido a partir de los datos reportados a Eurostat, considerándose constantes durante todo el horizonte. No se tienen en consideración las posibles disminuciones de rendimiento a lo largo del mismo. En aquellas tecnologías en las que se consume más de un combustible, se indica una eficiencia para cada combustible.

Para las tecnologías nuevas, no presentes en el parque de generación del año base se han considerado las eficiencias facilitadas por el *Joint Research Centre* (JRC).

En el caso de las tecnologías de generación con energías renovables (solar fotovoltaica, eólica, hidráulica exceptuando el bombeo y energías del mar) se ha considerado una eficiencia igual al 100%.

**Costes de inversión, operación y mantenimiento**

Otro de los parámetros que define las tecnologías de generación es el coste, que a su vez se divide en costes de inversión (solo para nuevas instalaciones), costes fijos de operación y mantenimiento y costes variables de operación y mantenimiento, así como su variación a lo largo del horizonte contemplado. Estos costes no incluyen costes asociados a impuestos, peajes, combustibles, etc.

**Vida útil**

La vida útil considerada para instalaciones de generación a partir de energías renovables es la establecida en la Orden 1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, con las siguientes excepciones:

- Para la nueva potencia eólica instalada se considera una vida útil de 25 años, tanto para las instalaciones terrestres como en el medio marino.
- Para el caso de las instalaciones hidráulicas se considera la extensión de la vida útil en todo el horizonte.

Para las instalaciones de tecnologías no renovables se han tenido en consideración los siguientes criterios:

- Nuclear: en el Escenario Tendencial se considera la extensión de la vida útil de estas centrales en todo el horizonte contemplado. En el Escenario Objetivo se considera un cierre ordenado y progresivo de la capacidad instalada de esta tecnología.
- Carbón: las centrales térmicas de carbón que hayan realizado los trabajos necesarios para su adaptación a la normativa europea en materia de emisiones para el año 2020 (en torno a 4,53 GW) continuarán operativas hasta el año 2030.
- Ciclo combinado de gas: se considera una vida útil de 40 años.
- Fuel/Gas (territorios no peninsulares): Se considera que la capacidad instalada en el año 2016 de las centrales de fuel/gas se verá reducida a la mitad en el año 2030.

En relación con la vida útil y descenso de capacidad de generación de las distintas tecnologías presentes en el parque de generación del año base (2016), para establecer el cierre de las instalaciones del citado parque de generación, se ha tenido en cuenta la fecha de puesta en servicio de las mismas, para reflejar un descenso de la capacidad acorde a su vida útil. Así, la capacidad de las diferentes tecnologías existentes consideradas se verá reducida de manera progresiva (según su puesta en servicio), siendo sustituida, en caso necesario, por capacidad de generación de tecnologías nuevas disponibles en el sistema a partir del año 2016.

#### **Consumos en generación**

Los consumos en generación representan los consumos auxiliares de las diferentes tecnologías. Éstos se han introducido en el modelo TIMES-Sinergia como un porcentaje del total de energía eléctrica producida por cada tipo de tecnología.

#### **Pérdidas en la red de transporte y distribución**

Como se ha comentado anteriormente, el modelo simplifica la red del sistema eléctrico, considerándolo como un nudo único, si bien, se establecen unas eficiencias asociadas a dicha red, permitiendo modelizar las pérdidas existentes tanto en el transporte y distribución de la electricidad en redes de alta, media y baja tensión, como las pérdidas asociadas a los procesos de transformación de alta a media tensión y de media a baja tensión. Estas pérdidas se modelizan con unos coeficientes de eficiencia asociados a alta tensión (0,989), media tensión (0,974) y baja tensión (0,916).

#### **Interconexiones**

En TIMES-Sinergia, para modelar las interconexiones se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Interconexiones con Marruecos y Andorra: se considera un saldo neto exportador constante por periodo temporal, calculado como el promedio de los valores reales de los años 2014, 2015, 2016 y 2017.

## ANEXO B. MODELOS

- Interconexiones con Portugal y Francia: tanto la capacidad de importación como la de exportación con estos países se ha considerado de manera conjunta. En relación a la capacidad de interconexión con Francia, cabe destacar que se han tenido en cuenta los incrementos previstos de dicha capacidad, alcanzando los 8.000 MW en 2030.

#### **Penetración de tecnologías de energías renovables**

Se establece un límite máximo a la entrada de nueva potencia de generación correspondiente a las tecnologías fotovoltaica y eólica (terrestre y marina) durante el periodo 2020-2030.

#### **Generación térmica acoplada**

Se considera un mínimo de generación térmica constante aportada por el conjunto de las centrales nucleares, centrales de carbón y centrales de ciclo combinado. Adicionalmente, una parte de este mínimo se corresponderá a la suma de las producciones de centrales de ciclo combinado y de carbón, de los cuales, otra parte será aportado exclusivamente por centrales de ciclo combinado.

#### **Cálculo de factores de disponibilidad**

Los factores de disponibilidad, tanto anuales, como por periodo temporal, se han calculado, para las tecnologías renovables existentes, a partir de datos reales de producción horaria para cada tecnología. Los factores de disponibilidad del año 2014 se han obtenido de los datos reales de producción horaria del citado año, mientras que para los años posteriores se asume un promedio de los años 2014, 2015, 2016 y 2017, y para el caso de la tecnología hidráulica los datos del año 2015, que se considera un año próximo a un año medio hidráulico.

En aquellas instalaciones hidráulicas de más de 10 MW de potencia y en las instalaciones de bombeo, dichos factores por periodos han sido incrementados con el objetivo de dar una mayor capacidad de adaptación de dichas tecnologías a los distintos parques de generación en años posteriores.

Para el resto de tecnologías se han considerado distintos AFA anuales, adaptados a la disponibilidad real de cada tecnología derivada de paradas por recarga, mantenimiento, indisponibilidades no programadas, etc.

#### **Repotenciación**

Se considera que aquella capacidad de las tecnologías eólica, solar fotovoltaica, solar termoeléctrica, biomasa, biogás y residuos sólidos urbanos, que vaya alcanzando el fin de su vida útil se repotenciará en mayor o menor grado dependiendo de las tecnologías.

#### **Referencias bibliográficas**

Poncelet, K., Höschle, H., Delarue, E., & D'haeseleer, W. (2015). Selecting representative days for investment planning models. *KU Leuven*.

### **B.1.2. Modelo utilizado por Red Eléctrica de España**

#### **Metodología**



## ANEXO B. MODELOS

interconexiones físicas que existen entre cada uno de ellos. De manera general, el modelo utiliza valores horarios de capacidad comercial de intercambio (NTC) entre los sistemas modelados.

Esto es equivalente a que dentro de cada zona de oferta el cálculo del despacho de generación considera un único nudo, es decir, no se tienen en cuenta eventuales limitaciones a la generación debido a elementos de la red interna de cada sistema. Es importante recalcar que con ello se asume en el modelo que la red de transporte del sistema peninsular español tendrá capacidad suficiente para evacuar toda la generación modelada y transportarla hasta los puntos de consumo y que las variables del sistema eléctrico se mantienen dentro de los rangos que establece la normativa para lograr el nivel de seguridad exigido por ésta. Para ello, será necesario el desarrollo y la adaptación de dicha red de modo que se minimicen los excedentes de generación renovable por balance<sup>34</sup> o las posibles necesidades adicionales de generación térmica a causa de las posibles restricciones en la red interna, de tal manera, que solo se introduzcan un mínimo razonable de distorsiones posibles respecto de esta suposición de nudo único.

Las simulaciones utilizan como hipótesis base un mercado de competencia perfecta en la generación eléctrica y, por tanto, no incluyen las posibles estrategias de oferta de los generadores: la oferta de cada generador es igual a su coste variable estimado y el despacho de generación se obtiene minimizando el coste variable de generación en el sistema europeo en su conjunto bajo la condición de suministrar la demanda de electricidad en todos los sistemas en el horizonte temporal analizado.

Los valores de coste variable de generación se basan en la previsión de precios de combustibles, costes estimados de operación y mantenimiento de cada tecnología y costes de emisiones de CO<sub>2</sub>. No se consideran costes fijos de generación, costes de desmantelamiento de grupos actualmente en servicio y no considerados en el escenario a evaluar, eventuales costes de alargamiento de vida útil de grupos generadores ni otros factores (peajes, impuestos) que pueden influir en la estrategia de oferta por parte de la generación.

La cogeneración, la generación renovable, y en general, toda la generación no gestionable se considera con coste variable cero lo que les confiere prioridad de despacho frente al resto de tecnologías de generación térmica convencional.

A efectos del cálculo del despacho de generación, cada unidad de generación térmica convencional es modelada con sus parámetros de funcionamiento, su disponibilidad y tasas de fallo fortuito. La generación hidráulica se modela de forma coherente con series históricas de producción y la generación eólica, fotovoltaica y termosolar utilizando series históricas climáticas de recurso primario. Igualmente, la cogeneración y otras generaciones están modeladas según datos históricos.

Para cada horizonte, se lleva a cabo una simulación completa del despacho de generación del sistema europeo para un año con granularidad horaria respetando todas las restricciones de los

---

<sup>34</sup> Se refiere a los excedentes de generación renovable no integrables en el sistema en los mercados de producción o de balance. Estos excedentes se deben distinguir de los vertidos por posibles sobrecargas en las redes, que se resuelven mediante la aplicación del mecanismo de restricciones técnicas en la red de transporte o en la red de distribución.

grupos (arranques, parada, tiempos de subida y bajada de carga, must run, niveles de los embalses, mínima /máxima potencia hidráulica, etc.) al tiempo que se minimiza el coste variable total. En las simulaciones se implementa una restricción a la generación térmica acoplada en el Sistema Eléctrico Peninsular Español (SEPE) de un valor mínimo suficiente para garantizar la estabilidad dinámica del sistema eléctrico. Esta generación mínima necesaria corresponde a la generación de 3 grupos nucleares y 7 grupos de ciclo combinado al mínimo técnico para el escenario con horizonte 2030.

Para este análisis, se han incluido reservas de control frecuencia-potencia mínimas en todos los países europeos.

Como resultado se obtienen, con detalle horario, los valores de energía generada por cada unidad térmica y tecnología de generación modelada, los valores de coste marginal, el saldo de intercambio y otras variables, como, por ejemplo, la energía no suministrada si la hubiera, que resultan del proceso de minimización de coste variable total del sistema respetando los valores de capacidad de intercambio y el resto de las restricciones impuestas al modelo. Es muy importante destacar que los resultados de costes no deben interpretarse como precios y que los resultados obtenidos de intercambio de energía entre sistemas interconectados únicamente son resultado de la diferencia de coste marginal entre dichos sistemas con la limitación del valor de capacidad comercial de intercambio considerado en el escenario.

Utilizando dichos resultados, se calcula el balance de generación e indicadores de interés, como el valor total de generación renovable y la fracción que representa de la generación eléctrica y de la demanda en el sistema español peninsular, con el fin de obtener valores de porcentaje de penetración renovable.

### **Adaptación de los escenarios definidos por MITECO al modelo de ámbito europeo**

El marco europeo es el recogido en los modelos europeos en el ámbito de ENTSO-E.

Para la inclusión en el modelo europeo de cada escenario propuesto por el MITECO para el sistema eléctrico español se requiere la adaptación de hipótesis relativas a la demanda, perfiles de generación renovables, capacidad de generación instalada de cada tecnología y sus características de despacho para determinar los valores correspondientes al ámbito del sistema eléctrico peninsular español, así como la conversión de los valores de potencia a valores netos. Las hipótesis obtenidas configuran el escenario que, en adelante, se denomina escenario adaptado peninsular.

Adicionalmente, en el escenario europeo también se modifica las hipótesis de costes de combustibles, que corresponden con las utilizadas en el presente Plan. Estos nuevos costes variables se aplican tanto a España como a la totalidad del parque de generación considerado en el modelo de ámbito europeo.

El conjunto de hipótesis anteriormente descritas constituye la base de cálculo del coste variable unitario de generación eléctrica de cada tecnología de generación para la determinación del

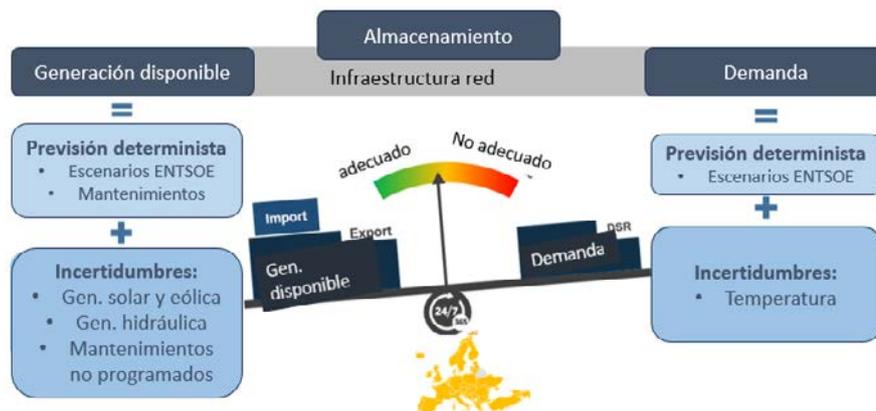
## ANEXO B. MODELOS

balance de generación resultante, y de la energía no suministrada si la hubiese, con el objeto de minimizar el coste del sistema al tiempo que se respetan las restricciones impuestas al modelo.

### Análisis de cobertura

Para el análisis de cobertura se utiliza el mismo modelo (similar al modelo de la metodología ERAA, European Resource Adequacy Assessment) que, para la elaboración de los balances de generación, si bien se particulariza el modelo para representar un conjunto de años climáticos, conforme a la metodología probabilista.

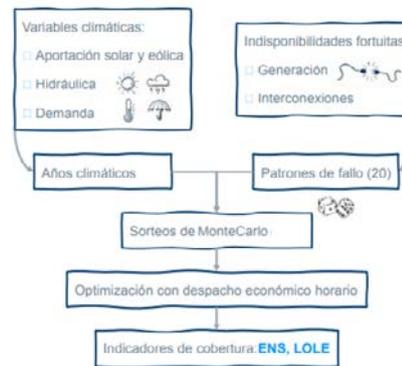
Figura B.6. Visión general del enfoque metodológico del ERAA. Fuente: Elaboración ENTSO-E



Los resultados de los estudios probabilistas dependen de una serie de variables que pueden considerarse independientes entre sí, principalmente las indisponibilidades fortuitas de las interconexiones entre sistemas vecinos y las indisponibilidades fortuitas de los grupos generadores, y de otras variables dependientes de la climatología, y que, por tanto, no pueden ni considerarse, ni modelarse como independientes entre sí, principalmente los valores de demanda y capacidades de producción hidráulica, fotovoltaica y eólica.

La incertidumbre estocástica dependiente de las variables climáticas se modela mediante un conjunto de años climáticos utilizada en ENTSO-E en el ámbito del ERAA.

Figura B.7. Metodología probabilista del ERAA



Los indicadores seleccionados para el análisis y más detalle se recogen en el Anexo D.

### Herramienta de simulación

Para la ejecución de las simulaciones descritas en los párrafos anteriores se ha utilizado el paquete de software de simulación de sistemas eléctricos PLEXOS. La herramienta PLEXOS, desarrollada por *Energy Exemplar*, es un paquete de software de modelado de sistemas eléctricos. Integra un motor de modelado de mercados eléctricos consistente en la optimización del coste de generación global para determinar la solución óptima al despacho económico para cubrir la demanda, teniendo en cuenta las capacidades de intercambio entre nudos o zonas, considerando dichas capacidades como restricciones técnicas del sistema, pudiendo incorporar restricciones adicionales como hipótesis de generación síncrona mínima.

PLEXOS incluye también una herramienta de análisis de cobertura de la demanda que permite detectar las necesidades de cobertura de la demanda del sistema utilizando para ello la metodología probabilista. Esta herramienta permite la simulación de un número elevado de años climáticos y de situaciones de indisponibilidad programada o sobreenvenida de la generación mediante el método de Monte Carlo. La utilidad de esta herramienta para los análisis de cobertura y de despacho económico del sistema eléctrico se fundamenta en los siguientes factores:

- Sistemas de optimización lineal. PLEXOS es capaz de linearizar el problema de despacho económico para obtener siempre una solución válida. Sus sistemas de cálculo son robustos y sólidos; si bien requieren grandes potencias de cálculo. En cualquier caso, garantizan una elevada consistencia en las soluciones.

- PLEXOS posee la capacidad de incorporar restricciones complejas en el problema de optimización del coste de generación en los estudios de despacho económico. Estas restricciones pueden modelar posibles restricciones técnicas en el sistema (sobrecargas, mínimos de generación acoplada, reservas...) o restricciones aplicables a los generadores, en sus límites de generación o en sus ofertas al mercado, permitiendo modelar ofertas complejas. De esta forma, PLEXOS permite modelar sistemas de potencia con gran detalle y precisión.

-La capacidad de PLEXOS para realizar coordinación hidráulica/térmica en el despacho económico permite realizar estudios complejos para minimizar los costes de generación térmica a través de la generación hidráulica o de la gestión optimizada de los recursos de almacenamiento (bombeo, baterías u otros). Este recurso es importante para los análisis de despacho económico y de cobertura de la demanda para el sistema eléctrico peninsular español.

### **B.1.3. Modelo de optimización lineal para el análisis de la operación del sistema eléctrico**

Para llevar a cabo un análisis horario sobre la operación de las diferentes tecnologías que conforman el sistema de generación eléctrica incluido en el modelo TIMES-Sinergia para los años 2025 y 2030, se ha utilizado un modelo de optimización lineal desarrollado por el Instituto de Investigación Tecnológica (IIT) denominado OpenTEPES (Open Generation and Transmission Operation and Expansion Planning Model for Renewable with RES and ESS). Este modelo se ha adaptado y alimentado por parte de la Subdirección General de Prospectiva y Estadísticas Energéticas. El modelo determina el suministro de energía eléctrica al menor coste posible para cubrir de forma horaria la demanda eléctrica del sistema. Dado que el modelo se ha utilizado para obtener un resultado óptimo de la operación del sistema, se han tenido en cuenta los costes variables de operación y mantenimiento, costes de combustibles y costes de emisiones, quedando excluidos los costes fijos de operación y mantenimiento y de inversión, los cuales sí están incluidos en el modelo TIMES-Sinergia.

Dentro del modelo se han incluido las restricciones necesarias asociadas a la seguridad del sistema eléctrico, entre las cuales se encuentra un mínimo de generación síncrona para cada hora del año, acorde con el modelo de REE.

Con el fin de mantener la integridad del modelado del conjunto del sistema energético, se ha alimentado el modelo horario con los datos dados por el modelo TIMES-Sinergia para el sistema eléctrico, entre los cuales se encuentran el consumo final de energía eléctrica y la capacidad instalada de cada tecnología, incluidos los electrolizadores utilizados para la producción de hidrógeno a partir de electricidad renovable.

El modelo de OpenTEPES solo simula el sistema eléctrico nacional a nodo único, teniendo en cuenta las interconexiones con los países vecinos incluyendo los datos horarios calculados por REE mediante el modelo Plexos, coincidente con un mismo escenario de TIMES-Sinergia. Adicionalmente, se ha utilizado el European Resource Adequacy Assessment de ENTSO-E para la construcción de los perfiles de recurso renovable.

Los resultados del modelo permiten examinar, de manera horaria, cuestiones técnicas del sistema eléctrico analizado, como pueden ser los vertidos en la generación renovable, la generación no servida si la hubiese, el perfil de consumo eléctrico de los electrolizadores o los ciclos de carga y descarga de los sistemas de almacenamiento. El análisis horario del sistema eléctrico obtenido en TIMES-Sinergia aporta consistencia a las proyecciones energéticas calculadas a largo plazo.

La documentación detallada del modelo OpenTEPES desarrollado por el IIT se puede encontrar en su página web<sup>35</sup>.

## **B.2. MODELOS DE EMISIONES NO ENERGÉTICAS**

### **B.2.1. Proyecciones de los sectores no energéticos**

#### **Introducción**

De forma complementaria al modelado del sistema energético para el PNIEC 2021-2030, realizado con el modelo TIMES-Sinergia (ver Anexo B.1.1), las emisiones del resto de sectores no energéticos y las emisiones y absorciones del sector LULUCF se han proyectado, caso por caso, según previsiones nacionales de las principales variables de actividad representativas de cada sector.

Sobre las proyecciones de las variables de actividad se han estimado las emisiones y, en su caso, absorciones para cada uno de los GEI aplicando metodologías de cálculo consistentes con las implementadas en el Inventario Nacional de Emisiones (Directrices IPCC 2006 y Guías Metodológicas EMEP/EEA 2019). La edición 2023 del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente a la serie 1990-2021, se ha utilizado como referencia para el cálculo de las emisiones proyectadas.

El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2021. La cobertura geográfica utilizada ha sido única para todo el territorio nacional, asumiendo características y parámetros promedio. Se han utilizado datos históricos del Inventario Nacional de Emisiones (1990-2021) para el análisis de las tendencias de las emisiones y de los factores de emisión (directos e implícitos). El horizonte temporal proyectado ha sido 2022-2030 con periodos temporales anuales.

Las estimaciones de emisiones proyectadas se han realizado de forma conjunta y coherente tanto para los GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y gases fluorados), como para las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas (NH<sub>3</sub>, COVNM, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>) que se incluyen en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.

A continuación, se describen brevemente las principales características de los sistemas de cálculo de las proyecciones de emisiones para los sectores no energéticos más relevantes: agricultura, residuos, uso de productos y usos del suelo, cambios de usos del suelo y bosques (LULUCF).

#### **Proyecciones del sector de la Agricultura**

La estimación de las emisiones proyectadas del sector de la agricultura se ha realizado de forma coherente al sistema de cálculo aplicado en la edición 2023 del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente a la serie 1990-2021 y basado en las Guías

---

<sup>35</sup> [openTEPES: Open Generation and Transmission Operation and Expansion Planning Model with RES and ESS | Instituto de Investigación Tecnológica \(IIT\) \(comillas.edu\)](#)

## ANEXO B. ESTIÉRCOL

metodológicas IPCC 2006 y EMEP/EEA 2019 mediante un enfoque metodológico de nivel 2 basado en datos específicos del país. El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2021.

Los dos conjuntos fundamentales de entrada de datos al sistema que se han tenido en cuenta en las proyecciones son la cabaña ganadera y el consumo de fertilizantes inorgánicos en superficie cultivada fertilizada.

Las previsiones de evolución de la cabaña ganadera para las especies de vacuno de carne, vacuno lechero, ovino, porcino (blanco e ibérico), aves, conejos, caprino y equino para el periodo proyectado han sido proporcionadas por el MAPA, basándose en datos históricos y previsiones de mercado de la producción ganadera.

Para cada cabaña ganadera, además del dato del censo, para la estimación de las emisiones proyectadas se han tenido en cuenta parámetros relativos a la fermentación entérica y a la gestión de estiércoles propios del país de forma coherente al Inventario Nacional de Emisiones. Estos datos se fundamentan en los documentos zootécnicos con datos específicos para España para cada especie productiva y datos actuales y previsiones sobre los sistemas de gestión de estiércoles. Estos cálculos se realizan de forma coordinada y coherente con la estimación de emisiones derivadas de la aplicación de estiércoles a campo como fertilizante orgánico (sector CRF 3Da2a) o las derivadas de las actividades de pastoreo (actividad CRF 3Da3).

Para la estimación de las emisiones proyectadas derivadas de la gestión de cultivos (actividades CRF 3C, D, F, G y H) se han tenido en cuenta tanto las superficies totales cultivadas (incluyendo el arroz), como la cantidad total y tipología de los fertilizantes inorgánicos aplicados a campo como fertilizantes. Dentro de estas prácticas también se han tenido en cuenta el grado actual de implementación de mejores técnicas disponibles y su previsible evolución a futuro. La superficie cultivable utilizada es coherente con el dato inventariado en la última edición del Inventario Nacional de emisiones, así como los datos de uso y aplicación de fertilizantes inorgánicos, coherentes a su vez con los Balances Nacionales del Nitrógeno en la Agricultura Española (BNPAE).

Para el escenario con medidas adicionales se han tenido en cuenta las políticas y medidas descritas en el capítulo correspondiente de este informe.

Las estimaciones de emisiones proyectadas para todas las actividades agrícolas se han realizado de forma conjunta y coherente tanto para los GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O), como para las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas (NH<sub>3</sub>, COVNM, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>) que se incluyen en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.

### Proyecciones del sector Residuos

Para la proyección de las emisiones derivadas de la gestión y tratamiento de residuos se han utilizado como datos de partida los datos históricos inventariados (desde 1950 para los vertidos a vertederos y desde 1990 para el resto de actividades). Estos datos son coherentes con las

series oficiales nacionales (Subdirección General de Economía Circular de MITECO e INE) y las publicadas en EUROSTAT.

Las previsiones de evolución de la generación total de residuos (actividades CRF 5A, B y C1), así como la distribución de los sistemas de gestión y tratamiento a nivel nacional para el Escenario Tendencial han sido facilitadas por la unidad competente del MITECO. Para el escenario con medidas adicionales se han tenido en cuenta las políticas y medidas descritas en el capítulo correspondiente de este informe.

En cuanto a las emisiones derivadas del tratamiento de aguas residuales (actividad CRF 5D), para la proyección se ha ligado a la proyección de la población nacional considerando que la actividad ha alcanzado su madurez en cuanto a su desarrollo (máximos de porcentajes de población tratada, volumen de agua tratada, consumos de proteínas, equilibrio en los sistemas de tratamiento y máximos en las eficiencias de captación del CH<sub>4</sub> generado y su aprovechamiento).

El cálculo de las emisiones se ha realizado de forma coherente con las metodologías utilizadas en el Inventario Nacional de Emisiones (basadas en las Directrices metodológicas IPCC 2006 y EMEP/EEA 2019, normalmente, con enfoques metodológicos de nivel 2).

#### **Proyecciones del sector de Uso de Productos**

Dentro de este sector se incluyen, fundamentalmente, las actividades ligadas al uso de lubricantes y disolventes (actividad CRF 2D) y el uso de gases fluorados (actividades CRF 2F y G).

La proyección de las variables de actividades vinculadas al uso de lubricantes y disolventes se ha ligado mediante elasticidades a la proyección del PIB y la población determinadas en el contexto macroeconómico general del Plan Nacional.

Para las emisiones de gases fluorados en actividades de refrigeración y aire acondicionado, agentes espumantes, equipos antiincendios se ha proyectado según objetivos del Reglamento UE/517/2014 de gases fluorados que prevé reducir las emisiones de 2010 en 2/3 en 2030 y las ventas de F-gases de 2014 en un 79% en el año 2030.

La variedad de actividades contempladas dentro de la categoría CRF 2G (SF<sub>6</sub> en equipos eléctricos y médicos, N<sub>2</sub>O en anestesia y aerosoles para nata montada) se han proyectado vinculando las actividades directamente al PIB.

No se han tenido en cuenta políticas o medidas más allá de las actualmente existentes para la construcción del escenario con medidas adicionales.

La estimación de las emisiones proyectadas se ha realizado de forma coherente con las metodologías utilizadas en el Inventario Nacional de Emisiones (basadas en las Directrices metodológicas IPCC 2006 y EMEP/EEA 2019 y, normalmente, con enfoques metodológicos de nivel 2).

#### **Proyecciones del sector LULUCF**

## ANEXO B. MODELOS

Las proyecciones de las absorciones y emisiones del sector de usos del suelo, cambios de usos del suelo y bosques (LULUCF) se han realizado aplicando el mismo modelo de cálculo utilizado en el Inventario Nacional de Emisiones en su edición 2023 (serie 1990-2021 y año de referencia 2021). Este sistema de cálculo aplica las directrices metodológicas IPCC 2006 y hace uso de series de datos de usos de superficies y cambios disponibles desde 1970 hasta 2021.

Las matrices de cambio de usos del suelo a partir de 2022 se han construido sobre las tendencias observadas en los datos históricos. Únicamente se han incorporado superficies adicionales en las reforestaciones para la construcción del escenario con medidas adicionales según las medidas descritas en el capítulo correspondiente de este informe.

Las previsiones de consumo y utilización de productos madereros se han basado en los datos históricos inventariados ligadas al PIB. Para las transiciones entre cultivos, la incidencia de incendios forestales, el crecimiento de la biomasa forestal o la implementación de prácticas de conservación de suelos agrícolas y forestales (actividades con notable impacto en las estimaciones de emisiones y absorciones en el sector LULUCF del Inventario español), se ha aplicado diferentes enfoques de proyección a futuro basado en los datos históricos del Inventario Nacional y las tendencias históricas.

La contabilidad de las absorciones LULUCF se ha realizado atendiendo igualmente a lo previsto en el Reglamento (UE) 2018/841.

### B.3. MODELOS DE ANÁLISIS DE IMPACTO

#### B.3.1. Descripción modelo DENIO

El modelo DENIO se ha utilizado en este estudio para el análisis del impacto económico de las diferentes medidas y escenarios del PNIEC. DENIO es un modelo dinámico econométrico neo-keynesiano y representa un híbrido entre un input-output econométrico y un modelo de equilibrio general computable (CGE). Se caracteriza por la integración de las rigideces y las fricciones institucionales que hacen que en el corto plazo las políticas fiscales y las inversiones tengan un impacto diferente que a largo plazo. En el largo plazo, la economía siempre converge hacia un equilibrio de pleno empleo y en esa fase de equilibrio el modelo funciona de manera similar a un modelo CGE. A diferencia de un modelo CGE, DENIO describe explícitamente una senda de ajuste hacia este equilibrio.

DENIO es un modelo desagregado con un detalle de 74 sectores, 88 productos, 22.000 tipos de hogares y 16 categorías de consumo. Las ecuaciones del modelo se han estimado econométricamente utilizando datos del INE, del Banco de España y de EUROSTAT.

DENIO está inspirado en el modelo FIDELIO (*Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output Model*) de la Comisión Europea (Kratena et al., 2013, Kratena et al. 2017). El modelo FIDELIO ha sido utilizado por la Comisión Europea para analizar el impacto económico del *Clean Air Package* (Arto et al., 2015). En el País vasco también se ha utilizado un modelo de estas características (DERIO: *Dynamic Econometric regional Input-Output model*)<sup>81</sup> para analizar el impacto económico de la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco.

El crecimiento económico en DENIO está en el largo plazo movido por el crecimiento de la productividad total de los factores (TFP) a la cual corresponde una senda de precios y por lo tanto de competitividad de las exportaciones. Las exportaciones son exógenas y se ajustan en el Escenario Tendencial a la senda del crecimiento del PIB proporcionada por el MINECO. Las importaciones son endógenas y no hay ninguna condición de equilibrio sobre el balance exterior.

En DENIO actúan dos mecanismos que determinan la característica Keynesiana del modelo en el corto plazo y la característica CGE a largo plazo: (i) la heterogeneidad de la propensión marginal al consumo respecto a la renta disponible, según la situación del sector financiero y (ii) el efecto sobre salarios/ precios cuando la economía está en o por debajo de la tasa de paro de equilibrio (NAIRU). La propensión marginal al consumo también varía según grupos de renta. Eso se ha derivado de estimaciones de sensibilidad del consumo a la renta a largo plazo (Kratena, et al., 2017).

El sub-modelo de demanda de los hogares comprende tres niveles en los que se determina la demanda que hacen los 22.000 tipos de hogares para un total de 16 categorías de gasto. En el primer nivel se deriva la demanda de bienes duraderos (viviendas y vehículos) y la demanda total de no duraderos. El segundo nivel vincula la demanda de energía (en unidades monetarias y físicas) con el stock de bienes duraderos (casas, vehículos, electrodomésticos), teniendo en cuenta la eficiencia energética del stock. En el tercer nivel se determinan nueve categorías de demanda de bienes de consumo no duraderos en un sistema de demanda flexible (*Almost Ideal Demand System*). Por último, el gasto total que hacen los hogares de esas 16 categorías de consumo (a precios de adquisición) se transforma en un vector de consumo de 88 productos a precios básicos utilizando una matriz puente producto/gasto y las matrices de valoración proporcionadas por el INE. El modelo está estimado utilizando micro-datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares y de la Encuesta de Condiciones de Vida elaboradas por el INE.

El núcleo Input-Output del modelo se basa en tablas de Origen y Destino elaboradas por el INE. El modelo de producción vincula las estructuras de producción (tecnologías Leontief) de los 74 sectores y 88 productos a un modelo Translog con cuatro factores de producción (capital, trabajo, energía y resto de inputs intermedios). La demanda del factor energía se divide en 25 tipos que a su vez se enlazan con el modelo en unidades físicas (Terajulios y toneladas de CO<sub>2</sub>). El conjunto de categorías de energía del modelo de sustitución de energías se vincula directamente con dos partes del modelo: (i) las cuentas físicas (Terajulios) de energía por industria (74 + hogares) y tipo de energía (25) de EUROSTAT y (ii) los productos e industrias de la energía de las tablas de Origen y Destino en unidades monetarias. Para ello se utilizan una serie de precios implícitos que vinculan usos/ producción de energía en unidades física (TJ) y en términos monetarios. El elevado nivel de detalles del modelo energético permite enlazar el modelo DENIO con modelos bottom-up del sector energético/ eléctrico (como TIMES-Sinergia).

El mercado laboral se especifica a través de curvas salariales, donde los aumentos salariales por industria dependen de la productividad, el índice de precios al consumo y la distancia al pleno empleo. La demanda de inputs intermedios se modela en tres pasos. En primer lugar, el modelo Translog estima la demanda total de intermedios de cada sector productivo. En segundo lugar,

## ANEXO B. MODELOS

esta demanda se desagrega utilizando las estructuras productivas de la Tabla de Origen del marco Input-Output. Por último, la demanda intermedia se divide en productos nacionales e importados. La formación de capital también es endógena y se deriva de la demanda de capital por sector del modelo Translog, aplicando la matriz de formación de capital producto/sector. El modelo se cierra mediante la endogeneización de partes del gasto e inversión públicos para cumplir con el programa de estabilidad a medio plazo para las finanzas públicas. Ese mecanismo de cierre de modelo forma parte del módulo del sector público. Ese módulo integra varios componentes de ingresos endógenos: impuestos a la renta (con tipos variables en función de la renta de cada hogar), al patrimonio, al capital, a los productos y a la producción, y cotizaciones a la seguridad social. Entre los gastos, las transferencias son endógenas y crecen al ritmo del PIB. Los pagos de interés por la deuda pública también son endógenos y dependen de la senda de la deuda pública. El consumo público y la inversión son endógenas por el cierre de modelo descrito arriba.

Para las simulaciones del PNIEC, el modelo DENIO se ha utilizado en combinación con el modelo bottom-up TIMES-Sinergia. En concreto se toma de este modelo datos como el mix energético y eléctrico, intensidad y eficiencia energética por sector, precios e inversiones para analizar los impactos económicos en variables clave como el empleo, PIB, balanza comercial, distribución de renta, inflación, etc.

### Referencias bibliográficas

Arto, I., Kratena, K., Amores, A.F., Temurshoev, U., Streicher, G. 2015. Market-based instruments to reduce air emissions from household heating appliances. Analysis of scrappage policy scenarios. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. ISBN 978-92-79-50850-9.

Kratena, K., Streicher, G., Salotti, S., Sommer, M., Valderas Jaramillo, J.M. 2017. FIDELIO 2: Overview and theoretical foundations of the second version of the Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output model for the EU-27. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. ISBN 978-92-79-66258-4.

Kratena, K., Streicher, G., Temurshoev, U., Amores, A.F., Arto, I., Mongelli, I., Neuwahl, F., Rueda-Cantucho, J.M., Andreoni, V. 2013. FIDELIO 1: Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output Model for the EU27. Luxembourg. European Commission. ISBN 978-92-79-30009-7.

### B.3.2. Integración de microdatos en DENIO

DENIO incorpora los microdatos de los hogares que representan al conjunto de la población española, lo cual permite evaluar los efectos microeconómicos y los impactos distributivos y su impacto a nivel social.

La principal base de datos utilizada para integrar los 22.000 hogares en el modelo es la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF). La EPF es una encuesta transversal representativa de toda la población española que recopila información anual sobre los patrones de consumo y las

características socioeconómicas de los hogares españoles. Así, a través de la estructura de consumo de la EPF se incluyen los hogares recogidos de dicha encuesta en DENIO. Cabe mencionar que la EPF aporta un factor poblacional por cada hogar encuestado. Este factor poblacional nos permite elevar los consumos de cada hogar y por lo tanto aproximar el análisis a todos los hogares de España.

Sin embargo, como es de esperar, la integración de microdatos en un modelo de estas características no es inmediata y ha sido necesario incluir datos de otras fuentes estadísticas, así como realizar algunos supuestos. Una de las principales limitaciones de la EPF, es su escasa información sobre los ingresos de los hogares, así como el origen de estos. Aunque la Encuesta de Presupuestos Familiares contiene información sobre ingresos mensuales de los hogares, esta variable tiene una alta tasa de no respuesta y como demuestran algunos estudios suele infrarrepresentar el ingreso de los hogares (López-Laborda et al. 2016). Así, para calcular el ingreso de cada hogar se han aplicado las estimaciones de ahorro calculadas para España sobre el gasto total de cada hogar. La utilización de las estimaciones de ahorro por nivel de renta ha sido elegida por dos razones. La primera es que para su cálculo se ha utilizado la Encuestas de Presupuestos Familiares. La segunda causa es que las estimaciones de ahorro de los hogares están presentadas por distintos niveles de renta (quintiles, para ser más concretos). De esta forma, usando las tasas de ahorro por quintil de renta en la EPF se respeta la estructura de la desigualdad existente en España.

Finalmente, también ha sido necesario estimar el origen de las rentas de los hogares introducidos en el modelo. En DENIO cada uno de los hogares consume acorde a las estructuras de consumo de cada uno de los nodos de consumo y en función de su renta disponible. Esta renta disponible depende de distintas fuentes de ingresos. En DENIO para calcular la renta disponible de los hogares se tienen en cuenta las siguientes 8 fuentes de ingresos: (1) Sueldos y Salarios; (2) Excedente bruto de explotación; (3) Cotizaciones sociales; (4) Transferencias del sector público; (5) Rentas de propiedades y dividendos; (6) Intereses pagados de la deuda; (7) Impuestos sobre el patrimonio e IRPF y (8) otras rentas. Dado que esta información no se contempla en la EPF, las fuentes de origen de las rentas de los hogares han sido completadas utilizando información de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV). La ECV, al igual que la EPF, es una encuesta transversal representativa de toda la población española cuyo objetivo fundamental es disponer de una fuente de referencia sobre estadísticas comparativas de la distribución de ingresos y la exclusión social en el ámbito europeo (INE 2018b).

Para completar las fuentes de ingresos en la EPF se ha calculado la estructura de ingresos (teniendo en cuenta las fuentes de ingreso incluidas en DENIO) de la ECV de 2014 por grupo de ingreso, más concretamente por ventíl de renta. Una vez calculada la estructura media de las fuentes de ingresos por ventíl de la ECV, se han aplicado estas mismas estructuras a los hogares de la EPF acorde al ventíl de ingresos al que corresponde cada hogar.

Al finalizar el proceso anteriormente detallado tenemos la siguiente información de cada uno de los hogares a integrar: patrones de consumo, ingreso total, origen de dichos ingresos y características recogidas en la Encuesta de Presupuestos Familiares. Así, se dispone de los

22.000 hogares preparados para ser integrados en DENIO. Finalmente, la integración se lleva a cabo a través de las estructuras de gasto e ingreso de los 22.000 hogares, pero respetando los valores incorporados en DENIO de las cuentas nacionales.

### Referencias bibliográficas

INE (2018a). Encuesta continua de presupuestos familiares, base 2006. Instituto Nacional de Estadística. [www.ine.es](http://www.ine.es)

INE (2018b). Encuesta de condiciones de vida, base 2013. Instituto Nacional de Estadística. [www.ine.es](http://www.ine.es)

López-Laborda, J., Marín-González, C. y Onrubia, J. (2016). ¿Qué ha sucedido con el consumo y el ahorro en España durante la Gran Recesión?: Un análisis por tipos de hogar, Estudios sobre la Economía Española, 2016/20, Fedea.

### B.3.3. Especificación del modelo de demanda AIDS

Para la especificación del nodo de consumo de bienes no duraderos se ha llevado a cabo la estimación de un modelo de demanda para calcular las elasticidades precio de sustitución, así como las elasticidades de ingresos de los distintos bienes que conforman este nodo. Posteriormente estas elasticidades son usadas para aplicar los parámetros correspondientes a la función de demanda de bienes no duraderos. Para la estimación del modelo de demanda de estos bienes se ha usado el ampliamente conocido "Sistema de Demanda Casi Ideal" (AIDS por sus siglas en inglés), propuesto en 1980 por Deaton and Muellbauer (1980). La principal ventaja de esta metodología es que permite una aproximación de primer orden a un sistema de demanda desconocido. Además, los modelos AIDS satisfacen los axiomas de la teoría de consumidor y no impone restricciones a la función de utilidad. Más concretamente se ha seguido su aproximación logarítmica (LAIDS), la cual para un grupo de bienes  $n$  se puede definir como:

$$W_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left( \frac{Y_i}{\bar{p}} \right) + t + \sum_{d=1}^7 d_d + e_{it} \quad [1]$$

donde  $W_i$  representa el porcentaje de consumo del bien  $i$  (sobre el consumo total de los bienes incluidos),  $\alpha_i$  es la constante,  $p_j$  es el precio del bien  $j$ ,  $\bar{p}$  se refiere al Índice de precios de Stone,  $Y$  es el ingreso (por lo que,  $Y/\bar{p}$  representa el ingreso real),  $t$  es una variable de tendencia que captura el efecto del tiempo (tomando valores de 1 para 2006 y de 11 para 2016). Por último  $d_d$  es un set de "d" variables dummies o variables de control que capturan el efecto de distintas características de los hogares incluidos: años de crisis (es decir años posteriores o anteriores a 2008); comunidad autónoma donde reside; situación profesional del sustentador principal; número de miembros del hogar; sexo del sustentador principal; edad del sustentador principal y grado urbanidad del hogar. Finalmente  $e_{it}$  es el término de error. Las restricciones de suma y homogeneidad de la ecuación [1] son las siguientes:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad [2]$$

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad [3]$$

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad [4]$$

La condición de simetría viene dada como:

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad [5]$$

Finalmente, la suma de  $W_i$  también debe satisfacer que:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad [6]$$

El modelo AIDS se lleva a cabo para analizar la demanda bienes no duraderos, incluyendo 9 grupos de bienes distintos: (1) Alimentos y bebidas; (2) Ropa y calzado; (3) Bienes no duraderos del hogar (muebles, alfombras, vajillas, etc.); (4) Gastos médicos; (5) Telecomunicaciones; (6) Educación; (7) Hostelería y restauración; (8) Servicios financieros y (9) Otros bienes no duraderos. Como el modelo de AIDS se compone de un sistema de ecuaciones dependientes, la ecuación que corresponde al grupo 9 se ha eliminado en el proceso de estimación para evitar problemas de singularidad. La matriz de elasticidades del modelo AIDS ha sido calculada siguiendo las siguientes expresiones:

$$\text{Elasticidad Marshalliana precio-propia: } \varepsilon_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - \beta_i - 1 \quad [7]$$

$$\text{Elasticidad Marshalliana precio-cruzado: } \varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ji}}{w_i} - \beta_i \quad [8]$$

$$\text{Elasticidad de ingresos: } \theta_i = \frac{\beta_i}{w_i} + 1 \quad [9]$$

Los datos utilizados en el proceso de estimación han sido tomados de los microdatos de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) (INE, 2018). La EPF es una encuesta transversal representativa de todos los hogares españoles que recopila información anual sobre los patrones de consumo y las características socioeconómicas de los hogares. La EPF recopila información anual de unos 20.000 hogares. Para la estimación del AIDS se han usado los datos de la EPF para el período comprendido entre 2006-2016. Una de las principales limitaciones de la estimación llevada a cabo es la falta de una encuesta continua de hogares, pues la EPF es una encuesta transversal para cada año, por eso se han usado los datos cruzados de cada uno de los años incluidos en la estimación, es decir no se ha transformado los datos en una serie temporal

## ANEXO B. MODELOS

continua. En la estimación de la ecuación [1], el gasto de los hogares se utiliza como proxy del ingreso debido a que los ingresos de los hogares están infrarrepresentados en las encuestas de gasto (ver por ejemplo Wadud et al., 2009 o López-Laborda et al. 2018) y también porque el gasto es una variable más próxima al ingreso vital permanente y sufre menos variaciones a lo largo de la vida de los individuos (Poterba, 1991). Dado que los grupos de gasto analizados se componen de distintos bienes y productos, no se dispone en la estadística nacional de precios específicos para los grupos seleccionados, por ello ha sido necesario construir un índice de precios por grupo a partir de los índices de precios de consumo (IPC, INE 2018) de cada subgrupo de gasto. Para ello se ha construido un índice de Stone para cada grupo de gasto a partir de los índices de precios por comunidad autónoma en base 2006 de cada subgrupo. Una de las principales ventajas de este proceso es que permite introducir heterogeneidad en los precios de cada grupo de gasto e individuo y, así, facilitar la estimación del modelo de demanda AIDS.

Las elasticidades precio e ingreso obtenidas se muestran en la tabla B.4. La última columna de la tabla representa las elasticidades de ingresos, mientras que el resto representan las elasticidades de los precios. La diagonal principal (color más oscuro) de la matriz muestra las elasticidades precios-propias, mientras que los elementos restantes son de precios cruzados. Como se puede observar, y cabría esperar, las elasticidades precio-propias tienen signo negativo, mientras que las elasticidades de ingreso son positivas.

**Tabla B.4. Elasticidades precio (propias y cruzadas) y elasticidades del ingreso**

	Alimentación	Textil	B_Hogar	Salud	Comunicaciones	Educación	Restauración	Serv_Financieros	Otros	Ingreso
Alimentación	-1.76	0.83	0.39	0.89	-0.08	-0.09	0.69	0.13	-0.65	0.58
Textil	2.71	-2.29	-1.27	-1.36	0.27	0.71	-0.45	-0.32	-0.72	1.34
B_Hogar	1.30	-1.73	-0.23	-1.45	0.78	0.17	-1.42	0.23	1.19	1.30
Salud	4.83	-2.18	-1.72	-2.14	1.22	0.74	-1.88	0.28	-0.36	1.41
Comunicaciones	-1.29	0.45	0.84	1.11	-0.70	-0.87	0.05	0.52	-0.88	0.58
Educación	-5.99	4.58	0.83	2.89	-3.94	-1.92	1.84	1.23	-0.63	1.89
Restauración	1.31	-0.32	-0.70	-0.78	-0.05	0.14	-1.65	-0.34	0.91	1.39
Serv_Financieros	-0.07	-0.36	0.25	0.26	0.47	0.28	-0.58	-0.59	-0.51	0.74
Otros	-1.94	0.39	0.46	-0.18	-0.43	-0.11	0.84	-0.29	-0.23	1.37

Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

### Referencias bibliográficas.

Deaton, A. and Muellbauer, J. (1980): An almost Ideal Demand System. *American Economic Review*, 70, 312–326.

Hills, J., 2012. Getting the measure of fuel poverty. Final Report of the Fuel Poverty Review., CASE report 72. Centre for Analysis of Social Exclusion. The London School of Economics and Political Science., London, UK.

López-Laborda, J., Marín-González, C. y Onrubia, J. (2016). ¿Qué ha sucedido con el consumo y el ahorro en España durante la Gran Recesión?: Un análisis por tipos de hogar, *Estudios sobre la Economía Española*, 2016/20, Fedea.

Poterba, J.M. (1991). Is the Gasoline Tax Regressive? National Bureau of Economic Research.

Tirado Herrero, S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J.L., Perero Van Hove, E., Irigoyen Hidalgo, V., Savary, P., (2016). Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

Tirado Herrero, S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J.L., Perero Van Hove, E., Irigoyen Hidalgo, V., Savary, P., (2018). Pobreza Energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatal. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

Wadud, Z., Graham, D. J. and Noland, R. B. (2009). Modelling fuel demand for different socio-economic groups, Applied Energy, 86, 2740–9.

### B.3.4. Descripción de TM5-FASST

El TM5-FASST es un modelo tipo “fuente-receptor” global de calidad del aire (AQ-SRM) desarrollado por el JRC de la Comisión Europea en Ispra, Italia. Permite analizar los efectos en términos de salud o daños ecosistémicos derivados de diferentes escenarios o sendas de emisiones. A través de información meteorológica o químico-atmosférica, el modelo analiza cómo las emisiones de una determinada fuente afectan a los diferentes receptores (en celdas) en términos de concentración, exposición y, en consecuencia, de muertes prematuras. Toda la documentación sobre este modelo puede encontrarse en Van Dingenen et al., 2018. Ha sido utilizado para realizar diferentes estudios a nivel global o regional entre los que se encuentran (Kitous et al., 2017) o (Markandya et al., 2018). También ha sido utilizado por instituciones como la OCDE para proyectar, a futuro, los posibles efectos en términos de salud (OCDE, 2016).

Los niveles de concentración de un determinado contaminante serán calculados mediante la siguiente ecuación lineal:

$$C_{ij}(x, y) = c_j(y) + A_{ij}(x, y)E_i(x) \quad (1)$$

Esta ecuación define el nivel de concentración de un contaminante  $j$  en el receptor/celda  $y$  derivada de la emisión del precursor  $i$  emitido en la fuente  $x$  (es decir,  $C_{ij}(x, y)$ ) como la suma de una constante espacial ( $c_j$ ) más la emisión del precursor  $i$  en la fuente  $x$ , multiplicado por un coeficiente fuente-receptor ( $A_{ij}(x, y)$ ) que refleja la relación entre la fuente  $x$  con el receptor  $y$ .

Estos coeficientes, que representan las diferentes relaciones entre fuentes y receptores/celdas, han sido previamente calculados aplicando una perturbación en las emisiones del 20% sobre un escenario de referencia y calculando los niveles de concentración como explica la ecuación (1). A pesar de que el modelo cubre todo el mundo mediante celdas de  $1^\circ \times 1^\circ$  (100 km), este proceso fue realizado para 56 regiones (fuentes). Así, cada uno de estos coeficientes, para cada receptor, puede definirse mediante la siguiente ecuación:

$$A_{ij}(x, y) = \Delta C_j(y) / \Delta E_i(x) \quad (2)$$

Donde  $\Delta E_i(x) = 0.2 * e_i(x)$ , siendo  $e_i(x)$  las emisiones en el escenario de referencia.

Hay que tener en cuenta que además de que los gases emitidos en cierta fuente  $x$  pueden afectar a distintos receptores  $y$ , cada precursor también puede afectar indirectamente a los niveles de concentración de más de un contaminante  $j$ . Por ejemplo, las emisiones de  $\text{NO}_x$  (que es un gas

## ANEXO B. MODELOS

precursor) afectan no solo a la formación de partículas PM<sub>2,5</sub> en la atmósfera, sino que también influyen en los niveles de ozono (O<sub>3</sub>).

Por eso, el nivel de concentración total del contaminante j en el receptor (la celda) y, que resulta de la emisión de todos sus precursores i, en todas las fuentes x se define como:

$$C_j(x, y) = c_j(y) + \sum_x \sum_i A_{ij}(x, y)[E_i(x) - e_i(x)] \quad (3)$$

Una vez obtenidos los niveles de concentración de los contaminantes, el modelo permite analizar diferentes efectos derivados de dichos niveles, como los impactos de la contaminación en la salud, los posibles daños en los sistemas agrícolas, o las deposiciones en el Ártico. Sin embargo, este estudio se centra en los efectos que los niveles de concentración de partículas finas (PM<sub>2,5</sub>) y ozono provocan en la salud humana.

Estos efectos son calculados como muertes prematuras derivadas de la exposición a dichos contaminantes (PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub>), teniendo en cuenta las distintas causas definidas en Forouzanfar et al., 2016a, entre las que se encuentran enfermedades cardiovasculares, respiratorias, embolias o cáncer de pulmón. Los parámetros y el cálculo de las muertes prematuras por enfermedad están detallados en Burnett et al., 2014.

#### Referencias bibliográficas.

Attademo, L., Bernardini, F., 2017. Air pollution and urbanicity: common risk factors Burnett, R.T., Pope, C.A., III, Ezzati, M., Olives, C., Lim, S.S., Mehta, S., Shin, H.H., Singh, G., Hubbell, B., Brauer, M., Anderson, H.R., Smith, K.R., Balmes, J.R., Bruce, N.G., Kan, H., Laden, F., Prüss-Ustün, A., Turner, M.C., Gapstur, S.M., Diver, W.R., Cohen, A., 2014. An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure. *Environ. Health Perspect.* <https://doi.org/10.1289/ehp.1307049>

Forouzanfar, M.H., Afshin, A., Alexander, L.T., Anderson, H.R., Bhutta, Z.A., Biryukov, S., Brauer, M., Burnett, R., Cercy, K., Charlson, F.J., others, 2016a. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015. *Lancet*.

Kitous, A., Keramidas, K., Vandyck, T., Saveyn, B., Van Dingenen, R., Spadaro, J., Holland, M., 2017. Global Energy and Climate Outlook 2017: How climate policies improve air quality. Joint Research Centre (Seville site).

OCDE 2016: The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, 2016. OECD Publishing.

Searl, A., Ferguson, J., Hurley, F., Hunt, A., 2016. Social Costs of Morbidity Impacts of Air Pollution (OECD Environment Working Papers No. 99).

Van Dingenen, R., Dentener, F., Crippa, M., Leitao-Alexandre, J., Marmer, E., Rao, S., Solazzo, E., Valentini, L., 2018. TM5-FASST: a global atmospheric source-receptor model for rapid impact analysis of emission changes on air quality and short-lived climate pollutants.



## ANEXO C. PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA

Tabla C.1. Tabla resumen de los principales elementos de la lucha contra el cambio climático en España

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>						
Programas operativos de las comunidades autónomas	Intersectorial	Desarrollo regional y reducción de emisiones, especialmente en el Objetivo temático 4 " <i>Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores</i> "	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O HFC	EC	I	2014
Proyectos clima	no ETS	Reducir emisiones en sectores difusos y favorecer el desarrollo de una actividad económica baja en carbono.	GEI	EC	I	2012
Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO <sub>2</sub>	Intersectorial	Fomentar el cálculo de huella de carbono por las organizaciones españolas.	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O HFC	I	I	2014
Programa operativo de crecimiento sostenible 2014-2020	Intersectorial	Crecimiento sostenible enmarcado en FEDER. Destacan medidas de economía baja en carbono, desarrollo urbano integrado y sostenible, calidad del agua y transporte sostenible	CO <sub>2</sub>	EC	E	2015
Implementación del régimen europeo de comercio de derechos de emisión	ETS	Lograr la reducción de las emisiones de GEI de los sectores energético e industria, a través del techo de asignación de emisiones por sectores. Objetivo: Alcanzar en 2030 una reducción de las emisiones EU ETS del 62% respecto a los niveles de 2005 (UE).	GEI	EC	I	2005
Directiva Europea de Carbon capture and storage (CCS)	Intersectorial	Normativa de almacenamiento geológico de CO <sub>2</sub> en condiciones seguras para el medio ambiente, para contribuir a la lucha contra el cambio climático.	CO <sub>2</sub>	N	A	2009
Financiación de proyectos de demostración. Programa NER300	Intersectorial	Fomento de la construcción de proyectos de captura y almacenamiento geológico de CO <sub>2</sub> y de tecnologías innovadoras de energía renovable en el territorio de la UE. Con 38 proyectos hasta 2014.	CO <sub>2</sub>	I+I	D	2010
Proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica (PERTE)	Intersectorial	Proyectos de carácter estratégico para fomentar el crecimiento económico, el empleo y la competitividad de la economía española, incluyendo a varios sectores enfocados en la sostenibilidad y descarbonización.	GEI	EC I+I	P	2021
Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica	Intersectorial	Programa para el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones atmosféricas antropogénicas, en sectores relevantes como la industria, el transporte y la agricultura, para los periodos comprendidos desde 2020 a 2029, y a partir de 2030.	SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> NH <sub>3</sub> Otros	P	I	2020
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030		Instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España y fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.	GEI	P	I	2020

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo	Intersectorial	Ruta para alcanzar la neutralidad climática a 2050	GEI	P	I	2020
Estrategia de Transición Justa	Intersectorial	Maximizar las oportunidades de empleo y minimizar los impactos de la transición energética	GEI	P, N	I	2019
Ley 7/2021 de Cambio Climático transición energética	Intersectorial	Actuaciones para la descarbonización de la economía, su transición a un modelo circular, la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible	GEI	N	I	2021
POLÍTICAS Y MEDIDAS SECTORIALES						
Sector Energético						
Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía – F.I.D.A.E	Energía Otros	Tiene como propósito financiar proyectos de desarrollo urbano sostenible que mejoren la eficiencia energética y/o utilicen las energías renovables.	CO <sub>2</sub>	EC	E	2011
Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia 2014-2020	Energía Otros	Lograr ahorro de energía final para el periodo 2014 – 2020	CO <sub>2</sub>	P	I	2014
Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2014-2020	Energía	Cumplir los objetivos a 2020 de eficiencia energética, energías renovables y medio ambiente.	CO <sub>2</sub>	P	I	2014
Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020	Energía Otros	Fomentar el consumo de energías renovables.	CO <sub>2</sub>	P	I	2011
Sector Industrial						
Acuerdo voluntario SF6 - Sector eléctrico	Industrial	Reducción de emisiones de gases fluorados.	SF <sub>6</sub>	AV	I	2015
Real Decreto 115/2017, de gases fluorados	Industrial	Reducción de emisiones de gases fluorados.	PFC SF <sub>6</sub> , HFC	N	I	2017
Impuesto nacional a los gases fluorados de efecto invernadero	Industrial	Reemplazar los gases fluorados por otras sustancias; Reducción de emisiones de gases fluorados.	PFC SF <sub>6</sub> HFC	F	I	2014
Prevención y Control Integrados de la Contaminación	Industrial	Integración de las autorizaciones ambientales para las actividades industriales.	GEI	N	I	2003
Documentos BREF	Industrial	Descripción de las Mejores Técnicas Disponibles de reducción de emisiones de cada sector industrial	GEI	N	I	2010
Componente 12 del PRTR: Política Industrial de España 2030	Industrial	Los principales retos a los que se enfrenta la industria y a los que responde esta componente son: (i) la transformación digital basada en los datos en el ámbito de la industria y los servicios, (ii) el refuerzo de su peso en la economía española y el aumento de la dimensión de las empresas industriales, y (iii) la mejora de la eficiencia en la gestión del agua, los residuos, la energía y de los recursos, emisiones y energías renovables en el marco de la economía circular.	GEI	P	I	2021

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA							
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.	
PERTE Descarbonización Industrial	Industrial	Apoyar a la industria en su transición hacia modelos y procesos más respetuosos con el medio ambiente y contribuir al objetivo de neutralidad climática en 2050	CO <sub>2</sub>	P	I	2022	
Sector del Transporte							
Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030	Transporte	Ejes y medidas para la descarbonización de la movilidad, las infraestructuras y el transporte	GEI	N, P	I	2021	
Estrategia de Eficiencia Energética 2030 de la Red de Carreteras del Estado	Transporte	Medidas para impulsar la eficiencia energética de la iluminación y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles de las empresas que prestan servicios de conservación y explotación.				2024	
Estrategia Indicativa del desarrollo, mantenimiento y renovación de la infraestructura ferroviaria	Transporte					2021	
Mercancías 30	Transporte					2022	
Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018-2030 de RENFE, ADIF y ADIF- Alta velocidad	Transporte	Medidas de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética en alta velocidad.	CO <sub>2</sub>	N, P	I	2018	
Plan de lucha contra el cambio climático 2018-2030 de Adif y Adif Alta Velocidad	Transporte					2018	
Subvenciones del eco-incentivo en transporte ferroviario de mercancías	Transporte	Desarrollo y uso de servicios ferroviarios con méritos demostrados en el ámbito ambiental	GEI	EC	P	2022	
Plan de Acción sobre Reducción de Emisiones De CO <sub>2</sub> del Sector Aéreo Internacional en España	Transporte	Medidas para la sostenibilidad del sector aéreo	CO <sub>2</sub>	P	I	2021	
Documento de Regulación Aeroportuaria 2022-2026	Transporte					2022	
Libro blanco del I+D+i para la sostenibilidad de la aviación en España	Transporte Energía	Identificar los retos de I+D+i para impulsar un transporte aéreo sostenible en España	GEI	I+i	I	2021	
Informes de emisiones producidas en el año anterior cada operador aéreo sujeto al comercio de emisiones	Transporte	Seguimiento de las emisiones producidas por cada aerolínea	CO <sub>2</sub>	I	I	2018	
Informes de mejora de emisiones de cada operador aéreo	Transporte	Medidas de mejora para la reducción de emisiones de cada operador	CO <sub>2</sub>	I	I	2018	
PERTE Aeroespacial	Transporte	Generar un nuevo programa de tecnología espacial que aporte servicios relacionados con el medioambiente y la cohesión del territorio	CO <sub>2</sub>	P	I	2022	
Estrategia de Sostenibilidad de Aena y su Plan de Acción Climática 2021-2030 : Rumbo Cero Emisiones	Transporte Energía	Medidas de reducción de emisiones propias (directas e indirectas) y de terceros	CO <sub>2</sub>	AV	I	2021	
Estrategia de sostenibilidad de Enaire 'Cielo verde'	Transporte					2021	

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
Acuerdo Marco para el proyecto, suministro y/o instalación de sistemas de iluminación eficientes energéticamente	Transporte Energía	Mejoras en la eficiencia de los sistemas de iluminación de los aeropuertos.	CO <sub>2</sub>	AV	I	2015
Segundo Acuerdo Marco de iluminación eficiente	Transporte Energía	Mejoras en la eficiencia de los sistemas de iluminación de los aeropuertos.	CO <sub>2</sub>	AV	I	2017
Acreditación de huella de carbono en los aeropuertos	Transporte	Obtención y renovación de la acreditación de carbono en varios aeropuertos.	CO <sub>2</sub>	AV	I	2011
Suministro de electricidad a 400 Hz a las aeronaves en los aeropuertos	Transporte Energía	Impulso del uso de la electricidad para aeronaves estacionadas.	CO <sub>2</sub>	P	I	2016
Incorporación progresiva de energías renovables en aeropuertos	Transporte Energía	Utilizar fuentes de energía alternativa y diversificar la producción energética en los aeropuertos.	CO <sub>2</sub>	Otros	I	2000
Optimización de los movimientos de rodaje de las aeronaves	Transporte	Minimizar los tiempos y recorridos de las aeronaves en el aeropuerto.	CO <sub>2</sub>	AV	I	2014
Reducción del combustible durante el vuelo, aproximación y aterrizaje	Transporte	Optimizar las trayectorias para permitir operaciones más seguras, rentables y sostenibles	CO <sub>2</sub>	I+I	P	2022
Rediseño y fabricación de elementos de las aeronaves más eficientes	Transporte	Uso de tecnologías inteligentes para el diseño y fabricación de componentes como las alas.	CO <sub>2</sub>	I+I	P	2021
Renovación de flotas de vehículos pesados para el transporte de mercancías y viajeros y de tractores agrícolas	Transporte	Financiar la sustitución de los vehículos pesados de Empresas (de menos de 3.000 empleados).	CO <sub>2</sub>	EC	I	2016
Programa de transformación de flotas de vehículos pesados de transporte profesional por carretera	Transporte	Impulsar la descarbonización del transporte profesional por carretera (vehículos pesados)	CO <sub>2</sub>	EC	I	2021
Licitación de concesiones de transporte regular de viajeros por carretera	Transporte	Establecer requisitos de eficiencia energética y contaminantes en los pliegos de concesiones.	CO <sub>2</sub>	N	I	2014
Incorporación de criterios que fomenten el uso de equipos de asistencia en tierra menos contaminantes	Transporte	Fomento del uso de equipos menos contaminantes.	CO <sub>2</sub>	Otros	I	2015
Ayudas para la implantación de sistemas de gestión de flotas de vehículos	Transporte	Implantación de sistemas eficientes de gestión de flotas de vehículos.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2015
Ayudas para la financiación de planes de movilidad urbana y planes de movilidad empresarial	Transporte	Desarrollo de planes de movilidad urbana (cambio modal)	CO <sub>2</sub>	EC	I	2014
Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente PLANES PIVE (PIVE I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII)	Transporte	Renovación del parque de vehículos ligeros por otros más eficientes.	CO <sub>2</sub>	EC	E	2012
Cursos de conducción eficiente en el transporte por carretera	Transporte	Conducción eficiente en el transporte por carretera.	CO <sub>2</sub>	ED	I	2015
Formación para la Capacitación Digital y Sostenibilidad en el ámbito del Transporte y la Movilidad	Transporte	Acciones formativas para la adquisición y mejora de competencias profesionales de la sostenibilidad en el transporte y la movilidad	CO <sub>2</sub>	ED	I	2022
Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España y Planes MOVELE, y MOVEA (desde 2016)	Transporte	Favorecer la penetración del vehículo eléctrico, dirigido a promover tecnologías alternativas.	CO <sub>2</sub>	EC	E	2010

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
Programa de incentivos a la Movilidad, Eficiente y Sostenible MOVES (I, II y III) y MOVES Flotas	Transporte	Incentivar la movilidad eléctrica con la compra de vehículos eléctricos y el despliegue de infraestructura de recarga	CO <sub>2</sub>	EC	I	2019
PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado	Transporte	Creación del ecosistema necesario para el desarrollo y fabricación de vehículos eléctricos y conectados	CO <sub>2</sub>	P	I	2021
Plan de Impulso al Medio Ambiente - PIMA Transporte	Transporte	Renovación de la flota de transporte por carretera.	CO <sub>2</sub>	EC	E	2014
Plan de Impulso al Medio Ambiente Planes PIMA - Aire (I, II, III y IV)	Transporte	Renovación de la flota de vehículos comerciales.	CO <sub>2</sub>	EC	E	2013
Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes	Transporte	Establecer la senda de introducción de biocombustibles en el transporte a 2020.	CO <sub>2</sub>	N	I	2017
Real Decreto 376/2022 de sostenibilidad de biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa	Transporte	Establecer los criterios de sostenibilidad y reducción de las emisiones de GEI de biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa	CO <sub>2</sub>	N	I	2022
Programa de gestión y prestación de servicios	Transporte	Eficiencia en la utilización de los recursos y su racionalización.	CO <sub>2</sub>	P	I	2012
Fomento de los planes de movilidad urbana	Transporte	Que las entidades locales aprueben planes de movilidad.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2014
Componente 1 del PRTR: Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	Transporte	Impulsar la descarbonización de la movilidad urbana, la mejora de la calidad del aire y de la calidad de vida en las ciudades	CO <sub>2</sub>	P	I	2021
Componente 6 del PRTR: Movilidad sostenible, segura y conectada	Transporte	Modernizar, digitalizar y mejorar la seguridad y sostenibilidad de las infraestructuras clave de transporte interurbano e intermodales	CO <sub>2</sub>	P	I	2021
Ayudas para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación del transporte urbano.	Transporte	Creación de zonas de bajas emisiones y la transformación digital y sostenible del transporte urbano	CO <sub>2</sub>	EC	I	2021
Vale transporte	Transporte	Fomento transporte colectivo de los empleados.	CO <sub>2</sub>	F	I	2010
Impuesto de matriculación: Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos especiales	Transporte	Impuesto que grava en función del nivel de emisiones de CO <sub>2</sub> .	CO <sub>2</sub>	F	I	2008
Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte	Transporte	Fomento de los combustibles alternativos en el transporte a 2020.	CO <sub>2</sub>	N	I	2017
Catalogación del parque de vehículos en función del nivel de emisiones	Transporte	Identificar la categoría de los vehículos para que los ayuntamientos puedan desarrollar políticas medioambientales.	CO <sub>2</sub>	N	I	2015
Conducción eficiente: Orden INT/2229/2013, Regula el acceso a los permisos de circulación	Transporte	Incluir la conducción eficiente en el programa para obtener el permiso de conducir.	CO <sub>2</sub>	ED	I	2014
Modificación del Reglamento General de Circulación	Transporte	Modifica los límites generales de velocidad establecidos a los vehículos en los distintos tipos de carreteras.	CO <sub>2</sub>	N	i	2020
Marco estratégico del sistema portuario de interés general	Transporte					2022
Estrategia de Sostenibilidad y Agenda 2030 de Puertos del Estado	Transporte					2019
Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria	Transporte					2015
Autopistas del Mar	Transporte	Cambio modal en mercancías de carretera al barco.	CO <sub>2</sub>	P	I	2010

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
Medidas de eficiencia en gestión de los puertos	Transporte	Uso eficiente del servicio general de alumbrado público en puertos.	CO <sub>2</sub>	AV	I	2016
Plan de Inversiones de Accesibilidad Portuaria	Transporte	Favorecer la conectividad de los puertos y la intermodalidad marítimo-ferroviaria.	CO <sub>2</sub>	P	I	2017
Suministro de gas natural licuado (GNL) en puertos	Transporte	Impulso del uso del GNL en el transporte marítimo.	CO <sub>2</sub>	N, P I+I EC	I	2016
Suministro de electricidad a buques en atraque en puertos	Transporte Energía	Impulso del uso de la electricidad para su uso por los buques atracados en los puertos.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2016
PERTE para la industria naval	Transporte	Mejora de la sostenibilidad medioambiental del sector	CO <sub>2</sub>	P	I	2022
Subvenciones del eco-incentivo en transporte marítimo	Transporte	Desarrollo y uso de servicios de transporte marítimo con méritos demostrados en el ámbito ambiental	GEI	EC	P	2022
Sector Residencial, Comercial e institucional (RCI)						
Plan de Impulso al Medio Ambiente para el fomento de la rehabilitación energética de instalaciones hoteleras PIMA Sol	RCI	Estimular la rehabilitación energética de las instalaciones hoteleras.	CO <sub>2</sub> y NO <sub>x</sub>	EC	E	2013
Plan de Impulso al Medio Ambiente para fomentar y apoyar al cambio climático en el espacio urbano e interurbano. PIMA Cambio Climático	RCI	Estimular la realización de actuaciones piloto de carácter innovador y redacción de proyectos e informes técnicos en espacios urbanos e interurbanos.	CO <sub>2</sub>	EC, I+I	E	2022
Planes de Renovación de Instalaciones Turísticas	RCI	Renovación y mejora de los establecimientos turísticos bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2009
Fondo Financiero del Estado para la Competitividad Turística	RCI	Promover, mediante préstamos, la mejora de la competitividad del sector turístico, en especial aquellos proyectos que contengan actuaciones de digitalización de los destinos turísticos, y de innovación y modernización de los servicios.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2021
Rehabilitación de edificios de la Administración General del Estado	RCI	Rehabilitación energética del parque de edificios.	CO <sub>2</sub>	P	I	2015
Componente 11 del PRTR: Modernización de las Administraciones públicas	RCI	Promover el ahorro y la eficiencia energética y fomentar la utilización de energías de origen renovable en los edificios e infraestructuras.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2021
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)	RCI	Aumentar las exigencias mínimas en eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de climatización en los edificios.	CO <sub>2</sub>	N	I	2013
Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (Programa PAREER-CRECE)	RCI	Mejora de la envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, utilización de energías renovables.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2013
Código Técnico de la Edificación (CTE)	RCI	Mayores exigencias en eficiencia energética e incorporación de energías renovables.	CO <sub>2</sub>	N	I	2013
Ley 8/2013, de Rehabilitación, regeneración y renovación urbanas	RCI	Facilitar la aprobación de proyectos de rehabilitación energética de edificios y regeneración urbana.	CO <sub>2</sub>	N	I	2013
Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación y Plan estatal de fomento del alquiler, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y renovación urbanas (2013-2016)	RCI Energía	Mejora de la envolvente térmica, los sistemas de climatización, instalación de energías renovables y de eficiencia energética.	CO <sub>2</sub>	P	I	2013
Plan Estatal de Vivienda 2018-2021	RCI Energía	Contribuir al empleo, al crecimiento, a la competitividad de la economía y a la sostenibilidad medioambiental.	CO <sub>2</sub>	P	I	2018

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA							
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.	
Plan Estatal para el acceso a la vivienda 2022-2025	RCI	Centrar los esfuerzos en facilitar el acceso a la vivienda mediante ayudas al alquiler a los ciudadanos vulnerables, sin perjuicio de la ayuda a la construcción de viviendas en alquiler social en edificios energéticamente eficientes	CO <sub>2</sub>	P	I	2022	
Componente 2: Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	RCI Energía	Impulsar la rehabilitación energética del parque edificado en España y el incremento del parque de vivienda en alquiler social	CO <sub>2</sub>	P	I	2021	
Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes	RCI Energía	El Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, de aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y viviendas, y su mejora.	CO <sub>2</sub>	N	I	2021	
Sector Agrario							
Programa operativo marítimo y de la pesca	Agrícola	Varias medidas contribuyen al Objetivo temático 4 "Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores".	CO <sub>2</sub>	E	I	2014	
Conducción eficiente de tractores	Agrícola	Reducción de emisiones por buenas prácticas en la conducción.	CO <sub>2</sub>	ED	I	2014	
Real Decreto 448/2020, de 10 de marzo, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola	Agrícola	Impulsa el establecimiento de unas pruebas voluntarias de calidad basadas en la aplicación de determinados procedimientos técnicos para verificar la eficiencia energética, en su caso, y el cumplimiento de normas de diseño, eficiencia agronómica y de protección ambiental.	CO <sub>2</sub>	N	I	2020	
Estrategia para el apoyo a la producción ecológica	Agrícola	Fomento de medidas de que puedan contribuir al desarrollo de la producción ecológica.	N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	P	I	2014	
Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados	Agrícola	Reducción del uso de los fertilizantes nitrogenados y, por tanto, la reducción de las emisiones, ya sea durante su fabricación o su aplicación al campo.	N <sub>2</sub> O	ED	I	2007	
Programa Nacional de Desarrollo Rural (PNDR) 2021-2022	Agrícola Forestal	Prevención y restauración tras grandes incendios, conservación de recursos genéticos forestales, conservación del carbono de los bosques.	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	P	I	2015	
Programas de Desarrollo Rural por comunidades autónomas 2014-2020	Agrícola Forestal	Reducción de emisiones por diferentes medidas: gestión de cultivos, pastos, suelos y ganadería, reducción de la fertilización, conservación del carbono de los bosques, gestión forestal y prevención de la deforestación.	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O CH <sub>4</sub>	P	I	2014	
Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC)	Agrícola Forestal	Contribuye a la atenuación del cambio climático y a la adaptación a sus efectos, promueve el desarrollo sostenible y la gestión eficiente de recursos naturales y contribuye a la protección de la biodiversidad.	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O CH <sub>4</sub>	P	I	2022	
Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en suelos agrarios.	Agrícola	Establece normas básicas para conseguir un aporte sostenible de nutrientes en los suelos agrarios.	N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	N	A	2022	
PERTE Agroalimentario	Agrícola	Su objetivo es promover el desarrollo integrado de toda la cadena agroalimentaria a través de la digitalización de los procesos y de la incorporación de conocimiento e innovación.	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	P	I	2022	

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
PERTE de digitalización del ciclo del agua	Agrícola	Transformará y modernizará los sistemas de gestión del agua, tanto para el ciclo urbano del agua, como para el riego y los usos industriales. Permitirá mejorar la eficiencia, reducir las pérdidas en las redes de suministro de agua y, por tanto, ahorrar en el consumo de agua y energía.	CO <sub>2</sub>	P	I	2022
Componente 3 del PRTR: Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	Agrícola	Las actuaciones recogidas en el componente se centran en aspectos como la mejora del uso sostenible de los suelos agrícolas, el fomento de la digitalización y de la economía circular y la modernización de los regadíos, para reducir el uso de los recursos naturales y de insumos agrícolas y mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector agrario.	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	P	I	2021
Iniciativa 4 por mil para el aumento del carbono orgánico del suelo y la seguridad alimentaria	Agrícola	Aumentar el contenido de carbono orgánico de los suelos.	CO <sub>2</sub>	P	P	2017
Sector Forestal						
Restauración de la cubierta forestal y ampliación de la superficie arbolada	Forestal	Forestación.	CO <sub>2</sub>	N, P	I	1990
Gestión forestal sostenible	Forestal	Gestión forestal sostenible.	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	N, P	I	1990
Componente 4 del PRTR: Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	Forestal	Tiene como objetivo alcanzar un buen estado de conservación de los ecosistemas mediante su restauración ecológica cuando sea necesaria, y revertir la pérdida de biodiversidad, garantizando un uso sostenible de los recursos naturales y la preservación y mejora de sus servicios ecosistémicos.	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	P	I	2021
Sector Residuos						
Plan de impulso al Medio Ambiente PIMA Residuos	Residuos	Fomentar la recogida y tratamiento de la materia orgánica, la captura de biogás y su uso.	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	EC	E	2015
Estrategia "Más alimento, menos desperdicio"	Residuos	Reducción del desperdicio alimentario.	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	I	I	2013
Plan estatal marco de residuos 2016-2022	Residuos	Implementar la Jerarquía de gestión de residuos.	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	P	A	2016
Plan estatal de inspección en materia de traslados transfronterizos de residuos 2021-2026	Residuos	Garantía y fortalecimiento del cumplimiento de la normativa sobre traslados de residuos	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	P	I	2021
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular	Residuos	Regulación del régimen jurídico aplicable a la puesta en el mercado de productos en relación con el impacto en la gestión de sus residuos, así como el régimen jurídico de la prevención, producción y gestión de residuos.	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	N	I	2022
<p>I = AV, acuerdo voluntario; EC, económico; ED, educación; F, fiscal; I, sistema información; I+I, investigación, desarrollo e innovación; N, normativo; M, de mercado; P, Planes y programas</p> <p>S = A, adoptado; I, implementado; P, planificado; E, expirado (si sigue surtiendo efecto)</p> <p>S.D. indica sin datos, N.C. no cuantificable, y I.O. integrado en otro nivel</p>						

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023



## ANEXO D. INFORMES RED ELECTRICA DE ESPANA

El análisis de los escenarios definidos para el sistema español consiste en la simulación del despacho de generación y de la garantía de suministro para el análisis de cobertura en el sistema peninsular español en el horizonte 2030.

Este anexo se estructura de la siguiente forma:

- D.1 Estudios de despacho de generación del escenario PNIEC 2023-2030
- D.2 Estudios probabilistas de garantía de suministro del escenario PNIEC 2023-2030

Adicionalmente a estos análisis, ACER ha empezado el desarrollo previo del cálculo de las necesidades de flexibilidad a nivel europeo considerando una metodología para evaluar las necesidades de flexibilidad del sistema eléctrico. Desde REE, en colaboración con MITECO, se está trabajando en este análisis a la espera de que se apruebe definitivamente dicha metodología para la definición de los objetivos de flexibilidad necesarios. Actualmente, Red Eléctrica participa en el desarrollo de esta metodología a través del grupo de trabajo de ENTSO-E “Task Force National Flexibility Needs”.

### D.1. ESTUDIOS DE DESPACHO DE GENERACIÓN DEL ESCENARIO PNIEC 2023-2030, EN EL HORIZONTE 2030

El objeto del presente documento es mostrar los resultados del despacho de generación del escenario “PNIEC 2023-2030” actualizado por el MITECO para el horizonte 2030.

Asimismo, se incluye una breve descripción de la metodología y el modelo utilizados, así como la adaptación de hipótesis de los escenarios nacionales definidos por el MITECO para su utilización en el modelo de estudios de ámbito europeo. Para mayor detalle en lo relativo a la herramienta de simulación utilizada, ver el Anexo B.

#### Metodología

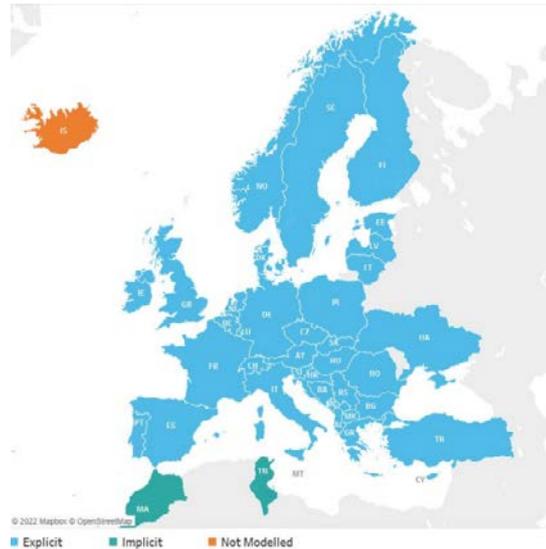
El análisis de los escenarios definidos para el sistema español consiste en la simulación del despacho de generación y de la garantía de suministro para el análisis de cobertura en el sistema peninsular español bajo las hipótesis que se describirán más adelante y de forma análoga a los estudios que se llevan a cabo en ENTSO-E para la elaboración de los análisis a nivel europeo.

Para el presente análisis se ha partido de un modelo a nivel europeo utilizado en el marco de ENTSO-E. Dicho modelo es la base tanto para los estudios de balance de energía como para los de cobertura probabilista que se incluyen en el presente Anexo D.

El modelo considera el perímetro paneuropeo y las zonas vecinas conectadas al sistema eléctrico europeo. El perímetro paneuropeo se modela de forma explícita, mientras que las zonas vecinas se pueden modelar de forma explícita o no explícita. Las modeladas explícitamente están representadas por nodos de mercado que consideran información completa utilizando la mejor resolución disponible de datos de entrada y para los cuales se resuelve el problema de Unit Commitment & Economic Dispatch (UCED). Para zonas no modeladas explícitamente, se aplican intercambios de energía fijos exógenos con las zonas modeladas explícitamente.

países vecinos que han sido modelados implícitamente, es decir, mediante intercambios fijos (verde) y países no modelados (naranja).

**Figura D.1. Entorno Europeo considerado. Fuente. ENTSO-E**



*Fuente: Red Eléctrica de España*

Se usa un modelo simplificado del sistema en el que los distintos sistemas modelados (zonas de oferta) se representan como una red de nudos interconectados por la capacidad comercial de intercambio disponible para el mercado (NTC – Net Transfer Capacity) en función de las interconexiones físicas que existen entre cada uno de ellos. De manera general, el modelo utiliza valores horarios de capacidad comercial de intercambio (NTC) entre los sistemas modelados.

Esto es equivalente a que dentro de cada zona de oferta el cálculo del despacho de generación considera un único nudo, es decir, no se tienen en cuenta eventuales limitaciones a la generación debido a elementos de la red interna de cada sistema. Es importante recalcar que con ello se asume en el modelo que la red de transporte del sistema peninsular español tendrá capacidad suficiente para evacuar toda la generación modelada y transportarla hasta los puntos de consumo y que las variables del sistema eléctrico se mantienen dentro de los rangos que establece la normativa para lograr el nivel de seguridad exigido por ésta. Para ello, será necesario el desarrollo y la adaptación de dicha red de modo que se minimicen los excedentes de generación renovable por balance<sup>36</sup>, o las posibles necesidades adicionales de generación térmica a causa de las posibles restricciones en la red interna, de tal manera, que solo se

<sup>36</sup> Se refiere a los excedentes de generación renovable no integrables en el sistema en los mercados de producción o de balance. Estos excedentes se deben distinguir de los vertidos por posibles sobrecargas en las redes, que se resuelven mediante la aplicación del mecanismo de restricciones técnicas en la red de transporte o en la red de distribución.

único.

Las simulaciones utilizan como hipótesis base un mercado de competencia perfecta en la generación eléctrica y, por tanto, no incluyen las posibles estrategias de oferta de los generadores: la oferta de cada generador es igual a su coste variable estimado y el despacho de generación se obtiene minimizando el coste variable de generación en el sistema europeo en su conjunto bajo la condición de suministrar la demanda de electricidad en todos los sistemas en el horizonte temporal analizado. Por tanto, los indicadores económicos resultado de las simulaciones de este anexo no se corresponden, en ningún caso, con estimaciones del precio de casación del mercado diario ni deben interpretarse como parámetros válidos para la toma de decisiones de inversión.

Los valores de coste variable de generación se basan en la previsión de precios de combustibles, costes estimados de operación y mantenimiento de cada tecnología y costes de emisiones de CO<sub>2</sub>. No se consideran costes fijos de generación, costes de desmantelamiento de grupos actualmente en servicio y no considerados en el escenario a evaluar, eventuales costes de alargamiento de vida útil de grupos generadores ni otros factores (peajes, impuestos) que pueden influir en la estrategia de oferta por parte de la generación.

La cogeneración, la generación renovable, y en general, toda la generación no gestionable se considera con coste variable cero lo que les confiere prioridad de despacho frente al resto de tecnologías de generación térmica convencional.

A efectos del cálculo del despacho de generación, cada unidad de generación térmica convencional es modelada con sus parámetros de funcionamiento, su disponibilidad y tasas de fallo fortuito. La generación hidráulica se modela de forma coherente con series históricas de producción y la generación eólica, fotovoltaica y termosolar utilizando series históricas climáticas de recurso primario. Igualmente, la cogeneración y otras generaciones están modeladas según datos históricos.

Para el horizonte 2030, se lleva a cabo una simulación completa del despacho de generación del sistema europeo para un año con granularidad horaria respetando todas las restricciones de los grupos (arranques, parada, tiempos de subida y bajada de carga, must run, niveles de los embalses, mínima /máxima potencia hidráulica, etc.) al tiempo que se minimiza el coste variable total. En las simulaciones cuyos resultados se presentan a continuación se ha implementado una restricción a la generación térmica acoplada en el sistema peninsular español de un valor mínimo suficiente para garantizar la estabilidad dinámica del sistema eléctrico. Esta generación mínima necesaria corresponde a la generación de 3 grupos nucleares y 7 grupos de ciclo combinado al mínimo técnico para el escenario con horizonte 2030.

Para este análisis, se han incluido reservas de control frecuencia-potencia mínimas en todos los países europeos. La reserva de control de frecuencia potencia de España considerada para este estudio es de 2400 MW.

Como resultado se obtienen, con detalle horario, los valores de energía generada por cada unidad térmica y tecnología de generación modelada, los valores de coste marginal, el saldo de intercambio y otras variables, como, por ejemplo, la energía no suministrada si la hubiera, que

de capacidad de intercambio y el resto de las restricciones impuestas al modelo. Es muy importante destacar que los resultados de costes no deben interpretarse como precios y que los resultados obtenidos de intercambio de energía entre sistemas interconectados únicamente son resultado de la diferencia de coste marginal entre dichos sistemas con la limitación del valor de capacidad comercial de intercambio considerado en el escenario.

Utilizando dichos resultados, se calcula el balance de generación e indicadores de interés, como el valor total de generación renovable y la fracción que representa de la generación eléctrica y de la demanda en el sistema español peninsular, con el fin de obtener valores de porcentaje de penetración renovable.

#### **Adaptación de los escenarios definidos por MITECO al modelo de ámbito europeo.**

El marco europeo recoge modelos disponibles en el ámbito de ENTSO-E. En el caso particular de Francia y Portugal debido a su mayor impacto, se ha implementado la última información publicada de la actualización de sus borradores de PNIEC en 2023. Este escenario se adapta de acuerdo con las hipótesis del MITECO consideradas en la elaboración de este PNIEC para España para el horizonte 2030.

Para la inclusión en el modelo europeo de cada escenario propuesto por el MITECO para el sistema español se requiere la adaptación de hipótesis relativas a la demanda, perfiles de generación renovables, capacidad de generación instalada de cada tecnología y sus características de despacho para determinar los valores correspondientes al ámbito del sistema peninsular español, así como la conversión de los valores de potencia a valores netos. Las hipótesis obtenidas configuran el escenario que, en adelante, se denomina escenario adaptado peninsular.

Adicionalmente, en el escenario europeo también se modifica las hipótesis de costes de combustibles, que corresponden con las utilizadas en el presente Plan. Estos nuevos costes variables se aplican tanto a España como a la totalidad del parque de generación considerado en el modelo de ámbito europeo.

El conjunto de hipótesis anteriormente descritas constituye la base de cálculo del coste variable unitario de generación eléctrica de cada tecnología de generación para la determinación del balance de generación resultante, y de la energía no suministrada si la hubiese, con el objeto de minimizar el coste del sistema al tiempo que se respetan las restricciones impuestas al modelo.

Finalmente, cabe destacar que, la hipótesis de generación instalada en el resto de los sistemas mantiene el parque de generación original del escenario europeo. Por lo tanto, los resultados que se obtendrán únicamente recogen en el área española la actualización de las hipótesis del PNIEC junto con la actualización de los países vecinos de Francia y Portugal. El proceso de actualización de los planes de energía y clima por parte de los Estados Miembros de la Unión Europea, al igual que en España, se encuentra en curso y, por lo tanto, el resultado de las simulaciones de despacho de generación eléctrica con ámbito europeo podría ofrecer resultados diferentes dependiendo del grado de actualización de éstos en sus versiones finales.

#### **Hipótesis de los escenarios definidos por MITECO y valores del escenario adaptado correspondiente.**

caso, los valores correspondientes del escenario adaptado peninsular<sup>37</sup>. Las hipótesis de costes variables de generación son utilizadas para la totalidad de la generación instalada en el modelo europeo.

### Costes variables de generación

Para determinar los valores de coste variable de las tecnologías de generación térmica, se utilizan los siguientes valores de coste de combustible y coste de emisiones de CO<sub>2</sub> fijados en el escenario MITECO. Para el resto de los combustibles se mantienen los valores del escenario utilizado como base procedente del modelo europeo considerado. También se mantienen iguales que en el modelo europeo los costes variables de operación y mantenimiento y eficiencias.

En la tabla D.1 se recogen los precios de combustible y de emisiones CO<sub>2</sub> a euros 2016.

**Tabla D.1. Precios de combustible y de emisiones CO<sub>2</sub> considerados para horizonte 2030**

		Escenario	
		2030 MITECO	2030 ADAPTADO Peninsular
€/net GJ	Nuclear	0,47	0,47
	Lignite	3,7	3,7
	Hard Coal	3,7	3,7
	Gas	7,5	7,5
	Light oil	11,6	11,6
	Heavy oil	11,6	11,6
€/ton	CO <sub>2</sub> price	79	79

Fuente: MITECO

Adicionalmente, dado la volatilidad de los precios de fuel, en especial los de gas, se ha llevado a cabo un análisis de sensibilidad para ver el impacto que tendría un incremento de los precios de gas. Se ha supuesto un incremento de los precios de gas, alcanzando el valor de 10,5 €/GJ. Para definir este rango máximo se ha considerado la mejor estimación de fuentes europeas.

En la tabla D.2 se recogen los factores de emisiones de cada tecnología utilizada en el modelo de ámbito europeo según el criterio establecido en el ERAA 2022.

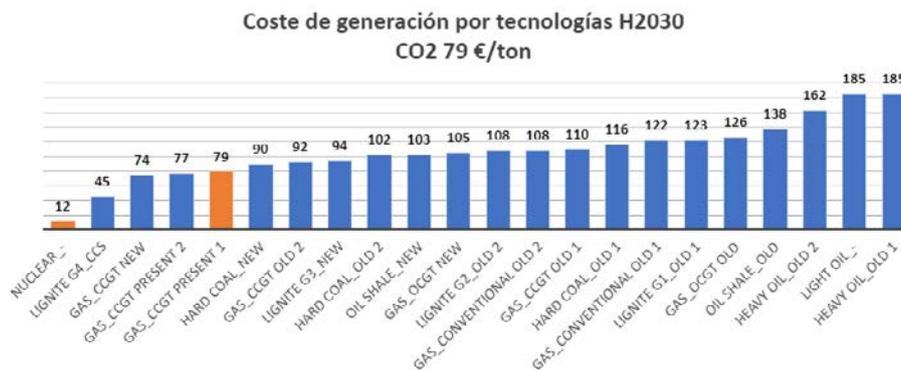
Para las simulaciones de despacho de generación llevadas a cabo en el presente estudio, el factor de emisiones considerado para la cogeneración, parte eléctrica, es de 0,262 t/MWh.

<sup>37</sup> Valores obtenidos sustrayendo de la potencia nacional prevista por el Ministerio, la potencia prevista de los TNPs.

Combustible	Tipo	CO <sub>2</sub> emission	Eficiencias	CO <sub>2</sub> emission
		factor	medias	factor
		kg/Net GJ	%	t/MWh <sub>e</sub>
<b>Nuclear</b>	-	0	33%	0,000
<b>Hard coal</b>	old 1	94	35%	0,97
<b>Hard coal</b>	old 2	94	40%	0,85
<b>Hard coal</b>	New	94	46%	0,74
<b>Hard coal</b>	CCS	9,4	38%	0,09
<b>Lignite</b>	old 1	101	35%	1,04
<b>Lignite</b>	old 2	101	40%	0,91
<b>Lignite</b>	New	101	46%	0,79
<b>Lignite</b>	CCS	10,1	38%	0,10
<b>Gas</b>	conventional old 1	57	36%	0,57
<b>Gas</b>	conventional old 2	57	41%	0,50
<b>Gas</b>	CCGT old 1	57	40%	0,51
<b>Gas</b>	CCGT old 2	57	48%	0,43
<b>Gas</b>	CCGT present 1	57	56%	0,37
<b>Gas</b>	CCGT present 2	57	58%	0,35
<b>Gas</b>	CCGT new	57	60%	0,34
<b>Gas</b>	CCGT CCS	5,7	51%	0,04
<b>Gas</b>	OCGT old	57	35%	0,59
<b>Gas</b>	OCGT new	57	42%	0,49
<b>Light oil</b>	-	78	35%	0,80
<b>Heavy oil</b>	old 1	78	35%	0,80
<b>Heavy oil</b>	old 2	78	40%	0,70

Fuente: Red Eléctrica de España

Como resultado de las anteriores hipótesis de precios de combustibles y de emisiones de CO<sub>2</sub> se obtienen los costes variables de generación de las tecnologías de generación consideradas en el escenario de ámbito europeo que se presentan en la figura D.2, a euros 2016. En dicha figura, las tecnologías instaladas en el sistema peninsular español son las que se representan con color naranja.



Fuente: Red Eléctrica de España

En el análisis de sensibilidad de incremento de precios del gas, la orden de mérito cambiaría siendo las tecnologías de gas más caro que las de carbón.

### Horas de funcionamiento generación renovable

En la tabla D.3 se recogen las horas de funcionamiento que se introducen en el modelo obtenidas a partir de la información proporcionada por el MITECO para el sistema español. En el caso de que se produzcan excedentes de generación renovable por balance, el número de horas de funcionamiento resultado de la simulación puede verse reducido.

**Tabla D.3. Horas de funcionamiento anuales por tecnología**

Tecnologías	Horas funcionamiento anuales MITECO
	2030
<b>Eólica terrestre</b> <sup>(1)</sup>	2.100-2.500
<b>Eólica marina</b>	4.278
<b>Termosolar existente</b>	2.200
<b>Termosolar futura</b>	3.594
<b>Fotovoltaica</b> <sup>(1)</sup>	1.600-2.000
<b>Cogeneración y otros</b> <sup>(2)</sup>	4.250
<b>Resto RES</b> <sup>(2)</sup>	5.600

1. Dependiendo de si es existente/repotenciada/nueva/autoconsumo/asociada electrolizadores
2. Promedio ponderado de los distintos tipos de tecnología que lo componen

Fuente: Red Eléctrica de España

### Demanda

Para establecer los valores de demanda prevista se han adaptado los valores a nivel nacional proporcionados por el MITECO a valores para el sistema peninsular español. En el resto de los sistemas se utilizan los valores del análisis del modelo europeo considerado.

2023-2030 se muestra en la tabla D.4.

**Tabla D.4. Valores de demanda Escenario PNIEC 2023-2030 MITECO**

Demanda	Escenario PNIEC 2023-2030 Peninsular ADAPTADO
	2030
Demanda (TWh)	344,0
Punta de demanda (MW)	53.794

Fuente: Red Eléctrica de España

Se modelan 11.980 MW de electrolizadores en 2030, cuyo consumo cumple con los criterios de adicionalidad regidos por el [primer Acto Delegado del Hidrógeno](#) (UE 2023/1184) por el que se completa la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo estableciendo una metodología común de la Unión en la que se definan normas detalladas para la producción de carburantes líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico.

### Parque de generación instalada

El parque de generación considerado por el MITECO en el Escenario PNIEC 2023-2030 se recoge en la tabla D.5.

**Tabla D.5. Potencia instalada Escenario PNIEC 2023-2030 MITECO**

(datos en MW)	MITECO (nacional)	Peninsular ADAPTADO
	2030	2030
Nuclear	3.181	3.041
Carbón	0	0
Ciclos	26.612	24.499
Hidráulica (sin bombeo)	14.511	14.562
Eólica terrestre	59.054	57.737
Eólica offshore	3.000	2.800
Solar FV	76.277	72.130
Termosolar	4.804	4.804
Resto RES	1.964	1.964
Cogeneración y otros	4.205	4.205
Fuel y Fuel gas (TNPs)	1.830	
Otros	19	
Almacenamiento	18.913	17.612
<b>Total</b>	<b>214.370</b>	<b>203.353</b>

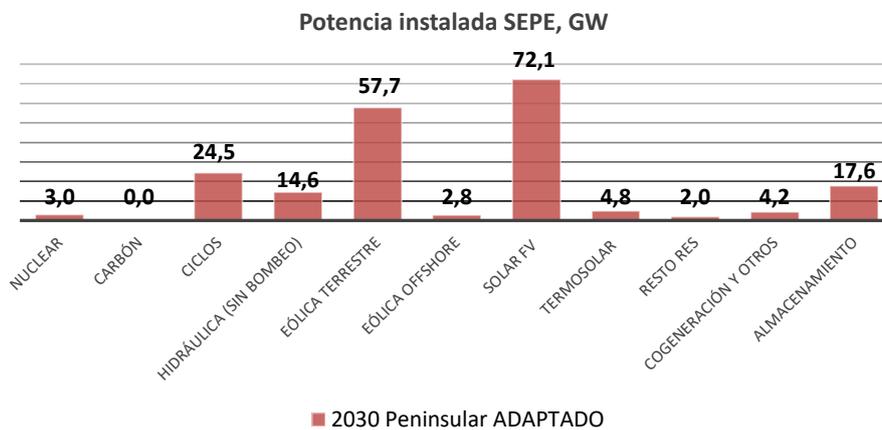
Fuente: MITECO / Red Eléctrica

Cabe señalar la reducción paulatina del parque de generación nuclear hasta considerar a finales de 2030 disponibles tres grupos nucleares de los siete disponibles en la actualidad, y el cierre del parque de generación con carbón hasta su desaparición. Se considera un fuerte crecimiento

y solar fotovoltaica respecto al parque actualmente en servicio y la instalación de nueva generación termosolar durante el periodo contemplado y un importante crecimiento del autoconsumo. La cogeneración se ve reducida ligeramente respecto al valor actual.

En la figura D.3 se recogen los valores de potencia neta correspondiente a cada tecnología de generación en el sistema eléctrico español peninsular en los escenarios tanto PNIEC 2023-2030 como peninsular adaptado.

**Figura D.3. Potencia instalada en el Sistema Español Peninsular escenario MITECO Adaptado H2030**



Fuente: Red Eléctrica de España

### Capacidad comercial de intercambio con sistemas eléctricos vecinos

La tabla D.6 muestra los valores de capacidad de intercambio con Francia y Portugal. Los flujos de intercambio de energía son resultado del análisis realizado al contar el modelo con el detalle completo de estos sistemas.

**Tabla D.6. Valores de interconexión España-Francia, España-Portugal**

NTC (MW)	PNIEC 2023-2030
	MITECO 2030
ES-->FR	5.000
FR-->ES	5.000
ES-->PT	4.200
PT-->ES	3.500

Fuente: Red Eléctrica de España

El intercambio entre España y Marruecos, que se mantiene en los valores de capacidad actuales, y los intercambios entre la península y los sistemas eléctricos nacionales de Baleares y Ceuta se modelan con perfiles de intercambio horario fijos, ya que son zonas que no se modelan explícitamente. Acorde a la Planificación de la red de transporte 2021-2026 para Baleares se ha considerado la puesta en servicio de un segundo enlace con península en el escenario 2030,

enlace con la península.

## Resultados del escenario analizado para el horizonte 2030

Los resultados completos de la simulación del escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030 se presentan en la tabla D.6 y en la figura D.4.

Tabla D.7. Resultados escenario PNIEC 2023-2030 H2030

Escenario		Objetivo H2030			
<b>DEMANDA [TWh] (*)</b>		<b>344</b>			
<b>GENERACIÓN [GWh]</b>		<b>378.362</b>			
Tecnología	Generación [GWh]	% sobre la generación total	Pot. Instalada [MW]	Horas equiv.p.c.	
Nuclear	36.881	9,7%	3.041	7.224	
Carbón	0	0,0%	0	0	
Ciclo combinado	19.750	5,2%	24.499	806	
Hidráulica (sin bombeo)	28.932	7,6%	14.562	1.987	
Eólica terrestre	117.450	31,0%	57.737	2.034	
Eólica marina	9.695	2,6%	2.800	3.463	
Solar FV	125.377	33,1%	72.130	1.738	
Termosolar	11.426	3,0%	4.804	2.378	
Resto RES	10.993	2,9%	1.964	5.597	
Cogen y otros	17.859	4,7%	4.205	4.247	
<b>BALANCE ALMACENAMIENTO [GWh]</b>		<b>-7185</b>			
<i>Consumo (GWh)</i>		35.447			
<i>Producción (GWh)</i>		28.262			
<b>GENERACIÓN RENOVABLE [GWh]</b>		<b>306.772 (**)</b>			
<i>Excedentes de generación RES por balance [GWh]</i>		21.714			
<b>INTERCONEXIONES</b>					
<b>Saldo neto FR-PT-MA [GWh]</b>		<b>-27.243</b>			
<b>(- exportación desde ESPAÑA)</b>					
<i>FRANCIA [GWh]</i>		-30.961			
<i>PORTUGAL [GWh]</i>		5.083			
<b>Congestiones (% horas) ES-FR</b>					
<i>ES -&gt;FR</i>		76,7%			
<i>FR -&gt;ES</i>		7,5%			
<b>Congestiones (% horas) ES-PT</b>					
<i>ES -&gt;PT</i>		2,9%			
<i>PT -&gt; ES</i>		19,4%			
<b>SPREAD MEDIO ES - FR [€/MWh]</b>		<b>27,4</b>			
<b>SPREAD MEDIO ES - PT [€/MWh]</b>		<b>2,5</b>			
<b>COSTES DEL SISTEMA</b>		intervalo			

Coste variable de generación [€/MWh]	29,8 - 36,6 ***
Total anual coste vble gen [M€]	9.066 - 11.129 ***
<b>RENTA CONGESTIÓN ESPAÑA [M€]</b>	<b>599</b>
<b>Indicadores participación RES (%)</b>	
RES/Gen sin almacenamiento	81%
RES/Demanda	89%

Notas: (\*) Incluye demanda autoconsumida

(\*\*) Incluye la fracción renovable de biomasa y biogases consumidos en térmicas convencionales y cogeneraciones.

(\*\*\*) Valor superior resultante de considerar un precio de gas de 10,5€/GJ frente al valor de referencia de 7.5€/GJ. La consideración de este valor tiene impacto limitado en el balance.

No se incluyen los valores del balance de la sensibilidad de precios de gas altos debido a un menor impacto en los mismos. Se produce una ligera reducción de la generación de ciclos (limitada por la condición de must run de estos generadores) mientras que la generación renovable apenas se ve afectada.

**Coste medio marginal (€/MWh):** Coste medio ponderado de adquisición de la energía ponderado por la demanda.

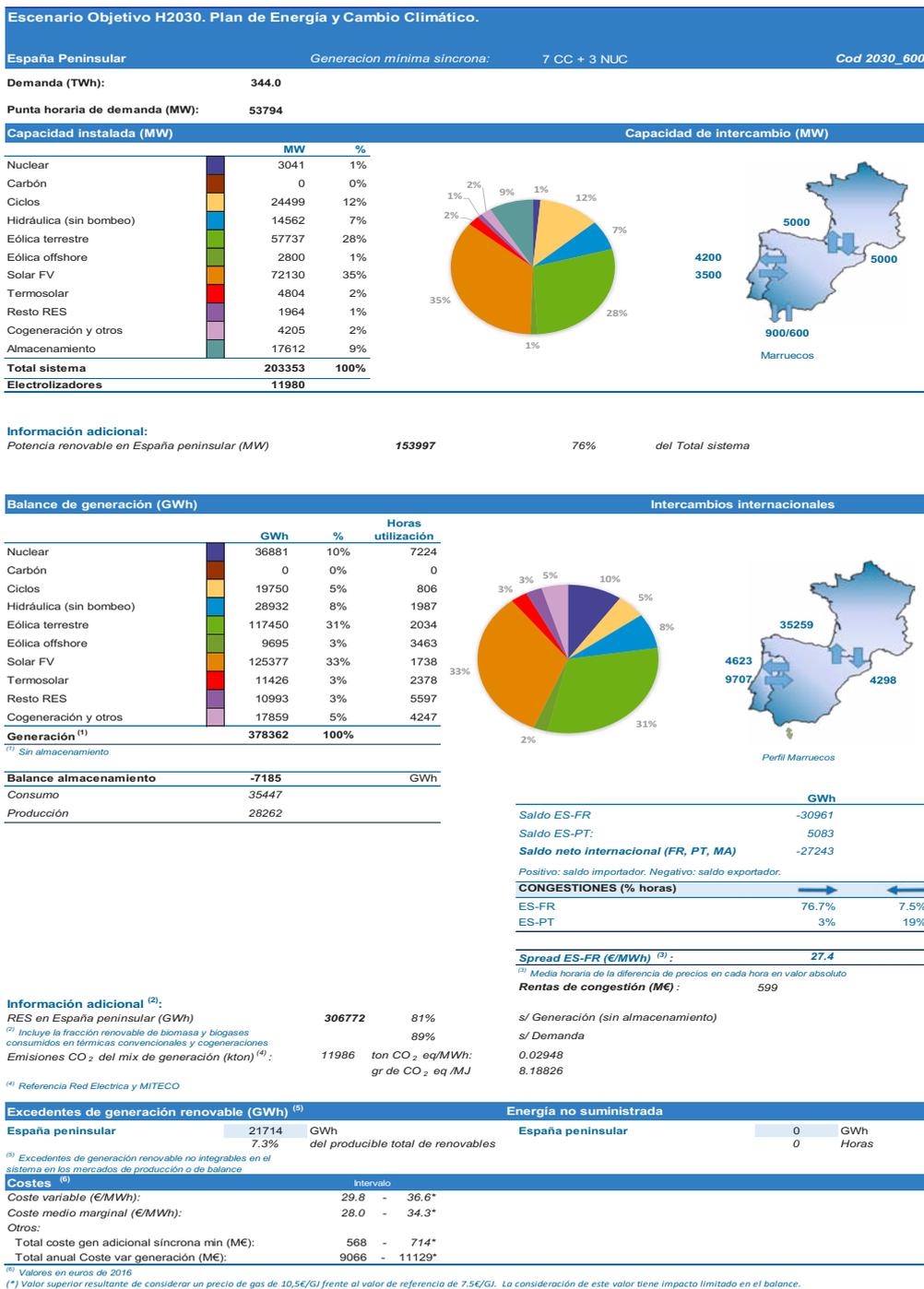
**Coste variable generación (€/MWh):** Coste medio ponderado de adquisición de la energía más el coste de la generación térmica adicional necesaria para alcanzar el umbral mínimo de generación síncrona despachable.

**Total anual coste variable generación (M€):** Coste total de adquisición de la energía más el coste total de la generación térmica adicional necesaria para alcanzar el umbral mínimo de generación síncrona despachable.

*Fuente: Red Eléctrica de España*

En 2030, a partir de las hipótesis consideradas, se alcanza una penetración del conjunto de renovables del 81% sobre la generación sin almacenamiento y un saldo neto exportador con Francia y Portugal de unos 25,9 TWh, disponiendo de una NTC entre España y Francia de 5 GW.

Los excedentes de generación renovable por balance que se obtienen son de 21,7 TWh, un 7,3% del producible total de renovables.



Fuente: Red Eléctrica de España

## ESCENARIO PNIEC 2023-2030, HORIZONTE 2030

A continuación, se expone la metodología utilizada y los resultados de los estudios de cobertura del sistema peninsular español para el Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030 definido por el MITECO para verificar la garantía de suministro en el escenario en lo que respecta a la cobertura de la demanda.

Asimismo, se describe brevemente la metodología probabilista utilizada, coincidente con la desarrollada en el ámbito europeo en ENTSO-E<sup>38</sup> para los análisis ERAA (*European Resource Adequacy Assessment*)<sup>39</sup> y una descripción del significado de los índices de cobertura de la demanda.

Como complemento al análisis de cobertura, se recogen a continuación dos publicaciones de interés relacionadas con el análisis de cobertura: el Informe europeo de cobertura 2023, European Resource Adequacy Assessment, ERAA 2023,<sup>40</sup> y el Análisis nacional de cobertura del Sistema Eléctrico Peninsular Español<sup>41</sup>.

### Metodología probabilista de análisis de cobertura

La cobertura de la demanda se refiere a la capacidad de los recursos de generación disponibles para suministrar la demanda de electricidad en el sistema en todas las horas del año de estudio y consiste en la existencia de suficientes recursos para satisfacer tanto la demanda de los consumidores, como los requerimientos operacionales del sistema eléctrico. La cuantificación de dicha capacidad para suministrar la demanda se realiza mediante la determinación de los valores correspondientes al escenario de estudio de los diferentes indicadores de cobertura, que se detallarán más adelante.

El análisis de la cobertura en el Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030 consiste en la verificación del cumplimiento de los criterios de cobertura de la demanda del sistema, utilizando para ella la metodología probabilista definida por la normativa europea<sup>42</sup> y aplicada por ENTSO-E en los análisis de cobertura a medio plazo (ERAA).

Para el análisis de cobertura se utiliza el mismo modelo que para la elaboración de los balances de generación, si bien se particulariza el modelo para representar un conjunto de años climáticos, conforme a la metodología probabilista.

Los resultados de los estudios probabilistas dependen de una serie de variables que pueden considerarse independientes entre sí, principalmente las indisponibilidades fortuitas de las interconexiones entre sistemas vecinos y las indisponibilidades fortuitas de los grupos generadores, y de otras variables dependientes de la climatología, y que, por tanto, no pueden

<sup>38</sup> Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad, en sus siglas en inglés.

<sup>39</sup> Link: <https://www.entsoe.eu/outlooks/eraa/>

<sup>40</sup> Link: <https://www.entsoe.eu/outlooks/eraa/2023/eraa-downloads/>

<sup>41</sup> Link: [https://www.ree.es/sites/default/files/01\\_ACTIVIDADES/Documentos/informe\\_os\\_nov23.pdf](https://www.ree.es/sites/default/files/01_ACTIVIDADES/Documentos/informe_os_nov23.pdf)

<sup>42</sup> Reglamento UE 2019/943, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad. Decisión ACER de 2 de octubre sobre la Metodología del análisis europeo de cobertura.

demanda y capacidades de producción hidráulica, fotovoltaica y eólica.

La incertidumbre estocástica dependiente de las variables climáticas se modela mediante una serie de 35 años climáticos utilizada en ENTSO-E (1982-2016) en el ámbito del ERAA.

Cada año climático seleccionado consiste en la combinación de las variables meteorológicas registradas en dicho año relativas a temperaturas, viento, irradiación solar y disponibilidad de recurso hidráulico extrapoladas a la estimación de demanda y generación renovable teniendo en cuenta la energía demandada en un año medio estimada para cada año climático y las capacidades de generación hidráulica, eólica y solar estimadas en el Escenario PNIEC 2023-2030 para dicho año. Con estos datos se dispone de series horarias para un año completo de la demanda del sistema y de la generación renovable con un perfil correspondiente a dicho año climático. La demanda media de los 35 años es la demanda de electricidad peninsular estimada de manera determinista en el Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030.

La incertidumbre estocástica dependiente de las indisponibilidades fortuitas de los grupos de generación se modela mediante simulaciones de Monte Carlo, sorteos que asignan de manera aleatoria los patrones horarios de indisponibilidad fortuita de generadores y líneas de interconexión afectando a la disponibilidad de grupos generadores en cada hora. Para cada año climático de la serie se simulan 10 sorteos ( $N=10$ ), lo que supone un total de 350 simulaciones distintas para cada hora del año, es decir, la simulación de 350 años de Monte Carlo posibles correspondientes al año 2030 en el Escenario PNIEC 2023-2030.

Para este análisis probabilista, se han incluido reservas de control frecuencia-potencia mínimas en todos los países europeos. La reserva de control de frecuencia potencia de España utilizada es de 2400 MW.

La herramienta utilizada para la determinación de los indicadores de cobertura incluye un algoritmo de simulación de modelos de mercado, que calcula los costes marginales de generación para los diferentes sistemas como parte de un problema de minimización del coste de generación. Este algoritmo de optimización se utiliza en el análisis de la cobertura de la demanda para la determinación de los flujos a través de las interconexiones entre los diferentes sistemas mediante simulaciones que determinan el cálculo del despacho de generación. Estas simulaciones utilizan como hipótesis base un mercado de competencia perfecta en la generación eléctrica. Los valores de coste variable de generación son los utilizados para los estudios de despacho de generación del Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030.

En la parte final de este anexo se incluye la información detallada de las diferentes hipótesis utilizadas para el análisis de cobertura del Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030.

### Indicadores de cobertura de la demanda

La cobertura de la demanda consiste en la existencia de suficientes recursos para satisfacer tanto la demanda de los consumidores, como los requerimientos operacionales del sistema eléctrico. Como medida se emplean los llamados índices o indicadores de cobertura:

#### Valor esperado de energía no suministrada (EENS por sus siglas en inglés) [MWh/ año o GWh/año]

EENS es el promedio anual de la energía no suministrada por el sistema de generación, debido a un valor de demanda superior al de la generación disponible y la capacidad de importación junto con la disponibilidad de generación en sistemas vecinos. Se trata de un indicador de previsión de energía no suministrada referido en el apartado 5 j) del Reglamento UE 2019/943, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

En los estudios de cobertura con la metodología descrita, el valor esperado de energía no suministrada (EENS) se evalúa como una estimación a partir de un número determinado de simulaciones de escenarios posibles. Con este fin, la EENS es una medida de la previsión de la seguridad de suministro, y matemáticamente se describe así:

$$EENS = \frac{1}{N} \sum_{j \in S} ENS_j$$

donde  $ENS_j$  es la energía no suministrada en el sistema  $j$  ( $j \in S$ ), asociada con un evento de pérdida de carga de la simulación  $j_a$  de Monte Carlo, y donde  $N$  es el número de simulaciones de Monte Carlo consideradas.

#### Pérdida de carga esperada (LOLE por sus siglas en inglés) [h/año]

LOLE es un valor promedio esperado del número de horas al año en el que la generación disponible y las importaciones no pueden cubrir la demanda de un sistema. Se trata de un indicador de previsión de pérdida de carga referido en el apartado 5 j) del Reglamento UE 2019/943, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

$$LOLE = \frac{1}{N} \sum_{j \in S} LLD_j$$

donde  $LLD_j$  es la duración de la pérdida de carga del sistema  $j$  ( $j \in S$ ), asociada con un evento de pérdida de carga de la simulación  $j_a$  de Monte Carlo, y donde  $N$  es el número de simulaciones de Monte Carlo consideradas.

Nótese que el LLD de la  $j_a$  simulación de Monte Carlo solo se puede reportar como un número entero de horas debido a la resolución horaria de la simulación. Por tanto, no refleja la severidad de la deficiencia o la duración de la pérdida de carga dentro de esa hora.

#### Probabilidad de pérdida de carga (LOLP por sus siglas en inglés) [%]

LOLP mide la probabilidad de no satisfacer toda la demanda con la generación e importaciones disponibles dentro de un periodo de tiempo definido.

$$LOLP = \frac{LOLE}{h}$$

donde  $h$  corresponde con el número de horas del periodo de tiempo en estudio, habitualmente de un año.

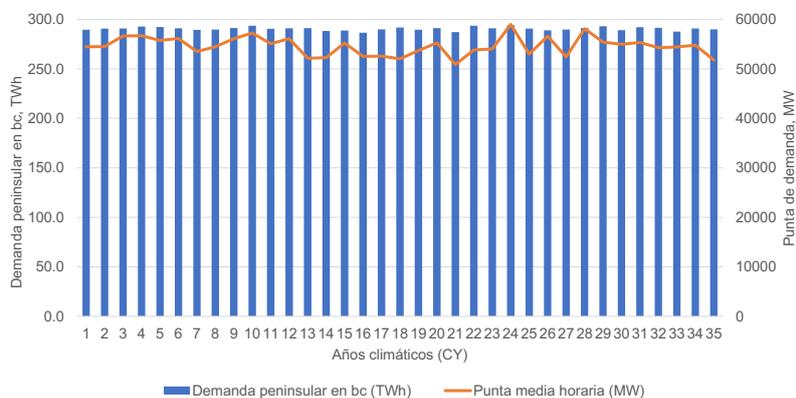
## 2030 horizonte 2030

Las hipótesis del estudio se han recogido en general en el apartado D.1, por lo que en este apartado se indica las hipótesis adicionales del estudio de cobertura.

### Años climáticos considerados

Se han considerado 35 años climáticos comprendidos entre 1982 y 2016. Los perfiles de demanda y punta de demanda utilizados se recogen en la figura D.7.

**Figura D.5. valores anuales de demanda y de la punta de demanda media horaria en cada uno de los años climáticos modelados**



Fuente: Red Eléctrica de España

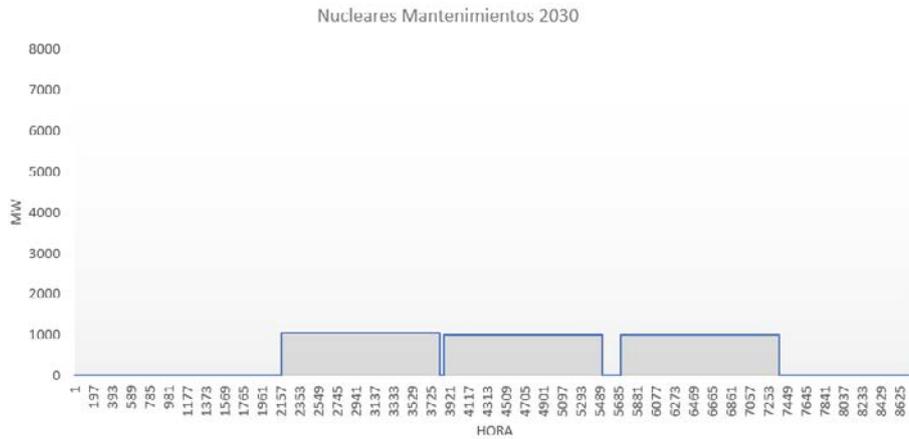
### Indisponibilidades de generación consideradas

Se considera un valor de indisponibilidad fortuita en cada uno de los grupos térmicos modelados del 5% del tiempo. Para el caso de España, se mantiene ese valor para los ciclos siendo el valor para las nucleares del 3%. Adicionalmente a este valor, se consideran mantenimientos programados en las diferentes unidades térmicas nucleares y de ciclo combinado. Las figuras D.8 y D.9 muestran el número de horas en las cuales se ha modelado un determinado número de unidades nucleares o de ciclo combinado simultáneamente indisponibles debido a indisponibilidades programadas.



Fuente: Red Eléctrica de España

Figura D.7. Indisponibilidades programadas de nucleares



Fuente: Red Eléctrica de España

**Indisponibilidades de interconexiones consideradas**

En general, en el modelo se considera una indisponibilidad programada y fortuita de las interconexiones según la información proporcionada por cada TSO. En el caso español, los valores de NTC ya tienen en cuenta esas tasas de fallo y mantenimiento.

Los resultados de los valores correspondientes a los indicadores de cobertura del análisis del Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030 se muestran en la Tabla D.8. En esta tabla se indican las demandas totales en barras de central consideradas en cada año climático, el valor de punta de demanda, y los valores de los índices de cobertura EENS (Esperanza de Energía No Suministrada), LOLE (horas esperadas anuales con pérdida de carga) y LOLP (probabilidad anual de pérdida de carga).

Los resultados obtenidos del análisis de cobertura del sistema peninsular español para este Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030 indican que la cobertura de la demanda se encuentra asegurada, no observándose ningún riesgo en los años climáticos analizados.

Para el presente análisis se ha considerado para el Sistema eléctrico peninsular un valor de LOLE de 0,94 horas, valor recogido en la propuesta de Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se fijan los valores del valor de carga perdida y el estándar de fiabilidad <sup>43</sup>.

Se puede concluir, por tanto, que con las hipótesis de demanda y generación del Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030 y la metodología empleada, el sistema eléctrico español es muy fiable en términos de la cobertura de la demanda de nudo único. Esto está en línea con los resultados obtenidos en el análisis europeo del ERAA 2023 y ERAA 2022, así como los recogidos en el informe de cobertura nacional, anteriormente mencionados. No obstante, en estos ejercicios de análisis de cobertura se refleja la importancia del cumplimiento de los objetivos recogidos en el PNIEC para mantener el nivel deseado de seguridad de suministro. Es decir, cualquier cambio en las hipótesis de potencia instalada de generación o almacenamiento puede tener impacto en los resultados de los análisis de cobertura.

---

<sup>43</sup> Link: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/\\_layouts/15/Propuesta%20de%20Resoluci%C3%B3n-68419.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/_layouts/15/Propuesta%20de%20Resoluci%C3%B3n-68419.pdf)

## Escenario PNIEC 2023-2030 horizonte 2030. Caso Base. España.

	Demanda		Indicadores cobertura		
	Demanda total (TWh)	Punta (GW)	EENS (MWh/año)	LOLE (h/año)	LOLP (%)
1982	290	54	0	0	0%
1983	291	55	0	0	0%
1984	291	57	0	0	0%
1985	293	57	0	0	0%
1986	292	56	0	0	0%
1987	291	56	0	0	0%
1988	289	54	0	0	0%
1989	290	54	0	0	0%
1990	291	56	0	0	0%
1991	294	57	0	0	0%
1992	291	55	0	0	0%
1993	291	56	0	0	0%
1994	291	52	0	0	0%
1995	288	52	0	0	0%
1996	289	55	0	0	0%
1997	287	53	0	0	0%
1998	290	53	0	0	0%
1999	292	52	0	0	0%
2000	290	54	0	0	0%
2001	291	55	0	0	0%
2002	287	51	0	0	0%
2003	294	54	0	0	0%
2004	291	54	0	0	0%
2005	294	59	0	0	0%
2006	291	53	0	0	0%
2007	289	57	0	0	0%
2008	290	52	0	0	0%
2009	291	58	0	0	0%
2010	293	55	0	0	0%
2011	289	55	0	0	0%
2012	292	55	0	0	0%
2013	292	54	0	0	0%
2014	288	54	0	0	0%
2015	291	55	0	0	0%
2016	290	52	0	0	0%
<b>Valor medio</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>

Fuente: Red Eléctrica de España

## ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

### ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

El 25 de septiembre de 2015 fue aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás.

La Agenda cuenta con [17 Objetivos de Desarrollo Sostenible](#), que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate frente al cambio climático, la educación, la igualdad de género, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades.



Objetivos Agenda 2030

El Reino de España se comprometió, en el seno de las Naciones Unidas, a hacer realidad la Agenda 2030. En esta línea, el 29 de junio de 2018, a propuesta del Grupo de Alto Nivel para la Agenda 2030, el Consejo de ministros aprobó el **“Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030: Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible”**. En dicho plan se destaca el compromiso de España con la Agenda 2030 y la necesidad de que ésta sea una referencia para el conjunto de las políticas públicas.

El 11 de diciembre de 2018 se aprobó el **Reglamento de la UE 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima**.

## ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE** **DE LA AGENDA 2030**

En cumplimiento del mandato del Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima se redactó el **PNIEC 2021-2030** que fue aprobado por Consejo de Ministros el 16 de marzo de 2021 y publicado en el BOE con fecha de 25 de marzo de 2021.

El PNIEC responde a los objetivos de acción por el clima que se ha marcado la UE sin dejar de lado la respuesta al compromiso con la Agenda 2030. A este respecto es un instrumento destinado a contribuir principalmente a la consecución de los Objetivos Nº 7 **“Energía asequible y no contaminante”**, y Nº12 **“Acción por el clima”** además de tener un impacto significativo en otros como pueden ser: el Objetivo Nº 3 **“Salud y bienestar”**, el Nº 8 **“Trabajo decente y crecimiento económico”**, el Nº 9 **“Industria e Innovación”**, el Nº 11 **“Ciudades y comunidades sostenibles”** o el Nº 15 **“Vida de ecosistemas terrestres”**.

Con objeto de transmitir impulsos renovados a las políticas públicas, una vez que se había cumplido casi la mitad del plazo para alcanzar los Objetivos de la agenda, el 5 de junio de 2021 se aprobó en Consejo de Ministros la **Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030**, la cual plantea una serie de retos de País entre los cuales el **Reto Nº 2: Hacer frente a la emergencia climática y ambiental** alude plenamente al ámbito de actuación y competencia del PNIEC en cuestiones tan importantes como la reducción de emisiones de GEI, la contaminación atmosférica o la eficiencia energética.

Es por ello que en el proceso de actualización del PNIEC, que se lleva a cabo en cumplimiento del Artículo 14 del Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, se introduce un paquete renovado de medidas, que entre otros objetivos, contribuyen al avance en la consecución de los 17 ODS que plantea la Agenda 2030.

En la siguiente Tabla E.1 se resume la contribución específica de las medidas que contempla la revisión del PNIEC a los ODS.

ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**DE LA AGENDA 2030**

**Tabla E.1. Interacciones entre el PNIEC y los ODS**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
<b>Descarbonización</b>	1.1	Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas																					
	1.2	Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural																					
	1.3	Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables																					
	1.4	Desarrollo de instalaciones de energías renovables innovadoras																					
	1.5	Almacenamiento energético																					
	1.6	Gestión de la demanda y flexibilidad																					
	1.7	Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables																					
	1.8	Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida																					
	1.9	Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico																					
	1.10	Descarbonización del Sector Industrial																					
	1.11	Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas																					
	1.12	Biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte																					
	1.13	Descarbonización del transporte marítimo																					
	1.14	Descarbonización del transporte aéreo																					
	1.15	Desarrollo del biogás y el biometano																					
	1.16	Desarrollo del hidrógeno renovable																					
	1.17	Plan de repotenciación y remaquinación de proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables																					
	1.18	Autonomía estratégica y cadena de valor																					
	1.19	Nuevos modelos de negocio para la transición energética																					
	1.20	Promoción de la contratación bilateral y del fomento de los mercados a plazo de energía eléctrica renovable																					
	1.21	Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa																					

ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**DE LA AGENDA 2030**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1.22	Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas																			
1.23	Comunidades energéticas																			
1.24	La ciudadanía en el centro																			
1.25	Estrategia de Transición Justa																			
1.26	Contratación pública de energía renovable																			
1.27	Formación de profesionales en el sector de las energías renovables																			
1.28	Revisión y simplificación de procedimientos administrativos																			
1.29	Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización																			
1.30	Régimen europeo de comercio de derechos de emisión																			
1.31	Análisis del ciclo de vida de los edificios																			
1.32	Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero																			
1.33	Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos																			
1.34	Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados																			
1.35	Sumideros forestales																			
1.36	Sumideros agrícolas																			
1.37	Fiscalidad																			

ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**DE LA AGENDA 2030**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Eficiencia Energética	2.1	Zonas de bajas emisiones y movilidad urbana sostenible																			
	2.2	Cambio modal en transporte de mercancías con mayor presencia del ferrocarril																			
	2.3	Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y mejoras en la gestión																			
	2.4	Mejora de la eficiencia energética de los puertos																			
	2.5	Impulso del vehículo eléctrico																			
	2.6	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas																			
	2.7	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas																			
	2.8	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial																			
	2.9	Renovación del equipamiento residencial																			
	2.10	Redes de calor y frío de distrito en el sector residencial																			
	2.11	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario																			
	2.12	Redes de calor y frío de distrito en sector terciario																			
	2.13	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas																			
	2.14	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola																			
	2.15	Eficiencia energética en el sector pesquero																			
	2.16	Promoción de los contratos de rendimiento energético																			
	2.17	Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente																			
	2.18	Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética																			
	2.19	Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética																			
	2.20	Comunicación e información en materia de eficiencia energética																			
	2.21	Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia																			
	2.22	Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética																			

ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**DE LA AGENDA 2030**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	2.23 Sistema de Certificados de Ahorro Energético																		
Seguridad Energética	3.1 Plan +Seguridad Energética																		
	3.2 Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas																		
	3.3 Reducción de la dependencia energética en las islas																		
	3.4 Puntos de recarga de combustibles alternativos																		
	3.5 Impulso a la cooperación regional																		
	3.6 Profundización en los planes de contingencia																		
	3.7 Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado																		
	3.8 Materias primas estratégicas para la transición energética																		
	3.9 Ciberseguridad en el sector energético																		
Mercado interior	4.1 Implementación del nuevo diseño del mercado eléctrico																		
	4.2 Lucha contra la pobreza energética																		
	4.3 Mercado de capacidad																		
	4.4 Aumento de la interconexión eléctrica en el mercado interior																		
	4.5 Planes de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 y 2025-2030																		
	4.6 Integración del mercado eléctrico																		
	4.7 Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia																		
	4.8 Acceso a datos																		
	4.9 Integración del mercado gasista																		
	4.10 Protección de los consumidores de gas y gestión de la demanda																		
	4.11 Mejora de la competitividad del sector gasista minorista																		
	4.12 Corredor ibérico del Hidrógeno. H2MED																		

ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**DE LA AGENDA 2030**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	4.13 Mercados locales de electricidad																			
<b>Investigación, Innovación y Competitividad</b>	5.1 Acción estratégica en clima, energía y movilidad																			
	5.2 Implementación del SET-Plan																			
	5.3 Planes complementarios en los sectores de la energía y el clima																			
	5.4 Infraestructuras científicas y técnicas en los sectores de la energía y el clima																			
	5.5 Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI) y Pre-comercial (CPP)																			
	5.6 Fortalecimiento del capital riesgo público para la transferencia de tecnología en energía y clima																			
	5.7 Modificaciones normativas para facilitar la actividad investigadora e innovadora																			
	5.8 Fomento de la colaboración público-privada																			
	5.9 Centros de investigación de titularidad compartida en energías renovables																			
	5.10 Promover un polo de innovación sobre energías renovables, almacenamiento e hidrógeno en la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN																			
	5.11 Mejorar la gobernanza y la coordinación del SECTI																			
	5.12 Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) en transición energética																			
	5.13 Plataformas Tecnológicas y alianza ALINNE																			
	5.14 Potenciar la internacionalización de los agentes del SECTI en el ámbito de energía y clima																			
	5.15 Contribución española a la I+D+I para la energía de fusión																			
	5.16 Mission Innovation 2.0																			
	5.17 Mecanismos de financiación europeos de innovación en energía y clima																			
	5.18 Banco de pruebas regulatorio en el sector eléctrico																			
<b>Aspectos</b>	6.1 Perspectiva de género																			
	6.2 Integración de los objetivos de adaptación al cambio climático																			
	6.3 Integración de los objetivos del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica																			

ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**DE LA AGENDA 2030**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
6.4	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia																			
6.5	Fondo de Transición Justa																			
6.6	Fondo Social para el Clima																			
6.7	Política Agrícola Común																			
6.8	Política de Cohesión																			
6.9	Evaluación ambiental																			
6.10	Reto demográfico																			
<b>Totales</b>		<b>21</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>83</b>	<b>31</b>	<b>64</b>	<b>68</b>	<b>87</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>76</b>		

## ANEXO F. MEDIDAS Y METODOLOGÍA PARA APLICAR EL ARTÍCULO 8 DE LA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### F.1. OBJETIVO

Este Anexo tiene por objeto facilitar la información que solicita tanto el Anexo V de la Directiva de Eficiencia Energética<sup>44</sup> (en adelante DEE) como el Anexo III del Reglamento de Gobernanza, ofreciendo un mayor nivel de detalle de las políticas y medidas descritas en el PNIEC, así como la metodología adoptada, cuya puesta en marcha permitirá alcanzar la obligación de ahorro de energía para el período 2021-2030, en virtud de lo dispuesto en el artículo 8 de la DEE.

### F.2. ANTECEDENTES

La **obligación de ahorro de energía**, recogida en el artículo 8 de la Directiva de Eficiencia Energética, establece que los Estados miembros lograrán un **ahorro acumulado de uso final de la energía**, como mínimo equivalente a la consecución de un nuevo ahorro cada año, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, de un porcentaje determinado del consumo anual de energía final, como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019. Dicho porcentaje se va incrementando de forma escalonada a lo largo de los años del periodo de obligación, de la siguiente manera:

- 0,8% para 2021-2023
- 1,3% para 2024-2025
- 1,5% para 2026-2027
- 1,9% para 2028-2030

El nuevo valor del objetivo de ahorro acumulado de energía final para el periodo 2021-2030 se incrementa, de media, en un 1,49% respecto al valor del objetivo para el mismo periodo establecido en la directiva relativa a la eficiencia energética de 2012<sup>45</sup>, dando como resultado 53.593 ktep.

Cabe destacar que este sería el valor del objetivo de ahorro acumulado de energía final en el caso en el que no se apliquen los mecanismos de minoración de la base de cálculo ni las flexibilidades permitidas según lo previsto en el artículo 8, apartados 6, 7 y 8, de la DEE.

A este respecto cabe indicar que **España se acogerá y aplicará todos los mecanismos de flexibilidad permitidos por la directiva** (artículo 8, apartados 6, 7 y 8), siempre que ello sea posible, es decir, siempre que alcance el objetivo de ahorro de los años 2021, 2022 y 2023 (676 ktep/año o un acumulado a 2030 de 18.252 ktep). En tal caso, y de acuerdo con lo dispuesto en la directiva, se aplicarán las flexibilidades únicamente a los tres primeros años del periodo de

---

<sup>44</sup> Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de septiembre de 2023, relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida).

<sup>45</sup> Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

obligación y se calculará el valor actualizado del objetivo de ahorro acumulado de energía final, valor que se declararía en la próxima revisión del PNIEC.

Pese a la restricción en los años de aplicación, el resultado sobre el valor resultante del objetivo tendrá un impacto considerable, ya que son los años con mayor efecto multiplicador y, por tanto, los años que más contribuyen en el cálculo del valor acumulado del ahorro.

En ningún caso, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 8.9 las flexibilidades aplicadas podrán conducir en conjunto, a una reducción de más del 35 % de la cantidad de ahorro de energía calculada a conforme a los apartados 6 y 7.

En todo caso, para la consecución del objetivo de ahorro de energía final para el periodo 2021-2030, al igual que en el periodo anterior 2014-2020, se ha optado por una combinación de los dos sistemas permitidos por la Directiva:

- Un sistema de obligaciones de eficiencia energética conforme al artículo 9 de la DEE. La Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, regula y crea el Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética y, dentro del SNOEE, el Fondo Nacional de Eficiencia Energética, y, alternativamente, el Sistema de certificados de ahorro energética, CAE, regulado mediante Real Decreto 36/2023, de 24 de enero.
- Adopción de medidas de actuación alternativas, como por ejemplo fiscalidad, reglamentación o acuerdos voluntarios, entre otras; conforme al artículo 10 de la DEE.

Mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, se modificó la anteriormente citada Ley 18/2014, de 15 de octubre, ampliando la vigencia del SNOEE, hasta el 31 de diciembre de 2030, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2018/2002/UE, que modifica a la Directiva de Eficiencia Energética de 2012.

### F.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE OBLIGACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA 2021-2030

En este apartado se aporta una descripción del cálculo de ahorro de energía que ha de alcanzarse durante todo el período comprendido entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030. El cálculo se ha realizado, de acuerdo con el apartado 1, párrafo primero, letra b) del artículo 8 de la DEE, a partir del consumo anual de energía final (en ktep), como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019 y utilizando los datos estadísticos de EUROSTAT. El detalle del consumo anual de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 está recogido en la siguiente tabla:

Tabla F.1. Consumo de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 y promedio (ktep)

CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA FINAL (ktep)		
2016	2017	2018
82.207	84.753	86.720
PROMEDIO		84.560

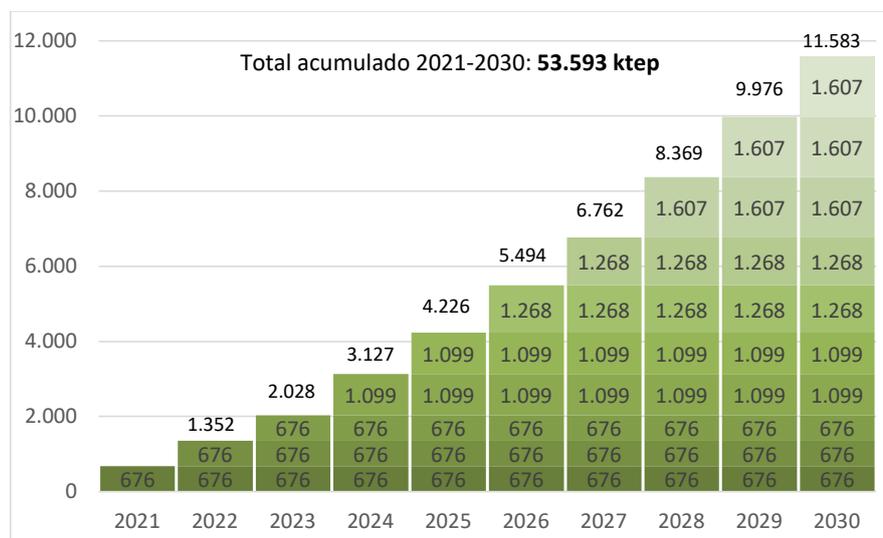
Fuente: EUROSTAT, datos consolidados a 22 de enero 2023

Partiendo de estos consumos anuales, el objetivo de ahorro acumulado de energía final se calcula aplicando porcentajes incrementales de forma escalonada para los distintos años del periodo:

- 0,8% para 2021-2023, lo que supone un objetivo de ahorro anual de 676 ktep
- 1.3% para 2024-2025, con un incremento del objetivo hasta los 1.099 ktep anuales
- 1.5% para 2026-2027, lo que representa un objetivo de ahorro anual de 1.268 ktep
- 1.9% para 2028-2030, lo que representa un objetivo de ahorro anual de 1.607 ktep

Así finalmente, el volumen total acumulado de ahorro de energía final para el periodo 2021-2030 ascendería a 53.593 ktep, en el caso en el que no se aplicara ninguna de las flexibilidades previstas en el artículo 8, apartados 6, 7 y 8, de la DEE. La siguiente figura muestra la distribución de los ahorros en el período según los nuevos objetivos propuestos:

**Figura F.1. Objetivo provisional acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030**



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico 2023

Por último, cabe destacar que, si bien en el presente documento se recoge la senda de ahorro, así como la batería de medidas que deberán ponerse en marcha para alcanzarlo, la intención de España es acogerse a y aplicar todos los mecanismos de flexibilidad y minoración de la base de cálculo previstos en el artículo 8, apartados 6, 7 y 8, de la DEE siempre que ello sea posible, es decir, siempre que alcance el objetivo de ahorro de los años 2021, 2022 y 2023 (676 ktep/año o un acumulado a 2030 de 18.252 ktep).

**Cálculo del porcentaje sobre el objetivo de ahorro acumulado de energía final que debe provenir de actuaciones de mitigación de pobreza energética**

El artículo 8 de la directiva establece, en el párrafo tercero de su apartado 3, **la obligación de obtener una parte del objetivo de ahorro acumulado de energía final de hogares vulnerables o en situación de pobreza energética.**

El porcentaje sobre el objetivo de ahorro acumulado de energía que debe provenir de actuaciones de mitigación de pobreza energética se calcula como la media aritmética de los cuatro indicadores siguientes:

- *la incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada (Eurostat, SILC [ilc\_mdcs01]);*
- *los atrasos en el pago de las facturas de servicios básicos (Eurostat, SILC [ilc\_mdcs07]);*
- *la población total que vive en viviendas cuyos tejados tengan filtraciones o cuyas paredes, suelos o cimientos presenten humedades, o cuyos marcos de ventanas o suelo presenten pudrición (Eurostat, SILC, [ilc\_mdho01]);*
- *la tasa de riesgo de pobreza (encuestas de Eurostat, SILC y Panel de Hogares de la Comunidad Europea [ilc\_li02]) (porcentaje de corte: 60 % de la renta mediana equivalente después de las transferencias sociales).*

El valor de cada uno de estos indicadores, referidos a España para el año 2019, tal y como exige el artículo 8.3 de la directiva, se ha obtenido de la base de datos de Eurostat:

**Tabla F.2. Indicadores de pobreza energética para el año 2019**

Indicador	Enlace Eurostat	Valor
Incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada	<a href="#">Eurostat, SILC [ilc_mdcs01]</a>	7,5
Atrasos en el pago de las facturas de servicios básicos	<a href="#">Eurostat, SILC [ilc_mdcs07]</a>	6,5
Población total que vive en viviendas cuyos tejados tengan filtraciones o cuyas paredes, suelos o cimientos presenten humedades, o cuyos marcos de ventanas o suelo presenten pudrición	<a href="#">Eurostat, SILC, [ilc_mdho01]</a>	14,7
Tasa de riesgo de pobreza	<a href="#">Eurostat, SILC, [ilc_li02]<sup>46</sup></a>	20,7
<b>Media aritmética de los indicadores</b>		<b>12,35</b>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

Así, la media aritmética de los indicadores da un valor del **12,35%**, lo que implica que, en el caso en el que no se llegaran a aplicar los mecanismos de minoración citados en el apartado anterior, sobre el total del objetivo de ahorro acumulado de energía final (53.593 ktep) **al menos 6.618,74 ktep deberían proceder de actuaciones encaminadas a mitigar la pobreza energética o dirigidas a colectivos vulnerables.**

Para la consecución de dicha cuota mínima se pueden citar, de momento, las siguientes medidas, que o bien ya se han puesto en marcha o bien se está trabajando en su diseño:

<sup>46</sup> Porcentaje de corte: 60 % de la renta mediana equivalente después de las transferencias sociales

- La Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética (ENPE) 2019-2024<sup>47</sup> integra actuaciones en las distintas políticas públicas para luchar contra la pobreza energética y garantizar el ejercicio efectivo del acceso de todos los ciudadanos a la energía. Entre las medidas que incorpora esta Estrategia, caben destacar las siguientes:
  - MEDIDA 7. Rehabilitaciones exprés en viviendas, con determinadas medidas de bajo coste y rápida ejecución.
  - MEDIDA 9. Sustitución de equipos por otros más eficientes energéticamente.
  - MEDIDA 10. Rehabilitación integral de edificios, busca impulsar medidas dirigidas a edificios en áreas de regeneración y renovación urbanas o en zonas rurales en los que entre sus residentes haya consumidores vulnerables.
  - MEDIDA 17. Información sobre hábitos de consumo, ahorro energético y mejora de la eficiencia energética.
- En el ámbito del Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética, se han introducido mecanismos para tener en cuenta y potenciar aquellas actuaciones encaminadas a mitigar la pobreza energética y a ayudar a los hogares vulnerables. De esta forma:
  - Dentro del Sistema de Certificados de Ahorro Energético se han introducido coeficientes multiplicadores de los ahorros de energía provenientes de actuaciones de eficiencia energética que se hayan llevado a cabo para mitigar situaciones de pobreza energética o que hayan estado dirigidas a apoyar a colectivos vulnerables, personas en hogares de renta baja o, en su caso, personas que viven en viviendas sociales;
  - La Estrategia del Fondo Nacional de Eficiencia Energética para el periodo 2024-2026 establece, entre los criterios para la selección y diseño de nuevos programas de ayuda con cargo al referido fondo, que tengan una componente de mitigación de la pobreza energética o de apoyo a colectivos sociales vulnerables.
- En el ámbito del Fondo Social para el Clima, en sus planes se recogerán medidas para garantizar una transición energética justa a través de mecanismos de apoyo a los más afectados por la pobreza energética. Así:
  - Actuaciones estructurales de disminución de la demanda energética para viviendas habitadas por consumidores vulnerables.
  - Apoyo a la descarbonización de la calefacción y la refrigeración de los edificios.
  - Garantizar a los consumidores vulnerables un mejor acceso a la movilidad y al transporte de emisiones cero y de bajas emisiones.

---

<sup>47</sup> [Estrategia Nacional Contra la Pobreza Energética 2019-2024](#)

- Medidas coyunturales de apoyo a las rentas más bajas como bono social térmico o eléctrico.

#### F.4. REPARTO SECTORIAL DEL OBJETIVO DE AHORRO DE ENERGÍA

El capítulo 3.2.1 del PNIEC relativo a “Medidas para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía. Enfoque sectorial” propone un reparto sectorial del objetivo acumulado de ahorro de energía final para todo el periodo que asciende a 53.593 ktep, entre los cinco sectores consumidores de energía: transporte, industria, residencial, terciario y agricultura y pesca.

Se han diseñado **15 grandes grupos de medidas de eficiencia energética sectoriales y 8 más de medidas de eficiencia energética horizontales**, que a su vez se dividen, dependiendo del instrumento utilizado, en submedidas de manera que permitan cumplir un objetivo de ahorro acumulado de energía final tan ambicioso (el objetivo acumulado de ahorro de energía final para el período 2021-2030 es 3,4 veces superior al objetivo acumulado de ahorro del período anterior 2014-2020).

Para el periodo de obligación vigente, 2021-2030, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha realizado una previsión en la que se espera que sea el sector transporte el que contribuya en mayor medida al objetivo de ahorro de energía final acumulado para el periodo 2021-2030, asignándole un objetivo de ahorro de 19.938,9 ktep lo que representa el 37% del objetivo acumulado de ahorro de energía en el periodo. Le sigue el sector industrial, con un objetivo de ahorro acumulado de 16.328,9 ktep para el periodo, que representa el 30% sobre el objetivo. A continuación, el sector terciario tiene un objetivo de ahorro de 8.150,0 ktep, lo cual supone un 15% sobre el total de ahorro. El sector residencial tiene un objetivo de ahorro de 7.323,6 ktep, representando el 14% del total. El sector de agricultura y pesca es el que representa una menor contribución con 1.851,8 ktep (3%) de ahorro acumulado. La representación gráfica de este reparto se recoge en la siguiente figura:

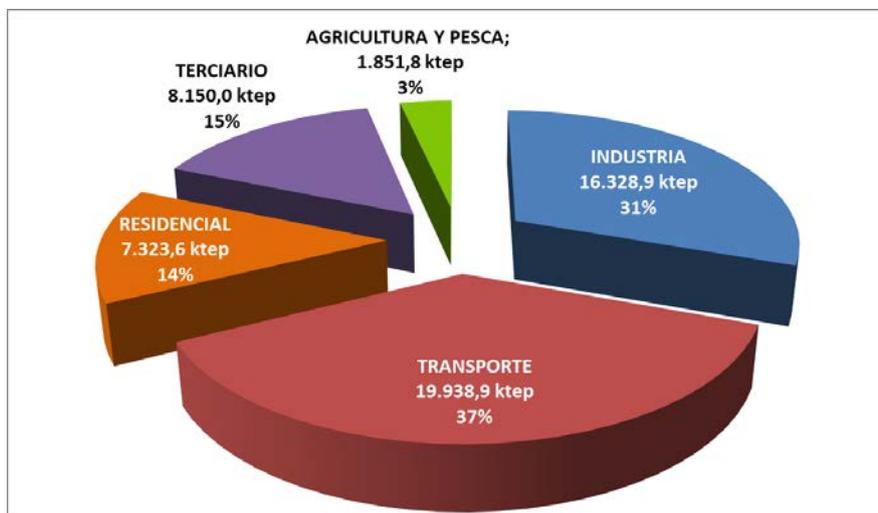
**Tabla F.3. Medidas de eficiencia energética para el período 2021-2030 (ktep)**

<b>TRANSPORTE</b>		<b>19.938,9 ktep</b>
2.1	Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal	6.604,7 ktep
2.2	Cambio modal en transporte mercancías con mayor presencia del ferrocarril	4.403,1 ktep
2.3	Renovación del material móvil de los medios de transporte y eficiencia energética en la gestión	3.105,0 ktep
2.4	Mejora de la eficiencia y sostenibilidad de puertos	1.984,9 ktep
2.5	Impulso del vehículo eléctrico	3.841,2 ktep
<b>INDUSTRIA</b>		<b>16.328,9 ktep</b>
2.6	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas	9.283,5 ktep
2.7	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas	7.045,4 ktep
<b>RESIDENCIAL</b>		<b>7.323,6 ktep</b>
2.8	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial	4.979,4 ktep
2.9	Renovación del equipamiento residencial	1.745,2 ktep
2.10	Redes de calor y frío de distrito	599,0 ktep
<b>TERCIARIO</b>		<b>8.150,0 ktep</b>
2.11	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario	3.361,5 ktep

2.12	Redes de calor y frío de distrito en el sector terciario	399,8 ktep
2.13	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas	4.388,7 ktep
<b>AGRICULTURA Y PESCA</b>		<b>1.851,8 ktep</b>
2.14	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	1.296,3 ktep
2.15	Eficiencia energética en el sector pesquero	555,6 ktep
		<b>53.593,1 ktep</b>

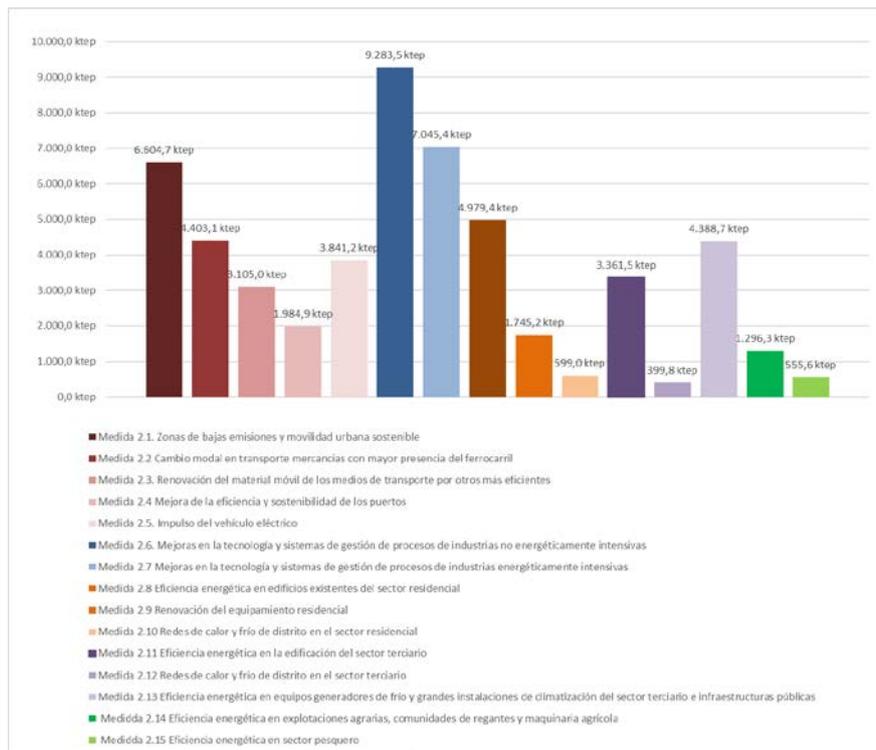
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

Figura F.2. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

Figura F.3. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

## F.5. MEDIDAS DE ACTUACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA OBLIGACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA

El apartado 2 del artículo 8 de la Directiva de Eficiencia Energética ofrece a los Estados miembros dos opciones para alcanzar la cantidad de ahorro de energía acumulada de uso final: bien a través de un sistema de obligaciones de eficiencia energética o bien adoptando medidas de actuación alternativas. Es además posible optar por una combinación de ambas.

Al igual que para el periodo 2014-2020, se mantiene un sistema combinado que se mantendrá para el periodo 2021-2030, aunque con ajustes y medidas nuevas que permitan alcanzar el ambicioso objetivo de ahorro de energía final del periodo de obligación actual. A continuación, se desarrolla la propuesta concreta de actuación para este período:

### F.5.1. Sistema de obligaciones de eficiencia energética

Durante el periodo 2021-2030 se mantendrá el **SNOEE** y, dentro del mismo, el **FNEE** iniciados ambos mediante el Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, y convalidado posteriormente mediante la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. La vigencia del SNOEE se extendió hasta el 31 de diciembre de

2030 mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

La Ley 18/2014, de 15 de octubre, en su artículo 71.2 habilita al Gobierno para regular un sistema de acreditación de ahorros de energía final, mediante la emisión de Certificados de Ahorro Energético que, una vez en marcha, permita a los sujetos obligados del SNOEE dar cumplimiento parcial a sus obligaciones de ahorro energético al menor coste posible, mediante la realización o promoción, directa o indirecta, de actuaciones de eficiencia energética en diversos sectores. Estos Certificados de Ahorro Energético (en lo sucesivo, CAE) deben reflejar los ahorros anuales de consumo de energía final reconocidos como consecuencia de las inversiones realizadas en actuaciones de eficiencia energética, las cuales deben cumplir con los principios y la metodología de cálculo de ahorro de energía establecidos en el Anexo V de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida), de forma que permitan su posterior contabilización para el cumplimiento del objetivo de ahorro acumulado de energía final establecido en el artículo 8 de la referida Directiva.

Con fecha 25 de enero de 2023 se ha publicado el Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético. Se espera que este nuevo mecanismo suponga un salto cualitativo y cuantitativo en la consecución de ahorros por parte del SNOEE, con objeto de amortiguar el impacto del incremento significativo en el objetivo de ahorro acumulado de energía final para el periodo 2021-2030.

#### **1. Descripción del Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética**

Para el periodo 2021-2030 el objetivo de ahorro anual, los porcentajes de **reparto del objetivo de ahorro anual entre los sujetos obligados**, así como las cuotas u obligaciones de ahorro resultantes y su **equivalencia financiera**, serán fijados anualmente **mediante orden de la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos**.

El objetivo de ahorro energético anual que se determine se repartirá entre los sujetos obligados proporcionalmente, en el caso de las comercializadoras de gas y electricidad, al volumen de sus ventas de energía final a nivel nacional a consumidores finales durante el segundo año anterior al periodo anual de la obligación. En el caso de los operadores al por mayor de productos petrolíferos y gases licuados del petróleo, al volumen de sus ventas de energía final a nivel nacional para su posterior distribución al por menor y a consumidores finales, durante el segundo año anterior al periodo anual de la obligación.

Hasta la entrada en vigor del Sistema de Certificados de Ahorro de Energía (Sistema de CAE), los sujetos obligados deben justificar el cumplimiento de la cuota de ahorro energético que se les haya asignado anualmente, también denominada obligación de ahorro anual, realizando una aportación económica al FNEE por el importe obtenido de multiplicar su obligación de ahorro anual por una equivalencia financiera establecida.

Sin embargo, en cuanto este Sistema entre en funcionamiento se permitirá que los sujetos obligados del SNOEE que así lo deseen puedan contribuir al cumplimiento de su obligación de

ahorro anual mediante la presentación de CAE, respetando, en todo caso, una aportación mínima obligatoria al FNEE que será establecida anualmente mediante orden ministerial.

A continuación, se ofrecen más detalles tanto del FNEE como de los certificados de ahorro de energía:

**a) Fondo Nacional de Eficiencia Energética**

El FNEE fue constituido por el artículo 72 de la Ley 18/2014, de 15 de octubre, y es el único mecanismo que ha estado vigente dentro del SNOEE durante el periodo 2014-2020. Como ya se ha citado anteriormente, se mantendrá durante el periodo actual 2021-2030, si bien en combinación con el Sistema de Certificados de Ahorro Energético.

El FNEE se dedica a la financiación de mecanismos de apoyo económico, financiero, asistencia técnica, formación, información, u otras medidas con el fin de aumentar la eficiencia energética, en los diferentes sectores consumidores de energía de forma que contribuyan a alcanzar el objetivo de ahorro energético nacional que establece el artículo 8 de la DEE.

Los sujetos obligados deben realizar una contribución económica anual al FNEE, por el importe resultante de multiplicar su obligación de ahorro anual por la equivalencia financiera que se establezca. Esta contribución se ingresará por trimestres completos en cuatro partes iguales, y ello no más tarde del 31 de marzo, 30 de junio, 30 de septiembre y 31 de diciembre de cada año.

La equivalencia financiera se determina anualmente por orden de la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con base al coste medio estimado que permita movilizar las inversiones necesarias para llevar a cabo las actuaciones de ahorro y eficiencia energética diseñadas para alcanzar el objetivo anual de ahorro energético en todos los sectores (transporte, industria, etc.). Dada la dificultad de movilizar nuevas inversiones, es necesario revisar la equivalencia financiera de manera periódica.

El artículo 73 de la Ley 18/2014, de 15 de octubre asigna la supervisión y control del FNEE a un Comité de Seguimiento y Control adscrito al MITECO, a través de la Secretaría de Estado de Energía, y asigna la gestión del Fondo al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

El Fondo seguirá estando dotado con:

- Las aportaciones de los sujetos obligados por el Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética en concepto de cumplimiento o liquidación de sus obligaciones de ahorro. Pese a la entrada en funcionamiento del Sistema de CAE, y para garantizar una dotación suficiente, se establecerá el porcentaje mínimo de su obligación anual que los sujetos obligados deberán satisfacer necesariamente mediante aportaciones económicas al fondo.
- Los recursos provenientes de fondos estructurales comunitarios FEDER.
- Otras aportaciones que se consignen en los Presupuestos Generales del Estado.
- Cualquier otro recurso destinado a financiar actuaciones que tengan como objetivo implementar medidas de ahorro de energía final.

### **b) CAE, Certificados de ahorro de energético**

El apartado 11 del artículo 9 de la Directiva de Eficiencia Energética permite a las partes obligadas que contabilicen en su obligación el ahorro de energía certificado obtenido por **proveedores de servicios energéticos u otros terceros**, incluso cuando las partes obligadas promuevan medidas a través de otros organismos autorizados por el Estado o de autoridades públicas que puedan entrañar asociaciones formales y puedan combinarse con otras fuentes de financiación. Cuando los Estados miembros lo permitan, se asegurarán de que la certificación de los ahorros de energía sea el resultado de un proceso de autorización claro, transparente y abierto a todos los agentes del mercado, y que tienda a minimizar los costes de la certificación.

En base a esta disposición, y tal y como ya se ha indicado, la Ley 18/2014, de 15 de octubre, habilita al Gobierno a establecer un mecanismo de acreditación de la consecución de una cantidad de ahorro energético equivalente al cumplimiento de la obligación de ahorro del sistema de obligaciones, basándose en la presentación de Certificados de Ahorro energético (CAE), que resulten de la realización de las actuaciones de eficiencia energética que se definan en un catálogo y que cumplan con los requisitos y condiciones que se establezcan. Se exige que los certificados estén sometidos a un sistema de control que incluya la verificación material de una parte estadísticamente significativa de las medidas de mejora de la eficiencia energética certificadas.

De acuerdo con lo anterior, y dentro el marco del SNOEE, se ha aprobado el Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético y su orden ministerial de desarrollo, Orden TED/815/2023, de 18 de julio. Este nuevo sistema, además de contribuir a alcanzar el ambicioso objetivo de ahorro acumulado de energía final para el periodo 2021-2030, permitirá:

- Flexibilizar la forma en la que los sujetos obligados dan cumplimiento a sus obligaciones de ahorro de energía final, permitiendo que parte de su obligación anual se pueda cumplir mediante la realización de actuaciones en materia de eficiencia energética.
- Posibilitar que los sujetos obligados puedan hacer frente a sus obligaciones en el marco del SNOEE al menor coste posible.
- Mejorar la eficiencia del SNOEE, facilitando el cumplimiento del objetivo nacional de ahorro de energía final.
- Contabilizar los ahorros generados como consecuencia de actuaciones en materia de eficiencia energética ejecutadas por entidades privadas, sean sujetos obligados del SNOEE o no, y que, como consecuencia del cumplimiento del principio de materialidad exigido por la Directiva de Eficiencia Energética, hasta ahora no han podido ser tenidos en cuenta.
- Ofrecer la oportunidad a los consumidores finales de beneficiarse económicamente de las medidas de ahorro y eficiencia energética implantadas, no sólo por la disminución de los costes de su factura energética, sino también por la monetización de los ahorros energéticos conseguidos. Ello conllevará, además, un efecto dinamizador, pudiendo ser

los propios consumidores finales los que demanden actuaciones en materia de eficiencia energética.

- Generar beneficios no energéticos derivados de las inversiones en eficiencia energética en los territorios de las distintas comunidades autónomas y de las Ciudades de Ceuta y de Melilla, como el impulso de un empleo cualificado, el desarrollo de un tejido empresarial ligado a la eficiencia energética y la mejora de la productividad y la competitividad empresarial ligadas a los costes energéticos.
- Ser un elemento catalizador de innovación en el sector de la eficiencia energética, consolidando un sector atomizado e incrementando su eficiencia operativa.

Por tanto, cabe señalar que el objetivo que se persigue mediante este Real Decreto no es solo la obtención de ahorros anuales en el consumo de energía final, sino también la promoción, en todo el territorio nacional, de una economía que utilice más eficazmente los recursos y sea por consiguiente más competitiva, lo que se traduce, entre otros, en la descarbonización y la reducción de emisiones contaminantes en aquellos sectores y en aquellos territorios en los que se lleven a cabo las diferentes actuaciones en materia de eficiencia energética.

## ***2. Cuantía acumulada y anual de ahorro prevista y duración del (de los) período(s) de obligación***

La cuantía de ahorro prevista anualmente y de forma acumulada imputable al sistema de obligaciones y por lo tanto a los sujetos obligados será fijada anualmente **mediante orden la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos.**

## ***3. Partes obligadas y sus responsabilidades***

En el periodo 2021-2030, los sujetos obligados a los que se les asignará una cuota anual de ahorro energético seguirán siendo:

- Empresas comercializadoras de gas y de electricidad.
- Operadores de productos petrolíferos al por mayor.
- Operadores de gases licuados de petróleo al por mayor.

Si bien la Directiva plantea la posibilidad de que los sujetos obligados puedan ser comercializadores o distribuidores de energía, dado que en España los distribuidores de energía no realizan labores de comercialización (al contrario que en otros países de la UE) sino una actividad regulada de gestión de la red correspondiente, se ha determinado que sean los comercializadores de energía los sujetos obligados, en el caso del gas y la electricidad.

Para el caso de los productos petrolíferos y gases licuados del petróleo, tampoco se ha considerado apropiado imponer las obligaciones al gestor de la red, sino que son sujetos obligados las empresas que realizan la comercialización de los productos de cara a la venta a los consumidores finales. En concreto y teniendo en cuenta la atomización existente en la

comercialización final de estos productos, a los operadores al por mayor de productos petrolíferos y gases licuados del petróleo.

La cuota u obligación de ahorro anual de cada uno de los sujetos obligados se calcula en función de las ventas de energía final en el territorio nacional de cada uno de ellos haya tenido en el año  $n-2$ , siendo  $n$  el año para el cual se establece la obligación.

Para hacer efectivo el cumplimiento de las obligaciones anuales de ahorro energético, los sujetos obligados deben realizar una contribución financiera anual al FNEE, a ingresar en cuatro pagos iguales a lo largo del año de la obligación, no más tarde del 31 de marzo, del 30 de junio, del 30 de septiembre y del 31 de diciembre, por el importe resultante de multiplicar su obligación de ahorro anual por la equivalencia financiera correspondiente.

Con la entrada en vigor del Sistema de CAE, se permite que una parte de la obligación anual de ahorro pueda ser satisfecha mediante la presentación de Certificados de Ahorro de Energía, respetando siempre un porcentaje de aportación económica mínima al Fondo Nacional de Eficiencia Energética. Esta aportación mínima garantiza que el FNEE mantenga una dotación adecuada para financiar tanto programas de ayuda existentes como ya aprobados, así como los costes asociados a la gestión del propio fondo.

#### **4. Sectores abordados**

Los sectores abordados serán todos los sectores consumidores de energía, conforme al reparto sectorial que se indica en el apartado F.4.: transporte, industria, residencial, terciario y agricultura y pesca.

#### **5. Acciones elegibles previstas en virtud de la medida**

##### **Fondo Nacional de Eficiencia Energética**

Los programas de actuación con cargo al FNEE que se desarrollarán durante el periodo serán coherentes con el Plan Estratégico del FNEE (2024-2026) y siguientes, que se concretarán en planes de actuación anuales hasta 2030. Su seguimiento se realizará en el marco del artículo 73 de la Ley 18/2014, por parte del Comité de Seguimiento y Control del FNEE, que tiene atribuidas las funciones de supervisión y control de este. Entre ellas el velar por el cumplimiento de la correcta aplicación de los recursos del Fondo o la formulación del Informe semestral sobre la ejecución de actividades y de la Memoria Anual de Actividades.

Entre las consideraciones para tener en cuenta en el diseño de las acciones elegibles se encuentran las siguientes:

- Reparto sectorial: las actuaciones pueden dirigirse todos los sectores consumidores de energía final: industria, transporte, edificios, servicios, etc., incluyendo financiación para las medidas de eficiencia energética en las PYMES. Los programas del FNEE sólo se dirigen al usuario o cliente final, entendiéndose a éste como toda persona física o jurídica que compra energía para su propio uso final, de acuerdo con la Directiva.
- Reparto territorial: debe fomentarse un reparto territorial equilibrado entre las regiones, basado en criterios objetivos.

- Reto demográfico: promoviendo actuaciones en municipios de menos de 5.000 habitantes.
- Requisitos de carácter social: respaldando la aplicación de medidas prioritarias entre las personas afectadas por la pobreza energética, los clientes vulnerables, las personas en hogares de renta baja y, en su caso, las personas que viven en viviendas sociales.
- Tipo de energía utilizada: el objetivo de reducción del consumo debe afectar a todas las fuentes de energía convencionales, teniendo en cuenta las limitaciones impuestas en la reciente modificación del Anexo V de la DEE y los objetivos del PNIEC.
- Ratio económico-energético: considerando el equivalente financiero expresado en M€/ktep, que permite analizar la rentabilidad de la medida, diferenciando entre programas de ayuda a fondo perdido de préstamos o garantías que implican un retorno del apoyo al fondo para nuevas actuaciones. Los criterios que rigen la selección de los programas de ayuda por parte del Comité de Seguimiento y Control del FNEE combinan, no solo un criterio de rentabilidad económica, sino también una actuación diversificada en todos los sectores de actividad y ámbito regional.
- Modalidad del apoyo: se determinará en función de las características del sector al que va dirigido pudiendo utilizar toda la variedad de modalidades de apoyo disponibles: ayudas a fondo perdido, préstamos, garantías, entre otros, que faciliten las inversiones.
- Coherencia con los Planes Nacionales de actuación: las actuaciones deben ser coherentes con las medidas del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) y utilizar la propia experiencia, como resultado de la ejecución en España de anteriores planes de acción.

En la tabla siguiente se concretan algunos programas que se podrían desarrollar con cargo al FNEE, sujetos a la aprobación previa de los planes de actuación anuales. En la última columna se indica si la medida ya se había ejecutado en el periodo 2014-2020 y, por tanto, se considera existente o, si por el contrario, puede ser una medida de nueva creación:

Tabla F.4. Tipología de programas de actuación con cargo al FNEE (2021-2030)

FONDO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Nº de medida	SECTOR	Medida ejecutada periodo 2014-2020
<b>TRANSPORTE</b>		
2.1	Zonas de bajas emisiones y movilidad urbana sostenible	
	Planes de transporte al centro de trabajo (PTT) (cogestión con CCAA)	SÍ
	Campaña de comunicación transporte público	SÍ
2.3	Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y mejora en la gestión	
	Sistemas de gestión de flotas (cogestión con CCAA)	SÍ
	Cursos de conducción eficiente para conductores profesionales (cogestión con CCAA)	SÍ
<b>INDUSTRIA</b>		
2.6	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas	
	En pyme (cogestión con CCAA)	SÍ
	En Gran Empresa (cogestión con CCAA)	SÍ
2.7	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas	
	En pyme (cogestión con CCAA)	SÍ
	En Gran Empresa (cogestión con CCAA)	SÍ
<b>RESIDENCIAL</b>		
2.8	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial	
	Sector vivienda: Rehabilitación energética de viviendas (cogestión CCAA)	SÍ
2.9	Renovación del equipamiento residencial	
	Campaña de comunicación equipamiento doméstico	SÍ
<b>SERVICIOS</b>		
2.11	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario	
	Edificación de uso terciario: Rehabilitación energética edificios terciario (cogestión CCAA)	SÍ
2.13	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas	

	Plan Renove de mobiliario de conservación y congelación (cogestión con CCAA)	NUEVA
	Renovación de generadores de frío industrial y terciario (cogestión con CCAA)	NUEVA
<b>AGRICULTURA Y PESCA</b>		
<b>2.14</b>	<b>Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola</b>	
	Mejora del ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias (cogestión CCAA)	Sí
	Mejora del ahorro y la eficiencia energética en Comunidades de Regantes (cogestión CCAA)	Sí

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

#### **Certificados de Ahorro de Energía (CAE)**

El sistema de CAE, incorporado como medida 2.23 en este Plan, es un sistema que se aplica horizontalmente a todos los sectores recogidos en la DEE y en este Plan, **es tecnológicamente neutro** y únicamente tiene las limitaciones a la elegibilidad de los ahorros de energía que pueden ser certificados que establece la propia directiva de eficiencia energética. Por consiguiente, el sistema de CAE tiene la capacidad de **llegar a tipologías de actuaciones y de beneficiarios que quedan fuera del ámbito de aplicación de los programas de ayuda que se financian con cargo a fondos públicos** (FNEE, PGE y otros).

El Sistema de CAE reconoce dos grandes tipologías de actuaciones:

Actuaciones estandarizadas, que son aquellas fácilmente replicables y para las cuales se ha podido desarrollar una ficha técnica que recoge la metodología de cálculo de los ahorros de energía final generados por ese tipo de actuación.

El conjunto de fichas técnicas se recoge en un catálogo, en permanente revisión, cuya versión inicial se aprobó mediante la Orden TED/845/2023, de 18 de julio, por la que se aprueba el catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética.

Este catálogo **se estructura por sectores de actividad económica** (sector agrícola, sector industrial, sector terciario, sector residencial, sector transporte) para facilitar su consulta y a efectos del análisis estadístico de las actuaciones, **si bien ello no impide ni limita la utilización de una ficha en un sector diferente al indicado en el catálogo** siempre que se cumplan los requisitos para su aplicación recogidos en la propia ficha.

Actuaciones singulares, que son aquellas para las que, por su complejidad técnica y particularidades, no es posible elaborar una ficha técnica y por tanto su integración en el catálogo citado en el punto anterior.

#### **F.5.2. Medidas de actuación alternativas**

El artículo 10 de la Directiva de eficiencia energética permite poner en marcha medidas alternativas (aquellas fuera del marco del SNOEE) que contribuyan al cumplimiento del objetivo

de ahorro de energía final. Durante el periodo 2014-2020 se hizo uso de esta vía desarrollando medidas de fiscalidad, reglamentación y programas de ayudas, entre otras. En el nuevo periodo 2021-2030 se mantendrán aquellas medidas que han resultado más exitosas del anterior periodo y se complementarán con otras nuevas.

En la tabla F.4 se detallan las medidas previstas para el periodo 2021-2030 en el PNIEC, para los distintos sectores, avanzándose el detalle solicitado en el Anexo III del Reglamento de Gobernanza, como es el tipo de medida de actuación, breve descripción de la misma y sectores abordados.

Las medidas alternativas se pueden agrupar en función de la autoridad pública de ejecución en los siguientes tipos:

- Acuerdos Voluntarios a realizar entre la Secretaría de Estado de Energía con empresas privadas (industria, gestores de flotas, equipamiento residencial, empresas de servicios energéticos, etcétera.)
- Programas de ayudas cofinanciados con Fondos FEDER o financiados con fondos de las entidades locales: dirigidos a las actividades que son competencia de las entidades locales (Movilidad Urbana Sostenible, edificios e infraestructura local) y Administración General del Estado (AGE) (edificios e infraestructuras).
- Programas de ayudas con Presupuestos Generales del Estado (PGE) y fondos europeos Next Generation en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia:
  1. Programas de ayudas en el marco de la Componente 1 del PRTR (Programas MOVES de MITECO y Programas de ayuda del MITRAMS).
  2. Programas de ayuda en el marco de la Componente 2 del PRTR (PREE, PREE 5.000, DUS 5.000)
  3. Plan de Transición Energética AGE
  4. Plan Estatal de Viviendas del MIVAU.
- Legislación:
  1. Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, que incluye diversas modificaciones a la legislación existente para la eliminación de barreras (Ley de Propiedad Horizontal, Planes de Transporte al Trabajo, etc.).
  2. Ley de Movilidad Sostenible, así como Leyes Autonómicas y Ordenanzas Municipales relacionadas con la movilidad.

En la siguiente tabla, se incluye una relación de medidas alternativas, indicando si han existido en el periodo 2014-2020 y se mantienen en el periodo 2021-2030 (identificada como "EXISTENTE") o si serán de nueva implantación en el periodo 2021-2030 (identificada como "NUEVA").

## ANEXO F. MEDIDAS Y METODOLOGÍA PARA APLICAR EL ARTÍCULO 8 DE LA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Tabla F.5. Programas de actuación alternativos (2021- 2030)

MEDIDAS DE ACTUACION ALTERNATIVAS			
Medida	SECTOR	Tipo de medida	Medida existente periodo 2014-2020
<b>TRANSPORTE</b>			
<b>2.1 Zonas de bajas emisiones y movilidad urbana sostenible</b>			
	Programa de ayudas FEDER 2021-2030 (DUS- Ayuntamientos) para el Desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible	Ayuda pública (FEDER)	EXISTENTE
	Aplicación de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio Climático y Transición energética en los 145 Ayuntamiento de más de 50.000 h (52% de la población del país). Incluirán en especial medidas clave como la delimitación de zonas urbanas centrales de acceso restringido a los vehículos más emisores y contaminantes. Impulsarán asimismo las peatonalizaciones, las restricciones de tráfico en momentos de mayor contaminación, el impulso del vehículo compartido, la promoción del uso de la bicicleta, la mejora y promoción del transporte público, etc.	Legislativa (LCCYTE)	NUEVA
	Elaboración y desarrollo de Ley de Movilidad Sostenible, que, entre otros, exigirá la implementación de Planes de Transporte al Trabajo para las empresas con más de 250 trabajadores (grandes empresas) y creación para dichas empresas de la figura del coordinador de movilidad.	Legislativa (AGE) + PGE	NUEVA
	Ordenanzas Municipales de Movilidad: establecimiento de ZBEs, aplicación de medidas de restricción del tráfico y gestión del aparcamiento en vía pública por parte de los Ayuntamientos con >50.000 habitantes, de manera que se penalice a los vehículos más antiguos y por tanto de mayor consumo y emisiones contaminantes	Legislativa (Local)	NUEVA
<b>2.2 Cambio modal mercancías con mayor presencia ferrocarril</b>			
<b>2.3 Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y mejoras en la gestión</b>			
	Acuerdos Voluntarios para la Gestión de Flotas	Acuerdo voluntario	EXISTENTE
	Modificación del Reglamento General de Vehículos (RD 2822/1998): adopción de la normativa para equiparar las masas y dimensiones de los camiones nacionales a la existente en los países de nuestro entorno. Un aumento de la masa máxima autorizada a 44 toneladas y de la altura a 4,5m posibilitará un aumento de la carga media de dichos vehículos de un 10% a partir de 2021, con la consiguiente reducción del número de vehículos por kilómetro y menor consumo para una misma masa transportada	Legislativa	NUEVA
	Programa de ayudas de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible (MOVES II)	Ayuda Pública (PGE+PRTR)	EXISTENTE

## ANEXO F. MEDIDAS Y METODOLOGÍA PARA APLICAR EL ARTÍCULO 8 DE LA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

	Programa de renovación de material móvil. Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible	Ayuda pública (PRTR+PGE)	EXISTENTE
<b>2.4</b>	<b>Mejora en la eficiencia y sostenibilidad de los puertos Renovación del material móvil de los medios de transporte por otros más eficientes y mejoras en la gestión</b>		
<b>2.4</b>	<b>Impulso del vehículo eléctrico</b>		
	Programa de ayudas MOVES III	Ayuda pública (PGE+PRTR)	EXISTENTE
	Programa de ayudas Movilidad Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible	Ayuda pública (PGE+PRTR)	EXISTENTE
	Programa de incentivos a proyectos singulares en movilidad eléctrica (MOVES Proyectos Singulares II)	Ayuda Pública (PRTR)	NUEVA
	Programa de ayudas a proyectos de electrificación de flotas de vehículos ligeros (MOVES FLOTAS)	Ayuda (PRTR) Pública	NUEVA
	Medidas legislativas (definidas en la Medida 2.5)	Legislativa (AGE)	NUEVA
	Medidas fiscales (definidas en la Medida 2.5)	(AGE+Autonómica +Local)	NUEVA
	<b>INDUSTRIA</b>		
<b>2.6</b>	<b>Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas</b>		
	Acuerdos Voluntarios Industria	Acuerdo voluntario	EXISTENTE
<b>2.7</b>	<b>Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas</b>		
	Acuerdos Voluntarios Industria	Acuerdo voluntario	EXISTENTE
	<b>RESIDENCIAL</b>		

## ANEXO F. MEDIDAS Y METODOLOGÍA PARA APLICAR EL ARTÍCULO 8 DE LA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

<b>2.8</b>	<b>Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial</b>			
	Programa de ayudas Plan Vivienda - Ministerio de Fomento (actual MIVAU)	Ayuda (PGE)	pública	EXISTENTE
	Programa de rehabilitación energética para edificios existentes en municipios de Reto Demográfico (PREE 5000)	Ayuda (PRTR)	Pública	NUEVA
<b>2.9</b>	<b>Renovación del equipamiento residencial</b>			
	<b>SERVICIOS</b>			
<b>2.11</b>	<b>Eficiencia energética en la edificación del sector terciario</b>			
<b>2.13</b>	<b>Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas</b>			
	Programa de ayudas para la reforma de edificios e infraestructuras FEDER 2021-2030 – AGE	Ayuda (FEDER + PGE)	pública	EXISTENTE
	Proyecto de Ley de cambio climático y transición energética: Ampliación del artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE a todas las Administraciones públicas (renovación del 3% de la superficie edificios de las CCAA y Ayuntamientos)	Legislativa (LCCyTE)		NUEVA
	Programa de ayudas para la reforma de edificios e infraestructuras FEDER – Ayuntamientos	Ayuda (FEDER)	pública	EXISTENTE
	Programa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de Reto Demográfico (DUS 5000)	Ayuda (PRTR)	Pública	NUEVA
	Plan para la Transición Energética en la AGE	Ayuda (PRTR)	Pública	NUEVA

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

### F.5.3. Medidas fiscales

El artículo 10 de la Directiva de Eficiencia Energética permite alcanzar el objetivo de ahorro mediante medidas alternativas. Entre ellas se incluye la fiscalidad, que se desarrolla en un apartado aparte, tal como indica el Anexo III del Reglamento sobre la gobernanza. Se incluye breve descripción de la medida fiscal y los sectores abordados, así como indicación de si fue una medida ya existente en el periodo 2014-2020.

**Tabla F.6. Medidas fiscales previstas en el PNIEC para el periodo 2021-2030**

MEDIDAS ALTERNATIVAS (FISCALIDAD)		Medida existente periodo 2014-2020
Medida	SECTOR	
<b>TRANSPORTE</b>		
<b>2.3</b>	<b>Renovación del material móvil de los medios de transporte y eficiencia en la gestión</b>	
	Reforma fiscal verde liderada por el Ministerio de Hacienda: posibles nuevas medidas asociadas al sector con el fin de, entre otros, cumplir el objetivo de ahorro y eficiencia energética, así como la descarbonización, siguiendo el principio de gradualismo en el diseño e implantación, atendiendo al contexto internacional, y a la situación económica en cada momento.	NUEVA
<b>2.5</b>	<b>Impulso del vehículo eléctrico</b>	
	El Ministerio de Hacienda, a través de medidas para contribuir y a acelerar la penetración el VE en ES. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ley 31/2022, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 2023.</li> <li>Real Decreto-ley aprobado en el Consejo de Ministros del día 27 de junio de 2023</li> </ul>	NUEVA
<b>RESIDENCIAL</b>		
<b>2.8</b>	<b>Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial</b>	
	El Ministerio de Hacienda y Función Pública, mejorando la fiscalidad de la mejora de la eficiencia energética en los edificios, con el fin de internalizar las externalidades positivas que conlleva.	EXISTENTE
	Ley 10/2022, de 14 de junio, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia	EXISTENTE
<b>SERVICIOS</b>		
<b>2.11</b>	<b>Eficiencia energética en la edificación del sector terciario</b>	
	El Ministerio de Hacienda y Función Pública, en función de los resultados de los incentivos para la rehabilitación energética en el sector residencial, analizará las posibilidades de mejora de la fiscalidad en las actuaciones en los edificios relativos a este sector.	NUEVA

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

#### **F.5.4. Principios y metodología para el cálculo de ahorros de energía**

El Anexo V de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida), establece los métodos y principios comunes para calcular el impacto de los sistemas de obligaciones de eficiencia energética u otras medidas de actuación con arreglo a los artículos 8, 9 y 10, y al artículo 30, apartado 14. Es decir, establece la metodología y principios para el cálculo de los ahorros de energía provenientes del SNOEE y de las medidas alternativas.

Por su parte, los documentos Recomendación (UE) 2019/1658 de la Comisión, de 25 de septiembre de 2019, relativa a la transposición de las obligaciones de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética y Recomendación (UE) 2024/1590 de la Comisión, de 28 de mayo de 2024, relativa a la transposición de los artículos 8, 9 y 10, sobre disposiciones en materia de obligación de ahorro de energía, de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética, expresan la opinión de la Comisión Europea respecto a cómo deben entenderse y aplicarse los artículos 8, 9, 10 y 30.14 y el referido Anexo V..

A nivel nacional, y con objeto de garantizar el cumplimiento del Anexo V de la Directiva de eficiencia energética se publicó la Resolución de 22 de diciembre de 2022, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se aprueban los principios y la metodología a tener en cuenta para la contabilización de los ahorros de energía final, de acuerdo con lo dispuesto la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética<sup>48</sup>.

Como conceptos básicos de la metodología y principios a aplicar en la contabilización de los ahorros de energía se deben observar los siguientes:

1. El ahorro se empieza a producir en el momento en el que finaliza la ejecución de la actuación de eficiencia energética, y es por tanto el momento en el que deben empezar a contabilizarse.
2. Los ahorros deben contabilizarse durante toda la vida útil (declarada o en base a datos estadísticos) de la actuación de eficiencia energética, con un máximo de hasta el 31 dic 2030 para garantizar la estanqueidad de los periodos de obligación.
3. Deben tenerse en cuenta, en su caso, la disminución del ahorro de energía a lo largo de la vida útil de cada medida (tasa de disminución, que puede existir o no y variar en función del tipo de medida o actuación).
4. Para la contabilización de los ahorros generados por una actuación determinada debe tenerse en cuenta la existencia de regulación aplicable o de normativa relativa a eco-diseño.

---

<sup>48</sup> [Resolución de 22 de diciembre de 2022, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se aprueban los principios y la metodología a tener en cuenta para la contabilización de los ahorros de energía final, de acuerdo con lo dispuesto la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.](#)

En tales casos, la línea base a partir de la cual se deben calcular los ahorros son los mínimos requeridos en dichas normas o reglamentos.

5. Pueden admitirse actuaciones derivadas de medidas/convocatorias del periodo de obligación anterior (2014-2020), siempre y cuando se traduzcan en nuevas actuaciones dentro del periodo de obligación actual 2021-2030 (ej. Convocatoria de fecha 2020 pero actuaciones ejecutadas en 2021 o posterior).
6. Se prohíbe expresamente la doble contabilización de los ahorros de energía. Este punto es de especial relevancia ya que puede existir solapamiento de políticas como consecuencia del uso paralelo del SNOEE y de medidas alternativas, o de solapamiento entre políticas de distintas Administraciones.

## ANEXO G. PROCESO PARTICIPATIVO Y COMUNICATIVO

De acuerdo con el Reglamento (UE) 2018/1999, de 11 de diciembre, sobre la Gobernanza para la Unión de la Energía y la Acción por el Clima, los Estados Miembros de la UE someterán los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima (PNIEC) durante su elaboración a un proceso de información pública. Al igual que se desarrolló de forma satisfactoria este proceso durante la elaboración del PNIEC inicial, se ha llevado a cabo durante esta actualización del PNIEC.

La elaboración del PNIEC se ha enriquecido con un amplio proceso de participación y consulta, incluyendo una consulta previa a la elaboración del borrador y unas jornadas de trabajo, así como la posterior consulta pública del propio borrador, complementada con el proceso participativo dentro del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica. A esto se suman los procesos de escuchas y participación: Energías Renovables y Territorio que se detallan más adelante.

A la hora de realizar consultas públicas, y en consonancia con el Convenio de Aarhus, los Estados miembros deben procurar garantizar una participación equitativa, que se informe al público mediante avisos públicos u otros medios apropiados, como los medios de comunicación electrónicos, que el público pueda acceder a todos los documentos pertinentes, y que se instauren modalidades prácticas en lo relativo a su participación. Los planes nacionales integrados de energía y clima de los Estados miembros, así como sus estrategias a largo plazo, deben poder debatirse en el marco de dicho diálogo.

Hasta la fecha, dentro del proceso global de consulta pública para la actualización del PNIEC, han tenido lugar los siguientes procesos de participación:

- En primer lugar, durante agosto y septiembre de 2022 tuvo lugar un proceso de **Consulta Pública Previa**, al objeto de que el conjunto de la sociedad española sea informado, participe y manifieste sus propuestas sobre el PNIEC. Durante la consulta se han recibido más de 2.000 aportaciones procedentes de más de 120 agentes distintos, la mayor parte de ellos asociaciones y empresas, pero también procedentes del sector público y académico, entre otros.
- Posteriormente, entre abril y mayo de 2023, se celebraron unas “Jornadas de trabajo para la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima” en torno a sesiones desarrolladas como foro de discusión y diálogo, con el fin último de debatir las diferentes aportaciones y puntos de vista de diversos agentes representantes de múltiples sectores y ámbitos de la economía, relacionados con el PNIEC, así como de agentes participantes en la consulta pública previa. A estas jornadas asistió un elevado número de organizaciones representantes de los sectores interesados en las políticas energéticas y climáticas, incluyendo a representantes de la sociedad civil tales como organizaciones no gubernamentales, sindicales, medioambientales, del medio rural y de consumidores; de organizaciones empresariales del sector de residuos, etc.; de organizaciones de supervisión y operación del mercado; y de representantes del sector de la investigación y desarrollo.

- A continuación, del 28 de junio al 4 de septiembre de 2023, tuvo lugar el proceso de **Consulta Pública del Borrador de Actualización del Plan** a partir del cual se recabaron aportaciones, observaciones y propuestas del conjunto de agentes interesados con carácter previo a la elaboración del documento definitivo. Durante este proceso de consulta participaron más de 380 agentes y se recibieron más de 10.000 aportaciones.
- Más recientemente, han tenido lugar en marzo de 2024 los procesos de escuchas y participación: Energías Renovables y Territorio organizados por MITECO<sup>49</sup>. Estas jornadas se han planteado como un foro de escucha, diálogo y participación, que permitió conocer la situación actual, intercambiar experiencias, actualizar el conocimiento técnico, e identificar instrumentos y ámbitos de actuación ya que deben tenerse en cuenta tanto las oportunidades y beneficios, como las dificultades y los desafíos que el despliegue de renovables conlleva en el territorio.
- El 27 de junio de 2024 se sometió el borrador de Actualización del PNIEC a la consideración de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, como órgano de coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, y del Consejo Nacional del Clima, como foro institucional de participación de todas las administraciones públicas, así como de las organizaciones y entidades representativas de intereses sociales y ambientales en la elaboración y seguimiento de las políticas sobre cambio climático promovidas por el Estado.
- Por último, desde el 12 de junio hasta el 12 de julio ha permanecido abierta la fase de consulta el Estudio ambiental Estratégico del PNIEC (EsAE), abriendo una nueva ventana de participación, en este caso en lo que respecta a las cuestiones ambientales del PNIEC.

### **Consulta pública previa para la actualización del plan nacional integrado de energía y clima**

El proceso de consulta pública previa tiene por objeto que el conjunto de la sociedad española pueda aportar propuestas al objeto de que sean tenidas en consideración de cara a la elaboración del borrador del Plan.

En el proceso de elaboración del presente borrador de la primera actualización del PNIEC se desarrolló una **Consulta Pública Previa**<sup>50</sup>, entre el 2 de agosto y el 15 de septiembre de 2022. En ella se instaba a los participantes a que realizaran las aportaciones que estimaran convenientes sobre la actualización relativas a las políticas y medidas contenidas en el PNIEC 2021-2030 actualmente en vigor. Para ello se puso a disposición de los participantes una tabla resumen con las medidas agrupadas por dimensiones, donde se podían realizar las aportaciones.

Se han recibido un total de 2.071 observaciones de 128 agentes distintos. La mayor parte de los agentes que han participado en la consulta pública pertenecen a: asociaciones (64), seguidos de empresas (40), particulares (10), Administraciones públicas (9) y agentes del ámbito científico-académico (1). En cuanto al ámbito sectorial de los participantes, un 44% corresponden al sector energético, el 15% al industrial, el 9% tanto al medioambiental como al transporte y con

<sup>49</sup> [Jornadas de escucha y participación: energías renovables y territorio](#)

<sup>50</sup> [Participación Pública - MITECO](#)

porcentajes menores al 2% la investigación, almacenamiento, biocombustibles y construcción (ver Figura G.1).

**Figura G.1. Clasificación de los agentes según tipología y ámbito en la consulta pública previa**



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023

Con relación a las observaciones recibidas por dimensión, a la dimensión de Descarbonización le corresponden 1.073, a Eficiencia Energética 459, a Seguridad Energética 129, a mercado Interior de la Energía 220, y a Investigación a Innovación y Competitividad 117. Además, en cuanto a interrelaciones entre el PNIEC y otros planes (en especial con el PNCCA) existen 32 comentarios, y 41 calificados como otros o de tipo transversal. (ver Figura G.2).

**Figura G.2. Clasificación de las aportaciones según dimensiones en la consulta pública previa**



### Jornadas de trabajo para la actualización del plan nacional integrado de energía y clima

Durante los meses de abril y mayo de 2023 se celebraron en las instalaciones del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico las Jornadas de Trabajo para la Actualización del PNIEC. A estas jornadas asistió un elevado número de organizaciones representantes de los sectores afectados e interesados en las políticas energéticas y climáticas, incluyendo a representantes de la sociedad civil, tales como organizaciones no gubernamentales, sindicales, medioambientales, del medio rural, y de consumidores; de asociaciones empresariales de diferentes sectores tales como producción, distribución y comercialización de electricidad, de combustibles renovables, energía fotovoltaica, eólica, termosolar, del sector de residuos, etc.;

de organizaciones de supervisión y operación del mercado; representantes de la industria, del sector agrícola, del sector de la construcción, eficiencia energética, del sector transporte y representantes del sector de investigación y desarrollo, entre otros.

Las jornadas se estructuraron en un total de 14 mesas de trabajo formadas por representantes de los diversos sectores arriba citados, y contaron asimismo con la participación del público que pudo expresar sus opiniones, contribuyendo al debate, y participar asimismo en rondas de preguntas y respuestas, generándose así un foro de discusión entre los diversos agentes relacionados con el PNIEC. Cada una de estas mesas fue moderada y dinamizada por un representante de los diversos departamentos de la Administración Pública que participan en la configuración del PNIEC.

Con más detalle, el 17 de abril de 2023 se celebraron en la sede de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, las Primeras Jornadas de Trabajo para la Actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

El 18 y 19 de mayo de 2023 se celebraron en la sede de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, las Segundas Jornadas de Trabajo para la Actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

Concretamente, el día 18 de mayo se dedicó en su totalidad a los sectores difusos mediante la celebración de las siguientes mesas redondas:

- Mesa 1: Agricultura y sumideros  
Ponentes: Unión de Pequeños Agricultores (UPA), Cooperativas Alimentarias, Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB), Asociación Española de Agricultura de Conservación Suelos Vivos.  
Moderador: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Mesa 2: Residencial  
Ponentes: Madrid Capital Mundial (MWCC), Comisiones Obreras (CCOO), Grupo Tecma Red, Asociación de Fabricante de Equipos de Climatización (AFEC).  
Moderador: Instituto de Diversificación y Ahorro Energético (IDAE).
- Mesa 3: Transporte  
Ponentes: Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP), Transport & Environment (T&E), Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC), Asociación de Navieros Españoles (ANAVE), Asociación de Líneas Aéreas (ALA), RENFE.  
Moderador: MITRAMS.
- Mesa 4: Residuos y economía circular  
Ponentes: Red Española del Compostaje, Asociación Técnica para la Gestión de Residuos, Aseo Urbano y Medio Ambiente ATEGRUS, Federación española de municipios

y provincias (FEMP), Federación Española de Bancos de Alimentos, Asociación Española de Abastecimientos de Aguas y Saneamiento (AEAS).

Moderador: Subdirección General de Economía Circular del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico.

**Tabla G.1. Programa de las Jornadas de Trabajo para la Actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima**

<b>JORNADAS DE TRABAJO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA.</b>
<b>27 de abril de 2023</b>
<b>1ª Sesión: Proceso de Revisión y Definición de Objetivos del PNIEC</b>
Bienvenida y apertura. Proceso de revisión del PNIEC.
Mesa 1: Revisión de los objetivos del PNIEC en el contexto del paquete «Objetivo 55».
Mesa 2: Dimensión Descarbonización.
Mesa 3: Dimensión Eficiencia Energética.
Mesa 4: Dimensión Mercado Interior.
Mesa 5: Dimensión Seguridad Energética
Mesa 6: Dimensión I+i+c
Mesa 7: Aspectos transversales: impacto socioeconómico, territorio y adaptación al cambio climático
Cierre y conclusiones.
<b>18 de mayo de 2023</b>
<b>2ª Sesión: Sectores Difusos</b>
Bienvenida y apertura. Revisión del PNIEC. Sectores difusos
Mesa 1: Agricultura
Mesa 2: Residencial
Mesa 3: Transporte
Mesa 4: Residuos y economía circular.
Cierre y conclusiones.
<b>19 de mayo de 2023</b>
<b>3ª Sesión: El futuro del Sistema Energético</b>
Bienvenida y apertura.
Mesa 1: Hacia un sistema energético descarbonizado
Mesa 2: Primero, la Eficiencia Energética
Mesa 3: El Futuro de la Demanda
Cierre y conclusiones

## Consulta pública del borrador de actualización del plan

Tras el envío del Borrador para la actualización del PNIEC a la Comisión el 28 de junio de 2023, se sometió el documento a consulta pública entre el 28 de junio y el 4 de septiembre de 2023. Como resumen, cabe destacar:

- Se recibieron más de **10.000 aportaciones** de un total de **382 participantes**. De las aportaciones se identifican aproximadamente 3.350 como únicas (empresas y asociaciones reproducen en muchos casos las mismas alegaciones)
- Por tipo de participante, la mayor participación proviene de **ciudadanos a título particular (39%), seguido de organizaciones de sociedad civil** (ONGs, plataformas ciudadanas, etc., con un 24%), asociaciones empresariales (18%) y empresas (14%).
- Por sectores, la mayor participación proviene del **sector de la energía, seguida de industria, servicios y transporte**.
- Las dimensiones que concentran mayor número de alegaciones son Descarbonización y Mercado Interior, siendo la primera la más comentada.

El detalle del reparto por tipo de participante y sector se recoge en las tablas y gráficas a continuación:

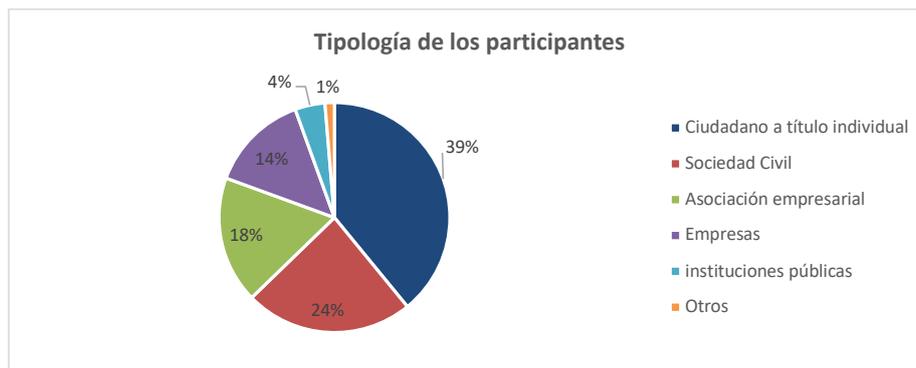
a) Clasificación por tipo de participante:

**Tabla G.2. Tipología de los participantes en la Consulta Pública**

TIPOLOGÍA DE LOS PARTICIPANTES	N.º de participantes
Ciudadano a título individual	149
Sociedad Civil (ONGs, plataformas ciudadanas, sindicatos, etc.)	90
Asociación empresarial	67
Empresas	54
Institución pública	17
Otros	5
<b>Total general</b>	<b>382</b>

Como comparación con la consulta pública previa sobre la actualización del PNIEC, se produjo un aumento significativo de la participación a nivel general, pasando de 128 a 382 participantes, en concreto de asociaciones del ámbito de la sociedad civil (del 15% al 24%) y de ciudadanos a título individual (del 8% al 39%). Tras analizar las aportaciones se ha constatado que una gran cantidad de los agentes mencionados enviaron idénticos comentarios.

Figura G.3. Clasificación de los agentes según tipología y ámbito en la consulta pública del borrador

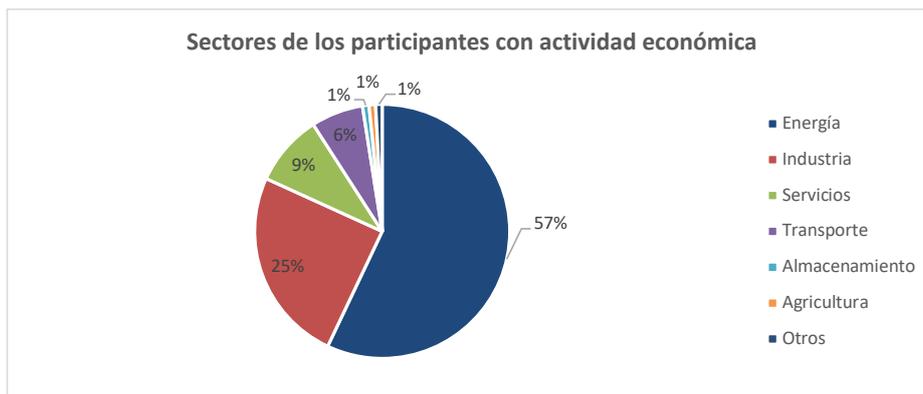


- b) Clasificación por sectores, considerando únicamente los participantes con actividades económicas, esto es, 67 asociaciones empresariales y 54 empresas:

Tabla G.3. Sectores asociados a los participantes en la Consulta Pública

SECTORES DE LOS PARTICIPANTES CON ACTIVIDAD ECONÓMICA (asociaciones empresariales y empresas)	N.º de participantes
Energía	69
Industria	30
Servicios	11
Transporte	8
Almacenamiento	1
Agricultura	1
Otros	1
<b>Total general</b>	<b>121</b>

Figura G.4. Clasificación de los agentes según sectores de actividad en la consulta pública del borrador



En cuanto al detalle sobre el contenido más recurrente en las alegaciones, se puede destacar lo siguiente:

- **Medida 1.5. Almacenamiento energético.** Se solicita una adecuada retribución al almacenamiento o mayor visibilidad de reparto por tecnologías.
- **Medida 1.28. Simplificación de procedimientos administrativos.** Se pide mayor seguridad jurídica para fomento de inversiones, marco regulatorio estable, aceleración de procedimientos.
- **Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.** Se solicita un aumento de la electrificación y de demanda. Mayor reducción de emisiones y reducción dependencia del gas natural.
- **Medida 1.10. Descarbonización del sector industrial.** Se exige neutralidad tecnológica, ayudas y financiación, y fomento de CCUS. Más presencia de biogás/biometano.
- **Medida 2.5. Impulso del vehículo eléctrico** Intensificar el despliegue del vehículo eléctrico, más ayudas y bonificaciones fiscales, más puntos de recarga.
- **Otros:**
  - Más impulso a biocombustibles
  - Mayor transparencia en el seguimiento de la consecución de las políticas y medidas
  - Mejorar la participación pública, concretamente información detallada sobre el modelado
  - Necesidad de mayor señal de inversión en cadena de valor, redes

Una parte significativa de las aportaciones recibidas exceden el alcance del Plan por hacer referencia a áreas muy concretas como:

- Propuestas específicas de cara a un nuevo diseño del mercado eléctrico y mercados de capacidad
- Medidas de despliegue de red de puntos de recarga
- Aspectos concretos en el marco de la reforma fiscal
- Fomento de soluciones tecnológicas muy específicas mediante objetivos sectoriales (biogás, biometano, biocombustibles, cogeneración)

### Consulta a órganos colegiados

El borrador de actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 fue sometido a la consideración de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, como órgano de coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, y del Consejo Nacional del Clima, como foro institucional de participación de todas las administraciones públicas, así como de las organizaciones y entidades representativas de intereses sociales y ambientales en la elaboración y seguimiento de las políticas sobre cambio climático promovidas por el Estado, en sus respectivas reuniones celebradas el 27 de junio de 2024. Se agradecieron los comentarios realizados por los miembros del Consejo Nacional del Clima al borrador de actualización de PNIEC y se concluyó estudiarlos para valorar su potencial encaje en la versión final que debe presentarse a la Comisión Europea.

### Evaluación ambiental estratégica del PNIEC

La actualización del PNIEC está sujeta al procedimiento previsto en el Capítulo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta Ley establece la necesidad de llevar a cabo una Evaluación Ambiental Estratégica, entendida como un instrumento de prevención que permita la integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones de los planes y programas públicos. Para ello se ha preparado un Estudio Ambiental Estratégico y atendiendo a uno de los objetivos principales de dicha Ley – la **participación pública** - se han celebrado consultas cuyos resultados han sido tenidos en cuenta en la elaboración del mismo.

De acuerdo con la citada Ley, el órgano ambiental llevó a cabo la tramitación del procedimiento y sometió a consultas de las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas el borrador de actualización del PNIEC y el Documento Inicial Estratégico, estando la relación de entidades consultadas accesible al público en la página web del MITECO. Una vez recibidas las respuestas a las consultas, el órgano ambiental ha elaborado el Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico, documento que también se hace público en la web del MITECO.

El 12 de febrero de 2024, se inició formalmente el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria ante la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. El 18 de abril de 2024 se recibió el documento de alcance que recoge las directrices, comentarios y aportaciones de las administraciones y personas consultadas para la elaboración del Estudio Ambiental Estratégico del PNIEC 2023-2030.

El Estudio Ambiental Estratégico de la actualización del PNIEC para el periodo 2023-2030 se centra, principalmente, **en los cambios que esta actualización supone en el marco de planificación**. Entre los potenciales efectos ambientales más significativos derivados de la actualización del PNIEC cabe destacar que las principales modificaciones en comparación con el

PNIEC anterior derivan directamente del incremento de ambición climática para proteger el medio ambiente y el consecuente aumento de gran parte de los objetivos. Esto se traduce, entre otras cuestiones, en una mayor penetración de tecnologías renovables, el incremento de la eficiencia energética de industria, movilidad o edificación y la electrificación de usos finales de energía. El despliegue de las renovables es necesario para el logro de los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) y de mitigación del cambio climático. Además, las renovables permiten reforzar la autonomía estratégica española, consolidando la cadena de valor existente y posicionando a nuestro país como referente tecnológico y de conocimiento.

Concretamente, en el capítulo 9 del Estudio Ambiental Estratégico (EsAE) para la actualización del PNIEC 2023-2030, se detallan las medidas y recomendaciones ambientales contempladas para mejorar la integración ambiental del PNIEC en el nivel estratégico.

En cumplimiento de los artículos 21 y 22 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, el 11 de junio de 2024 se publicó el Estudio Ambiental Estratégico en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, abriéndose el periodo de información pública hasta el 12 de julio de 2024. Esto se llevó a cabo en virtud del Acuerdo de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, que concedió la tramitación urgente del procedimiento. Paralelamente, se realizaron las consultas pertinentes a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

**La subsiguiente Declaración Ambiental Estratégica resuelve que la actualización del PNIEC 2023-2030, incorporando las medidas ambientales y recomendaciones recogidas en el EsAE, junto a las determinaciones ambientales que se incorporan en ella, no producirá impactos significativos en el medio ambiente.**

## ANEXO H. INTERACCIONES CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

El PNIEC define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, penetración de energías renovables y eficiencia energética. La relevancia del Plan Nacional y sus intensas implicaciones ambientales y sociales hacen que existan numerosos instrumentos de planificación con los que interactúa.

A continuación, se presenta el análisis de las interrelaciones del PNIEC con los principales instrumentos de planificación (estrategias, planes y programas) sectoriales y territoriales que se han tenido en consideración en el estudio ambiental estratégico y que está íntimamente ligado con los objetivos ambientales del Plan Nacional. Los instrumentos de planificación se han organizado por los distintos aspectos ambientales:

- Cambio climático
- Calidad del aire
- Geodiversidad y suelos
- Aguas
- Biodiversidad (fauna, vegetación, flora y hábitats), espacios naturales protegidos y Natura 2000
- Medio costero y marino
- Paisaje y patrimonio cultural Usos del suelo, ordenación del territorio y desarrollo socioeconómico
- Energía e industria
- Transporte y movilidad
- Vivienda
- Economía circular: consumo de recursos y gestión de residuos
- Población, salud pública y bienes materiales
- Investigación e Innovación

Señalar que, aunque algunos de los instrumentos de planificación son algo antiguos o están próximos a acabar su periodo de vigencia, se han incluido en el análisis ya que constituyen los antecedentes fundamentales y han ido marcando los objetivos de protección ambiental en los diversos sectores.

## 1. Cambio climático

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030	<p>El segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, aprobado en septiembre de 2020, constituye el instrumento de planificación básico para hacer frente a los efectos del cambio climático en España. Promueve la acción coordinada y coherente ante los riesgos y amenazas que presenta el cambio climático en los diferentes ámbitos de la sociedad, desde una perspectiva transversal (desde distintos campos), multilateral (por parte de distintos actores) y multinivel (desde distintas escalas territoriales). Define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.</p> <p>Los Programas de Trabajo del PNACC 2021-2030 son instrumentos básicos para la planificación operativa y la programación en materia de adaptación. El primer Programa de Trabajo, relativo al periodo 2021-2025, fue aprobado el 21 de febrero de 2022.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al PNACC.</p> <p>El PNACC contribuye a los objetivos del PNIEC y a sus cinco dimensiones a través de las medidas concretas integradas en sus Programas de Trabajo (PT) y el PNIEC contribuye al PNACC a través de algunas de sus medidas, estableciéndose un flujo sinérgico en ambas direcciones que refuerza ambos planes y garantiza una transición “a prueba” de cambio climático.</p>
Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) 2007-2012-2020	<p>La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la EECCYEL.</p> <p>El PNIEC viene a reforzar el impulso a las energías limpias, ya que las medidas contempladas permitirán alcanzar en el año 2030 un 48% de renovables sobre el uso final de la energía y un 81% de energía renovable en la generación eléctrica. Además, va a impulsar un aumento importante de la eficiencia energética logrando así alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI de España en 2050.</p> <p>Por otro lado, el PNIEC va a contribuir al bienestar social, ya que presenta beneficios para la salud (reducción del número de muertes prematuras debidas a la contaminación atmosférica) y la economía energética de la población.</p>

## 2. Calidad del aire

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación																		
II Programa Nacional de Reducción de Emisiones (PNRE)	<p>El PNRE tiene por objeto impulsar las medidas necesarias para aproximarse al cumplimiento de los Techos Nacionales de Emisión establecidos por la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dióxido de azufre SO<sub>2</sub>: 746 Kt</li> <li>- Óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub>: 847 Kt</li> <li>- Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 662 Kt</li> <li>- Amoníaco NH<sub>3</sub>: 353 Kt</li> </ul>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al PNRE.</p> <p>Uno de los resultados relevantes que presenta el PNIEC es la penetración de las energías renovables y la progresiva disminución de la producción eléctrica a partir de combustibles fósiles (dimensión de la descarbonización), lo que lleva consigo una reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.</p> <p>Además, el PNIEC (dimensión de la eficiencia energética) contribuye a la reducción de emisiones en los sectores difusos no energéticos (agricultura, ganadería, sumideros forestales, gestión de residuos, gases fluorados) y en difusos energéticos (residencial, comercial e institucional, transporte e industria no sujeta a derechos de emisión).</p>																		
Actualización del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA)	<p>El primer Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica definió objetivos y acciones estratégicas a partir de 2020. En esta actualización del Programa 2023-2030, se continúa con el análisis comenzado en 2019 y se establecen una serie de medidas sectoriales y transversales, en consonancia no solo con las políticas nacionales de calidad del aire, sino también con las políticas energéticas y climáticas definidas en la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030.</p> <p>Se establecen los nuevos compromisos nacionales de reducción de emisiones antropogénicas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH<sub>3</sub>), y partículas finas (PM<sub>2.5</sub>). respecto al año de referencia 2005:</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. El PNCCA establece medidas transversales y sectoriales en consonancia con las políticas climáticas y energéticas definidas en el borrador de actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030</p> <p>La combinación de las medidas de las actualizaciones del PNIEC y del PNCCA permitirá reducir hasta 2030 el número de muertes prematuras vinculadas a la contaminación atmosférica.</p> <p>Además, el PNCCA (dimensión de la eficiencia energética) contribuye a la reducción de emisiones en los sectores difusos no energéticos (agricultura, ganadería, sumideros forestales, gestión de residuos, gases fluorados) y en difusos energéticos (residencial, comercial e institucional, transporte e industria no sujeta a derechos de emisión).</p>																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SO<sub>2</sub></th> <th>NO<sub>x</sub></th> <th>COVNM</th> <th>NH<sub>3</sub></th> <th>PM<sub>2.5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020-2029</td> <td>67%</td> <td>41%</td> <td>22%</td> <td>3%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>A partir de 2030</td> <td>88%</td> <td>62%</td> <td>39%</td> <td>16%</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	2020-2029	67%	41%	22%	3%	15%	A partir de 2030	88%	62%	39%	16%	50%	
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>															
2020-2029	67%	41%	22%	3%	15%															
A partir de 2030	88%	62%	39%	16%	50%															

### 3. Geodiversidad y suelos

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación (PNAP).</b></p>	<p>Es el marco general para el desarrollo de los trabajos de restauración, conservación y mejora de la cubierta vegetal protectora. Entre sus objetivos se encuentran el control de la erosión, la mejora del régimen hídrico y regulación de caudales y el mantenimiento y mejora de la función protectora de los bosques sobre los recursos suelo y agua, entre otros.</p>	<p>El PNIEC se encuentra en línea con el PNAP ya que contempla entre sus medidas la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión. Así mismo, contribuye a la lucha contra el cambio climático (por aumento de los sumideros de carbono), evitando a largo plazo, el aumento de la desertificación.</p> <p>En este sentido destaca la Medida 1.35. Sumideros forestales, que incluye acciones como la creación de superficies forestales arboladas, labores silvícolas y pastoreo controlado para la prevención de incendios forestales, así como la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, entre otras.</p>
<p><b>Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PAND)</b></p>	<p>La elaboración y desarrollo del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND) constituye la principal obligación contraída por nuestro país como firmante de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD). Contempla el desarrollo de acciones preventivas, de rehabilitación, investigación, educación y concienciación pública en la lucha contra la desertificación. Persigue el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas del territorio nacional y, en particular, la prevención de la degradación de las tierras y la recuperación de tierras desertificadas.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC están en línea con el PAND. De igual manera, las medidas del PAND contribuyen a aumentar los sumideros de CO<sub>2</sub> y beneficia la lucha contra el cambio climático.</p> <p>En este sentido destaca la Medida 1.35. Sumideros forestales, que incluye acciones como la creación de superficies forestales arboladas, las labores silvícolas y el pastoreo controlado para la prevención de los incendios forestales y la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, entre otras.</p>
<p><b><u>La Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación (ENLD)</u></b></p>	<p>El documento marca objetivos y principios, analiza las políticas que mayor impacto tienen sobre la desertificación, elabora un diagnóstico de la situación en España (causas, impactos, principales escenarios de la desertificación y análisis DAFO) y propone medidas y acciones para mejorar la gobernanza de la lucha contra la desertificación y fomentar una gestión de las tierras que evite su degradación.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC están en línea con el ENLD. De igual manera, las medidas del ENLD contribuyen a aumentar los sumideros de CO<sub>2</sub> y beneficia la lucha contra el cambio climático.</p> <p>En este sentido destaca la Medida 1.35. Sumideros forestales, que incluye acciones como la creación de superficies forestales arboladas, las labores silvícolas y el pastoreo controlado para la prevención de los incendios forestales y la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, entre otras.</p>

#### 4. Aguas

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Hidrológico Nacional (PHN)	<p>El Plan Hidrológico Nacional en vigor se aprobó mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional, siendo modificado posteriormente por la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, el Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, y la Ley 11/2005, de 22 de junio.</p> <p>Es el instrumento integrador de los distintos planes de demarcación correspondientes con el fin de obtener un uso armónico y coordinado de los recursos hídricos. El PHN contiene las medidas de coordinación y la solución a posibles discrepancias entre distintas demarcaciones, usos y aprovechamientos para abastecimiento de poblaciones o regadíos y previsión y condiciones de transferencias de recursos hídricos. Además, contiene la delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea compartidas entre dos o más demarcaciones, incluyendo la asignación de recursos a cada una de ellas.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas del PNIEC no se prevén interacciones relevantes con el PHN. En todo caso, el emplazamiento de los futuros aprovechamientos hidroeléctricos deberá cumplir con los objetivos del PHN.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Planes hidrológicos de cuenca, Tercer ciclo de la DMA (2022-2027)</b></p>	<p>Los Planes Hidrológicos de cuenca se redactan para dar cumplimiento al Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.</p> <p>Los objetivos generales de los planes hidrológicos de cuenca son conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico (DPH) y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.</p> <p>La incorporación al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DMA), ha supuesto que, además de los objetivos mencionados, sean objetivo de la planificación el buen estado en las masas de agua de la demarcación (entendido como la consecución de objetivos medioambientales en las mismas) e introducir el principio de recuperación.</p>	<p>Los aprovechamientos hidráulicos que se desarrollen (aunque el PNIEC prevé un aumento de los mismos muy limitado) deben ser plenamente compatibles y respetar los planes hidrológicos de cuenca. En cualquier caso, se debe tener en consideración la protección del DPH y el estado de las masas de agua.</p> <p>Las medidas del PNIEC, incluyendo el despliegue de instalaciones hidroeléctricas y de bombeo hidráulico deberán estar alineadas con los objetivos de estos planes, en este caso en particular en cuanto a potenciales alteraciones de las masas de agua (hidromorfología y calidad). Entre las medidas del PNIEC que en su desarrollo deberán tener en consideración los planes hidrológicos de cuenca destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1 Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2 Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables</li> <li>- Medida 1.4. Desarrollo de instalaciones de energías renovables innovadoras</li> <li>- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</li> <li>- Medida 1.9. Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico</li> <li>- Medida 1.17. Plan de repotenciación y remaquinación de proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul> <p>Por otro lado, el cambio climático tiene efectos directos sobre los recursos hídricos, por lo que las medidas que se desarrollen al amparo del PNIEC para mitigar las repercusiones del cambio climático estarán en línea con los objetivos de los planes hidrológicos.</p>
<p><b>Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)</b></p>	<p>Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se redactan para dar cumplimiento al Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundación.</p> <p>El objetivo general de los planes de gestión es conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca, mediante una actuación coordinada de las Administraciones públicas y la sociedad. Para ello, se realizan distintos programas de medidas, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo, centrándose en la prevención, la protección y la preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada, y los posibles efectos del cambio climático.</p>	<p>En los planes de gestión del riesgo de inundación se deberán contemplar medidas de restauración fluvial y medidas para la restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas.</p> <p>El PNIEC supone una oportunidad para el desarrollo de estas medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.9 Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul> <p>Por otro lado, las medidas propuestas en el PNIEC ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo, por lo que son medidas de apoyo a los planes de gestión del riesgo de inundación.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Planes especiales de Sequía (PES)	<p>Los Planes vigentes (aprobados en 2018) están en revisión para su actualización acorde a la planificación hidrológica del tercer ciclo.</p> <p>Los PES distinguen las situaciones de sequía (como fenómeno natural independiente de la utilización del agua por el ser humano), de las de escasez, relacionadas con problemas temporales para atender las demandas existentes para los diferentes usos socioeconómicos del agua.</p> <p>El objetivo general de los PES es superar los episodios de sequía con el mínimo impacto posible en los ecosistemas y los usos del agua, y se concreta a través de los siguientes objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población, minimizando la afección de los periodos de sequía sobre el abastecimiento urbano.</li> <li>- Minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado de las masas de agua.</li> </ul> <p>Minimizar los impactos negativos sobre las actividades económicas.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas previstas en el PNIEC susceptibles de suponer una demanda adicional de recursos hídricos, será imprescindible tener en consideración las especificaciones y objetivos de los PES.</p> <p>Entre las medidas que puedan tener alguna relación con los recursos hídricos cabe destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.9. Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico</li> <li>- Medida 1.16. Desarrollo del hidrógeno renovable</li> </ul> <p>Aunque algunas medidas del PNIEC puedan suponer una demanda de agua, fundamentalmente para la producción de hidrógeno renovable, es importante señalar que el cambio de modelo hacia la descarbonización va a suponer una extinción de la demanda de agua para las centrales térmicas. Asimismo, es importante destacar que la sustitución del actual consumo de hidrógeno gris por hidrógeno renovable supone un ahorro neto de agua. Por otra parte, los sistemas de almacenamiento hidráulico no suponen un mayor consumo de agua en términos netos (más allá de la reposición de la evaporación), sino su desplazamiento entre embalses a distintas alturas.</p> <p>Por otro lado, las medidas propuestas en el PNIEC ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo, por lo que son medidas de apoyo a los planes especiales de sequía.</p>
Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al cambio climático en España (PIMA-Adapta-AGUA)	<p>Este plan tiene como objetivo mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global y el cambio climático en el ámbito de los recursos hídricos, minimizando sus riesgos y aumentando la resiliencia del sistema frente al cambio climático. Los proyectos y actuaciones de PIMA Adapta-AGUA se desarrollan en cuatro líneas estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de gestión y adaptación de las reservas naturales fluviales (RNF).</li> <li>- Adaptación a los fenómenos extremos.</li> <li>- Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación.</li> <li>- Desarrollo de proyectos de adaptación al cambio climático en el dominio público hidráulico.</li> </ul>	<p>En el desarrollo territorial del PNIEC, no se prevén interferencias con las Reservas Naturales Fluviales, en las cuales el Plan PIMA-Adapta-AGUA contempla actuaciones de gestión y adaptación.</p> <p>Por otro lado, las medidas propuestas en el PNIEC ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo, por lo que son medidas de apoyo a los planes de gestión del riesgo de inundación.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (2022-2030)	<p>El objetivo general de la Estrategia es impulsar la gestión actual de los ríos para alcanzar el buen estado ecológico de acuerdo con lo establecido en la Directiva Marco del Agua, integrando la gestión de los ecosistemas fluviales en las políticas de uso y gestión del territorio, entre otros.</p>	<p>El desarrollo de las medidas del PNIEC, como instalaciones hidroeléctricas o de bombeo hidráulico, debe tener en consideración el enfoque de la Estrategia Nacional de Conservación de Ríos de cara a su posible afección a los sistemas fluviales y con ello mitigar cualquier potencial afección a la consecución de los objetivos de la DMA.</p> <p>Entre las medidas del PNIEC que en su desarrollo deberán tener en consideración la mencionada Estrategia destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables</li> <li>- Medida 1.4. Desarrollo de instalaciones de energías renovables innovadoras</li> <li>- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</li> <li>- Medida 1.9. Desarrollo de nueva capacidad de almacenamiento hidroeléctrico</li> <li>- Medida 1.17. Plan de repotenciación y remaquinación de proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables</li> </ul>
Plan Estratégico de Humedales a 2030	<p>Da respuesta a obligaciones de España como miembro del Convenio de Ramsar sobre humedales "Plan Estratégico Ramsar 2016-2024". El Plan es el instrumento marco que integra todas las políticas sectoriales, a la vez que busca coordinar y controlar actuaciones de forma compatible con la conservación de estos ecosistemas.</p> <p>Tiene como objetivos la conservación y el uso racional, la restauración y la necesaria integración de la conservación de estos ecosistemas en las políticas sectoriales que les afectan.</p>	<p>Los humedales son ecosistemas relevantes para la mitigación del cambio climático como fuente de absorción de CO<sub>2</sub>.</p> <p>El PNIEC no prevé el desarrollo de actuaciones en humedales o que puedan afectar a los mismos. En cualquier caso, se deberá tener en cuenta la conservación de dichos hábitats, así como de la avifauna acuática asociada a ellos.</p> <p>El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas acuáticos, ligado al Plan Estratégico de Humedales a 2030.</p>

## 5. Biodiversidad (fauna, vegetación, flora y hábitats de interés comunitario), Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#">Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y la Biodiversidad a 2030</a></p>	<p>El Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad a 2030 constituye el elemento fundamental de desarrollo de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Su objetivo general es detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios de los ecosistemas y afrontar su restauración.</p> <p>El Plan formula una visión concreta para el presente y futuro de la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad en España, mediante la definición de metas, objetivos y acciones que promuevan su conservación, uso sostenible y restauración y establece un modelo de planificación coherente. La conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica; la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.</p>	<p>El desarrollo de energías renovables previstas en este PNIEC debe ser compatible con los criterios y objetivos fijados en relación al patrimonio natural y la biodiversidad.</p> <p>Así, se deberán minimizar los efectos no deseados sobre la biodiversidad y el patrimonio natural que pudieran derivarse del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, infraestructuras eléctricas de distribución y sistemas de almacenamiento.</p> <p>El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado al Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.</p> <p>Por otro lado, en el PNIEC se incluyen medidas que previsiblemente tengan un efecto muy positivo sobre la biodiversidad, suelo y protección del ciclo hidrológico. Destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> <li>- Medida 1.36. Sumideros agrícolas</li> </ul>
<p><b>Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas</b></p>	<p>Actualmente existen estrategias para 17 especies: Águila imperial ibérica, Cerceta pardilla (Focha y Malvasía), Desmán ibérico, Lapa ferrugínea, Lince ibérico, Lobo, Náyade auriculada, Oso pardo cantábrico, Oso pardo de los Pirineos, Pardela balear, Quebrantahuesos, Urogallo cantábrico, Urogallo pirenaico, Visón europeo, Nacra, Tortugas marinas y las Aves esteparias.</p> <p>El contenido incluye: la identificación de la especie o amenaza tratada; el ámbito geográfico de aplicación; la descripción de los factores limitantes o de amenaza existentes; la evaluación de las actuaciones realizadas; un diagnóstico del estado de conservación (en el caso de especies); los fines a alcanzar, con objetivos cuantificables; los criterios para delimitar áreas críticas; los criterios para compatibilizar requerimientos de especies con usos y aprovechamientos del suelo; las acciones recomendadas para eliminar o mitigar las amenazas; y la periodicidad de actualización.</p>	<p>El desarrollo de las medidas del PNIEC no debe interferir con los territorios de especies sometidas a una estrategia de conservación. En todo caso, se deberán contemplar las medidas establecidas en las estrategias, atendiendo a la conservación tanto de la especie como de su hábitat.</p> <p>El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado a las especies amenazadas, especialmente aquellas que cuentan con estrategias específicas de conservación. Destacan entre estas medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- EAE del PNIEC.</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#">Estrategia Estatal Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas</a></p>	<p>La Infraestructura Verde es una “red ecológicamente coherente y estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, diseñada y gestionada para la conservación de los ecosistemas y el mantenimiento de los servicios que nos proveen. Incluye espacios y otros elementos físicos ‘verdes’ en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas”.</p> <p>Regula la implantación y el desarrollo de la Infraestructura Verde en España, estableciendo un marco administrativo y técnico armonizado para el conjunto del territorio español, incluyendo las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional.</p>	<p>La Estrategia concibe la Infraestructura Verde como una red ecológicamente coherente y estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, diseñada y gestionada para la conservación de los ecosistemas y el mantenimiento de los servicios que nos proveen.</p> <p>El documento de “Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas” (que es un documento de carácter científico-técnico) incluye un marco conceptual, un marco legislativo y un diagnóstico, relativo a la conectividad, que puede ser de interés a la hora de planificar la ubicación de actuaciones (fundamentalmente las derivadas de las nuevas instalaciones de generación eléctrica).</p> <p>El PNIEC articula medidas en línea con esta estrategia como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> <li>- Medida 1.36. Sumideros agrícolas</li> </ul>
<p><a href="#">Plan Forestal Español (PFE) 2022-2032</a></p>	<p>En desarrollo de la Ley 43/2003, de Montes. Es el marco global de la política forestal, compatible con las condiciones socioeconómicas, culturales, políticas y ambientales. Contiene varios objetivos, entre los que destaca: promover la protección del territorio en general, y de los montes en particular, de la acción de los procesos erosivos y de degradación del suelo mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora y sus acciones complementarias, ampliando la superficie arbolada con fines de protección. Al mismo tiempo, incrementar la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar el cambio climático.</p>	<p>Diversas medidas del PNIEC están en consonancia y refuerzan el Plan Forestal Español, en cuanto a la creación de superficies forestadas arboladas, prevención de incendios forestales, gestión de coníferas o restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, medidas que, a su vez, contribuyen a la mitigación del cambio climático. Además, permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, contribuyendo también a una transición justa.</p> <p>Algunas medidas en este sentido son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#">Estrategia Forestal Española (EFE) horizonte 2050</a></p>	<p>La Estrategia Forestal Española (EFE) horizonte 2050, como documento de referencia para establecer la política forestal española, se elabora para dar respuesta al mandato de la Ley 43/2003, de Montes, para su elaboración y actualización.</p> <p>La revisión se ha planteado con el principal objetivo de conseguir montes gestionados: bien conservados activamente, más resilientes frente al cambio climático, protegidos de las amenazas principales (abandono forestal, incendios, enfermedades y plagas) y que proporcionen los bienes y servicios ecosistémicos para hacer posible que la transición ecológica</p> <p>Entre sus objetivos se encuentran: garantizar la conservación de los espacios y recursos forestales, mejorar el estado de conservación de determinados ecosistemas forestales, reforzar el papel protector de los bosques, mitigar los efectos del cambio climático, Impulsar la bioeconomía circular, modernizar y poner en valor las cadenas de producción forestal, participar en las políticas de transición energética y descarbonización y contribuir al desarrollo socioeconómico sostenible del medio rural, entre otros.</p>	<p>Las medidas del PNIEC de restauración de masas forestales están en consonancia con la Estrategia Forestal Española. No obstante, las medidas del PNIEC que puedan afectar a masas forestales se realizarán de acorde a los planes de ordenación de los recursos forestales pertinentes, y bajo las premisas de conservación y protección de los montes. Entre ellas destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul>
<p><a href="#">Directrices Básicas Comunes de Gestión Forestal Sostenible (DBCGFs)</a></p>	<p>Las Directrices básicas comunes de gestión forestal sostenible (DBCGFs) se elaboran, previa consulta a las comunidades autónomas, para dar respuesta al mandato de la Ley 43/2003, de Montes, para su elaboración en relación con los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La adaptación a los montes de los criterios e indicadores de sostenibilidad, su evaluación y seguimiento, de conformidad con los criterios establecidos en resoluciones internacionales y convenios en los que España sea parte.</li> <li>- El contenido mínimo de las instrucciones de ordenación y aprovechamiento de montes, para garantizar su gestión sostenible.</li> </ul> <p>El objeto de las instrucciones para la ordenación y aprovechamiento de montes es establecer los principios rectores, los criterios y los requerimientos que deberán cumplir todos los instrumentos de gestión forestal en los montes situados en cada comunidad autónoma en el marco de la gestión forestal sostenible, desarrollar su estructura y contenidos mínimos, y regular su elaboración y los procedimientos de aprobación, revisión, modificación y seguimiento.</p>	<p>El PNIEC contribuye a la adaptación y construcción de resiliencia forestal frente al cambio climático de los sumideros forestales, lo cual está perfectamente alineado con una gestión forestal sostenible, que es el fin último de las DBCGFs. Medidas que influyen al respecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de contabilidad forestal nacional para España, incluyendo el nivel forestal de referencia 2021-2025	Este Plan contabiliza las absorciones de la masa forestal nacional y propone un nivel de referencia forestal (FRL) para los periodos de 2021 a 2025 y de 2026 a 2030.	<p>El PNIEC contribuye a la adaptación y construcción de resiliencia forestal frente al cambio climático de los sumideros forestales, lo que contribuye a la consecución de los objetivos del Plan de contabilidad forestal para España, por lo que viene a reforzar sus objetivos. Medidas que influyen al respecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul>
Programa de Seguimiento Fenológico de la Red Española de Reservas de la Biosfera	<p>El Programa de Seguimiento Fenológico de la Red Española de Reservas de la Biosfera es un proyecto educativo de ciencia ciudadana dirigido a estudiantes, educadores, naturalistas, científicos y personas interesadas. Pretende transmitir los valores de las Reservas de la Biosfera y motivar el estudio y la observación de la naturaleza como base del conocimiento y del método científico.</p> <p>El mecanismo de participación consiste en realizar un seguimiento continuado de especies comunes de fauna y flora en las reservas de la biosfera, con el fin de analizar cambios a largo plazo (adelantos o retrasos) en las fechas en las que tienen lugar los hechos biológicos que caracterizan a las especies estudiadas: migraciones, floraciones, reproducción, etc.</p>	<p>El Programa de Seguimiento Fenológico (promovido por la Red Española de Reservas de la Biosfera y Organismo Autónomo de Parques Nacionales) es un proyecto de ciencia ciudadana que contribuye a la concienciación y sensibilización respecto al cambio climático, a través de la observación de los cambios fenológicos en las reservas de la biosfera.</p> <p>El PNIEC, especialmente en su Medida 1.29. Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización, presenta sinergias con el Programa de Seguimiento Fenológico, en cuanto a su vertiente de divulgación y participación ciudadana.</p>
Plan Director de Parques Nacionales	El Plan establece las directrices básicas para la planificación, conservación y coordinación de los parques nacionales. Incluye los objetivos estratégicos de los mismos en materia de conservación, uso público, investigación, seguimiento, formación y sensibilización, así como los objetivos en materia de cooperación y colaboración tanto en el ámbito nacional como internacional.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones en los Parques Nacionales, por lo tanto no se prevé ninguna interacción con su Plan Director.
Estrategia de Biodiversidad y Ciencia (EByC)	La misión principal de la EByC es "organizar, en el marco y como aplicación de la Estrategia Española y del Plan Español de Ciencia, Tecnología e innovación (ECTI y PECTI), un sistema que favorezca la generación y transferencia de conocimiento sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, coordinado e integrador, de calidad, inclusivo y eficaz, que cubra las necesidades de la planificación y la gestión para lograr su protección, conservación, uso sostenible, restauración y su puesta en valor económico y social".	<p>Las medidas del PNIEC están en consonancia con la Estrategia de Biodiversidad y Ciencia, pues tienen como foco hacer frente al cambio climático, o incidir sobre modelos para transformación económica y de producción o que generan igualdad y cohesión territorial.</p> <p>Algunas medidas en ese sentido son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.29. Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de conservación de aves amenazadas ligadas a medios agro-esteparios en España	<p>La Estrategia establece los criterios orientadores y las directrices para la conservación de las aves esteparias y ligadas a medios agrarios que se encuentran en un estado desfavorable de conservación en España.</p> <p>Sus objetivos son la recuperación de estas especies para revertir su situación negativa para lo que se definen Áreas Críticas, así como Áreas de Importancia que incluyen lugares de interés, Zonas de Alimentación y Zonas de concentración post-reproductivas e invernales.</p>	<p>En la estrategia se identifica como una amenaza para las aves esteparias el incremento de la presión para la construcción de nuevas infraestructuras, como parques eólicos y solares, lo que puede conllevar una pérdida neta de superficie de hábitat relevante, si estos desarrollos se concentran especialmente en las zonas esteparias.</p> <p>Por ello, es especialmente relevante tener en consideración las áreas definidas en la estrategia en relación a las medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> </ul>

Además de los instrumentos indicados anteriormente, se pueden destacar también por su relevancia los siguientes:

- Plan de acción sobre las vías de introducción y propagación de las especies exóticas invasoras en España, 2021
- Planes de gestión de espacios Red Natura 2000
- Estrategias y Planes de conservación y de recuperación de especies protegidas
- Planes de gestión de espacios de la Red Natura 2000 terrestre

## 6. Medio costero y marino

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#">Estrategia marina para la demarcación noratlántica</a></p>	<p>Es el principal instrumento de planificación, creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino, orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la <b>demarcación marina noratlántica</b>.</p> <p>Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, del 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas, comenzando de esta manera el segundo ciclo de estrategias marinas.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales, un programa de seguimiento y otro de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre España y Francia en el golfo de Vizcaya y el límite septentrional de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación noratlántica estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos</li> <li>- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</li> <li>- Medida 1.13. Descarbonización del transporte marítimo</li> <li>- Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas</li> <li>- Medida 4.4. Aumento de la interconexión eléctrica en el mercado interior</li> </ul>
<p><a href="#">Estrategia marina para la demarcación sudatlántica</a></p>	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la <b>demarcación marina sudatlántica</b>.</p> <p>Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, del 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas, comenzando de esta manera el segundo ciclo de estrategias marinas.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales, un programa de seguimiento y otro de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal en el golfo de Cádiz y el meridiano que pasa por el cabo de Espartel.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación sudatlántica estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos</li> <li>- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</li> <li>- Medida 1.13. Descarbonización del transporte marítimo</li> <li>- Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#"><u>Estrategia marina para la demarcación del Estrecho y Alborán</u></a></p>	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la <b>demarcación marina del Estrecho y Alborán</b>.</p> <p>Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, del 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas, comenzando de esta manera el segundo ciclo de estrategias marinas.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre el meridiano que pasa por el cabo de Espartel y una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, así como el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción en el ámbito de Ceuta, Melilla, las islas Chafarinas, el islote Perejil, Peñones de Vélez de la Gomera y Alhucemas y la isla de Alborán.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación del Estrecho y Alborán estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos</li> <li>- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</li> <li>- Medida 1.13. Descarbonización del transporte marítimo</li> <li>- Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#">Estrategia marina para la demarcación levantino-balear</a></p>	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la <b>demarcación marina levantino-balear</b>.</p> <p>Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, del 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas, comenzando de esta manera el segundo ciclo de estrategias marinas.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación levantino-balear estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos</li> <li>- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</li> <li>- Medida 1.13. Descarbonización del transporte marítimo</li> <li>- Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas</li> </ul>
<p><a href="#">Estrategia marina para la demarcación canaria</a></p>	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la <b>demarcación marina canaria</b>.</p> <p>Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, del 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas, comenzando de esta manera el segundo ciclo de estrategias marinas.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino en torno a las islas Canarias en el que España ejerce soberanía o jurisdicción.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación canaria estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos</li> <li>- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables</li> <li>- Medida 1.13. Descarbonización del transporte marítimo</li> <li>- Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas</li> </ul>

La Directiva 2014/89/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, por la que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo se traspuso al ordenamiento español a través del Real Decreto 363/2017, de 8 de abril, por el que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo, en aplicación de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, que establece que el Gobierno podrá aprobar directrices comunes a todas las estrategias marinas con el fin de garantizar la coherencia de sus objetivos, en aspectos tales como la ordenación de las actividades que se llevan a cabo o pueden afectar al medio marino.

La norma establece que se deberán elaborar cinco planes de ordenación, uno por cada una de las cinco demarcaciones marinas establecidas en la Ley 41/2010, de protección del medio marino.

El objetivo de los planes de ordenación del espacio marítimo es el de propiciar la actividad y crecimiento sostenibles de los sectores marítimos de manera compatible con el respeto a los valores de los espacios marinos, la conservación de su funcionalidad y el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Los planes de ordenación del espacio marítimo incluyen una serie de objetivos específicos entre los que se incluyen los relacionados con el sector energético de los hidrocarburos y de las energías renovables, en concreto:

- HC.1. Asegurar que los usos y actividades futuros tienen en cuenta la necesidad de garantizar la integridad de los gaseoductos y oleoductos considerados infraestructuras críticas.
- HC.2. Facilitar que las proyecciones de gaseoductos futuras tengan en cuenta la ubicación de actividades que requieren la utilización de espacio en el fondo marino, así como la necesidad de mantener la integridad de los fondos marinos, en especial aquellos con hábitats protegidos, biogénicos y/o vulnerables.
- HC.3. No otorgar nuevas autorizaciones de exploración, permisos de investigación de hidrocarburos o concesiones de explotación de los mismos en el mar territorial, la zona económica exclusiva y la plataforma continental.
- R.1. Identificar las áreas con mayor potencial para el desarrollo de la energía eólica marina en cada demarcación marina.
- R.2: Velar porque la ubicación espacial de las zonas de mayor potencial para el desarrollo de la energía eólica marina no comprometa la conectividad de los ecosistemas, especialmente los corredores de las especies migratorias.

Los POEM analizan y organizan las actividades humanas en las zonas marinas con el fin de alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales.

Sin una zonificación excluyente en los POEM se han identificado zonas de uso prioritario (ZUP) para actividades de interés general y que requieren una ocupación específica; y zonas de alto potencial (ZAP) para determinadas actividades sectoriales o donde prima la potencialidad en tiempos futuros.

Al igual que en el caso de las Estrategias Marinas, las medidas previstas en el PNIIEC que se desarrollen en el medio marino estarán sujetas a su compatibilidad con las mismas para evitar posibles impactos ambientales negativos. Especial atención requiere el desarrollo de las siguientes medidas:

- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas
- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
- Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables
- Medida 1.13. Descarbonización del transporte marítimo
- Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas

Por otro lado, el desarrollo de estas medidas deberá ser coherente con la ordenación establecida, especialmente con:

- ZUP para la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en relación a la medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas
- ZAP para el desarrollo de la energía eólica marina en relación con la medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.

[Planes de Ordenación del Espacio Marítimo \(POEM\) de las cinco demarcaciones marinas españolas](#)

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNI EC	Interacciones significativas del PNI EC con los objetivos del instrumento de planificación
	<p>Así mismo, los planes incluyen una zonificación donde se incluyen las zonas de alto potencial para el desarrollo de la energía eólica marina (o ZAPER), así como criterios de ordenación asociados para garantizar la coexistencia sostenible de esta actividad con la conservación del medio marino y con otros usos y actividades que se desarrollan en el mismo.</p> <p>Finalmente, cabe destacar que los planes incluyen tres medidas específicas para la energía eólica marina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medida ER1: Análisis y modelización del impacto paisajístico de las infraestructuras de aprovechamiento de energía eólica marina en las aguas españolas.</li> <li>• Medida ER2: Análisis del sector pesquero potencialmente afectado por el Desarrollo de la energía eólica marina en las zonas propuestas en los POEM.</li> <li>• Medida ER3: Análisis de los efectos potenciales de los parques eólicos marinos sobre los ecosistemas marinos.</li> </ul>	
<p><a href="#">Plan Estratégico de la Acuicultura Española 2014-2020</a></p>	<p>En desarrollo a la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Española. Es el marco de acción de la acuicultura española, y tiene como objetivo proponer líneas de actuación que permitan el crecimiento y desarrollo sostenible de la acuicultura española, desde su perspectiva social, ambiental y económica.</p>	<p>El Plan Estratégico de la Acuicultura española determina la aptitud de las diferentes zonas del ámbito marino costero para el desarrollo de la actividad acuícola y restringe las actividades que puedan interferir en la cría piscícola, por lo que el desarrollo de las medidas del PNI EC deberá estar en consonancia con la zonificación prevista en dicho plan.</p> <p>La medida 1.1 Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas incide en este aspecto.</p>
<p>Contribución de España a las Directrices Estratégicas para una Acuicultura de la UE más sostenible y competitiva 2021-2030 (EsAcui)</p>	<p>Se trata de un instrumento estratégico clave para abordar los retos de la acuicultura española en el periodo 2021-2030, identificando en detalle problemas comunes, analizando distintas maneras de cómo afrontarlos y optimizando los esfuerzos a realizar.</p>	<p>La EsAcui 21-30 aplica una visión estratégica del Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura (FEMPA) que asegura el uso eficaz y eficiente de las ayudas para impulsar de manera definitiva la acuicultura en España y restringe las actividades que puedan interferir en la cría piscícola, por lo que el desarrollo de las medidas del PNI EC deberá estar en consonancia con la zonificación prevista en dicho plan.</p> <p>La medida 1.1 Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas incide en este aspecto</p>
<p><a href="#">Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan Ribera)</a></p>	<p>El Plan será de aplicación a aquellos casos de contaminación marina accidental o deliberada, cualquiera que sea su origen o naturaleza, que afecte o pueda afectar a la costa. Incluye atlas de sensibilidad de la costa española y un análisis de vulnerabilidad y riesgo de la misma, así como las capacidades logísticas y de gestión necesarias para hacer frente a un episodio de contaminación de dimensión e intensidad significativas.</p> <p>La lucha contra la contaminación marina en la costa se centra en tres aspectos: la prevención, la organización de la respuesta, y la coordinación de medios y personal entre Administraciones.</p>	<p>El PNI EC prevé la medida 1.13. Descarbonización del transporte marítimo, acorde a este Plan, que consiste en la descarbonización del sector marítimo con el menor impacto de fuga de carbono, social y económico.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#">Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española 2016</a></p>	<p>Cuenta con dos objetivos generales: Incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática e integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española.</p> <p>De manera general, la Estrategia persigue la mejora medioambiental de la costa y el litoral frente a los efectos del cambio climático, y establece una serie de principios de sostenibilidad.</p> <p>La estrategia propone un sistema de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de políticas y estrategias de actuación para corregir y prevenir los efectos del cambio climático en el litoral español.</p>	<p>Las medidas de reducción de emisión de gases contempladas en el PNIEC contribuyen a frenar los efectos del cambio climático (subida del nivel del mar, acidificación, fenómenos meteorológicos extremos, etc.).</p> <p>Por otro lado, el PNIEC es perfectamente compatible con los principios de sostenibilidad establecidos en la Estrategia, especialmente en lo que se refiere a la reducción de la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>Las medidas contempladas en el PNIEC permitirán alcanzar en el año 2030 un 32% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.</p>
<p><a href="#">Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos 2009</a></p>	<p>El objetivo del Estudio Estratégico Ambiental es la determinación de las zonas del dominio público marítimo terrestre que, a efectos ambientales, reúnen condiciones favorables para la instalación de parques eólicos marinos (de potencia superior a los 50 MW, sometidos al procedimiento de reserva de zona del Real Decreto 1028/2007 de necesaria actualización). Para ello, establece, a través de una representación geográfica, la siguiente zonificación:</p> <p>a) Zonas aptas: las áreas más adecuadas para el establecimiento de parques eólicos marinos por ser reducidos, en principio, sus efectos ambientales frente a las ventajas que presentan.</p> <p>b) Zonas de exclusión: las áreas que se deben excluir del proceso por haber sido identificados sus potenciales efectos ambientales significativos, o conflictividad con otros usos del medio marino.</p> <p>c) Zonas aptas con condicionantes medioambientales: las áreas en las que los efectos o conflictos detectados deberán ser analizados en detalle durante el procedimiento de evaluación ambiental de cada proyecto concreto.</p> <p>Por otra parte, el Estudio aporta criterios ambientales para el diseño de los proyectos de los parques eólicos marinos a desarrollar en el futuro.</p>	<p>EL PNIEC prevé:</p> <p>La Medida 1.1 Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</p> <p>La Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</p> <p>La Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (específicamente eólica marina y energías del mar) y el despliegue de parques eólicos marinos.</p> <p>En la Medida 1.4. Desarrollo de instalaciones de energías renovables innovadoras, el PNIEC contempla la necesidad crear una Hoja de Ruta de la eólica marina y las energías del mar en España, con el objetivo de reducir los obstáculos administrativos para el desarrollo de esta fuente de energía renovable.</p> <p>En la Medida 1.7. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables, el PNIEC también contempla la necesaria planificación de infraestructuras eléctricas en el medio marino asociadas al despliegue de la eólica marina y, en menor medida, de las energías oceánicas.</p> <p>El Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos es un referente a considerar para la ubicación de los parques eólicos marinos. En cualquier caso, se trata de un estudio y zonificación desactualizado basado en aspectos ambientales y de viabilidad técnica, y en el año 2009 no se contemplaba la energía eólica marina en plataformas flotantes.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<a href="#"><u>Plan Director de Red de Áreas Marinas Protegidas (RAMPE)</u></a>	<p>Este plan se desarrolla con el doble objetivo de facilitar el funcionamiento de la RAMPE, creada en 2010, y construir una red capaz de aportar valor añadido a los espacios que forman parte de ella en términos de conservación y recuperación del patrimonio natural y la biodiversidad.</p> <p>Para ello y entre otras medidas, se analizarán potenciales corredores ecológicos y de conectividad, ya sea por demarcación marina o a escala regional y global. También se desarrollarán proyectos piloto de adaptación de artes pesqueras o se evaluarán las interacciones y el impacto tanto de actividades pesqueras como no pesqueras (recreativas y turísticas, fondeos y navegación, actividades portuarias, acuicultura, energías renovables, vertidos o extracción de arenas y otros minerales), entre otros.</p>	<p>Este plan está en consonancia con el PNIEC, pues pretende promover una red ecológicamente representativa y bien conectada, que contribuya a la conservación favorable de sus especies, hábitats y ecosistemas, y asegure la compatibilidad de los usos y actividades que se desarrollen en estos espacios con los objetivos de conservación.</p> <p>La medida 1.1 Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas abunda en este aspecto.</p> <p>También lo hace la medida 1.13 Descarbonización del transporte marítimo</p>

Además de los instrumentos indicados anteriormente, se pueden destacar también por su relevancia los siguientes:

- Propuesta de adecuación de la Red Natura 2000 marina, 2021
- Planes de gestión de espacios de la Red Natura 2000 marina
- Planes de acción, de conservación y de recuperación de especies marinas protegidas
- Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos 2009

## 7. Paisaje y patrimonio cultural

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Convenio Europeo del Paisaje	Este Convenio persigue proteger, gestionar y ordenar los paisajes europeos, reconociéndolos como un recurso común. Entre sus objetivos está promover la protección, gestión y ordenación de los mismos, así como organizar la cooperación europea en ese campo.	<p>El PNIEC presenta medidas que pueden ir acorde con los objetivos del Convenio Europeo del Paisaje. Entre ellas destaca la Medida 1.35. Sumideros forestales, que incluye mejoras en los sistemas forestales, dehesas y riberas.</p> <p>No obstante, existen otras medidas que deberán prestar atención a lo que establece el Convenio en materia de protección, gestión y ordenación de paisajes, con el objeto de minimizar los impactos sobre el paisaje y desarrollar medidas de integración ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2. Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables</li> <li>- Medida 1.11. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa</li> <li>- Medida 1.22. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas</li> </ul> <p>Las acciones y medidas previstas en el PNIEC deberán prestar atención a lo que establece el Convenio en materia de protección, gestión y ordenación de paisajes. Se deberán minimizar los impactos sobre el paisaje y desarrollar medidas de integración ambiental.</p>

## 8. Usos del suelo, ordenación del territorio y desarrollo socioeconómico

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#">Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) para España en el periodo 2023-2027</a></p>	<p>Los compromisos adquiridos en el plano internacional a través del Acuerdo de París y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible tienen su reflejo en la PAC. La agricultura europea se suma a la agenda de soluciones de los desafíos globales, particularmente los ligados al clima y al medioambiente, pero también los relacionados con la salud, la nutrición, el bienestar animal, la calidad y la sostenibilidad de nuestro sistema alimentario.</p> <p>Entre sus objetivos el fomento de un sector agrícola inteligente, resistente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria; la intensificación del cuidado del medio ambiente y la acción por el clima, contribuyendo a alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales de la UE; y el fortalecimiento del tejido socio – económico de las zonas rurales.</p>	<p>La Agricultura, a través de la PAC, puede desempeñar un papel muy positivo para afrontar el reto del clima y el medioambiente, garantizando al mismo tiempo la seguridad alimentaria. A través de la Condicionalidad (conjunto de normas legales y de prácticas agrícolas que deben cumplir los agricultores como requisito para poder recibir los pagos directos) se fomentan prácticas como la fertilización eficiente de los suelos, aspecto incluido específicamente en el PNIEC.</p> <p>Algunas medidas, que contribuyen a la disminución de la emisión de GEI y a la integración ambiental de la agricultura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.8. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida</li> <li>- Medida 1.32. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero</li> <li>- Medida 1.36. Sumideros agrícolas</li> <li>- Medida 2.14. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.</li> </ul>
<p><a href="#">Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2022</a></p>	<p>Sus objetivos esenciales son: fomentar la integración asociativa agroalimentaria, fomentar la creación de agrupaciones y organizaciones de productores y favorecer la dinamización industrial del sector agroalimentario a través de la cooperación. El impulso y el fomento de la integración de entidades asociativas agroalimentarias, constituyen herramientas de gran importancia para favorecer su competitividad, redimensionamiento, modernización e internacionalización.</p>	<p>Diversas medidas del PNIEC están en consonancia y refuerzan el Plan Nacional de Desarrollo Rural. En este sentido, adquieren especial relevancia las medidas relacionadas con el autoconsumo (1.8) y el desarrollo de comunidades de energías renovables en el medio rural (1.2) que favorecen el acceso a la energía y la seguridad en el suministro.</p>
<p><a href="#">Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030</a></p>	<p>La Estrategia de Desarrollo Sostenible aspira a una sociedad más coherente en el uso racional de sus recursos, socialmente más equitativa y cohesionada y territorialmente más equilibrada. Su objetivo principal es hacer realidad la Agenda 2030.</p>	<p>El PNIEC identifica los retos y oportunidades a lo largo de sus cinco dimensiones: la descarbonización de la economía, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad. Viene a reforzar en gran medida las áreas prioritarias de las Estrategias de Desarrollo Sostenible como son el cambio climático, las energías limpias, el transporte y la salud pública, fundamentalmente. Además, otorga especial importancia a la equidad y a la lucha contra la pobreza energética</p> <p>Las medidas contempladas en el Plan permitirán alcanzar en el año 2030 un 31% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.</p> <p>El PNIEC impulsa la eficiencia energética reduciendo así la demanda total de energía y la sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables, fundamentalmente).</p> <p>Por último, las medidas del PNIEC contribuyen positivamente a una mejora de la calidad del aire, por la disminución de contaminantes atmosféricos, con claros beneficios sobre la salud humana.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Plan Sectorial de Turismo de Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020</b></p>	<p>El Plan profundiza y consolida el concepto de la integración sectorial como vía para avanzar en su conservación y uso sostenible. Busca, a través de una de sus metas, integrar la biodiversidad en las políticas sectoriales. Sus objetivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar productos de turismo de naturaleza sostenible</li> <li>- Promocionar productos sostenibles que incorporen a la Red Natura 2000</li> <li>- Mejorar la consideración de la biodiversidad en las actividades de turismo de naturaleza</li> <li>- Mejorar los conocimientos y la información sobre el turismo de naturaleza</li> </ul>	<p>España se compromete a velar de manera responsable por el patrimonio natural, singularmente por la protección de su diversidad biológica, una de las más altas y valiosas de la Europa comunitaria.</p> <p>Los resultados del PNIEC en términos de emisiones de GEI tienen un efecto positivo sobre la naturaleza y la biodiversidad, especialmente sobre los ecosistemas más vulnerables al cambio climático, como son las zonas de montaña, el litoral o los sistemas acuáticos.</p> <p>En relación con el turismo, las medidas de fomento del autoconsumo y de impulso de las renovables (uso eléctrico y térmico) en los alojamientos e instalaciones, así como las medidas de eficiencia (en la edificación y en el transporte) refuerzan un modelo de turismo de naturaleza más sostenible.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de la medida de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que supone una actividad adicional en el ámbito rural, deberá minimizar su impacto en el paisaje, la biodiversidad y los valores naturales del medio rural. El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas acuáticos, ligado al Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales.</p> <p>El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado al Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible</b></p>	<p>La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue adoptada por unanimidad por los 193 Estados miembros de Naciones Unidas en 2015. La Agenda recoge 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), 169 metas, 232 indicadores, centrados en la persona, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas, los medios para su implementación y el mecanismo de seguimiento y revisión a escala nacional, regional y global.</p> <p>Cada Estado miembro ha de impulsar la implementación de la Agenda a través de los instrumentos específicos que considere: estrategias, planes o políticas nacionales.</p> <p>En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, el plan de acción es un documento programático orientado a la acción, previo a la formulación de una estrategia de desarrollo sostenible a largo plazo. Comparte los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible enunciados por la ONU, objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos.</p>	<p>El Plan resalta el cambio climático como reto adicional a la hora de cumplir con otros Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como los relacionados con el agua, la vida submarina o los ecosistemas terrestres (6, 14, 15), así como el carácter transversal de las medidas para combatirlo, lo cual permite sinergias con todos los objetivos.</p> <p>En este sentido, el PNIEC ha analizado en qué grado las distintas medidas contempladas en él, contribuyen a los distintos ODS (ver ANEXO E).</p> <p>Las medidas de las cinco dimensiones del PNIEC son acordes y comparten algunos de los objetivos del Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030, en su recorrido por los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p> <p>El PNIEC presenta sinergias muy positivas con los objetivos del plan. Configura como objetivos centrales del Plan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos</li> <li>- ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos</li> </ul> <p>Adicionalmente destacan las siguientes interacciones con otros objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ODS 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible</li> <li>- ODS 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación</li> <li>- ODS 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles</li> <li>- ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles</li> <li>- ODS 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos</li> <li>- ODS 10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos</li> </ul>
<p><b>Estrategia para la Producción Ecológica 2018-2020</b></p>	<p>Instrumento para fomentar la producción agroalimentaria de productos de calidad respetuosos con el medio ambiente. Cuenta con los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar el consumo interno y mejorar la comercialización de productos ecológicos.</li> <li>- Contribuir a una mejor vertebración sectorial de la producción ecológica.</li> <li>- Apoyar el crecimiento y consolidación de la producción ecológica, con especial atención a la ganadería ecológica y al sector industrial</li> <li>- Estudiar el papel de la producción ecológica en la política de medio ambiente y adaptación al cambio climático.</li> </ul>	<p>Esta estrategia tiene sinergias positivas con el PNIEC en el sentido de que trata la producción ecológica con el objetivo de la mejora ambiental y su adaptación al cambio climático.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Programa de Caminos Naturales</b> (Desde 1993)</p>	<p>El Programa de Caminos Naturales persigue la promoción, valorización y conocimiento de los caminos naturales y vías verdes (aquellos ejecutados sobre antiguas plataformas de ferrocarril) entre la población. Busca contribuir al desarrollo socio económico del medio rural, reutilizando caminos tradicionales en desuso o abriendo nuevas sendas. Asimismo, favorecer que la población se acerque a la naturaleza y al medio rural, dando también respuesta a la demanda social de servicios turísticos alternativos.</p>	<p>No se prevé interacciones con el programa de caminos naturales en el desarrollo del PNIEC.</p>
<p><b>Plan Nacional de Regadíos</b></p>	<p>Persigue el desarrollo de las zonas rurales, integrando la actividad productiva con la conservación de los recursos naturales y el respeto al medio ambiente, de acuerdo con las directrices para vertebrar el territorio evitando pérdida de población rural. Entre ellas, mejorar el nivel de vida de los agricultores, ordenar las producciones y los mercados agrarios, mejorar las infraestructuras de distribución y aplicación del agua de riego e incorporar criterios ambientales en la gestión de tierras y aguas para evitar su degradación.</p>	<p>El sector de la agricultura es un sector intensivo en consumo eléctrico y los costes de la energía es un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados en regadío. El PNIEC promueve el autoconsumo de energía como medida de competitividad, pues permite reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo.</p> <p>También pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias y comunidades de regantes a través de la modernización de las instalaciones existentes.</p> <p>Algunas medidas en este sentido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.8. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida</li> <li>- Medida 2.14. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.</li> </ul>
<p><a href="#"><u>Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario y Forestal y del Medio Rural</u></a></p>	<p>La Estrategia de Digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural define las líneas estratégicas y medidas necesarias para impulsar la transformación digital de los sectores agroalimentario y forestal y del medio rural, así como los instrumentos previstos para su implementación. Su objetivo general es buscar la eliminación o reducción de las barreras técnicas, legislativas, económicas y formativas existentes en la actualidad, contribuyendo así al liderazgo de un sector agroalimentario sostenible económica, social y medioambientalmente, y al poblamiento activo del medio rural haciéndolo un lugar más atractivo, vivo, dinámico y diversificado, generador de riqueza y de empleo de calidad, con especial atención a jóvenes y mujeres.</p>	<p>No se prevé interacciones con la Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario, Forestal y del Medio Rural en el desarrollo del PNIEC.</p>
<p><b>Plan 130 Medidas frente al Reto Demográfico</b></p>	<p>Es un programa transversal de actuación en materia de reto demográfico y lucha contra la despoblación, resultado de la acción coordinada de todos los Departamentos ministeriales.</p> <p>Las 130 Medidas frente al Reto Demográfico se alinean plenamente con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, y sus cuatro ejes prioritarios, para garantizar la incorporación de los pequeños municipios en una recuperación verde, digital, e inclusiva. Las diferentes medidas tienen como objetivo mejorar la cohesión territorial del país, eliminar la brecha urbano/rural e impulsar las actuaciones en las áreas más afectadas por la desigualdad: nuestros pequeños municipios y el conjunto de las áreas rurales.</p>	<p>En materia de reto demográfico, en el PNIEC destacan las medidas orientadas a municipios de menos de 5.000 habitantes en ámbitos como la mejora de la eficiencia energética de edificios e infraestructuras públicas, la generación y el consumo de energías renovables, el impulso del autoconsumo y las comunidades energéticas o la movilidad sostenible.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<a href="#">Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética</a>	<p>La Estrategia ha sido elaborada cumpliendo con lo establecido en el Real Decreto 15/2018 de 5 de octubre de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.</p> <p>La Estrategia establece una definición de la situación de pobreza energética y del consumidor vulnerable, realiza un diagnóstico de la situación en España, determina ejes de actuación y fija objetivos de reducción de este problema social.</p>	<p>El PNIEC impulsa diversas medidas de protección y refuerzo del papel de los consumidores y establece una medida específica, que desarrolla la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediad 4.2. Lucha contra la pobreza energética</li> </ul> <p>Además, el derecho al acceso a la energía es otro eje fundamental del cambio de modelo energético. En este sentido, destacan el potencial de la rehabilitación energética de edificios y de los sistemas de autoconsumo – en particular el autoconsumo compartido - para mitigar las situaciones de vulnerabilidad y pobreza energética.</p>

## 9. Energía e industria

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Plan de Acción Nacional de Energías Renovables en España (PANER) 2011-2020.</b></p>	<p>El Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) responde a los requerimientos y metodología de la Directiva de energías renovables y se ajusta al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea.</p> <p>Asimismo, se ajustó al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fijaba la Directiva vigente para 2011: conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al PANER.</p> <p>Uno de los principales resultados del PNIEC es el planteamiento para el incremento de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía, enfocado principalmente en la dimensión de descarbonización del actual PNIEC.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PNIEC es el aumento de la eficiencia energética, reduciendo la demanda total de energía y favoreciendo la sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables, fundamentalmente).</p>
<p><b>Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2017-2020</b></p>	<p>El objeto del PNAEE 2017-2020 es responder a la exigencia del artículo 24.2 de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.</p> <p>El PNAEE establece el consumo de energía estimado, las medidas de eficiencia energética previstas y las mejoras que el país espera conseguir.</p> <p>El PNAEE presenta medidas de eficiencia energéticas en edificios, en la industria, en transporte, en agricultura y pesca. Promociona también la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración en la transformación.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la PNAEE.</p> <p>Las medidas contempladas en el PNIEC en la dimensión de eficiencia energética, permitirán alcanzar un 41,6% de mejora de la eficiencia energética en 2030.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.	<p>El PER incluye el diseño de nuevos escenarios energéticos y la incorporación de objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la cual establece objetivos mínimos vinculantes.</p> <p>El objetivo último del PER es conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son coherentes con el PER, incluso son más exigentes.</p> <p>Como resultado del PNIEC, la presencia de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía es un 48% en 2030.</p> <p>El PNIEC presenta, en la dimensión de la descarbonización, medidas específicas para la promoción de las energías renovables. Cabe destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.1. Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas</li> <li>- Medida 1.2 Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural</li> <li>- Medida 1.3. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables</li> <li>- Medida 1.8. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida</li> <li>- Medida 1.10. Descarbonización del sector industrial.</li> <li>- Medida 1.11. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas</li> <li>- Medida 1.17. Plan de repotenciación y remaquinación de proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables.</li> <li>- Medida 1.20. Promoción de la contratación bilateral y del fomento de los mercados a plazo de energía eléctrica renovable</li> </ul> <p>El PNIEC presenta medidas de eficiencia energética en el sector transporte (medidas 2.1, 2.2, 2.3,2.4 y 2.5) que contribuirá al objetivo de ahorro de energía final acumulado para el periodo 2021-2030.</p> <p>Como resultado de las medidas adoptadas en el PNIEC se alcanza el 30% de renovables en el transporte vía electrificación y biocarburantes, por encima del 29% exigido por la Unión Europea para el año 2030.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026	<p>El Plan contempla una planificación vinculante y una planificación indicativa. La planificación vinculante se refiere al desarrollo de la red de transporte atendiendo a los principios rectores establecidos en la Orden TEC/212/2019 mientras la planificación indicativa, contempla el escenario objetivo en cuanto a generación y suministro de electricidad. Esta planificación indicativa queda plenamente recogida en el PNIEC.</p> <p>Para el diseño de la planificación se ha partido del cumplimiento y las hipótesis de generación y demanda del PNIEC 2021-2030, aplicando un perspectiva integral y coordinado con esta planificación estratégica.</p> <p>El Plan tiene por objeto identificar las necesidades de desarrollo de la red de transporte con varias finalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir la integración masiva de nueva generación renovable al ritmo necesario para alcanzar los objetivos del PNIEC en el medio y largo plazo.</li> <li>- Mantener y mejorar la seguridad de suministro del sistema eléctrico español en cumplimiento de lo establecido en la legislación de aplicación.</li> <li>- Dar respuesta a las necesidades de nueva demanda que se identifiquen, incluidas las relativas a la alimentación de infraestructuras de transporte como ferrocarriles o electrificación de los puertos marítimos.</li> <li>- Reducir las limitaciones técnicas estructurales de la red de transporte que hacen necesaria la programación de generación por restricciones técnicas.</li> <li>- Dar respuesta a las necesidades de interconexión internacional y conexión con y entre territorios no peninsulares.</li> <li>-</li> </ul>	<p>El Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 se ha aprobado como desarrollo del PNIEC (medida 4.5. Planes de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 y 2025-2030).</p> <p>La planificación de la red de transporte de energía eléctrica consta de una parte vinculante, las infraestructuras de la red a construir, y de otra indicativa con proyecciones de demanda y generación. En esta ocasión la parte indicativa la constituye el presente PNIEC. La planificación vinculante de la red de transporte de energía eléctrica se adaptará, en consecuencia, al cumplimiento de los objetivos de este PNIEC y sus previsiones de demanda y parque de generación, por lo que ambos instrumentos están plenamente alineados.</p> <p>El PNIEC se alinea perfectamente con los factores del Plan, ya que contribuye a mejorar el suministro, aumentar la capacidad de conexión internacional, e impulsar el desarrollo de las energías renovables.</p> <p>Medidas al respecto serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 4.4. Aumento de la interconexión eléctrica en el mercado interior</li> <li>- Medida 4.5. Planes de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026 y 2025-2030</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026	<p>Las propuestas tienen como finalidad avanzar en la transición del sistema energético español de cara a cumplir los objetivos en materia de eficiencia energética, energías renovables y cambio climático, así como poner al sistema español en la senda definida por la Comisión Europea para 2050 y cuyo paso intermedio es el cumplimiento del marco fijado en la Unión Europea para 2030 en materia de energía y cambio climático.</p>	<p>La planificación de la red de transporte de electricidad para el periodo 2021-2026 se guiará, entre otros principios rectores, por el cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima a concretar a nivel nacional en el PNIEC 2021-2030.</p> <p>La integración de la generación renovable en el sector eléctrico, tanto en la península como en los territorios no peninsulares, hace necesario el refuerzo y crecimiento de las líneas de transporte y distribución en territorio español, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. El PNIEC se ocupa de todos estos aspectos, así como del desarrollo de mecanismos de gestión y almacenamiento de renovables eléctricas no gestionables que permitan evitar vertidos.</p> <p>El PNIEC contempla la Medida 4.4 Aumento de la interconexión eléctrica en el mercado interior y la 4.5. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026</p>
Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030	<p>Las Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030 están enmarcadas en la Agenda del Cambio del Gobierno y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</p> <p>El objetivo último es lograr un modelo de crecimiento sostenible e integrador que promueva el empleo estable y de calidad; una política industrial activa dirigida a transformar nuestro modelo productivo con tres objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La reindustrialización de la economía, es decir, el desarrollo y potenciación de los distintos sectores industriales a fin de aumentar su participación en el PIB y el empleo.</li> <li>- La necesaria transformación del tejido industrial, en especial la pequeña y mediana empresa, para adaptarlo a un nuevo contexto, marcado por la rápida evolución de las tecnologías digitales y por la creciente competencia internacional.</li> <li>- La adaptación a la transición ecológica en una doble vertiente: por un lado, el aprovechamiento de las oportunidades que se derivan de ella, incidiendo, en particular, en el avance hacia un modelo económico más circular y descarbonizado; y, por otro, la anticipación y mitigación de impactos que pueda ocasionar, asegurando así una transición ordenada y justa.</li> </ul>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a la demanda de la UE frente al reto del cambio climático. Identifica los retos y oportunidades a lo largo de sus cinco dimensiones.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PNIEC es la reducción de las emisiones totales brutas de GEI en el sector de la industria (combustión), que alcanza los 17,5 MtCO<sub>2</sub>eq.</p> <p>El impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este PNIEC se caracteriza por estar anclado al territorio, por lo que su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para las regiones y comarcas de nuestro país. Son especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que se identifiquen y promuevan en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.</p> <p>Medidas al respecto serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.10. Descarbonización del sector industrial</li> <li>- Medida 2.6. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias no energéticamente intensivas</li> <li>- Medida 2.7. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos de industrias energéticamente intensivas</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Marco estratégico en política de PYME 2030	<p>El Marco Estratégico tiene por objetivo mejorar la capacidad competitiva de las pequeñas y medianas empresas de cara a los retos de una economía global y digitalizada, y contribuir a crear un clima adecuado para favorecer su crecimiento.</p> <p>Las propuestas se organizan a través de siete palancas: Emprendimiento, Gestión empresarial y Talento, Marco regulatorio, Financiación, Innovación y Digitalización, Sostenibilidad, e Internacionalización. Estas áreas vienen acompañadas de cincuenta líneas de actuación caracterizadas por su horizontalidad, de forma que inciden sobre el desarrollo de todas las pymes en su conjunto.</p> <p>Las acciones que serán financiables deben ir destinadas a la mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales, o la implantación de sistemas de gestión energética.</p> <p>La finalidad del programa de ayudas es incentivar y promover la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética, contribuyendo con ello a alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía.</p>	<p>La consecución de los objetivos del PNIEC, en materia de eficiencia energética y generación de energía a partir de fuentes renovables tienen un impacto positivo en la competitividad de la economía española debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mejora de la competitividad en la industria en particular, y en el tejido empresarial en general, gracias a una reducción de la factura energética;</li> <li>• garantiza en el largo plazo unos costes de la energía competitivos y menos expuestos a los riesgos de la variabilidad de los precios;</li> <li>• el Plan presenta una oportunidad para el desarrollo de una industria de bienes de equipo y servicios de alto valor añadido.</li> </ul> <p>La Medida 2.6 y 2.7. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales pretende facilitar la penetración de tecnologías de ahorro de energía final, principalmente, en las pequeñas y medianas empresas (PYME).</p> <p>Las Medidas 5.1. Acción Estratégica en clima, energía y movilidad y 5.5. Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI) y Pre-comercial (CPP), para fomentar la innovación desde la demanda pública, se alinean con las estrategias de especialización inteligente para mejorar el intercambio de conocimiento entre agentes políticos y partes interesadas, favoreciendo, sobre todo, la participación de las pymes.</p>
Estrategia Española para el Desarrollo del Uso energético de la Biomasa Forestal	<p>La Estrategia está dirigida al fomento, con fines energéticos de la biomasa forestal residual, pues considera que la implantación de un modelo energético sostenible, basado en el ahorro, la eficiencia y la diversificación de fuentes, requiere un impulso decidido al desarrollo de la biomasa forestal residual como energía renovable.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes la Estrategia Española para el Desarrollo del Uso Energético de la Biomasa Forestal.</p> <p>El PNIEC presenta algunas medidas para fomentar el uso de la biomasa como fuente energética, lo que contribuye al desarrollo de sus objetivos. Destacan las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.10. Descarbonización del sector industrial.</li> <li>- Medida 1.11. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa</li> <li>- Medida 1.33. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de Seguridad Energética Nacional 2015	<p>España tiene un perfil energético característico: dependiente de los recursos exteriores y con un limitado nivel de interconexión energética, pero a la vez, cuenta con un mix energético completo y diversificado.</p> <p>La Estrategia de Seguridad Energética adopta una perspectiva de futuro del sector, valorando factores como los avances tecnológicos para generar y distribuir la energía, la interdependencia energética y la influencia de los cambios de poder en la disponibilidad de recursos. Asimismo, la influencia del marco regulatorio del mercado energético para la competencia, competitividad e innovación de las empresas.</p> <p>Está orientada por el objetivo final de la seguridad energética, la diversificación de las fuentes de energía, la garantía de la seguridad del transporte y abastecimiento y el impulso de la sostenibilidad energética.</p> <p>Como pieza fundamental del Sistema de Seguridad Nacional, el Objetivo 2 de la Estrategia Nacional de Seguridad Energética establece la necesidad de «contemplar todas las fuentes de energía para poder mantener un mix equilibrado, que refleje correctamente todas las particularidades de España y que permita alcanzar una cierta garantía de suministro, a precios competitivos, y dentro de un modelo sostenible en el que las energías limpias adquieren de forma paulatina mayor importancia»</p>	<p>EL PNIEC promueve una intensa reducción de la dependencia energética, especialmente en lo referido a la importación de combustibles fósiles, mediante la implementación de medidas de eficiencia en el uso de energía y el desarrollo de fuentes de energía renovable autóctona.</p> <p>Además, el PNIEC ha desarrollado una dimensión, con un paquete de medidas, específicamente dirigidas a la seguridad energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 3.1. Plan +Seguridad Energética</li> <li>- Medida 3.2. Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas.</li> <li>- Medida 3.3. Reducción de la dependencia energética en las islas.</li> <li>- Medida 3.4. Puntos de recarga de combustibles alternativos.</li> <li>- Medida 3.5. Impulso a la cooperación regional.</li> <li>- Medida 3.6. Profundización en los planes de contingencia.</li> <li>- Medida 3.7. Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado</li> <li>- Medida 3.8. Materias primas estratégicas para la transición energética</li> <li>- Medida 3.9. Ciberseguridad en el sector energético</li> </ul>

## 10. Transporte y movilidad

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p data-bbox="338 799 571 860"><b>Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 (EMSSC)</b></p>	<p data-bbox="600 568 906 778">Marco de referencia nacional que integra los principios y herramientas de coordinación para orientar y dar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible y baja en carbono. La movilidad sostenible implica garantizar que los sistemas de transporte respondan a las necesidades económicas, sociales y ambientales, reduciendo al mínimo sus repercusiones negativas.</p> <p data-bbox="600 786 906 936">Los objetivos y directrices de la EEMS se concretan en 48 medidas estructuradas en cinco áreas: territorio, planificación del transporte y sus infraestructuras; cambio climático y reducción de la dependencia energética; calidad del aire y ruido; seguridad y salud; y gestión de la demanda.</p> <p data-bbox="600 944 906 1093">Entre las medidas contempladas, se presta especial atención al fomento de una movilidad alternativa al vehículo privado y el uso de los modos más sostenibles, señalando la necesidad de cuidar las implicaciones de la planificación urbanística en la generación de la movilidad.</p>	<p data-bbox="925 457 1232 560">El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la EEMS.</p> <p data-bbox="925 568 1232 717">La dimensión de la descarbonización del sistema energético incluye medidas encaminadas a lograr una disminución de emisiones. El sector de la movilidad y transportes es el segundo sector que más reduce sus emisiones en el periodo 2021-2030.</p> <p data-bbox="925 725 1232 874">Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas hacia aquellos modos menos consumidores de energía, así como otras medidas en esta dimensión:</p> <ul data-bbox="963 883 1232 1050" style="list-style-type: none"> <li>- Medida 2.2. Cambio modal en transporte de mercancías con mayor presencia del ferrocarril.</li> <li>- Medida 2.5. Impulso del vehículo eléctrico.</li> <li>- Medida 2.11. Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.</li> </ul> <p data-bbox="925 1058 1232 1203">Complementariamente, el PNIEC ha incluido acciones dirigidas a mejorar la eficiencia del parque de vehículos mediante la renovación de las flotas y la incorporación de avances tecnológicos, así como actuaciones encaminadas al uso eficiente de los medios de transporte</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Estrategia de Eficiencia Energética 2030 de la Red de Carreteras del Estado</b></p>	<p>La Estrategia de Eficiencia Energética busca reducir un 50% el consumo eléctrico y las emisiones de la Red de Carreteras del Estado de aquí a 2030. Así, está previsto invertir 457 M€ en impulsar la eficiencia energética y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles con la implantación de sistemas más modernos y la transformación sostenible de la flota de vehículos. Esta Estrategia es uno de los hitos incluidos en la componente 6 —movilidad sostenible, segura y conectada— de la Adenda del Plan de Recuperación para mejorar la eficiencia energética de las infraestructuras de transporte.</p> <p>La Estrategia de Eficiencia Energética tiene previsto modernizar el sistema de iluminación de las carreteras, tanto en túneles como en cielo abierto, pasando de luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP) a iluminación LED, e introducir sistemas de gestión inteligente de la iluminación que permitan regularla con la presencia de vehículos y personas, o en función de parámetros climáticos. También se instalará un nuevo sistema de gestión de consumos y se apostará por la renovación paulatina de la flota propia de vehículos, así como medidas de sostenibilidad para las empresas que prestan servicios de conservación y explotación de la red de carreteras.</p>	<p>Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes</p>
<p><b>Estrategia Indicativa del desarrollo, mantenimiento y renovación de la infraestructura ferroviaria</b></p>	<p>La Estrategia Indicativa del desarrollo, mantenimiento y renovación de la infraestructura ferroviaria se enmarca en la Ley 38/2015, del sector ferroviario. Su objetivo es establecer un conjunto de directrices básicas para satisfacer las necesidades futuras de movilidad y la sostenibilidad financiera del sistema ferroviario.</p> <p>La Estrategia analiza la planificación actual y las de los países fronterizos, incluye un diagnóstico de la red ferroviaria que sirve de base para la formulación de los objetivos estratégicos, y se enuncian los programas de actuación que sirven para definir los dos escenarios alternativos contemplados. Optando por el segundo escenario, se reorientan las prioridades inversoras hacia actuaciones relacionadas con la movilidad cotidiana, el transporte de mercancías y el mantenimiento de la red existente, pues contribuyen a la mejora de la movilidad cotidiana de la ciudadanía y responden a los retos del sistema de transportes en términos de seguridad, calidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental y financiera.</p>	<p>Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Mercancías 30	<p>En desarrollo de la Disposición adicional sexta (Transporte Ferroviario) de la Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética, y del Eje 6 de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada, esta iniciativa potenciará el transporte ferroviario de mercancías como eje vertebrador de las cadenas logísticas multimodales. Su ámbito es la red ferroviaria sobre la que circulan o pudieran circular tráficos de mercancías, principalmente la Red Ferroviaria de Interés General y los cargaderos de titularidad privada.</p> <p>Para ello, se identifican acciones y medidas a corto y medio plazo, cuya implantación permita elevar la cuota modal del transporte ferroviario de mercancías desde el 4% actual hasta el 10% en 2030, reduciendo las externalidades negativas del transporte. El coste estimado de las acciones propuestas supera los 8.400 M€ en la presente década.</p>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización en el sector transportes
Plan Director de lucha contra el cambio climático 2018-2030 de RENFE, Adif y Adif-AV	<p>El Plan Director nace del Acuerdo Marco para la lucha contra el cambio climático entre Renfe, Adif y Adif Alta Velocidad como contribución al objetivo del Acuerdo de París. Sus líneas estratégicas son: gestión de la energía, eficiencia energética, descarbonización y cultura de sensibilización; contemplando veinte medidas y 76 proyectos. Gracias a las medidas de eficiencia energética y descarbonización se estima una reducción acumulada de 5.200 GWh y una reducción de emisiones de 1,5 Mt CO<sub>2</sub> en el sector transporte, que ascienden a 9,9 Mt CO<sub>2</sub> teniendo en cuenta el cambio modal hacia el ferrocarril.</p>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes
Plan de lucha contra el cambio climático 2018-2030 de Adif y Adif-AV	<p>Derivado del anterior Plan Director, Adif y Adif Alta Velocidad han definido su propio Plan completándolo con actuaciones en materia de adaptación al cambio climático. El Plan tiene como objetivo aumentar la contribución de ambas empresas, y del sistema ferroviario como parte del sector del transporte, en la lucha contra las causas y efectos del cambio climático.</p> <p>Para ello, el Plan se estructura en cinco líneas de actuación —gestión de la energía, eficiencia energética, descarbonización y energías renovables, mejora de la resiliencia de las infraestructuras ferroviarias, y cultura y sensibilización—, que recogen diecisiete programas y 56 proyectos para la consecución de sus objetivos: reducir el consumo energético y las emisiones de GEL, mejorar la resiliencia de las infraestructuras ferroviarias y aumentar la concienciación de los grupos de interés frente al cambio climático.</p>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Documento de Regulación Aeroportuaria 2022-2026	<p>El Documento de Regulación Aeroportuaria (DORA) es el instrumento que define las condiciones mínimas necesarias para garantizar la accesibilidad, suficiencia e idoneidad de las infraestructuras aeroportuarias y la adecuada prestación de los servicios aeroportuarios. Entre las inversiones estratégicas que debe acometer Aena, están las relacionadas con la descarbonización de su actividad, desarrollando indicadores y objetivos a implantar para minimizar las emisiones de las operaciones de las aeronaves en tierra.</p>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización en el sector transportes
Plan de Acción para la Reducción de Emisiones de CO <sub>2</sub> de la aviación	<p>Elaborado en el marco de la Organización para la Aviación Civil Internacional, el Plan resume las acciones a llevar a cabo por los agentes y autoridades del sector aéreo, encaminadas a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de la aviación. Estas acciones se enmarcan bajo el quintuple enfoque integral — promovido en su Resolución A40 18— de: (i) reducción de las emisiones en la fuente; (ii) desarrollo de tecnologías para la reducción de las emisiones; (iii) despliegue de los combustibles de aviación sostenibles y mejoras operacionales; (iv) mejora de la gestión del tráfico aéreo; y (v) implantación de medidas basadas en el mercado.</p>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización en el sector transportes
Estrategia de Sostenibilidad de Aena y su Plan de Acción Climática 2021-2030	<p>Esta Estrategia y su Plan tienen como objetivo conseguir un transporte aéreo más sostenible, para lo cual han fijado cuatro líneas de trabajo: neutralidad en carbono, aviación sostenible, uso responsable de recursos, y comunidad y cadena de valor sostenible. Entre los objetivos en relación con la descarbonización, destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la compra de energía eléctrica 100% con garantía de origen renovable.</li> <li>• Convertirse en 2026 en un operador neutral en carbono y sentar las bases para alcanzar las cero emisiones en 2040.</li> <li>• Ampliación de la tecnología LED al 100% en los terminales en 2026 e implantación en plataforma y balizamiento en 2030.</li> <li>• Realizar pruebas piloto para el uso de pilas de hidrógeno en grupos electrógenos.</li> </ul>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de sostenibilidad de Enaire	<p>Conocida como ‘Cielo verde’, contempla dos iniciativas encaminadas a la descarbonización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La primera —‘Vuela limpio’— mejora la eficiencia de los vuelos al reducir la distancia volada con el uso flexible del espacio aéreo, coordinado con el Ministerio de Defensa, por la implantación de la ‘ruta libre’, los niveles óptimos de cruce y los procedimientos de ascenso y descenso continuo.</li> <li>• La segunda —Eco-Enaire— mejora la gestión ambiental de los centros de trabajo a partir de sus auditorías energéticas, optimizando el consumo de iluminación, instalando puntos de recarga de vehículos eléctricos y descarbonizando la flota de vehículos. Además, se dotará de energía renovable para autoconsumo a todos los centros de control aéreo y las principales instalaciones de navegación aérea.</li> </ul>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes
Marco estratégico del sistema portuario de interés general	<p>El Marco Estratégico —recogido en el artículo 52 del Real Decreto Legislativo 2/2011— para el horizonte 2030, tiene el objetivo de reformular el rumbo de los puertos y abordar cuestiones como la emergencia climática, la transformación digital o la irrupción de la economía 4.0.</p> <p>Este Marco Estratégico cuenta con dieciséis líneas estratégicas con sus objetivos generales de gestión, cuyos resultados se materializan a través de metas cuantitativas concretas construidas sobre indicadores medibles. Entre ellas destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea estratégica 3: infraestructuras orientadas a demanda, fiables, conectadas y sostenibles. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Objetivo general de gestión 3.3: infraestructuras fiables y resilientes.</li> <li>o Objetivo general de gestión 3.4: infraestructuras conectadas e interoperables.</li> <li>o Objetivo general de gestión 3.5: infraestructuras respetuosas con el medio ambiente.</li> </ul> </li> <li>• Línea Estratégica 10: puertos ambientalmente sostenibles.</li> <li>• Línea Estratégica 11: puertos eco-proactivos. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Objetivo general de gestión 11.1: incentivar una movilidad eco-sostenible.</li> <li>o Objetivo general de gestión 11.2: contribuir a la mitigación del cambio climático.</li> </ul> </li> </ul> <p>Estas medidas se integran y ejecutan a través de la Estrategia de Sostenibilidad de Puertos del Estado.</p>	Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de Sostenibilidad y Agenda 2030 de Puertos del Estado	<p>El objetivo de la Estrategia es evitar que el aumento de la demanda del transporte marítimo esté acompañado de un incremento equivalente de los impactos que las infraestructuras y servicios de transporte producen en su entorno.</p> <p>La Estrategia se articula en torno a doce líneas de actuación, entre las que destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulso al desarrollo de Autopistas del Mar.</li> <li>- Impulso al transporte ferroviario con origen y destino en puertos.</li> <li>- Mejora de la movilidad de vehículos pesados en el entorno portuario.</li> <li>- Impulso a las energías alternativas en el transporte.</li> <li>- Mejora de la eficiencia energética e impulso al uso de energías renovables.</li> </ul>	<p>Presenta sinergias en aspectos relativos a la descarbonización y mejora de la eficiencia energética en el sector transportes</p>
Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas	<p>Analiza las particularidades de cada una de las tecnologías alternativas a los combustibles convencionales (gasolina y gasóleo) y propone actuaciones concretas estructuradas en 30 medidas que cubren tres ejes de actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrialización: Se impulsa la industrialización de vehículos con energías alternativas y de los puntos de suministros asociados</li> <li>- Mercado: Se definen acciones de impulso de la demanda para conseguir un mercado suficiente.</li> <li>- Infraestructura: Favorecer una red de Infraestructura que permita cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios y así permitir el desarrollo de un mercado de combustibles alternativo</li> </ul>	<p>El PNIEC contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantean el cambio modal hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, un uso eficiente de los medios de transporte, la renovación del parque automovilístico y el impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector.</p> <p>Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 2.5. Impulso del vehículo eléctrico</li> </ul> <p>Por otro lado, la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.12. Biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte.</li> </ul>
Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte	<p>Aprobado por el Consejo de Ministros en 2016, este Marco de Acción tiene por objeto fomentar la utilización de las energías alternativas en el transporte bajo una perspectiva de neutralidad tecnológica.</p>	<p>El PNIEC contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantean el cambio modal hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, un uso eficiente de los medios de transporte, la renovación del parque automovilístico y el impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector.</p> <p>Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 2.5. Impulso del vehículo eléctrico</li> </ul> <p>Por otro lado, la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.12. Biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte.</li> </ul>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIIEC	Interacciones significativas del PNIIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Plan Director de Lucha contra el cambio climático (2018-2030) ADIF</b></p>	<p>El Plan, desarrollado por RENFE y ADIF, está enfocado a la reducción de emisiones y al ahorro energético mediante el fomento de la transferencia modal al ferrocarril, el impulso de la descarbonización y la eficiencia energética del sistema ferroviario, y el incremento en el uso de las energías renovables, con medidas como la compra de energía verde.</p> <p>Con el Plan se busca potenciar y aprovechar las ventajas medioambientales que tiene el ferrocarril frente al resto de modos de transporte en lo referente a emisiones a la atmósfera.</p>	<p>El Plan se ciñe a la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), en la que se consume el 98 % de la energía del sector ferroviario en España. En el Plan se pone de manifiesto, en coherencia con el PNIIEC, que el modo de transporte que menos energía consume es el ferrocarril. Los costes externos del ferrocarril son muy inferiores a los de otros modos, como la carretera y el transporte aéreo (cuyas externalidades son entre 3 y 5 veces las del primero). En cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub>, las emisiones de la carretera son de 5 a 7 veces las del ferrocarril y las del transporte aéreo de 7 a 10 veces.</p> <p>Los objetivos del Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático de ADIF son el cambio modal, la eficiencia energética y la descarbonización, todos ellos incluidos en el PNIIEC, motivo por el cual se puede afirmar que están alineados.</p>
<p><b>Plan de Navegación Aérea 2017-2020 (Actualizado en 2021)</b></p>	<p>El proyecto Cielo Único Europeo (<i>Single European Sky</i>) de la Comisión Europea, hace del espacio aéreo un entorno cada vez más global y competitivo. Tiene como objetivo fundamental eliminar la fragmentación actual de espacios aéreos y sistemas nacionales para conseguir un espacio europeo homogéneo, con sistemas tecnológicos interoperables.</p> <p>En ese sentido, ENAIRE (entidad pública nacional que presta los servicios de tránsito aéreo) y su plan estratégico denominado "Plan de Vuelo 2020", está destinado a modernizar y evolucionar el sistema de navegación aérea español. La mejora de la capacidad y la eficiencia del espacio aéreo es una de las prioridades de este plan.</p> <p>En 2021, se actualizó el plan estratégico denominándose "Plan de Vuelo 2025", el cual continuará el proceso de modernización y transformación de ENAIRE, para constituir una herramienta esencial para gestionar la crisis derivada de la pandemia del COVID-19 y hacer frente a los profundos cambios estructurales del sector.</p>	<p>EL PNIIEC interactúa positivamente con los compromisos ambientales del Plan de Navegación en el sentido de reforzar la reducción de emisiones en relación con la eficiencia en el transporte.</p> <p>El Plan de Navegación incorpora como beneficios ambientales la mejora de la eficiencia de las rutas (diseño de rutas más directas) y la implantación de aproximaciones verdes a los aeropuertos, con objeto de reducir las emisiones de GEI al menos 185.000 Toneladas de CO<sub>2</sub> a 2025, reducir las distancias de vuelo (mejora de rutas) y ahorrar combustible. Aspectos que están alineados con el PNIIEC, en la dimensión de la eficiencia energética en el transporte.</p>

**Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE 2014, actualizado 2017 y 2020)**

La estrategia ERESEE 2014 supuso el punto de partida para el impulso de la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como una hoja de ruta que sigue vigente y que supone una guía para los distintos agentes que intervienen en los procesos de rehabilitación.

La actualización realizada en 2017, que responde a los requerimientos del artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética, incluye: un análisis de la evolución del consumo de energía en el sector de la edificación y evolución de la rehabilitación en España; el seguimiento de las medidas de impulso de la rehabilitación energética puestas en marcha; un análisis de los principales retos estructurales; y una propuesta de nuevas medidas a corto, medio y largo plazo, para impulsar la rehabilitación y la eficiencia energética en el sector de la edificación.

Además, con el fin de dar cumplimiento al artículo 2 bis de la Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios, modificada por Directiva (UE) 2018/844, se realiza la actualización del ERESEE en 2020. Esta última actualización ha sido evaluada por el BPIE Buildings Performance Institute Europe como la mejor de las estrategias nacionales presentadas a la UE en cumplimiento del mandato de la Directiva 2010/31/UE.

El PNIEC incluye una serie de medidas específicas para mejorar la eficiencia energética en la edificación. Estas medidas son coherentes con la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como con el Plan de vivienda, que es la herramienta básica para el fomento de la regeneración y renovación urbana y rural.

Las medidas del PNIEC relacionadas con la rehabilitación energética de la edificación son:

- Medida 2.8. Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial.
- Medida 2.13. Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas.

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Plan Estatal de Vivienda 2018-2021</b></p>	<p>El Plan Estatal de Vivienda tiene entre sus objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Persistir en la adaptación del sistema de ayudas a las necesidades sociales actuales y a la limitación de recursos disponibles.</li> <li>- Contribuir a que los deudores hipotecarios puedan hacer frente a las obligaciones de sus préstamos hipotecarios.</li> <li>- Reforzar la cooperación y coordinación interadministrativa,</li> <li>- Mejorar la calidad de la edificación (de su conservación, eficiencia energética, accesibilidad universal y sostenibilidad ambiental)</li> <li>- Contribuir al incremento del parque de vivienda en alquiler o en régimen de cesión en uso.</li> <li>- Facilitar a los jóvenes el acceso al disfrute de una vivienda digna y adecuada en régimen de alquiler.</li> <li>- Contribuir a evitar la despoblación de municipios de pequeño tamaño.</li> <li>- Facilitar el disfrute de una vivienda digna y adecuada a las personas mayores y a las personas con discapacidad.</li> </ul> <p>Actualmente se encuentra vigente este Plan, al ser ampliado hasta 2023, según Real Decreto 42/2022, de 18 de enero.</p>	<p>El PNIEC plantea acciones en materia de rehabilitación energética de edificios: la mejora de la eficiencia energética (envolvente térmica) y la mejora de la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS). Asimismo, existen medidas con acciones de lucha contra la pobreza energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.8. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida.</li> <li>- Medida 2.9. Renovación del equipamiento residencial.</li> <li>Medida 4.2. Lucha contra la pobreza energética.</li> </ul>

## 12. Economía circular: consumo de recursos y gestión de residuos

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020</b></p>	<p>El Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, desarrolla la política de prevención de residuos, mediante la reducción en la generación, la reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos, la reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos, y la reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente de los residuos generados.</p> <p>Para cada tipo de residuos, el Plan fija una serie de objetivos cualitativos y cuantitativos enfocados en la recuperación, reutilización, reciclado, valoración energética y, en última instancia, el vertido, así como las medidas pertinentes para alcanzarlos y los indicadores de seguimiento. También contempla la reducción de los vertidos de residuos biodegradables, mediante la valorización, el reciclaje, el compostaje y la biometanización.</p>	<p>El PNIEC prevé para 2030 una reducción de las emisiones GEI en el sector residuos a niveles de 1990. Las siguientes medidas previstas en el PNIEC incorporan en mayor o menor grado, la gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.15. Desarrollo del biogás y el biometano.</li> <li>- Medida 1.16. Desarrollo del hidrógeno renovable.</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.</li> <li>- Medida 1.32. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero</li> <li>- Medida 1.33. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul>
<p><b>Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022</b></p>	<p>El objetivo final del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos, al igual que la política comunitaria de residuos, es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que avance hacia una economía circular. En otras palabras, sustituir una economía lineal basada en producir, consumir y tirar, por una economía circular en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas</p>	<p>El PNIEC prevé para 2030 una reducción de las emisiones GEI en el sector residuos a niveles de 1990. Las siguientes medidas previstas en el PNIEC incorporan en mayor o menor grado, la gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.15. Desarrollo del biogás y el biometano</li> <li>- Medida 1.21. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.</li> <li>- Medida 1.32. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero.</li> <li>- Medida 1.33. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.</li> <li>- Medida 1.35. Sumideros forestales</li> </ul>
<p><b>7º Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR)</b></p>	<p>El Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR) es el documento que recoge las estrategias y actividades a realizar en España en relación con los residuos radiactivos, el desmantelamiento de instalaciones nucleares y su estudio económico-financiero. Es aprobado por el Consejo de Ministros y se revisa y actualiza periódicamente.</p> <p>El 7º PGRR, aprobado por el Gobierno el 27 de diciembre de 2023, tiene como escenario de referencia el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PNIEC), en el que se contempla el cierre ordenado de las centrales nucleares españolas en el horizonte temporal 2027-2035</p>	<p>El PNIEC, en el desarrollo de las medidas que puedan suponer el cierre y desmantelamiento de centrales nucleares, deberá atenerse a lo establecido en el Plan, por lo que hay interrelación entre ambos planes, en torno a esta medida.</p> <p>En el PNIEC también se establece la mejora que lleva el cambio a energías renovables en relación al consumo intensivo del agua para las centrales nucleares, según las medidas de la dimensión de descarbonización y el diseño de un mix energético.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<b>Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030 (EEEC)</b>	<p>La EEEEC sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar. La Estrategia contribuye así a los esfuerzos de España por lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.</p> <p>Objetivos cuantitativos a 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir en un 30 % el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010.</li> <li>- Reducir la generación de residuos un 15 % respecto de lo generado en 2010.</li> <li>- Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria: 50 % de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista y un 20 % en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020.</li> <li>- Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10 % de los residuos municipales generados.</li> <li>- Mejorar un 10 % la eficiencia en el uso del agua.</li> <li>- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO2 equivalente.</li> </ul>	<p>Los firmantes del Pacto por una Economía Circular, firmado con objeto de implicar a los principales agentes económicos y sociales de España en la transición hacia este modelo económico, se comprometen a una serie de acciones, que están alineadas con el PNIEC. Entre ellas destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avanzar en la reducción del uso de recursos naturales no renovables</li> <li>- Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos</li> </ul> <p>Estas dos acciones se alinean perfectamente con las dimensiones de la descarbonización de la economía y eficiencia energética abordados en el PNIEC.</p> <p>Medidas destacadas serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida 1.15. Desarrollo del biogás y el biometano</li> <li>- Medida 1.33. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos</li> </ul>

Además de los instrumentos indicados anteriormente, se pueden destacar también por su relevancia los siguientes:

- Plan Estatal de Inspección en materia de Traslados Transfronterizos de Residuos 2021-2026 (PEITTR)
- Plan Nacional Integral de Residuos de España (PNIR)

### 13. Población, salud pública y bienes materiales

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<a href="#">Estrategia Nacional de Protección Civil</a>	Desarrolla un análisis de las principales amenazas y riesgos de origen natural, humano y tecnológico que pueden dar lugar a emergencias y/o catástrofes en España, así como las líneas de acción estratégicas para integrar, priorizar y coordinar los esfuerzos que permitan optimizar los recursos disponibles para su gestión.	El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la Estrategia Nacional de Protección Civil.
<a href="#">Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales</a>	El Plan Estatal tiene por objetivo establecer la organización y los procedimientos de actuación que permitan asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones públicas en los casos de emergencia por incendios forestales en que esté presente el interés nacional, así como, en otros supuestos, prestar el apoyo necesario a los Planes de las comunidades autónomas cuando éstas lo requieran.  Por otra parte, el Plan Estatal facilita la colaboración de los Planes de las comunidades autónomas entre sí, estableciendo los mecanismos que hagan posible la aportación de medios y recursos de una a otra de forma coordinada.	El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales.  En este sentido, la Medida 1.35. Sumideros forestales, incluye acciones concretas como la a4. Ejecución de labores silvícolas para prevención de incendios forestales y la a5. Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales
<a href="#">Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico</a>	El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante las diferentes situaciones sísmicas que puedan afectar al país.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico.
<a href="#">Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico</a>	El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación que permitan asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones públicas en el caso de emergencia por riesgo volcánico en que esté presente el interés nacional, así como, en otros casos, prestar el apoyo necesario al Plan de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias o de cualquier otra que se viera afectada.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico.
<a href="#">Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones</a>	El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante los diferentes tipos de inundaciones que puedan afectar a España.  El Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones se fundamenta operativamente en los Planes de Protección Civil Especiales frente a este riesgo o, en su defecto, en los Territoriales de las comunidades autónomas afectadas.	El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.  En este sentido, la Medida 1.35. Sumideros forestales incluye acciones concretas como la a.2. Fomento de choperas y especies autóctonas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables y la a.7. Restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#"><u>Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico</u></a></p>	<p>El Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia radiológica, con repercusiones sobre la población, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de comunidades autónomas en los supuestos que lo requieran.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.</p>
<p><a href="#"><u>Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos</u></a></p>	<p>El Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia en caso de posible ocurrencia de maremoto en cualquier parte de las costas españolas, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de comunidades autónomas en los supuestos que lo requieran.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos.</p>
<p><a href="#"><u>Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil (PLEGEM)</u></a></p>	<p>El Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia de protección civil, especialmente las de carácter inespecífico y naturaleza multirriesgo, y las crisis de todo tipo, incluidas las de baja probabilidad de acaecimiento, pero de muy alto impacto, y a las que los planes ordinarios no dan una respuesta adecuada, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de comunidades autónomas en los supuestos que lo requieran.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><a href="#"><u>Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo químico</u></a></p>	<p>El Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia por accidente con sustancias peligrosas, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de comunidades autónomas en los supuestos que lo requieran.</p> <p>Este Plan tiene el carácter de Plan Director, en tanto establece los aspectos generales, organizativos y funcionales de la planificación que habrán de concretarse en la planificación operativa (planes de coordinación y apoyo) y en procedimientos específicos de actuación. Su ámbito de aplicación lo constituyen aquellos accidentes graves en los que intervienen sustancias químicas en forma de incendios, explosiones o pérdidas de contención, en los que esté presente el interés nacional.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil.</p>
<p><a href="#"><u>Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026</u></a></p>	<p>Plan integral que establece las actuaciones que deben realizarse para reducir el impacto sobre la salud de los principales factores ambientales y sus determinantes.</p> <p>Su objetivo principal es promover entornos ambientales que mejoren la salud de la población y reduzcan los riesgos asociados a la exposición a factores ambientales, así como afrontar los desafíos del cambio climático.</p> <p>Su ejecución se enmarca en la estrategia de Salud Pública prevista en la Ley de Salud Pública (33/2011), en el artículo 43 de la Constitución y en los compromisos internacionales (ODS, Agenda 2030, UE, OMS, etc.) en materia de salud ambiental.</p>	<p>El PNIEC está perfectamente alineado con el Plan, ya que su objetivo fundamental es reducir las emisiones de GEI, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y además a la mejora de la calidad del aire.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<a href="#">Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027</a>	<p>Su objetivo 02: “GESTIONAR LOS CAMBIOS DERIVADOS DE LAS NUEVAS FORMAS DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO, LA EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE LA ÓPTICA PREVENTIVA” pone de manifiesto que el futuro del trabajo viene marcado por la confluencia de diversos factores y tendencias en el ámbito económico, medioambiental y social, que están propiciando cambios en el tejido empresarial, en las relaciones laborales y de la organización del trabajo, así como en los riesgos a los que está expuesta la población trabajadora. La interdependencia de estos factores hace que las políticas públicas deban alinearse para afrontarlos desde un enfoque integral y buscar soluciones que antepongan la salud de las personas a cualquier otra prioridad.</p> <p>Para conseguir este objetivo, la línea de actuación 2.1 “Refuerzo de la investigación para conocer y gestionar los desafíos que en materia de prevención de riesgos laborales supone la transformación del mundo del trabajo” propone que los proyectos de investigación tengan por objetivo profundizar en el conocimiento de temáticas como las siguientes: cambio climático, seguridad y salud de las personas trabajadoras en empleos verdes y gestión de residuos.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>
<a href="#">Estrategia Nacional de Ciberseguridad</a>	<p>Esta estrategia ha potenciado y reforzado la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación y Ciberseguridad (OCC) del Ministerio del Interior.</p> <p>Asimismo, se han aprobado las revisiones de 13 Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las Infraestructuras Críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.</p>	<p>La consecución de los objetivos del Plan está supeditada al correcto funcionamiento de los mecanismos de ciberseguridad. En particular las dimensiones del Plan de seguridad energética y de descarbonización.</p> <p>El PNIEC interactúa positivamente con los compromisos de ciberseguridad promoviendo medidas de ciberseguridad tanto para las redes de energía (en particular las redes eléctricas), como de transferencia de datos, en particular de los consumidores, como indica la medida 3.9 en la dimensión del mercado interno de la energía.</p>

## 14. Investigación e Innovación

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p><b>Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI 2021-2027)</b></p>	<p>La EECTI es el marco de referencia plurianual para el fomento de la investigación científica, técnica y de innovación en el que se establecen los objetivos compartidos por la totalidad de las Administraciones públicas.</p> <p>En concreto, la EECTI 2021-2027 pretende situar a la ciencia, la tecnología y la innovación como ejes clave en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, contribuyendo a las prioridades políticas de la Unión Europea mediante el alineamiento con sus programas de I+D+I y dando respuesta a los desafíos de los sectores estratégicos nacionales a través de la I+D+I, en beneficio del desarrollo social, económico, industrial y medioambiental de nuestro país.</p>	<p>En la EECTI 2021-2027 se definen una serie de líneas estratégicas en sectores prioritarios y grandes proyectos tractores, entre los que se encuentra el área estratégica de Clima, Energía y Movilidad. Las acciones estratégicas dentro de este ámbito se concentran en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio climático y descarbonización</li> <li>- Movilidad sostenible</li> <li>- Ciudades y ecosistemas sostenibles</li> </ul> <p>El PNIEC a través de las medidas adoptadas en su dimensión de investigación, innovación y competitividad, en alineación con los objetivos y principios marcados en la EECTI, contribuirá a dar una respuesta integral y sistémica para alcanzar de manera adecuada los objetivos marcados en la dimensión de investigación e innovación en toda la cadena de valor de energía y clima.</p>
<p><b>Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI 2024-2027)</b></p>	<p>La Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI) se desarrolla en el ámbito de la Administración General del Estado a través de los Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI), de carácter plurianual, en el que se establecen sus prioridades científico-técnicas y sociales. En concreto, para la EECTI 2021-2027 se han desarrollado dos planes estatales, el PEICTI 2021-2023 y el PEICTI 2024-2027, recientemente publicado.</p> <p>En los PEICTI se desarrollan las líneas estratégicas definidas en la Estrategia y se establecen los ámbitos de intervención prioritarios que constituyen los ámbitos de especialización inteligente estatal. En relación con el ámbito de energía y movilidad, el PEICTI 2024-2027 incorpora como líneas estratégicas la Transición energética y descarbonización, la Movilidad Inteligente y Sostenible, las Ciudades y ecosistemas inteligentes y sostenibles y la Transición energética justa e inclusiva.</p>	<p>En el PEICTI 2024-2027 el impulso a las líneas estratégicas y sus ámbitos de intervención prioritarios se constituye como uno de los programas transversales, que se desarrollará a través de actuaciones concretas que quedan encuadradas en los programas verticales de Recursos Humanos, Investigación y Desarrollo, Transferencia y Colaboración, Innovación e Infraestructuras de I+D+I. Estas actuaciones incluyen distintas modalidades e instrumentos de financiación gestionadas tanto por el MICIU como por otros departamentos ministeriales y sus respectivos organismos financiadores.</p> <p>Al mismo tiempo, en el PEICTI 2024-2027 se han actualizado las líneas estratégicas y sus ámbitos de intervención prioritarios teniendo en cuenta los PERTE, los Proyectos Importantes de Interés Común Europeos (IPCEI) en los que participa España, así como una serie de estrategias y planes sectoriales dirigidos a la promoción de las actividades de investigación, desarrollo e innovación en sus respectivos ámbitos competenciales.</p> <p>En particular, las actuaciones en la AE en energía y movilidad estarán alineadas con las medidas fijadas en el PNIEC, así como la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (EDPL) 2050, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC 2021-2030), la Estrategia de Transición Justa, la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, la Agenda Urbana Española, y otras estrategias, planes y hojas de ruta vinculadas a la transición energética como la Estrategia de Almacenamiento Energético, la Hoja de Ruta del Hidrógeno, la Hoja de ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en el España y la Hoja de Ruta del Biogás. Igualmente, las actuaciones del PEICTI se alinean con las dirigidas a I+D+I en los PERTE y en particular, en el PERTE de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento, el PERTE VEC, el PERTE aeroespacial, el PERTE de la industria naval, el PERTE de Descarbonización industrial y el PERTE de Economía Circular.</p>



## ANEXO I. AVANCE EN EL DESARROLLO DE MEDIDAS

En la siguiente tabla se indica la estimación del avance en el desarrollo de las medidas diseñadas en el PNIEC 2021-2030. Para la misma se ha empleado un grado de avance de 1 a 4, siendo 4 el más avanzado. Por el contrario, el 1 señalaría un estado incipiente en la aplicación de la medida. Los valores intermedios aplicarían a aquellos casos en los que ya se han puesto en marcha mecanismos para la implementación de la medida tanto a nivel regulatorio como de objetivos, pero no se considera que se han alcanzado por completo las metas planteadas.

**Tabla I.1. Avance en el cumplimiento de las Medidas del PNIEC 2021-30**

3.1 DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN		
MEDIDA		ESTADO
Medida 1.1.	Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	3
Medida 1.2.	Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad	3
Medida 1.3.	Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables	3
Medida 1.4.	El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida	3
Medida 1.5.	Incorporación de renovables en el sector industrial	2
Medida 1.6.	Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas	3
Medida 1.7.	Biocombustibles avanzados en el transporte	3
Medida 1.8.	Promoción de gases renovables	3
Medida 1.9.	Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables	2
Medida 1.10.	Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable	2
Medida 1.11.	Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa	1
Medida 1.12.	Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas	3
Medida 1.13.	Comunidades energéticas locales	3
Medida 1.14.	Promoción del papel proactivo de los ciudadanos en la descarbonización	3
Medida 1.15.	Estrategia de Transición Justa	3
Medida 1.16.	Contratación pública de energía renovable	2
Medida 1.17.	Formación de profesionales en el sector de las energías renovables	2
Medida 1.18.	Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	2
Medida 1.19.	Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización	2
Medida 1.20.	Régimen europeo de comercio de derechos de emisión	2
Medida 1.21.	Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero	2
Medida 1.22.	Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos	2

Medida 1.23.	Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados	2
Medida 1.24.	Sumideros forestales	2
Medida 1.25.	Sumideros agrícolas	2
Medida 1.26.	Fiscalidad	1
<b>3.2 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>		
<b>MEDIDA</b>		<b>ESTADO</b>
Medida 2.1.	Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal	3
Medida 2.2.	Uso más eficiente de los medios de transporte	3
Medida 2.3.	Renovación del parque automovilístico	2
Medida 2.4.	Impulso del vehículo eléctrico	3
Medida 2.5.	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales	2
Medida 2.6.	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial	3
Medida 2.7.	Renovación del equipamiento residencial	3
Medida 2.8.	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario	3
Medida 2.9.	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas	3
Medida 2.10.	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	1
Medida 2.11.	Promoción de los servicios energéticos	2
Medida 2.12.	Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente	3
Medida 2.13.	Auditorías energéticas y sistemas de gestión	2
Medida 2.14.	Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética	2
Medida 2.15.	Comunicación e información en el sector de la eficiencia energética	1
Medida 2.16.	Otras medidas para promover la eficiencia energética: La transición en la cogeneración de alta eficiencia	2
Medida 2.17.	Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética	2
<b>3.3 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA</b>		
<b>MEDIDA</b>		<b>ESTADO</b>
Medida 3.1.	Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas	3
Medida 3.2.	Reducción de la dependencia del petróleo y el carbón en las islas	2
Medida 3.3.	Puntos de recarga de combustibles alternativos	2
Medida 3.4.	Impulso a la cooperación regional	3
Medida 3.5.	Profundización en los planes de contingencia	3
Medida 3.6.	Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado	3
<b>3.4 DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA</b>		

MEDIDA		ESTADO
Medida 4.1.	Aumento de la interconexión eléctrica con Francia	1
Medida 4.2.	Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal	2
Medida 4.3.	Infraestructuras de transporte de electricidad distintas de los "Projects of Common Interest" (PCIs)	3
Medida 4.4.	Integración del mercado eléctrico	3
Medida 4.5.	Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia	3
Medida 4.6.	Acceso a datos	3
Medida 4.7.	Integración del mercado gasista	2
Medida 4.8.	Protección de los consumidores de gas	3
Medida 4.9.	Mejora de la competitividad del sector gasista minorista	1
Medida 4.10.	Plan de desarrollo de gestión de la demanda de gas	1
Medida 4.11.	Lucha contra la pobreza energética	3

### 3.5 DIMENSIÓN INVESTIGACIÓN INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD

MEDIDA		ESTADO
Medida 5.1.	Acción Estratégica en Energía y Clima	3
Medida 5.2.	Implementación del SET-Plan	3
Medida 5.3.	Red de Excelencia en Energía y Clima	3
Medida 5.4.	Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima	3
Medida 5.5.	Compra pública de Innovación verde	2
Medida 5.6.	Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima	3
Medida 5.7.	Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima	3
Medida 5.8.	Innovación Social por el Clima	1
Medida 5.9.	Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas para fomentar la contratación de talento investigador en clima y energía	2
Medida 5.10.	Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN	3
Medida 5.11.	Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación	3
Medida 5.12.	I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático	2
Medida 5.13.	Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima	2
Medida 5.14.	Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos	2
Medida 5.15.	Apoyo a la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima	3
Medida 5.16.	Promocionar la iniciativa Misión Innovación	4
Medida 5.17.	Mecanismos de financiación de innovación europeos	3



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura A.1. Potencia de electrolizadores en 2030 en .....	30
Figura A.2. Capacidad de Almacenamiento en 2030 en la Estrategia y en el PNIEC .....	31
Figura A.3. Producción de biogás 2030 en la Hoja de Ruta y en el PNIEC .....	32
Figura A.4. Potencia de eólica marina en 2030 en la Hoja de Ruta y en el PNIEC .....	33
Figura A.5. Capacidad de Autoconsumo en 2030 en la Hoja de Ruta y en el PNIEC.....	34
Figura A.6. Evolución de la longitud de la red de transporte .....	49
Figura A.7. Mapa de la infraestructura de gas a diciembre 2022.....	50
Figura A.8. Evolución de la longitud de las redes de transporte y distribución de gas natural (km).....	51
Figura A.9. Evolución del precio de los mercados de gas .....	56
Figura A.10. Precio del gas natural para un consumidor doméstico en la UE y otros países europeos en el segundo semestre de 2023 (€/kWh) .....	59
Figura A.11. Distribución del gasto en I+D+I por tecnologías.....	70
Figura B.1. Metodología .....	79
Figura B.2. Esquema de entradas y salidas de TIMES - Sinergia .....	82
Figura B.3. Estructura de datos de TIMES-Sinergia.....	83
Figura B.4. Parámetros que caracterizan las tecnologías en TIMES-Sinergia .....	83
Figura B.5. Entorno Europeo considerado. Fuente. ENTSO-E.....	99
Figura B.6. Visión general del enfoque metodológico del ERAA. Fuente: Elaboración ENTSO-E .....	102
Figura B.7. Metodología probabilista del ERAA.....	102
Figura D.1. Entorno Europeo considerado. Fuente. ENTSO-E .....	128
Figura D.2. Coste de generación por tecnologías del escenario H2030. ....	133
Figura D.3. Potencia instalada en el Sistema Español Peninsular escenario MITECO Adaptado H2030 .	135
Figura D.4. Resultados Escenario PNIEC 2023-2030 H2030.....	138
Figura F.1. Objetivo provisional acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030 .....	156
Figura F.2. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep).....	160
Figura F.3. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep).....	160
Figura G.1. Clasificación de los agentes según tipología y ámbito en la consulta pública previa.....	179
Figura G.2. Clasificación de las aportaciones según dimensiones en la consulta pública previa .....	179
Figura G.3. Clasificación de los agentes según tipología y ámbito en la consulta pública del borrador..	183
Figura G.4. Clasificación de los agentes según sectores de actividad en la consulta pública del borrador .....	184

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla A.1. Comparativa de objetivos y resultados entre el PNIEC 2021-2030 y el documento actualizado	4
Tabla A.2. Proyección del PIB de España .....	5
Tabla A.3. Proyección de la población española.....	5
Tabla A.4. Proyección del número de viviendas .....	6
Tabla A.5. Precios internacionales de los combustibles fósiles .....	6
Tabla A.6. Proyección del coste del derecho de emisión de CO <sub>2</sub> .....	7
Tabla A.7. Fuentes de datos para la evolución de costes tecnológicos .....	7
Tabla A.8. Proyección de emisiones totales en el Escenario PNIEC 2023-2030.....	8
Tabla A.9. Proyección de emisiones en los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión .....	9
Tabla A.10. Proyección de emisiones en los sectores difusos .....	9
Tabla A.11. Porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final en el Escenario PNIEC 2023-2030.....	12
Tabla A.12. Porcentaje de energías renovables en calor y frío.....	13
Tabla A.13. Objetivo de energías renovables en el sector de calefacción y refrigeración .....	14
Tabla A.14. Reducción de la intensidad de emisiones de GEI por el uso de combustibles renovables en el sector del transporte .....	15
Tabla A.15. Porcentaje de energías renovables en el sector del transporte .....	15
Tabla A.16. Cumplimiento de los límites fijados en la Directiva 2018/2001 en el sector del transporte ..	17
Tabla A.17. Porcentaje de energías renovables en el sector de generación de energía eléctrica.....	17
Tabla A.18. Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario PNIEC 2023-2030 .....	18
Tabla A.19. Generación eléctrica bruta del Escenario PNIEC 2023-2030 .....	20
Tabla A.20. Balance eléctrico del Escenario PNIEC 2023-2030.....	21
Tabla A.21. Objetivo de energías renovables en el sector industria.....	22
Tabla A.22. Objetivo de RFNBOs sobre el hidrógeno en la industria.....	22
Tabla A.23. Objetivo indicativo de energía renovable en el sector de la construcción .....	22
Tabla A.24. Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario PNIEC 2023-2030.....	23
Tabla A.25. Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario PNIEC 2023-2030 .....	25
Tabla A.26. Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030.....	25
Tabla A.27. Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030.....	26
Tabla A.28. Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030 .....	27
Tabla A.29. Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030.....	27
Tabla A.30. Consumo de energía final en el sector agrícola (excluidos usos no energéticos) para el Escenario PNIEC 2023-2030.....	28
Tabla A.31. Intensidades energéticas de energía primaria y final en el Escenario .....	29
Tabla A.32. Intercambios internacionales físicos anuales por frontera.....	36
Tabla A.33. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria del Escenario (ktep).....	37
Tabla A.34. Capacidad comercial de intercambio eléctrico.....	42
Tabla A.35. Evolución de potencia eléctrica de generación instalada España-Portugal.....	43
Tabla A.36. Ratio de interconexión eléctrica .....	43
Tabla A.37. Instalaciones de la red de transporte en España .....	48
Tabla A.38. Evolución de la red de transporte de 400 y $\leq$ 220 kV (km de circuito) .....	49

Tabla A.39. Plantas de regasificación .....	52
Tabla A.40. Componentes del precio final medio de electricidad. Demanda peninsular. Precios en barras de central.....	53
Tabla A.41. Operaciones del mercado organizado de gas, MIBGAS.....	55
Tabla A.42. Cuotas de los operadores en mercado minorista de gas - 1.....	57
Tabla A.43. Cuotas de los operadores en mercado minorista de gas - 2.....	58
Tabla A.44. Precio medio de la electricidad doméstica e industrial por bandas de consumo.....	60
Tabla A.45. Precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo .....	61
Tabla A.46. Subvenciones a la energía 2020-21 .....	68
Tabla A.47. Medidas para eliminar la dependencia de combustibles fósiles .....	69
Tabla A.48. Distribución de la financiación pública por objeto de financiación .....	71
Tabla A.49. Parámetros, variables y balances del Escenario PNIEC 2023-2030 .....	73
Tabla A.50. Proyecciones de gases de efecto invernadero, por gases y categorías .....	77
Tabla B.1. Periodos temporales. Distribución anual.....	85
Tabla B.2. Periodos temporales. Distribución diaria del número de horas .....	85
Tabla B.3. Periodos temporales. Esquemas para 96 y 16 “Time Slices” .....	86
Tabla B.4. Elasticidades precio (propias y cruzadas) y elasticidades del ingreso.....	114
Tabla C.1. Tabla resumen de los principales elementos de la lucha contra el cambio climático en España .....	118
Tabla D.1. Precios de combustible y de emisiones CO <sub>2</sub> considerados para horizonte 2030 .....	131
Tabla D.2. Factores de emisiones por tecnologías consideradas en el modelo europeo .....	132
Tabla D.3. Horas de funcionamiento anuales por tecnología.....	133
Tabla D.4. Valores de demanda Escenario PNIEC 2023-2030 MITECO.....	134
Tabla D.5. Potencia instalada Escenario PNIEC 2023-2030 MITECO .....	134
Tabla D.6. Valores de interconexión España-Francia, España-Portugal .....	135
Tabla D.7. Resultados escenario PNIEC 2023-2030 H2030.....	136
Tabla E.1. Interacciones entre el PNIEC y los ODS.....	148
Tabla F.1. Consumo de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 y promedio (ktep) .....	155
Tabla F.2. Indicadores de pobreza energética para el año 2019 .....	157
Tabla F.3. Medidas de eficiencia energética para el período 2021-2030 (ktep).....	159
Tabla F.4. Tipología de programas de actuación con cargo al FNEE (2021-2030) .....	168
Tabla F.5. Programas de actuación alternativos (2021- 2030) .....	171
Tabla F.6. Medidas fiscales previstas en el PNIEC para el periodo 2021-2030.....	174
Tabla G.1. Programa de las Jornadas de Trabajo para la Actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima .....	181
Tabla G.2. Tipología de los participantes en la Consulta Pública.....	182
Tabla G.3. Sectores asociados a los participantes en la Consulta Pública .....	183
Tabla I.1. Avance en el cumplimiento de las Medidas del PNIEC 2021-30 .....	236

