

06 LAS REDES DE CONTROL DEL AGUA 2016



ÍNDICE DEL CAPÍTULO

06. Las redes de control del agua	3
6.1. Sistema automático de Información Hidrológica (SAIH)	4
6.2. Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA)	10
6.3. Red Oficial de Piezometría Subterránea	13
6.4. Red de Hidrometría	15
6.5. Red de control de caudales de la Albufera	16
6.6. Red de Intrusión Marina Subterránea	17
6.7. Red de Control Biológico en Embalses	18
6.8. Red de Control en Lagos y Humedales	21
6.9. Red de Control en Ríos	24
6.9.1. Elementos biológicos e hidromorfológicos	25
6.9.2. Elementos Físico-Químicos	27
6.10. Red de Control de Presencia de Mejillón Cebra	31
6.11. Red de Seguimiento del Estado Químico de las Aguas Subterráneas	33

06. Las Redes de Control

La Directiva Marco del Agua y el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), disponen que se establezcan programas de seguimiento de las aguas con objeto de obtener una visión general, coherente y completa del estado de las aguas.

Las Redes de Control del Agua son por lo tanto fundamentales en la evaluación del estado de las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas. Por esta razón la CHJ trabaja en el seguimiento de las redes de control, en la evaluación de la cantidad y de la calidad en las diferentes masas de agua.

A continuación se reflejan las diferentes redes que gestiona la Confederación Hidrográfica del Júcar.

	REDES	
	CANTIDAD	CALIDAD
Aguas superficiales	Red Oficial de Estaciones de Aforos SAIH Albufera Hidrometría	Control Biológico en Embalses Control en Lagos y Humedales Control en Ríos Control de Presencia de Mejillón Cebra Control de calidad de la Albufera
Aguas Subterráneas	Piezometría Intrusión Marina	Intrusión Marina Seguimiento del Estado Químico

6.1. Sistema Automático de Información Hidrológica-SAIH

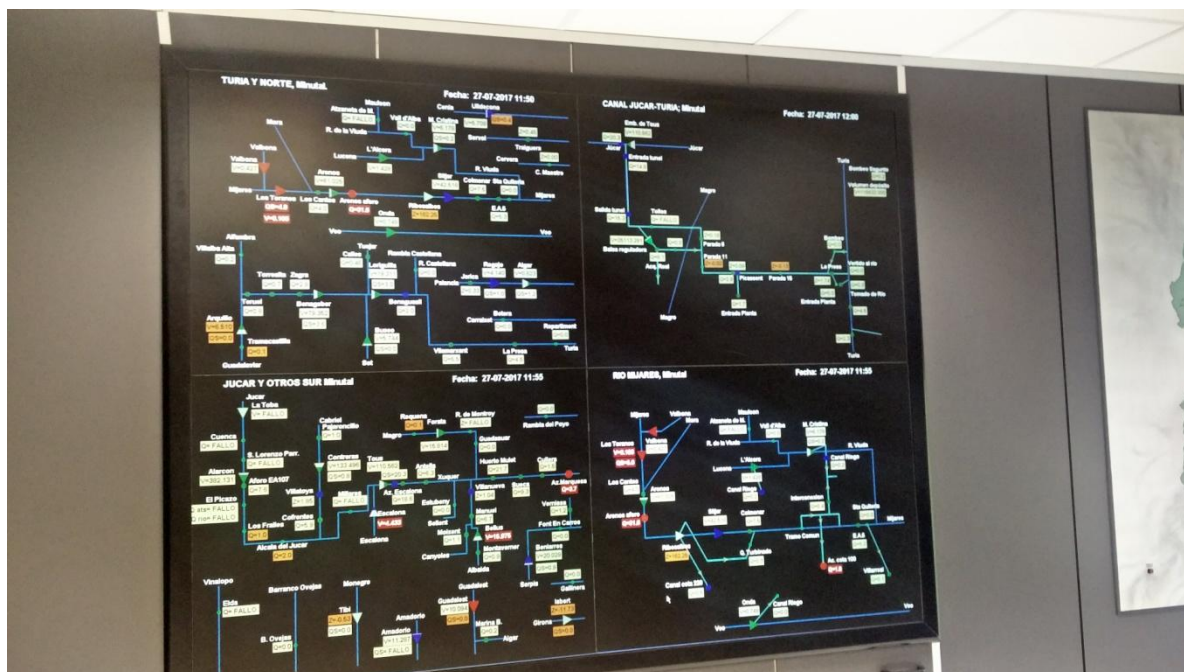
Al objeto de mejorar la eficacia en la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (DGOHCA) redactó, en julio de 1983, las bases del proyecto de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". Se pretendía dar un apoyo técnico sustancial en la racionalización y agilización en el proceso de toma de decisiones, en relación con los siguientes ámbitos de la gestión hidráulica:

- Seguimiento de avenidas al objeto de prevenir y minimizar daños.
- La gestión de los recursos hidráulicos, a efectos de optimizar su asignación y operación, especialmente en las situaciones de escasez a corto y medio plazo, que exigen un especial control de tales recursos.

Además de estos objetivos, el desarrollo del Proyecto hizo posible una mejora notable de la información hidrológica al consolidar una red de puntos de información automática, altamente fiable y garantizada.

Asimismo, de forma específica, perfeccionó los medios y dispositivos de seguridad establecidos en torno a las presas nacionales, facilitó información puntual sobre el estado de los embalses, y permitió la adopción de decisiones sobre la operación de los sistemas de evacuación.

Desde esta perspectiva, el Proyecto ha constituido desde entonces una pieza especial y fundamental del Plan de Seguridad de Presas de la Dirección General del Agua.





Paneles de control del SAIH

El instrumento para poder alcanzar todos estos objetivos se concretó en el sistema SAIH, de captación, transmisión, presentación y proceso de la información hidrológico/hidráulica descriptiva del estado de la cuenca en cada momento.

La Confederación Hidrográfica del Júcar ejecutó las obras e instalaciones necesarias para la implantación del SAIH dependiente de su ámbito. Y la correspondiente explotación y mantenimiento de los sistemas, para asegurar su operatividad en todas situaciones, especialmente en las extraordinarias de avenidas.

A lo largo de los últimos ejercicios, el SAIH de la CHJ ha incrementado considerablemente sus prestaciones en cuanto a fiabilidad y calidad de datos. Tanto como herramienta para la previsión de avenidas, como en la gestión y explotación diaria de los recursos hidráulicos. Se han mejorado y ampliado los servicios de información para los usuarios, cuyo número también ha crecido (CHJ, Agencia Estatal de Meteorología, Protección Civil, Iberdrola, Comunidades de Regantes, la propia Dirección General del Agua,...).

Además la Confederación Hidrográfica del Júcar, principalmente a través del SAIH, forma parte de los grupos de seguimiento de riesgo de los Planes Especiales de Protección Civil de las Comunidades Autónomas y del Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Acuerdo Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011).

De esta forma, puede considerarse que esta evolución tan dinámica, tecnológica y versátil del sistema SAIH hacia un sistema de información en tiempo real, ha dado lugar a una herramienta fundamental y primordial en la ayuda a la toma de decisiones en los siguientes escenarios:

- Gestión de avenidas: minimización de daños consecuencia de una mejor gestión de las infraestructuras hidráulicas, mayor plazo y garantía de los avisos a Protección Civil, e incremento de la información relativa a la seguridad de las presas; sin dejar de lado que en el ámbito de la CH Júcar el clima es mediterráneo teniendo como característica períodos con episodios meteorológicos excepcionales (lluvias torrenciales, gota fría, etc...).
- Gestión de caudales ecológicos: permite conocer el cumplimiento de los caudales ecológicos y anticipar posibles problemas.
- Mejora del conocimiento de la cuenca en general, lo cual repercute en las actividades de planificación y explotación.

A. ESTRUCTURA TÉCNICA DEL SAIH

El SAIH se estructura en tres niveles técnicos jerárquicos:

- Punto de control o Estación Remota.
- Punto de concentración.
- Centro de Proceso de cuenca

La red de transmisión de datos tiene una estructura ramificada en dos niveles, el primer nivel o red primaria une el Centro de Proceso de Cuenca con los puntos de concentración y el segundo nivel o red secundaria, enlaza los puntos de concentración con los puntos de control.

Las comunicaciones de la red secundaria se hacen por medio de radioenlaces mientras que las de la red primaria utilizan seis enlaces vía satélite y dos directos vía microondas. Existe la posibilidad de sustituir las comunicaciones vía satélite por radioenlaces a fin de tener una mayor garantía en la transmisión de datos.

Adicionalmente existen algunos puntos comunicados vía 3G y GPRS, con transmisión de imágenes de video.

También dispone de una red de microondas en la que se han cerrado los anillos de los repetidores del Remedio de Utiel y Pina con Torrijas, y Alto del Pino y Pina con Peña del Cuerno.

En la actualidad, se está ampliando la red primaria de comunicaciones del SAIH para poder dar un mejor servicio y fiabilidad a los datos recibidos en campo. Dichos enlaces estratégicos podrán permitir a posteriori acceder a los principales embalses de la Confederación dándoles servicio de internet y en algunos casos dotarles de video vigilancia.

El hecho de desplegar la red de microondas supone una serie de ventajas: Mejora de las comunicaciones en lo que se refiere a robustez y fiabilidad; la posibilidad de múltiples servicios a través de los mismos (internet, telegestión); y disponer de un sistema propio no dependiente de compañías externas.

Punto de control o estación remota:

En el punto de control se efectúa la adquisición de los datos de campo, realizándose un almacenamiento de la información y una primera elaboración de la misma. La red de telemetría está formada por un total de 165 puntos de toma de datos que realizan las lecturas de los respectivos

sensores y almacenan la información durante un tiempo variable de hasta 10 días, en función del modelo de la estación remota y cantidad de sensores.

De esta forma las estaciones pueden ser:

- Estaciones en embalses y azudes: cuya finalidad principal es la medida del agua embalsada, la situación de los órganos de desagüe y el cálculo de los caudales desaguados.
- Estaciones de aforo en río: cuyo objeto es el cálculo de caudales a partir de la medición de niveles.
- Estaciones de aforo en canal: cuya finalidad es el cálculo de caudales, a partir de la medición de los niveles y de la apertura de válvulas y compuertas.
- Estaciones específicas para medida de precipitación: aunque también se incluyen estas medidas en todos los embalses y en la mayoría de las estaciones de aforo en río o canal.
- Estaciones pluviométricas: situadas en las zonas más altas de la cuenca.

Puntos de Concentración:

Los Puntos de Concentración gestionan la comunicación vía la red secundaria de todas las estaciones remotas de un ámbito geográfico y a requerimiento del Centro de Proceso de Cuenca (C.P.C.) le transmite toda la información de su subcuenca a través de la red primaria de comunicaciones.

Los puntos de concentración agrupan por áreas una serie de puntos de control, acortando la amplitud del barrido de los procesos de interrogación-respuesta. Los puntos de concentración constituyen el segundo nivel y están situados en los embalses de Sichar, Arenós, Loriguilla, Tous, Contreras (ubicado en el Remedio de Utiel), Beniarrés, Amadorio, Bellús y Valencia (situado en el Centro de Proceso de Cuenca).

Centro de Proceso de cuenca:

El Centro de Proceso de Cuenca controla la red de comunicaciones, recibe y almacena los datos y ejecuta los procesos de tratamiento y presentación de la información para los distintos usuarios del servicio. Situado en la sede de la Confederación Hidrográfica del Júcar en Valencia realiza la interrogación a los puntos de concentración. Los seis puntos de concentración situados en embalses comunican sus datos vía satélite y dos están conectados por cable, ya que se encuentran físicamente en el Centro de Proceso de cuenca.

B. TRABAJOS REALIZADOS EN 2016

Durante el año 2016, se ha continuado con la encomienda de servicio técnico a través del medio propio e instrumental de TRAGSATEC durante un plazo de 12 meses, para contemplar los aspectos de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.

Las actividades y funciones desarrolladas por este servicio técnico son las expuestas a continuación:

- Administración del sistema informático: Realización de los trabajos de mantenimiento de los equipos informáticos, actualizaciones del software del sistema operativo, resolución

inmediata de posibles fallos del sistema, realización de copias de seguridad, desarrollo e implantación de los programas de gestión de los servidores, conexión de nuevos equipos a la red, etc.

- Operación del sistema de comunicaciones del SAIH y mantenimiento de protocolos: Considerando el tamaño de la red, y la diversidad de equipos de comunicación, para el correcto funcionamiento del sistema, se ha realizado un seguimiento continuo, con intervenciones en campo y laboratorio; e incorporación de nuevos equipos de acuerdo con los protocolos de comunicación del SAIH.
- Operaciones de mantenimiento electromecánico de los puntos de control: Incluyendo la comprobación y ajuste periódico de los sensores, sistemas de alimentación y equipos de comunicación de los puntos de control, además de las sustituciones de equipos averiados o anticuados, y otras pequeñas reparaciones.
- Operaciones de mantenimiento de obra civil de los puntos de control: Limpieza, pintura y pequeñas labores de mantenimiento de la obra civil, y limpieza de estaciones de aforo ubicadas en canales o ríos.
- Operación sistema informático: Coordinada con la gestión del mantenimiento y las modificaciones en el software de los servidores. Extracción regular de datos del sistema con distintos formatos y finalidades.

Algunas actividades, por su carácter excepcional o de emergencia, se llevan a cabo fuera de jornada habitual y/o horario no laboral:

- Operación de equipo de mantenimiento correctivo en día no laborable.
- Seguimiento de alarmas, caudales circulantes, embalses y precipitaciones en horario no laboral.

Además, durante el año 2016 se han realizado, mediante obras de emergencia, las siguientes actuaciones y mejoras:

- Reparación del equipamiento para la medición de volúmenes, caudales y precipitaciones.
- Refuerzo en materia de comunicaciones.
- Obra civil para reparación de las infraestructuras.
- Actuaciones de mejora de la medición de caudales circulantes.
- Actuaciones de mejora y desarrollo en materia de comunicaciones para la gestión eficiente de los recursos hídricos.
- Actuaciones de mejora en la infraestructura en puntos de control.
- Otras actuaciones: seguridad, salud y coordinación.

C. EQUIPO HUMANO DEL SAIH

El equipo humano en el año 2016 ha sido:

- 1 Jefe de Área – Director de proyecto
- 1 Jefe de Servicio
- 1 Coordinador de proyecto
- 1 Administrador del sistema
- 1 Administrador de aplicaciones

- 2 Informáticos
- 2 Especialistas en hidrología
- 1 Coordinador de equipos
- 1 Técnico en telecomunicaciones
- Personal de campo: 4 electromecánicos
- Personal de apoyo logístico: 1 gestor de almacén y laboratorio

6.2 Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA)

En el año 2011 se cumplió el primer centenario de la construcción de las primeras estaciones de aforo de la cuenca Hidrográfica del Júcar. Así pues, el origen del conjunto de estaciones de aforo distribuidas en el ámbito territorial y que constituye la denominada Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) se remonta al año 1911. Existen datos y series de caudales de ese año correspondientes a 42 estaciones.

Desde el origen de la ROEA el número de estaciones de aforo y su emplazamiento han ido sufriendo una continua evolución. Estos cambios se han debido a un mejor conocimiento de la cuenca, a los avances tecnológicos, al perfeccionamiento en el diseño de las propias instalaciones, a las necesidades asociadas a nuevas infraestructuras hidráulicas y demandas sociales, a cambios morfodinámicos de la cuenca, etc. En definitiva, han ido evolucionando para conseguir un mejor control y gestión de los recursos hídricos. Sirva de ejemplo el hecho de que de las 42 estaciones que comenzaron a funcionar el año 1911, en la actualidad siguen funcionando (convenientemente actualizadas y equipadas) únicamente 10.

En la actualidad la ROEA está integrada por 68 estaciones operativas, 61 de las cuales pertrechadas con doble equipo de medida y conexión al Servicio Automático de Información Hidrológica (SAIH). Además existen otras 77 estaciones de aforos históricas, que disponen de datos pero han dejado de prestar servicio.

Durante el ejercicio 2016 se han llevado a cabo las habituales tareas de recogida y validación de datos sobre las 68 estaciones en activo. Para contraste de dichos datos se han realizado 91 aforos directos. También se han realizado otros 27 aforos en diversos puntos de los cauces, naturales o artificiales, para la comprobación del estado de calibración de caudalímetros del SAIH, para atención de solicitudes de particulares, revisión de caudales de concesionarios, etc.

Con motivo de la declaración de sequía en el ámbito territorial de la CHJ y al amparo del Real Decreto 355/2015, se ha ampliado la ROEA mediante la construcción de una nueva estación de aforos en el río Arquillo, T. M. de El Jardín (Albacete), se han realizado obras de mejora e incluso cambios de tipología en siete de las estaciones existentes y se han instalado en otras nuevos dispositivos de medida, captación, recogida y envío de datos para conocimiento, en tiempo real, de los caudales circulantes. Dichas obras, que han supuesto una inversión global de 1.424.202,00 €, comenzaron en 2.015 y finalizaron en 2.016, correspondiendo a esta última anualidad un importe de 236.639,69 €.

También durante la anualidad de 2.016 se han ejecutado obras de consolidación de la margen derecha del río Cabriel a su paso por la estación de aforos de Cofrentes, que han supuesto una inversión de 58.322,00 €, y las ya periódicas y habituales destinadas a la conservación y limpieza de las estaciones que conforman la red, con un importe global de 82.388,90 €.



E.A. 28 Villalba Alta (río Alfambra)



E.A. 147 Loriguilla (río Turia)

Finalmente, cabe hacer referencia a las intensas lluvias caídas en noviembre y diciembre de este año 2016, cuya mayor incidencia se produjo en la zona sur de Valencia y norte de Alicante. Las avenidas consiguientes provocaron graves daños en diversas estaciones de la ROEA, destacando los sufridos por la ubicada en el término de Montaverner (río Albaida).



E. A. 29 Montaverner (río Albaida). Estado tras las avenidas de diciembre.

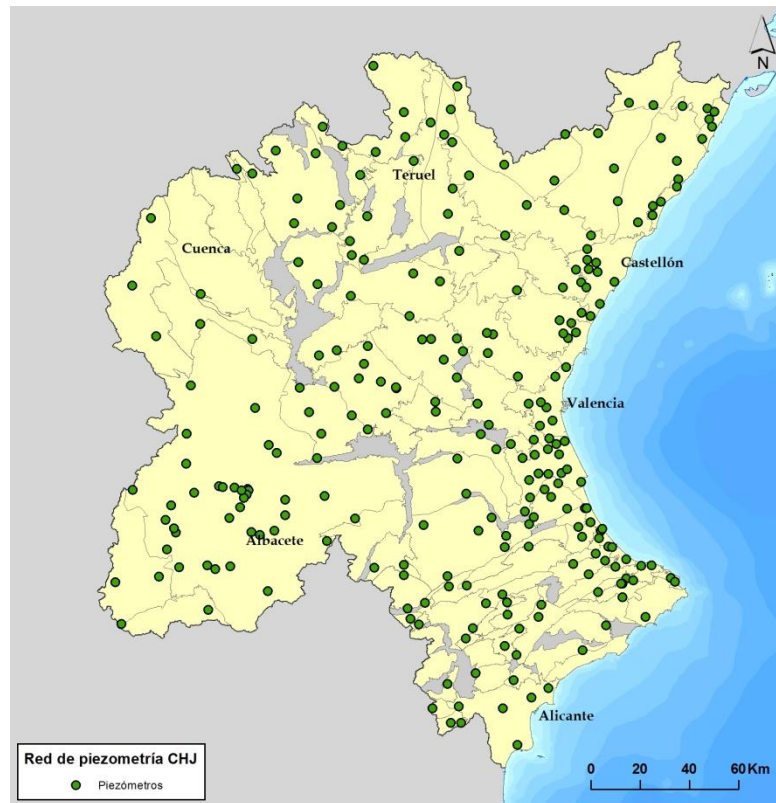
6.3. Red Oficial de Piezometría Subterránea

El objetivo de la Red Oficial de Piezometría es establecer un programa de control para el análisis y seguimiento de la evolución desde el punto de vista cuantitativo de las masas de agua subterráneas. Para ello se realiza la toma de medidas de nivel, ya que la existencia de series históricas permite conocer la evolución del nivel piezométrico en el transcurso del tiempo y realizar comparaciones entre escenarios temporales (actual y pasado).

La Red Oficial de Piezometría comenzó a explotarse en la CHJ en el año 2001 con un número de puntos de control del orden de 110. Desde entonces hasta la actualidad se ha ido completando y ampliando esta red con el objetivo de disponer de información, de todas las unidades hidrogeológicas, y posteriormente de las nuevas masas de agua subterráneas definidas en el Plan Hidrológico de cuenca. Para ello, la red se completó tanto con puntos de control procedentes del inventario existente en la CHJ y el Instituto Geológico y Minero de España como con puntos de redes de otros Organismos que facilitan la información a la CHJ, y además se han construido del orden de 165 piezómetros. Contando en 2013 la red de piezometría con casi 320 puntos de control distribuidos por todo el ámbito de la CHJ.

Debido al elevado número de puntos de control, su amplia distribución por la Demarcación y la no disponibilidad de medios personales para el desarrollo de estos trabajos de medida en el seno de la CHJ han hecho necesario contar con la ayuda de asistencias técnicas hasta la fecha. No obstante, teniendo en cuenta la situación económica existente durante el año 2014 fue necesario asumir gran parte de estos trabajos por el propio personal de la CHJ, de forma que se ha producido una gran reducción del coste de estos trabajos. Con todo, existen tareas que por su especificidad es preciso que se sigan realizando mediante un servicio externo.

La CHJ, a través del servicio de Guardería Fluvial, ha realizado en 2016 el control de las medidas de piezometría de aproximadamente 155 puntos de control mensualmente. Mientras que por parte de la asistencia técnica se han medido 100 puntos de piezometría cada mes. Además la Diputación de Alicante pone a disposición de la CHJ las medidas de unos 55 sondeos aproximadamente de su red. La distribución de la red de piezometría gestionada por la CHJ puede verse en la siguiente figura. En la web del Organismo se puede consultar esta información así como las medidas tomadas.



Red de piezometría

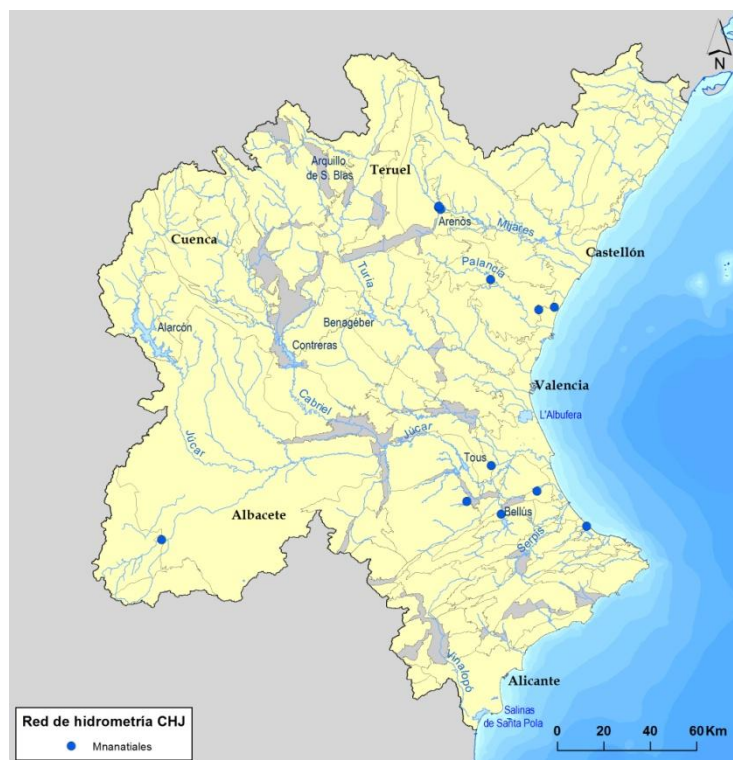
6.4. Red de Hidrometría

El objetivo de la *Red de Hidrometría* es realizar un seguimiento de los caudales de descarga en los principales manantiales y fuentes identificados en campañas de muestreo de campo, con el objetivo de cuantificar los puntos de descarga de las masas de agua subterráneas y mejorar el conocimiento que hasta el momento se tiene sobre el comportamiento de las masas de agua subterráneas.

La Red de Hidrometría se constituyó en el año 2004, iniciándose con 25 manantiales. Posteriormente, se cuadruplicó su cobertura progresivamente aumentando el número de puntos de control hasta aproximadamente 100 manantiales y fuentes de interés dentro del ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica, en los que se controlan, los siguientes parámetros: Caudal, temperatura, conductividad y pH. No obstante, al igual que en la red de piezometría, fue necesario en el año 2014 reducir el número de puntos de control, midiéndose aproximadamente 10 mensualmente a lo largo del año 2016.

Las técnicas para la medida de caudales han sido básicamente dos, el aforo directo con molinete, y la medida con recipiente aforado y cronómetro. Después de cada medida de caudal se ha tomado una muestra de agua y se han determinado los parámetros mencionados anteriormente in situ.

En la figura siguiente puede observarse la ubicación de los manantiales que forman la Red Operativa y en la web del Organismo se puede consultar esta información así como las medidas tomadas.



Red de hidrometría operativa

6.5. Red de control de caudales de la Albufera

La red de control de caudales de la Albufera es esencial para el conocimiento del sistema, ya que permite disponer de información en continuo de las aguas que circulan en el entorno del Parque Natural.

A lo largo del año 2016 se han puesto a punto las estaciones de control de caudales ubicadas en los cinco canales de salida que conectan el lago de la Albufera con el mar: Gola de Pujol, del Perellonet, del Perelló, del Mareny y de Sant Llorenç. De esta forma, junto con el equipo que controla los niveles en el propio lago, se podrá realizar el seguimiento del cumplimiento de los aportes hídricos a la Albufera fijados en el Plan Hidrológico.

También, se ha trabajado en automatizar el tratamiento de datos recogidos por los equipos de medida de nivel en el lago, el caudal en los canales de salida al mar, y poder disponer de dicha información actualizada diariamente.

Se está trabajando para que en próximos ejercicios, se pueda publicar esta información en la web del organismo.

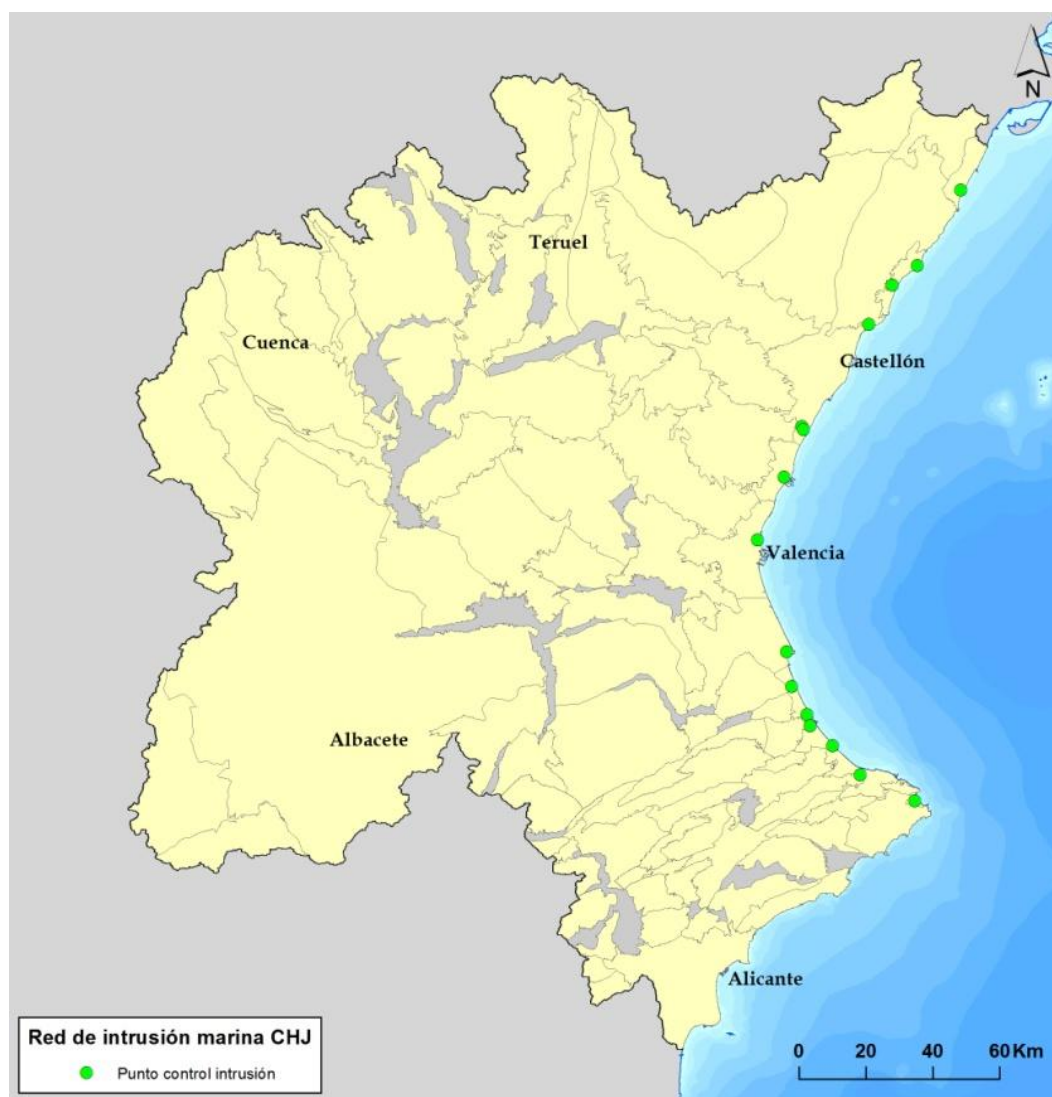


6.6. Red de Intrusión Marina Subterránea

Esta red tiene como objetivo controlar y prevenir el avance de la cuña salina. Para ello, se realizan muestreos semestrales de cloruros, conductividad, nitratos, bicarbonatos y temperatura en una centena de puntos de control.

La *Red de Intrusión Marina* se localiza a lo largo de la franja costera de la Confederación Hidrográfica, y tiene como uno de sus principales objetivos el control del posible avance de la cuña salina. Su explotación comenzó en la Confederación Hidrográfica en el año 2005, cuando se muestreaba en unos 40 puntos de control. Posteriormente al igual que en otras redes (Piezometría, Hidrometría...), experimentó un gran crecimiento, llegando a estar constituida por unos 100 puntos de control. En el año 2014 se redujo a 15 puntos semestrales que han continuado midiéndose en el ejercicio 2016.

En la figura siguiente se puede observar la distribución de los puntos de control de la Red Operativa y en la web del Organismo se puede consultar la información y medidas registradas.



Red operativa de Intrusión Marina

6.7. Red de Control Biológico de Embalses

El objetivo de esta Red es el control de la calidad del agua para la evaluación del Potencial Ecológico en las masas de agua muy modificadas por la presencia de presas (embalses), con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales establecidos en el plan hidrológico de cuenca



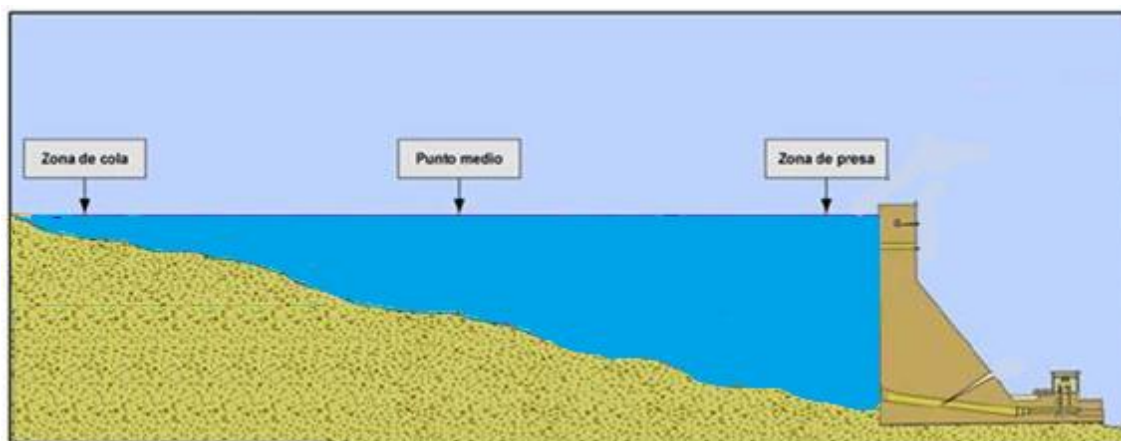
Embalse de El Molinar. Septiembre de 2016.

A continuación se hace un resumen de los embalses objeto de seguimiento:

SISTEMA JÚCAR	SISTEMA TURIA	SISTEMA MIJARES	SISTEMA SUR	SISTEMA CENIA	SISTEMA PALANCIA	OTROS
La Toba	Arquillo de San Blas	Arenós	Amadorio	Uildecona	El Regajo	Almansa
Alarcón	Benagéber	Sichar	Beniarrés			
Contreras	Buseo	María Cristina	Guadalest			
El Molinar	Loriguilla		Tibi			
Embarcaderos						
El Naranjero						
Cortes II						
La Muela ¹						
Escalona						
Tous						
Forata						
Bellús						

¹ El caso del embalse de la Muela, al no estar conectado con ningún río, se ha clasificado como lago artificial.

Las masas de agua controladas presentan tres puntos de control: presa, medio y cola (excepto los embalses más pequeños).



El estado en estas masas de agua se determina mediante los siguientes programas de seguimiento:

Programa de control de vigilancia

Sus objetivos son:

- Evaluar tendencias a largo plazo en el estado de las masas de agua debidas a cambios en las condiciones naturales.
- Evaluar las tendencias a largo plazo provocadas por fuentes difusas de contaminación debidas a la actividad antropogénica (agricultura, ganadería, transporte, suelos contaminados, zonas mineras, zonas recreativas, etc.).

Programa de control operativo

El control operativo tiene por objetivos:

- Clasificar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.
- Evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

Los puntos de control de la Red se distribuyen en los diferentes programas de la siguiente forma:

PROGRAMAS DE CONTROL DE LA RED DE EMBALSES	PUNTOS DE CONTROL
Programa de control de vigilancia	25
Programa de control operativo	24

Programas de Control de la Red biológica de Embalses y puntos asociados.

En estos embalses, la evaluación se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos presentes en el **agua**:

Análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton (concentración de clorofila a, biovolumen total de fitoplancton, Índice de Grupos Algales –IGA– y porcentaje de cianobacterias)

Además, para evaluar el potencial ecológico y el estado químico y, de este modo, obtener el estado global de la masa de agua, se analizan los siguientes contaminantes:

- Indicadores de calidad químicos para determinar el potencial ecológico: Contaminantes listados

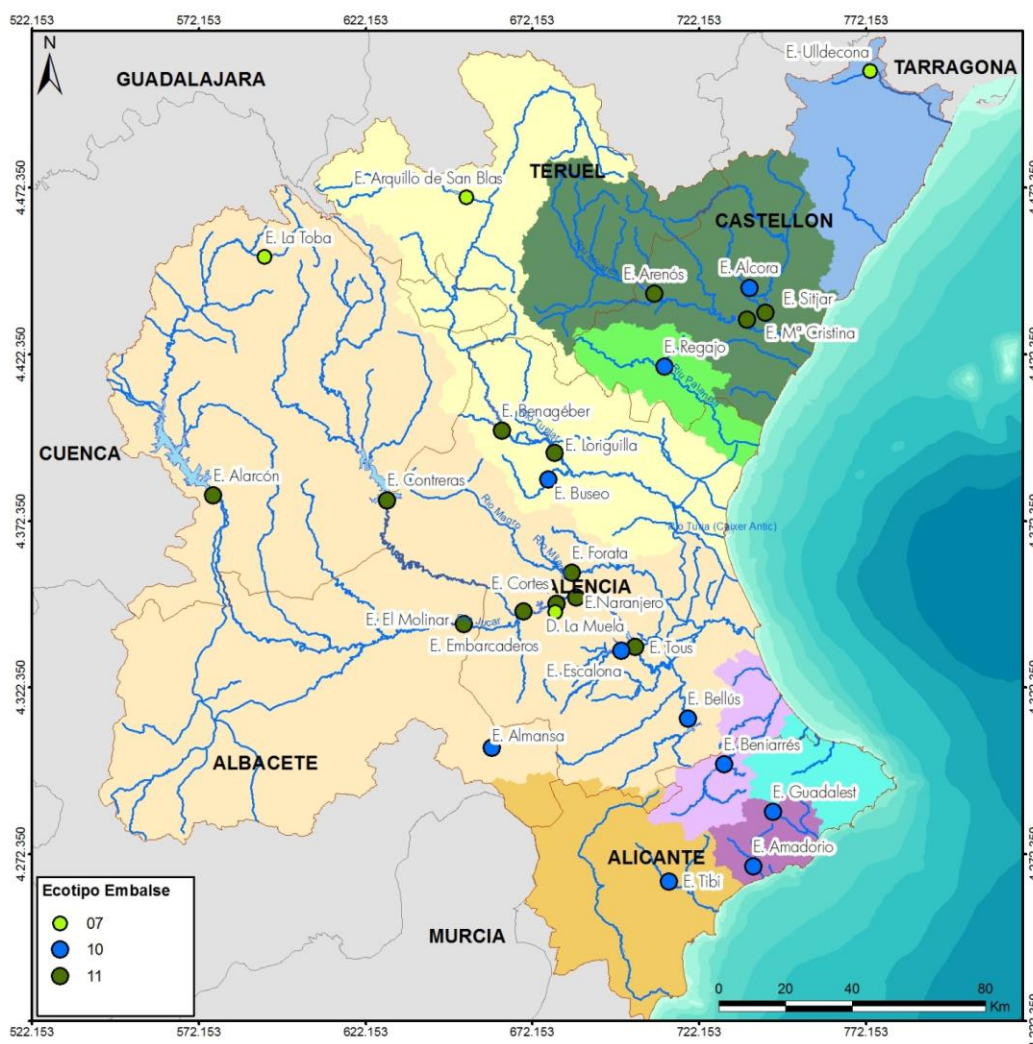
en el anexo V del Real Decreto 817/2015.

Este análisis se hace en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa y en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación en el año 2015.

- Indicadores de calidad químicos para determinar el estado químico: Contaminantes listados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015.

Este análisis se hace en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación en el año 2015.

Durante los meses de junio y de septiembre de 2016 se realizaron las campañas de muestreo en cada embalse definido como masa de agua, para evaluar las condiciones al inicio y al final de la estratificación térmica estival y evaluar el potencial ecológico y el estado químico.



Masas de agua superficiales de la categoría río muy modificadas y artificiales por la presencia de presas: embalses, objeto de muestreo en el ámbito de la CHJ. Año 2016.

6.8. Red de Control en Lagos y Humedales

El objetivo de esta Red es el control de la calidad del agua para la evaluación del potencial o estado ecológico en las masas de agua de la categoría lagos, según los objetivos medioambientales establecidos en el plan hidrológico de cuenca.



Ullal de Baldoví. Abril 2016



Clot de Galvany (laguna sur). Junio 2016

A continuación se relacionan los lagos y humedales objeto de seguimiento:

HUMEDALES COSTEROS	LAGUNAS INTERIORES
El Bassars-Clot de Galvany	Complejo lagunar Arcas/Ballesteros (Carrasquilla)
Marjal de Pego Oliva	Laguna de Uña*
Marjal del Moros	Complejo lagunar de las torcas de Cañada del Hoyo (Tejo)
Marjal de La Safor	Complejo lagunar de Fuentes (Cedazos y Torca)
Prat de Cabanes	Laguna Ojos de Villaverde
Marjal y Estanys d'Almenara*	Laguna del Arquillo
Marjal de Rafalell y Vistabella	Laguna del Marquesado
Ullals de L'Albufera	Laguna de Talayuelas
L' Albufera *	Laguna de Ontalafia

* Masas de Agua Muy Modificadas

Para cada una de estas masas de agua se ha definido un punto de control representativo de la misma. Excepcionalmente, L' Albufera presenta 4 puntos de control, por su complejidad y dimensión.

El potencial o estado ecológico en estas masas de agua se determina mediante los siguientes programas de seguimiento:

Programa de control de vigilancia

Sus objetivos son:

- Evaluar tendencias a largo plazo en el estado de las masas de agua debidas a cambios en las condiciones naturales.
- Evaluar las tendencias a largo plazo provocadas por fuentes difusas de contaminación debidas a la actividad antropogénica (agricultura, ganadería, transporte, suelos contaminados, zonas

mineras, zonas recreativas, etc.).

Programa de control operativo

El control operativo tiene por objetivos:

- Clasificar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.
- Evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

PROGRAMAS DE CONTROL DE LA RED BIOLÓGICA DE LAGOS Y HUMEDALES	PUNTOS DE CONTROL
Programa de control de vigilancia	14
Programa de control operativo	18

Programa de control de la Red Biológica de Lagos y Humedales y puntos asociados

En estas masas, la evaluación se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos en el agua:

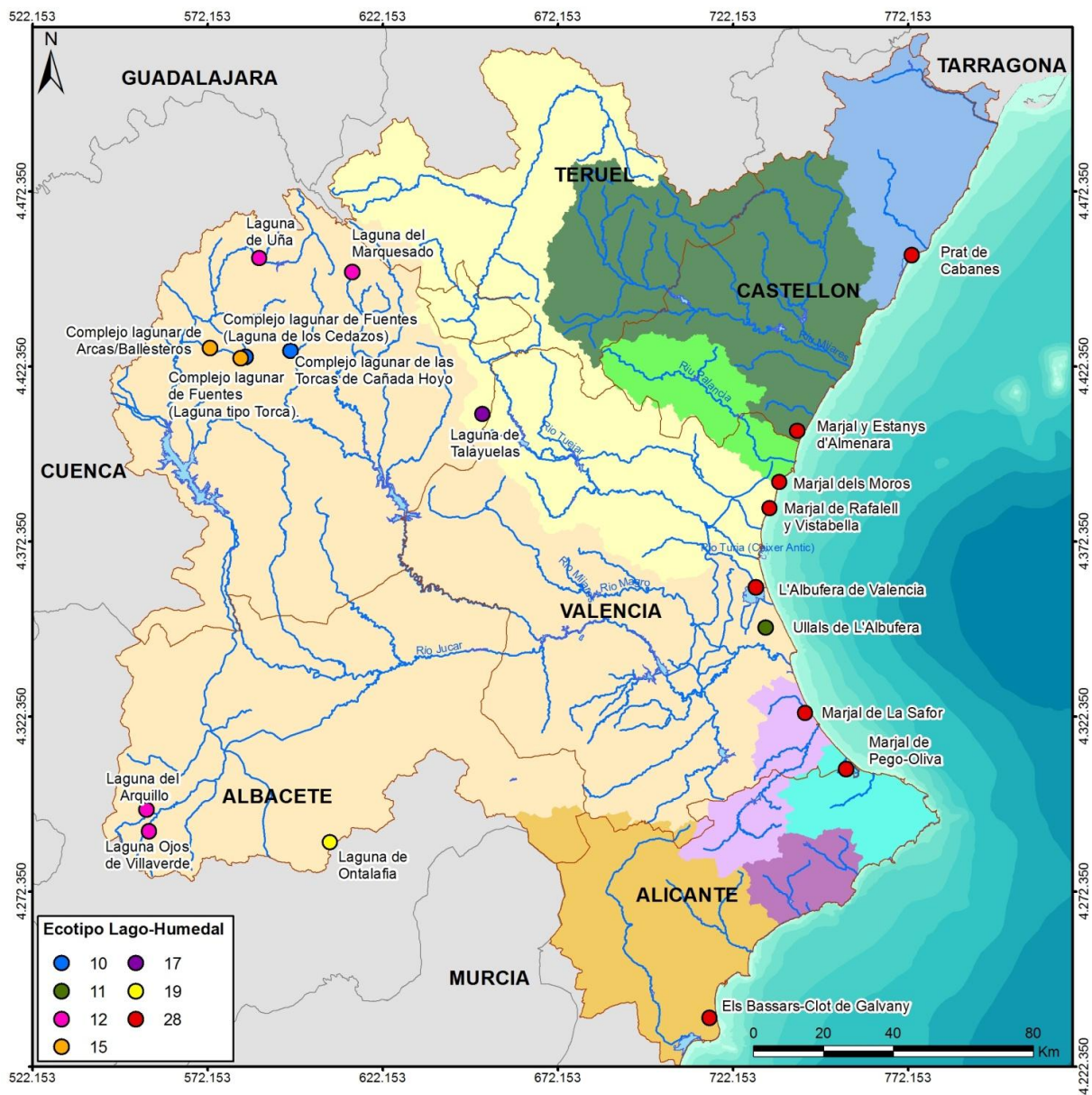
- Indicadores de calidad biológicos para medir el estado o potencial ecológico: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton:
 - concentración de clorofila a.
 - biovolumen.
- Indicadores de calidad fisicoquímicos para medir el estado o potencial ecológico:
 - Transparencia (profundidad del disco de Secchi).
 - Temperatura.
 - Conductividad eléctrica.
 - Condiciones de acidificación (pH y alcalinidad).
 - Nutrientes (Fósforo).

Además, para evaluar el potencial ecológico y el estado químico y, de este modo, obtener el estado global de la masa de agua, se analizan los siguientes contaminantes:

- Indicadores de calidad químicos para determinar el potencial ecológico: Contaminantes listados en el anexo V del Real Decreto 817/2015.
Este análisis se hace en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa y en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación en el año 2015.
- Indicadores de calidad químicos para determinar el estado químico: Contaminantes listados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015.
Este análisis se hace en las masas de agua sometidas a presión puntual o difusa significativa en las que se detectaron contaminantes por encima del límite de cuantificación en el año 2015.
- Indicadores de calidad hidromorfológicos para evaluar el estado o potencial ecológico. Este control se hace una vez por ciclo de planificación hidrológica:
 - Alteraciones del hidoperíodo y régimen de fluctuación del nivel de agua.
 - Alteraciones en el régimen de estratificación.
 - Alteraciones en el estado y estructura de la cubeta.

Durante el año 2016 se han realizado dos campañas de muestreo, con la finalidad de estudiar el estado/potencial ecológico que presentan las masas de agua indicadas; los trabajos se llevaron a

cabo durante los meses de mayo y julio de 2016 en el caso de la campaña de primavera, y durante los meses de julio y septiembre en el caso de la campaña de verano, dependiendo del tipo de masa de agua. La excepción se registra en las lagunas de Talayuelas y Ontalafia, cuya primera campaña se adelanta al mes de marzo y la segunda a mayo, con la finalidad de adaptarse a su hidropereodo.



Puntos de muestreo en los lagos interiores temporales y lagunas costeras en el ámbito de la CHJ. Año 2016.

6.9. Red de Control en Ríos.

La Red de control en ríos tiene por objeto la determinación del estado o potencial ecológico, así como el estado químico, en cumplimiento del plan hidrológico de cuenca.



Río Palancia en Jérica

El seguimiento del estado ecológico en estas masas de agua se realiza mediante la aplicación de los siguientes programas de seguimiento, en función del riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales establecidos:

Programa de control de vigilancia.

Su objetivo principal es obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Debe permitir evaluar los cambios a largo plazo debidos a variaciones en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

Programa de control operativo.

Tiene como objetivo determinar el estado de las masas de agua en riesgo de incumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

Programa de control de zonas protegidas

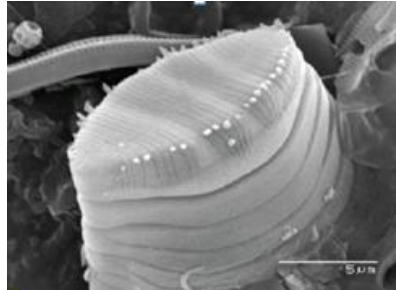
El programa de control de zonas protegidas tiene como objetivo controlar el estado de las aguas sujetas a una protección especial, en virtud de normativas específicas (aguas destinadas a la producción de agua para consumo humano, zonas sensibles...) o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

El control se lleva a cabo mediante la monitorización de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos.

6.9.1. Elementos biológicos e hidromorfológicos

La determinación de la **calidad biológica** se ha llevado a cabo mediante el análisis de la comunidad del ecosistema acuático mediante el cálculo de índices de los siguientes elementos:

- Invertebrados bentónicos
- Fitobentos



Por su parte, la determinación de la **calidad hidromorfológica** se basa en el análisis de los siguientes parámetros hidromorfológicos e indicadores:

- Régimen hidrológico (caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas y conexión con masas de agua subterránea).
- Continuidad del río.
- Condiciones morfológicas (variación de la profundidad y anchura del río, estructura y sustrato del lecho del río y estructura de la zona ribereña).
- Calidad de la ribera.
- Calidad del hábitat fluvial.

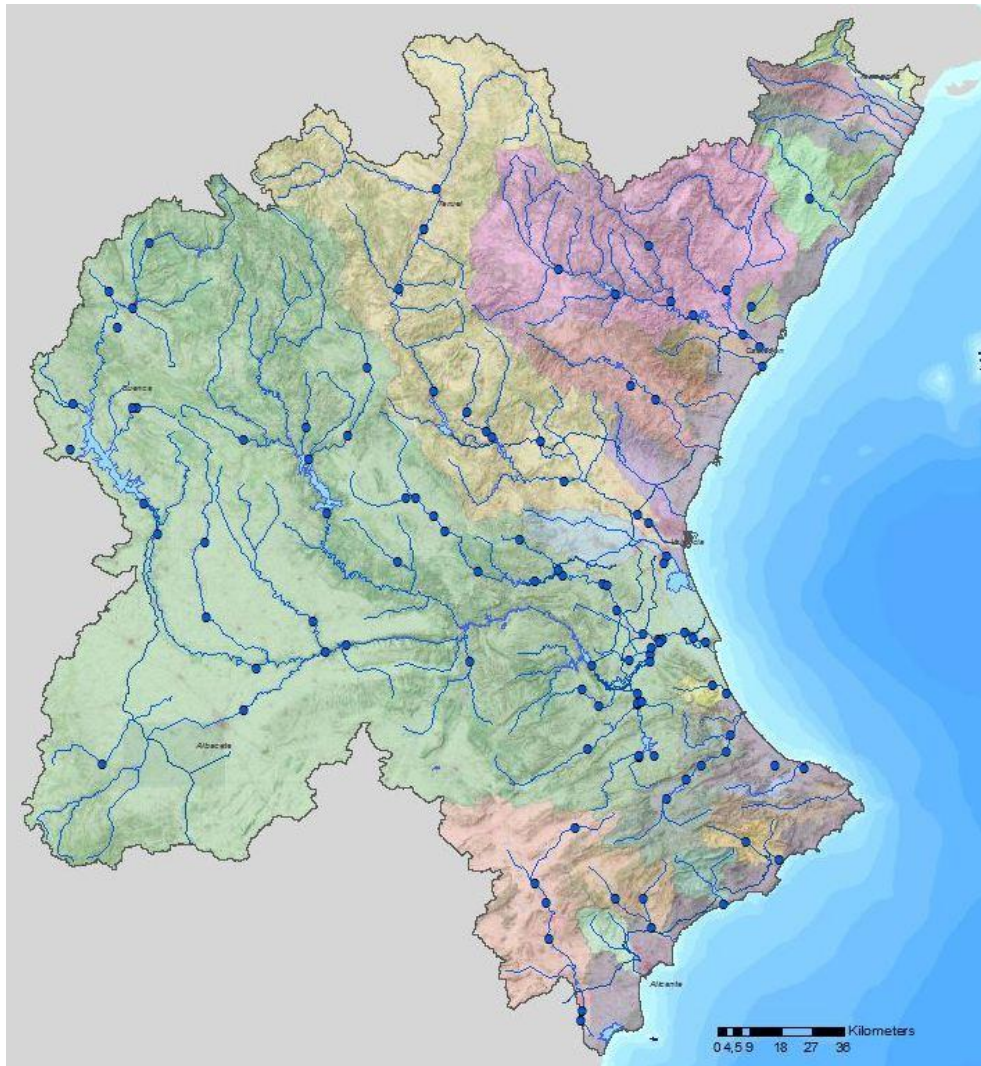


Río Turia en Chulilla.

El control durante el año 2016 ha tenido lugar mediante una única campaña en primavera.

Los puntos de control muestreados en 2016 se indican a continuación y se muestran en el mapa que sigue:

PROGRAMAS DE CONTROL DE LA RED DE RÍOS	PUNTOS DE CONTROL
Programa de control operativo	107



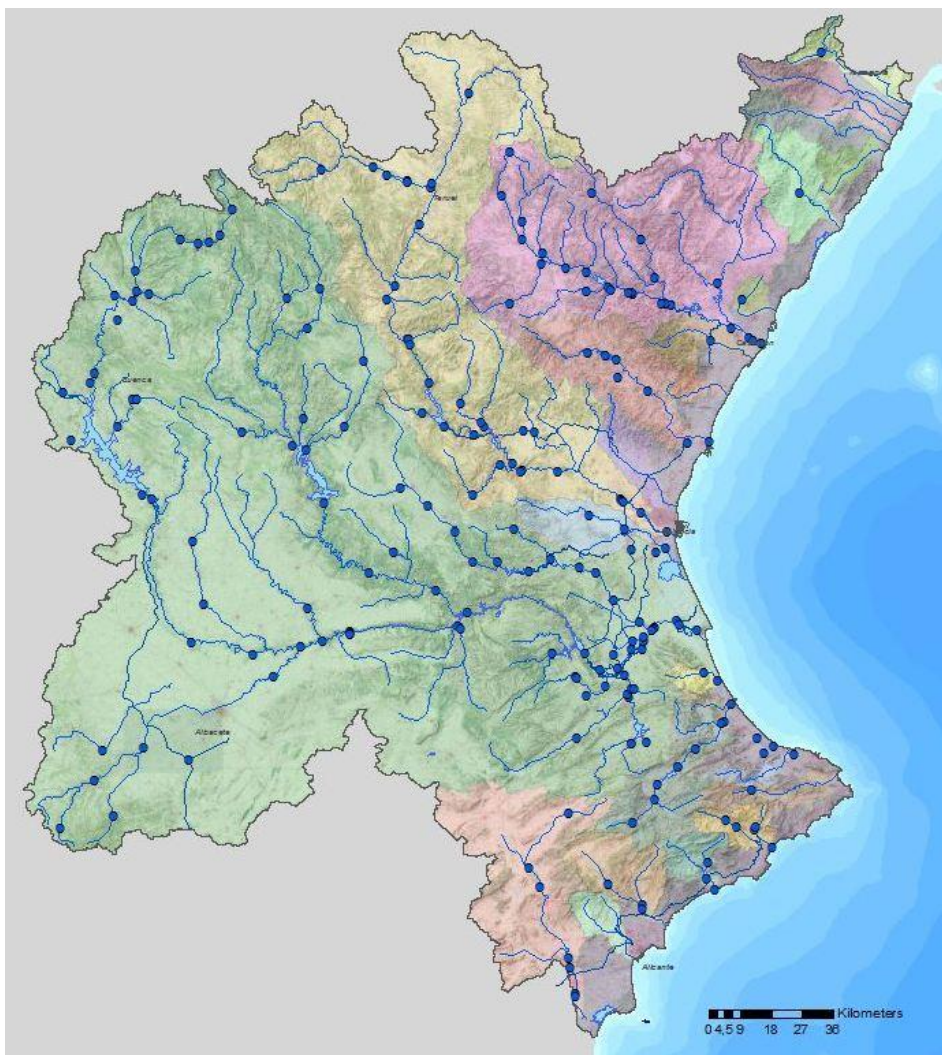
Mapa de los puntos de muestreo de seguimiento de indicadores biológicos en ríos en 2016

6.9.2. Elementos Físico-Químicos

La monitorización y evaluación de los elementos fisicoquímicos se realiza, además de para la evaluación del estado ecológico y químico de las masas de agua, para evaluar la adecuación de la misma para el uso agrícola, con elevada demanda en la cuenca.

Los puntos de control muestreados durante el año 2016, se distribuyen de la siguiente forma:

PROGRAMAS DE LA RED DE CONTROL DE RÍOS	PUNTOS DE CONTROL
PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO	111
ZONAS PROTEGIDAS:	
Red de control de uso recreativo y de Zonas de Baño.	16
Red de control de aguas que requieren protección para la vida de los peces:	25
Aguas destinadas a la producción de vida piscícola	8
Reservas naturales fluviales	9
Zonas de protección especial	17
Red de control de aguas destinadas a la producción de agua potable.	25
Red de control de zonas sensibles a la contaminación por nutrientes de origen urbano (Zonas sensibles).	15
Red de control de Zonas vulnerables a la contaminación por nutrientes de origen agrícola (Red de Nitratos+Aguas Afectadas).	23
RED DE CONTROL DE AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS AL RIEGO AGRÍCOLA	34



Mapa de los puntos de muestreo de seguimiento de indicadores físico-químicos en ríos en 2016

Los parámetros controlados y su frecuencia se resumen en la siguiente tabla:

CATEGORÍAS	FRECUENCIA	PARÁMETROS
Condiciones térmicas	Trimestral	Temperatura media del agua
Oxygenación	Trimestral	DBO ₅
		Oxígeno Disuelto
		Saturación de Oxígeno
Salinidad	Trimestral	Conductividad a 20°C
		Cloruros y Sulfatos
Estado de nutrientes	Trimestral	Amonio Total
		Nitratos
		Fosfatos
		Nitrógeno Total y Fósforo Total
Estado de acidificación	Trimestral	pH

Indicadores de calidad físico-química de los ríos y frecuencias de control según lo establecido en el RD 817/2015.

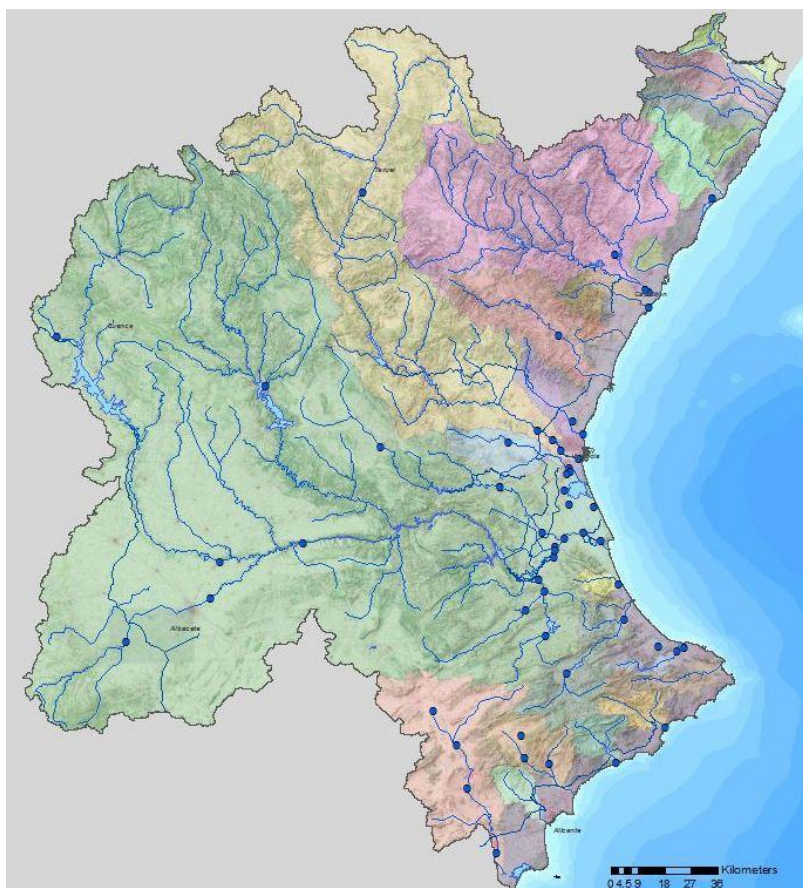
Adicionalmente se analizan otros parámetros físico-químicos complementarios y algunos microbiológicos, en los puntos de *control de zonas protegidas*.

Complementariamente, en la CHJ se realiza un seguimiento sistemático de las **sustancias peligrosas**, con objeto de evaluar el estado químico de las masas de agua superficiales, especialmente en puntos situados aguas abajo de los principales puntos de vertido de aguas residuales, con posible presencia de sustancias peligrosas y aguas abajo de las principales zonas agrícolas, susceptibles de estar afectadas por plaguicidas.



Río Monnegre en Ibi.

Durante el año 2016 se evaluaron 54 puntos de control cuya localización es la siguiente:



Mapa de los puntos de muestreo de la Red de Control de Sustancias Peligrosas en 2016

Los puntos de control de esta Red se han muestreado durante 2016 de la siguiente forma:

PROGRAMAS DE CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	PUNTOS DE CONTROL
Programa de control operativo	32
Sin programa de control asociado*	22

*Sin masa de agua asociada (acequias, canales)

Los parámetros a analizar se determinan en función de los siguientes criterios:

- *Control de la contaminación de origen fundamentalmente industrial/puntual.*

Se analizan parámetros cuyo origen o incremento en la concentración puede ser debido a vertidos puntuales. Los resultados analíticos obtenidos son valorados según los anexos IV y V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

- *Control de Plaguicidas:*

Se analizan parámetros cuyo origen o incremento en la concentración puede ser debido a la actividad agrícola. Los resultados analíticos obtenidos son valorados según los anexos IV y V del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

6.10. Red de Control de Presencia de Mejillón Cebra.

El objeto de esta red es conocer el alcance de la invasión del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en el ámbito de la Demarcación, así como comprobar si las medidas de prevención implantadas frenan su expansión.

El mejillón cebra es un molusco de agua dulce que está considerado como una de las especies invasoras más dañinas del mundo (Lowe et al., 2000). Su rápida capacidad colonizadora y de tapizado del lecho fluvial provoca múltiples efectos negativos, tanto en los ecosistemas acuáticos como en infraestructuras, causando graves perjuicios ecológicos y económicos. En los ecosistemas acuáticos, su presencia reduce significativamente la concentración de fitoplancton en el agua, facilita la fijación y deposición de materia orgánica y compite por el espacio con especies autóctonas.

En el año 2005, la Confederación Hidrográfica del Júcar descubrió ejemplares en aguas del *embalse de Sitjar*, en la cuenca del río Mijares.

Algunos ejemplares muertos se detectaron en el *embalse de Forata*, en la cuenca del río Júcar, en el 2006.

A finales de 2009 se detectó la presencia de la especie en la *desembocadura del río Mijares*.

En el ámbito de la cuenca del río Júcar, en verano de 2014 se confirmó su presencia en el *sistema de embalses Embarcaderos-Cortes-Naranjero*, la *balsa de La Muela de Cortes* y el *embalse de Tous*.

A consecuencia de esto, en otoño de 2014 se llevó a cabo una campaña extraordinaria de muestreos para delimitar el alcance de la invasión en la cuenca del río Júcar.

En esta campaña se constató que la especie había llegado hasta la desembocadura del Júcar, pero que no estaba presente aguas arriba del embalse de Embarcaderos. También se constató que había alcanzado el Canal Júcar-Turia.

En las campañas de 2015, se detectaron larvas de mejillón cebra en los embalses de Cortes, Embarcaderos, Tous, Sitjar, Naranjero, Forata y Guadalest, depósito de La Muela, azudes de La Marquesa y Cullera, Azud de Sueca y en el Canal Júcar-Turia.



Foto: Muestreo de larvas de mejillón cebra con red de fitoplancton en el embalse de Contreras. Junio 2016

Para la campaña de verano de 2016 se seleccionaron seis embalses, de entre los embalses con más uso lúdico en la demarcación, con la finalidad de detectar nuevos positivos en embalses más vulnerables. Se siguieron los siguientes criterios de selección:

- Embalses en los que alguna ocasión ha aparecido alguna larva esporádica de mejillón, desde que se iniciaron los muestreos en el Júcar. En este grupo se encuentra: Alarcón y Guadalest.
- Embalses susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra por encontrarse aguas abajo o muy cerca de masas ya afectadas. En este grupo estarían: El Molinar, Contreras, Bellús y Beniarrés.

De esta selección quedaron excluidos:

- Embalses con presencia constatada de adultos: Sitchar, Embarcaderos, Cortes y Forata.
- Embalses con presencia constatada de larvas: Naranjero, Tous y Escalona.
- Embalses que no tienen indicios de presentar larvas de mejillón cebra: los 15 restantes.

A lo largo de 2016 no se ha dado ningún nuevo positivo en la demarcación.

6.11. Red de Seguimiento del Estado Químico de las Aguas Subterráneas.

El objeto de esta Red es obtener una visión general coherente y completa del estado de las aguas subterráneas, mediante un programa de seguimiento de su estado químico, con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales establecidos en el plan hidrológico de cuenca.

Esta Red se complementa con la Red de Estado Cuantitativo ya que la combinación de ambos estados permite obtener una caracterización del estado global de las masas de agua subterránea.



Manantial las Fuentes de Montán. Marzo 2016.

En la Demarcación existen 90 masas de agua subterránea, de las cuales se controlan periódicamente 89.

El control de estas masas de agua se realiza mediante programas con objetivos, puntos de muestreo y periodicidad de control distintos. Estos programas son los siguientes:

Programa de control de vigilancia.

Este programa tiene como objetivo obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua.

El desarrollo de este programa permite concebir eficazmente programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo debidos a cambios en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

Programa de control operativo.

Engloba los puntos de control necesarios para la determinación del estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea que presentan riesgo de no alcanzar el buen estado químico.

En estos puntos se determina la presencia de cualquier contaminante inducido antropogénicamente, a fin de evaluar los cambios que se puedan producir en el estado de dichas masas como resultado de la aplicación de los programas de medidas.

Programa de control de zonas protegidas.

Este programa se implementa mediante una red de puntos situados en las masas de agua subterránea utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano que proporcionan un promedio de más de 100 m³/día, de acuerdo con la Directiva 2000/60/CE.

Programa de investigación.

En este programa se incluyen aquellos puntos en los que se ha localizado algún problema de calidad del agua y se están investigando sus causas.

RED DE SEGUIMIENTO DE ESTADO QUÍMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.	PUNTOS DE CONTROL
Programa de control de vigilancia	220
Programa de control operativo	98*
Programa de control de zonas protegidas	80
Programa de investigación	1

(*) De estos puntos, 86 pertenecen al programa de control de la contaminación de origen difuso, 8 al programa de control de la contaminación de origen puntual y 4 a ambos programas.

Para la evaluación del estado químico y los objetivos ambientales de las zonas protegidas, se monitorizan los siguientes parámetros:

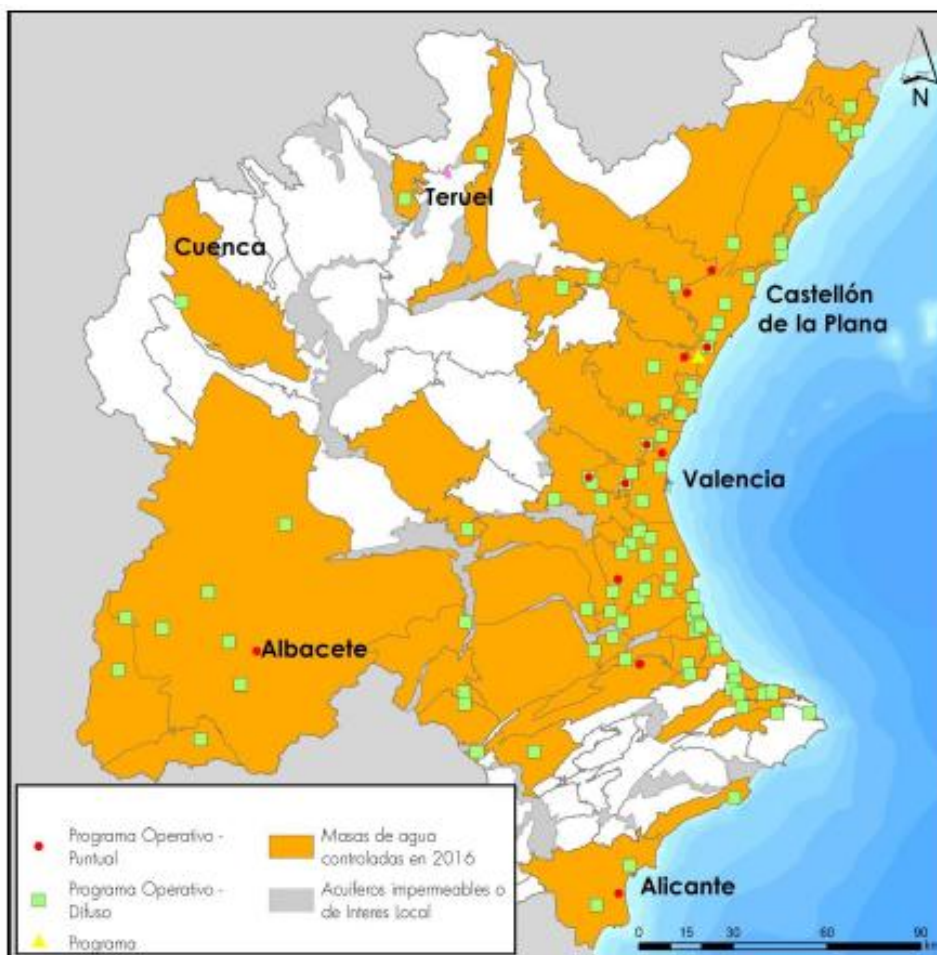
- Determinaciones básicas de contaminantes generales.
- Determinaciones básicas de metales.
- Determinaciones complementarias de metales.
- Contaminantes de origen puntual.
- Determinaciones complementarias de contaminantes de origen agrícola.

Durante el año 2016 se han llevado a cabo dos campañas de control, en primavera y en otoño. En ellas se han muestreado aquellas masas de agua respecto de las cuales se estableció riesgo de contaminación por fuentes difusas de origen agrario según los siguientes criterios:

- Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la DMA relativo a la DHJ.
- Resolución del 24 de marzo de 2011 de la Dirección General del Agua, por la que se determinan las aguas afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario, dentro de las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
- Incumplimientos de las Normas de Calidad obtenidas a partir de los resultados de las campañas de muestreo anteriores o notificadas por parte de las Autoridades Autonómicas competentes.

Cumpliendo estas premisas, en las campañas realizadas durante el año 2016 se incluyeron un total de 99 puntos de control (del programa de control operativo y del programa de investigación) pertenecientes a 49 de las 90 masas de agua subterránea de las que consta el territorio de la Demarcación.

En la siguiente figura se puede observar la distribución masas de agua subterránea y la localización de los puntos de la red de control de 2016:



Masas de agua subterráneas controladas en 2016 y puntos de control por programa.