

# Implantación del Plan de Acción de Aguas Subterráneas 2023-2030 en la CH. Júcar. FASE I

## RESUMEN



**Abril 2024**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1. MEJORA DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>5</b>
1.1. Recopilación y análisis de la información existente.....	5
1.2. Estudios hidrogeológicos .....	5
1.3. Modelación numérica de las aguas subterráneas.....	10
1.4. Estudios específicos en cada demarcación.....	11
<b>2. IMPULSO PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO</b>	<b>11</b>
2.1. Consolidación y gestión de los programas de seguimiento del estado químico y cuantitativo .....	11
2.2. Actualización tecnológica y mantenimiento y reparación de los puntos de control de las redes existentes .....	12
2.3. Ampliación de los puntos de control de los programas de seguimiento.....	14
<b>3. PROTECCIÓN FRENTE AL DETERIORO</b>	<b>15</b>
3.1. Estudios y apoyo para la protección frente a la contaminación difusa .....	15
3.2. Estudios y análisis de los episodios de contaminación puntual.....	16
3.3. Estudios sobre intrusión salina y otras consecuencias de la explotación no sostenible de las aguas subterráneas .....	16
3.4. Conservación y puesta en valor de reservas naturales subterráneas .....	16
3.5. Implantación de perímetros de protección en captaciones, masas de agua en riesgo y ecosistemas dependientes.....	17
<b>ANEXO I</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO IV</b>	<b>26</b>

## 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 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 Júcar (CHJ). En esta primera fase se van a desarrollar programas y actuaciones relativas a las líneas de acción de: mejora del conocimiento, 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 Júcar tiene 105 masas de agua subterráneas delimitadas en el tercer ciclo de planificación hidrológica. El área de la demarcación se enmarca en un clima mediterráneo, con veranos cálidos e inviernos suaves de precipitaciones distribuidas forma desigual a lo largo del territorio, y que, además, de forma recurrente acontecen en episodios de gran intensidad o “gota fría”. Este factor hace que el principal problema de las aguas subterráneas para su gestión sea el deterioro de su estado cuantitativo. Tanto es así, que la DH Júcar tiene 47 MSBT que se encuentran en mal estado: 38 están en mal estado cuantitativo, y 23 en mal estado químico (plaguicidas, nitratos y/o otros contaminantes), de las cuales solamente 6 fueron declaradas oficialmente en riesgo cuantitativo<sup>1</sup>. Esto conlleva la necesidad de ampliar el conocimiento mediante modelización y estudios hidrológicos de detalle que permitan la toma de decisiones para mejorar su gestión en relación a la cantidad y calidad de las aguas.

Es necesario por tanto tener en cuenta el estado en que se encuentran estas masas de agua 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 del Júcar existen en la actualidad varios emplazamientos contaminados en los que es necesario actuar. También es importante la elaboración de estudios

---

<sup>1</sup> **Declaración anulada** por la Sentencia núm. 274/2023, de 31 de mayo de 2023, del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana (Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sección Primera), la cual ha adquirido firmeza tras la inadmisión a trámite, mediante Providencia de 3 de abril de 2024 de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo (Sección Primera), del recurso de casación interpuesto por esta Confederación Hidrográfica del Júcar.

hidrogeológicos en profundidad y de detalle en las reservas naturales subterráneas declaradas en esta demarcación, que nos permitirán 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 concretas como son la realización de estudios hidrogeológicos tanto a nivel estatal como específicos por demarcación hidrográfica y la modelización numérica de masas de agua subterráneas (MSBT).

### 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 mucho 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 éste respecto, en la actualidad la DGA continúa desarrollando el Gestor Documental de Aguas Subterráneas (ADEPAS)<sup>2</sup>, 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

---

<sup>2</sup> 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 ES080RNS017 Font de la Coveta y la RNS ES080RNS018 Nacimiento del río Huécar. Además, se realizará 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 piezometría.

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 concreto en el caso de la DH del Júcar se detectó la necesidad de mejora en el conocimiento de la relación río-acuífero en régimen natural y régimen alterado en toda la CHJ y la actualización de la correspondiente capa GIS existente. Para ello, se deberán realizar trabajos de recopilación y análisis de la información disponible, detección de incertidumbres y realización de trabajos de campo y gabinete, que permitirán discernir el carácter de las masas de agua superficiales tipo río.

En concreto, los tramos a estudiar y analizar con más detalle serían los que se muestran a continuación:

- Tramo intermedio del Río Guadazaón (MSBT Cretácico de Cuenca Norte y MSBT Jurásico de Cardenete)
- Río Alfambra: Cabecera - río Sollavientos (MSBT Mosqueruela)
- La zona de Marina Baja (Guadalest y Amadorio).
- Río Vinalopó: cabecera - paraje de Campo Oro (MSBT Pinar de Camús) y desde Villena hasta Elche.
- Río Mijares, tramo desde Formiche bajo hasta aguas abajo de Los Toranes.
- Río Palancia, entre la población de Jérica hasta el embalse del Regajo.
- Río Magro en la confluencia con el Buñol y para cuantificar su relación con las masas La Contienda de Picassent y Plana de Valencia Sur,
- Río del Morrón en la MSBT Lucena-I'Alcora
- Río Palomarejas: embalse de Balagueras-río Mijares (MSBT Lucena-I'Alcora)
- Río Ebrón: cabecera-rambla del Torcanejo (MSBT Montes Universales)

- Río Mirón: cabecera - rambla de Fuentecarrasca (MSBT Arco de Alcaraz)
- Río Cabriel relación con MSBT Montes Universales (cabecera río - arroyo del Agua), MSBT Vallanca y MSBT Hoces del Cabriel
- Río Campillos (MSBT Montes Universales)
- Río Sellent: cabecera – Bolbaite (MSBT Caroch sur)
- Río Canyoles: cabecera – Canals (MSBT Caroch sur)
- Barranco de Barxeta (MSBT Sierra de las Agujas)
- Barranco de Algoder (MSBT Alfaris-La Escala)
- Río Monteleón (MSBT Mosqueruela y MSBT Maestrazgo Occidental) con el fin de analizar la descarga de la masa hacia el río y su afluente el arroyo Majo, y la infiltración a su paso por la masa Maestrazgo Occidental.
- Río Servol (MSBT El Turmell y Plana de Cenia) para analizar la descarga de la MSBT El Turmell hacia el río Servol y sus afluentes, los barrancos de la Requena y la Barsella, así como estudiar la infiltración del río a su paso por la masa Plana de Cenia.
- Río Cenia (MSBT Plana de Cenia) para estudiar la infiltración del río a su paso por la masa.
- Río San Miguel (MSBT Maestrazgo Oriental).
- Río Turia a su paso por las masas de agua subterránea: Hoya de Teruel, Arquillo, Gea de Albarracín y Pedralba
- Río Mira los Ojos de Moya con MSBT Contreras para controlar la descarga de la masa a través del cauce.

Por otro lado, se identificó la necesidad de revisar y actualizar la delimitación y caracterización de acuíferos en las MSBT de la DH del Júcar en el PHJ 2022-27. Para ello, será necesario llevar a cabo la recopilación y análisis de la información existente, la delimitación y definición de los límites de los acuíferos según su permeabilidad (impermeable, abierto y sentido de la transferencia), así como la actualización de la capa existente (año 2005) y la realización de unas fichas que incluyan la caracterización hidrogeológica de cada uno de ellos. Como complemento a estos trabajos, se va a realizar la recopilación, generación y digitalización de las columnas litológicas de puntos de control existentes a partir de toda la información existente recopilada. Se homogeneizarán los formatos de estas, de modo que puedan ser incluidas en el sistema de información de la CHJ para la mejora del conocimiento.

Así mismo, en la DH del Júcar, se plantea la necesidad de realizar estudios hidrogeológicos en diferentes masas de agua subterráneas, con el objetivo de reducir incertidumbres existentes sobre su delimitación, funcionamiento, etc. A continuación, se describen dichos estudios.

En primer lugar, la MSBT ES080MSBT080-200 Mancha Oriental presenta incertidumbre en relación a la divisoria hidrogeológica y las transferencias laterales con las otras masas adyacentes, en particular con las masas Rus-Valdelobos (CH Guadiana), Terciario de Alarcón (CH Júcar) y Boquerón (CH Segura). Para la realización de este estudio se deberá llevar a cabo una recopilación, análisis de la información existente y detección de incertidumbres. Con todo ello, se propondrían los trabajos de campo a realizar en la masa con el objetivo de reducir las incertidumbres detectadas, definir la delimitación hidrogeológica y estimar las transferencias laterales. Estos trabajos de campo incluirán entre otros, geofísica (sísmica y/o eléctrica) y/o sondeos mecánicos profundos con recuperación de testigo para la mejora del conocimiento. A falta de un estudio mayor de detalle, los trabajos se podrían concretar en:

- Zona límite con la masa de agua ES040MSBT000030608 Rus-Valdelobos: realización de varios sondeos con recuperación de testigo y ensayos de bombeo en línea perpendicular a la dirección de flujo para determinar el límite y las transferencias.
- Zona límite con la masa de agua ES080MSBT080-119 Terciarios de Alarcón: análisis de los puntos de la red de control existente y en su caso aumento de la red piezométrica en esta zona para poder determinar el límite de la masa de agua.
- Zona limítrofe con la masa de agua 070-004 Boquerón. En esta zona se realizarán varios trabajos de geofísica (tomografía eléctrica, sondeos eléctricos y sondeos electromagnéticos) para reducir las incertidumbres sobre el límite entre ambas masas.

Otras masas donde es necesario realizar, un estudio de mejora del conocimiento hidrogeológico son las siguientes: ES080MSBT080-131 Llíria – Casinos, ES080MSBT080-133 Requena – Utiel, ES080MSBT080-160 Villena – Benejama, ES080MSBT080-195 Plana de Valencia Norte, ES080MSBT080-202 Pinar de Camús y ES080MSBT080-203 Cabranta.

Además, se propone realizar estudios para la caracterización hidrogeológica de los EDAS existentes en 5 de las MSBT (en la masa Villena – Benejama no se han identificado EDAS), con el fin de mejorar el conocimiento sobre la hidrodinámica entre las masas de agua superficial y subterránea con los ecosistemas asociados, sobre la dependencia hídrica entre unos y otros, y la aplicación de los tests de la evaluación del estado cuantitativo.

A continuación, se describe brevemente, los aspectos concretos a estudiar en cada una de las masas de agua subterránea:

**ES080MSBT080-133 Requena-Utiel:** se requiere un estudio geológico de la masa de agua que incluya la caracterización de las capas del modelo de flujo subterráneo existente actualmente en la CHJ, con geofísica calibrada con sondeos para la elaboración de secciones geológicas que permitan elaborar un modelo geológico 3D. Se incluirán las masas subterráneas adyacentes para poder definir y caracterizar los límites entre ellas. Además, se deberán realizar campañas de geofísica eléctrica de sondeos electromagnéticos para tratar de acotar sus límites. A falta de un estudio de detalle, se prevé que se debería realizar algunos perfiles también en Camporrobles y en Hoces del Cabriel. Estos trabajos, previsiblemente, corresponderían a una campaña de unos 18 a 20 perfiles y unos 70-80 SEDT que completaría los 22 perfiles y 105 SEV realizados por el IGME en 1990 en la parte central de la MSBT. Y por último, respecto a los parámetros hidráulicos actualmente existe una falta de información en los



acuíferos Mioceno y Cuaternario de la Plana de Utiel - Requena, Jurásico y Cretácico de Fuenterrubles Sur y Cretácico superior de la Sierra de Utiel Sur por lo que se propone la revisión de acuíferos y FGP (formaciones geológicas permeables), así como mejorar la definición de su comportamiento hidrogeológico (parámetros hidráulicos), lo que conllevará la realización de ensayos de bombeo para la determinación de dichos parámetros hidráulicos en zonas estratégicas (Zona norte, entre los ríos Madre y Rambla, al oeste, cerca al Río Romeroso, al este y en el límite con Cabrillas-Malacara y con Buñol-Cheste). Además, se realizará un análisis de la evolución de los niveles piezométricos, especialmente en el SE, centro y tercio N de la MSBT. Por último, se estudiará la relación del acuífero con los diferentes cauces superficiales, que podrá conllevar la realización de campañas de aforos. Los ríos a analizar serían: Magro, Romeroso, Mijares, Reatillo y Buñol, así como la del río Cabriel, en la masa colindante Hoces del Cabriel con el río Cabriel.

**ES080MSBT080-131 Llíria-Casinos:** se tiene cierta incertidumbre sobre determinados aspectos de la hidrogeología de la masa de agua subterránea Llíria-Casinos. Existe incertidumbre en la relación entre el acuífero cuaternario y las calizas del mesozoico, así como con los límites y la estructura profunda de la fosa. También falta información respecto a la determinación de los parámetros hidráulicos en el acuífero Jurásico superior de Liria – Casino. Por lo que se realizará la revisión de acuíferos y FGP (formaciones geológicas permeables), con el fin de caracterizar su funcionamiento hidrogeológico y determinar los parámetros hidráulicos. Asimismo, se caracterizará la relación río- acuífero.

Además, en los sectores NO y SE de la MSBT se llevará a cabo una mejora del conocimiento sobre la hidroquímica de las aguas subterráneas puesto que se ha observado que existen algunas lagunas de información en estas zonas. Igualmente, elaborará mapas de piezometría actualizados en esta MSBT que permitiesen definir los niveles piezométricos en los tercios S y NO de la MSBT, en los que no se tienen suficientes datos sobre el nivel piezométrico.

**ES080MSBT080-160 Villena-Benejama:** la MSBT Villena-Benejama, presenta incertidumbre sobre su delimitación y la existencia de transferencias laterales, en especial en la zona colindante con la masa subterránea 080-159 Rocín. Además, se han detectado necesidades relacionadas con la cuantificación y sentido de las transferencias laterales, hacia la MSBT Volcadores- Albaida. Para ello, se requiere desarrollar estudios de estimación de los valores de permeabilidad y sentido de transferencia de los límites de la MSBT. Además, se ha detectado falta de información en cuanto a registro de niveles piezométricos en los sectores O y N, por lo que se recomienda la realización de estudios específicos que permitan la elaboración de piezometrías robustas en la masa, más aun, teniendo en cuenta que esta masa se encuentra en riesgo cuantitativo, además de químico.

**ES080MSBT080-202 Pinar de Camús y ES080MSBT080-203 Cabranta:** Las masas de agua subterráneas Pinar de Camús y Cabranta están superpuestas. La primera de ellas está en mal estado y la segunda en buen estado. Se necesita conocer con mayor exactitud el límite entre ellas ya que su estado afecta a la gestión de las mismas.

La MSBT Cabranta es una masa de nueva creación en el tercer ciclo de planificación hidrológica. Se trata de un acuífero infrayacente a la mayor parte de los acuíferos de Sierra de Mariola (exceptuando Terciarios de Onil), y se sitúa bajo la MSBT Pinar de Camús. Debido a esto, se considera prioritario conocer el límite con la masa Pinar de Camús y las posibles conexiones a las masas Pinar de Camús y Terciarios de Onil. Además, se deberá realizar, el estudio de las posibles transferencias de flujos

profundos y laterales hacia éstas dos masas, estimando los valores de permeabilidad y sentido de transferencia de dichos flujos. Añadido a ello, y debido a su reciente creación en el tercer ciclo, se realizará la caracterización hidrogeológica integral de la misma. Para ello, será necesario llevar a cabo diversas actividades para la obtención y recogida de datos en campo (perforación de sondeos con testigo continuo, construcción de piezómetros, perfiles de geofísica, campañas de muestreo de hidroquímica e isótopos, etc.).

Por otro lado, para la MSBT de Pinar de Camús, se proponen trabajos para mejorar la caracterización hidrogeológica de toda MSBT, como son la determinación de parámetros hidrogeológicos y su distribución, definición de la geometría del acuífero, cuantificación de las transferencias laterales, evaluación del recurso disponible etc.

**ES080MSBT080-195 Plana de Valencia Norte:** en esta MSBT se detecta falta de información respecto a la determinación de los parámetros hidráulicos en el acuífero/FGP Cretácico superior Sierra Perenchina y a la definición de su funcionamiento hidrogeológico. Respecto al acuífero mio-cuaternario es necesaria la definición de los sectores y también la extensión del Terciario impermeable que hay en la masa e independiza el acuífero superior de los materiales del Mesozoico.

### 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 dentro del PAAS se 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, en su caso, 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. Así mismo, también se plantea la modelación de procesos de intrusión, debido al avance de la cuña salina provocada por una intensa explotación.

De acuerdo con el nuevo Reglamento de Planificación Hidrológica debe realizarse la modelización numérica del flujo subterráneo en todas aquellas masas en riesgo de no alcanzar el buen estado. No obstante, en esta primera fase del PAAS, por motivos de gestión y coordinación de los trabajos, se plantea la necesidad de llevar a cabo la modelización de 4 masas de agua subterráneas (Tabla 1.1). La modelización de las demás masas se realizará en una fase posterior. Resaltar que el modelo de la Plana de Castellón incluirá un modelo de flujo y de intrusión salina, tal y como se indica en el apartado 3.3.

MODELOS DE MSBT EN RIESGO A MODELIZAR	
Código	Nombre MSBT
ES080MSBT080-127	Plana de Castellón
ES080MSBT080-131	Lliria - Casinos
ES080MSBT080-160	Villena - Benejama
ES080MSBT080-206	Peñarrubia

Tabla 1.1: Listado de los modelos a realizar propuestos por la CH Júcar.

En la actualidad en la DH del Júcar, se están llevando a cabo los trabajos necesarios, para realizar el modelo geológico 3D y la modelización numérica de la MSBT ES080MSBT080-160 Villena-Benejama, que se encuentra en riesgo.

#### 1.4. Estudios específicos en cada demarcación

No está prevista la realización de estudios adicionales más allá de los citados en el resto de los epígrafes de este documento.

## 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 de los programas de seguimiento del estado químico y cuantitativo

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.

Desde la Dirección General del Agua (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 2020<sup>3</sup>, se inició el 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 26 puntos pertenecientes a 6 MSBT. De manera adicional, se realizó el “Estudio de necesidades y mejora de las

<sup>3</sup> MEDIDAS PARA PROTEGER LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS COMO RESERVA ESTRATÉGICA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. FASE I

*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 con nuevos puntos de control.

Con el fin de dar continuidad a estos trabajos de consolidación de las redes, 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 2020, de los cuales 3 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. Además, se va a realizar el estudio de representatividad de otras MSBT y los puntos correspondientes a sus programas de seguimiento en la DH del Júcar, en base a la información disponible. Como complemento 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”.

En la actualidad, se está llevando a cabo el establecimiento de medidas de protección de las aguas frente a la contaminación de origen difuso que incluye la contaminación de origen agrario. Además, se ha diseñado y puesto en marcha a nivel nacional un Programa dentro de la Red de Detección del Riesgo por Plaguicidas que se configura como una red específica de refuerzo de las redes de control de plaguicidas actualmente vigentes en el marco de los programas de seguimiento del estado de las masas de agua de la DMA. Asimismo, existen programas de control de plaguicidas y de nitratos de origen agrario, que incorporan el control de aguas afectadas por nitratos de origen agrario, así como la determinación de los plaguicidas (isómeros y metabolitos significativos) presentes en aguas superficiales y subterráneas, con especial hincapié en las aguas destinadas a la producción de agua para abastecimiento. Dentro de los trabajos en marcha de determinación de isómeros y metabolitos significativos se está llevando a cabo el muestreo de 33 puntos de aguas subterráneas, de los cuales 3 se localizan en esta DH.

Por otro lado, es necesario destacar también que se realiza el control de la lista de observación en aguas superficiales y en subterráneas para el control de contaminantes de preocupación emergente, incluyendo controles específicos de aguas de abastecimiento humano.

Estos trabajos son acordes con las necesidades detectadas por la CH del Júcar, que recoge como prioritario realizar el análisis de representatividad de los 320 puntos de muestreo que forman el PDS químico, puesto que en la actualidad solamente se han evaluado 26. En lo que respecta al PDS cuantitativo, la CHJ ya ha realizado un análisis de la representatividad de los puntos, no obstante, existen algunos puntos (del orden de 25) con incertidumbres, por lo que se requiere de un análisis de detalle.

## **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 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 proyecto<sup>4</sup>, que incluyó trabajos de reparación y mantenimiento de 1.216 piezómetros (184 en la DH del Júcar) y la automatización de la lectura de los niveles piezométricos en otros 953 piezómetros (de los cuales 130 se localizan en esta DH) (Anexo I).

En el año 2021 se inició la segunda fase de automatización del control de nuevos piezómetros y obras de mantenimiento en la red existente<sup>5</sup>, complementaria a la primera fase y que actualmente se encuentra en ejecución. Dentro de esta fase se incluyen trabajos de rehabilitación y mantenimiento de 810 piezómetros de los cuales 44 se sitúan en la DH del Júcar (32 de ellos pendientes). Así como la automatización de 420 piezómetros de los cuales 15 se localizan en la DH del Júcar. Esta automatización permitirá disponer de datos diarios en tiempo real a través del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de las confederaciones hidrográficas (Anexo I).

ENCARGO	TRABAJOS	
	REHABILITACIÓN	AUTOMATIZACIÓN
Modernización de la red piezométrica (2018-2022)	184	130
Ampliación de la red piezométrica. Fase 1. (2021-Actualidad)	44	15
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	<b>145</b>

Tabla 2.1: Trabajo de reparación, mantenimiento y automatización en la DH del Júcar

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, que se compatibilizará con el sistema de información de la CHJ, 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, desde la DH del Júcar no se han identificado necesidades relacionadas con la actualización tecnológica y mantenimiento y reparación de los puntos de control de las redes existentes, más allá de las que ya están en marcha, y se han descrito en los párrafos previos.

<sup>4</sup> MODERNIZACIÓN DE LA RED PIEZOMÉTRICA DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS E INTEGRACIÓN EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

<sup>5</sup> AMPLIACIÓN DE LA RED PIEZOMÉTRICA PARA MEJORAR EL SEGUIMIENTO DEL ESTADO CUANTITATIVO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. FASE 1,

### **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), 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<sup>5</sup> de 8 DH intercomunitarias, que incluye la construcción de 93 piezómetros en 74 MSBT, de los cuales 19 se localizan en la DH del Júcar, estando 2 de ellos pendientes de ejecución (Anexo II).

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 la DH del Júcar se prevé la automatización de 30 secciones para el control de un total de 29 manantiales (ver Anexo IV). Como parte de los 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.

En la actualidad, en esta DH se están redactando tres proyectos de construcción que permitirán 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 está prevista la ejecución de un total de 84 puntos, de los cuales 59 son piezómetros para el control cuantitativo (34 para ampliación de la red y 25 para sustitución de puntos ya existentes), y 25 puntos de control para el seguimiento de la calidad aguas subterráneas (22 para ampliación de la red y 3 para sustitución de puntos ya existentes). En el segundo proyecto constructivo se prevé llevar a cabo la ejecución de un total de 66 puntos (41 piezómetros para el control cuantitativo, 25 puntos de control para el seguimiento de la calidad). La ubicación de todos estos emplazamientos no es definitiva, puesto que en la actualidad se está verificando la ubicación exacta de cada uno de ellos (Anexo III). En lo que respecta al tercer proyecto constructivo, todavía no se han definido el número de puntos de control que se llevarán a cabo en el mismo.

Como complemento a los trabajos relacionados con la ampliación de los puntos de control, desde la DH Júcar se propone la posibilidad de implantación de redes de monitorización de la Zona No Saturada en acuíferos piloto, para realizar el seguimiento de los parámetros tanto en el suelo agronómico, como en la Zona No Saturada y en las aguas subterráneas.

### 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, la actualización de la cartografía de vulnerabilidad ya existente, la simulación de escenarios de evolución de nitratos con el modelo Patricial 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”*, 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 Júcar este trabajo incluye 38 masas de agua subterránea.

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.

Desde la CH del Júcar, y en el contexto del desarrollo de la primera fase del PAAS, se ha identificado la necesidad de realizar estudios específicos sobre la afección producida por la presión del regadío en los acuíferos y los efectos de la contaminación difusa (evolución de contaminación por nitratos y productos fitosanitarios), así como el estudio del comportamiento de la zona no saturada (propiedades hidráulicas y poder depurativo).

### **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 DH del Júcar ha identificado varios expedientes 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, podrían 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 en masas de agua subterránea costeras.

Las actividades relacionadas con la explotación no sostenible son transversales con actividades de otras 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 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, en la DH del Júcar se plantea abordar los problemas relacionados con la intrusión marina mediante modelación de dicho proceso, en el interfluvio Mijares-Palancia que afecta a las MSTB ES080MSBT080-127 Plana de Castellón y se ES080MSBT080-128 Plana de Sagunto.

### **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 estos.



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, caracterización del estado químico y cuantitativo de las aguas subterráneas y adquisición de datos para la modelización geológica 3D y modelización numérica de la RNS ES080RNS018 Nacimiento del río Huécar y revisión del modelo geológico 3D y del modelo numérico de la RNS ES080RNS017 Font de la Coveta.

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

### **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.

La Demarcación del Júcar cuenta con tres perímetros de protección oficialmente delimitados: el perímetro de Agost Alicante declarado en el Diario Oficial de la Provincia de Alicante del día 31 de mayo de 2000, el perímetro de protección de las aguas subterráneas en el término municipal de Jijona (Alicante, 1977) y perímetro de protección para abastecimiento a la ciudad de Castalla (Alicante, 1977).

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), perímetros de protección en las RNS y perímetros de las masas de agua en riesgo. Para los tres tipos de perímetros, se contemplan las tareas 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 zonas 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 quinqués 2.d del RDPH.

En el Plan Hidrológico del Júcar (2022- 2027) hay identificadas 1391 zonas de captación de agua para abastecimiento, de las cuales 1372 (1160 pozos y 212 manantiales) son de origen subterráneo.

A nivel de la DH Júcar, en el caso de las captaciones de aguas para el consumo, 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 Júcar hay 105 MSBT delimitadas, de las cuales 47 MSBT que se encuentran en mal estado: 38 están en mal estado cuantitativo y 23 en mal estado químico. Sin embargo, sólo hay 6 MSBT están declaradas en riesgo. Por tanto, existe una necesidad potencial de delimitar 38 perímetros para la ordenación de las extracciones de los regulados en el art 172 del RDPH y 23 perímetros de protección para limitación de actuaciones de los regulados en el art 173 del RDPH.

Se propone con el presente plan estudiar casos piloto de perímetros tanto del artículo 172 como del artículo 173 del RDPH.

De estas 47 masas en mal estado hay 3 en mal estado químico y 12 en mal estado cuantitativo por su afección a EDAS. De los casos piloto citados en el párrafo anterior, algunos de ellos se destinarán a este grupo en el que el motivo del mal estado se debe a su relación con EDAS.

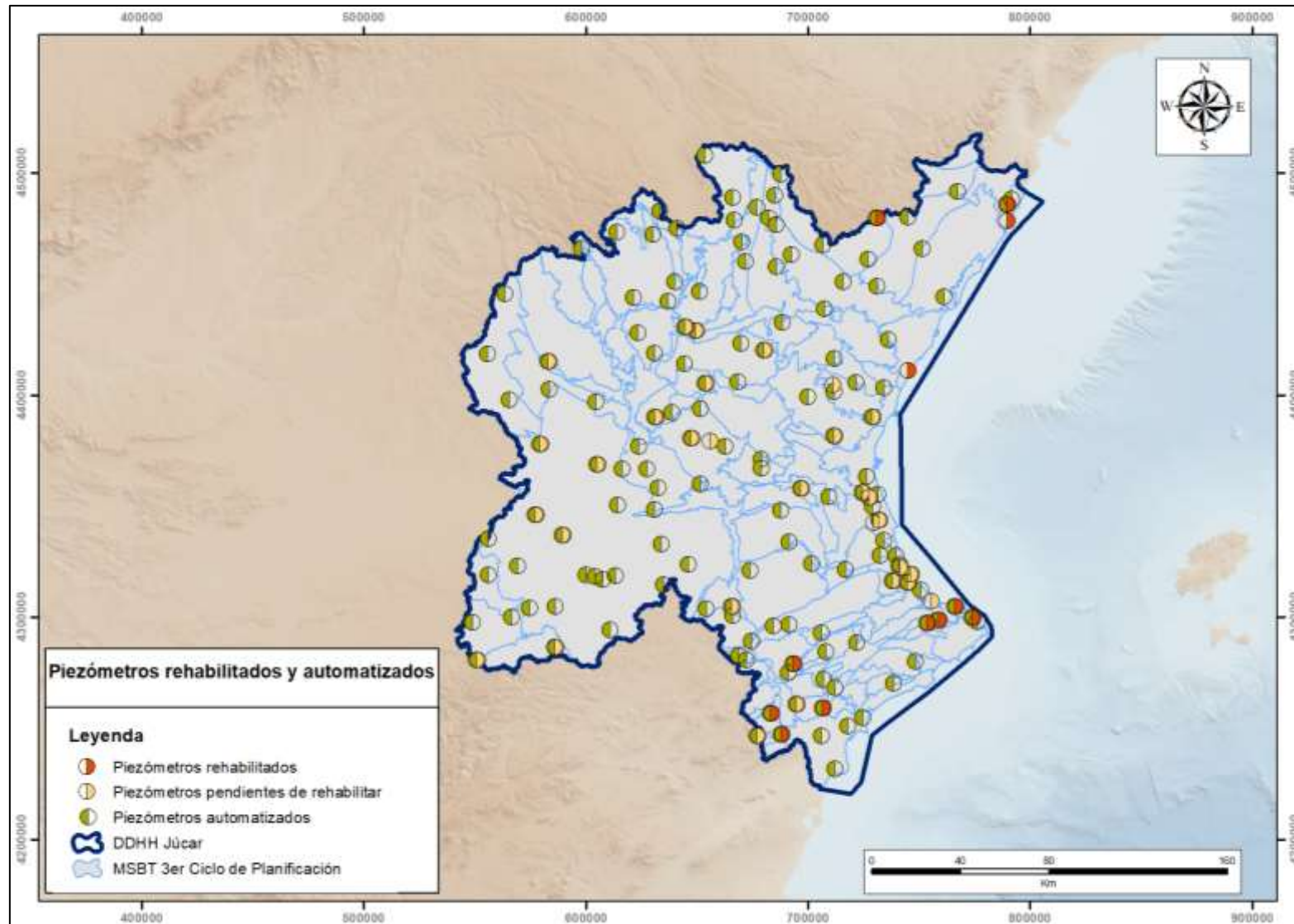
Para el resto de EDAS (tipo lago, laguna o humedal) identificadas en el plan, se contempla iniciar la delimitación de perímetros de protección de los previstos en el artículo 243 sexies del RDPH.

Finalmente, también se establecerá la delimitación de perímetros de protección de ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas tipo lago, laguna o humedal, en la DH del Júcar. Asimismo, respecto a los perímetros de protección en RNS, en el caso de la DH del Júcar se realizarán los 2 perímetros de protección en las RNS ES091RNS017 Font de la Coveta (Nacimiento del río Vinalopó) y ES091RNS018 Nacimiento del Río Huécar.

Estos trabajos son acordes con la necesidad de un programa de apoyo técnico al organismo de cuenca para la delimitación de perímetros de protección en captaciones de agua de consumo humano. En concreto, se considera prioritario la realización de 5 perímetros siendo los de Quintanar del Rey (P1618300F) y Alcoy (P0300900H) los más necesarios.

## **ANEXO I**

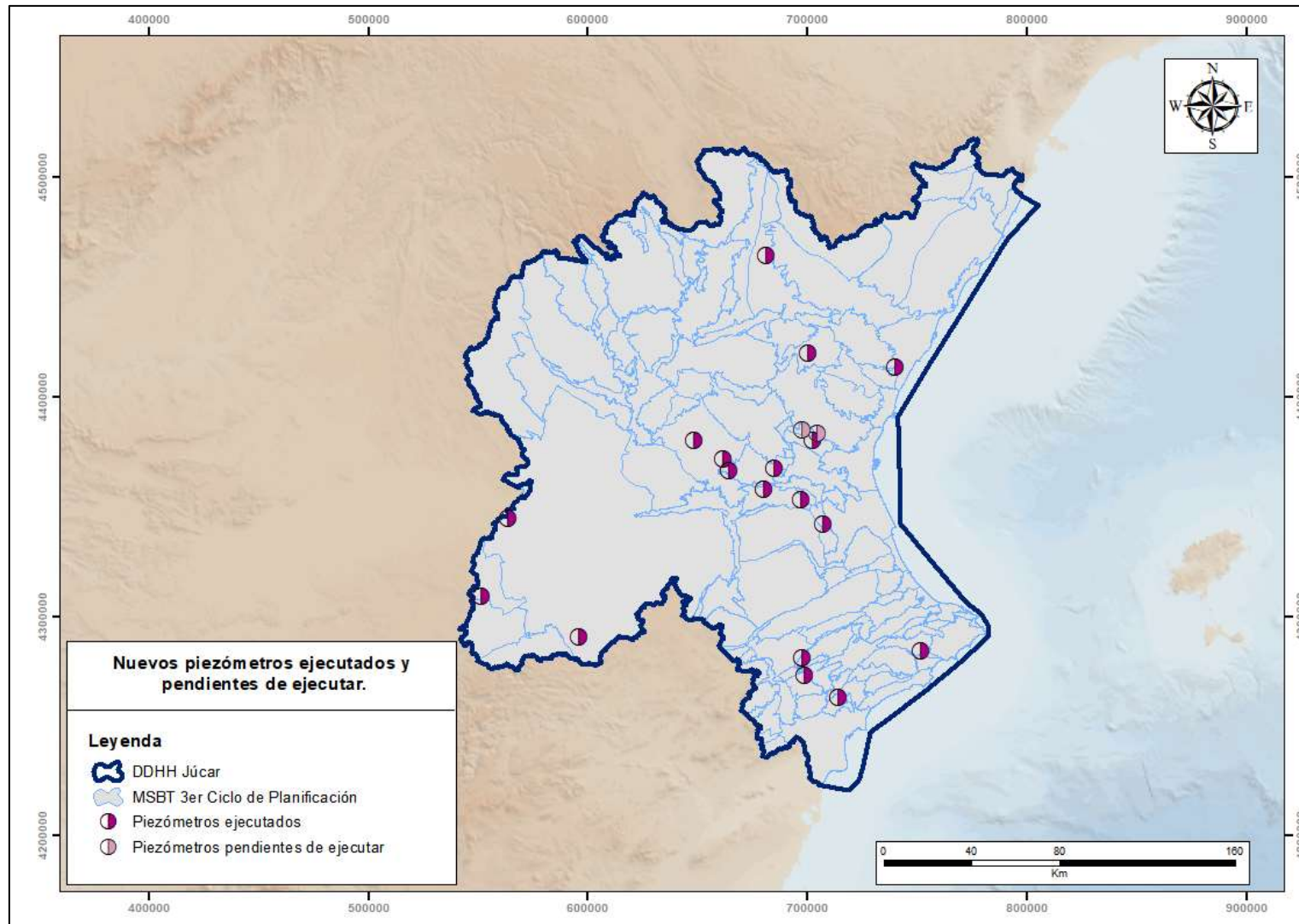
### **TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN EN PIEZÓMETROS EXISTENTES**



Localización de los trabajos de rehabilitación y automatización en los piezómetros existentes en la CH Júcar (2018- noviembre 2023).

## **ANEXO II**

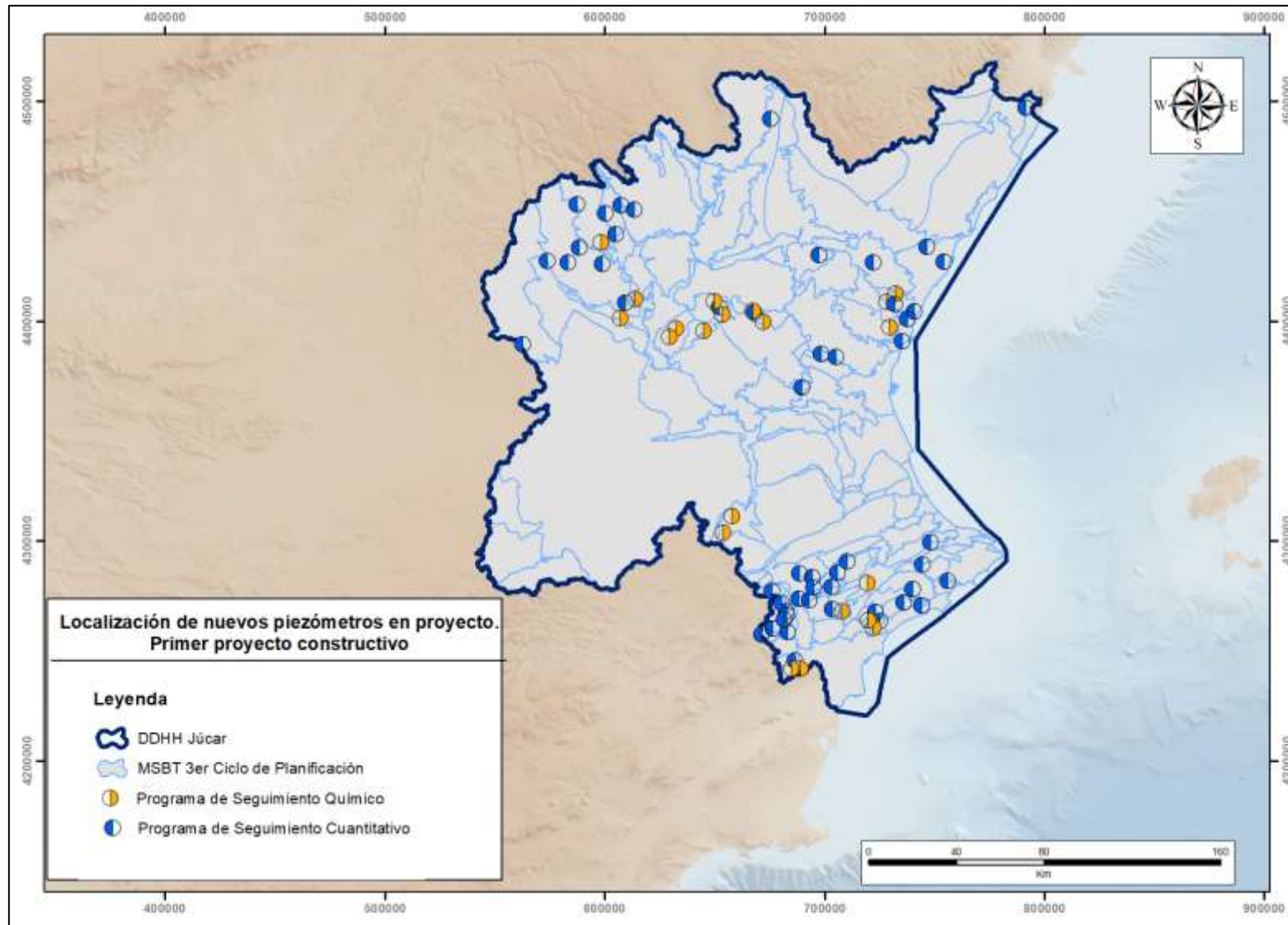
### **LOCALIZACIÓN DE NUEVOS PIEZÓMETROS EJECUTADOS**



Localización de nuevos piezómetros ejecutados y pendientes de ejecutar en la CH Júcar (2021-actualidad).

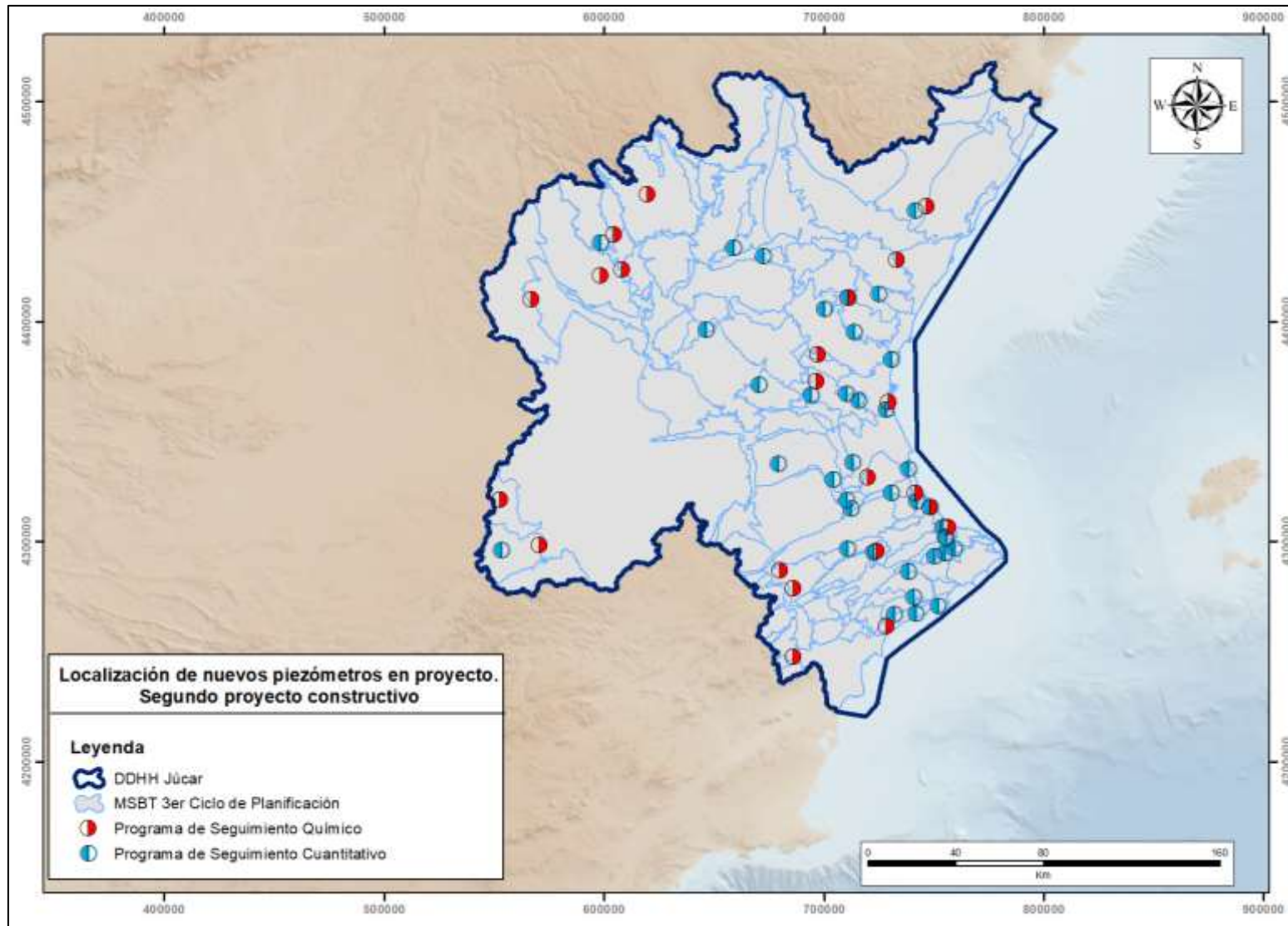
## **ANEXO III**

### **LOCALIZACIÓN DE NUEVOS PIEZÓMETROS EN PROYECTO**



Localización de nuevos piezómetros en el primer proyecto constructivo en la CH Júcar (fuente: INECO, diciembre 2023)

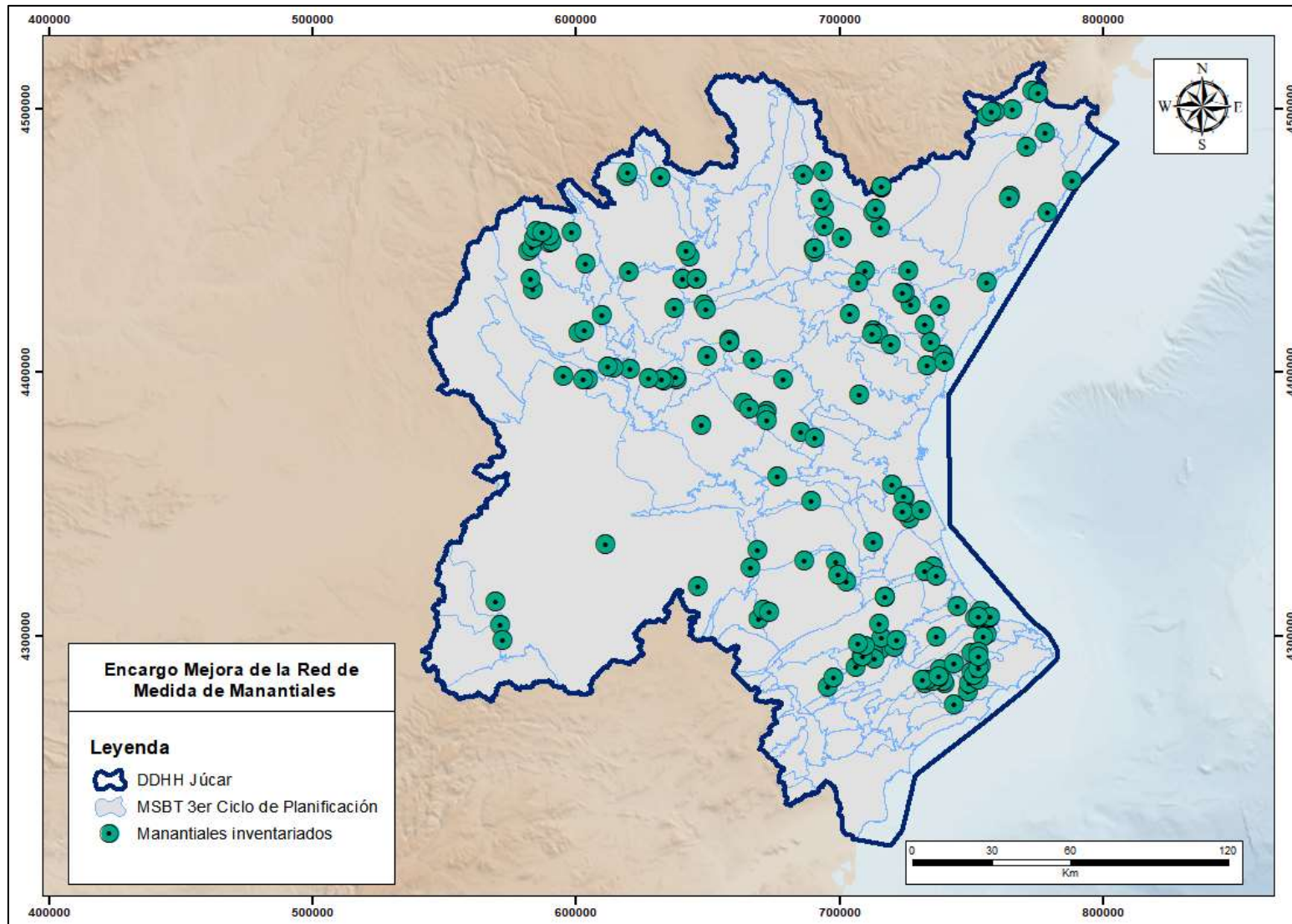




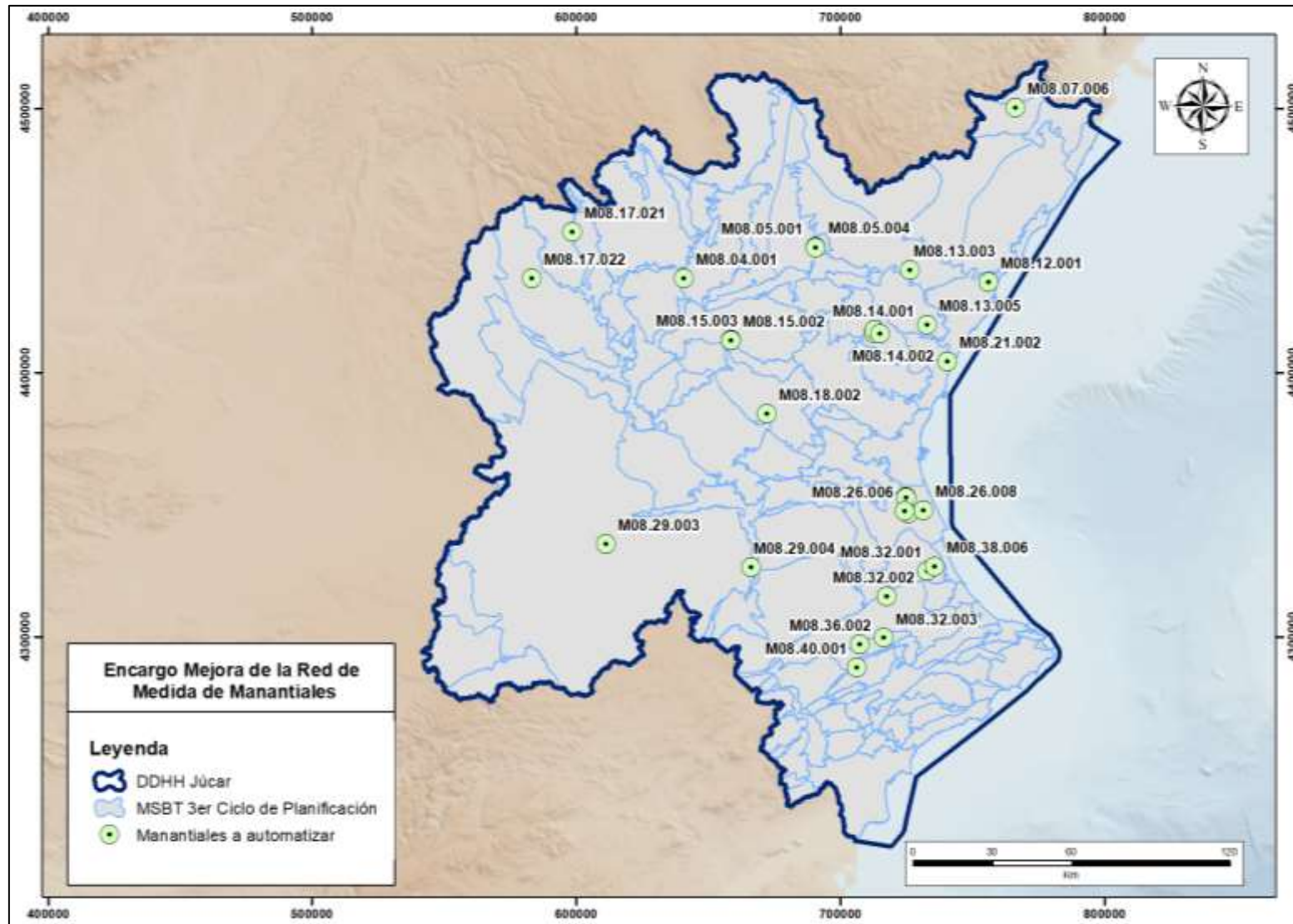
Localización de nuevos piezómetros en el segundo proyecto constructivo en la CH Júcar (fuente: INECO, diciembre 2023)

## **ANEXO IV**

### **LOCALIZACIÓN PUNTOS DE RED HISTÓRICA DE CONTROL HIDROMÉTRICO DE DESCARGA SIGNIFICATIVAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA CH JÚCAR**



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



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