

Implantación del Plan de Acción de Aguas Subterráneas 2023-2030 en la C.H. del Miño-Sil.

FASE I

RESUMEN



Abril 2024

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. MEJORA DEL CONOCIMIENTO	4
1.1. Recopilación y análisis de la información existente.....	4
1.2. Estudios hidrogeológicos	4
1.3. Modelación numérica de las aguas subterráneas.....	6
1.4. Estudios específicos en cada demarcación.....	7
2. IMPULSO PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO	7
2.1. Consolidación y gestión del programa de seguimiento del estado químico.....	7
2.2. Actualización tecnológica y mantenimiento y reparación de los puntos de control de las redes existentes	9
2.3. Ampliación de los puntos de control de los programas de seguimiento.....	9
3. PROTECCIÓN FRENTE AL DETERIORO	11
3.1. Estudios y apoyo para la protección frente a la contaminación difusa	11
3.2. Estudios y análisis de los episodios de contaminación puntual.....	12
3.3. Estudios sobre intrusión salina y otras consecuencias de la explotación no sostenible de las aguas subterráneas	13cabrera
3.4. Conservación y puesta en valor de reservas naturales subterráneas	13
3.5. Implantación de perímetros de protección en captaciones, masas de agua en riesgo y ecosistemas dependientes.....	14
ANEXO I	16
ANEXO II	18
ANEXO III	20
ANEXO IV	23

INTRODUCCIÓN

El objetivo general del Plan de Acción de Aguas Subterráneas (PAAS) es la mejora del conocimiento, gestión y gobernanza de las aguas subterráneas, enfocada al gran reto de alcanzar el buen estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea (MSBT) y cumplimiento de los objetivos de las zonas protegidas y ecosistemas asociados, compatibilizándolo con una utilización sostenible de las aguas subterráneas para los diferentes usos. Además el PAAS, responde a un mandato legal establecido en la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que en su artículo 29, dedicado a las aguas subterráneas, establece que *“el Ministerio de Medio Ambiente elaborará, para las cuencas intercomunitarias, un Plan de Acción en materia de Aguas Subterráneas que permita el aprovechamiento sostenible de dichos recursos y que incluirá programas para la mejora del conocimiento hidrogeológico y la protección y ordenación de los acuíferos y de las aguas subterráneas”*.

Para ello se va a llevar a cabo una primera fase de implantación del PAAS, donde se abordarán los problemas más relevantes en materia de aguas subterráneas que existen en la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil. En esta primera fase se van a desarrollar programas y actuaciones relativas a las líneas de acción como la mejora del conocimiento o el impulso de programas de seguimiento y protección frente al deterioro, con el fin de alcanzar el buen estado de las masas de agua y una gestión sostenible del recurso.

La Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil tiene 24 masas de agua subterráneas delimitadas en el tercer ciclo de planificación hidrológica. La cuenca tiene un clima con inviernos suaves, veranos frescos y precipitaciones frecuentes a lo largo de todas las estaciones, por lo que no existen problemas de sobreexplotación de las aguas subterráneas y, consecuentemente, todas las masas de la demarcación se encuentran en buen estado cuantitativo. En relación al estado químico, hay 2 MSBT en mal estado por nitratos y plaguicidas. Aunque no hay ninguna masa de agua declarada en riesgo en esta demarcación, **existe la necesidad de ampliar profundamente el conocimiento mediante modelización y estudios hidrogeológicos de detalle que permitan la toma de decisiones para mejorar su gestión (ES010_3_CHAE0CC0000WR2589)**.

Es necesario por tanto tener en cuenta el estado en que se encuentran estas MSBT para poder establecer **medidas de protección** con la delimitación de perímetros y la resolución de expedientes de contaminación puntual, dentro del marco recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico ya que en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil existen en la actualidad emplazamientos contaminados en los que es necesario actuar. También es importante la elaboración de **estudios hidrogeológicos** en profundidad y de detalle en las **reservas naturales subterráneas** declaradas en esta demarcación, que permitirían ajustar las predicciones futuras y realizar una gestión más eficiente.

1. MEJORA DEL CONOCIMIENTO

En lo que respecta a la mejora del conocimiento, el PAAS plantea algunas áreas de trabajo específicas como son la realización de estudios hidrogeológicos tanto a nivel estatal como regionales por demarcación hidrográfica y la modelización numérica de las masas de agua subterránea.

1.1. Recopilación y análisis de la información existente

A lo largo de los años, en el territorio español se han realizado multitud de trabajos y estudios en materia de aguas subterráneas por diferentes agentes y organismos. Los estudios ya existentes contienen datos e información de gran valor, y han de servir de referencia y punto de partida en la mejora del conocimiento. Para ello, es necesaria la recopilación de la información, la unificación de los formatos y organización de los distintos archivos, para ponerlas a disposición de cualquier usuario interesado.

La implicación activa de potenciales actores o grupos de interés permitirá avanzar de forma importante en la recopilación, contraste y canalización de la información disponible, en la definición de la situación de partida y de avance en cada territorio, y en el análisis de los mecanismos y necesidades existentes en la generación y difusión del conocimiento, incluyendo su grado de prioridad.

A este respecto, en la actualidad la Dirección General del Agua (DGA) continúa desarrollando el Gestor Documental de Aguas Subterráneas (ADEPAS)¹, que hará accesibles los archivos de los estudios y proyectos relacionados con las aguas subterráneas para todo el público interesado.

En cuanto a las necesidades específicas en materia de recopilación y análisis de la información, en el contexto de esta primera fase del PAAS, no se contempla iniciar nuevos trabajos al respecto.

1.2. Estudios hidrogeológicos

Con el fin de disponer de información homogénea en todo el territorio, el PAAS plantea algunos trabajos concretos a nivel estatal como son: la actualización de la componente subterránea del ciclo del agua en el inventario de recursos hídricos a escala nacional (modelo SIMPA), el estudio y comparativa de los distintos métodos de estimación de la recarga por infiltración de lluvia, o la evaluación y definición del recurso disponible a nivel de MSBT.

Del mismo modo, el PAAS también pretende contribuir a dar solución a los problemas más relevantes de cada demarcación hidrográfica (DH) mediante la realización de trabajos específicos como pueden ser: mejora del conocimiento sobre la geometría y parámetros hidrodinámicos de los acuíferos, estudio del funcionamiento de los límites de las MSBT, definición y actualización de la relación río-acuífero o la caracterización y estudio de ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (EDAS), con especial atención a los humedales. Otras de las tareas que se encuentran incluidas en el PAAS, son la

¹ ANÁLISIS, DIGITALIZACIÓN Y CATALOGACIÓN DE ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS PARA SU INCORPORACIÓN EN EL GESTOR DOCUMENTAL ADEPAS.

preparación de mapas de piezometría valorando la posibilidad de automatizar su elaboración mediante el uso de técnicas geoestadísticas y/o machine learning o la realización de estudios hidrogeológicos para la mejora del conocimiento de MSBT relevantes.

En la actualidad, existen diversas actuaciones en ejecución dentro del marco del PAAS a través de las cuales se están realizando tareas de mejora del conocimiento. Algunos de estos trabajos incluyen la elaboración de un **inventario de EDAS tipo lago, laguna y humedal** y el **estudio hidrogeológico de 18 EDAS en las cuencas intercomunitarias**. Dentro de estos trabajos también está previsto el estudio de mejora del conocimiento y revisión de los modelos conceptuales de la **RNS ES010RNS007 Pedregal de Irimia y ES010RNS002 Fuente de la Lechera**, así como la **evaluación de metodologías para el establecimiento de escenarios de cambio climático en las Reservas Naturales Subterráneas (RNS) y el estudio para la aplicación del aprendizaje automático mediante algoritmos predictivos en la elaboración de mapas de piezometría**.

En un encargo ya iniciado, se han incluido trabajos de geofísica de superficie mediante perfiles de tomografía eléctrica (complementado con otras técnicas como la sísmica de refracción, prospección sísmica de ondas superficiales y sondeos eléctricos verticales), para mejorar el conocimiento hidrogeológico-estructural de los acuíferos en 21 MSBT de la DH del Miño-Sil. Se han realizado un total de 114 perfiles, con una profundidad de alcance variable entre los 70 y los 150 m dependiendo de los objetivos concretos de cada MSBT y los condicionantes de campo.

Por otra parte, se está redactando un nuevo proyecto de ampliación de las redes de control que incluyen nuevos trabajos de geofísica superficial y otras tareas encaminadas a la determinación del conocimiento de las litologías en puntos de control existentes.

Para dar solución a los problemas de conocimiento y gestión de las aguas subterráneas más relevantes de cada demarcación hidrográfica, son claves las necesidades detectadas en el contexto de la elaboración de los **planes del tercer ciclo de planificación hidrológica (2022-2027)**. En la DH del Miño-Sil se detectó la necesidad de **mejorar el conocimiento de 4 MSBT declaradas en riesgo de no alcanzar el buen estado (ES010_3_CHAE0CC0000WR2589)** (Tabla 1.1). Algunos de los aspectos a estudiar son la geometría de los diferentes acuíferos existentes en cada MSBT, la caracterización hidroquímica de las aguas o el estudio de las transferencias laterales con masas colindantes, entre otros. Adicionalmente, será necesario el estudio de otras 4 MSBT que no se encuentran en riesgo, ya sea por su cercanía a una masa en riesgo (Bajo Limia) o porque en ellas se localiza alguna de las reservas naturales subterráneas declaradas en esta DH (Selmo-Vegadeo y Alto Sil).

MSBT SELECCIONADAS PARA ESTUDIO DE MEJORA DEL CONOCIMIENTO EN LA DH DEL MIÑO-SIL		
Código	Nombre MSBT	En riesgo
ES010MSBT011-004	Cubeta del Bierzo	Sí
ES010MSBT011-006	Xinzo de Limia	Sí
ES010MSBT011-008	Aluvial del Louro	Sí
ES010MSBT011-009	Aluvial del Bajo Miño I	Sí
ES010MSBT011-012	Bajo Limia	No
ES010MSBT011-020	Cabrera	No
ES010MSBT011-023	Alto Sil	No
ES010MSBT011-025	Selmo-Vegadeo	No

Tabla 1.1: Listado de masas donde es necesario realizar estudios de mejora con conocimiento en la DH del Miño-Sil.

Otra de las necesidades identificadas en el plan hidrológico del tercer ciclo de la CHMS, es realizar **estudios y trabajos para mejorar el conocimiento sobre las relaciones entre las masas de agua superficiales y subterráneas con los ecosistemas asociados (ES010_2_CHCH0CCET29UR2091), y sobre la dinámica de la dependencia hídrica entre unos y otros.** En base a estos trabajos, se desarrollarán actuaciones para la gestión de las aguas subterráneas y los ecosistemas asociados ante el impacto del cambio climático.

En último lugar, sería necesario llevar a cabo el estudio y propuesta de **medidas para proteger las aguas subterráneas como reserva estratégica frente al cambio climático (ES010_3_CHAE0CCET29WR2598).**

1.3. Modelación numérica de las aguas subterráneas

Los modelos de simulación son herramientas muy valiosas en la toma de decisiones para la adecuada gestión de las aguas subterráneas. Por ello es recomendable disponer de modelos actualizados, basados en información representativa y suficientemente contrastada, que permitan analizar diferentes escenarios posibles y evaluar el efecto de distintas acciones y medidas.

Para ello, el PAAS plantea la construcción y desarrollo de modelos numéricos en MSBT relevantes. Entre los criterios que han de servir de referencia para esta selección de masas, cabe mencionar la existencia de una declaración de masa en riesgo, las repercusiones sociales y ambientales de su gestión, la existencia de acuíferos compartidos entre demarcaciones o la modelización de masas en buen estado de conservación en las que existe un déficit de conocimiento, entre otros. Asimismo, también se plantea la modelación de procesos de intrusión, debido al avance de la cuña salina provocada por una intensa explotación.

De acuerdo con la nueva modificación del Reglamento de la Planificación Hidrológica debe realizarse la modelización numérica del flujo subterráneo de todas aquellas masas en riesgo de no alcanzar el buen estado. En esta primera fase del PAAS, se llevará a cabo la modelización de 3 masas de agua, así como la revisión y actualización de un modelo ya existente (Tabla 1.2). La modelización del resto de las masas se realizará en una fase posterior.

MODELOS DE MSBT A REALIZAR		MODELOS DE MSBT A ACTUALIZAR	
Código/s	Nombre/s MSBT	Código/s MSBT	Nombre/s MSBT
ES010MSBT011-004	Cubeta del Bierzo	ES010MSBT011-006	Xinzo de Limia
ES010MSBT011-008	Aluvial del Louro		
ES010MSBT011-020	Cabrera		

Tabla 1.2: Listado de los modelos a realizar y modelos a actualizar propuestos por la CH del Miño-Sil.

En la actualidad, se están llevando a cabo los trabajos necesarios para realizar el modelo geológico 3D, diagnóstico del programa de seguimiento químico y modelización numérica de la **MSBT ES010MSBT011-006 Xinzo de Limia, la cual se encuentra en riesgo químico** (ES010_3_CHAE0CC0000WR2589/ES010_1_CHCH0CCED29WA1068).

1.4. Estudios específicos en cada demarcación

Dentro de las necesidades detectadas en el marco de elaboración de los planes del **tercer ciclo de planificación hidrológica (2022-2027)**, en el caso de la **DH del Miño-Sil** y dadas las particularidades geológicas y climáticas de esta DH, se plantea la necesidad de realizar estudios de **mejora del conocimiento sobre el funcionamiento de las aguas subterráneas en acuíferos graníticos y rocas metamórficas (ES010_2_CHCH0CCET29UR2382)**, así como **nuevos estudios para la actualización de la caracterización hidrogeológica (ES010_3_CHCH0CCET29WR2462)** de las **24 masas de agua subterránea de la demarcación**.

2. IMPULSO PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

En lo que respecta a la línea de acción de impulso a los programas de seguimiento, se proponen tres ámbitos de trabajo: consolidación y gestión del programa de seguimiento del estado químico, actualización tecnológica, mantenimiento y reparación de los puntos de control de las redes existentes y ampliación de los puntos de control de los programas de seguimiento.

2.1. Consolidación y gestión del programa de seguimiento del estado químico

Para la consolidación de los programas de seguimiento a nivel estatal, se prevé llevar a cabo el análisis y diagnóstico de la representatividad de las **redes de seguimiento del estado químico y cuantitativo, el análisis de las estaciones de aforos en cauces superficiales existentes respecto a su idoneidad para conocer los caudales cedidos por los acuíferos a los ríos, así como el mantenimiento de las redes actuales de control del estado químico e incremento de los muestreos en relación con los nitratos, plaguicidas y contaminantes emergentes (ES010_3_CHCH0XCET29WP2484)**.

Desde la DGA se están llevando a cabo trabajos de consolidación y gestión de los programas de seguimiento del estado químico desde hace varios años. En concreto, en el año 2020², se inició el

² MEDIDAS PARA PROTEGER LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS COMO RESERVA ESTRATÉGICA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. FASE I

estudio de representatividad de 328 puntos de muestreo del Programa de Seguimiento (PDS) del estado químico y de 33 MSBT repartidas en 8 DDHH, **de los cuales 21 puntos y 4 MSBT se localizan en la DH del Miño-Sil**. De manera adicional, se realizó el **“Estudio de necesidades y mejora de las redes de control en MSBT”**, dentro del cual se identificaron las necesidades de los PDS cuantitativo y químico a nivel de MSBT y se propusieron zonas hidrogeológicas favorables (ZHF) para la ampliación de estas redes, para la ejecución de nuevos puntos de control.

Con el fin de dar continuidad a estos trabajos de ampliación y consolidación de las redes de control, en el año 2023 ha dado comienzo la revisión del análisis de la representatividad del PDS químico de las 4 MSBT y 160 puntos, que obtuvieron un nivel de confianza bajo en el estudio realizado en el año 2020, **de los cuales 15 puntos se localizan en esta DH**. Esta revisión se llevará a cabo mediante la recopilación de nuevos datos y visita a campo de cada uno de estos puntos de control situados en las MSBT ES010MSBT011-004 Cubeta del Bierzo, ES010MSBT011-007 Aluvial del Bajo Miño II, ES010MSBT011-008 Aluvial del Louro y ES010MSBT011-009 Aluvial del Bajo Miño I. Además, se va a realizar el estudio de representatividad de otras MSBT y de los puntos correspondientes a sus programas de seguimiento en la DH del Miño-Sil, en base a la información disponible. Entre estas nuevas MSBT a evaluar, se considera prioritaria la masa ES010MSBT011-006 Xinzo de Limia que se encuentra en riesgo químico. Adicionalmente a estos trabajos, se va a realizar la actualización de la **“Guía para la diagnosis del programa de seguimiento del estado químico”**, en base a los nuevos aspectos propuestos en la **“Guía para la evaluación del estado de la aguas superficiales y subterráneas. 2021”**.

Estos trabajos son acordes con las necesidades detectadas por la CHMS, que recoge como prioritario realizar el análisis de representatividad de las 4 MSBT identificadas en riesgo: **ES010MSBT011-004 Cubeta del Bierzo, ES010MSBT011-006 Xinzo de Limia, ES010MSBT011-008 Aluvial del Louro y ES010MSBT011-009 Aluvial del Bajo Miño I**. Además, será necesario realizar el estudio de otras 4 MSBT que no se encuentran en riesgo, pero se consideran también prioritarias. En concreto, se ha seleccionado la masa de ES010MSBT011-012 Bajo Limia puesto que tiene una baja densidad de puntos control en la parte suroccidental de la masa, y además se localiza muy próxima a la masa de Xinzo de Limia que está en riesgo. También sería necesario analizar las masas de ES010MSBT011-025 Selmo-Vegadeo y ES010MSBT011-023 Alto Sil, puesto que en ellas se localizan las RNS de Pedregal de Irimia y Fuente la Lechera respectivamente, así como la masa ES010MSBT011-020 Cabrera (Tabla 1.1).

Por otra parte, se considera importante aumentar el nivel de confianza de algunos puntos de control actuales y por tanto de los programas de seguimiento de las MSBT. En la actualidad hay 28 fuentes/manantiales de los que se desconoce el origen de las aguas subterráneas, por lo que sería adecuado realizar un estudio que permita conocer este origen y valorar su representatividad. Además, existen numerosos pozos/sondeos de los que se carece de información (profundidad, columna litológica, entubación, acondicionamiento, etc.), por lo que se precisarían, fundamentalmente en 43 puntos (21 pertenecientes a la red de cuantitativo y los 22 restantes a la red actual de calidad), trabajos de geofísica en sondeos, como puede ser el registro óptico y el gamma natural, cuyos resultados amplíen el conocimiento sobre estos puntos.

Finalmente, en el plan hidrológico del tercer ciclo de la CHMS se ha detectado también la necesidad de llevar a cabo **la vigilancia, control e investigación de contaminantes emergentes y otros (ES010_3_CHCHOXCET29WP2484)**.

2.2. Actualización tecnológica y mantenimiento y reparación de los puntos de control de las redes existentes

Entre las actividades que se prevén desarrollar para la actualización tecnológica y mantenimiento de las redes está la mejora de la accesibilidad y visibilidad de la información obtenida de las redes de control, culminar la integración de la red de niveles piezométricos y de aforos en manantiales en los SAIH y en ROEA, así como la realización de las labores de conservación y mantenimiento necesarias de los puntos de control.

Desde hace varios años, la DGA está llevando a cabo trabajos de mejora y actualización de las redes. En este sentido en el año 2018, como respuesta a los trabajos establecidos en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, dentro del Plan PIMA Adapta AGUA, se puso en marcha un ambicioso proyecto³, que incluyó trabajos de reparación y mantenimiento de 1.216 piezómetros de los cuales **43 (22 cuantitativo y 21 calidad) se sitúan en esta DH**, así como la automatización de la lectura de los niveles piezométricos en otros 953 piezómetros de los cuales **20 se localizan en la DH**. (Anexo I).

Con el fin de mejorar la accesibilidad y visibilidad de la información obtenida de las redes de control, se generará **una nueva herramienta y diseño de fichas de puntos**, que recogerán todas las características necesarias de los puntos de control de los Programas de Seguimiento del estado cuantitativo y químico. Esta nueva herramienta permitirá la introducción de nuevos datos y la migración de los repositorios con que cuenta la DGA, sobre características de los puntos de la red de seguimiento del estado.

En esta primera fase de implantación del PAAS, en la **DH del Miño-Sil se establece como necesidad la modernización de la red piezométrica de control de las aguas subterráneas e integración en los sistemas automáticos de información hidrológica del organismo de cuenca (ES010_3_CHAE0CCET29WR2596)**.

2.3. Ampliación de los puntos de control de los programas de seguimiento

Entre las actividades previstas en el PAAS para la ampliación de las redes de control, se propone el desempeño de ciertas actuaciones como son la mejora y ampliación de las redes de control cuantitativo (piezométrica y foronómica ES010_3_CHCH0CBET29WR2465/2551), la implantación y conservación de redes específicas (EDAS, intrusión marina, etc.), la instalación de equipamiento meteorológico en las RNS o el estudio sobre la implantación de redes de control de Zona No Saturada en acuíferos piloto.

Dentro de los trabajos de mejora de las redes de control que se están llevando a cabo desde la DGA, se incluye la Fase 1 del proyecto de ampliación de la red piezométrica de 8 DH intercomunitarias, que incluye la construcción de 93 piezómetros en 74 MSBT, de los cuales 5 se localizan en la DH del Miño estando todos ellos ya finalizados (Anexo II).

³ MODERNIZACIÓN DE LA RED PIEZOMÉTRICA DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS E INTEGRACIÓN EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

Por otra parte, se está llevando a cabo un proyecto de modernización de las principales estaciones de aforos de manantiales “MEJORA DE LA RED DE MEDIDA DE MANANTIALES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS E INTEGRACIÓN EN REDES DE HIDROLOGÍA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA” en el cual se prevé automatizar un total 180 secciones para el control de 147 manantiales, ubicados en 89 MSBT pertenecientes a 9 demarcaciones hidrográficas. En el caso de esta DH se prevé la automatización de 10 secciones para el control de un total de 6 manantiales (Anexo IV). Como parte de estos trabajos, se realizarán aforos en los manantiales en distintas épocas del año, de modo que sea posible establecer el grado de ajuste de las ecuaciones de descarga de vertederos y canales, y puedan ser transformadas en caudales. Estos trabajos están en consonancia con la necesidad detectada por la CHMS de ampliar de la red piezométrica en la demarcación.

En la actualidad, en esta DH se está redactando un proyecto de construcción que permitirá la ejecución de nuevos de puntos de control y ampliación de los Programas de Seguimiento del estado químico y cuantitativo de las MSBT. En el primer proyecto constructivo (ver Anexo III) se contempla la ejecución de un total de 83 puntos (59 piezómetros para el control cuantitativo y 24 puntos de control para el seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas), aunque todos ellos (los 83) serán equipados con sondas de nivel y de calidad que quedarán integradas en el SAIH del Miño-Sil. Por otra parte, se prevé la elaboración de un segundo proyecto constructivo para llevar a cabo la ejecución de un total de 20 puntos (10 piezómetros para el control cuantitativo y 10 puntos de control para el seguimiento de la calidad). El número y la ubicación de todos estos emplazamientos no es definitiva, puesto que en la actualidad se está verificando en campo la viabilidad de cada uno de ellos. Finalmente se redactará un tercer proyecto constructivo, aunque todavía no se han definido el número de puntos de control que se llevarán a cabo en el mismo.

En esta DH existen numerosas MSBT cuyo programa de control está formado por un único punto de muestreo o con puntos que no son válidos y/o representativos. Es decir, los actuales Programas de Seguimiento Químico no ejercen un control efectivo sobre la calidad del agua subterránea, por lo que sería necesario localizar un manantial en cada una de las zonas hidrogeológicas favorables que se delimitaron en el “*Estudio de necesidades y mejora de las redes de control en MSBT de la DH del Miño-Sil. 2021*”. De este modo se mejoraría la densidad de puntos, se controlaría la relación entre las aguas subterráneas y superficiales, se controlarían los EDAS y también las presiones puntuales y se tendría una importante mejora en la caracterización hidroquímica de las MSBT, así como en la vigilancia de las zonas protegidas para la captación de aguas de consumo humano (ZPAC).

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	ZONA HIDROGEOLÓGICA FAVORABLE CON PRIORIDAD ALTA
ES010MSBT011-004	Cubeta del Bierzo	4
ES010MSBT011-007	Aluvial del Bajo Miño II	3
ES010MSBT011-008	Aluvial del Louro	5
ES010MSBT011-009	Aluvial del Bajo Miño I	4
ES010MSBT011-010	Arnoia	5
ES010MSBT011-011	Avia-Castrelo	6
ES010MSBT011-012	Baja Limia	5
ES010MSBT011-013	Tea	5
ES010MSBT011-014	Támoga	3
ES010MSBT011-015	Terra-Chá	3
ES010MSBT011-016	Neira	4
ES010MSBT011-017	Ferreira	6
ES010MSBT011-018	Miño-Chamoso-Narla	3
ES010MSBT011-019	Ladra	3
ES010MSBT011-020	Cabrera	7
ES010MSBT011-021	Boeza	5
ES010MSBT011-022	Burbia-Cúa	5
ES010MSBT011-023	Alto Sil	3
ES010MSBT011-024	Caboalles	3
ES010MSBT011-025	Selmo-Vegadeo	7
ES010MSBT011-026	Lor-San Esteban	6
ES010MSBT011-027	Cabe	6
ES010MSBT011-028	Návea-Xares-Bibey	6
TOTAL		107

Tabla 2.1: Listado de masas donde es necesario realizar la ampliación del Programa de Seguimiento Químico y número de ZHF propuestas.

Finalmente, en el caso de la DH del Miño sería necesario la realización de un inventario detallado de puntos de agua en el entorno de las **zonas potencialmente afectadas por aprovechamientos hidroeléctricos y la selección de puntos de control sistemático de los niveles piezométricos (ES010_3_CHCHOECET29VR2461)**.

3. PROTECCIÓN FRENTE AL DETERIORO

Con el fin de actuar en la protección de las masas de agua subterránea frente a un posible deterioro, tanto cuantitativo como químico, haciendo frente a las presiones más relevantes a las que están sometidas las masas, dentro del PAAS se contemplan diversas actividades como son: **la realización de estudios y apoyo para la protección frente a la contaminación difusa y puntual**, estudios sobre la intrusión salina, **puesta en valor de las RNS y la implantación de perímetros de protección como figura de protección y conservación**.

3.1. Estudios y apoyo para la protección frente a la contaminación difusa

Las presiones más relevantes que dificultan la consecución del buen estado químico son las fuentes de contaminación difusa y puntual. Como respuesta a la problemática generada por la contaminación

difusa, el PAAS contempla el desarrollo de múltiples actividades para la protección de las aguas subterráneas frente a este tipo de contaminación. Dichos trabajos tienen como punto de partida la recopilación, actualización y análisis de toda la información disponible al respecto. A partir del cual, se desarrollarán diversos estudios específicos como pueden ser el **análisis isotópico para determinar el origen de la contaminación producida por nitratos (ES010_3_AEAE0CC0000WR2590)**, la **actualización de la cartografía de vulnerabilidad** ya existente, la **simulación de escenarios de evolución de nitratos con el modelo Patrical** o el **desarrollo de modelos matemáticos que simulen el transporte de contaminantes**.

En el marco de los trabajos existentes de **“Caracterización de las fuentes de contaminación de las aguas en zonas vulnerables y sensibles mediante técnicas multisotópicas” (ES010_3_AEAE0CC0000WR2590)**, se está realizando una campaña de identificación del origen de la contaminación por nitratos orgánicos e inorgánicos en aguas afectadas en toda España mediante técnicas isotópicas y analíticas químicas, mediante una o dos muestras anuales para contemplar también la estacionalidad de la presencia de contaminantes, y tanto en aguas superficiales como subterráneas. En el caso de la **DH del Miño-Sil este trabajo incluye el estudio del origen de los nitratos en dos masas de agua subterránea, Xinzo de Limia -ES010MSBT011-006 con cuatro puntos _ y Cabrera-ES010MSBT011-0201 con un punto).**

Por otra parte, **se está desarrollando una cartografía actualizada de vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación**, a escala estatal, **aplicando métodos específicos para cada tipo de acuífero**. Esta cartografía se desarrollará bajo una metodología robusta y global, que permita evaluar la vulnerabilidad de las aguas subterráneas en un entorno GIS, con procedimientos válidos para diferentes escalas espaciales, y condiciones hidrogeológicas y climáticas.

Estos trabajos son acordes con las necesidades detectadas por la CHMS, que recoge como prioritario el **estudio con técnicas isotópicas para determinar el origen de la contaminación por nitratos (ES010_3_AEAE0CC0000WR2590)**, así como el estudio para determinar la procedencia de la **contaminación por nitratos en la cuenca del río Limia (ES010_3_CHCH0CCET29WP2521)** mediante el estudio de relaciones isotópicas de diversos elementos. Además, **debido a las particularidades geológicas y climáticas de esta DH** también se plantea realizar el **estudio de la afección de incendios a las MSBT (ES010_3_CHCH0CCET29VR2463)** y la **delimitación de áreas de recarga y su relación con los incendios por su posible afección a las MSBT (ES010_3_CHCH0CCET29WR2464)**.

3.2. Estudios y análisis de los episodios de contaminación puntual

La contaminación de las aguas subterráneas por fuentes puntuales (derrames, filtraciones, lixiviados, malas prácticas) son eventos que ocurren con relativa frecuencia. La modificación del RDPH abordada mediante el Real Decreto 665/20023, de 18 de julio, subsana el vacío normativo estableciendo una metodología normalizada basada en la evaluación de riesgos y estableciendo el procedimiento administrativo para la declaración de contaminación puntual de las aguas subterráneas y la descontaminación de los acuíferos contaminados.

Aprovechando este marco normativo, el PAAS propone llevar a cabo el desarrollo de un programa de apoyo técnico a los organismos de cuenca en la resolución de los episodios de contaminación puntual identificados. Por su parte, la CH del Miño-Sil ha identificado varios casos de contaminación puntual.

3.3. Estudios sobre intrusión salina y otras consecuencias de la explotación no sostenible de las aguas subterráneas

Dentro del PAAS, los trabajos relacionados con la intrusión salina y las consecuencias de la explotación no sostenible de las aguas subterráneas, se incluyen tanto en la línea de acción de mejora del conocimiento como en la de protección frente al deterioro. Para ello, deberán realizarse estudios para la definición de una metodología y/o indicador característico de la existencia de la intrusión y la caracterización del estado de la intrusión salina, sobre todo en masas de agua subterránea costeras.

Las actividades relacionadas en la mejora de la explotación son transversales a otras actividades de y líneas de trabajo, porque requieren la mejora del conocimiento del funcionamiento hidrogeológico de la masa de agua (incluido trabajo de campo), la estimación de la recarga, del recurso disponible, de los niveles piezométricos y de las extracciones subterráneas. En algunos casos puede ser conveniente la construcción de un modelo para la ayuda a la toma de decisiones.

En esta primera fase de implantación del PAAS, no se han identificado necesidades relacionadas con esta actividad en esta DH.

3.4. Conservación y puesta en valor de reservas naturales subterráneas

Se contempla como parte del PAAS el desarrollo de campañas de puesta en valor y divulgación de las reservas naturales subterráneas. Para ello se propone el desarrollo de actividades de formación y difusión consensuadas con las comunidades autónomas, la administración local y con los principales usuarios. De esta forma, será más factible la conservación de estos espacios, su puesta en valor y la mejora del conocimiento de los mismos.

En la actualidad se están llevando a cabo **diversos trabajos para la evaluación y seguimiento del estado de las reservas naturales subterráneas (RNS)**. En concreto, se van a realizar diversos trabajos de campo para la recopilación de información (aforos, medición de niveles piezométricos, muestreos para análisis químicos e isotópicos, cartográfica geológica, etc.), todos ellos enfocados a la mejora del conocimiento, la caracterización del estado químico de las aguas subterráneas y la adquisición de datos para la modelización geológica 3D de las RNS. Además, se revisará el modelo conceptual y numérico de **RNS ES010RNS002 Fuente de la Lechera y se realizará el modelo de RNS ES010RNS007 Pedregal de Irimia**.

Respecto a las actividades que se están llevando a cabo para la conservación y puesta en valor de las RNS, una de las más relevantes es el **establecimiento de los perímetros de protección en las 2 RNS declaradas en esta DH**. Los perímetros de protección serán consensuados teniendo en cuenta la legislación y normativa aplicada y sus singularidades territoriales si las hubiera. Además, se van a

desarrollar diversas jornadas y material divulgativo sobre las RNS, su gestión e importancia como figura de protección.

3.5. Implantación de perímetros de protección en captaciones, masas de agua en riesgo y ecosistemas dependientes

Los perímetros de protección constituyen una de las herramientas más relevantes a la hora de proteger las aguas subterráneas. Una vez integrados en las normas administrativas de gestión del territorio y del dominio público hidráulico en general, son fundamentales para evitar el deterioro de las masas de agua subterránea, pues las protegen tanto de la contaminación puntual como difusa, e incluso de la explotación no sostenible. Los perímetros de protección deben ajustarse a la complejidad y tipología del acuífero (detrítico, fisurado o kárstico) y a la realidad hidrogeológica del territorio.

Dentro de las actividades contempladas en el PAAS, se incluye la elaboración de perímetros de protección para captaciones de agua para consumo humano, para ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (tipo humedal) y perímetros de protección en las RNS. Para los tres tipos de perímetros, se contemplan las tareas de elaboración de perimetrajés y su implementación, acorde a lo establecido en la normativa: TRLA 1/2001 y RDPH 665/2023.

Para la efectiva protección de las captaciones de agua, el primer paso, una vez identificadas las captaciones y la población abastecida en las zonas de abastecimiento vinculadas, es la delimitación de las áreas de captación de cada punto de extracción tal y como se definen en el artículo 2.1 y 3 del RD 3/2023. Esa definición concuerda sensiblemente con la Zona de restricciones mínimas o envolvente de los perímetros de protección que establece el artículo 243 quinquies 2.d) del RDPH.

En el registro de aguas hay registradas en la DH del Miño-Sil más de 2.508 captaciones de agua potable, de las cuales una parte son de origen subterráneo. Éstas, en función del tamaño de la población servida se clasifican en la Tabla 3.1:

VOLUMEN SERVIDO (m ³ /día)	POBLACIÓN SERVIDA EQUIVALENTE (aprox.)	Nº DE CAPTACIONES
0 – 10	0 – 50	475
10 – 100	50 – 500	1.920
100 – 1.000	500 – 5.000	107
1.000 – 10.000	5.000 – 50.000	5
10.000 – 100.000	50.000 – 500.000	1
> 100.000	> 500.000	0
TOTAL		2.508

Tabla 3.1: Clasificación de las captaciones de agua potable en función de la población abastecida en la DH del Miño-Sil.

A nivel de la DH del Miño-Sil, en el caso de las captaciones de aguas subterráneas para el consumo humano, se realizarán las delimitaciones de zonas de captación, y en función del resultado de la evaluación de riesgos los perímetros piloto.

En la cuenca del Miño-Sil no hay masas de agua declaradas en riesgo, pero de las 24 masas de agua subterránea, hay 2 en mal estado químico. Por tanto, existe una necesidad potencial de delimitar 2 perímetros de protección para limitación de actuaciones de los regulados en el artículo 173 del RDPH. Se propone con el presente PAAS estudiar casos piloto de perímetros del artículo 173 del RDPH. De

estas 2 masas en mal estado químico, ninguna de ellas está en mal estado químico por su afección a EDAS.

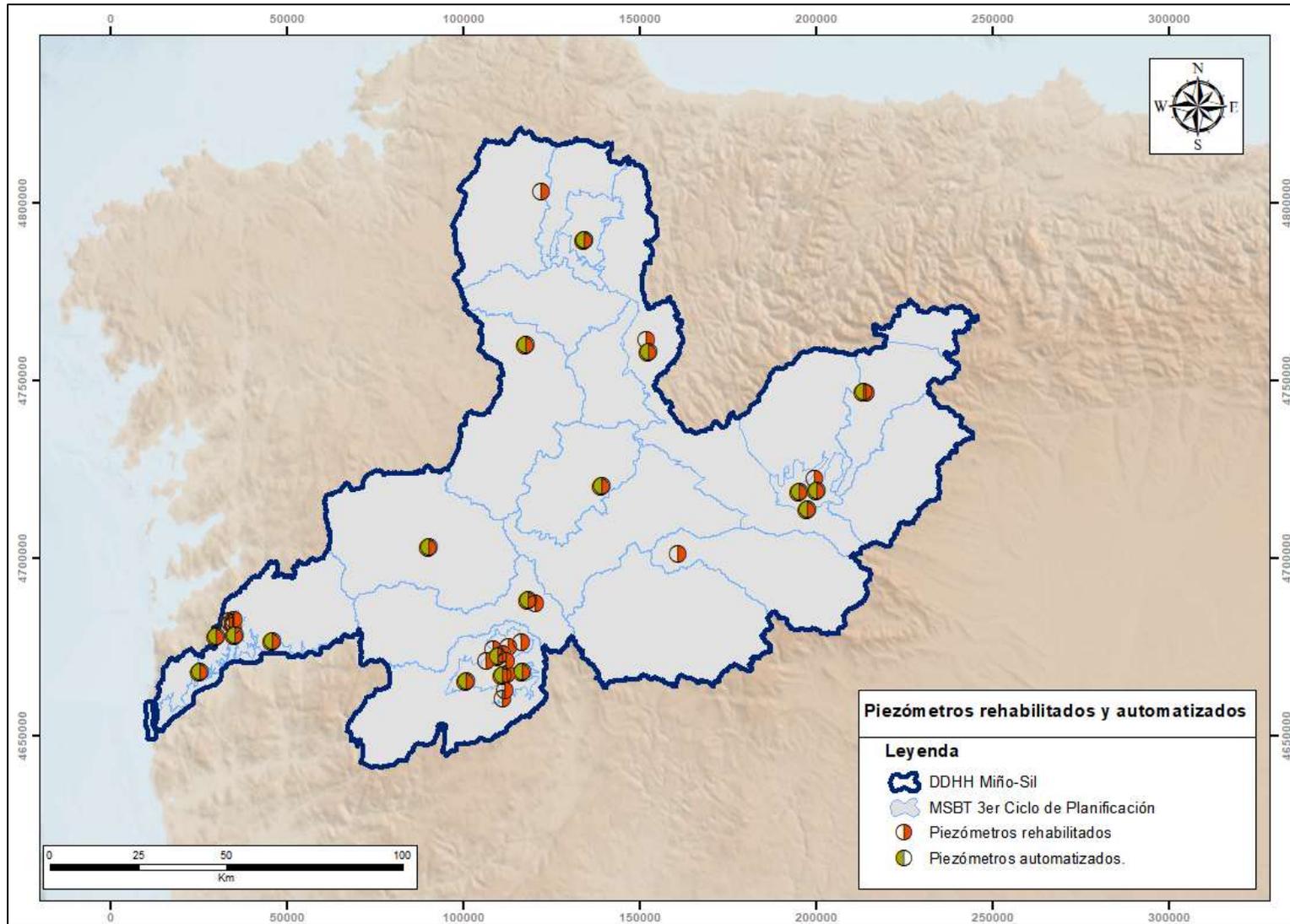
Para los EDAS (tipo lago, laguna o humedal) identificados en el plan, se contempla iniciar la delimitación de perímetros de protección de los previstos en el artículo 243 sexies del RDPH.

Por último, respecto a los perímetros de protección en RNS, en el caso de la DH del Miño-Sil se realizarán los 2 perímetros de protección de las RNS ES010RNS007 Pedregal de Irimia y ES010RNS002 Fuente de la Lechera.

Estos trabajos son acordes con las necesidades a solventar por parte de la CHMS, que recoge como prioridad la delimitación de perímetros de protección en 12 captaciones de aguas de consumo humano: Concello de A Pastoriza, Concello de Cospeito, Concello de Pontearreas, Concello de Gomesende, Ayuntamiento de Villablino, Ayuntamiento de Congosto, Concello de Viana do Bolo, Concello de Rubiá, Concello de Pantón (2 captaciones), Concello de Xinzo de Limia, Concello de Sandiás.

ANEXO I

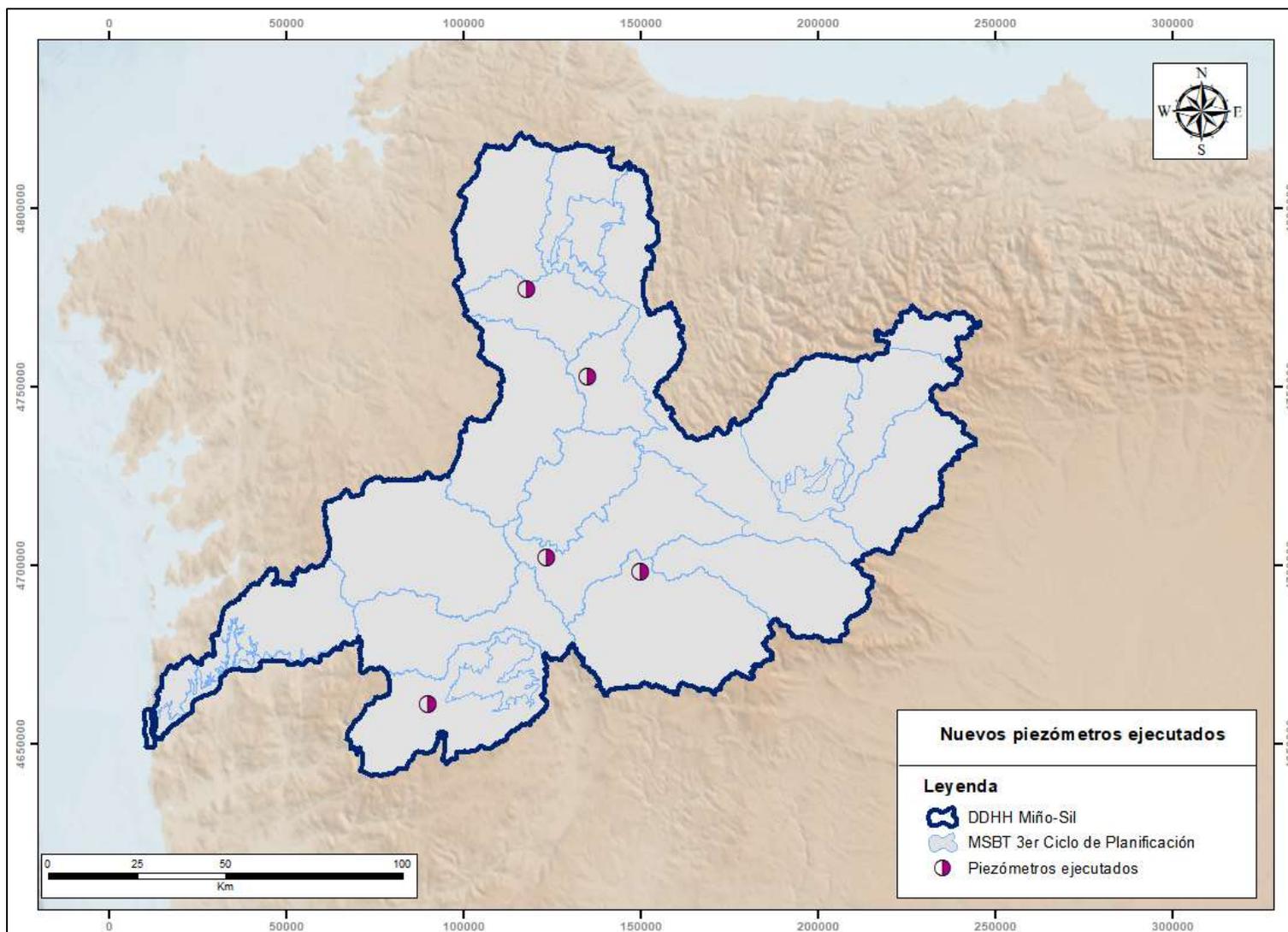
TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN EN PIEZÓMETROS EXISTENTES



Localización de los trabajos de rehabilitación y automatización en los puntos existentes en la CH Miño-Sil (2018- noviembre 2023).

ANEXO II

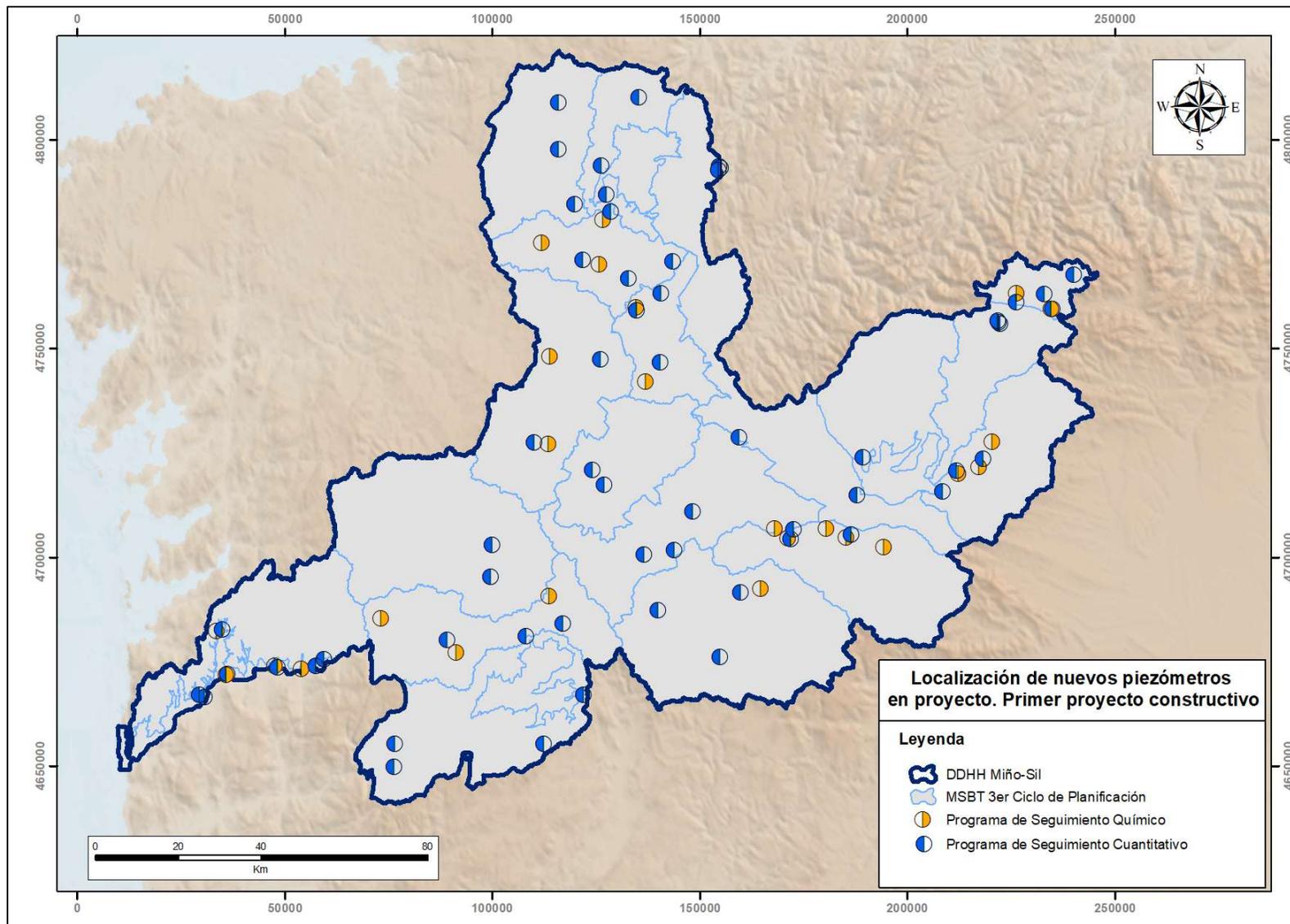
LOCALIZACIÓN DE NUEVOS PIEZÓMETROS EJECUTADOS



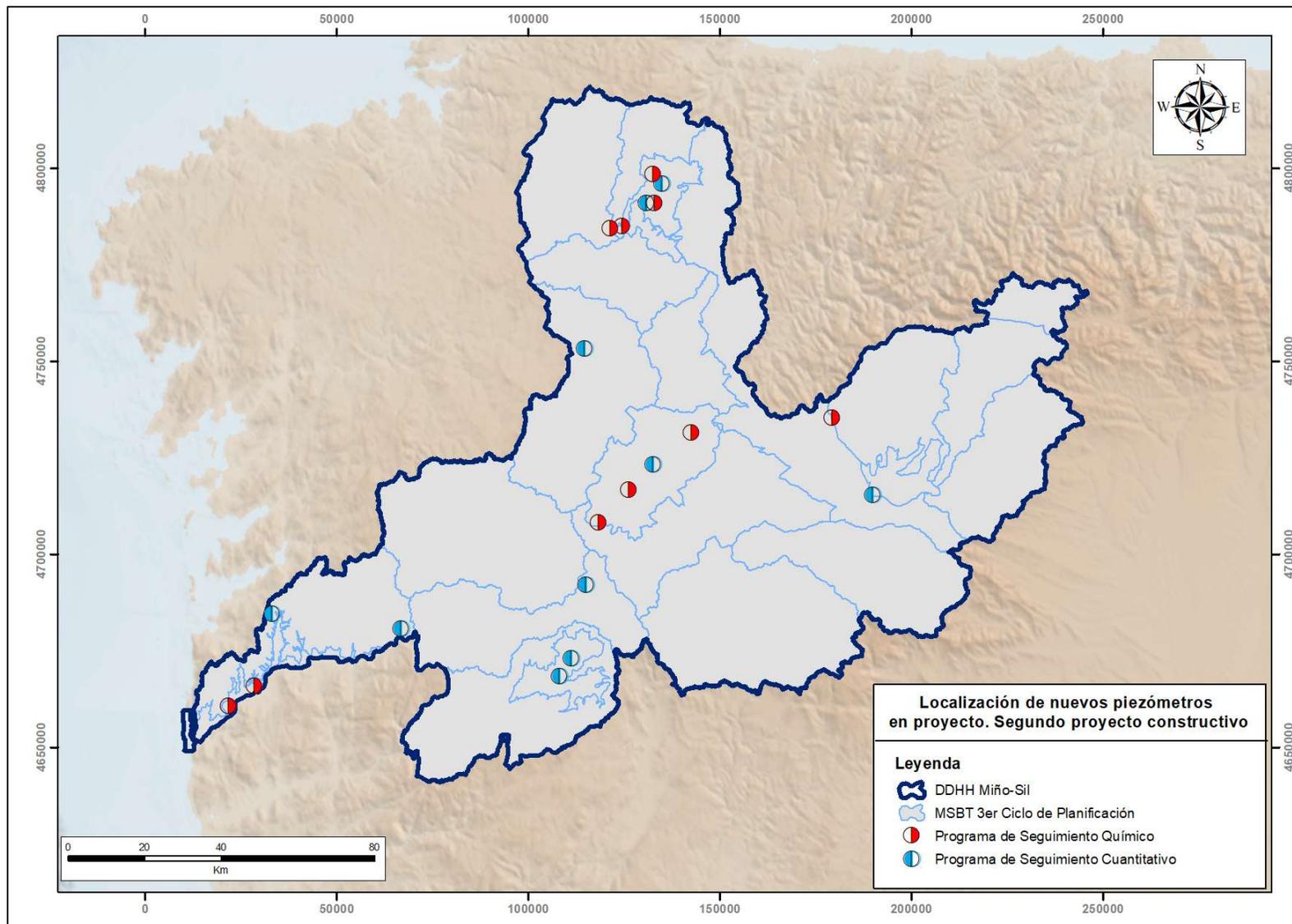
Localización de los nuevos piezómetros ejecutados en la CH Miño-Sil (2021-actualidad)

ANEXO III

LOCALIZACIÓN DE NUEVOS PIEZÓMETROS EN PROYECTO



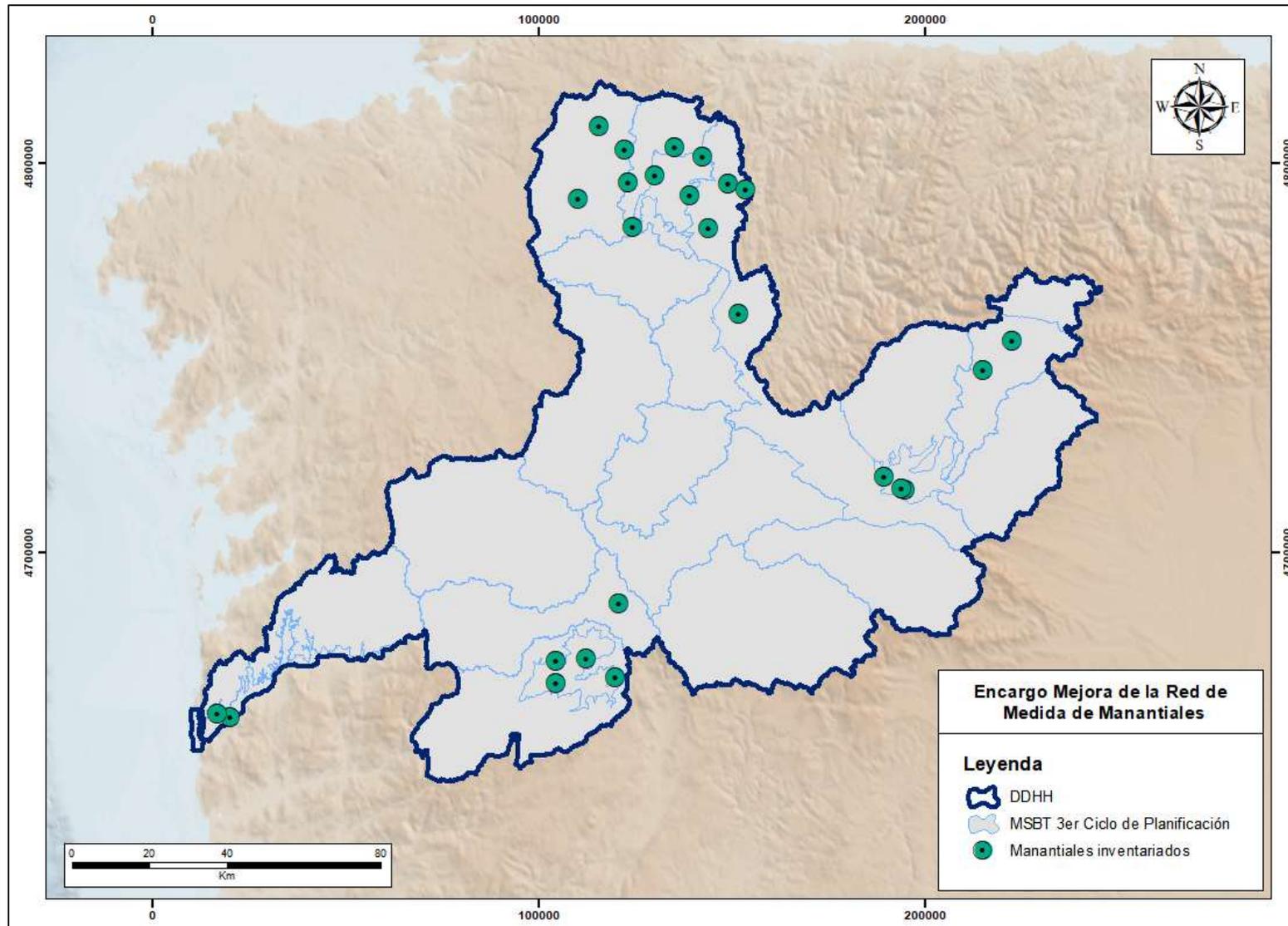
Localización de nuevos piezómetros en el primer proyecto constructivo en la CH Miño-Sil (fuente: INECO, diciembre 2023).



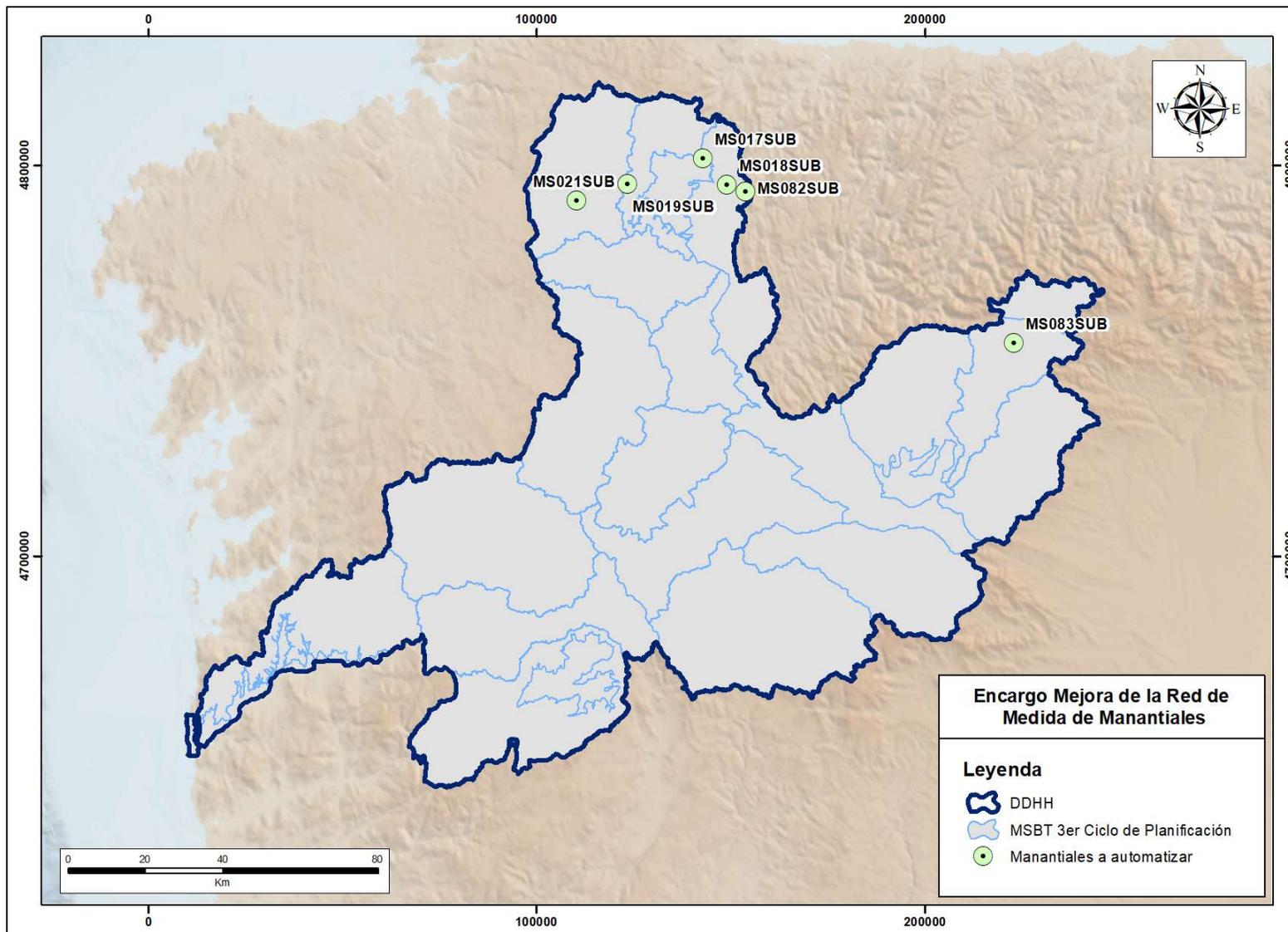
Localización de nuevos piezómetros en el segundo proyecto constructivo en la CH Miño-Sil (fuente: INECO, diciembre 2023).

ANEXO IV

LOCALIZACIÓN PUNTOS DE RED HISTÓRICA DE CONTROL HIDROMÉTRICO DE DESCARGA SIGNIFICATIVAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA CH MIÑO- SIL



Localización de los puntos de la Red Histórica de Control Hidrométrico de descargas significativas de aguas subterráneas en la CH Miño- Sil (fuente DGA)



Localización de los manantiales que se van a automatizar en la CH del Miño-Sil (fuente DGA).