

**PREVENCIÓN Y GESTION DE
RESIDUOS:
ESTUDIO PRELIMINAR DE
INDICADORES ECONÓMICOS**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

PREVENCIÓN Y GESTION DE RESIDUOS: ESTUDIO PRELIMINAR DE INDICADORES ECONÓMICOS

José Antonio Camacho Ballesta (Responsable)

Mercedes Rodríguez Molina

Manuel Hernández Peinado

Soraya María Ruiz Peñalver

José Carlos Feixas Rodríguez



Madrid 2012

Estudio encargado por la Subdirección General de Residuos, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Coordinadora: Teresa Barres Benlloch



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

NIPO: 280-12-157-5

Parte I: Informe socio-económico de residuos y sus actividades de gestión.....	4
1. Definición y clasificación de los residuos.	4
2. Evolución reciente de los residuos en Europa.	15
2.1. Según sectores generadores.	15
2.1.1. Residuos urbanos.	15
2.1.2. Residuos industriales y comerciales.	18
2.1.3. Residuos de extracción.	21
2.1.4. Residuos de construcción y demolición:	26
2.2. Según tipos de residuos.	27
2.2.1. Pilas y acumuladores.	27
2.2.2. Bio-residuos.	30
2.2.3. Vehículos al final de su vida útil (VFU)	34
2.2.4. Residuos peligrosos.	36
2.2.5. Envases y residuos de envases	38
2.2.6. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	41
3. Mercado de trabajo: los residuos como yacimiento de empleo.	42
3.1. El sector medioambiental. ¿qué entendemos por empleos verdes?.....	45
3.1.1. Delimitación del sector ambiental, una tarea difusa.	45
3.1.2. ¿Qué entendemos por empleos verdes?	51
3.2. los empleos verdes en Europa y España.	56
3.2.1. Los empleos verdes en la Unión Europea.	56
3.2.2. Los empleos verdes en España.	60
3.2.3. Nuevos yacimientos de empleo verde.	77
3.2.4. El empleo verde. Capacitación y formación.	77
3.3. El empleo verde asociado a las actividades vinculadas con la gestión de residuos.	90
3.3.1. Análisis de tendencias del empleo en el subsector de los residuos.	92
3.3.2. Trabas y necesidades ante las que se encuentran los empleos verdes.	100
3.4. PERSPECTIVAS DE FUTURO DE LOS EMPLEOS VERDES.	100
4. RESIDUOS Y SISTEMA PRODUCTIVO.....	106
4.1. Cuestiones metodológicas: Cambios en la CNAE y sus implicaciones para los residuos. De la CNAE-1993 a CNAE-2009	106
4.2. Tejido Productivo	114
4.3. Residuos y el sistema productivo: primera aproximación.....	117
4.3.1. Explotación de la Tabla Input-output año 2005	118
4.3.2. Dinámica de la generación de residuos 2000-2008 por el sistema productivo.	128

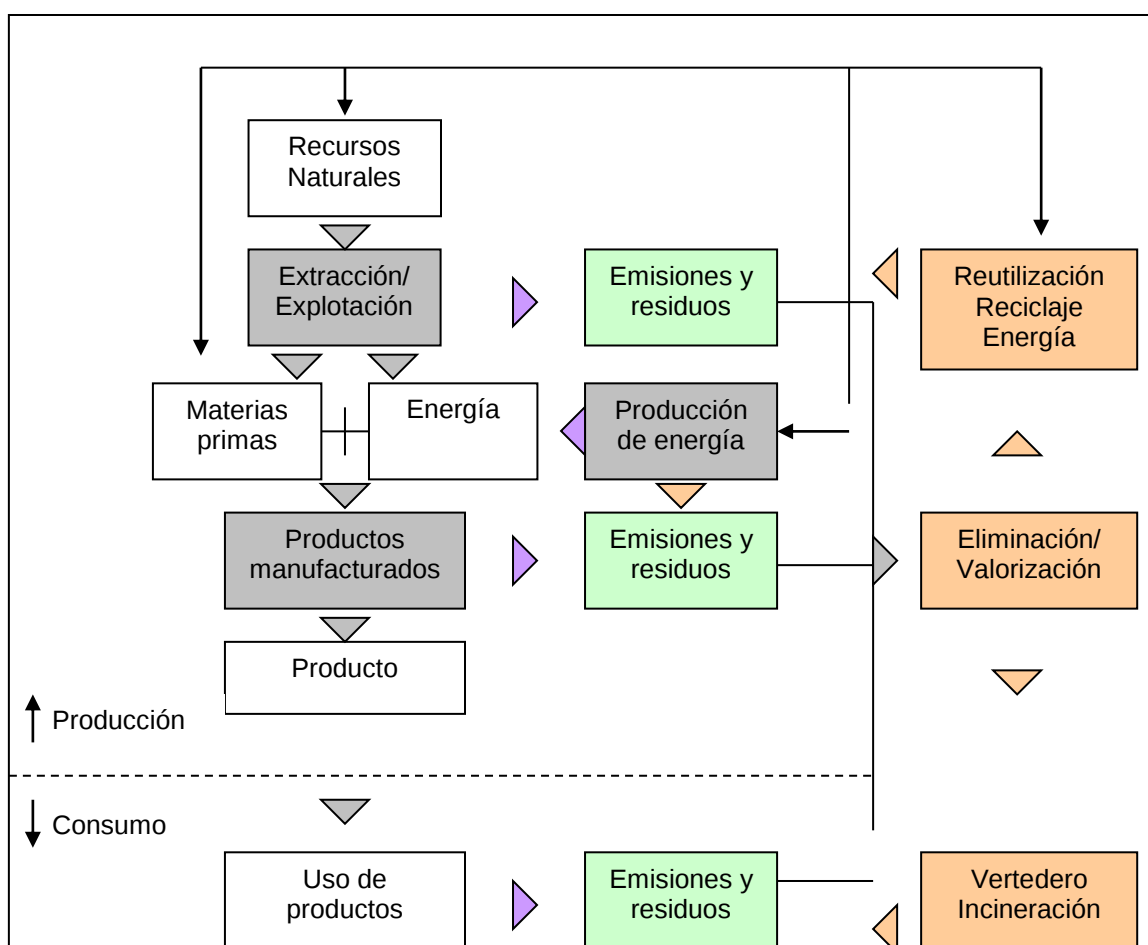
4.3.3.	La interacción de la actividad económica y los residuos	129
4.4.	Las familias y los residuos sólidos urbanos (RSU)	132
Parte II: Taxonomía de los residuos y su gestión. Identificación y valorización		136
5.	Análisis metodológico comparado sobre la tipología de residuos.	136
5.1.	Metales.	137
5.1.1.	Aluminio.....	137
5.1.2.	Cobre.	141
5.2.	Papel y cartón.	142
5.3.	Plásticos.....	146
6.	De la generación a la prevención: industria sostenible y eco-innovación.....	147
7.	Identificación de los flujos: sustancias o procesos	156
8.	Optimización logística de la gestión de residuos	156
9.	Valorización económica de estas actividades	156
Parte III: Propuestas metodológicas para suplir las carencias de los sistemas de indicadores.....		156
Referencias bibliográficas		157

Parte I: Informe socio-económico de residuos y sus actividades de gestión

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Conforme nuestra sociedad va dejando atrás la tradicional orientación hacia la “eliminación” de los residuos, las economías tratan cada vez en mayor medida de convertirlos en elementos integrantes de nuevos bienes y servicios capaces de competir de modo eficiente en los mercados. En otras palabras, los residuos se analizan cada vez más como parte del flujo total de materiales generado en la economía formando parte tanto de los procesos de producción como de los de consumo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción general de los flujos de residuos.



Fuente: EEA (2003, p. 151).

La adopción de esta nueva perspectiva modifica el tamaño del sector de los residuos, que se convierte así en un elemento clave a tener en cuenta por hogares, empresas y sector público. En este sentido cabe reseñar los esfuerzos llevados a cabo a escala europea en pro de una mejor medición y análisis tanto de la generación como del

tratamiento o destino de los residuos. La Directiva 2008/98/CE sobre los residuos considera como residuo “cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse”, estableciéndose seis exclusiones básicas:

- a) los efluentes gaseosos emitidos en la atmósfera;
- b) la tierra (in situ) incluido el suelo no excavado contaminado y los edificios en contacto permanente con la tierra;
- c) el suelo no contaminado y demás material en estado natural excavado durante las actividades de construcción cuando se tiene la certeza de que el material se utilizará a efectos de construcción en su estado natural en el sitio del que se extrajo;
- d) los residuos radiactivos;
- e) los explosivos desclasificados;
- f) las materias fecales, paja y otro material natural, agrícola o silvícola, no peligroso, utilizado en la agricultura, en la silvicultura o en la producción de energía a base de esta biomasa, mediante procedimientos o métodos que no dañen el medio ambiente o pongan en peligro la salud humana.

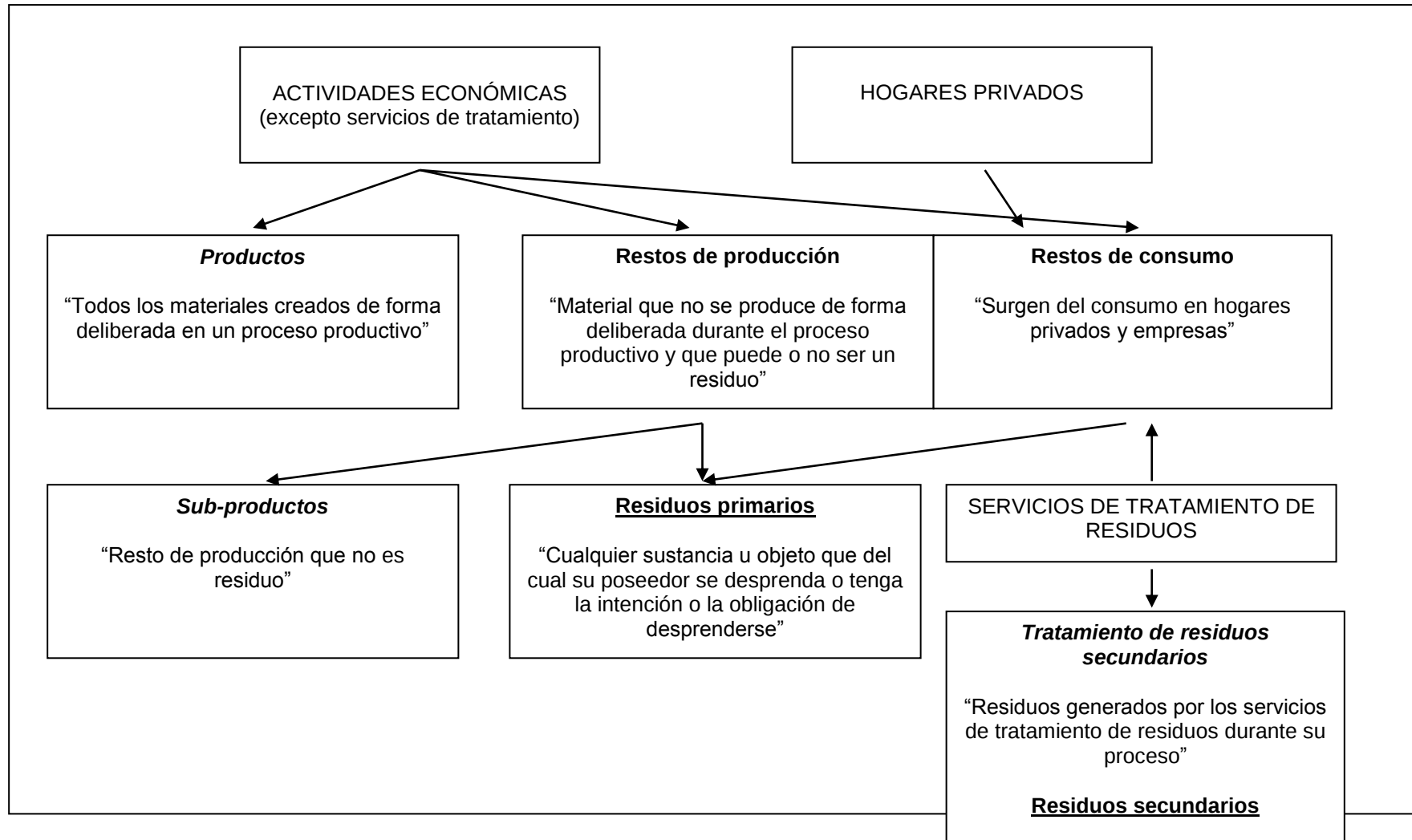
El borrador del Manual de implementación del Reglamento (CE) nº 2150/2002 sobre las estadísticas de residuos (Eurostat, 2010) señala que aquellas sustancias y materiales que son restos de procesos de producción o consumo no tienen porqué necesariamente ser residuos, es decir, se hace necesario distinguir entre restos y residuos. En particular, se diferencian tres tipos de restos: restos de producción, restos de consumo y restos del tratamiento de residuos. Los residuos procedentes de restos de producción y de consumo se clasifican como residuos primarios, mientras que los restos procedentes del tratamiento se consideran residuos secundarios (véase el Cuadro 2).

Dentro de los denominados como **restos de producción**, es necesario distinguir entre los residuos propiamente dichos y lo que la Directiva de residuos de 2008 define como subproducto “una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no sea la producción de esa sustancia u objeto, puede ser considerada como subproducto y no como residuo únicamente si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) es seguro que la sustancia u objeto va a ser utilizado ulteriormente;
- b) la sustancia u objeto puede utilizarse directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial normal;

- c) la sustancia u objeto se produce como parte integrante de un proceso de producción;
y

Cuadro 2. Definición de residuo.



Fuente: Eurostat (2010).

- d) el uso ulterior es legal, es decir la sustancia u objeto cumple todos los requisitos pertinentes para la aplicación específica relativos a los productos y a la protección del medio ambiente y de la salud, y no producirá impactos generales adversos para el medio ambiente o la salud humana.”

En cuanto a los **restos de consumo**, éstos son residuos primarios procedentes del consumo realizado por hogares privados y empresas. En este grupo se incluyen, por ejemplo, los residuos alimenticios, los embalajes o los residuos plásticos, de vidrio o papel.

Los **restos del tratamiento de residuos** se definen como residuos secundarios generados por los servicios de tratamiento de residuos durante el procesado de los mismos. Aquí se incluyen los residuos para eliminación y recuperación. Haciendo de nuevo referencia a la Directiva de residuos, en ésta se especifica que las sustancias u objetos también podrán dejar de tener la consideración de residuos cuando hayan sido sometidos a una operación de valorización, incluido el reciclado, y cumplan los criterios específicos que se elaboren, con arreglo a las condiciones siguientes:

- a) la sustancia u objeto se usa normalmente para finalidades específicas;
- b) existe un mercado o una demanda para dicha sustancia u objeto;
- c) la sustancia u objeto satisface los requisitos técnicos para finalidades específicas, y cumple la legislación existente y las normas aplicables a los productos; y
- d) el uso de la sustancia u objeto no generará impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud

De modo armonizado, y según se establece en la Decisión de la Comisión Europea de 3 de mayo de 2000, los residuos se clasifican en veinte grupos principales:

- 1) Residuos de la prospección, extracción, preparación y otros tratamientos de minerales y canteras
- 2) Residuos de la producción primaria agraria, hortícola, de la caza, de la pesca y de la acuicultura; residuos de la preparación y elaboración de alimentos
- 3) Residuos de la transformación de la madera y de la producción de papel, cartón, pasta de papel tableros y muebles
- 4) Residuos de las industrias textil, del cuero y de la piel
- 5) Residuos del refino de petróleo, purificación del gas natural y tratamiento pirolítico del carbón
- 6) Residuos de procesos químicos inorgánicos

- 7) Residuos de procesos químicos orgánicos
- 8) Residuos de la formulación, fabricación, distribución y utilización (FEDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), pegamentos, sellantes y tintas de impresión
- 9) Residuos de la industria fotográfica
- 10) Residuos inorgánicos de procesos térmicos
- 11) Residuos inorgánicos que contienen metales procedentes del tratamiento y revestimiento de metales y de la hidrometalurgia no férrea
- 12) Residuos del moldeado y tratamiento de superficie de metales y plásticos
- 13) Residuos de aceite (excepto aceites comestibles y los capítulos 05 y 12)
- 14) Residuos de sustancias orgánicas utilizadas como disolventes (excepto las capítulos 07 y 08)
- 15) Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
- 16) Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
- 17) Residuos de la construcción y demolición (incluyendo la construcción de carreteras)
- 18) Residuos de servicios médicos o veterinarios y/o de investigación asociada (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de los servicios médicos)
- 19) Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la industria del agua
- 20) Residuos municipales y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones, incluyendo las fracciones recogidas selectivamente

Desde un punto de vista estadístico, la oficina de estadística de la Unión Europea (Eurostat) distingue 48 categorías de residuos, que se agrupan en seis grandes categorías: químicos y médicos, materiales y de equipo, animales y vegetales, ordinarios mezclados, lodos comunes y minerales y solidificados (Cuadro 3), en función del Reglamento (CE) nº 574/2004 de la Comisión de 23 de febrero de 2004 por el que se modifican los anexos 1 y 3 del Reglamento (CE) Nº 2150/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a las estadísticas sobre residuos. En aquellos casos en los que es pertinente se diferencia, adicionalmente, entre residuos peligrosos y no peligrosos. Se excluyen de las estadísticas dos grupos de residuos: los seis tipos ya

mencionados en la Directiva de residuos de 2008 y aquellos residuos que se reciclan de forma interna.

Cuadro 3. Categorías de residuos para la elaboración de estadísticas.

Número	Código	Descripción	Residuos peligrosos/no peligrosos
Residuos químicos y médicos	01.1	Disolventes usados	Peligrosos
	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	No peligrosos
	01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos	Peligrosos
	01.3	Aceites usados	Peligrosos
	01.4	Catalizadores químicos usados	No peligrosos
	01.4	Catalizadores químicos usados	Peligrosos
	02	Residuos de preparados químicos	No peligrosos
	02	Residuos de preparados químicos	Peligrosos
	03.1	Depósitos y residuos químicos	No peligrosos
	03.1	Depósitos y residuos químicos	Peligrosos
	03.2	Lodos de efluentes industriales	No peligrosos
	03.2	Lodos de efluentes industriales	Peligrosos
Residuos materiales y de equipo	05	Residuos sanitarios y biológicos	No peligrosos
	05	Residuos sanitarios y biológicos	Peligrosos
	06	Residuos metálicos	No peligrosos
	06	Residuos metálicos	Peligrosos
	07.1	Residuos de vidrio	No peligrosos
	07.1	Residuos de vidrio	Peligrosos
	07.2	Residuos de papel y cartón	No peligrosos
	07.3	Residuos de caucho	No peligrosos
	07.4	Residuos plásticos	No peligrosos
	07.5	Residuos de madera	No peligrosos
	07.5	Residuos de madera	Peligrosos
	07.6	Residuos textiles	No peligrosos
	07.7	Residuos que contienen PCB	Peligrosos
	08	Equipos desechados	No peligrosos
	08	Equipos desechados	Peligrosos
	08.1	Vehículos desechados	No peligrosos
	08.1	Vehículos desechados	Peligrosos
	08.41	Residuos de pilas y acumuladores	No peligrosos
	08.41	Residuos de pilas y acumuladores	Peligrosos
Residuos animales y vegetales	09	Residuos de animales y vegetales (exceptuando los residuos animales de preparaciones y productos alimenticios, así como las heces, la orina y el estiércol)	No peligrosos
	09.11	Residuos animales de preparaciones y productos alimenticios	No peligrosos

	09.3	Heces animales, orina y estiércol	No peligrosos
Residuos ordinarios mezclados	10.1	Residuos domésticos y similares	No peligrosos
	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados	No peligrosos
	10.2	Materiales mezclados e indiferenciados	Peligrosos
	10.3	Residuos de separación	No peligrosos
	10.3	Residuos de separación	Peligrosos
Lodos comunes	11	Lodos comunes (excepto los lodos de dragado)	No peligrosos
	11.3	Lodos de dragado	No peligrosos
Residuos minerales y solidificados	12.1 + 12.2 + 12.3 + 12.5	Residuos minerales (excluidos los residuos de la combustión, los suelos y los lodos de drenaje contaminados)	No peligrosos
	12.1 + 12.2 + 12.3 + 12.5	Residuos minerales (excluidos los residuos de la combustión, los suelos y los lodos de drenaje contaminados)	Peligrosos
	12.4	Residuos de combustión	No peligrosos
	12.4	Residuos de combustión	Peligrosos
	12.6	Suelos y lodos de drenaje contaminados	Peligrosos
	13	Residuos solidificados, estabilizados y vitrificados	No peligrosos
	13	Residuos solidificados, estabilizados y vitrificados	Peligrosos

Fuente: Eurostat (2010).

Un punto importante a destacar es que la regulación sobre las estadísticas de residuos establece una clara distinción entre la generación y el tratamiento de los residuos. La **generación de residuos** comprende todos los residuos generados en la actividad económica y por los hogares. Dado que dentro de la actividad económica se incluyen los servicios de tratamiento de residuos, los residuos secundarios se integran dentro de la generación. Esto es, en la generación se incluyen tanto los residuos de tratamiento como los residuos de consumo que producen estos servicios.

En cuanto al **tratamiento de los residuos**, se incluyen aquí todos los residuos que son inputs en los servicios tratamiento, sean bien servicios independientes o empresas que tienen sus propios sistemas de eliminación o valorización en los lugares de producción. El tratamiento de residuos se entiende así como un término genérico que engloba todas las operaciones de valorización y eliminación, incluidas las operaciones de preparación.

Cuadro 4. Tipos de operaciones de valorización.

Código	Tipo de operación de valorización
R1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía

R2	Valorización/regeneración de disolventes
R3	Reciclado/valorización de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas)
R4	Reciclado/valorización de metales y compuestos metálicos
R5	Reciclado/valorización de otras materias inorgánicas
R6	Regeneración de ácidos o bases
R7	Valorización de productos utilizados para reducir la contaminación
R8	Valorización de componentes procedentes de catalizadores
R9	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites
R10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos
R11	Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10

Fuente: Reglamento CE N° 2150/2002.

La **valorización** comprende cualquier operación cuyo resultado principal son residuos que tienen un fin útil al reemplazar otros materiales que de otra forma hubieran sido utilizados para cumplir una determinada función, o residuos que son preparados para cumplir dicha función, en una planta en concreto o en la economía en general. En particular, se distinguen once tipos de operaciones de valorización (Cuadro 4).

El primer tipo (R1) hace referencia a la incineración como una alternativa para la generación de energía, mientras que el resto de operaciones describen procesos que pueden dar lugar al reciclado, con la excepción de la valorización de energía. El **reciclado** se define como un tipo de valorización mediante el que los residuos se reprocesan para convertirse en productos, materiales o sustancias para su fin inicial o para otros fines. Incluye el reprocesado de materiales orgánicos (compostaje, digestión anaeróbica...) pero excluye el uso como combustible y el uso para operaciones de relleno.

La **eliminación** integra todas las operaciones que no son de valorización, incluso cuando la operación tiene como resultado secundario la valorización de sustancias o energías. Se establecen nueve tipos de operaciones de eliminación (Cuadro 5).

Cuadro 5. Tipos de operaciones de eliminación.

Código	Tipo de operación de eliminación
--------	----------------------------------

D1	Depósito en el suelo o en su interior (por ejemplo, descarga, etc.)
D2	Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)
D3	Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.)
D4	Lagunaje (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)
D5	Descarga en lugares de vertido especialmente preparados (por ejemplo, envasado en alveolos estancos separados, recubiertos y aislados entre sí y del medio ambiente)
D6	Vertido en el medio acuático, salvo en los mares/océanos
D7	Vertido en los mares/océanos, incluida la inserción en el lecho marino
D10	Incineración en tierra
D12	Almacenamiento permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)

Fuente: Reglamento CE N° 2150/2002.

A efectos estadísticos, las operaciones de valorización y eliminación se registran en dos y tres grupos, respectivamente (Cuadro 6). Así, dentro de la valorización se diferencia entre aquella que implica la utilización como combustible u otro medio de generar energía (R1), y el resto de operaciones de reciclado. En el caso de la eliminación, se diferencian tres alternativas básicas: depósito en el suelo o en su interior (D1, D3, D4, D5, D12), incineración (D10) y tratamiento en el medio terrestre o vertido en el medio acuático (D2, D6, D7).

Cuadro 6. Categorías de operaciones de eliminación y valorización para la elaboración de estadísticas.

Eliminación	Depósito en el suelo o en su interior	D1, D3, D4, D5, D12
	Tratamiento en el medio terrestre/Vertido en el medio acuático	D2, D6, D7
	Incineración	D10
Valorización	Reciclado	R2 a R11
	Utilización como combustible u otro medio de generar energía	R1

Fuente: Eurostat.

Un vez clarificado el concepto de residuo y las alternativas de tratamiento y eliminación, en la siguiente sección se repasa la evolución reciente experimentada por

los residuos en la Unión Europea de los 27, adoptando dos criterios básicos: el tipo de sector generador de residuos y la clase de residuo propiamente dicha.

2. EVOLUCIÓN RECIENTE DE LOS RESIDUOS EN EUROPA.

Desde un punto de vista práctico, la Agencia Europea de Medioambiente identifica cuatro grandes grupos de residuos en función de los sectores generadores: residuos urbanos, residuos industriales y comerciales, residuos procedentes de la construcción y la demolición y residuos de extracción; y seis categorías o tipos de residuos según las características propias de éstos: pilas y acumuladores, bio-residuos, vehículos al final de su vida útil, residuos peligrosos, residuos de envases y embalajes y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

2.1. Según sectores generadores.

2.1.1. Residuos urbanos

Han experimentado un notable crecimiento durante los últimos años, fruto del aumento del consumo realizado por los hogares (en especial en productos como equipos informáticos, eléctricos, etc.) y del acortamiento del ciclo de vida de los bienes de alta tecnología, lo que conduce a un incremento continuado de su tasa de sustitución. Parte de este incremento, no obstante, puede explicarse también por un “efecto estadístico”, esto es, por la mejora en el registro y sistematización de información referente a este tipo de residuos.

Los residuos urbanos están compuestos básicamente de aquellos residuos que son recogidos y gestionados por las autoridades municipales. Los principales generadores son los hogares, aunque también los generan otro tipo de agentes como comercios, oficinas, o las propias instituciones públicas.

En la actualidad se elaboran indicadores estructurales de este tipo de residuos que abarcan tres aspectos: residuos generados, almacenados en vertederos e incinerados y tratados, tanto en volumen total como en kilos por persona. Según datos avanzados para el 2008, en la UE-27 se generan un promedio de 524 kilos de residuos urbanos por persona. De este montante el 40% se recicla (23%) o se utiliza como compost (17%). Un porcentaje idéntico queda almacenado en vertederos, y el restante se incinera (20%). El Informe sobre la trasposición de la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos (EEA, 2009) señala que los países europeos pueden dividirse en tres grandes

grupos según las estrategias empleadas para reducir el volumen de residuos urbanos acumulados en vertederos.

El primer grupo englobaría a aquellos países que muestran elevadas tasas tanto de valorización como de incineración, a la vez que bajos niveles de almacenamiento. Estos países generalmente ya habían introducido instrumentos de política antes de la adopción de la Directiva 94/62/EC relativa a envases y residuos de envases y de la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.

El segundo grupo aglutinaría a los países con altos porcentajes de valorización de materiales y niveles medios de incineración, y también con una recurrencia “media” al almacenamiento en vertederos. Desde un punto de vista general, estos países introdujeron medidas de política tras la adopción de la Directiva relativa a envases y residuos de envases en 1994 y de la Directiva relativa al vertido de residuos en 1999.

El tercer grupo comprendería a aquellos países cuyas tasas de valorización e incineración son bastante reducidas y donde la dependencia del almacenamiento es relativamente elevada.

En el Informe de la Comisión Europea sobre la aplicación de la legislación comunitaria en materia de residuos durante el período 2004-2006 (Comisión Europea, 2009) se señala que “la aplicación práctica de la Directiva sobre el vertido de residuos sigue siendo muy insatisfactoria, y habrá que hacer esfuerzos considerables para mejorarla”. El objetivo básico de esta Directiva es prevenir o reducir los efectos negativos del vertido de residuos en el medio ambiente, en particular en las aguas superficiales y subterráneas, el suelo, el aire y la salud humana. En ella se establecen rigurosos requisitos técnicos para los vertederos, requisitos específicos para la admisión de residuos en los emplazamientos, y se introducen categorías de vertederos en función de los residuos a cuya eliminación están destinados. La Directiva obliga a los Estados miembros a asegurarse de que las autoridades nacionales competentes expiden autorizaciones para la explotación de los emplazamientos. Una de sus disposiciones más importantes incluye objetivos de reducción gradual de los residuos municipales biodegradables en los vertederos a fin de reducir las emisiones de metano, junto con requisitos técnicos para la captura y el tratamiento de los gases de vertedero.

En cuanto a la Directiva relativa a envases y residuos de envases, ésta tiene como fin tiene por objeto armonizar las medidas nacionales para evitar o reducir el impacto de los envases y residuos de envases sobre el medio ambiente y asegurar el funcionamiento del mercado interior. Contiene disposiciones sobre la prevención, la valorización y el

reciclado de los residuos de envases y sobre la reutilización de los envases. La Directiva fija objetivos de reciclado y valorización, obliga a los Estados miembros a introducir planes de recogida para los residuos de envases, e introduce requisitos mínimos que todos los envases deben cumplir para poder comercializarse en la Comunidad. Al contrario que en el caso anterior, el mencionado informe de la Comisión Europea señala que “todos los Estados miembros han transpuesto adecuadamente la Directiva, cuyo nivel general de aplicación es satisfactorio”.

La Tabla 1 muestra, no obstante, la existencia de notables diferencias entre países. Tomando los residuos en kilos por persona, países como Dinamarca, Chipre o Irlanda superan notablemente los 700 kilos, mientras que, en el extremo opuesto, la República Checa, Polonia o Eslovaquia no alcanzan los 350 kilos. España ocupa una posición intermedia, con una cifra ligeramente superior a la media de la UE-27, y muy parecida a la de países como Alemania o Reino Unido.

En cuanto al destino de estos residuos, como se apuntaba con anterioridad, éstos son mayoritariamente almacenados en vertederos, si bien en porcentajes muy dispares. En 16 países de la UE-27, más de la mitad de los residuos urbanos se almacenan en vertederos, siendo especialmente elevados los porcentajes en Bulgaria, Rumania Malta, Lituania o Letonia, donde mas del 90% del total estos residuos tienen como destino final los vertederos. Situación muy diferente es la existente en países como Alemania, Países Bajos, Suecia, Austria y Dinamarca, donde menos del 5% de los residuos urbanos se depositan en vertederos. En estos países es precisamente donde se hace más uso del otro método básico de eliminación de este tipo de residuos: la incineración. Así, en Luxemburgo se incinera un 65% de los residuos o en Dinamarca el 54%, mientras que en Suecia, Países Bajos, Bélgica, Alemania o Francia se incineran más del 30% de estos residuos. Volviendo de nuevo a España, dentro de las operaciones de eliminación, puede observarse como el uso de la incineración es relativamente reducido (tan sólo un 9,2% de los residuos se incineran), predominando en mayor grado que la media europea el depósito en vertederos (57%).

Entrando en la valorización de los residuos urbanos, de nuevo la variabilidad es la tónica general entre países. Por un lado nos encontramos con países donde más del 30% de estos residuos se recicla (Alemania, Suecia, Bélgica, Países Bajos, Irlanda o Eslovenia), pero también con un gran número de países donde las actividades de valorización son prácticamente inexistentes (este es el caso de Bulgaria, Rumania o Estonia).

Tabla 1. Residuos urbanos generados y tratados en la UE-27, 2008.

	Residuos (kg/persona)	Eliminación, %		Valorización, %	
		Almacenados	Incinerados	Reciclados	Compost
UE-27	524	40,4	19,8	22,8	17,1
Alemania	581	0,6	34,5	47,9	16,9
Austria	601	3,2	27,1	29,4	40,3
Bélgica	493	5,3	35,5	34,6	24,5
Bulgaria	467	100,0	0,0	0,0	0,0
Chipre	770	87,2	0,0	12,8	0,0
Dinamarca	802	4,3	53,8	24,3	17,6
Eslovaquia	328	82,8	9,6	2,6	4,9
Eslovenia	459	66,4	1,3	30,7	1,6
España	575	56,8	9,2	14,3	19,6
Estonia	515	89,8	0,3	0,8	9,2
Finlandia	522	49,6	16,9	25,2	8,3
Francia	543	35,5	31,7	17,5	15,2
Grecia	453	76,7	0,0	21,3	1,9
Hungría	453	74,1	8,7	15,3	1,9
Irlanda	733	62,2	2,6	31,7	3,4
Italia	561	44,0	11,0	11,4	33,6
Letonia	331	93,3	0,4	5,7	0,7
Lituania	407	95,7	0,0	3,1	1,2
Luxemburgo	701	34,8	65,2	n.d.	n.d.
Malta	696	97,4	0,0	2,6	0,0
Países Bajos	622	1,3	39,1	32,1	27,4
Polonia	320	86,6	0,6	8,9	3,8
Portugal	477	64,5	19,0	8,5	7,9
Reino Unido	565	54,9	9,8	22,9	12,4
República Checa	306	83,1	13,0	2,1	1,7
Rumania	382	99,4	0,0	0,6	0,0
Suecia	515	3,0	48,9	35,4	12,7

Fuente: Eurostat.

Con respecto al compostaje, los porcentajes son muy similares a los del reciclaje: más de una cuarta parte de estos residuos tienen como destino el compostaje en países como Austria, Italia o Países Bajos, mientras que es inexistente en Bulgaria, Malta, Chipre o Rumania. En España, dada su orientación agrícola, el compostaje muestra un peso relativo superior a la media europea, aunque no ocurre lo mismo en el caso del reciclaje.

2.1.2. Residuos industriales y comerciales

Este tipo de residuos provienen de la fabricación alimentos, madera, papel, productos químicos, otros minerales no metálicos y metales básicos, principalmente. Aunque no existen cifras exactas, en Europa la mayor parte de esta clase de residuos los genera la

industria alimentaria, la maderera y la del papel. La información estadística disponible en la actualidad identifica 19 ramas de actividad según la NACE rev.1.1.: Agricultura, ganadería, caza y selvicultura; Pesca; Industrias extractivas; Industria de alimentación, bebidas y tabaco; Industria textil y de la confección, del cuero y del calzado; Industria de la madera y del corcho; Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados; Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares; Industria química y de la transformación del caucho y materias plásticas; Industrias de otros productos minerales no metálicos; Metalurgia y fabricación de productos metálicos; Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico y fabricación de material de transporte; Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras; Reciclaje; Actividades de gestión de residuos (reciclaje, comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho y actividades de saneamiento público); Industria manufacturera excluido el reciclaje; Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua; Construcción; Comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho; Otras actividades económicas (excluido el comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho y las actividades de saneamiento público) y Actividades de saneamiento público. Tres de estas ramas se han incluido por su especial vínculo con la gestión de residuos, y por su contenido en residuos secundarios: reciclaje, comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho y actividades de saneamiento público. En el caso del consumo, se incluyen los residuos generados por los hogares

Las propias empresas juegan un papel clave en la reducción de estos residuos. Entre las principales acciones a emprender cabe destacar la incorporación del análisis del ciclo de vida en el diseño y la fabricación de bienes y servicios, la promoción del uso sostenible tanto de materias primas como de energía o la reducción (y potencial eliminación) del uso de sustancias o materiales perjudiciales para la salud y/o el medioambiente.

Dado que los residuos industriales y comerciales comprenden la práctica totalidad para los que se dispone de información estadística actualizada, el análisis de la Tabla 2 nos proporciona un resumen de cuál es la situación actual en términos de generación y tratamiento de los residuos en los países de la UE-27.

En promedio, en la UE-27 se generaban en 2006 unos 5.743 kilos de residuos industriales y comerciales por persona. Más de la mitad de estos residuos tenían como destino final su depósito en vertederos. La valorización (en forma de energía u otro tipo de reciclado) era, en promedio, bastante elevada, alcanzado el 47% mientras que la

incineración se revela como una técnica poco empleada, representado tan sólo un 2% del total de los residuos tratados.

Tabla 2. Residuos industriales y comerciales generados y tratados en 2006 en la UE-27.

	Residuos (kg/persona)	Eliminación, %		Valorización, %	
		Almacenados	Incinerados	Reciclados	Energía
UE-27	5.987	51,9	2,0	43,7	2,9
Alemania	4.413	20,8	4,2	70,1	4,8
Austria	6.577	24,3	3,0	63,4	9,3
Bélgica	5.646	9,2	7,9	77,1	5,8
Bulgaria	31.416	99,1	0,1	0,8	0,0
Chipre	2.311	59,8	0,8	38,0	1,4
Dinamarca	2.709	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Eslovaquia	2.691	55,8	2,3	39,9	2,0
Eslovenia	3.013	40,7	1,8	47,5	9,9
España	3.678	67,7	0,4	29,4	2,5
Estonia	14.080	63,4	0,0	35,2	1,5
Finlandia	13.739	57,4	0,2	28,5	13,9
Francia	7.052	33,8	1,7	62,1	2,4
Grecia	4.613	79,8	0,0	20,2	0,0
Hungría	2.212	74,2	0,5	21,5	3,8
Irlanda	7.129	31,2	0,2	68,0	0,6
Italia	2.639	27,3	5,2	65,2	2,3
Letonia	810	59,4	0,1	39,6	1,0
Lituania	2.252	60,7	0,3	36,1	2,9
Luxemburgo	20.436	35,5	n.d.	62,8	n.d.
Malta	7.065	94,5	0,0	5,5	0,0
Países Bajos	5.743	22,7	6,8	68,8	1,7
Polonia	6.991	17,3	0,4	80,8	1,4
Portugal	3.663	53,5	3,9	39,2	3,3
Reino Unido	5.728	61,3	1,8	36,9	0,0
República Checa	2.414	28,9	0,4	66,9	3,8
Rumania	15.357	98,2	0,0	1,4	0,4
Suecia	12.775	59,3	0,1	23,6	17,0

Fuente: Eurostat.

De nuevo, la heterogeneidad entre países es el rasgo clave a destacar, tanto en lo que a volumen como a destino de estos residuos se refiere. En términos de volumen llama la atención la cantidad de residuos per cápita generada en países como Bulgaria o Luxemburgo, frente a los reducidos volúmenes en países como Letonia, Hungría, Lituania, Chipre o la República Checa. De nueva España ocupa una posición

intermedia, con un volumen de residuos por persona inferior a la media y notablemente por debajo de países como Reino Unido, Bélgica, Grecia o Alemania.

En relación al destino de estos residuos, la eliminación es la opción predominante, básicamente a través del almacenamiento en vertederos: en 16 de los 27 países analizados el porcentaje de residuos industriales y comerciales cuyo destino final son los vertederos supera el 50%. Tan sólo en Bélgica, Países Bajos o Italia el porcentaje de residuos incinerados supera el 5%. En cuanto a la valorización, las tasas más elevadas (por encima del 70%) las encontramos en Polonia, Bélgica y Alemania. En el extremo opuesto se sitúan países como Bulgaria o Rumania, con porcentajes que no alcanzan tan siquiera el 2%. Una de las opciones de recuperación clave de estos residuos es la producción de energía. Esta alternativa está especialmente extendida en países como Suecia o Finlandia, donde el 17% y el 14%, respectivamente, de los residuos industriales y comerciales se usan para este fin.

En el caso de España, los porcentajes tanto de reciclado como de recuperación para la producción de energía son inferiores a la media europea, predominando el almacenamiento en vertederos (68%).

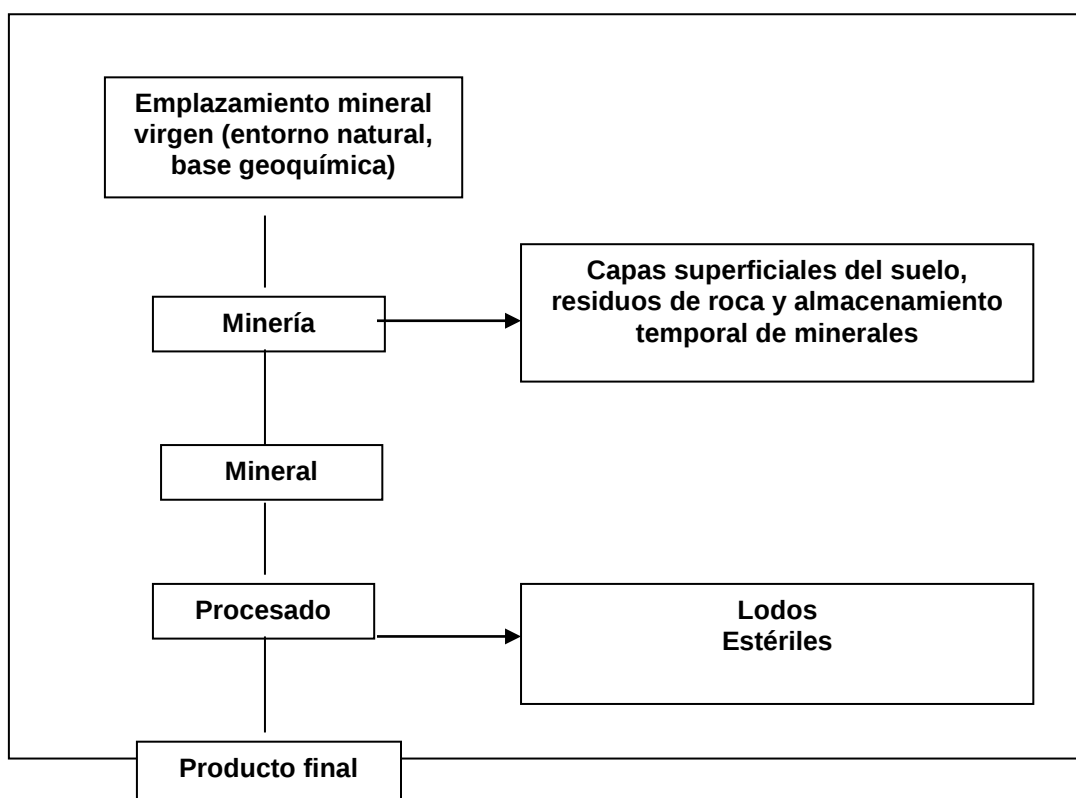
2.1.3. Residuos de extracción

Este tipo de residuos constituye el grupo más cuantioso a nivel europeo, pero, sin embargo, en muchos países la gestión de estos residuos no está legislada. En el estudio realizado por el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM, 2001) estos residuos se definen como aquella parte de los materiales que resultan de la exploración, extracción y tratamiento de sustancias regidas por la legislación sobre minas y canteras. Pueden consistir en materiales naturales sin ninguna modificación más que la trituración (residuos de la actividad minera ordinarios, materiales mineralizados inutilizables) o en materiales naturales, tratados en distintos grados durante las fases de procesado y enriquecimiento, que posiblemente contienen aditivos químicos, inorgánicos y orgánicos. La capa superior del suelo que se separa para la extracción y la capa superficial del suelo también se clasifican como residuos (véase el Cuadro 6).

La cuantificación de este tipo de residuos se llevó a cabo aplicando una metodología exhaustiva. En primer lugar se llevó a cabo un inventario de minas a nivel europeo por países. Dicho inventario incluía información acerca de las sustancias extraídas, la tipología de depósitos minerales, los sistemas de operación y los procesos empleados. Asimismo, incorporaba información acerca de la cantidad de minerales extraídos y

procesados, la cantidad de productos comercializables obtenidos y la cantidad de residuos generados. En el caso de estos últimos, cada fase es potencialmente generadora de residuos, normalmente con propiedades físicas y químicas distintas. Los volúmenes respectivos, especialmente en lo que se refiere al acceso a los depósitos minerales, depende del método de extracción y del tipo de materia prima. De modo análogo, la composición química depende del tipo de mineral, su envoltura geológica y su procesado. Así por ejemplo en el caso del cobre, si dos minerales contiene un 7% y un 0.7%, respectivamente, por cada tonelada de cobre producida el primer caso se generarían 11.5 toneladas de residuos mientras que en el segundo se producirán 164.4 toneladas. Para tener en cuenta este hecho se utilizaron tanto datos publicados o proporcionados por los propios productores y por la administración como estimaciones en función del tipo de depósito, las técnicas de producción empleadas y la producción comercializable declarada.

Cuadro 6. Tipos de residuos procedentes de la actividad minera.



Fuente: BRGM (2001)

Las estimaciones globales (multiplicadores) acerca de la contribución real al cambio climático se detallan a continuación:

- Hulla: 4.87
- Lignito: 9.9
- Minerales que contienen hierro: 5.2
- Minerales que contienen cobre: 450
- Bauxita: 3
- Minerales que contienen oro: 950.000

Para calcular la cantidad de residuos generada los países adoptaron estrategias distintas. Algunos llevaron a cabo un estudio a nivel nacional, como Dinamarca o el Reino Unido, mientras que otros emplearon cuestionarios enviados a cada distrito o emplazamiento minero. Más de la mitad de las minas de la Unión Europea están hoy día cerradas. Según los cuestionarios, mientras que la mayoría de las minas de metales y carbón están cerradas, la mayor parte de los complejos industriales-minerales siguen activos. Con respecto a las minas cerradas, algunas han sido rehabilitadas, mientras que otras permanecen abandonadas. Además, el número de minas rehabilitadas es notablemente superior en los países del norte en comparación a los del sur.

A la hora de cuantificar el volumen total de residuos se definieron dos categorías principales según la fase del proceso productivo: residuos de roca y lodos (residuos generados durante el procesamiento). Además, para cada tipo se estimó la cantidad de residuos almacenada in situ y la cantidad total de residuos generada. La diferencia entre ambas indica la cantidad de residuos re-utilizados (por ejemplo, reciclados). Los residuos almacenados comprenden todos los materiales, que no han sido reutilizados, vertidos o utilizados para rellenar. La cantidad de residuos almacenados debería ser inferior a la cantidad total de residuos, pero éste no es siempre el caso debido a ciertas inconsistencias en los cuestionarios. En algunos casos no se proporciona ninguna estadística acerca del total de residuos minerales o el total de lodos, y en otros sólo se facilita la cantidad total de residuos almacenados.

La Tabla 3 muestra, para el período completo de actividad minera, esto es, desde aproximadamente mitad del siglo XIX, la cantidad de residuos provenientes de la actividad minera y extractiva generados en la Unión Europea, distinguiendo cuatro categorías principales: metales férreos, metales no férreos, minerales industriales y carbón.

Es necesario precisar que los cuestionarios utilizados no incluyen las minas abandonadas, por lo que las cantidades reales podrían ser superiores a las mostradas en la tabla. Además, en algunos países la cantidad total referida a todo el período se ha estimado a partir de la tasa proporcionada por los sub-contratistas (en toneladas anuales) para un período de actividad representativo (150 años).

Como puede observarse, el carbón es el mineral que ha generado un mayor volumen de residuos. Le siguen los minerales no féreos (sobre todo en España, Suecia, Reino Unido, Finlandia y Francia), los minerales industriales y los féreos.

Según los datos recogidos a través del cuestionario, más de 4,7 miles de millones de toneladas de residuos de roca y 1,2 miles de millones de toneladas de lodos procedentes de la minería se almacenan en estos países.

Tabla 3. Estimación de los residuos provenientes de la actividad minera y extractiva en la Unión Europea (miles de toneladas).

	Alemania	Dinamarca	España	Finlandia	Francia	Grecia	Irlanda	Portugal	Reino Unido	Suecia	Total
Metales férricos											
Total residuos de roca	0,8			5.116,9							5.945,9
Almacenado			337.789,8	2.024,1						250.000,0	589.813,9
Total lodos				34.849,5							35.479,5
Almacenado			69.873,7	15.352,0						56.000,0	141.225,7
Metales no férricos											
Total residuos de roca			0,7	161.337,7	15.667,5	162.390,0	19.361,3	4.000,0	195.000,0	13.310,0	571.786,6
Almacenado			925.546,5	189.688,5		162.390,0	3.358,9	4.000,0		266.500,0	1.551.483,9
Total lodos			0,9	76.902,0	78.049,5	46.023,0	64.972,5	9.000,2		65.800,0	341.647,2
Almacenado			182.836,8	130.025,9		36.479,8	111.954,5	8.500,0		392.100,0	861.897,0
Minerales industriales											
Total residuos de roca	21.000,0		0,6	79.370,1	26.582,0	0,9	9.013,3		1.528.000,0		1.665.437,9
Almacenado	21.000,0		118.788,1	54.715,0		0,8	0,1				195.339,7
Total lodos	7.200,0	234.838,0		114.635,4	45.562,9	1,0	6.041,0				409.232,5
Almacenado			27.516,6	113.230,0		0,6	6.000,0				147.316,6
Carbón											
Total residuos de roca	2.339.250,0				475.367,0	317.366,5	0,8		3.600.000,0		6.732.756,0
Almacenado	749.250,0		1.165.732,6			468.609,8	0,2				2.383.742,4
Total lodos	35.680,0				8.976,0	10.850,0		6.000,0			61.536,0
Almacenado			43.104,2			8.900,0		6.000,0			58.004,2
Total											
Total residuos de roca	2.361.042,0		1.285,0	245.824,6	517.653,5	480.664,1	29.147,1	4.000,0	5.323.000,0	13.310,0	8.975.926,4
Almacenado	770.250,0		2.547.857,1	246.427,6		631.786,3	3.558,9	4.000,0		516.500,0	4.720.379,9
Total lodos	42.880,0	234.838,0	0,9	226.386,8	133.218,4	57.828,3	71.043,5	15.000,2		65.800,0	847.895,2
Almacenado			323.331,2	258.607,9		45.949,8	117.954,5	14.500,0		448.100,0	1.208.443,4

Fuente: BRGM (2001)

En la actualidad los residuos de industrias extractivas suponen el grueso de la generación de residuos. La Directiva 2006/21/CE sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas establece tres objetivos básicos con respecto a estos residuos:

- Prevenir o reducir la producción de residuos y su nocividad
- Fomentar la recuperación de los residuos de extracción mediante su reciclado, reutilización o valorización
- Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo

2.1.4. Residuos de construcción y demolición:

Los residuos generados por las actividades de construcción y demolición, incluyendo la restauración de edificios, suponen más de una cuarta parte del total de residuos en Europa. Estos residuos pueden contener sustancias peligrosas, como el amianto.

Cabe señalar que, a pesar de volumen, países como Alemania o Dinamarca han logrado porcentajes de reciclado de hasta un 90%. El estudio realizado entre 1998 y 1999 de forma conjunta por cuatro consultoras: británica (The Symonds Group Ltd,) alemana (ARGUS), danesa (COWI Consulting Engineers and Planners) y holandesa (PRC Bouwcentrum) estimaba el volumen de residuos generados así como su valorización. Dicho estudio se centraba en los denominados como residuos de construcción y demolición “clave”, esto es, aquellos materiales generados por la demolición de edificios u obras de ingeniería civil así como esos mismos materiales generados como resultado de la construcción. Es decir, se excluían de esta definición las carreteras, los suelos excavados, las conexiones de servicios (tuberías de drenaje, agua, gas y electricidad) y la vegetación en superficie.

La Tabla 4 muestra como, hace ya una década, se generaban alrededor de 180 millones de toneladas anuales de residuos procedentes de la construcción y demolición en la Unión Europea, en términos per cápita, este volumen se traducía en 480 kilos anuales por persona. En promedio, tan sólo el 28% de los residuos se re-utilizaba o reciclaba, mientras que casi las tres cuartas partes de estos residuos (en torno a los 130 millones de toneladas) tenían como destino final los vertederos o la incineración. En el caso del almacenamiento, suponiendo que todo lo que no se recicla ha de almacenarse, esto implicaría la construcción de un vertedero “gigante” cada año con unos 10 metros de profundidad y alrededor de unos 13 kilómetros cuadrados de superficie. Si se añadiesen el resto de residuos de construcción, de carreteras y de excavaciones el volumen de residuos llegaría a duplicarse.

Un rasgo a destacar es la concentración en la generación de estos residuos: cinco países (Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido) generaban sobre el 80% de estos residuos, en clara correlación con el peso relativo de su sector de la construcción.

Tabla 4. Residuos de construcción y demolición generados y tratados en la UE-15, 1999.

País	Residuos de C&D "clave"(toneladas)	% Re-utilizado o reciclado	% almacenado o incinerado
UE-15	180	28	72
Alemania	59	17	83
Austria	5	41	59
Bélgica	7	87	13
Dinamarca	3	81	19
España	13	<5	>95
Finlandia	1	45	55
Francia	24	15	85
Grecia	2	<5	>95
Irlanda	1	<5	>95
Italia	20	9	91
Luxemburgo	0	n.d.	n.d.
Países Bajos	11	90	10
Portugal	3	<5	>95
Reino Unido	30	45	55
Suecia	2	21	79

Fuente: Symonds et al. (1999)

La Directiva 2008/98/EC señala como objetivo para este tipo de residuos que “antes de 2020, deberá aumentarse hasta un mínimo del 70% de su peso la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno que utilicen residuos como sucedáneos de otros materiales, de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y de las demoliciones, con exclusión de los materiales presentes de modo natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos”.

2.2. Según tipos de residuos.

2.2.1. Pilas y acumuladores

La Directiva 2006/66CE relativa a pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores distingue dos grandes grupos de pilas y acumuladores: portátiles e industriales y de automoción.

Las pilas y acumuladores portátiles, son aquellos que cualquier persona normal pueda llevar en la mano sin dificultad y que no son ni pilas o acumuladores de automoción ni pilas o acumuladores industriales, incluyen las pilas de célula única (tales como AA y AAA) y las pilas y acumuladores empleados por consumidores o profesionales en teléfonos móviles, ordenadores portátiles, herramientas eléctricas inalámbricas, juguetes y electrodomésticos tales como cepillos de dientes, maquinillas de afeitar y aspiradores manuales (con inclusión de los equipos similares empleados en escuelas, tiendas, restaurantes, aeropuertos, oficinas u hospitales) y toda pila o acumulador que los consumidores puedan emplear en electrodomésticos habituales.

Las pilas y acumuladores industriales incluyen las pilas y acumuladores empleados para el suministro de electricidad de emergencia o de apoyo en hospitales, aeropuertos u oficinas; las pilas y acumuladores empleados en trenes o aviones y las pilas y acumuladores empleados en plataformas petrolíferas o faros. Incluyen también las pilas y acumuladores diseñados para usos exclusivamente profesionales, tales como terminales de pago manuales en tiendas y restaurantes, lectores de códigos de barras en tiendas, equipos de vídeo profesionales para cadenas y estudios profesionales de televisión, y lámparas de casco de minero y lámparas de buzo sujetas al casco; las pilas y acumuladores de emergencia para puertas eléctricas para evitar que bloqueen o aplasten a personas; las pilas y acumuladores empleados en instalaciones de medición o en diversos tipos de equipos de medición e instrumentación; y las pilas y acumuladores empleados en relación con paneles solares, fotovoltaicos y demás aplicaciones de energía renovable. Incluyen también las pilas y acumuladores empleados en vehículos eléctricos, tales como coches eléctricos, sillas de ruedas, bicicletas, vehículos de aeropuerto y vehículos de transporte automático. Además de lo consignado en esta lista no exhaustiva de ejemplos, se debe considerar industrial toda pila o acumulador que no esté sellado o no sea de automoción.

La Directiva sobre pilas y acumuladores establece tres objetivos clave a alcanzar por los Estados miembros:

- Un índice de recogida mínimo del 25% el 26 de septiembre de 2012, que se eleva hasta el 45% el 26 de septiembre de 2016
- Prohibición de la eliminación de pilas y acumuladores industriales y de automoción en lugares de vertido o mediante incineración (estableciéndose de esta forma un objetivo del 100% de recogida y reciclado)

- Establecimiento de niveles de eficiencia mínimos en materia de reciclado (reciclado del 65 % en peso, como promedio, de pilas y acumuladores de plomo-ácido; reciclado del 75 % en peso, como promedio, de las pilas y acumuladores de níquel-cadmio y reciclado del 50 % en peso, como promedio, de los demás residuos de pilas y acumuladores.

Aunque no se dispone de información relativa al tratamiento que recibe esta clase de residuos, sí que se recogen datos acerca del volumen generado. En la tabla 5 se muestra el volumen de residuos de baterías y acumuladores generado en 2006 en los países de la UE-27, tanto en miles de toneladas como en kilos por persona.

Tabla 5. Residuos de baterías y acumuladores generados en la UE-27, 2006.

	Miles de toneladas	(kg/persona)
UE-27	1590,024	3,2
Alemania	301,705	3,7
Austria	19,318	2,3
Bélgica	62,396	5,9
Bulgaria	1,091	0,1
Chipre	1,808	2,4
Dinamarca	2,812	0,5
Eslovaquia	3,703	0,7
Eslovenia	2,13	1,1
España	126,979	2,9
Estonia	3,532	2,6
Finlandia	45,339	8,6
Francia	256,61	4,1
Grecia	43,06	3,9
Hungría	22,255	2,2
Irlanda	1,449	0,3
Italia	196,307	3,3
Letonia	4,288	1,9
Lituania	3,637	1,1
Luxemburgo	1,589	3,4
Malta	0,846	2,1
Países Bajos	49,523	3,0
Polonia	9,946	0,3
Portugal	197,698	18,7
Reino Unido	169,773	2,8
República Checa	12,232	1,2
Rumania	5,136	0,2
Suecia	44,862	5,0

Fuente: Eurostat.

En la mayor parte de los países los niveles medios de generación se sitúan en torno a los 3 kilos por persona, aunque cabe destacar, por un lado, países donde ni tan siquiera se alcanza el medio kilo (Bulgaria, Rumania, Polonia o Irlanda), y otros países, como es el caso de Portugal, y, en menor grado Finlandia, donde los niveles de generación son anormalmente elevados. En España los niveles de generación se sitúan por debajo de la media europea, con algo menos de 3 kilos anuales por persona.

2.2.2. *Bio-residuos*

Los bio-residuos comprenden todos aquellos residuos animales y vegetales generados por los hogares, los comercios y las empresas alimentarias. En particular engloban:

- residuos biodegradables de jardines y parques;
- residuos alimentarios y residuos de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor;
- residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos.

El depósito en vertederos es el método de gestión más utilizado, a pesar del ser el que genera mayores perjuicios para el medioambiente, ya que al descomponerse los bio-residuos producen metano y generan sustancias que pueden contaminar las aguas subterráneas y el suelo. Además, los vertederos producen bioaerosoles, olores e impacto visual, y ocupan una superficie importante que representa una pérdida irreparable de recursos y tierra.

Según el Libro Verde de la Comisión Europea sobre la gestión de los bio-residuos en la Unión Europea (European Commission, 2007a), en la Unión Europea se generan cada año entre 76.5 y 102 millones toneladas de residuos biodegradables de jardines y parques y residuos alimentarios (incluidos dentro de los residuos sólidos urbanos) y hasta 37 millones de toneladas de residuos de las plantas de transformación de alimentos. Dicho libro diferencia cuatro métodos de gestión: depósito en vertederos, recogida selectiva, incineración y tratamiento biológico.

La *recogida selectiva* consiste en la recogida de los residuos de cocina junto con los residuos sólidos urbanos (RSU) mezclados. De esta forma, el poder calorífico de los RSU puede aprovecharse para producir un compost de alta calidad y facilitar la producción de biogás. El potencial global máximo de los bio-residuos recogidos selectivamente se estima en 150 kg por habitante al año. No obstante, en estos

momentos, sólo se aprovecha un 30% de este potencial. Sería conveniente desarrollar esta técnica para producir más compost, que podría utilizarse en la rehabilitación de tierras o la cobertura de vertederos. Además, el aumento del compost también sería beneficioso para la agricultura. No obstante, la optimización de este sistema será compleja, ya que requiere modificar los hábitos de los ciudadanos.

Como se ha señalado con anterioridad, el *depósito en vertederos* es el método más generalizado, sobre todo en los nuevos Estados miembros. Así por ejemplo, se estima que en torno al 41% de los RSU generados en los Estados miembros se almacena en vertederos, aunque en algunos países como Polonia o Letonia este porcentaje supera el 90%. Cabe matizar, no obstante, que gracias a la implementación de la Directiva relativa al vertido de residuos, que proporciona un marco legislativo para el tratamiento de los bio-residuos y exige que ciertas categorías de bio-residuos sean separadas y no sean depositadas en vertederos, la cantidad media de RSU almacenados en vertederos ha descendido de los 288 kilos per cápita anuales en el año 2000 a 213 kilos en la actualidad.

En cuanto a la *incineración*, los bio-residuos se incineran normalmente como parte de los RSU. Esta técnica puede considerarse recuperación de energía o eliminación.

Este procedimiento está muy extendido entre los Estados miembros. La incineración de bio-residuos se realiza generalmente por medio de la cogeneración de electricidad y calor con condensación de los gases de combustión, para recuperar la energía. Este es el caso de Suecia y Dinamarca, donde los porcentajes de incineración alcanzan un 47% y 55%, respectivamente. Como contrapartida, es necesario señalar que la incineración de RSU que contienen residuos biodegradables genera gases de efecto invernadero y otros contaminantes, como dioxinas. La Directiva de incineración de residuos limita, no obstante, las emisiones procedentes de los RSU. Desde el punto de vista económico, la incineración exige una inversión importante, pero permite realizar economías de escala y no requiere ninguna modificación de los actuales sistemas de recogida de RSU. Este método puede calificarse entonces como “rentable” ya que permite la recuperación de energía.

Respecto al *tratamiento biológico*, éste incluye el compostaje y la digestión anaerobia. El compostaje puede considerarse una forma de reciclado, ya que el compost se utiliza en las tierras y cultivos, mientras que la digestión anaerobia es un tipo de recuperación de energía. En 2006 existían en los Estados miembros 3.500 centros de compostaje y 2.500 centros de digestión anaerobia, la mayor parte de ellos de pequeña escala.

La demanda de compost en Europa varía según las necesidades de mejora de los suelos. En aquellos países donde los mercados de compost están poco desarrollados, como es el caso de España o Francia, éste suele utilizarse mayoritariamente en la agricultura. En este sentido, la estrategia europea a favor de la protección de los suelos debería fomentar la demanda de compost. Dada la diversidad de técnicas de producción y de mercados, es difícil establecer un coste global para las técnicas de tratamiento biológico. En todo caso, la venta de compost y la recuperación de energía mediante digestión anaerobia pueden representar una fuente de ingresos.

Los beneficios del sistema de gestión de residuos elegido para los bio-residuos dependen en gran medida del equilibrio entre cuatro aspectos: la cantidad de energía que puede recuperarse; la fuente de la que proviene la energía; la cantidad, la calidad y la utilización del compost reciclado y el perfil de emisiones de las instalaciones de tratamiento biológico.

La tabla 6 muestra los bio-residuos generados y tratados durante 2006 en la UE-27. En promedio, durante 2006, se generaron 473 kilos de bio-residuos por persona en la UE-27. Llama la atención la gran cantidad de bio-residuos generados en Polonia, con un volumen superior a los 3.150 kilos por persona. En el extremo opuesto, países como Malta o Dinamarca no alcanzan tan siquiera los 35 kilos por persona.

Tabla 6. Bio-residuos generados y tratados en la UE-27, 2006.

	Residuos		Tratados (%)	
	Miles de toneladas	(kg/persona)	Almacenados	Reciclados
EU-27	233.344	473,1	74,6	25,4
Alemania	12.052	146,2	0,6	99,4
Austria	2.018	244,5	0,1	99,9
Bélgica	4.390	417,6	9,4	90,6
Bulgaria	984	127,5	100,0	0,0
Chipre	335	437,6	50,2	49,8
Dinamarca	187	34,4	0,0	100,0
Eslovaquia	1.229	228,1	14,7	85,3
Eslovenia	297	148,1	n.d.	n.d.
España	20.665	472,3	25,5	74,5
Estonia	300	222,8	4,7	95,3
Finlandia	1.074	204,4	15,4	84,6
Francia	6.226	98,5	4,0	96,0
Grecia	4.779	429,6	6,9	93,1
Hungría	3.360	333,4	29,5	70,5
Irlanda	1.274	302,7	1,9	98,1
Italia	9.346	159,1	1,1	98,9
Letonia	204	88,7	17,2	82,8
Lituania	2.158	634,1	4,4	95,6
Luxemburgo	97	207,0	0,0	100,0
Malta	12	30,5	64,9	35,1
Países Bajos	11.688	715,6	0,6	99,4
Polonia	120.213	3150,5	63,9	36,1
Portugal	1.183	111,9	39,6	60,4
Reino Unido	12.025	199,0	6,0	94,0
República Checa	684	66,7	0,0	100,0
Rumania	11.810	546,5	99,9	0,1
Suecia	4.754	525,5	1,7	98,3

Fuente: Eurostat.

En cuanto al tratamiento de estos residuos, nos encontramos con situaciones totalmente opuestas: por un lado, países donde la práctica totalidad de los bio-residuos se almacenan (Bulgaria o Rumania), y, por otro, países donde todos los bio-residuos se reciclan. Este es el caso de Dinamarca, la República Checa, Luxemburgo o Austria. En lo referente a España, el volumen de generación es prácticamente idéntico a la media europea, reciclándose las tres cuartas partes de los bio-residuos generados.

2.2.3. Vehículos al final de su vida útil (VFU)

La Directiva 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil (VFU) establece medidas destinadas, con carácter prioritario, a la prevención de los residuos procedentes de vehículos y, adicionalmente, a la reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los vehículos al final de su vida útil y sus componentes, para así reducir la eliminación de residuos y mejorar la eficacia en la protección medioambiental. Se estima que cada año los VFU representan entre 8 y 9 millones de toneladas de residuos. Además, en torno al 75% de estos residuos lo generan tan solo cinco Estados miembros (Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido).

Como objetivos básicos se establecían, para 2006, con respecto a todos los vehículos al final de su vida útil, el aumento de la reutilización y valorización hasta un mínimo del 85% del peso medio por vehículo y año. Dentro del mismo plazo se exigía también un aumento la reutilización y reciclado hasta un mínimo del 80% del peso medio por vehículo y año. Para 2015 el objetivo es aumentar la reutilización y la valorización hasta un mínimo del 95% del peso medio por vehículo y año y aumentar la reutilización y reciclado hasta un mínimo del 85% del peso medio por vehículo y año.

Según el informe realizado por la Comisión Europea (2007) acerca de la implementación de la Directiva relativa a VFU en 10 Estados miembros, en todos los países las tasas de valorización y reutilización superaban el 75% en 2004, mientras que los porcentajes de reciclaje y reutilización eran muy reducidos: alrededor de un 2%. Tan sólo tres países: Suecia, Dinamarca y los Países Bajos se acercaban al objetivo establecido para 2006 de un 85%.

La tabla 7 recoge datos más actualizados (relativos a 2007) sobre generación y tratamiento de los VFU. En 2007 se generaron en la UE-27¹ más de 6 millones de toneladas de VFU. Los cinco países anteriormente mencionados (Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido) generaron más del 78% del total de estos residuos. En cuanto al cumplimiento de los requisitos establecidos en la Directiva relativa a VFU, catorce de los países analizados cumplían el objetivo fijado para 2006 de una tasa de reutilización y valorización por encima del 85%. En el resto de países la tasa era superior al 80%, salvo en el caso de Polonia. Con respecto al objetivo de reutilización y reciclado, 19 países cumplían el objetivo mínimo del 80%. De nuevo en Polonia la tasa se situaba por debajo del objetivo fijado, aunque a menor distancia (79%). En lo tocante

¹ No se incluye a Malta y Eslovenia por no existir información disponible.

a España, era en 2007 el cuarto país en volumen de VFU generados, con más de 839 miles de toneladas. Como se ha indicado, los niveles de reutilización, reciclado y valorización superaban los objetivos establecidos para 2006, con porcentajes del 85% y 82%, respectivamente.

Tabla 7. Vehículos al final de su vida útil generados y tratados en la UE-27, 2007.

	Residuos		Tratados (%)		
	Número	Toneladas	Reutilización	Reciclado	Valorización
UE-27	6.486.758	6.024.188	8,2	73,9	76,2
Alemania	456.436	420.424	6,7	81,4	83,7
Austria	62.042	50.805	4,8	74,7	81,4
Bélgica	127.949	128.615	19,2	68,2	70,4
Bulgaria	23.433	23.433	3,1	86,4	89,6
Chipre	2.136	1.901	10,4	73,3	73,0
Dinamarca	99.391	98.249	10,6	71,1	71,3
Eslovaquia	28.487	23.414	2,3	83,8	84,3
Eslovenia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
España	881.164	839.194	3,9	78,0	81,2
Estonia	12.664	12.334	n.d.	82,2	82,2
Finlandia	15.792	14.734	11,0	69,5	69,9
Francia	946.497	875.144	14,0	65,8	67,5
Grecia	47.414	41.733	2,5	81,7	81,7
Hungría	43.433	30.207	13,3	68,3	72,8
Irlanda	112.243	109.032	1,1	80,2	80,3
Italia	1.692.136	1.472.446	12,5	69,8	70,7
Letonia	11.882	10.979	4,0	84,4	86,9
Lituania	15.906	17.207	31,7	54,7	55,0
Luxemburgo	3.536	3.025	11,6	71,4	73,5
Malta	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Países Bajos	166.004	156.758	22,7	60,5	62,7
Polonia	171.258	150.063	12,3	60,5	64,7
Portugal	90.509	78.860	1,5	80,2	84,2
Reino Unido	1.138.496	1.105.480	1,3	80,6	83,1
República Checa	72.941	62.000	2,6	76,4	82,5
Rumania	36.363	32.007	12,0	71,7	73,7
Suecia	228.646	266.144	n.d.	83,0	89,9

Fuente: Eurostat.

Las proyecciones realizadas por el European Topic Centre on Resource and Waste Management (ETC/RWM) en su modelo para el período 2005-2030 (ETC/RWM, 2008) estiman un crecimiento de un 45% del número de VFU en los países de la UE-25, esto es, de unos seis millones de VFU, corrigiendo por el volumen de exportaciones e importaciones (Tabla 8).

Tabla 8. Estimación del número de vehículos al final de su vida útil, 2005-2030.

	2005	2010	2015	2020	2030
UE-25 (excl. exportaciones)	12.770	14.077	15.347	16.642	18.756
UE-25 (incl. Importaciones)	10.800	12.000	13.300	14.600	16.800
UE-15	11.583	12.595	13.579	14.565	16.206
UE-10	1.187	1.482	1.767	2.077	2.550

Fuente: ETC/RWM (2008)

Estos fuertes crecimiento previstos hacen necesario una continuidad en el importante esfuerzo realizado para aumentar el porcentaje de VFU tratados.

2.2.4. Residuos peligrosos.

Reciben la denominación de peligrosos todos aquellos residuos que poseen un o más de las características peligrosas detalladas en el anexo 3 de la Directiva del Consejo 91/689/CEE relativa a residuos peligrosos: explosivo, comburente, fácilmente inflamable, inflamable, irritante, nocivo, tóxico, cancerígeno, corrosivo, infeccioso, teratogénico, mutagénico, sustancias o que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido, sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo, un lixiviado que posee alguna de las características enumeradas anteriormente, ecotóxico. La Directiva establece que en todos los lugares en que se viertan (descarguen) residuos peligrosos, dichos residuos han de registrarse e identificarse.

Existen, además, una serie de directivas que delimitan el tratamiento de estos residuos de otros grupos, en particular, los residuos sólidos urbanos, los aparatos eléctricos y electrónicos. Además, la Directiva 2000/76/CE relativa a la incineración de residuos incluye límites específicos para prevenir efectos adversos sobre la contaminación de aire, tierra o agua.

En el caso de los residuos sólidos urbanos, la Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos establece que sólo podrán enviarse residuos peligrosos a aquellos vertederos clasificados como “vertederos para residuos peligrosos”, prohibiéndose de esta forma que puedan almacenarse en los vertederos destinados a RSU. En lo concerniente a las sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, la Directiva 2002/95/CE prohíbe que los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos que se pongan en el mercado contengan plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos (PBB) o

polibromodifeniléteres (PBDE). Finalmente, con respecto a las pilas y acumuladores, la Directiva 2006/66/CE incluye medidas prohibitivas para el marketing de pilas y acumuladores que contengan sustancias peligrosas.

La tabla 9 muestra el volumen de residuos generados y tratados en la UE-27 durante 2006. En promedio, durante dicho año se generaron 88.642 toneladas de residuos peligrosos, algo menos de 180 kilos por persona. Cabe subrayar el elevado volumen de residuos peligrosos per cápita generados en Estonia, donde se superan los 4.922 kilos. Situación muy distinta es la de Grecia o Letonia, donde no se llegan a alcanzar los 30 kilos por persona. En España el volumen de residuos per cápita es comparativamente reducido, situándose en los 92 kilos por persona. Entrando en el tratamiento de los residuos peligrosos, se aprecia el predominio del reciclaje en la UE-27, con un porcentaje del 46,6%. No obstante, pueden observarse patrones muy diversos entre países. De esta forma, existen países donde más del 80% de los residuos peligrosos se almacenan (Estonia o Finlandia), mientras que más de un 70% de los residuos peligrosos se reciclan en Malta, Letonia, Chipre, Grecia o la República Checa.

Tabla 9. Residuos peligrosos generados y tratados en la UE-27, 2006.

	Residuos	Eliminados, %		Valorizados, %	
	(kg/persona)	Almacenados	Incinerados	Reciclados	Energía
UE-27	179,7	37,4	7,2	46,6	8,9
Alemania	263,3	22,2	6,2	63,2	8,3
Austria	116,4	0,0	52,2	0,0	47,8
Bélgica	384,3	16,1	9,1	49,7	25,2
Bulgaria	101,7	75,7	11,5	12,6	0,1
Chipre	103,9	26,4	0,1	71,7	1,8
Dinamarca	68,6	43,5	22,6	33,9	0,0
Eslovaquia	98,9	52,8	13,0	31,7	2,4
Eslovenia	58,1	27,7	15,0	40,2	17,2
España	92,1	33,7	2,5	55,4	8,4
Estonia	4922,2	92,0	0,0	7,5	0,5
Finlandia	515,8	80,0	3,7	12,1	4,2
Francia	152,7	26,4	18,3	30,9	24,4
Grecia	24,7	17,7	7,2	71,1	4,0
Hungría	129,0	70,9	5,7	18,2	5,3
Irlanda	168,4	7,2	18,4	69,2	5,2
Italia	127,1	17,7	17,3	60,4	4,5
Letonia	28,5	1,3	1,8	84,5	12,3
Lituania	37,4	6,4	10,9	61,8	20,8
Luxemburgo	498,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Malta	125,3	0,0	0,0	100,0	0,0
Países Bajos	303,0	25,1	3,0	59,1	12,8
Polonia	62,4	33,7	4,6	59,3	2,5

Portugal	573,6	47,0	0,8	49,1	3,0
Reino Unido	139,8	44,8	12,9	42,0	0,4
República Checa	127,5	11,4	8,6	70,3	9,7
Rumania	48,2	73,9	0,1	15,1	10,8
Suecia	293,3	22,0	15,8	30,2	32,0

Fuente: Eurostat.

La incineración tiene en peso relativo sustancialmente elevado en Austria, y, en menor medida, en Dinamarca. Por el contrario, en otros países se revela como una técnica muy poco utilizada. Este es el caso de Malta, Estonia, Rumania o Chipre. Con respecto a la valorización cuya finalidad es la producción de energía, de nuevo destacan los datos para Austria. Más de una cuarta parte de los residuos peligrosos se utiliza para producir energía en Suecia o Bélgica.

En el caso de España, más del 55% de los residuos peligrosos se reciclan, si bien sólo el 8,4% se destina a la producción de energía. La incineración está menos extendida que la media de la UE-27 (2,5% frente a un 7,2%).

2.2.5. *Envases y residuos de envases*

La Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases define envase como todo producto fabricado con cualquier material de cualquier naturaleza que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, y desde el fabricante hasta el usuario o el consumidor. Se considerarán también envases todos los artículos «desechables» utilizados con este mismo fin.

Los envases están hechos de distintos materiales, como papel, cartón, madera, plástico, metal o vidrio. En la actualidad existen acuerdos de responsabilidad con los productores en prácticamente todos los países, que han incrementado de forma muy notable las tasas de reciclado y valorización de los envases. En este incremento tiene mucho que ver el funcionamiento de los mercados de materiales secundarios y los mecanismos políticos implementados.

En la tabla 10 se muestra el volumen de residuos de envases generados y tratados en los distintos países de la UE-27 en 2006. En promedio, se generaron más de 81.947 toneladas, de las que se reciclaron un 58%. Si relativizamos en función del número de personas, esta cantidad equivale a 16,6 kilos anuales. De nuevo, nos encontramos países con cifras mucho más elevadas (superando los 20 kilos por persona), como Irlanda, Luxemburgo, Italia, Países Bajos o Francia, y otros con volúmenes de generación per

cápita bastante por debajo de la media: Bulgaria, Eslovaquia o Rumania no superan los 6 kilos. En una posición intermedia, aunque superior a la media, se sitúa España, con más de 19 kilos por persona.

El tratamiento total en plantas fue de más de un 72%. Las tasas de valorización superan el 90% en un grupo bastante amplio de países: Dinamarca, Bélgica, Alemania, Luxemburgo, Países Bajos y Austria. España se sitúa muy por debajo de este promedio, con una tasa de valorización del 58%. Los porcentajes más reducidos se registran en Chipre y Rumania. Si tomamos la tasa de reciclado, ésta supera el 65% en Bélgica, Austria, Alemania y la República Checa. De nuevo en España la tasa de reciclado muestra un valor bastante por debajo de la media europea, situándose en el 52,3%. Entrando en el resto de modos de valorización distintos del reciclado, la producción de energía tiene, en promedio, un peso relativo reducido, aunque hay excepciones como el Reino Unido, Países Bajos o Luxemburgo, donde más del 15% de este tipo de residuos se utiliza para producir energía. En cuanto a la incineración, algo más del 14% de estos residuos se incinera en la UE-27, con notables divergencias entre países. Así, mientras que más de una cuarta parte se incinera en Bélgica, la República Checa, Letonia o Hungría, en un gran número de países este modo de tratamiento tiene un uso escaso.

Tabla 10. Residuos de envases generados y tratados en la UE-27, 2006.

	Residuos	Reciclado materiales	Otro reciclado	Total reciclado	Energía	Otra valorización	Incinerado	Total plantas	Tasa reciclado	Tasa valorización
	a	b	c	d=b+c	e	f	g	h=d+e+f+g	d/a	h/a
UE-27	81.947.793	47.719.958	208.538	47.930.070	3.586.277	63.450	7.654.180	59.234.726	58,5	72,3
Alemania	16.112.500	10.659.400	124.300	10.783.700	1.976.000	0	2.506.028	15.265.728	66,9	94,7
Austria	1.184.550	794.680	765	795.445	75.930	0	197.680	1.069.055	67,2	90,2
Bélgica	1.669.002	1.342.420	0	1.342.420	17.686	0	228.524	1.588.630	80,4	95,2
Bulgaria	318.328	174.558	n.d.	174.558	9	n.d.	7	174.574	54,8	54,8
Chipre	78.298	20.096	0	20.096	n.d.	0	n.d.	20.246	25,7	25,9
Dinamarca	978.960	556.362	0	556.362	n.d.	0	388.617	944.979	56,8	96,5
Eslovaquia	317.762	193.998	n.d.	193.998	999	19.152	121	214.270	61,1	67,4
Eslovenia	212.085	99.530	0	99.530	5.908	5.412	1.519	112.369	46,9	53,0
España	8.419.900	4.405.205	n.d.	4.405.205	54.897		431.843	4.891.945	52,3	58,1
Estonia	162.245	77.246	3.203	80.449	3.422	0	0	83.870	49,6	51,7
Finlandia	695.715	361.225	0	361.225	216.756	4.619	n.d.	582.600	51,9	83,7
Francia	12.797.250	7.285.554	10.227	7.295.781	290.004	0	1.042.543	8.628.328	57,0	67,4
Grecia	1.050.000	504.000	0	504.000	n.d.	0	n.d.	504.000	48,0	48,0
Hungría	968.067	448.953	n.d.	448.953	24.423	n.d.	54.910	528.286	46,4	54,6
Irlanda	1.055.951	639.887	n.d.	639.887	31.744	n.d.	n.d.	671.631	60,6	63,6
Italia	12.541.000	7.116.000	14.000	7.129.000	164.000	0	1.103.400	8.397.000	56,8	67,0
Letonia	323.123	127.923	0	127.923	4.366	0	n.d.	132.289	39,6	40,9
Lituania	342.374	146.947	0	146.947	3.874	0	0	150.821	42,9	44,1
Luxemburgo	102.041	59.074	4.722	63.795	6.666	0	23.458	93.919	62,5	92,0
Países Bajos	3.469.000	2.107.000		2.107.000	243.000	n.d.	831.620	3.181.620	60,7	91,7
Polonia	3.133.718	1.464.706	41.819	1.509.099	320.766	34.267	17.352	1.881.484	48,2	60,0
Portugal	1.713.272	957.963	9.502	967.465		n.d.	45.294	1.012.759	56,5	59,1
Reino Unido	10.610.000	6.294.012	0	6.294.012	58.880	0	418.223	6.771.115	59,3	63,8
República Checa	962.682	633.926	0	633.927	8.902	0	42.654	685.483	65,9	71,2
Rumania	1.287.019	393.286	n.d.	393.286	78.045	n.d.	0	471.331	30,6	36,6
Suecia	1.442.951	856.007	0	856.007		0	320.387	1.176.394	59,3	81,5

Fuente: Eurostat. (No se suministran datos para Malta).

En España el porcentaje de incineración es levemente inferior a la media (12,1% frente a un 14%), mientras que, a pesar de su peso relativamente reducido, la producción de energía muestra una mayor profusión que en la media de la UE-27.

La Directiva 94/62/CE establecía como objetivos, a más tardar el 31 de diciembre de 2008, que se reciclara entre un mínimo del 55% y un máximo del 80% en peso de los residuos de envases; alcanzándose los siguientes objetivos mínimos de reciclado de los materiales contenidos en los residuos de envases:

- 60 % en peso de vidrio
- 60 % en peso de papel y cartón
- 50 % en peso de metales
- 22.5 % en peso de plásticos, contando exclusivamente el material que se vuelva a transformar en plástico
- 15 % en peso para la madera

2.2.6. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos constituyen en la actualidad uno de los grupos de residuos con tasas de crecimiento más rápidas. La Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos subraya la responsabilidad e los productores como un elemento clave a la hora de reducir este tipo de residuos. Además, se señala la necesidad del reciclaje de estos residuos, especialmente si tenemos en cuenta que muchos de estos aparatos contienen sustancias peligrosas.

La Directiva establece un objetivo de recogida mínimo de 4 kilos anuales por habitante en lo concerniente a residuos de este tipo generados por los hogares, aunque en la actualidad se ha remitido una propuesta de incremento de este objetivo hasta alcanzar una tasa de recogida 65%, calculada a partir de la cantidad media de aparatos eléctricos y electrónicos puestos en el mercado en los dos años anteriores. Además, para fomentar la re-utilización de todos los apartados, se propone que dicha re-utilización se incluya en la tasa objetivo del 65%.

Como se señaló con anterioridad al analizar la evolución de los residuos peligrosos, el empleo de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos está restringido por la Directiva 2002/95/CE.

3. MERCADO DE TRABAJO: LOS RESIDUOS COMO YACIMIENTO DE EMPLEO

En términos generales, la degradación ambiental, es una de las más graves amenazas para el desarrollo económico sostenible. Los costes ambientales y sanitarios superan ya muchas veces los beneficios de la actividad económica que provoca el daño.

Esta situación se agravará en el futuro por los impactos del cambio climático, que se dejan ya sentir en muchos países, especialmente los que se encuentran en vías de desarrollo. A medio y largo plazo, el cambio climático previsto provocará una grave perturbación de la actividad económica y social en muchos sectores de todos los continentes y países.

De hecho, los escenarios científicos para evitar un cambio climático peligroso y posiblemente inmanejable prevén que las emisiones de gases de efecto invernadero alcancen un máximo en los próximos 10-15 años y luego disminuyan a la mitad hasta mediados de siglo². Para estabilizar el clima se necesitará una transición rápida hacia una economía mundial, con baja emisión de carbono.

Uno de los estudios que corrobora esta afirmación es el "Informe Stern", elaborado por Sir Nicholas Stern, ex economista jefe del Banco Mundial, para el Gobierno del Reino Unido en octubre de 2006. En él se ofreció la primera evaluación global de la economía del cambio climático. Una de las conclusiones expuesta en dicho informe es el hecho de que los costes de los fenómenos meteorológicos extremos podrían llegar a 0.5-1% del PIB a mediados del siglo, un aumento de la temperatura en unos 2 a 3 grados centígrados, podría reducir la producción mundial en un 3%, y si se incrementase en 5 grados, hasta el 10% de la producción mundial podría perderse. La revisión también concluyó que los costes alcanzarían el 1% del PIB para estabilizar las emisiones en niveles manejables. También destacó el papel de programas de creación de empleo en los países en desarrollo que ayudan a amortiguar los efectos de las malas cosechas y otros shocks negativos.

En este contexto de preocupación creciente por las problemáticas ambientales y de endurecimiento del marco legislativo, las economías desarrolladas están asistiendo en

² *Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones de carbono*, UNEP, septiembre 2008.

las últimas décadas al desarrollo de un nuevo sector de actividad: el sector económico del medioambiente, conformado por un amplio espectro de organizaciones cuya actividad se centra en la prevención y corrección de los impactos de la actividad humana que inciden sobre el medioambiente (agua, residuos, producción de energías renovables, protección y mantenimiento de zonas rurales, prevención de la contaminación atmosférica, etc.).

Este sector ha mostrado una gran capacidad para generar puestos de trabajo netos y se encuentra, actualmente en una fase de expansión y transformación, constituyendo uno de los yacimientos de creación de empleo a tener en cuenta en el futuro más inmediato, respondiendo de esta manera a las dos cuestiones importantes: la degradación ambiental y el desafío social.

A su vez, este nuevo escenario está transformando el medio en que se desenvuelven las empresas de los sectores económicos tradicionales, generando una presión selectiva a favor de prácticas y técnicas que incrementen la eficiencia medioambiental.

Así, la industria tradicional, si bien no ha sido una fuente importante de generación de empleo ambiental directo, sí lo ha sido indirecto a través de la externalización de la gestión ambiental de la empresa, iniciando recientemente un proceso de la modernización ecológica que se ha traducido en la introducción del plano medioambiental de la estructura de toma de decisiones de la empresa, lo que está generando cambios cualitativos significativos en las características del empleo generado, produciéndose una ambientalización de la totalidad de los puestos que componen la estructura de la empresa.

Las Administraciones Públicas también han iniciado un proceso de modernización ecológica de sus estructuras, hecho que se ha traducido en la proliferación de nuevas funciones relacionadas con la protección y la gestión medioambiental.

Todo ello ha dado lugar a la aparición de una nueva categoría de profesionales dotados de sensibilidad, conocimientos y habilidades medioambientales, tanto en el propio sector económico del medioambiente como en los sectores económicos tradicionales en el conjunto de las Administraciones Públicas.

Si se analiza someramente la realidad del mercado laboral, se infiere el carácter estratégico del sector económico del medioambiente como una actividad productiva de rápido crecimiento y generador de bienestar, de actividad económica y de empleo en el futuro.

Los “empleos verdes” se han convertido en una especie de emblema de una economía y sociedad más sostenible, capaz de conservar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras, más equitativa y abierta a todas las personas y a todos los países.

3.1. El sector medioambiental. ¿qué entendemos por empleos verdes?

3.1.1. Delimitación del sector ambiental, una tarea difusa.

Aunque estamos acostumbrados a hablar de actividades ambientales y sector ambiental como tal, no existe una definición unánime de qué tipo de actividades están vinculadas al medioambiente. En este sentido, ha de señalarse la existencia de un gran número de estudios que delimitan a dicho sector ambiental y que caracterizan los bienes y servicios que ofrece, pero existen divergencias importantes entre unos y otros.

Por ello es necesario analizar las distintas definiciones y clasificaciones realizadas del sector ambiental en estudios de características similares.

En efecto, los organismos internacionales especializados y los acuerdos firmados por diferentes países en materias relativas al medio ambiente reconocen que el establecimiento de una definición de bienes y servicios ambientales que sea generalmente aceptada es difícil.

En la Unión Europea se considera que esta definición debe establecerse bajo un enfoque pragmático e innovador, de manera que se facilite el cumplimiento de las prioridades ambientales convenidas en los ámbitos nacionales e internacionales y que convenga a los intereses de los países miembros³. Como parámetro inicial de referencia se conviene en admitir la clasificación de los bienes y servicios ambientales propuesta en el Manual elaborado conjuntamente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT), “*The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis*”.

En dicho manual se define la rama de producción de la industria de protección del medio ambiente como el “*conjunto de actividades de producción de bienes y servicios para medir, prevenir, limitar o corregir los daños ambientales al agua, el aire y el suelo, así como los problemas relacionados con los desechos, el ruido y los ecosistemas. Las tecnologías, los procesos, los productos y los servicios limpios que*

³ OMC (2005): *Acceso a los mercados para los bienes ambientales (Comunicación de las Comunidades Europeas. Párrafo 31iii)*. Sección extraordinaria del Comité de Comercio y Medio Ambiente, documento TN/TE/W/47 de 17 de febrero de 2005, puntos 6 y 7. Ginebra.

reducen el riesgo ambiental y minimizan la contaminación y la utilización de materiales se consideran también parte de la industria de protección del medio ambiente”⁴.

En este trabajo, se muestra una clasificación de actividades englobadas dentro del sector ambiental como se muestra en el cuadro 1. Por su parte, el Eurostat publicó una *Clasificación de Actividades Características Medioambientales*, CEPA 2000, donde se propone otra definición más centrada en el denominado núcleo duro de las actividades ambientales que se asocia, generalmente, a las eco-industrias. En el cuadro 1, se realiza una comparación de las clasificaciones propuestas, donde se observan las divergencias en la tipología de actividades vinculadas al medioambiente.

⁴ OCDE (1999): *The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis*.

Cuadro 1. Clasificaciones propuestas por el Manual de la OCDE/EUROSTAT y la CEPA en la delimitación de las actividades ambientales.

MANUAL OCDE/EUROSTAT	CEPA 2000		
Grupo A. Gestión de la contaminación • Control de la contaminación del aire • Gestión de aguas residuales • Gestión de residuos sólidos • Saneamiento y descontaminación de suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas • Mitigación de ruidos y vibraciones • Monitorización, análisis y evaluación • Investigación y desarrollo • Contratación e ingeniería. Consultoría y auditoría. • Educación, formación e información. • Otros	1. Protección de la atmósfera y el clima • Prevención de la contaminación mediante modificación de los procesos. ○ Para la protección del aire. ○ Para la protección del clima y de la capa de ozono. • Tratamiento de los gases de combustión y de refrigeración. ○ Para la protección del aire. ○ Para la protección del clima y de la capa de ozono. • Medida, control, laboratorios y similares. • Otras actividades.	2. Gestión de las aguas residuales • Prevención de la contaminación mediante la modificación de los procesos • Alcantarillados • Tratamiento de aguas residuales • Medida, control, laboratorios y similares • Otras actividades	3. Gestión de los residuos • Prevención de la contaminación mediante modificaciones de los procesos • Recogida y transporte • Tratamiento y distribución de los residuos peligrosos ○ Tratamiento termal ○ Vertederos ○ Otros • Tratamiento y distribución de los residuos no peligrosos. ○ Incineración. ○ Vertederos ○ Otros. • Medida, control, laboratorios y similares. • Otras actividades

Grupo B. Tecnologías y productos más limpios • Tecnologías y procesos más limpios y de uso eficiente de recursos. • Productos más limpios y de uso eficiente de recursos.	4. Protección del suelo y las aguas subterráneas • Prevención de las filtraciones contaminantes. • Descontaminación de suelos. • Medida, control, laboratorios y similares. • Otras actividades.	5. Reducción del ruido y las vibraciones (excluyendo la protección en los puestos de trabajo) • Ruido y vibraciones causados por el tráfico de vehículos y los ferrocarriles. ○ Modificaciones preventivas de los procesos en su origen. ○ Construcción de sistemas contra el ruido y las vibraciones. • Ruido causado por el tráfico aéreo. ○ Modificaciones preventivas de los procesos de origen. ○ Construcción de sistemas contra el ruido y las vibraciones. • Ruido y vibraciones causados por la actividad industrial. • Medida, control, laboratorios y similares.	6. Protección de la biodiversidad y el paisaje • Protección de las especies. • Protección de paisajes y hábitats. Entre los que se incluye: ○ Protección de los bosques • Rehabilitación de las poblaciones de especies y los paisajes. • Restauración y limpieza de los cauces. • Medida, control, laboratorios y similares. • Otras actividades.
---	--	---	---

		• Otras actividades.	
Grupo C. Gestión de recursos • Control de la contaminación del aire interior. • Suministro de agua. • Materiales reciclados. • Plantas de energía renovable. • Gestión y ahorro de calor o energía. • Agricultura y pesca sostenibles. • Silvicultura sostenible. • Gestión de riesgos naturales. • Ecoturismo. • Otros.	7. Protección contra las radiaciones (se excluyen centrales nucleares e instalaciones militares) • Protección del ambiente. • Media, control, laboratorios y similares. • Otras actividades.	8. Investigación y desarrollo • Protección del aire y del clima. ○ Protección del aire. ○ Protección de la atmósfera y el clima. • Protección del agua. • Residuos. • Protección del suelo y las aguas subterráneas. • Reducción del ruido y las vibraciones. • Protección de especies y hábitats. • Protección contra las radiaciones. • Otras investigaciones relacionadas con el medio ambiente	9. Otras actividades de protección ambiental • Administración general del medio ambiente • Educación, aprendizaje e información • Actividades correspondientes a gastos indivisibles • Actividades no clasificadas

Fuentes:

Elaboración propia a partir de las clasificaciones propuestas por:

OCDE (1999) *The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis*. Anexo I.

EUROSTAT (2000) *Clasificación de Actividades y Gastos de Protección de Medio Ambiente*.

En cuanto a España, la definición que en general se ha tomado como referencia, está basada fundamentalmente en la dada por la OCDE que considera como ambientales aquellas actividades destinadas a prevenir, minimizar o corregir los daños ambientales provocados por la acción humana pero establece una diferencia fundamental con la misma, y es que la definición aquí planteada no tiene en cuenta aquellas actividades de producción de bienes medioambientales (estaciones depuradoras, fabricación de placas solares o aerogeneradores, etc.), ni las actividades dedicadas únicamente a la gestión de vectores ambientales tales como el agua, porque se entiende que quedarían incluidas dentro de sectores como industrias de fabricación de equipos electromecánicos, industrias manufactureras diversas o industria pesada y construcciones pesadas⁵. En el cuadro 2 se observa dicha clasificación.

Cuadro 2. Clasificación de las actividades medioambientales en España.

1. Tratamiento y depuración de aguas residuales

2. Gestión y tratamiento de residuos

- Gestión de residuos urbanos
- Gestión de residuos peligrosos
- Gestión de construcción y demolición
- Recuperación, reciclaje y valorización de residuos (papel/cartón, vidrio, plástico, metales, aceites, vehículos fuera de uso, pilas y material metálico y electrónico)

3. Producción de energías renovables

- Energía eólica
- Energía solar fotovoltaica
- Energía solar térmica
- Aprovechamiento energético de la biomasa
- Producción de biocarburantes
- **Otro tipo de energías renovables**

4. Gestión de espacios naturales protegidos

5. Gestión de zonas forestales

6. Servicios ambientales a empresas y entidades

- Consultoría ambiental
- Ingeniería ambiental

⁵ La definición aquí planteada es la propuesta en el “Estudio marco sobre sectores y ocupaciones medioambientales” (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2005).

- Auditoría ambiental

7. Educación e información ambiental

8. Agricultura y ganadería ecológicas

Fuente: Estudio macro sobre sectores y ocupaciones medioambientales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2006.

La definición aquí planteada no implica que otras actividades de marcado carácter medioambiental no queden incluidas dentro del sector a efectos de contabilización del empleo tales como las actividades internas de protección ambiental en las empresas o el empleo público en materia medioambiental.

A pesar de establecerse esta clasificación nacional para las actividades que se consideran estrictamente ambientales, los criterios establecidos para elaborar una tipología de las mismas a nivel autonómico siguen siendo difusos. De hecho, en algunas comunidades autónomas, existen otros criterios para clasificar dichas actividades, como es el caso de Andalucía.

3.1.2. ¿Qué entendemos por empleos verdes?

Ante un contexto, en el que el medioambiente ha cobrado especial interés entre todos los agentes económicos; donde la necesidad de delimitar el sector medioambiental es crucial; y donde dicho sector presenta gran potencialidad como yacimiento de nuevos empleos, surgió una nueva iniciativa en 2008: la de los empleos verdes.

Dicha iniciativa fue desarrollada conjuntamente por el Programa de las Naciones Unidas (PNUMA), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Organismo Internacional Confederación Sindical Internacional (CSI), con la finalidad de evaluar, analizar y promover el papel del empleo en el cambio climático, es decir, el efecto de los actuales impactos del cambio climático sobre el empleo y las consecuencias de éste en los futuros programas de mitigación del cambio climático (para reducir efecto invernadero, las emisiones de gases y hacer frente a los impulsores del cambio

climático) y la adaptación de programas (destinados a abordar los impactos del cambio climático)⁶.

Alcanzar estas propuestas es compatible con un esfuerzo concertado de los gobiernos, empleadores y sindicatos para promover empleos ambientalmente sostenibles y para desafiar al cambio climático.

Sus objetivos son:

- Promover el conocimiento y el diálogo.
- Identificar y responder a las lagunas de conocimiento existentes en la actualidad.
- Facilitar una "transición justa" que refleje las consecuencias ambientales, económicas y pilares sociales del desarrollo sostenible.
- Promover políticas y medidas para lograr empleos verdes y lugares verdes de trabajo.
- Catalizar el empleo y la mitigación de la pobreza dentro de mitigación del cambio climático y programas de adaptación.
- Fortalecer la colaboración entre el PNUMA, la OIT y la CSI, dentro del sistema de las Naciones Unidas y con la comunidad empresarial internacional.

Según este mismo informe, los empleos verdes son los que reducen el impacto ambiental de las empresas y los sectores económicos, hasta alcanzar en definitiva niveles sostenibles. En el informe se entiende por empleos verdes el trabajo en la agricultura, la industria, los servicios y la administración que contribuye a conservar o restablecer la calidad ambiental. Pero no se establece ninguna delimitación exacta, quizás al hecho de que los empleos verdes se encuentran en muchos sectores de la economía: desde el suministro de energía hasta el reciclado y desde la agricultura hasta la construcción y el transporte.

Como se indica en el “*Informe de Empleo verde en una economía sostenible*” elaborado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y la Fundación Biodiversidad, existe una indefinición en torno a este concepto, ya que la mayoría de las investigaciones existentes en los distintos países, han sido realizadas por instituciones

⁶ Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones de carbono, UNEP, septiembre 2008.

independientes que utilizan distintas metodologías de imputación, la inexistencia de estadísticas a nivel oficial. En este informe se entiende por empleo verde:

“1. Aquéllas que tienen por cometido corregir, minimizar o regenerar los efectos adversos de las actividades humanas en el medioambiente, es decir, se trata de un sector transversal a todos los demás sectores económicos, en el que están presentes tanto actividades de servicios específicamente ambientales, como por ejemplo, la gestión de residuos, la depuración de aguas residuales o regeneración de suelos, como las que dependen de ellas vía relaciones interindustriales.

2. Las que producen bienes y servicios de forma ambientalmente respetuosa, como la agricultura ecológica y el turismo ecológico y rural, las que generan energía y materia de forma sostenible, como las energías renovables o la producción forestal sostenible, y las orientadas a la conservación/regeneración de ecosistemas, como la gestión de parques o recuperación de espacios de valor ecológico.

3. Los servicios con finalidad preventiva y de control, como los que prestan las actividades y empresas privadas cuya misión y función es la prevención, minimización en origen de la contaminación, ecodiseño, educación y sensibilización ambiental, o las funciones que cumplen los departamentos de la administración con responsabilidades ambientales.

4. Las que realizan empresas de los sectores tradicionales que están avanzando en el proceso de modernización ambiental de sus productos y procesos, individual o colectivamente, así como las actividades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas al incremento de la ecoeficiencia y ecoeficacia del sistema productivo”⁷.

Los empleos verdes contribuyen en forma decisiva a reducir la huella ambiental de la actividad

económica. Esta reducción es gradual y los empleos contribuyen en diferentes medidas. Por ejemplo, los trabajadores que fabrican automóviles híbridos o de bajo consumo contribuyen a la reducción de las emisiones resultantes del transporte menos que los que

⁷ OSE y Fundación Diversidad (2009), pp.21.

trabajan en el transporte público. Además, lo que se considera hoy día bajo consumo de combustible quizá se vea de distinta manera en el plazo de diez años. Por ello, el concepto de empleo verde no es absoluto: hay distintas “tonalidades de verde” y la situación evolucionará con el paso del tiempo.

Por tanto, los empleos verdes se constituyen como una alternativa a los empleos tradicionales capaces de hacer frente a dos de los desafíos determinantes del siglo XXI:

- **Evitar un cambio climático peligroso y potencialmente inmanejable y proteger el medio ambiente natural que sustenta la vida en la Tierra.**
- **Ofrecer trabajo decente⁸ y, de esa manera, una perspectiva de bienestar y dignidad para todos, a medida que la población mundial continúa aumentando, mientras que más de mil millones de personas se ven excluidas del desarrollo económico y social.**

Estos dos desafíos están estrechamente vinculados y no se pueden abordar por separado. De hecho, el camino para alcanzar una economía sostenible tendrá una serie de repercusiones que implicarán al mismo tiempo grandes riesgos y oportunidades para los trabajadores de todos los países, pero en particular para los más vulnerables, que se encuentran en los países menos adelantados y en los pequeños Estados insulares.

Para conseguir que el crecimiento económico y el desarrollo sean compatibles con la estabilización del clima y con una huella ambiental que sea sostenible deberá registrarse en todo el mundo una transición drástica hacia un desarrollo limpio y hacia economías verdes con baja emisión de carbono. Ello requerirá una segunda gran

⁸ Se entiende por trabajo decente el que ofrece “oportunidades para que los hombres y las mujeres puedan conseguir un trabajo decente y productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana”.

El trabajo decente resume las aspiraciones de las personas en su vida laboral, aspiraciones en relación a oportunidades e ingresos; derechos, voz y reconocimiento; estabilidad familiar y desarrollo personal; justicia e igualdad de género. Las diversas dimensiones del trabajo decente son pilares de la paz en las comunidades y en la sociedad. El trabajo decente es fundamental en el esfuerzo por reducir la pobreza, y es un medio para lograr un desarrollo equitativo, inclusivo y sostenible.

(Definición de la OIT)

Fuente: Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono, PNUMA/OIT/OIE/CSI, 2008, a partir de:

http://www.ilo.org/global/About_the_ILO/Mainpillars/WhatIsDecentWork/lang--es/index.htm

transformación de las economías y las sociedades de tan gran alcance como la primera transformación promovida por la revolución industrial.

3.2. los empleos verdes en Europa y España.

3.2.1. *Los empleos verdes en la Unión Europea.*

El informe “*Low carbon Jobs for Europe: Current Opportunities and Future Prospects*”, elaborado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wide Fund for Nature), pone claramente de manifiesto, que ya sea a través del incremento del gasto para estimular una economía sostenible u otro tipo de programas; así como políticas relacionadas con el clima; se pueden crear un gran número de nuevos empleos verdes (y hacer más ecológicos los ya existentes). La evidencia hasta la fecha sugiere que los empleos verdes abarcan una amplia gama de ocupaciones, que exigen distintos niveles de habilidad, etc., que ofrecen muchas oportunidades para un amplio espectro de mano de obra.

Pero también es cierto que ante la crisis financiera y económica que aún sigue azotando a Europa, se han perdido bastantes puestos de trabajo. En términos generales, algunas ramas de actividad han sido muy perjudicadas como por ejemplo la extracción de energía y su refinado, el sector eléctrico, y en general, las industrias de alto consumo energético como el acero, aluminio, papel y cemento. Por consiguiente, estos problemas vinculados al sector energético, también han afectado a la industria del automóvil y de la aviación muy negativamente. Así pues, dicho informe pone de manifiesto que de los cerca de 130 millones de empleos existentes en 2006 en la UE-27, sólo 733.000 se encontraban en las operaciones de minería, y 1,6 millones en electricidad, gas y suministro de agua. En cuanto al refino de petróleo en Europa se empleaban a unas 100.000 personas; la industria del cemento alrededor de 53.000; y la industria del hierro y del acero alrededor de 350.000. El sector de la energía y la industria de automóviles tenían para la fecha mucho más peso, ya que para 2006 contaban con unos 2 millones de puestos de trabajo cada uno, pero que en los últimos 4 años, se han visto muy afectados por la crisis.

Los puestos de trabajo vinculados a la extracción y a la transformación de minerales energéticos así como de los no energéticos, han estado en declive desde hace muchos años en la UE-15 y UE-27, pero se han visto mermados además por la crisis financiera y económica desde el año 2007, así como por otro tipo de causas. Entre ellas podemos destacar la creciente automatización de las distintas actividades, el aumento de la

productividad del trabajo, y la dinámica del comercio. Si bien, en este tipo de actividades, las políticas de protección del clima no han participado en la pérdida del empleo como se ha comentado en muchas ocasiones, sino que se han limitado a reconvertir los puestos de trabajo actuales en otros más verdes.

Aún así, los datos europeos demuestran que las pérdidas de empleo en los sectores económicos tradicionales (intensivos en el uso de energía y generadores de altas tasas de emisiones de CO₂), han sido sustancialmente inferiores a las ganancias de nuevos puestos de trabajo que han tenido lugar a través del uso de tecnologías limpias. Quizás, esto debería tomarse como un imperativo de que la transición debe llevarse a cabo sólo en aquellos empleados más vulnerables al desempleo.

Pero por otra parte, es muy probable que las ganancias de empleo sean muy superiores a las pérdidas que tendrán lugar en la transición hacia una economía verde. En este sentido, las alternativas ambientales, tienden a ofrecer más puestos de trabajo por unidad de inversión o por unidad de capacidad industrial. Así pues en este informe se ha llevado a cabo una revisión de alrededor de una docena de estudios elaborados tanto en Estados Unidos como en Europa, llegando a la conclusión de que los proyectos de energías renovables generan un valor superior del número de puestos de trabajo por megavatio de capacidad productiva, respecto a los generados en proyectos de actividades de combustibles fósiles.

Sin embargo, las pérdidas de empleo son reales para cada una de las personas afectadas, así como para cada una de las familias y comunidades. Éste es el caso particular de muchas

áreas en el seno de Europa donde hay una gran concentración de las industrias más vulnerables al cambio y a la falta de diversificación de actividades económicas. Ante este contexto, se deduce que hay una clara necesidad de políticas proactivas que ayuden a esta transición o reconversión sectorial a través del reciclaje profesional, desarrollo de habilidades, apoyo a los ingresos y protección social.

2.2.1. La UE y la gestión de residuos.

Según el estudio *“More jobs, less waste. Potential for job creation through higher rates of recycling in the UK and Europe”* realizado por *Friends of the Earth*, se indica basándose en datos del Eurostat, que en la UE-27 se generaron 260 millones de toneladas de residuos municipales en 2008 de los cuales 107 millones de toneladas

(41%) fueron recicladas. En dicho informe, también se muestran los resultados alcanzados por el estudio *“Resource savings and CO₂ reduction target in 2020”* elaborado por Prognos; IFEU y INFU en 2008, sobre la composición y el reciclado de residuos municipales, comerciales e industriales, donde se pone de manifiesto que los residuos comerciales e industriales así como los procedentes de construcción, demolición y excavación, representaron en torno a 150 millones de toneladas.

Teniendo en cuenta que las prácticas de reciclaje son muy diferentes entre los distintos países de la UE-27 en términos de intensidad de trabajo; inversión en equipos de clasificación automatizada; sofisticación de la recuperación de materiales; separación y procesamiento; así como las diferentes combinaciones de las autoridades locales; empresas privadas; etc.; no es posible obtener datos homogéneos para poder realizar comparaciones entre los países miembros en cuanto al empleo se refiere, y por consiguiente, tampoco es posible realizar comparaciones por tipo de actividad para la gestión de residuos.

Sin embargo, en el informe *“More jobs, less waste. Potential for job creation through higher rates of recycling in the UK and Europe”*, también se analiza un estudio realizado para la Comisión Europea *“Eco Industry, Its Size, Employment, Perspectives and Barriers to Growth in an Enlarged EU”*, que realiza una estimación del empleo en la UE-27 para el año 2004, para los sectores de la gestión de recursos y reducción de la contaminación. El empleo en el sector se estimó sobre la base de los gastos ambientales (desglosados por gastos en capital (capital expenditure - CAPEX) y de operación (operation expenditure-OPEX)); así como en una serie de supuestos relacionados con los gastos procedentes de los costes salariales; el PIB; la población, el IPC y los tipos de cambio. Los resultados obtenidos para el conjunto de los sectores analizados, reflejaron que proporcionaban 3,4 millones de empleos a tiempo completo, de los que 1,2 millones eran empleos directos que estaban relacionados con la recogida, eliminación y valorización de residuos. De esos 3,4 millones de puestos de trabajo, más de un cuarto de millón eran empleos indirectos vinculados a empresas de reciclaje y de gestión de residuos.

A pesar de ello, el crecimiento del empleo en el sector de la gestión de residuos en la UE-15 parece haber caído en alrededor de 0,7% al año entre 1999 y 2004, aunque el

empleo generado en actividades de reciclado de materiales creció rápidamente con una tasa de hasta un 7% al año durante el mismo período.

Según el mismo estudio, casi el 80% del total de puestos de trabajo directos se produjeron en los países de la UE-15, donde Alemania, Francia, Polonia y el Reino Unido representan casi dos terceras partes del empleo generado en el sector. En cuanto al número de ocupados en actividades vinculadas a la gestión de residuos, hay que indicar que es especialmente elevado en países como Austria, Dinamarca, Estonia y Eslovenia. Pero hay que destacar el caso particular de Alemania, donde las actividades vinculadas a los residuos y en especial las de reciclaje, son mucho más importantes y tienen más peso incluso que actividades como la fabricación del acero o las telecomunicaciones.

En el año 2000, el Instituto de Vida del Producto en Ginebra estimó que el sector de remanufactura de la UE representó aproximadamente el 4% del PIB de la región, pero no hay estimaciones para el empleo en el sector.

Cabe señalar que una de las limitaciones tanto de los estudios de EE.UU. y de la UE hasta la fecha es la escasa atención prestada al papel de las exportaciones de materiales reciclables. Tanto en EE.UU. como en los países de la UE ha aumentado considerablemente las exportaciones tanto de papel y de plásticos reciclados y no reciclados, particularmente hacia China.

Si bien en el pasado los estudios se centraban en el análisis del empleo a nivel nacional, la futura expansión del reciclaje, que en parte se basa en la exportación de material reciclado, podría crear puestos de trabajo en el extranjero a expensas del empleo en EE.UU. o en la UE. De ello se deduce que un yacimiento de empleo importante en la UE sería la exportación plena de materiales reciclados, ya que de no ser así estaríamos “exportando” valor añadido y dejaríamos escapar una gran oportunidad para generar empleo.

3.2.2. Los empleos verdes en España.

Antes de analizar el empleo verde en nuestro país, es necesario distinguir que dentro de ellos hay una importante diferenciación: por un lado, tenemos las actividades que tradicionalmente se han considerado asociadas al empleo verde (gestión y tratamiento de residuos; energías renovables; etc.); y por otro lado, encontramos una serie de actividades que podemos considerar como yacimientos de empleo verde, dada la potencialidad que tienen para incrementar el número de ocupados.

3.2.2.1. Evolución de los empleos verdes tradicionales en España.

Según distintos informes publicados en España, el número de ocupados en lo que hemos definido como “empleos verdes” ha crecido considerablemente en la última década. Así pues, si en 1998 el número de empleados en este tipo de actividades era de 158.500, en el año 2009 pasaron a ser 531.000, lo que supone un crecimiento del 235%, representando un 2,62% de la población ocupada. Este hecho, posiciona a España en la media europea.⁹

Según el *“Informe de Empleos verdes en una economía sostenible”*, la evolución del empleo ha sido importante destacando la ecoindustria, que ha crecido en este periodo de forma considerable, tanto el tratamiento y depuración de aguas residuales como la gestión y tratamiento de residuos, donde la población ocupada se ha multiplicado por cuatro. El número de ocupados también ha crecido de forma importante en actividades como los servicios ambientales a empresas y el empleo ambiental en las empresas industriales y servicios, así como en educación e información ambiental. Pero donde el número de ocupados ha crecido espectacularmente ha sido en el caso de las energías renovables, donde el número de empleados se ha multiplicado por más de treinta. En otros sectores como la ganadería y agricultura ecológica, el crecimiento de la población ocupada ha sido bastante más moderado, algo que ha ocurrido también en actividades vinculadas con la gestión de zonas forestales y el sector público ambiental.

La actividad que ha tenido mayor peso específico en el empleo verde tradicional en nuestro país ha sido la gestión y tratamiento de residuos que ha generado 140.343 empleos, lo que supone un 26,4% del empleo verde total.

Después de las actividades de gestión de residuos, los empleos verdes se concentran en el sector de las energías renovables con 109.368 puestos de trabajo. Como se ha comentado, es la rama de actividad que más empleo verde ha generado en la última

⁹ OSE y Fundación Diversidad, 2009.

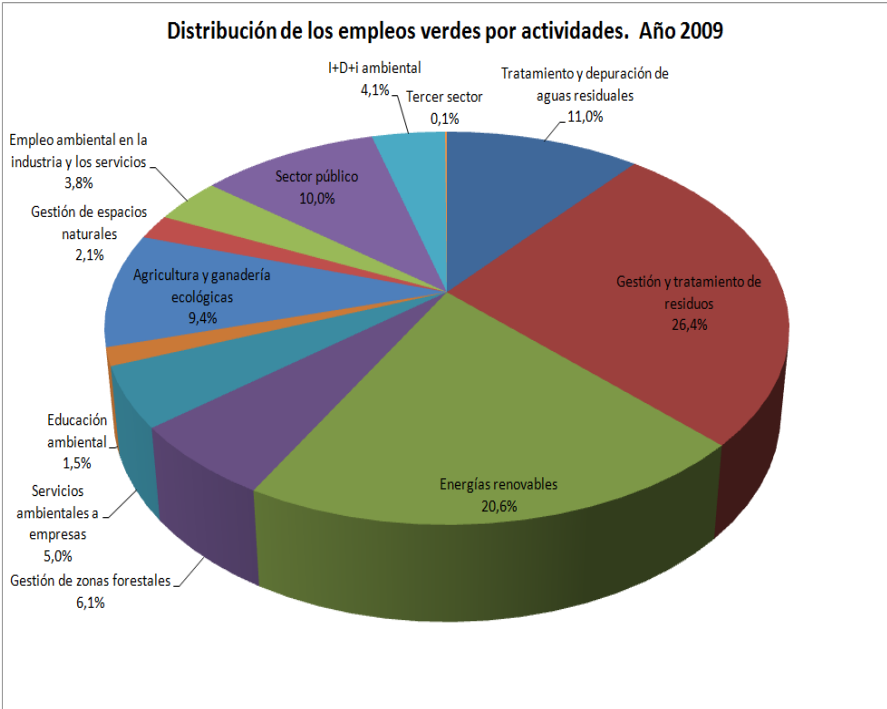
década ya que se trata de una actividad que se encuentra en una fase de auge y que no ha agotado su potencial de crecimiento, al tratarse de una rama innovadora y en plena fase de desarrollo, aunque también hay que comentar que es una de las actividades más subvencionadas por el sector público.

El tercer sector con mayor número de ocupados en el sector ambiental es el tratamiento y depuración de aguas residuales con 58.264 empleados, lo que supone un 11% del total del empleo verde.

En el gráfico 1 y en el cuadro 3 se observa la distribución de ocupados en las actividades del sector ambiental.

En cuanto a la distribución territorial del empleo verde en España, por comunidades autónomas destaca en primer lugar Cataluña con 93.660 empleados en el sector medioambiental (lo que supone un 18,51% del total de empleos verdes a nivel estatal); seguida de Andalucía con 91.517 ocupados (con un 18,09%) y Madrid con 62.494 trabajadores (12,35%) para el año 2009, como se observa en los gráficos 2 y 3.

Gráfico 1. Empleo verde tradicional en España. 2009.



Fuente: Elaboración propia a partir del *Informe de empleo verde en una economía sostenible*.

Cuadro 3. Empleo verde tradicional en España 2009.

Sector de Actividad	Nº empleados	% del total
Tratamiento y depuración de aguas residuales	58.264	11%
Gestión y tratamiento de residuos	140.343	26,40%
Energías renovables	109.368	20,60%
Gestión de zonas forestales	32.400	6,10%
Servicios ambientales a empresas	26.354	5%
Educación ambiental	7.871	1,50%
Agricultura y ganadería ecológicas	49.867	9,40%
Gestión de espacios naturales	10.935	2,10%
Empleo ambiental en la industria y los servicios	20.004	3,80%
Sector público	53.072	10%
I+D+i ambiental	21.929	4,10%
Tercer sector	540	0,10%
Total	530.947	100%

Fuente: Elaboración propia a partir del *Informe de empleo verde en una economía sostenible*.

Gráfico 2. Empleo verde en España por Comunidades Autónomas y Actividad. 2009.

Fuente: Elaboración propia a partir del *Informe de empleo verde en una economía sostenible*.

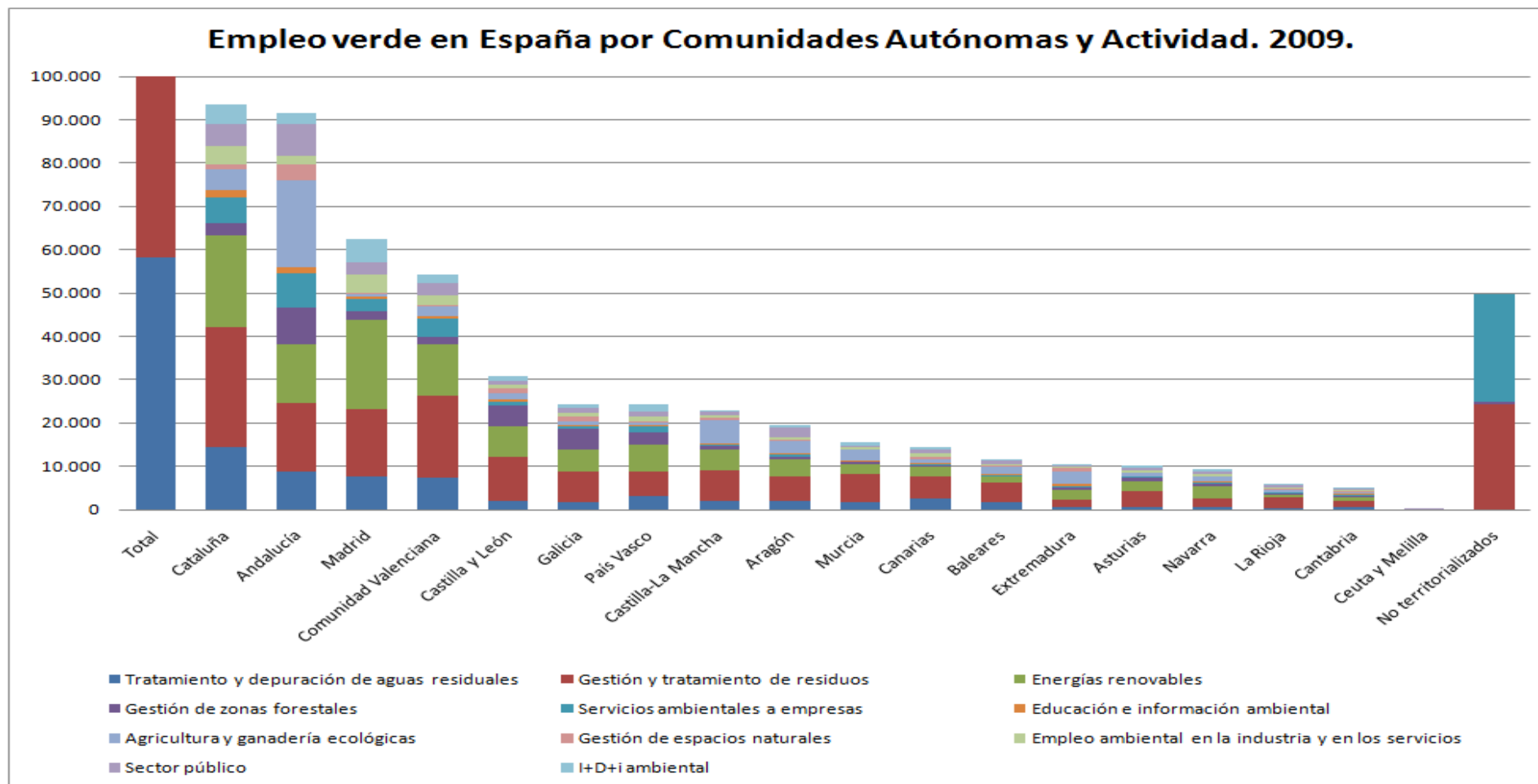
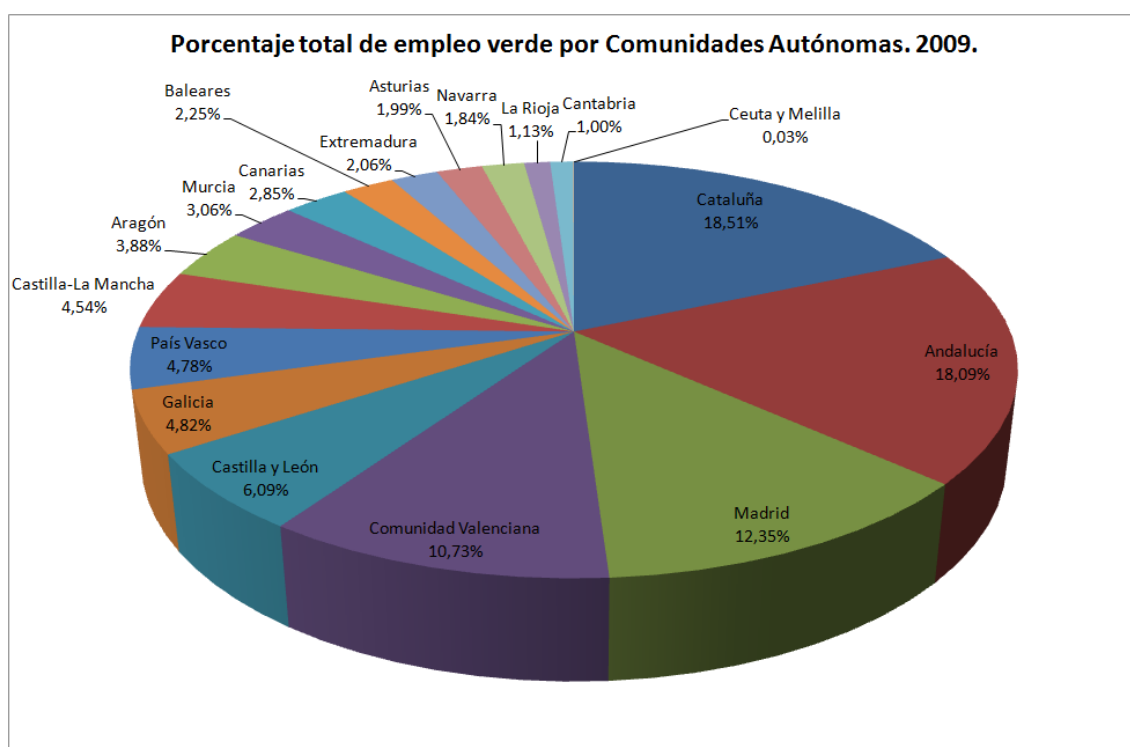


Gráfico 3. Porcentaje total de empleo verde por Comunidades Autónomas 2009.



Fuente: Elaboración propia a partir del *Informe de empleo verde en una economía sostenible*.

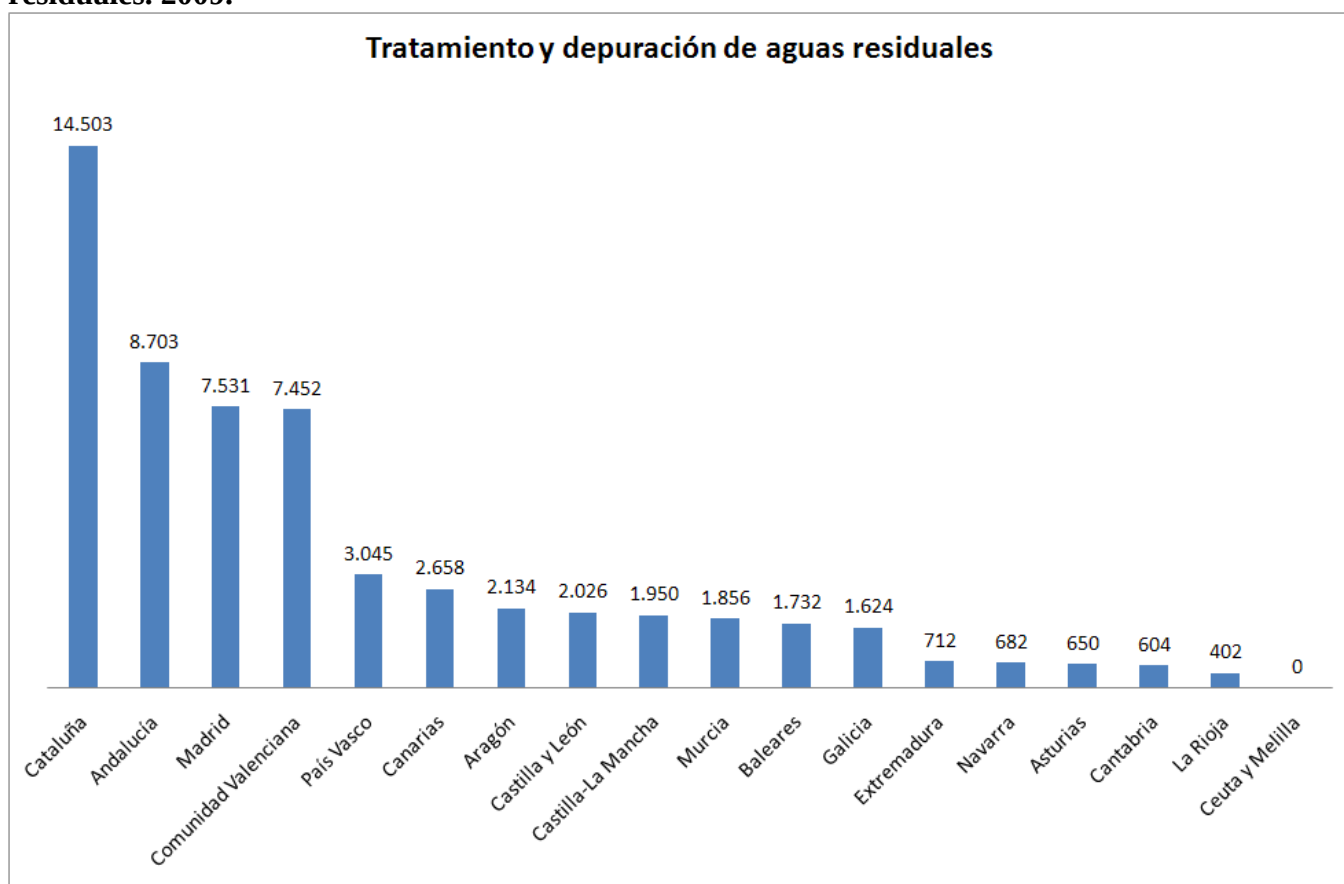
A continuación se muestra la distribución del número de empleados por rama de actividad. Aunque hay que indicar que en general, el número de ocupados se distribuye más o menos de forma equitativa en el conjunto nacional, dependiendo directamente de la población de cada comunidad y de la distribución (cualitativa y cuantitativa) de las distintas actividades económicas existentes en cada una de ellas.

- **Tratamiento y depuración de aguas residuales.**

Como se observa en el gráfico 2, en el tratamiento y depuración de aguas residuales destacan Cataluña (muy por delante del resto de comunidades autónomas), Andalucía, Madrid y Comunidad Valenciana, que suponen el 65,54% del total de ocupados en esta actividad para el año 2009.

Hay que indicar la importancia del tratamiento y depuración de aguas residuales en Cataluña, donde en el año 2009 disponía de 368 depuradoras en funcionamiento capaces de tratar 1850,7 metros cúbicos de agua al día¹⁰.

Gráfico 2. Número de trabajadores en tratamiento y depuración de aguas residuales. 2009.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

¹⁰ Instituto de Estadística de Cataluña. IDESCAT. <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=235&lang=es>

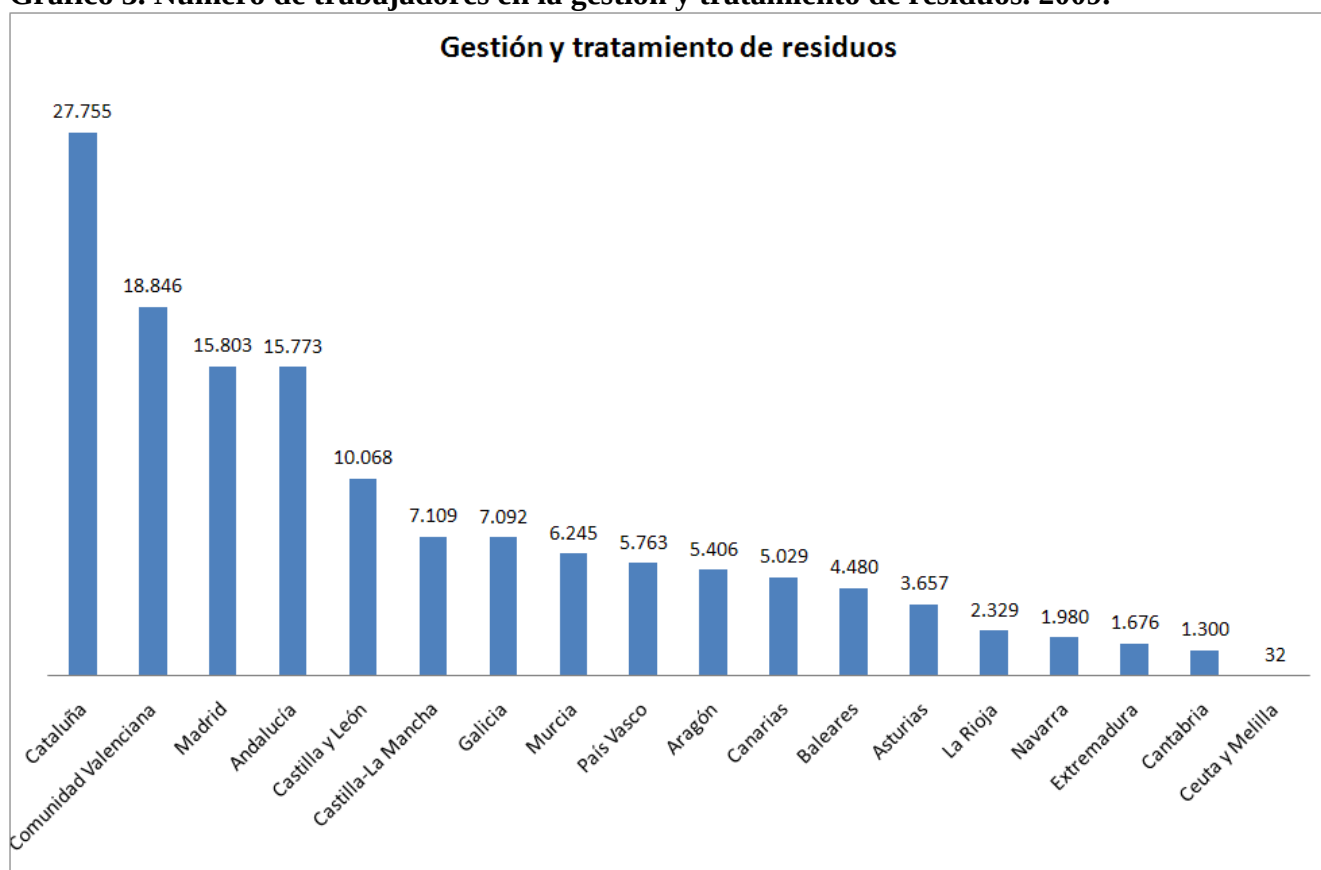
- **Gestión y tratamiento de residuos.**

En cuanto a la gestión y tratamiento de residuos, hay que recordar que es la rama de actividad que más empleo aporta dentro del sector medioambiental, suponiendo un 26,4% del mismo.

Dentro de dicha rama de actividad, lideran el ranking las comunidades autónomas más pobladas: Cataluña, Comunidad Valenciana, Madrid y Andalucía, siendo las tres primeras, comunidades de gran actividad económica, por lo que no es de extrañar que sean las que más gestionen y traten todo tipo de residuos (tanto residuos urbanos como industriales, aparatos eléctricos y electrónicos, etc.).

De los 140.343 empleados en actividades vinculadas a la gestión y tratamiento de residuos, 78.177 corresponden a estas cuatro comunidades autónomas, lo que supone el 55,70% del empleo generado por estas actividades para el año 2009.

Gráfico 3. Número de trabajadores en la gestión y tratamiento de residuos. 2009.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

- **Energías renovables.**

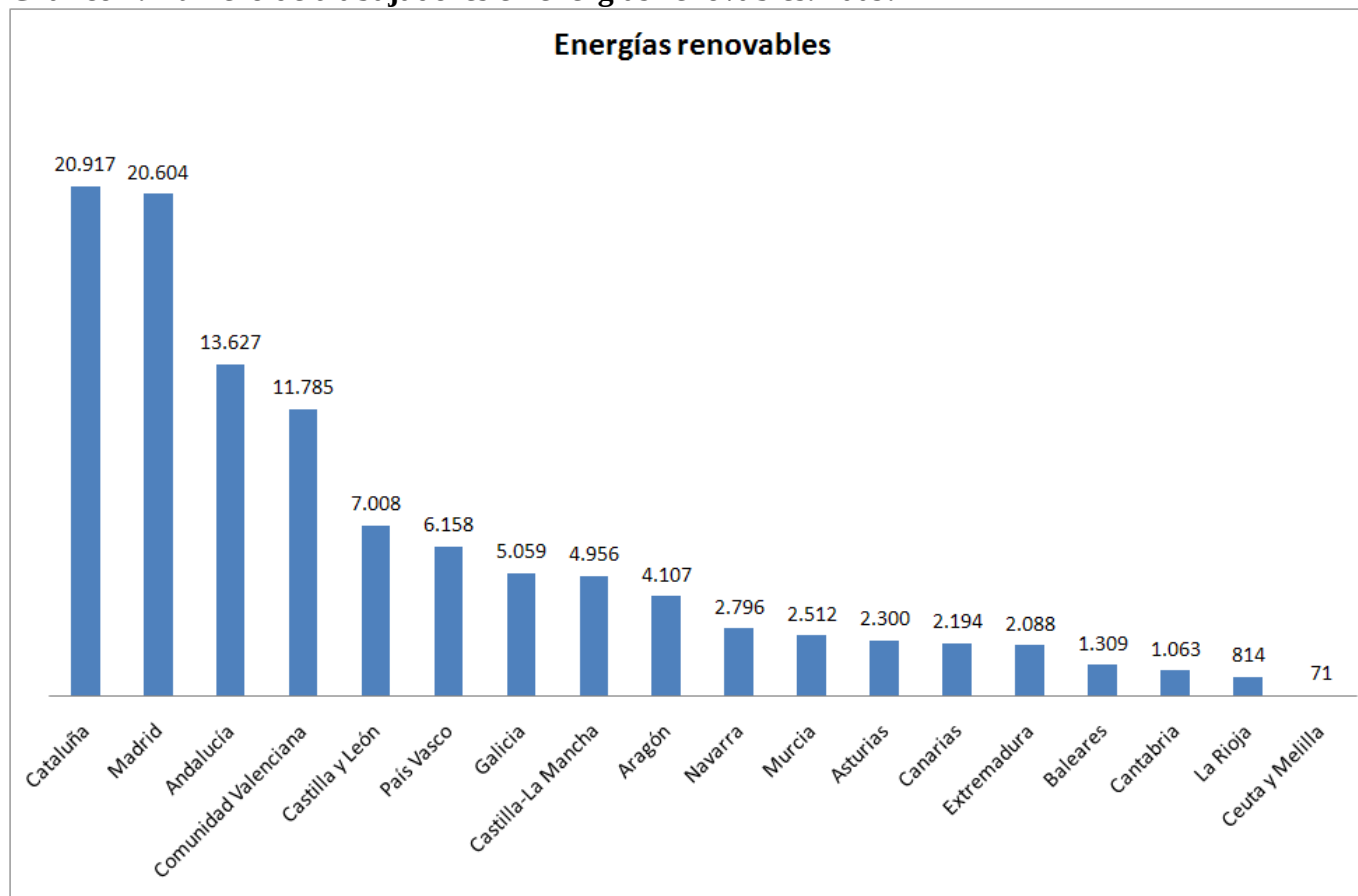
Esta rama de actividad es la segunda en cuanto a generación de empleo en el sector ambiental, suponiendo un 20,6% de los ocupados de dicho sector.

Se trata de un subsector que cuenta con grandes perspectivas de futuro, ya que aún no ha agotado su potencial de crecimiento y se encuentra en plena etapa expansiva.

En el caso de las energías renovables, destacan con diferencia del resto de comunidades autónomas Cataluña y Madrid, con 20.917 y 20.604 ocupados respectivamente. Muy de lejos son seguidas de Andalucía y Comunidad Valenciana con 13.627 y 11.785 empleados cada una.

En el caso de Cataluña, con las energías renovables de las que dispone, ya podrían asegurar el 100% del consumo eléctrico para el año 2050¹¹.

Gráfico 4. Número de trabajadores en energías renovables. 2009.



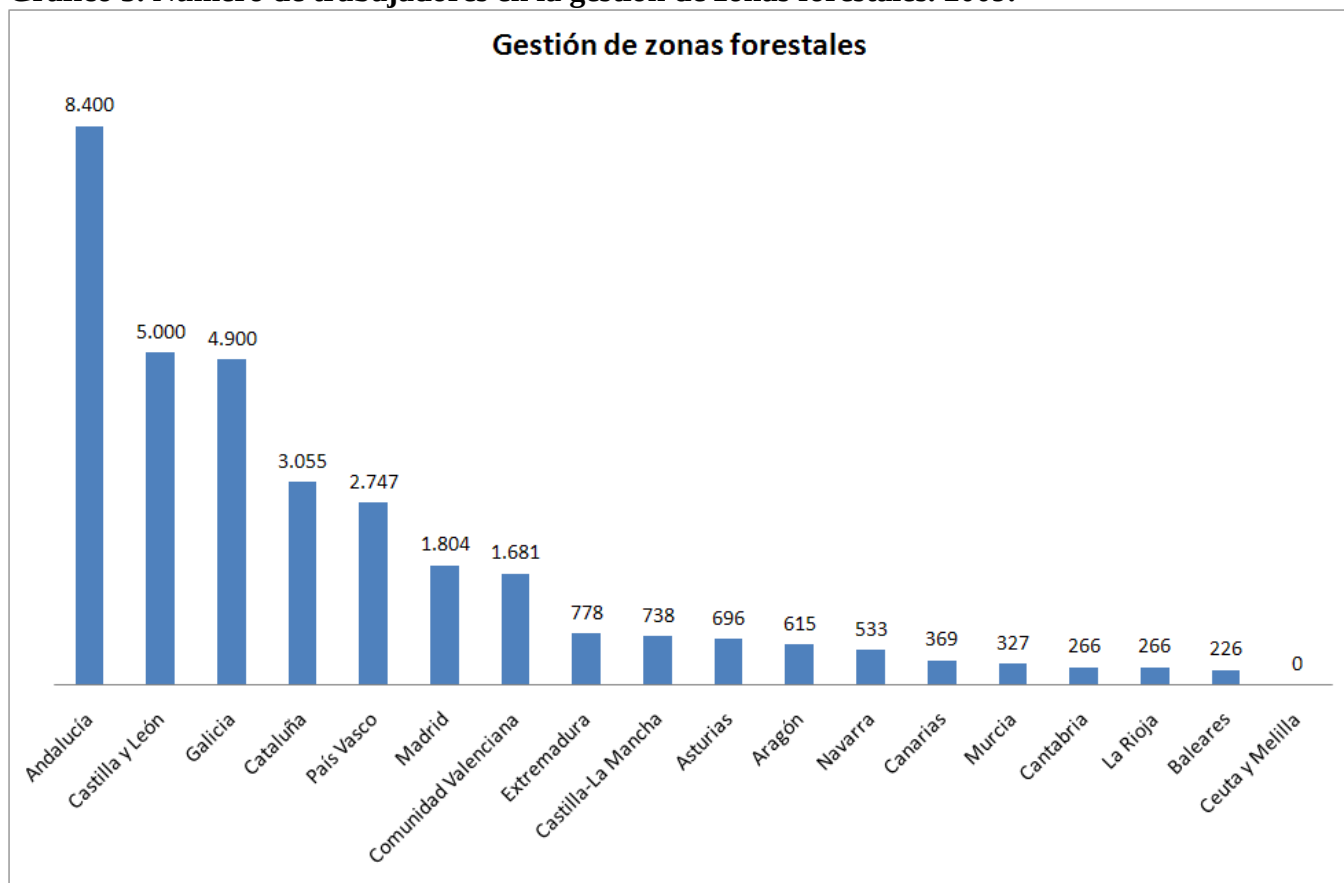
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

¹¹ Greenpeace España, <http://www.greenpeace.org/espana/news/catalu-a-podr-a-producir-con-e>

- **Gestión de zonas forestales.**

En el caso de las actividades de gestión de zonas forestales, el mayor o menor número de empleados dependerá directamente de la cantidad de áreas forestales existentes. Así pues, las comunidades que lideran el número de empleados vinculadas a este tipo de actividades, son aquéllas que tienen un mayor número de hectáreas de bosque como son Andalucía con 8.400 ocupados en la gestión de zonas forestales; seguida de Castilla y León con 5.000 trabajadores; y Galicia con 4.900 empleados en este tipo de actividades. Aunque esta rama de actividad sólo supone un 6,1% del empleo del sector medioambiental, con 32.400 empleados, estas tres comunidades autónomas aportan 18.300 ocupados, lo que supone un 56,48% de dicha rama.

Gráfico 5. Número de trabajadores en la gestión de zonas forestales. 2009.



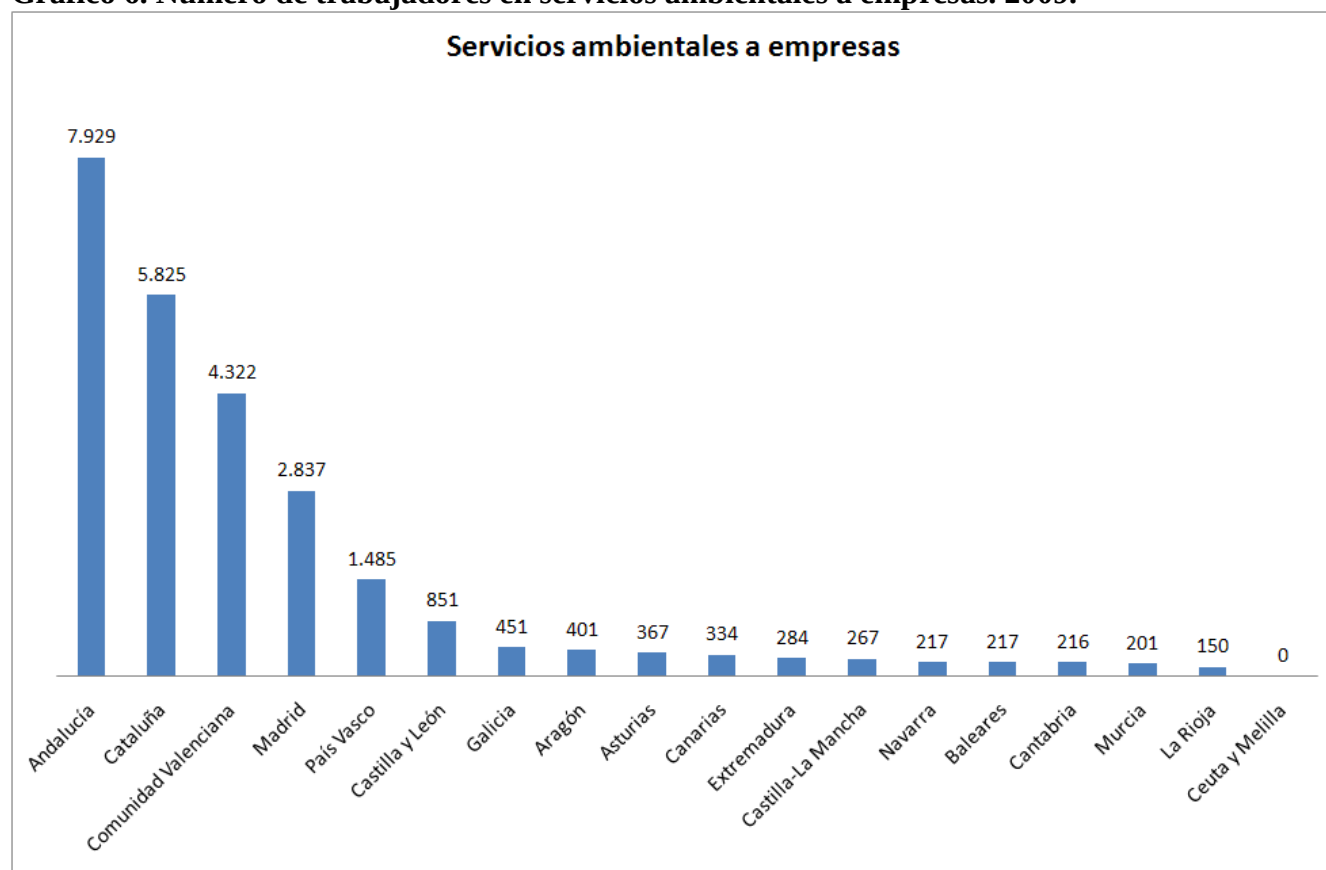
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

- **Servicios ambientales a empresas.**

Dentro de esta categoría se incluyen las actividades de consultoría, ingeniería y auditoría ambientales, representando el 5% de empleo del sector con 26.354 trabajadores. Este tipo de actividades, han crecido considerablemente en los últimos años, debido a la mayor legislación gestada en este período así como por el afán de control en aplicación de la misma.

En este tipo de actividades destaca a nivel autonómico Andalucía con 7.929 empleados; seguida de Cataluña, con 5.825 trabajadores; y en tercer lugar la Comunidad Valenciana con 4.322 ocupados. Sólo estas tres comunidades concentran 18.076 empleados, lo que supone un 68,6% del total de ocupados de servicios ambientales a empresas a nivel nacional.

Gráfico 6. Número de trabajadores en servicios ambientales a empresas. 2009.



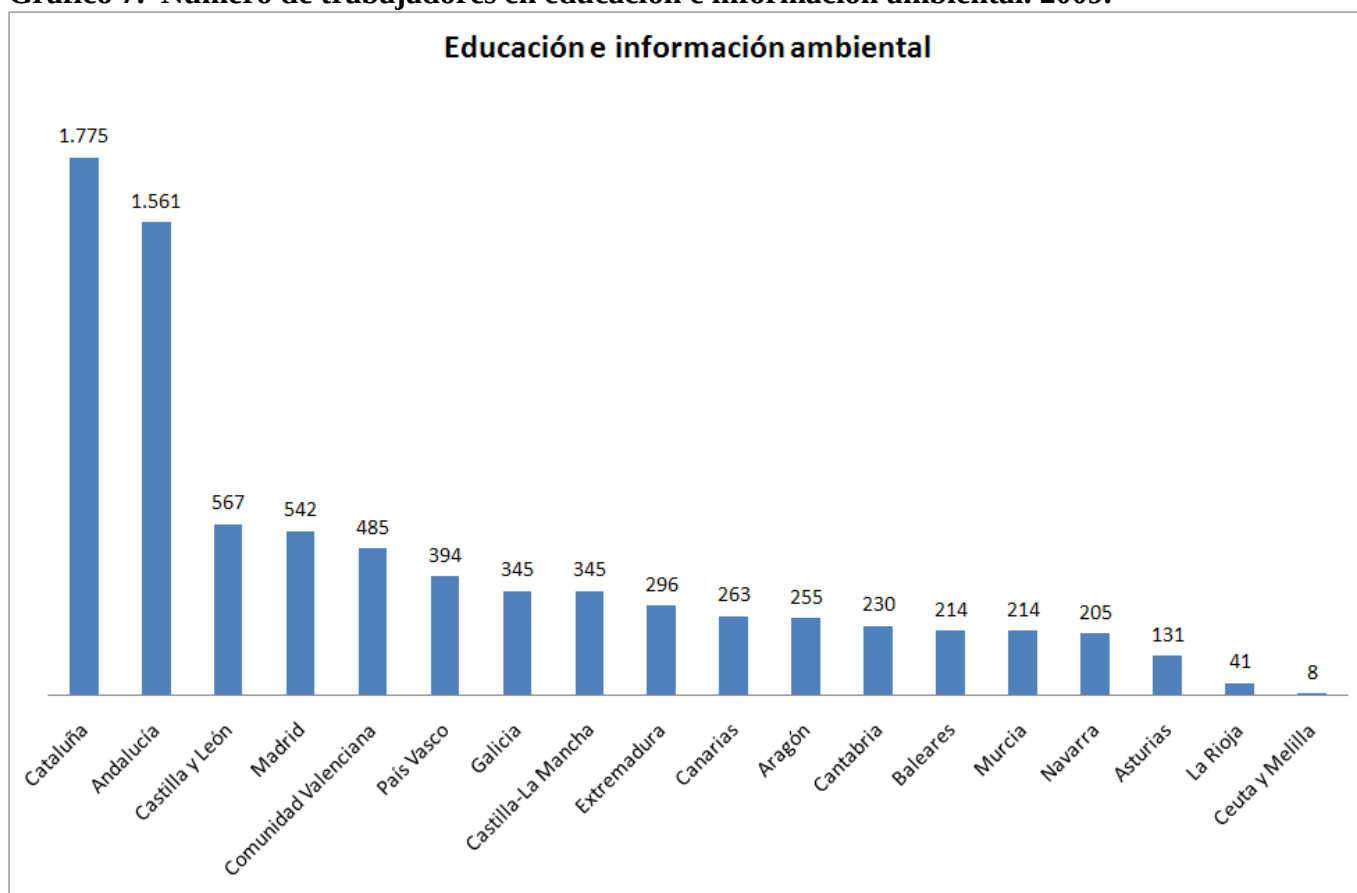
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

- **Educación e información ambiental.**

Esta actividad supone el 1,5% del empleo ambiental en España (7.871 empleos para el año 2009). El empleo en actividades de educación e información ambiental, ha crecido bastante en los últimos años, donde hay que destacar la profesionalización de este subsector en la última década.

En el caso del subsector educación e información ambiental, destacan Cataluña con 1.775 trabajadores; y Andalucía con 1.561. Seguidas muy de lejos de Castilla y León con 567 ocupados en este tipo de actividades, como se observa en el gráfico 7.

Gráfico 7. Número de trabajadores en educación e información ambiental. 2009.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

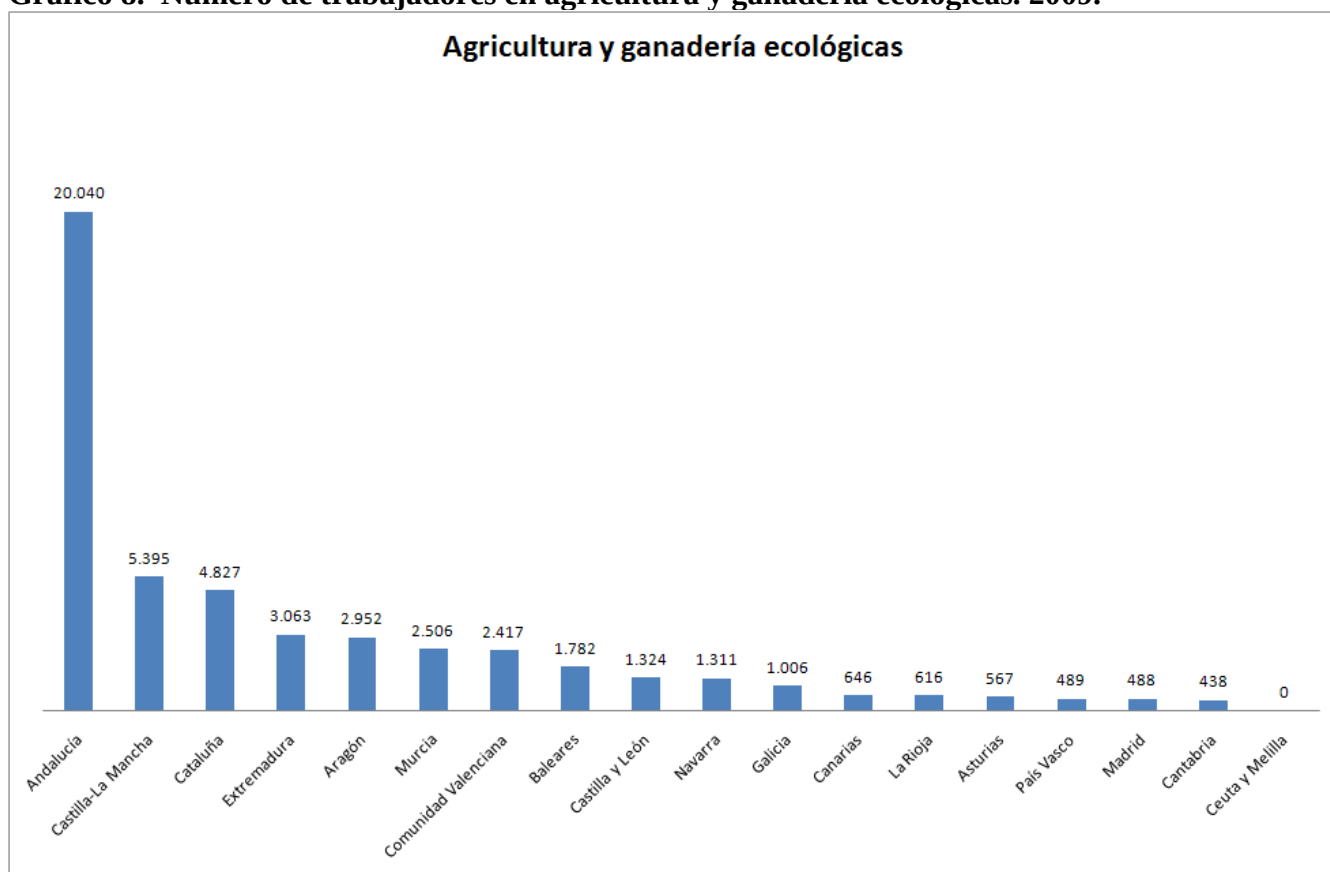
- **Agricultura y ganadería ecológicas.**

Este tipo de actividades están en plena expansión debido a las preferencias sociales por los alimentos consumidos. Cada vez hay una mayor cultura ambiental que asocia productos ecológicos a una vida más sana o a una mejor calidad de vida.

En el caso del empleo, estas actividades generan 49.867 empleos de trabajo, lo que supone el 9,4% de los ocupados en el sector ambiental. Y al igual que las energías renovables, en el caso de la agricultura y ganadería ecológicas tienen la potencialidad de generación o reconversión de empleo.

A nivel autonómico destaca con supremacía respecto a las demás comunidades Andalucía, con 20.040 ocupados en el sector, lo que por sí sola supone el 40,19% del empleo de dichas actividades. Como se observa en el gráfico 8, a Andalucía le siguen muy de lejos Castilla-La Mancha con 5.395 trabajadores y Cataluña con 4.827 ocupados en este tipo de actividades.

Gráfico 8. Número de trabajadores en agricultura y ganadería ecológicas. 2009.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

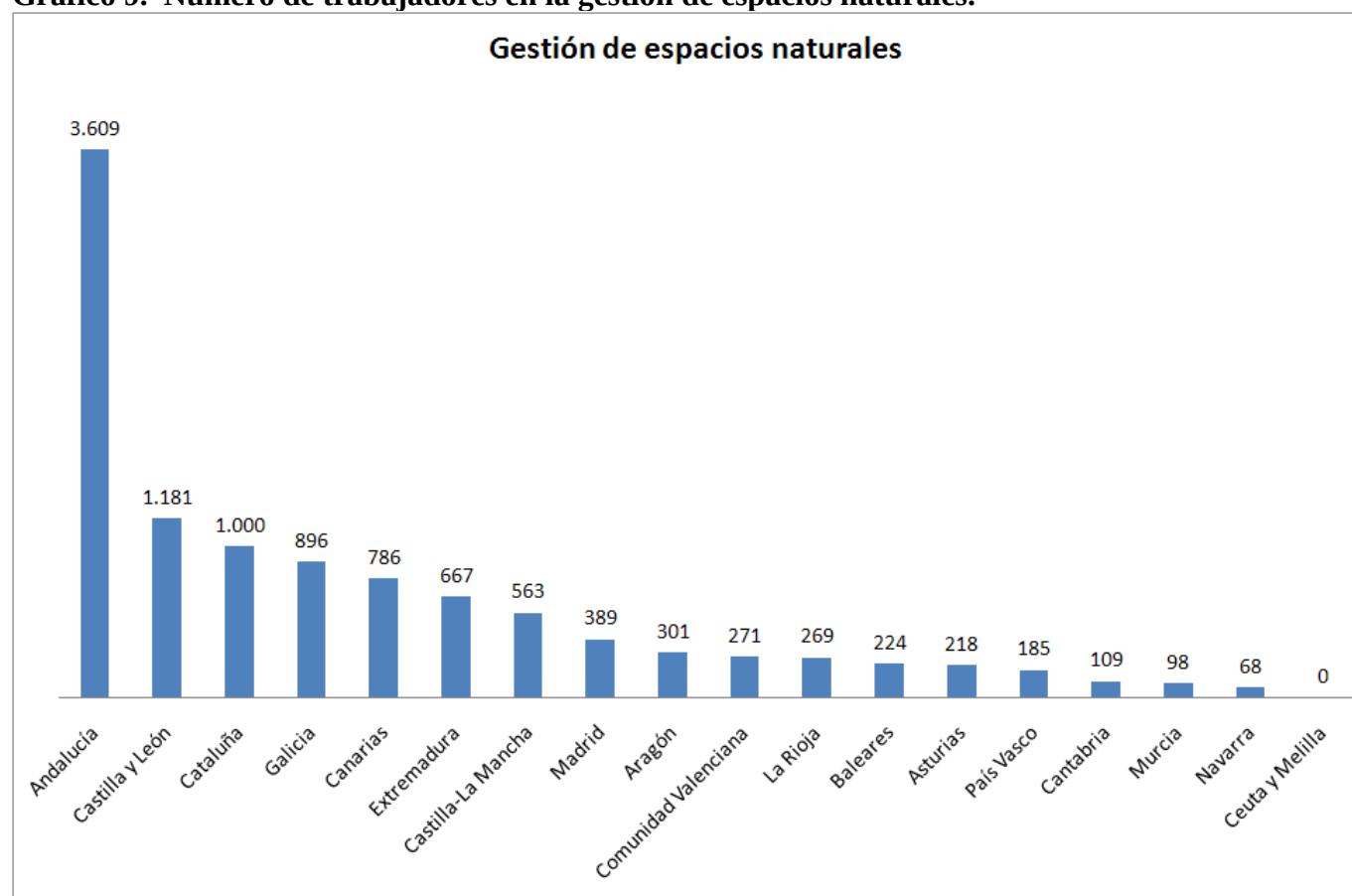
- **Gestión de espacios naturales.**

Hay que indicar que el número de espacios naturales protegidos en España ha crecido bastante en las dos últimas décadas. Y, al igual que en el caso de la gestión de zonas forestales, el empleo en este tipo de actividades estará condicionado por el número de espacios naturales existentes en cada comunidad autónoma., por lo que obviamente, aquellas comunidades que tengan un mayor número de espacios naturales, concentrarán mayor número de ocupados.

Como se observa en el gráfico 9, destacan en la concentración de empleo Andalucía con 3.609 trabajadores; seguida de Castilla y León con 1.181 ocupados y Cataluña con 1.000. Entre las tres comunidades suponen 5.790 ocupados de los 10.935 existentes a nivel nacional para este tipo de actividades, lo que supone un 53,95%.

A pesar de que el número de espacios naturales ha crecido en los últimos 20 años, son muchos los que no cuentan con instrumentos de planificación y gestión, lo que limita tanto la generación de empleo así como la adecuada gestión de dichos espacios.

Gráfico 9. Número de trabajadores en la gestión de espacios naturales.



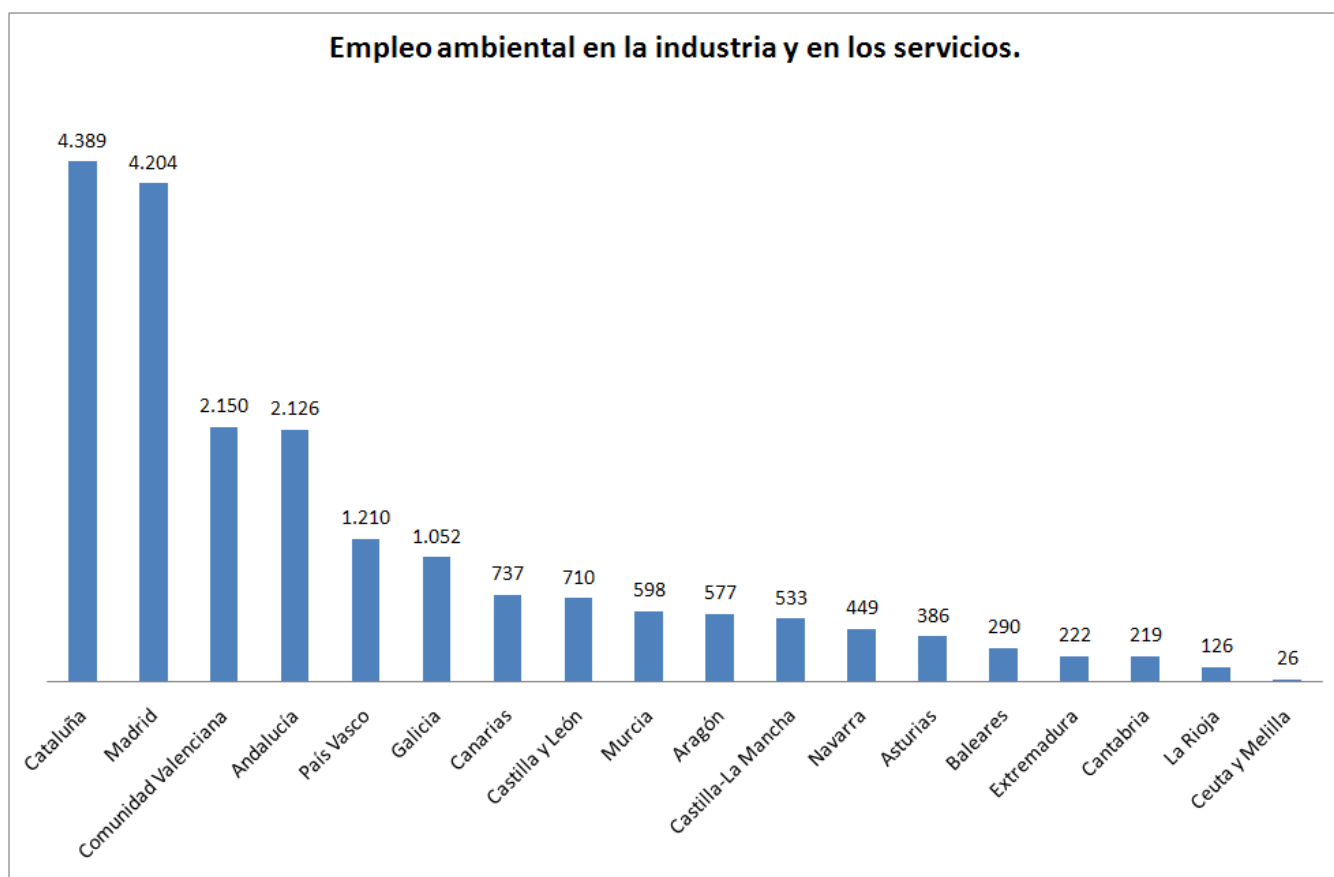
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

- **Empleo ambiental en la industria y en los servicios.**

Estas actividades se desarrollan paralelamente a los servicios ambientales a empresas y entidades comentados anteriormente. Para el año 2009, el empleo ambiental en la industria y en los servicios era de 20.004, lo que supone el 3,8% del empleo verde.

Por comunidades autónomas, destaca Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana y Andalucía, con 4.389, 4.204, 2.150 y 2.126 trabajadores respectivamente.

Gráfico 10. Número de empleados ambientales en la industria y en los servicios. 2009.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

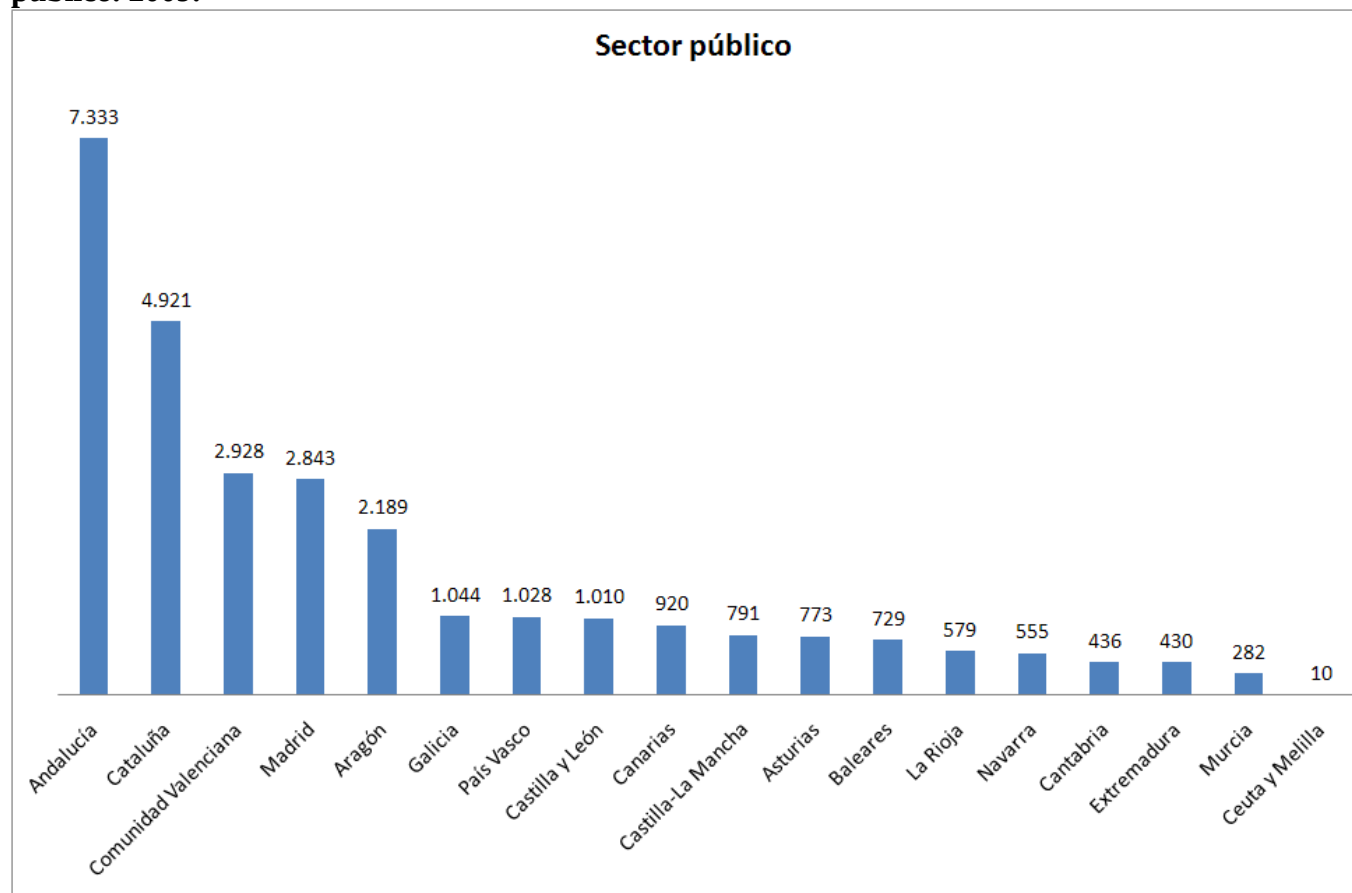
- **Sector público.**

Como se comentaba anteriormente, las actividades ambientales dentro del sector público, responden a la necesidad de dar respuesta a las diversas y crecientes competencias territoriales en materia de medioambiente.

En los últimos años, la legislación ambiental, las políticas ambientales, el control y la vigilancia, etc., se han multiplicado considerablemente, por lo que el número de empleados verdes dentro del sector público ha aumentado paralelamente, de tal manera que en 2009, el número de ocupados era de 53.072 empleos, lo que supone un 10% del empleo ambiental estatal¹².

A nivel autonómico destacan Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid, como se observa en el gráfico 11. Estas comunidades autónomas concentran el 34% del empleo verde vinculado al sector público.

Gráfico 11. Número de trabajadores en el sector ambiental dentro del sector público. 2009.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

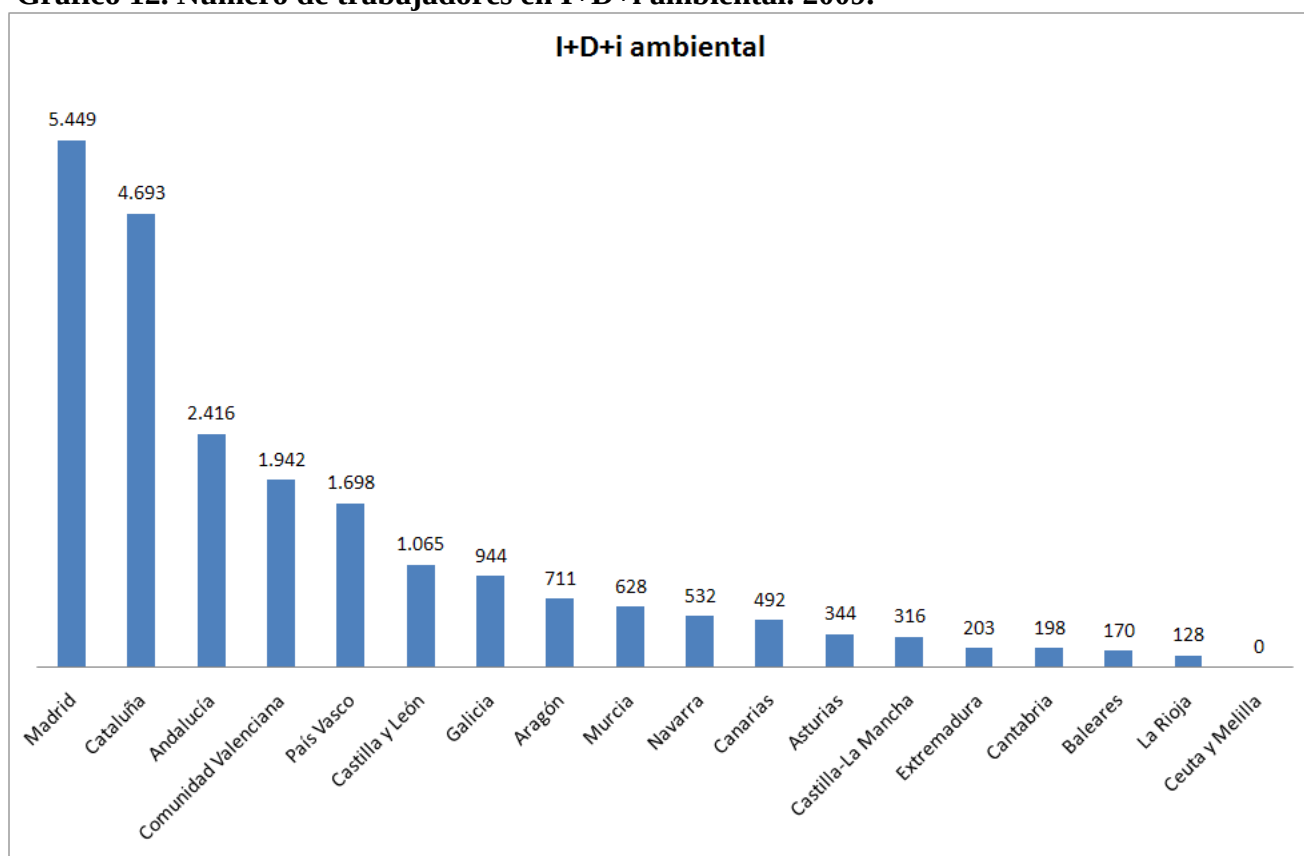
¹² En este caso, se ha seguido la metodología del *Informe de empleo verde en una economía sostenible*; por lo que se ha desglosado el empleo del sector público del generado por los del subsector de espacios naturales protegidos.

- **I+D+i ambiental.**

Este subsector concentra 21.929 empleos verdes, lo que supone el 4,1% del empleo ambiental. En la última década tanto la I+D+i ambiental como el empleo han crecido mucho en los últimos años, debido entre otros aspectos al gap existente entre los niveles de I+D+i europeos y el nacional.

En este sentido, las comunidades autónomas que han tenido un mayor crecimiento en el empleo asociado a la I+D+i ambiental han sido las que más han invertido en este tipo de actividades. En el caso de Madrid y Cataluña porque son las comunidades que más invierten en I+D+i, concentran 5.449 y 4.693 trabajadores respectivamente. En el caso de Andalucía, que concentra 2.416 trabajadores, se debe principalmente a la mayor inversión realizada en este subsector, reduciéndose así las diferencias con la media nacional. En cuarto lugar está el País Vasco con 1.698 ocupados.

Gráfico 12. Número de trabajadores en I+D+i ambiental. 2009.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del “*informe empleo verde en una economía sostenible*”

3.2.3. *Nuevos yacimientos de empleo verde.*

Como bien se indica en el *“Informe de empleo verde en una economía sostenible”*, además de los subsectores que se consideran tradicionales, existen otros novedosos en pleno auge que son considerados como nuevos yacimientos capaces de generar empleos verdes que se sumarán a los sectores tradicionales. Muchas de estas actividades están vinculados al ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC); la rehabilitación-edificación sostenible; el turismo sostenible; las actividades específicas relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático; la movilidad y el transporte sostenible; la economía de la biodiversidad; los cultivos agroenergéticos; el sector del automóvil o la eco-industria.

De hecho, esta justificación también es avalada a nivel mundial por el informe *“Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono”* elaborada por el PNUMA y la OIT, donde se pone de manifiesto que las razones económicas en favor de la incorporación de perspectivas ecológicas en la economía y los empleos son cada vez más convincentes. En el caso de los empleos verdes, este informe destaca el subsector de la energía renovable, el cual ha crecido considerablemente en la última década.

3.2.4. *El empleo verde. Capacitación y formación.*

Como se observa en el cuadro 4, y partiendo de la información disponible en el informe *“Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo”*, la mayoría de los empleos verdes necesitan una cualificación media-alta, predominando aquellas ocupaciones con una formación universitaria, bien sea una titulación media o superior, generalmente requerida para puestos de directivo. En segundo lugar, el nivel de cualificación requerido es el de FP de grado superior, seguido de los estudios primarios. Éstos últimos se requieren para los puestos de operarios en general.

A continuación se muestra el nivel de cualificación y las perspectivas de generación de empleo por subsectores de actividad:

- Tratamiento y depuración de aguas residuales.

En términos generales, se requieren para este tipo de actividades una cualificación de FP (de grado medio o superior) así como una cualificación universitaria. Para estas actividades las perspectivas de creación de empleo son positivas.

- Gestión de residuos.

Como se observa en el cuadro 4, en este subsector las cualificaciones son más variadas debido al gran número de puestos de trabajo necesarios para llevar a cabo una correcta gestión de los residuos. En general, para este tipo de actividades, las perspectivas de futuro para generar nuevos puestos de trabajo son moderadas, debido principalmente a la madurez alcanzada por gran parte de estas actividades (recogida, selección, conductores, maquinistas, etc.), aunque podemos destacar que todas las actividades vinculadas a las plantas de compostaje, tratamiento de residuos, bien sea de residuos urbanos o peligrosos, sí tienen perspectivas de futuro más halagüeñas, debido a que en los próximos años se pretende incrementar el número de plantas de compostaje y de tratamiento de residuos.

- Energías renovables.

Respecto a las energías renovables, hay que indicar que generalmente se requiere una formación elevada, principalmente titulaciones universitarias, ya que se trata de un subsector con grandes inversiones en tecnologías innovadoras. Además, presenta en términos generales una perspectiva de futuro bastante positiva para la generación de empleo, a excepción de las actividades vinculadas a la energía procedente de la biomasa.

- Gestión de espacios naturales protegidos y gestión de zonas forestales.

Para estos subsectores se requieren distintos niveles de cualificación dependiendo de la actividad a desempeñar. En general, las posibilidades para generar nuevos puestos de trabajo son moderadas o positivas a corto plazo, ya que se trata de subsectores de actividad maduros, dependientes del número de zonas forestales y espacios protegidos; así como del esfuerzo de protección y de gestión de dichas zonas realizado por las distintas administraciones públicas.

- Servicios ambientales a empresas y entidades.

Para el caso de los servicios ambientales a empresas y entidades, se requiere una cualificación exclusivamente universitaria, y en él se presentan perspectivas de generación de empleos positivas, ya que cada vez más las empresas requieren técnicos especialistas para controlar en la medida de lo posible los efectos adversos de sus actividades.

- Educación y formación ambiental.

En cuanto a la educación e información ambiental, se requiere en términos generales una cualificación elevada, concretamente una formación universitaria y/o FP. Este tipo de actividades tienen perspectivas de futuro muy halagüeñas, ya que para alcanzar una economía sostenible, es indispensable la concienciación de la sociedad.

- Actividades internas de protección ambiental en la empresa.

Respecto a las actividades internas de protección en la empresa el nivel de cualificación es medio/alto, y las perspectivas de futuro son positivas para los consejeros de seguridad de las empresas.

- Sector público.

Dentro del sector público hay que indicar que se requiere un nivel de cualificación medio/alto para las actividades vinculadas a él. Las perspectivas de generación de empleo son positivas para el caso de la inspección ambiental.

Cuadro 4. Cualificación requerida para los empleos verdes.

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES												
Operador de estación depuradora de aguas residuales	x	x		x					x		Positivas	Ayudantes técnicos
Operador de centro de control de estación depuradora de aguas residuales					x	x			x		Positivas	
Responsable o encargado de estación depuradora de aguas residuales / Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales				x	x	x	x		x		Positivas	Puestos de trabajo ligados a la puesta en marcha de sistemas de reutilización de aguas
Director de planta de estación depuradora de aguas residuales / Jefe de planta							x		x		Positivas	
GESTIÓN DE RESIDUOS												
Gestión de Residuos Urbanos												
Peón de recogida de residuos urbanos	x	x							x		Moderadas	
Conductor de recogida de residuos urbanos		x							x		Moderadas	Conductor de Recogida de RU más tecnificado
Encargado de recogida de residuos urbanos		x			x				x		Moderadas	
Responsable de recogida de residuos urbanos						x	x		x		Moderadas	Automatización de actividades

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
Director de departamento de recogida de residuos urbanos					x	x	x		x		Moderadas	
Operador de ecoparque (punto limpio)	x	x							x		Positivas	
Tratamiento de Residuos Urbanos												
Operador de planta compostaje/vertedero en general	x	x							x		Moderadas	Reducción de operaciones manuales. Aumentará el control de entrada/separación de residuos.
Maquinista de planta de compostaje/vertedero		x							x		Positivas	
Responsable/encargado de planta de compostaje-vertedero / Técnico en tratamiento de residuos				x	x	x	x		x		Positivas	
Director de planta de compostaje/vertedero						x	x		x		Positivas	
Operador de planta incineradora en general		x	x	x	x				x		Moderadas	
Maquinista en planta incineradora		x		x					x		Moderadas	
Encargado/responsable de planta incineradora / Técnico de plantas incineradoras de residuos					x	x	x		x		Moderadas	Transformaciones significativas en las ocupaciones existentes; mayor especialización

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
Jefe de planta / Director de planta incineradora						x	x		x		Moderadas	Transformaciones significativas en las ocupaciones existentes; mayor especialización
Gestión de Residuos Peligrosos												
Transportista de residuos peligrosos	x	x							x		Positivas	
Operador de planta de tratamiento de residuos peligrosos		x	x	x	x				x		Positivas	
Encargado / Responsable de planta de tratamiento de residuos peligrosos					x	x	x		x		Positivas	
Jefe de planta / Director de tratamiento de residuos peligrosos						x	x		x		Positivas	
Selección y clasificación de Residuos												
Operador de planta de selección y clasificación, en general	x	x							x		Moderadamente positivas	Operador en planta de selección y clasificación de VFU; NFU;RAEE
Operador de planta de selección y clasificación de metales	x	x							x		Moderadas	
Operador de planta de selección y clasificación de papel	x	x							x		Moderadas	

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
Operador de planta de selección y clasificación de plástico	x	x							x		Moderadamente positivas	
Operador de planta de selección y clasificación de vidrio	x	x								x	Positivas	
Encargado/responsable de planta de selección y clasificación, en general					x				x		Moderadamente positivas	Encargado/Responsable en lanta de selección y clasificación de VFU; NFU; RAEE
Encargado/responsable de planta de selección y clasificación de metales					x				x		Moderadas	
Encargado/responsable de planta de selección y clasificación de papel					x					x	Moderadas	
Encargado/responsable de planta de selección y clasificación de plástico					x				x		Moderadas-Positivas	
Encargado/responsable de planta de selección y clasificación de vidrio					x					x	Positivas	
Director de planta de selección y clasificación, en general					x	x	x		x		Moderadamente positivas	Director de planta de selección y clasificación de VFU; NFU; RAEE

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
Director de planta de selección y clasificación de metales					x	x	x		x		Moderadas	
Director de planta de selección y clasificación de papel					x	x	x			x	Moderadas	
Director de planta de selección y clasificación de plástico					x	x	x		x		Moderadas-Positivas	
Director de planta de selección y clasificación de vidrio					x	x	x			x	Positivas	
ENERGÍAS RENOVABLES												
Instalador de sistemas eólicos				x	x				x		Moderadas	Mayor especialización
Operador de parque eólico				x	x				x		Muy Positivas	
Responsable de parque eólico / Técnico de sistemas eólicos						x	x		x		Muy Positivas	
Instalador de sistemas fotovoltaicos				x	x	x			x		Positivas	Técnico en energías renovables aplicadas a la construcción y Técnico especialista en mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas
Operador de central solar fotovoltaica				x	x	x			x		Positivas	Nuevas ocupaciones en el sector o de transformaciones significativas en las existentes en función del desarrollo futuro de nuevas tecnologías.

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
Técnico de sistemas fotovoltaicos						x	x		x		Positivas	Sector en plena transformación. Nuevos perfiles profesionales s.a. las demandas del sector
Técnico en sistemas solares térmicos						x	x		x		Positivas	Técnico en Energías Renovables aplicadas a la construcción.
Instalador de sistemas solares térmicos						x	x		x		Positivas	
Operador de planta de aprovechamiento energético de la biomasa					x	x			x		Moderadas	
Responsable en central de biomasa / Técnico de centrales de biomasa						x	x		x		Moderadas	
Operador de planta de producción de biocarburantes					x				x		Positivas	Nuevas ocupaciones en el sector o de transformaciones significativas en las existentes, a medida que se vayan regularizando las actividades a desarrollar en el sector.
Técnico en producción de biocarburantes / Responsable de planta de biocarburantes						x	x		x		Positivas	Nuevas ocupaciones en el sector o de transformaciones significativas en las existentes, a medida que se vayan regularizando las actividades a desarrollar en el sector.
Director / Jefe de planta de biocarburantes						x	x		x		Positivas	Nuevas ocupaciones en el sector o de transformaciones significativas en las existentes,

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
GESTION DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS												
Guía medioambiental			x		x	x	x		x		Positivas a c/p y Moderadas a m/p o l/p	Dinamizadores socioeconómicos en los ENP; Mediadores en ENP-Población Local; Custodia del territorio
Agente medioambiental		x		x	x				x		Positivas a c/p y Moderadas a m/p o l/p	Mediación social; Actuaciones de compatibilización de usos de ENP; Custodia del territorio
Peón de brigada de conservación de espacio natural protegido	x	x		x	x				x		Positivas a c/p y Moderadas a m/p o l/p	
Capataz de brigada de conservación de espacio natural protegido				x	x				x		Positivas a c/p y Moderadas a m/p o l/p	
Técnico en gestión de espacios naturales, en general						x	x		x		Positivas a c/p y Moderadas a m/p o l/p	Dinamizadores socioeconómicos en los ENP; Mediadores en ENP-Población Local; Custodia del territorio
Director conservador de espacio natural							x		x		Positivas a c/p y Moderadas a m/p o l/p	Mediadores en ENP-Población Local; Custodia del territorio
GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES												
Trabajador forestal	x	x		x	x				x		Moderadas	
Capataz forestal				x	x				x		Moderadas	
Responsable de trabajos forestales					x	x	x		x		Moderadas	Evaluación ambiental; gestión de energía y energías renovables; educación y sensibilización ambiental; gestión del agua, residuos y medioambiental.

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
Técnico en gestión de zonas forestales						x	x		x		Positivas	Técnicos especialistas en los ámbitos de trabajo definidos para el técnico de gestión en zonas forestales
Director (de departamento) de producción de empresa forestal						x	x		x		Positivas	Ampliación y diversificación de la actividad hacia otros ámbitos: jardinería, energías renovables, etc.
SERVICIOS AMBIENTALES A EMPRESAS Y ENTIDADES												
Técnico especialista en medio ambiente, en general					x	x	x			x	Positivas	Mayor especialización. Técnico en movilidad sostenible
Técnico especialista en residuos						x	x		x		Positivas	
Técnico especialista en energías renovables						x	x		x		Positivas	Técnico de sistemas eólicos; solares térmicos; solares fotovoltaicos; biomasa; biocarburantes
Técnico especialista en tratamiento de aguas						x	x		x		Positivas	
Técnico especialista en espacios naturales						x	x		x		Positivas a c/p y Moderadas a m/p o l/p	Tendencia a la especialización
Técnico especialista en prevención y control de la contaminación atmosférica						x	x		x		Positivas	Mayor grado de especialización
Técnico especialista en acústica ambiental						x	x		x		Positivas	Mayor grado de especialización

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
Técnico especialista en recuperación en suelos contaminados						x	x		x		Positivas	
Técnico especialista en movilidad sostenible							x		x		Moderadas-Positivas	Ocupación no definida en clasificaciones anteriores
Auditor de medio ambiente						x	x		x		Positivas	
Director de departamento de medio ambiente					x	x	x			x	Positivas	Mayor especialización
EDUCACION E INFORMACIÓN AMBIENTAL												
Técnico especialista en educación ambiental						x	x		x		Positivas	Dinamizadores socioeconómicos del entorno de los ENP; Mediadores ENP población local; dinamizador ambiental
Educador ambiental				x	x				x		Positivas	Gestión de Espacios Naturales
Coordinador de equipos de educación ambiental / Director de centro de educación ambiental						x	x	x	x		Positivas	Ocupación no definida en clasificaciones anteriores
Técnico especialista en información ambiental						x	x		x		Positivas	Ocupación no definida en clasificaciones anteriores
Informador ambiental			x		x				x		Positivas	Ocupación no definida en clasificaciones anteriores
Técnico especialista en comunicación ambiental							x		x		Positivas	Ocupación no definida en clasificaciones anteriores

	Nivel de Cualificación Requerido							Experiencia	Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación		Perspectivas de empleo en la ocupación	Nuevas ocupaciones relacionadas
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Bachiller	FP grado medio	FP grado superior	Tit. Universitaria Media	Tit. Universitaria superior		Sí	No		
ACTIVIDADES INTERNAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA												
Técnico de medio ambiente en empresa					x	x	x		x		Moderadas	
Consejero de seguridad		x		x	x	x	x		x		Positivas	
SECTOR PÚBLICO												
Técnico municipal de medio ambiente							x		x		Moderadas	
Inspector ambiental				x	x	x	x		x		Positivas	Tendencia a la especialización.
TOTALES	12	20	4	18	39	46	47	1	75	7		

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del informe “*Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto en el empleo*”.

3.3. El empleo verde asociado a las actividades vinculadas con la gestión de residuos¹³.

La creciente generación de residuos es uno de los problemas medioambientales más importantes de este siglo. Ante esta problemática existe una amplia legislación dirigida a reducir estos efectos sobre el medioambiente y al cumplimiento de la adecuada gestión de cada tipo de residuos. Esto ha llevado a la creación de un mercado empresarial muy diversificado.

Haciendo referencia a la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos, se entiende por gestión de residuos *la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.*

Siguiendo la metodología del informe de “*Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo*” elaborado por IMEDES, se incluyen dentro de este epígrafe todas aquellas actividades cuyo objeto es la gestión y tratamiento de residuos en aras de reducir sus efectos perjudiciales para el medioambiente. Atendiendo al tipo de mercado empresarial existente, esta actividad productiva ha sido desglosada en las siguientes subactividades (ver cuadro 4):

- **Gestión de Residuos Urbanos: Recogida de residuos tradicional y selectiva, así como tratamiento de los mismos (compostaje, vertedero e incineración). Dentro de esta subactividad se incluyen también otros residuos no peligrosos y no reactivos peligrosos.**
- **Gestión de Residuos Peligrosos: Recogida y Tratamiento.**
- **Selección y clasificación de residuos: Papel y cartón; vidrio; plástico; metales; aceites; vehículos fuera de uso; pilas; y material metálico y electrónico.**

La identificación de actividades efectuada en este epígrafe está sujeta a la clasificación establecida en la legislación de residuos en el territorio nacional y europeo. Dicha normativa regula también la gestión de ciertos residuos específicos o especiales, tales como los residuos sanitarios, construcción y demolición, los PCBs y PCTs, los aceites

¹³ Este epígrafe se ha desarrollado a partir del informe “*Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo*” y del estudio “*Situación y tendencias del empleo medioambiental en España*”

usados o los envases y residuos de envases. Como también se advierte en dicho informe, todo este grupo de residuos podría incluirse dentro de una de las categorías definidas (peligrosos o urbanos-no peligrosos) por lo que no se considera oportuno definir subactividades sujetas a ellas.

Además se excluye de la gestión y tratamiento de residuos, la actividad de limpieza viaria y el tratamiento industrial de los materiales separados, ya que no se considera acorde con la definición de sector ambiental planteada.

3.3.1. Análisis de tendencias del empleo en el subsector de los residuos.

3.3.1.1. Gestión de Residuos Urbanos.

a. Recogida de residuos.

La generación de residuos urbanos en España no ha dejado de aumentar, tanto en cifras absolutas como en ratios unitarios. Se mantiene el paralelismo entre el crecimiento económico y el crecimiento de la generación de residuos. No se ha logrado hasta ahora quebrar esa tendencia del crecimiento de residuos con relación al crecimiento económico. Adicionalmente cabe señalar que, a pesar de que la tasa de generación de residuos urbanos por habitante española es inferior a la europea, la tasa actual de crecimiento de la generación de residuos urbanos en España es ligeramente superior a la de la UE, por lo que se alcanzarán los valores europeos en poco tiempo.

Otros factores que han contribuido al incremento en la generación de residuos han sido el incremento de la población, así como la población turística residencial de larga estancia. Como contrapartida ha de señalarse que la actividad de recogida de residuos urbanos está experimentando en los últimos años una notable transformación consistente en la introducción de nuevos sistemas de recogida (sistemas estáticos de recogida neumática) y nuevas tecnologías en los camiones de recogida (modelo de contenedor subterráneo o automatismos en los camiones que eliminan la figura del peón de recogida).

Todas estas novedades, además de comportar notables beneficios ambientales (reducción de la contaminación acústica durante la recogida de los residuos o eliminación de olores molestos) persiguen además la mejora de los rendimientos económicos de la actividad a través de la sustitución de mano de obra por tecnología. Esta tendencia a la baja podrá ser parcialmente contrarrestada por las nuevas necesidades de mano de obra para recogida selectiva. El Plan Nacional Integral de Residuos (PNIR) 2007-2015 prevé una mayor dotación de contenedores para la recogida de las diferentes fracciones de los Residuos Urbanos.

Adicionalmente, ha de tenerse en cuenta que la propia madurez de la actividad de recogida de residuos urbanos hace poco previsible un incremento significativo del empleo ya que la capacidad de recogida existente podrá absorber sin demasiadas dificultades tasas más elevadas de generación de residuos.

Por otro lado, podrá ser significativa la creación de nuevos empleos asociados a la gestión de puntos limpios (ecoparques) dada la aún insuficiente dotación de este tipo de

infraestructuras en España. El nuevo Plan Nacional establece como objetivo la ampliación de la red actual de puntos limpios (897): se tenía previsto dotar de estas instalaciones a todos los municipios de más de 5.000 habitantes antes del año 2010, y a todos los de más de 2.000 habitantes antes del año 2015. Todo ello permite afirmar que el impacto sobre el empleo en materia de recogida de residuos será moderado.

b. Tratamiento.

b.1.Compostaje

La variación más significativa de los últimos años en el ámbito del tratamiento de los residuos urbanos es el continuo aumento de la cantidad de residuos dirigidos a las plantas de triaje y compostaje. En una década ha pasado de ser el destino del 12% de los residuos para situarse en el 32% en 2004, triplicándose el número de plantas destinadas a ello, lo que permite hacerse una idea del notable impacto sobre el empleo de esta actividad.

En materia de compostaje, se han construido numerosas instalaciones de moderna tecnología que pueden producir compost de excelente calidad. La red de plantas de compostaje ya existente requiere, para obtener de ella todos los beneficios ecológicos esperados, la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los Residuos Urbanos.

El nuevo Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015 continúa apostando por este tipo de infraestructuras como opción para el tratamiento de residuos y establece como prioridad máxima la gestión por medio del compostaje de la fracción orgánica de los RU. El objetivo señalado para el horizonte 2009-2012 es valorizar el 50% de los residuos urbanos en este tipo de infraestructuras y prevé una inversión de 324 millones de euros. La cifra de inversiones se complementa con las aportaciones de las Comunidades Autónomas previstas en sus respectivos planes autonómicos de residuos.

Una de los limitantes que han obstaculizado el desarrollo de un número mayor de plantas de compostaje ha sido la escasa salida comercial del compost (en muchos casos debido a su deficiente calidad), así como la escasa utilización del mismo por parte de administraciones y entidades privadas. Por este motivo, el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007 -2015 ha previsto la elaboración y aprobación de una norma de calidad agronómica del compost y el inicio de acciones de promoción de la utilización de compost por parte de administraciones y entidades privadas en actividades agrícolas, silvícolas, de jardinería y de restauración de zonas afectadas por obras.

Merece la pena subrayar el beneficio económico y social que los mercados secundarios a este tipo de tratamiento representan. La creación de nuevas empresas y de puestos de trabajo es una consecuencia directa de estas

actividades. En España, según las autoridades competentes en materia laboral, son ya bastantes miles de puestos de trabajo los que lleva creados este sector. En países como Alemania, el desarrollo del sector ha adquirido unas dimensiones muy relevantes.

b.2.Incineración.

En la escala de jerarquía que clasifica las opciones de gestión de residuos de mayor a menor calidad ecológica, la valorización energética viene a continuación de la prevención, la reutilización y el reciclaje. En otras palabras, solo se debe valorizar energéticamente aquellos residuos que no se hayan podido evitar y que no sean ni reutilizables ni reciclables. En este caso lo que se aprovecha no son los materiales que componen los residuos sino la energía contenida en ellos.

La capacidad industrial de plantas de valorización energética de Residuos Urbanos ha aumentado en los últimos años al entrar en funcionamiento nuevas incineradoras en el País Vasco y en Galicia, que se encontraban en construcción cuando se redactó el I PNRU. En el año 2004 estaban funcionando en España nueve incineradoras con recuperación energética lo que representa el destino de cerca del 5% de los residuos urbanos generados. El porcentaje de Residuos Urbanos valorizados energéticamente se ha mantenido casi constante, con una suave tendencia alcista.

A pesar de tratarse de una opción de tratamiento ecológicamente viable (siempre que la actividad se ajuste a lo establecido en la Directiva 2000/76/CE y el Real Decreto 653/2003). En la mayoría de los países industrializados, incluida España, esta opción de gestión tiene bastantes detractores; uno de los argumentos que se suele esgrimir contra la incineración de residuos se basa en la generación de dioxinas y furanos en el proceso. Otro de los factores negativos de la valorización energética se deriva de su efecto desincentivador de otras modalidades de gestión más sostenibles, como el reciclaje.

En Plan Nacional Integrado de Residuos ha tenido en cuenta todos estos factores, tratando de derivar la máxima cantidad de residuos generados hacia las dos opciones de gestión más deseables que la valorización energética, es decir a la reutilización y al reciclaje. Solamente se ha considerado la valorización energética para residuos en los que la alternativa es o ese tratamiento o el depósito en vertedero. El objetivo señalado para el horizonte 2009-2012 es tratar

el 6% de los residuos urbanos en este tipo de infraestructuras y prevé una inversión de 100 millones de euros (una cuarta parte del presupuesto disponible estará destinado a la construcción de una incineradora en Ceuta).

El impacto sobre el empleo de la actividad de incineración de residuos va a ser, por tanto, moderado.

b.3. Vertederos

Según el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015) esta opción de gestión es la última prioridad, la menos ecológica de entre las posibles. Aquélla que se debe aplicar cuando no existe otra opción posible. En este contexto, ha de señalarse que la fracción de Residuos Urbanos destinados a eliminación o vertido final (vertedero), ha disminuido desde el 70,4% (1996) a, aproximadamente, un 52% (2005). Por primera vez en los últimos diez años el sistema habitualmente más utilizado, el vertido controlado, no llega a suponer la mitad de los residuos tratados.

Por otro lado, se han clausurado la inmensa mayoría de vertederos incontrolados que existían en 1997. Algunos de ellos ya han sido restaurados ecológicamente. Para los pocos que quedan aún operativos existen proyectos en vías de ejecución que permitirán clausurarlos en breve plazo. La previsión es clausurar todos los vertederos incontrolados antes de finalizar el año 2008 y proceder a su restauración ambiental antes del año 2011.

El objetivo señalado para el horizonte 2012 en el PNIR es eliminar en vertedero el 10-12% de los residuos urbanos generados en este tipo de infraestructuras (actualmente este porcentaje es del 52%). En este contexto, las perspectivas de generación de empleo en esta actividad son negativas.

3.3.1.2. Gestión de Residuos Peligrosos.

El mercado de los residuos peligrosos es uno de los que ofrece un análisis de perspectivas de generación de actividad económica y empleo más inciertas debido a la situación inicial caracterizada por la ausencia de datos suficientes y bien contrastados de generación y gestión de residuos peligrosos.

Con la salvedad expuesta, que no modifica en lo sustancial la evaluación global de la situación, puede decirse que la gestión actual de los residuos peligrosos en España se caracteriza por losiguiente:

- Insuficientes estadísticas y datos sobre la generación de RP; en algunos casos, dudosa o no verificada exactitud de las existentes.
- Estimación de una generación de algo más de 3 millones de toneladas/año de residuos peligrosos (esta estimación no contempla los residuos procedentes de la minería),
- En general existe una inadecuada gestión ambiental de parte de los residuos peligrosos y, sobre todo, un deficiente control administrativo del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la generación y gestión de estos residuos.
- Diferencias notables entre las Comunidades Autónomas en lo referente a la gestión de estos residuos, con deficiencias significativas en ciertos tipos de tratamientos.
- Escasez de instrumentos económicos, financieros o fiscales aplicados a la gestión de residuos peligrosos.
- Infraestructuras insuficientes y obsoletas en algunos casos.
- Escasa percepción social del problema y de su origen, e hipersensibilidad ante cualquier propuesta de construcción de nuevas infraestructuras.

Del análisis efectuado, puede afirmarse que la evolución del empleo en la actividad de gestión de residuos peligrosos será moderadamente positiva. El impacto sobre el empleo en esta actividad estará ligado fundamentalmente a la puesta en funcionamiento de nuevas infraestructuras de tratamiento ya que tal y como señala el PNIR 2007-2015, la dotación actual de infraestructuras es insuficiente y, en algunos casos, obsoleta.

3.3.1.3. Separación y clasificación de residuos.

Según el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015), los logros obtenidos en materia de prevención han sido muy limitados y parciales; en conjunto, no se puede decir que se haya conseguido metas ambiciosas de prevención. Tampoco se ha conseguido alcanzar tasas de reutilización significativas, en particular de envases. Las expectativas que sobre la reutilización se crearon con el I Plan Nacional de Residuos Urbanos no se han confirmado.

A pesar de no haberse cumplido los objetivos establecidos en el I PNRU, se ha ampliado el número, tamaño y calidad ambiental de las plantas industriales de reciclaje de materiales procedentes de los RU (plásticos, metales, papel/cartón, madera, etc.).

La siguiente tabla muestra las tasas de reciclaje actuales y las previstas en el Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015:

Cuadro 5. Tasas de Reciclaje de Residuos de envases en España: Datos registrados y previsiones

	1997	2000	2004	2012
% Vidrio	37	31	41	80
% Papel/ Cartón	52	58	63	75
% Metales	23	34	56	80
% Plásticos	7	17	20	50

Fuente: “*Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo*” y “*Situación y tendencias del empleo medioambiental en España*”.

Con el objeto de alcanzar los objetivos previstos para el horizonte 2012, el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007 - 2015) ha previsto la puesta en marcha de las siguientes acciones en el marco del Programa de Reciclaje:

- Desarrollo de instrumentos técnicos y jurídicos para facilitar la recogida selectiva de las distintas fracciones de los Residuos Urbanos (RU), tanto en espacios públicos como en domicilios.
- Impulso a la recogida selectiva de RU. Adición a la Ley 10/1998, de Residuos, de una definición explícita del término “recogida selectiva”, en la que se especifiquen las fracciones mínimas a separar: papel/cartón, vidrio, envases, residuos peligrosos domésticos y resto.

- Dotación de contenedores para la recogida de las diferentes fracciones de los residuos urbanos en todos los municipios españoles, en proporción de, al menos, 1 contenedor de cada fracción (papel/cartón, vidrio) por cada 500 habitantes. Las pequeñas poblaciones que no lleguen a ese número de habitantes también serán dotadas con 1 contenedor para cada fracción de RU.
- Dotación de contenedores amarillos para la recogida de envases, en todas las viviendas y locales comerciales o industriales, si la recogida se lleva a cabo por el sistema puerta a puerta.
- Propuesta de una norma jurídica para estimular el empleo de materiales reciclados procedentes de los RU en sustitución de materiales similares vírgenes o de primer uso, siempre que aquellos reúnan la calidad técnica exigida para éstos.
- Realización de campañas de concienciación ciudadana para promover el reciclaje de Residuos Urbanos: Celebración de exposiciones pedagógicas, elaboración de un programa específico para niños y jóvenes, a incorporar en los currículos escolares como materia optativa.

Por todo ello cabe esperar un impacto positivo sobre el empleo en el mercado del reciclaje especialmente en aquellas fracciones que se encuentran más alejadas de los objetivos fijados (plásticos, metales y vidrio). No obstante, dado el importante avance en materia de infraestructuras de tratamiento en los últimos años y la capacidad de las infraestructuras existentes, este impacto se prevé moderado.

Por último, señalar que a corto y medio plazo puede ser relevante el crecimiento de la actividad económica y del empleo en las actividades de reciclaje de materiales que han sido recientemente legislados:

- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAESS): Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Vehículos al final de su vida útil: Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- Neumáticos fuera de uso: Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Residuos de Construcción y Demolición (RCDs): No cuenta con legislación específica.

Además de la legislación específica, el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015) incluye planes sectoriales que abordan cada uno de los citados materiales y establece medidas específicas para superar las diversas barreras económicas y tecnológicas que dificultan el desarrollo de estos mercados.

3.3.2. Trabas y necesidades ante las que se encuentran los empleos verdes.

Un primer conjunto de inconvenientes está relacionado con el ritmo del progreso, el acceso a los empleos verdes y la calidad del empleo. En general, la creación de empleos verdes avanza con demasiada lentitud como para contribuir sustancialmente a la reducción del desempleo y el subempleo en el mundo, en la UE y por consiguiente, en España. Además, son demasiado pocos los nuevos empleos verdes que benefician a quienes más los necesitan: los jóvenes, las mujeres, los segmentos pobres de la sociedad de los países en desarrollo y quienes sufren los efectos del cambio climático.

Se necesita también con urgencia, pero todavía no se ha conseguido, información específica y cuantitativa acerca de una segunda cuestión a saber, las transiciones de las empresas y trabajadores que se verán afectados negativamente por la transición a una economía verde y de quienes tienen que adaptar sus empleos y actividades generadoras de ingreso al cambio climático.

Un impedimento importante para las economías y los empleos verdes es que todavía están muy extendidas algunas prácticas empresariales insostenibles, que en muchos casos continúan siendo más rentables. Las primeras empresas en adaptar prácticas y tecnologías verdes tienen que soportar la presión de los mercados financieros, que desean rentabilidad inmediata, y de las empresas competidoras que atraen a clientes con bajos precios, aunque a costa de la externalización de los costes ambientales y sociales.

3.4. PERSPECTIVAS DE FUTURO DE LOS EMPLEOS VERDES¹⁴.

Afortunadamente, las razones económicas en favor de la incorporación de perspectivas ecológicas en la economía y los empleos son cada vez más convincentes. Los precios mundiales de la energía y de los productos básicos están aumentando y los clientes y las autoridades públicas ejercen cada vez mayor presión sobre las empresas para que

¹⁴ *Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono.*

adopten prácticas y métodos de producción verdes a fin de evitar el peligroso cambio climático. Ello ofrece una gran oportunidad de iniciar nuevas empresas, establecer nuevos mercados y reducir el coste de la energía. Finalmente, aunque no por orden de importancia, las empresas pueden tener más libertad para funcionar en ese contexto, lo que generaría actitudes positivas hacia las actividades y la inversión de las empresas entre los clientes, las comunidades locales y la opinión pública.

Uno de los impulsores más importantes de los empleos verdes es el crecimiento sustancial de la inversión, la cual es muy necesaria para lograr el acuerdo internacional de la mitigación del cambio climático y la adaptación de los objetivos previstos.

Las tendencias observadas en los mercados e inversiones confirman esta evaluación. El mercado mundial de productos y servicios ambientales se duplicará, según las proyecciones, y pasará de 1,37 billones de dólares al año en la actualidad a 2,74 billones para el año 2020, según Roland-Berger Strategy Consultants.

Dada la magnitud de la adaptación de inversiones para el futuro, es importante que se desarrolle una estrategia de generación de empleos verdes para asegurar que estas inversiones generan este tipo de ocupaciones así como de lugares de trabajo esenciales para una sociedad baja en emisiones de carbono.

La mitad de este mercado corresponde a la eficiencia energética y el resto al transporte sostenible, el abastecimiento de agua, el saneamiento y el manejo de desechos. En Alemania, por ejemplo, la tecnología ambiental se multiplicará por cuatro, de manera que representará al 16% de la producción industrial para 2030, y el empleo en este sector superará al de las grandes industrias de las máquinas herramienta y del automóvil. Las inversiones en eficiencia energética mejorada en los edificios podrían generar otros 2-3,5 millones de empleos verdes en Europa y los Estados Unidos, y el potencial es mucho mayor en los países en desarrollo.

Un indicador inicial fiable del cambio es el aumento repentino de los flujos de capital de riesgo hacia las tecnologías limpias. En los Estados Unidos, éste es ahora el tercer sector, después de la información y la biotecnología. Las empresas incipientes en el sector de la tecnología limpia de los Estados Unidos podrían generar 400.000-500.000

empleos en los próximos años. De la misma manera, el capital de riesgo verde en China se duplicó con creces, hasta alcanzar el 19% del total de la inversión.

Otro sector donde podrían generarse empleos verdes es el de la energía renovable. Ésta ha experimentado un crecimiento enorme, que le ha permitido pasar de 10.000 millones de dólares en 1998 a al menos 66.000 millones de dólares en 2007, el equivalente al 18% de toda la inversión en energía. Se prevé que alcanzará un total de 343.000 millones de dólares en 2020 y que se volverá a duplicar casi de nuevo para 2030, en que se alcanzarán los 630.000 millones de dólares. Cabe observar que en el pasado incluso las previsiones optimistas acerca del desarrollo de las energías renovables se han superado sistemáticamente.

Las inversiones proyectadas se traducirían al menos en 20 millones de empleos adicionales en el sector, con lo que se convertiría en una fuente de empleo mucho mayor que el de la energía fósil de la actualidad (minería, extracción de petróleo, refinerías y generación de energía fósil), que ha ido perdiendo empleos como consecuencia de los avances tecnológicos, a pesar del aumento de la producción.

No es posible, con los datos actualmente disponibles, presentar estimaciones cuantitativas sobre el número de empleos verdes a nivel mundial, que podrían generarse en diferentes sectores; no obstante, en el cuadro 6 se presenta un panorama amplio del potencial existente a ese respecto. Sin duda, existe la posibilidad de un futuro con muchos más empleos verdes en todos los lugares del mundo.

Cuadro 6. Progreso de creación de empleos verdes.

		Potencial de creación de empleos verdes	Progreso de los empleos verdes hasta la fecha	Potencial de empleos verdes a largo plazo
Energía	Energía renovable	Excelente	Bueno	Excelente
	Captación y almacenamiento de carbono	Aceptable	Ninguno	Desconocido
Industria	Acero	Bueno	Aceptable	Aceptable
	Aluminio	Bueno	Aceptable	Aceptable
	Cemento	Aceptable	Aceptable	Aceptable
	Pasta y papel	Bueno	Aceptable	Bueno
	Reciclado	Excelente	Bueno	Bueno
Transporte	Automóviles con bajo consumo de combustible	Aceptable - Bueno	Limitado	Bueno
	Transporte público	Aceptable - Bueno	Limitado	Excelente
	Ferrocarril	Excelente	Negativo	Excelente
	Aviación	Limitado	Limitado	Limitado
Edificios	Edificios verdes	Excelente	Limitado	Excelente
	Modernización	Excelente	Limitado	Excelente
	Alumbrado	Excelente	Bueno	Excelente
	Equipo y aparatos eficientes	Excelente	Aceptable	Excelente
Agricultura	Agricultura sostenible en pequeña escala	Excelente	Negativo	Excelente
	Agricultura orgánica	Excelente	Limitado	Bueno -Excelente
	Servicios ambientales	Bueno	Limitado	Desconocido
Silvicultura	Reforestación / Forestación	Bueno	Limitado	Bueno
	Agrosilvicultura	Bueno - Excelente	Limitado	Bueno - Excelente
	Ordenación forestal sostenible	Excelente	Bueno	Excelente

Fuente: Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono, PNUMA/OIT/OIE/ CSI septiembre de 2008

Existen ya millones de empleos verdes, y en esferas como la energía renovable, su número está creciendo con rapidez. Si bien los empleos verdes detectables son reales y parecen llamados a convertirse en una fuente creciente de empleo y desarrollo limpio en el futuro, no se puede tener en cuenta exclusivamente el número de empleos verdes directos. Éstos, tanto los ya registrados como los previstos, representan una cifra sustancial pero modesta en comparación con el volumen total de la mano de obra mundial, de más de 3 mil millones de personas. Además, no todos estos empleos serán adicionales, ya que pueden producirse importantes progresos y retrocesos en otras partes de la economía. El significado de los empleos verdes solamente puede valorarse adoptando una perspectiva más amplia de la transformación en una economía verde.

Empresas más ecológicas y nueva definición de muchos empleos: El cambio más radical y amplio como consecuencia de la introducción de la perspectiva ecológica en las economías será la nueva definición de muchos empleos en el conjunto total de la economía. Cambiará el contenido de muchos empleos, desde el personal de limpieza y mantenimiento hasta los responsables de instalaciones y logística, desde los electricistas hasta los técnicos en tecnología de la comunicación, desde los albañiles hasta los arquitectos, desde los oficiales de préstamos hasta los directores de inversiones, que deberán cumplir nuevos requisitos de desempeño y capacitación. Este cambio incremental pero amplio puede representar una contribución muy sustancial a la reducción de los impactos ambientales y a la prevención del peligroso cambio climático. Estos progresos son con frecuencia rápidos, de bajo costo o incluso rentables y deberán realizarse sin necesidad de grandes inversiones en nueva tecnología. Este potencial apenas se ha aprovechado todavía. Los empleos verdes y las empresas verdes son sostenibles y, por lo tanto, ofrecen empleo e ingresos más estables y seguros.

Proyección y repercusiones en los sectores económicos que se encuentran aguas abajo del proceso económico: Las tecnologías verdes y los empleos verdes tienen también importantes repercusiones debido a las vinculaciones progresivas con las secciones de la economía y con empleos que no son particularmente ni 'marrones' (es decir contaminantes) ni verdes. Por ejemplo, los empleos en el sector de la energía renovable reducen sustancialmente la huella ambiental de los sectores que reciben sus suministros. El sector de la tecnología de la información contribuye todavía en forma modesta pero cada vez mayor a las emisiones de gases de efecto invernadero. La utilización de energía renovable para Internet, las computadoras de las oficinas, los teléfonos móviles y los reproductores multimedia convertirían a este sector económico importante y en crecimiento en una actividad de bajo impacto y haría que el empleo actual y futuro en tecnología de la información fuera más sostenible.

Cambios dinámicos en nuestros mercados de trabajo: Hasta cierto punto, los empleos verdes que se crean sustituyen a empleos existentes, y los beneficios netos del empleo son menores de lo que indican las cifras sobre empleos verdes directos. Así ocurre, por ejemplo, cuando los empleos en el sector de la energía renovable reemplazan a los que dependen de combustibles fósiles. Es probable que otros empleos

se eliminen debido a la desaceleración de la demanda de productos y servicios con fuertes impactos ambientales, como los vehículos de tipo deportivo.

El balance general de empleos disponibles dependerá de los empleos creados y perdidos directamente en el sector en cuestión, como la energía, el transporte o los edificios, del resto de empleos en sectores que abastecen insumos a dichos sectores y del empleo conseguido o perdido en el conjunto de la economía como consecuencia del aumento o reducción del gasto de los consumidores.

Por ejemplo, la energía renovable crea más empleos por dólar invertido, por unidad de capacidad instalada y por unidad de electricidad generada que los sistemas convencionales de generación eléctrica. El transporte público genera más empleo que el recurso a los automóviles y camiones individuales.

La eficiencia en el uso de la energía y las materias primas, pero también la energía renovable, pueden tener un efecto inducido en el empleo. El dinero ahorrado en energía se gasta en otros bienes y servicios. Esta situación genera casi invariablemente más empleo que el sector de la energía convencional, que requiere gran concentración de capital. La creación inducida de empleos nacionales es particularmente considerable cuando se pueden evitar las importaciones de energía. Ésta es una importante opción doblemente beneficiosa para muchos países en desarrollo que sufren el aumento constante de los gastos de la energía importada.

Para finalizar este epígrafe, indicar que los estudios disponibles sobre esta dinámica del mercado de trabajo en diferentes sectores y en el conjunto de la economía parecen indicar que, en conjunto, habrá más empleos en las economías verdes. No obstante, no todos saldrán beneficiados. El saldo normalmente positivo de los empleos como consecuencia de la incorporación de la perspectiva ecológica en la economía es resultado de grandes cambios ocurridos muchas veces dentro de los diferentes sectores. Mientras que algunos grupos y regiones consiguen beneficios significativos, otros sufren pérdidas notables. Estas pérdidas suscitan interrogantes acerca de la equidad que, si no se resuelven debidamente, pueden privar de base a las políticas en favor de la economía verde.

4. RESIDUOS Y SISTEMA PRODUCTIVO

4.1. Cuestiones metodológicas: Cambios en la CNAE y sus implicaciones para los residuos. De la CNAE-1993 a CNAE-2009

Bajo la nueva clasificación de actividades económicas vigente desde 2009 (CNAE 2009) es posible identificar 3 divisiones principales relacionadas con la generación y el tratamiento de residuos, si bien la primera se concentra únicamente en las aguas residuales:

- 37 Recogida y tratamiento de aguas residuales
- 38 Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización
- 39 Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos

La división **37 Recogida y tratamiento de aguas residuales** recoge la explotación de sistemas de alcantarillado o instalaciones de tratamiento de aguas residuales que recogen, tratan y eliminan éstas. Dentro del grupo **37.0 Recogida y tratamiento de aguas residuales**, la clase **37.00 Recogida y tratamiento de aguas residuales** comprende la explotación de sistemas de alcantarillado o instalaciones de tratamiento de aguas residuales, la recogida y transporte de aguas residuales urbanas e industriales, así como del agua de lluvia por medio de redes de alcantarillado, colectores, cisternas y otros medios de transporte (vehículos para aguas residuales, etc.), el vaciado y limpieza de fosas y pozos sépticos, cloacas y fosos de aguas residuales, utilización de retretes químicos, el tratamiento de aguas residuales (incluyendo aguas residuales urbanas, industriales, de piscinas, etc.) mediante procesos físicos, químicos y biológicos, como la dilución, cribado, filtrado, sedimentación, etc., el mantenimiento y la limpieza de alcantarillas y sumideros, incluyendo el desatasco de alcantarillas. Se excluyen de esta clase tanto la descontaminación de aguas superficiales y subterráneas en el lugar contaminado como la limpieza y desatasco de cañerías en edificios.

La primera gran división relacionada con los residuos es la **38 Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización**. En esta división incluye el grueso de la actividad relacionada con los residuos, desde la recogida hasta el tratamiento y la eliminación de materiales de desecho. También se integran aquí los servicios de recogida de basuras y la explotación de los centros de valorización de materiales (es

decir, los que separan los materiales recuperables del conjunto de residuos). Esta división se segrega a su vez en tres grandes grupos referentes cada uno de ellos a las distintas fases mencionadas: la recogida, el tratamiento y la eliminación.

- **38.1 Recogida de residuos**
- **38.2 Tratamiento y eliminación de residuos**
- **38.3 Valorización**

Comenzado por el grupo de **38.1 Recogida de residuos**, éste integra la recogida de residuos procedentes de hogares y empresas por medio de cubos de basura, contenedores, etc. La desagregación en dos clases permite diferenciar entre la recogida de residuos peligrosos y no peligrosos, por ejemplo, los procedentes de los hogares, las pilas gastadas, los aceites y grasas para cocinar usados, el aceite usado de barcos y de garajes, así como los desechos de las actividades de construcción y demolición.

Con respecto a los residuos no peligrosos, éstos forman parte de la clase **38.11 Recogida de residuos no peligrosos**, que comprende la recogida de residuos sólidos no peligrosos (es decir, basuras) en un área local, como por ejemplo la recogida de residuos procedentes de hogares y empresas por medio de cubos de basura, contenedores, etc. pudiéndose incluir los materiales recuperables mezclados, la recogida de materiales reciclables, de la basura de los contenedores y papeleras colocados en lugares públicos, de residuos de construcción y demolición, la recogida y retirada de residuos como hojarasca y escombros, la recogida de los residuos de productos en las fábricas textiles y la explotación de los centros de transferencia de residuos no peligrosos. Se excluyen de esta clase la recogida de residuos peligrosos, la explotación de vertederos para la eliminación de residuos no peligrosos, la explotación de instalaciones donde se clasifican por categorías los materiales recuperables mezclados, como papel, plásticos, envases de bebidas y metales y el barrido y limpieza de vías públicas.

Los residuos peligrosos se integran en la clase **38.12 Recogida de residuos peligrosos**, donde se incluía la recogida de residuos peligrosos sólidos o no, es decir, que contienen sustancias o preparados explosivos, oxidantes, inflamables, tóxicos, irritantes, cancerígenos, corrosivos, infecciosos o de otro tipo que sean perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. Se tiene en cuenta, asimismo, que esta actividad también puede conllevar la identificación, el tratamiento, el embalaje y el etiquetado de los residuos para su transporte. En particular, en esta clase se incluyen la recogida de residuos peligrosos, como el aceite usado de barcos o talleres mecánicos, los residuos

biológicos peligrosos, los residuos nucleares, las pilas gastadas, etc. y la explotación de centros de transferencia de residuos peligrosos

No se recoge aquí la descontaminación y limpieza de edificios, minas, suelos o aguas subterráneas contaminadas, por ejemplo, la eliminación de amianto.

La segunda fase es la relativa al tratamiento y la gestión, donde nos encontramos el grupo de **38.2 Tratamiento y eliminación de residuos**. Este grupo comprende la eliminación y el tratamiento previo a ésta de diversos tipos de residuos por distintos medios, como el tratamiento de residuos orgánicos con el fin de eliminarlos, el tratamiento y la eliminación de animales tóxicos vivos o muertos y otros residuos contaminados, el tratamiento y la eliminación de residuos radiactivos de transición procedentes de hospitales, etc., el vertido de desperdicios en tierra o en el mar, su enterramiento, la eliminación de bienes usados, como frigoríficos, con el fin de eliminar los residuos nocivos, la eliminación de residuos por incineración o combustión, así como la recuperación de la energía producida en el proceso de incineración de residuos. No se incluyen aquí ni el tratamiento y la eliminación de aguas residuales ni las actividades de valorización. De nuevo se retoma la diferenciación entre residuos peligrosos y no peligrosos, surgiendo dos clases.

La primera, *38.21 Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos*, comprende la eliminación y el tratamiento previo a ésta de los residuos no peligrosos (sólidos o no), por ejemplo la explotación de vertederos para la eliminación de residuos no peligrosos, la eliminación de residuos no peligrosos por combustión, incineración u otros medios, con o sin producción de electricidad o vapor, compost, combustibles de sustitución, biogases, cenizas u otros subproductos para uso ulterior, etc. y el tratamiento de residuos orgánicos para su eliminación. No se incluyen aquí la incineración y combustión de residuos peligrosos, la explotación de instalaciones donde se clasifican por categorías los materiales recuperables mezclados, como papel, plásticos, envases de bebidas y metales, la descontaminación y limpieza de tierras y aguas ni la eliminación de materiales tóxicos.

Con respecto a los residuos peligrosos, la clase *38.22 Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos* comprende la eliminación y el tratamiento previo a ésta de residuos peligrosos sólidos o no, incluidos los que contienen sustancias o preparados explosivos, oxidantes, inflamables, tóxicos, irritantes, cancerígenos, corrosivos, infecciosos o de otro tipo que sean perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. No se incluyen aquí la explotación de instalaciones de tratamiento de residuos

peligrosos, el tratamiento y la eliminación de animales tóxicos vivos o muertos u otros residuos contaminados, la incineración de residuos peligrosos, la eliminación de bienes usados, como frigoríficos, con el fin de eliminar los residuos nocivos ni el tratamiento, la eliminación y el almacenamiento de residuos nucleares radiactivos, incluidos el tratamiento y la eliminación de residuos radiactivos de transición, es decir, que se degradan durante el transporte desde los hospitales y la encapsulación, preparación y otro tipo de tratamiento de los residuos nucleares para su almacenamiento. Tampoco forman parte de esta clase el reprocesado de combustibles nucleares, la incineración de residuos no peligrosos ni la descontaminación y limpieza de tierras y aguas y la eliminación de materiales tóxicos.

La última fase es la relativa a la valorización. El grupo 38.3 Valorización se desagrega en dos grandes clases, una primera referente a la separación y clasificación de materiales, y una segunda relativa a la valorización de los materiales una vez que ya han sido clasificados.

En relación a la **38.31 Separación y clasificación de materiales**, esta clase comprende el desguace de todo tipo de equipos (automóviles, barcos, ordenadores, televisores, etc.) para la recuperación de materiales, excluyéndose tanto la eliminación de bienes usados, como frigoríficos, para eliminar los residuos nocivos como el desguace de automóviles, barcos, ordenadores, televisores y otros equipos para obtener y revender piezas que pueden volver a usarse.

La clase referente a la valorización (**38.32 Valorización de materiales ya clasificados**) incluye el tratamiento de residuos y chatarra metálicos y no metálicos para su transformación en materias primas secundarias, generalmente mediante un proceso mecánico o químico. También comprende la recuperación de materiales procedentes de los ciclos de tratamiento de residuos por medio de la separación y clasificación de materiales recuperables procedentes de los ciclos de tratamiento de residuos no peligrosos (es decir, basura) o de la separación y clasificación de materiales recuperables mezclados, como papel, plásticos, latas de bebidas usadas y metales, en distintas categorías. Algunos ejemplos de procesos de transformación mecánica o química que se efectúan son: la trituración mecánica de los residuos metálicos procedentes de vehículos usados, lavadoras, bicicletas, etc., la reducción mecánica de grandes piezas de hierro, como vagones de ferrocarril, la trituración de residuos de metal, vehículos para desguace, etc., otros métodos de tratamiento mecánico, como el

corte y la compresión para reducir el volumen, la regeneración de metales a partir de los residuos fotográficos, por ejemplo, del baño fijador o las películas y el papel fotográficos, la recuperación del caucho, por ejemplo, neumáticos usados, para producir materias primas secundarias, la clasificación y prensado de plásticos para producir materias primas secundarias para tubos, tiestos, paletas y similares, la transformación (limpieza, fundición, trituración) de residuos de plástico o caucho en gránulos - la trituración, lavado y clasificación de vidrio, la trituración, lavado y clasificación de otros residuos, como los de demolición, para obtener materias primas secundarias, el procesado de aceites y grasas usados para cocinar para su transformación en materias primas secundarias o la transformación de otros residuos procedentes de alimentos, bebidas y tabaco en materias primas secundarias. No se incluyen en esta clase la fabricación de productos finales nuevos (de producción propia o no) a partir de materias primas secundarias, como el hilado de hilo a partir de desperdicios de la hilatura, la fabricación de pulpa a partir de residuos de papel o el recauchutado de neumáticos o la producción de metal a partir de la chatarra metálica, el reprocesado de combustibles nucleares, la refundición de chatarra y residuos férreos, la recuperación de materiales durante el proceso de combustión o incineración, el tratamiento de residuos orgánicos para su eliminación, incluida la producción de composta, la recuperación de energía durante el proceso de incineración de residuos no peligrosos, el tratamiento y eliminación de residuos radiactivos procedentes de hospitales, etc., el tratamiento y eliminación de residuos tóxicos y contaminados ni el comercio al por mayor de materiales recuperables.

La última gran división en la CNAE 93 relacionada con los residuos es la **39 Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos**. Esta división comprende la prestación de servicios de descontaminación, es decir, la limpieza de lugares, edificios, suelos, superficies o aguas subterráneas contaminados. Con la misma denominación, el grupo y la clase incluyen la descontaminación de suelos y aguas subterráneas en el lugar de la contaminación, bien *in situ*, bien *ex situ*, con métodos mecánico-químicos o biológicos, la descontaminación de centros o plantas industriales, incluidas las plantas y centrales nucleares, la descontaminación y limpieza de aguas superficiales tras una contaminación accidental, por ejemplo mediante recogida de contaminantes o aplicación de sustancias químicas, la limpieza de vertidos de petróleo en tierra, aguas superficiales, océanos y mares (incluidas las costas) y la

eliminación de amianto, pintura con plomo y otros materiales tóxicos. Se excluyen la lucha contra las plagas agropecuarias, la purificación de aguas para el suministro de agua, el tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos, el tratamiento y eliminación de residuos peligrosos y el barrido y riego exterior de calles, etc..

La nueva CNAE de 2009 supone un importante avance en el grado de detalle con que se recogen las estadísticas referentes a residuos. Los datos disponibles para nuestro análisis siguen, en general, la nomenclatura anterior, esto es, la CNAE 93, donde el nivel de desagregación es mucho más reducido.

En la tabla adjunta se recogen, tanto para la CNAE 2009, como para la anterior clasificación nacional de actividades económicas (CNAE 93), las principales ramas de actividad vinculadas a la generación y el tratamiento de residuos. Adoptando el nivel desagregación más común a nivel de información estadística disponible, esto es, las divisiones, podemos establecer una cierta correspondencia entre las divisiones 37 y 90 de la CNAE 93 y las divisiones 38 y 39 de la CNAE 2009, anteriormente descritas.

Las divisiones 37 y 90 de la CNAE 93 reciben la denominación de Reciclaje y Actividades de saneamiento público. La división **37 Reciclaje** comprende el tratamiento de desechos y desperdicios metálicos o no metálicos y de artículos de metal o no metálicos, usados o no, para su conversión en materias primas secundarias. Puede encontrarse una cierta similitud entre la desagregación a nivel de clases de esta división y algunas de las actividades incluidas en la división 38 de la CNAE 2009.

CNAE-93 Rev1		CNAE-2009	
23301	Producción de combustibles nucleares e isótopos radiactivos	2013	Fabricación de otros productos básicos de química inorgánica
23301	Producción de combustibles nucleares e isótopos radiactivos	2120	Fabricación de especialidades farmacéuticas
23302	Procesado de combustibles nucleares y gestión de residuos radiactivos	2446	Procesamiento de combustibles nucleares
23302	Procesado de combustibles nucleares y gestión de residuos radiactivos	3822	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
35111	Construcción y reparación de barcos	3011	Construcción de barcos y estructuras flotantes
35111	Construcción y reparación de barcos	3315	Reparación y mantenimiento naval
35112	Desguace naval	3831	Separación y clasificación de materiales
35120	Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte	3012	Construcción de embarcaciones de recreo y deporte
35120	Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte	3315	Reparación y mantenimiento naval
37100	Reciclaje de chatarra y desechos de metal	3831	Separación y clasificación de materiales
37100	Reciclaje de chatarra y desechos de metal	3832	Valorización de materiales ya clasificados
37200	Reciclaje de desechos no metálicos	3832	Valorización de materiales ya clasificados
40111	Producción de energía hidroeléctrica	3515	Producción de energía hidroeléctrica
40112	Producción de energía eléctrica de origen térmico	3516	Producción de energía eléctrica de origen térmico convencional
40113	Producción de energía eléctrica de origen nuclear	3517	Producción de energía eléctrica de origen nuclear
40113	Producción de energía eléctrica de origen nuclear	3812	Recogida de residuos peligrosos
40114	Producción de energía eléctrica de origen eólico	3518	Producción de energía eléctrica de origen eólico
40115	Producción de otra energía eléctrica	3519	Producción de energía eléctrica de otros tipos
40120	Transporte de energía eléctrica	3512	Transporte de energía eléctrica
40130	Distribución y comercio de energía eléctrica	3513	Distribución de energía eléctrica
40130	Distribución y comercio de energía eléctrica	3514	Comercio de energía eléctrica
90010	Recogida y tratamiento de aguas residuales	3700	Recogida y tratamiento de aguas residuales
90020	Recogida y tratamiento de otros residuos	3811	Recogida de residuos no peligrosos
90020	Recogida y tratamiento de otros residuos	3812	Recogida de residuos peligrosos
90020	Recogida y tratamiento de otros residuos	3821	Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
90020	Recogida y tratamiento de otros residuos	3822	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
90030	Actividades de saneamiento, descontaminación y similares	3811	Recogida de residuos no peligrosos
90030	Actividades de saneamiento, descontaminación y similares	3900	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos
90030	Actividades de saneamiento, descontaminación y similares	8129	Otras actividades de limpieza

En particular, cabría identificar como clases vinculadas la gestión y el tratamiento de residuos las clases de *3710 Reciclaje de chatarra y desechos de metal* y *3720 Reciclaje de desechos no metálicos*. En el primer caso, *3710 Reciclaje de chatarra y desechos de metal*, se incluyen el tratamiento de desechos y desperdicios metálicos y de artículos de metal y su conversión en materias primas secundarias como por ejemplo la trituración mecánica de chatarra (coches usados, lavadoras, bicicletas, etc.) y posterior clasificación y separación, la reducción mecánica de grandes piezas de hierro (como vagones de ferrocarril), la trituración de desechos de metal, vehículos para desguace u otros métodos de tratamiento mecánico, como el corte y la compresión para reducir el volumen. En la clase *3720 Reciclaje de desechos no metálicos* se integran el tratamiento de desechos no metálicos y de artículos no metálicos y su conversión en materias primas secundarias. Algunos ejemplos de procesos de transformación son la regeneración del caucho, por ejemplo neumáticos usados, para producir materias primas secundarias, la clasificación y prensado de plásticos para producir materias primas secundarias para tubos, tiestos, paletas y similares, la transformación (limpieza, fusión, trituración) de desechos de plástico o caucho en granulados, la regeneración de productos químicos a partir de desechos químicos, la trituración, lavado y clasificación de vidrio, la trituración, lavado y clasificación de otros desechos, como los de demolición, para obtener materias primas secundarias, la trituración mecánica de desechos procedentes de la demolición y construcción de edificios (incluida la madera y el asfalto), la transformación de aceites y grasas para cocinar usados en materias primas secundarias para la elaboración de productos para la alimentación de animales de compañía y de granja, la transformación de otros desechos alimenticios y sustancias alimenticias residuales en materia prima secundaria o la regeneración de metales extraídos de desechos fotográficos, por ejemplo fijador o papel fotográficos.

Con respecto a la división **90 Actividades de saneamiento público**, ésta integra la recogida y el tratamiento de los residuos domésticos e industriales no destinados a una ulterior utilización en un proceso industrial, sino a su eliminación y a un resultado de valor escaso o nulo, aunque también se incluyen aquí otras actividades como la limpieza de las calles y la retirada de nieve no relacionadas con los residuos. En este caso, la clase *9001 Recogida y tratamiento de aguas residuales* se correspondería con la división 37 de la CNAE 2009 del mismo nombre. Dejando a un lado las aguas residuales, las otras dos clases que integran esta división, esto es, *9002 Recogida y tratamiento de otros residuos* y *9003 Actividades de saneamiento, descontaminación y similares*, incluirían actividades íntimamente relacionadas con la recogida y el tratamiento de residuos, aunque a un nivel más burdo que en la CNAE 2009. Así, la clase *9002 Recogida y tratamiento de otros residuos* comprende la recogida de residuos de los hogares y empresas por medio de cubos de basura, contenedores, etc., la recogida de residuos peligrosos, pilas y baterías usadas, aceites y grasas usadas,

etc., la recogida de aceite usado del transporte y talleres mecánicos, la recogida de residuos de construcción y demolición, el funcionamiento de centros de recogida de residuos, la eliminación de residuos por incineración u otros medios (el vertido de desperdicios en tierra o en el mar, su enterramiento, el tratamiento y eliminación de residuos radiactivos de transición procedentes de hospitales, etc., el tratamiento y la eliminación de animales tóxicos vivos o muertos u otros residuos contaminados y el tratamiento de residuos para su destrucción obteniendo como subproducto el composta), la eliminación de bienes usados, como frigoríficos, con el fin de eliminar los residuos nocivos, e, incluso, el alquiler de aseos portátiles. Por otro lado, la clase 9003 *Actividades de saneamiento, descontaminación y similares* incorpora la descontaminación de suelos y aguas subterráneas en el lugar de contaminación, bien in situ, bien ex situ, con métodos mecánico-químicos o biológicos, la descontaminación y limpieza de aguas superficiales tras una contaminación accidental, por ejemplo mediante recogida de contaminantes o aplicación de sustancias químicas la limpieza de vertidos de petróleo en tierra, aguas superficiales, océanos y mares (incluidas las costas), la recogida de la basura de los contenedores y papeleras colocados en lugares públicos, el barrido y riego exterior de calles, plazas, senderos, jardines públicos, parques, etc., la eliminación de hielo y nieve de carreteras o pistas de aterrizaje en aeropuertos (incluido el esparcido de sal o arena, etc.), el despeje de minas y similares (incluso mediante detonación) de las obras de construcción y las actividades especializadas de control de otros tipos de contaminación.

Además de estas actividades, es posible identificar otra serie de sub-clases en la CNAE 93 vinculadas a la gestión y tratamiento de residuos: 23302 *Procesado de combustibles nucleares y gestión de residuos radioactivos*, que incluye el procesado de combustible nuclear irradiado y el tratamiento de residuos nucleares; 35112 *Desguace naval* y 40113 *Producción de energía eléctrica de origen nuclear*. No obstante, dado que el nivel de desagregación es el más elevado posible no existe información disponible al respecto.

4.2. Tejido Productivo

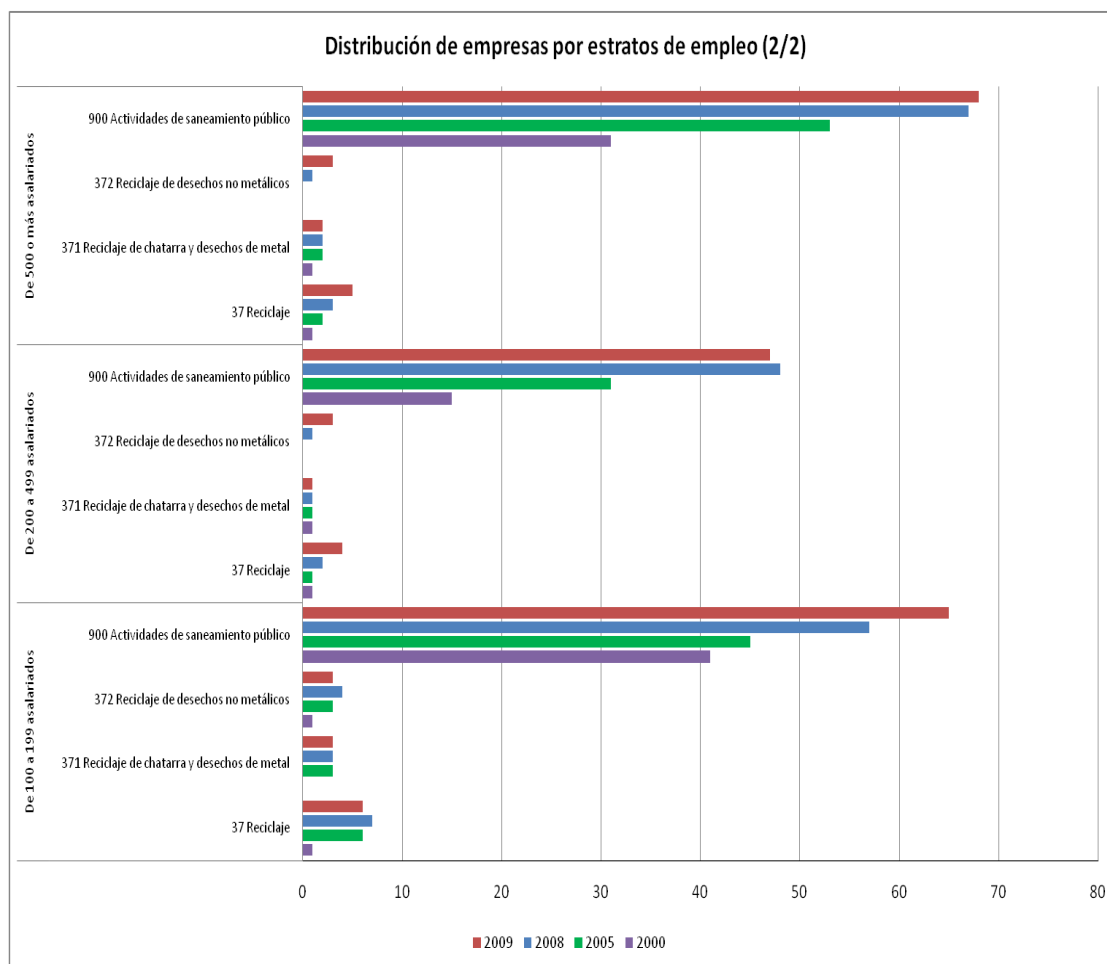
El análisis del tejido productivo se ha centrado en la explotación del Directorio Central de Empresas (DIRCE) elaborado por el INE, se ha utilizado la metodología de la CNAE 1993 para poder evaluar la dinámica 2000-2009.



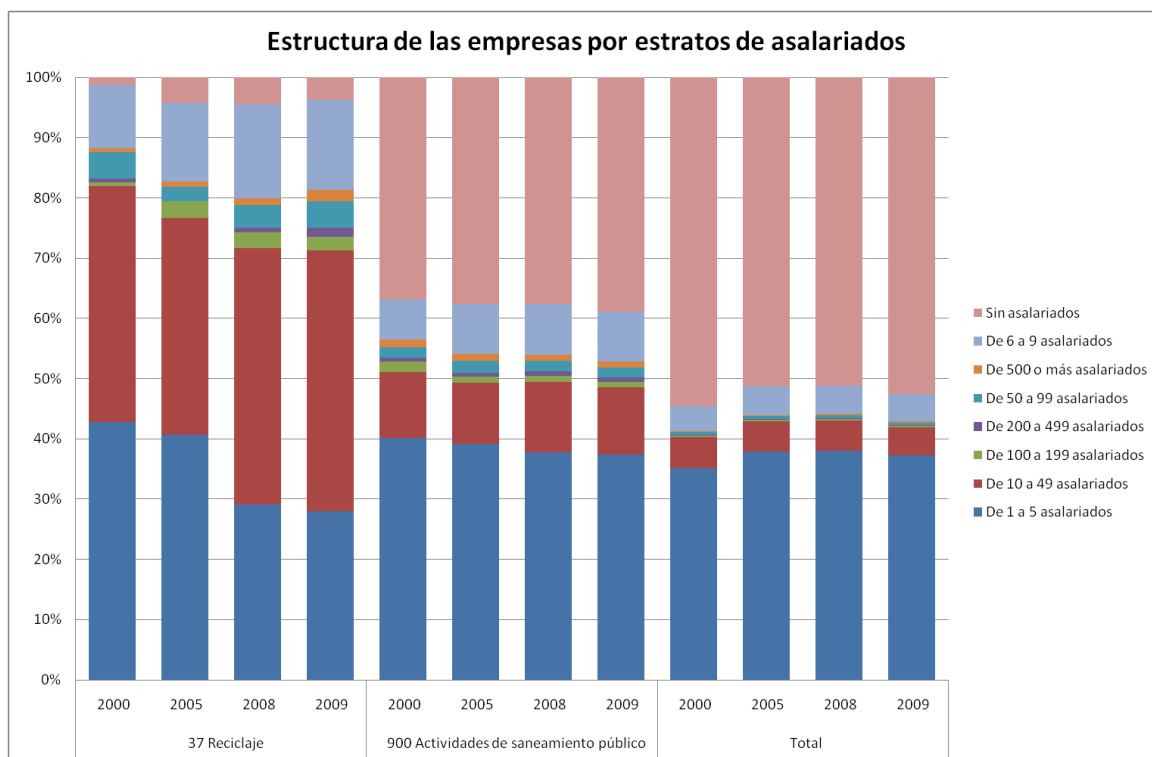
Como puede apreciarse en el Gráfico, en la evolución de la distribución empresarial de la ocupación, considerando la actividad principal y las actividades de Reciclaje y las actividades de saneamiento público, se aprecian diferencias importantes en función de los estratos salariales hasta el tramo de 50 a 99 asalariados, desde 2000 hasta 2009, siendo las más significativas las siguientes:

- a) el mayor número de empresas que se dedican a las actividades de saneamiento público en comparación con las orientadas al Reciclaje, concentrándose aquéllas, mayoritariamente, en los estratos salariales más bajos.

- b) el número de empresas que se dedican al Reciclaje se concentra, principalmente, en los estratos de 1 a 5 y de 10 a 49 asalariados, al igual que sucede en las actividades destinadas al Reciclaje de chatarra y desecho de metal así como de desechos no metálicos.



Si ponemos la atención en los estratos de empleo más altos, el mayor dinamismo de la distribución empresarial continúa teniéndolo las actividades de saneamiento público, si bien éste se concentra más en los estratos de 100 a 199 y de 500 o más asalariados, aunque el número de empresas es mucho menor en comparación con el anterior escenario. Con respecto a las actividades de Reciclaje, éstas también presentan una mayor concentración de empresas en dichos estratos salariales pero con mucha menor presencia en cuanto al número de empresas, manifestando parecidas pautas de comportamiento el Reciclaje de chatarra y desechos de metal así como el Reciclaje de residuos no metálicos.



En el contexto del análisis de la estructura empresarial por estratos de asalariados, si comparamos las actividades de Reciclaje y las actividades de saneamiento público con la media de la economía, se observan algunos patrones de comportamiento paralelos, salvando las diferencias anteriores. De este modo destaca que las actividades de Reciclaje y de saneamiento público se sitúan por encima de la media nacional en el tramo de 1 a 5 asalariados en los años 2000 y 2005. Sin embargo, en el estrato de 10 a 49 asalariados superan a la media nacional en todos los años considerados, y similar comportamiento se produce para los estratos de 6 a 9, de 50 a 99, de 100 a 199 y de 200 a 499 asalariados. Por el contrario, en el tramo sin asalariados, unas y otras actividades se encuentran por debajo de la media de la economía española, si bien aquí las diferencias son más significativas para las actividades de Reciclaje que se sitúan muy alejadas de dicha media para todos los años considerados.

4.3. Residuos y el sistema productivo: primera aproximación

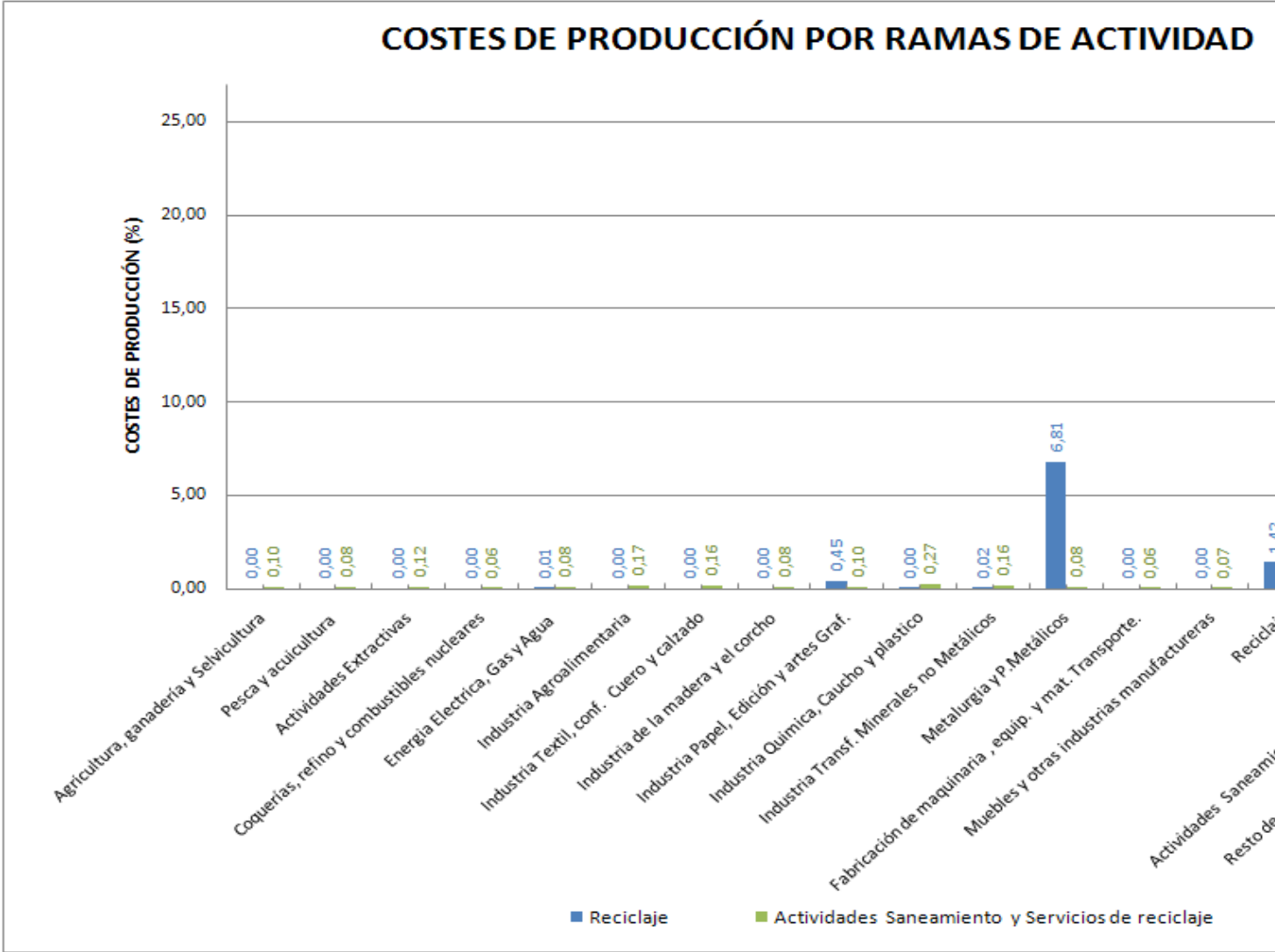
Una de las herramientas más relevantes para el análisis de la actividad económica son las tablas input-output de la economía. En este caso se ha utilizado la última tabla disponible de la economía

española correspondiente al año 2005. Por otra parte la dimensión de los residuos la hemos analizado a través de las cuentas de los residuos correspondientes al año 2006. La dinámica de los residuos se ha estudiado a través de la agregación para el periodo 2000-2008 de las encuestas disponibles:

- Encuesta sobre generación de residuos en el sector industrial
- Encuesta sobre generación de residuos en el sector servicios
- Encuesta sobre generación de residuos en el sector de la agricultura y la pesca
- Encuesta sobre recogida y tratamiento de residuos. Residuos urbanos

4.3.1. Explotación de la Tabla Input-output año 2005

Gráfico 1.Costes de producción por ramas de actividad



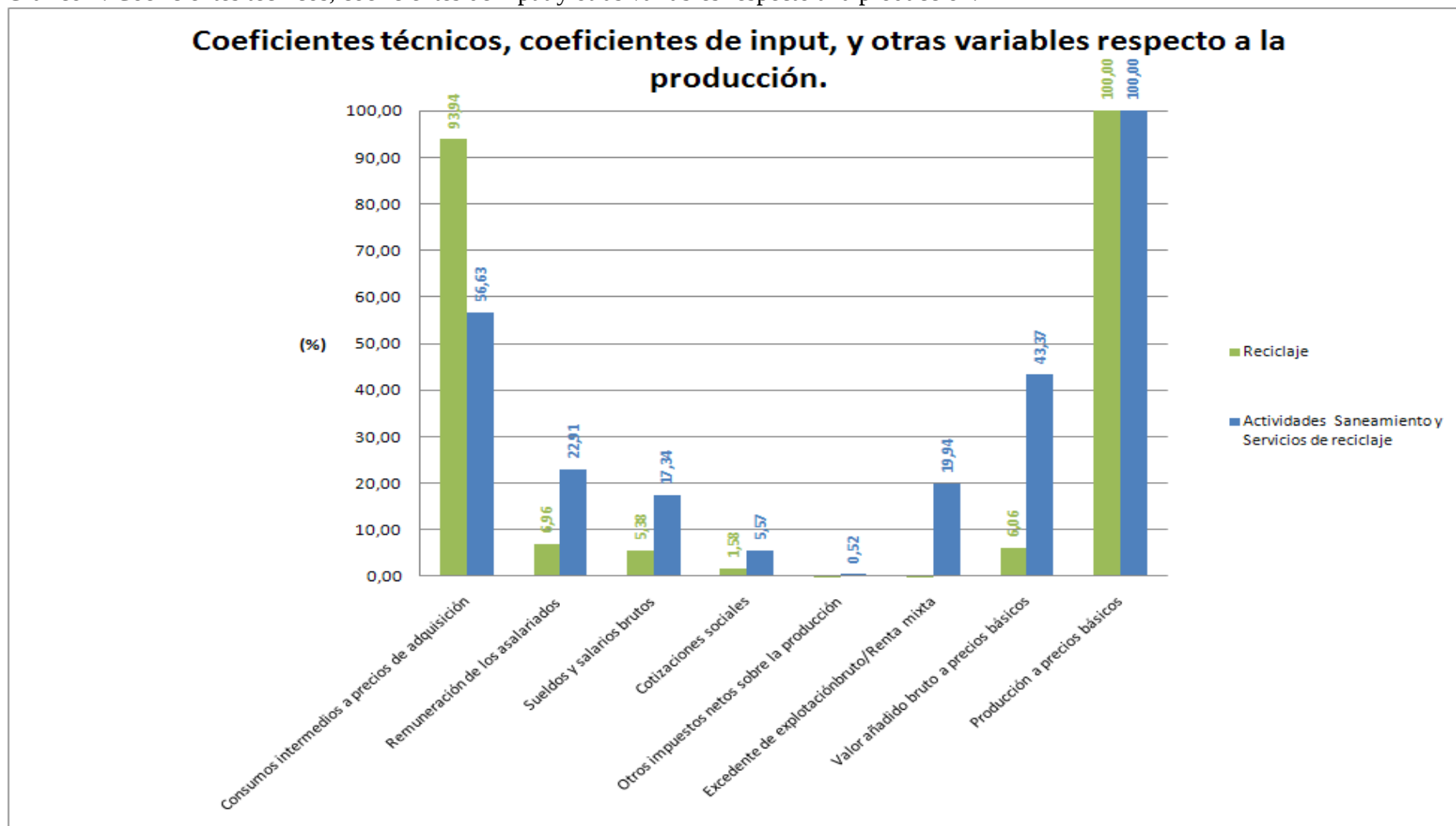
Fuente: Elaboración propia a partir de la explotación de la tabla input-output de 2005

En este gráfico se muestran los costes de producción por rama de actividad, es decir, la cantidad de recursos empleados (bien sean provenientes del reciclaje o de las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje) por unidad de producto.

Para el caso del reciclaje, destacan en el uso de productos reciclados las actividades vinculadas a la metalurgia y a los productos metálicos, donde el 6,81% del valor de sus consumos intermedios por unidad de producción provienen del reciclaje. Muy lejos de esta rama de actividad, encontramos las propias actividades del reciclaje, donde el valor de su consumo intermedio de productos reciclados por unidad de producto es del 1,42%. En tercer lugar, encontramos las actividades relacionadas con la industria del papel, la edición y las artes gráficas con un 0,45%. El resto de actividades económicas tienen una proporción muy reducida en el valor de los consumos intermedios reciclados por unidad producida.

En cuanto a las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje, destacan en el valor de consumos intermedios por unidad de producto esta misma actividad con un 25,56%. Seguida muy de lejos por otras actividades tales como: industria química, caucho y plástico (0,27%); industria agroalimentaria (0,17%); o la industria textil, confección, cuero y calzado con un (0,16%). En general, a excepción de la propia actividad de saneamiento y servicios de reciclaje, el resto de actividades prescinden de un valor representativo en cuanto a consumos intermedios/unidad de producto se refiere.

Gráfico 2: Coeficientes técnicos, coeficientes de input y otras variables respecto a la producción.



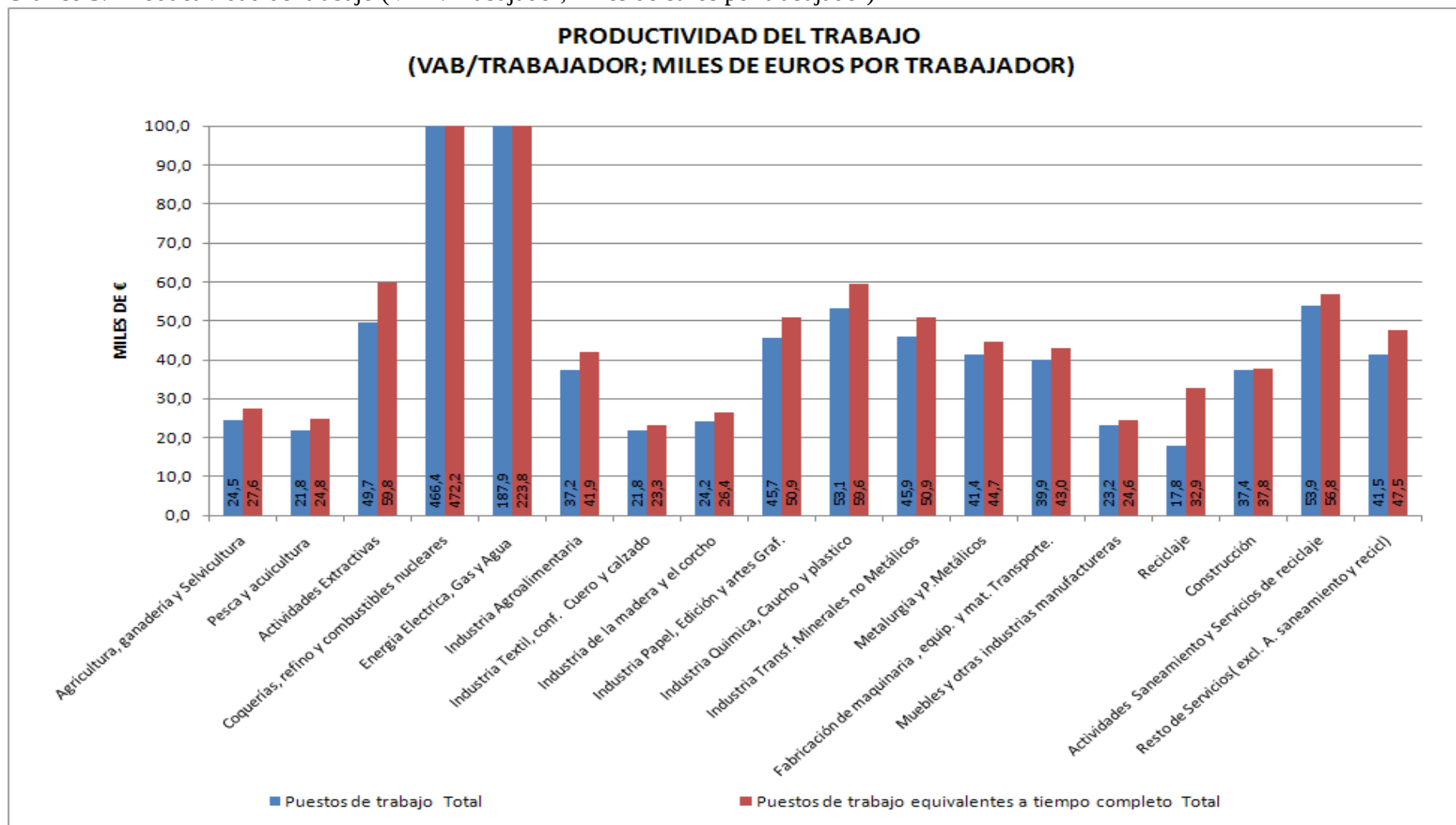
Fuente: Elaboración propia a partir de la explotación de la tabla input-output de 2005

En este gráfico se muestran los coeficientes técnicos y de input correspondientes a la tabla Input-Output de 2005, para el reciclado como para las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje.

Así pues, para el caso del reciclaje, se observa que los consumos intermedios a precios de adquisición por unidad producida, han sido muy superiores a los de las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje, con un 93,91% y un 56,63% respectivamente. Lo que refleja la clara necesidad de las actividades vinculadas al reciclaje de productos de otras ramas de actividad, lo que viene a justificar la propia naturaleza del reciclaje.

Por el contrario, en cuanto a los coeficientes de input, se pone de manifiesto que los datos arrojados por el subsector del reciclaje son insignificantes en comparación con el del saneamiento y servicios de reciclaje, ya que la remuneración de los asalariados respecto a la producción es del 6,96% y del 22,91% respectivamente. Esto se debe a que las actividades vinculadas al reciclaje están más automatizadas y requieren de menos mano de obra que las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje. Lo mismo ocurre con el excedente de explotación y rentas mixtas respecto a la producción. En este último, supone un 43,37%, frente al 6,06% del reciclaje.

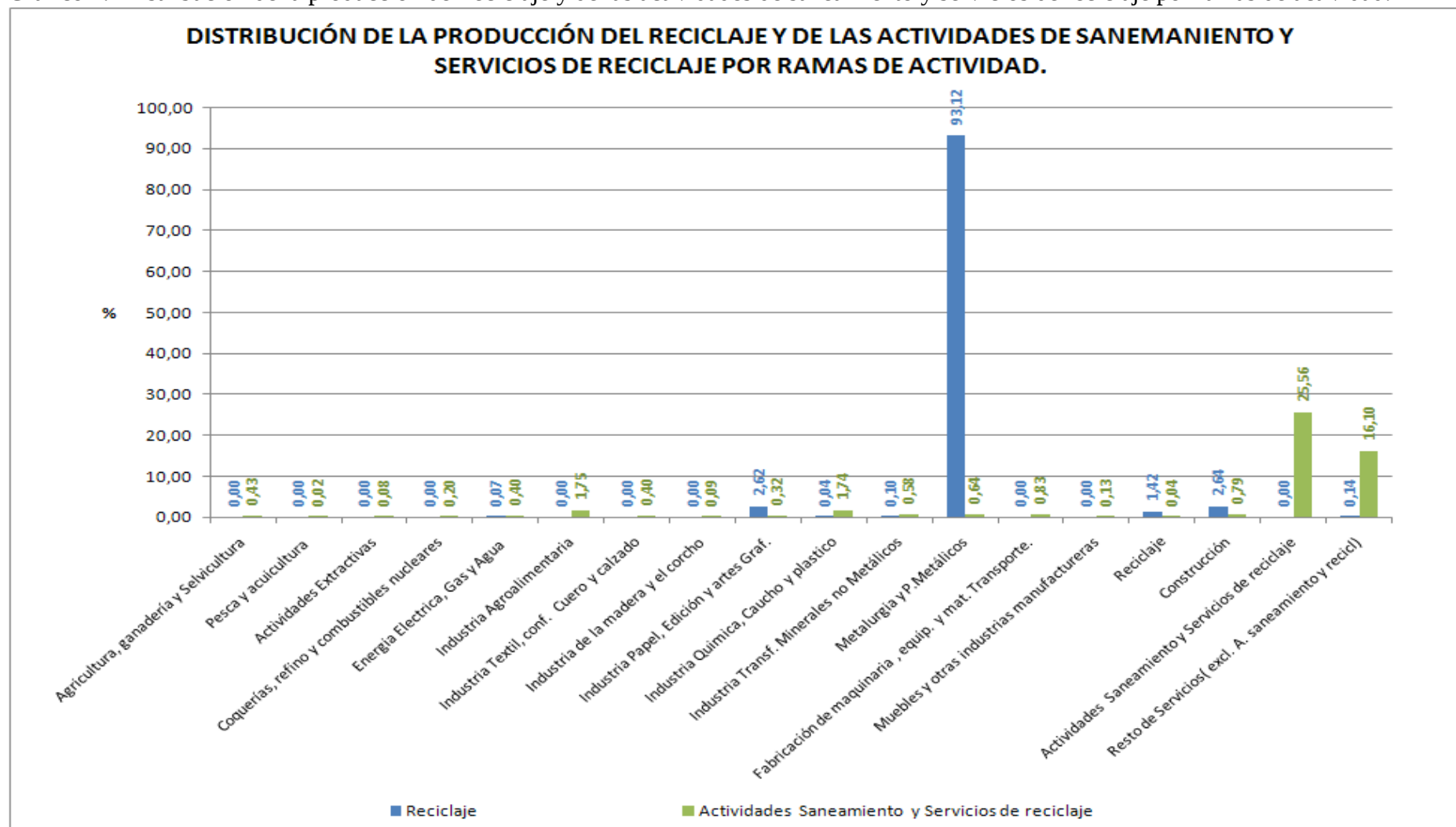
Gráfico 3. Productividad del trabajo (VAB/Trabajador; miles de euros por trabajador)



Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de la explotación de la tabla input-output de 2005

En este gráfico se muestra el VAB generado por cada trabajador expresado en miles de euros para cada una de las ramas de actividad. Se observa una distinción entre los puestos de trabajo y los puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, donde hay que indicar que las actividades vinculadas al reciclaje así como a las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje, no tienen una productividad del trabajo elevada, siendo mayor en esta última categoría que en el caso del reciclaje. En cuanto a productividad de trabajo, las actividades más representativas para el año 2005 son las vinculadas a las coquerías, refino y combustibles nucleares, así como el sector de la energía eléctrica, gas y agua.

Gráfico 4. Distribución de la producción del reciclaje y de las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje por ramas de actividad.



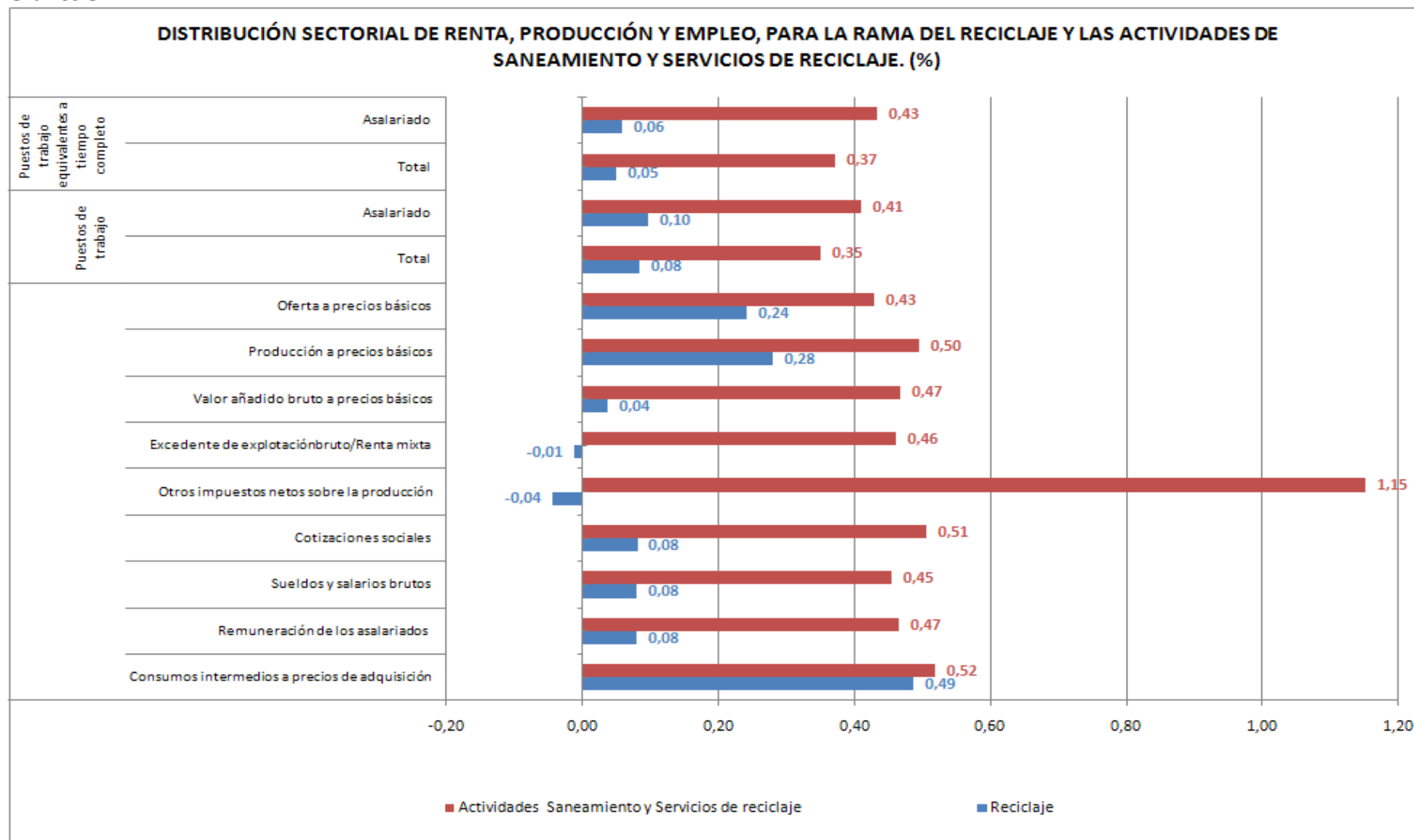
Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de la explotación de la tabla input-output de 2005

En este gráfico se muestra la distribución de la producción del sector del reciclaje y de las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje. En él se pone de manifiesto cuál es el destino de la producción de ambas ramas de actividad.

Así pues, cabe destacar para el caso del reciclaje, la gran importancia que tiene la rama de la metalurgia y de los productos metálicos, ya que el 93,12% de los productos reciclados se destinan a estas actividades, lo que pone de manifiesto, la supremacía de dicha rama de actividad como generadora de residuos y su importante labor en la reutilización de metales reciclados. En segundo lugar encontramos la construcción hacia donde se destinan el 2,64% de los productos reciclados, y en tercer lugar, con un 2,62% la industria del papel, edición y artes gráficas. Cabe indicar que la propia rama del reciclaje utiliza un 1,42% de productos reciclados. Pero en general, a excepción de dichas ramas, la distribución de la producción del reciclaje respecto al resto de ramas de actividad es bastante baja.

Respecto a la rama de actividades de saneamiento y servicios de reciclaje, son demandantes de dichos bienes y servicios ella misma, con un 25,56%, así como el resto de servicios (excluidas las actividades de saneamiento y reciclaje), con una representación del 16,10%. Seguida en tercer lugar de la industria agroalimentaria con un 1,75%.

Gráfico 5



Fuente

En esta tabla se muestra se muestra la distribución sectorial de la renta, producción y empleo, tanto para las ramas de reciclaje y de actividades de saneamiento y servicios de reciclaje.

A simple vista se observa la supremacía de las actividades de saneamiento y de servicios de reciclaje en todas las categorías, respecto a las ramas de reciclaje. Las diferencias, son especialmente considerables en el caso de la distribución de la renta, (cotizaciones sociales, sueldos y salarios brutos, así como la remuneración de asalariados), y en la generación de valor añadido, donde el reciclaje representa un 0,04% frente al 0,46% de las actividades de saneamiento y servicios de reciclaje. En esta gráfica, también se observa claramente que las actividades de reciclaje reciben subvenciones sobre la producción, ya que se muestra la presencia de impuestos netos negativos.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

Centro de Publicaciones P^o Infanta Isabel 1 28014-Madrid



ugr

**Universidad
de Granada**



INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL
UNIVERSIDAD DE GRANADA