

# 6 LAS REDES DE CONTROL DEL AGUA 2018



## ÍNDICE DEL CAPÍTULO

<b>6. Las Redes de Control del Agua</b>	<b>3</b>
6.1. Sistema automático de Información Hidrológica (SAIH).	4
6.2. Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA).	9
6.3. Red Oficial de Piezometría.	10
6.4. Red de Hidrometría.	11
6.5. Red de control de caudales en la Albufera.	12
6.6. Red de Intrusión Marina.	13
6.7. Red de Control Biológico en Embalses.	14
6.8. Red de Control en Lagos y Humedales.	17
6.9. Red de Control en Ríos.	19
6.9.1. Elementos biológicos e hidromorfológicos.	21
6.9.2. Elementos Físico-Químicos.	23
6.10. Red de Control de Presencia de Mejillón Cebra.	25
6.11. Red de Seguimiento del Estado Químico de las Aguas Subterráneas.	27

## 6. Las Redes de Control del Agua

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 mismas.

Las Redes de Control del Agua son por lo tanto fundamentales en la evaluación del estado de las masas de agua, tanto de tipología superficial como subterránea. Por esta razón, la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) trabaja en el seguimiento de las redes de control, así como 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 CHJ.

		REDES DE CONTROL	
		CANTIDAD	CALIDAD
Aguas superficiales	Red Oficial de Estaciones de Aforos (ROEA)		Control Biológico en Embalses
	Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)		Control en Lagos y Humedales
	L'Albufera		Control en Ríos
	Hidrometría		Control de Presencia de Mejillón Cebra
Aguas Subterráneas			L'Albufera
	Piezometría		Intrusión Marina
	Intrusión Marina		Seguimiento del Estado Químico

## 6.1. Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)

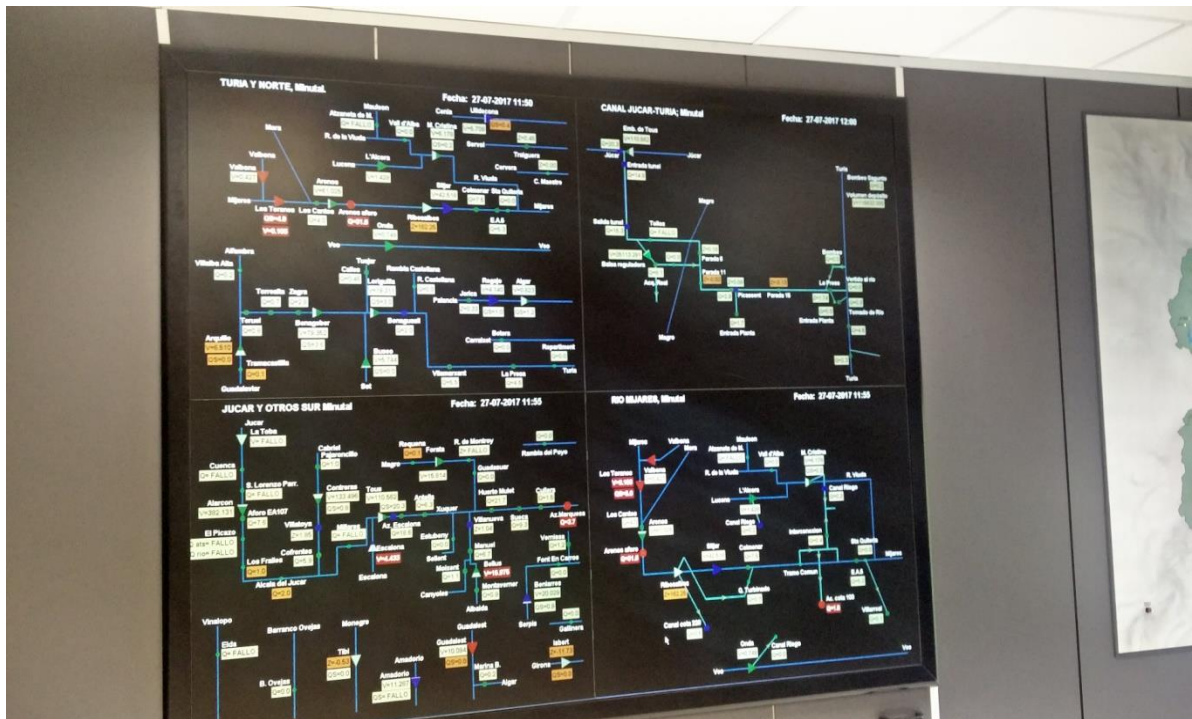
Al objeto de mejorar la eficacia en la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (DGOHCA) redactó, en julio de 1983, las bases del proyecto de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". Se pretendía dar 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 referido 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 del Ministerio para la Transición Ecológica.



Videowall del SAIH



**Paneles de control de lluvias y de comunicaciones 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 lleva a cabo la correspondiente explotación y mantenimiento de los sistemas, para asegurar su operatividad en todas las situaciones posibles, 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 CHJ, 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

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 un enlace 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 242 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 red secundaria de todas las estaciones remotas de un ámbito geográfico y, a requerimiento del Centro de Proceso de Cuenca (CPC), 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 Alto del Pino, Amadorio, Pina, embalse de Bellús, embalse de Beniarrés, Castelfrío, Utiel, Chelva, Peña del Cuerno, Sierra del Ave 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 CHJ en Valencia, realiza la interrogación a los puntos de concentración.

Los seis puntos de concentración situados en embalses comunican al CPC 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 2018**

Durante el año 2018, 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, en campo y laboratorio; así como la 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, así como limpieza de estaciones de aforo ubicadas en canales o ríos.
- *Operación del sistema informático:* Coordinada con la gestión del mantenimiento y las modificaciones en el software de los servidores. Supone la 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 2018 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 2018 ha sido: un Jefe de Área – Director de proyecto, un Jefe de Servicio, un Jefe de Sección, un laboral de Actividades Técnicas y Profesionales, un coordinador de proyecto, un administrador del sistema, un administrador de aplicaciones, dos informáticos, dos especialistas en hidrología, un coordinador de equipos, un técnico en telecomunicaciones, personal de campo (cuatro electromecánicos y dos de obra civil), y personal de apoyo logístico (un gestor de almacén y laboratorio).



## 6.2. Red Oficial de Estaciones de Aforos (ROEA)

En la actualidad, la ROEA está integrada por 69 estaciones operativas, 61 de las cuales están equipadas 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 que han dejado de prestar servicio.

Durante el ejercicio 2.017 se llevaron a cabo las tareas de recogida y validación de datos relativos a las citadas 69 estaciones en activo. Para contraste de dichos datos se realizaron 87 aforos directos. También se practicaron otros 64 aforos en diversos puntos de los cauces, naturales o artificiales, para la elaboración de curvas de gasto en diversas acequias destinadas a mejorar la gestión de caudales de los ríos Guadalaviar, Alfambra y Mora, seguimiento de caudales ecológicos, revisión de caudales de concesionarios, comprobación del estado de calibración de caudalímetros del SAIH, atención de solicitudes de particulares, etc.

En esta anualidad de 2.018 se han llevado a cabo las ya periódicas y necesarias actuaciones destinadas a la conservación y limpieza de las estaciones que conforman la red, suponiendo ello una inversión global de 62.665,90 €.

Cabe destacar la labor realizada en la elaboración de curvas de gasto y colocación de escalas en diversas derivaciones de agua en los ríos Guadalaviar y Albaida, con el objeto de asegurar el cumplimiento de los caudales ecológicos.



Estación de aforos de Loriguilla (Río Turia)

### 6.3. Red Oficial de Piezometría

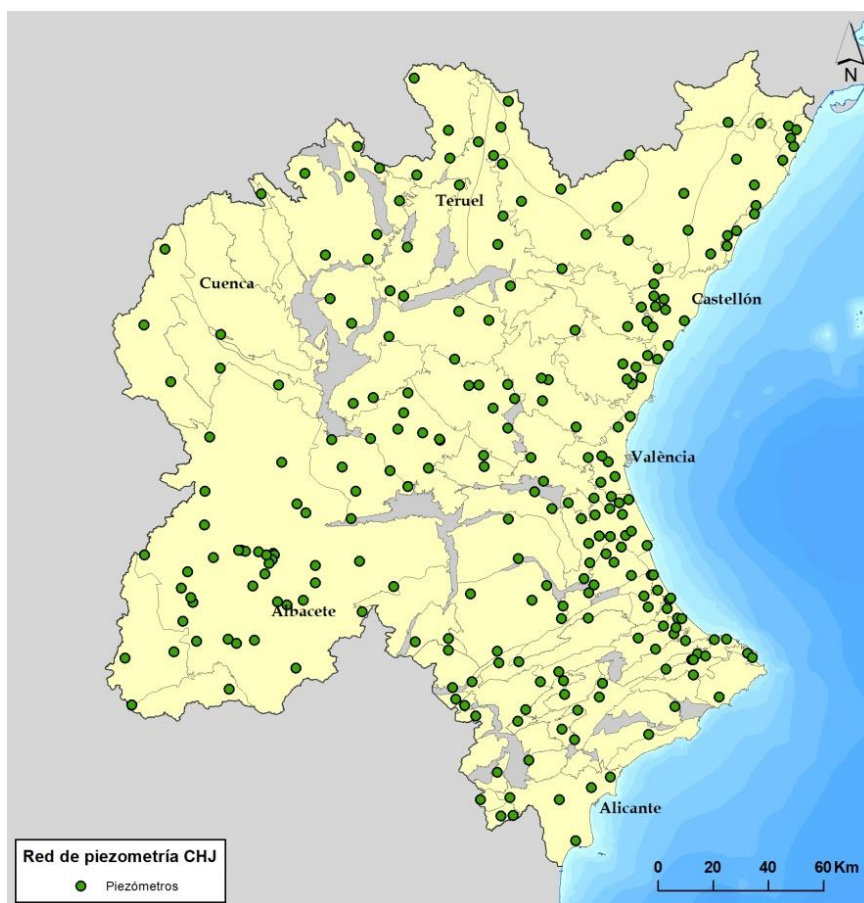
El objetivo de la Red Oficial de Piezometría es establecer un programa de control para el análisis y seguimiento de la evolución, desde el punto de vista cuantitativo, de las masas de agua subterráneas. Para ello se realiza la toma de medidas de nivel, ya que la existencia de series históricas permite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

La CHJ, a través del servicio de Guardería Fluvial, ha realizado durante el ejercicio 2018 el control de las medidas de piezometría de aproximadamente 155 puntos de control, con una frecuencia de medición mensual.

Por otra parte, con el concurso de una asistencia técnica se han medido, adicionalmente, un total de 100 puntos de piezometría cada mes.

En la web del Organismo se puede consultar toda esta información, así como las medidas tomadas a partir de su interpretación.

La distribución de la red de piezometría gestionada por la CHJ puede verse en la siguiente figura:



Red de piezometría

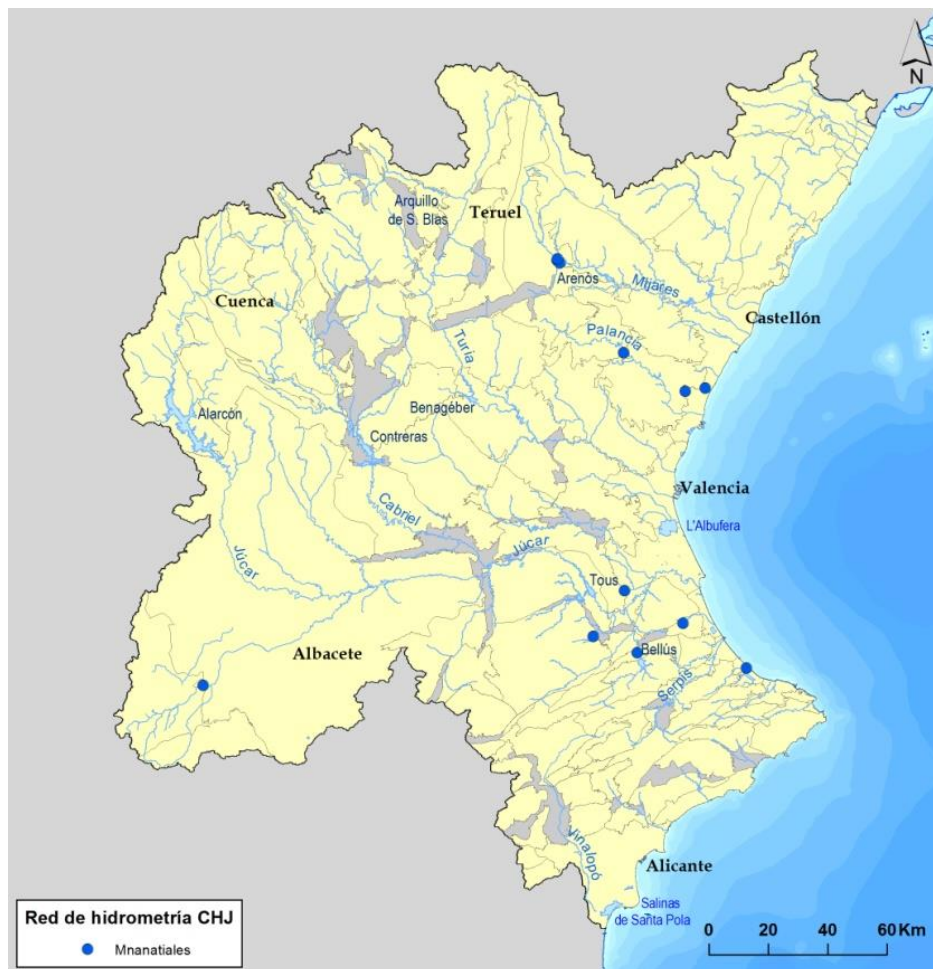
## 6.4. Red de Hidrometría

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 su comportamiento.

En el año 2018 se ha realizado el seguimiento de 10 manantiales, mediante medidas mensuales de caudal. Los métodos de medida 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, en la que se han determinado los parámetros mencionados anteriormente in situ.

En la web del Organismo se puede consultar esta información, así como las medidas tomadas.

En la figura siguiente puede observarse la ubicación de los manantiales que forman la Red:



Red de hidrometría

## 6.5. Red de control de caudales en 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.

Desde 2016 se dispone de las estaciones de control de caudales ubicadas en los cinco canales de salida que conectan el lago de la Albufera con el mar: Golas 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 puede realizar el seguimiento del cumplimiento de los aportes hídricos al lago de la Albufera, fijados en el Plan Hidrológico.

La información que proporcionan estos equipos puede ser consultada con desfase de un día en el visor del Organismo.

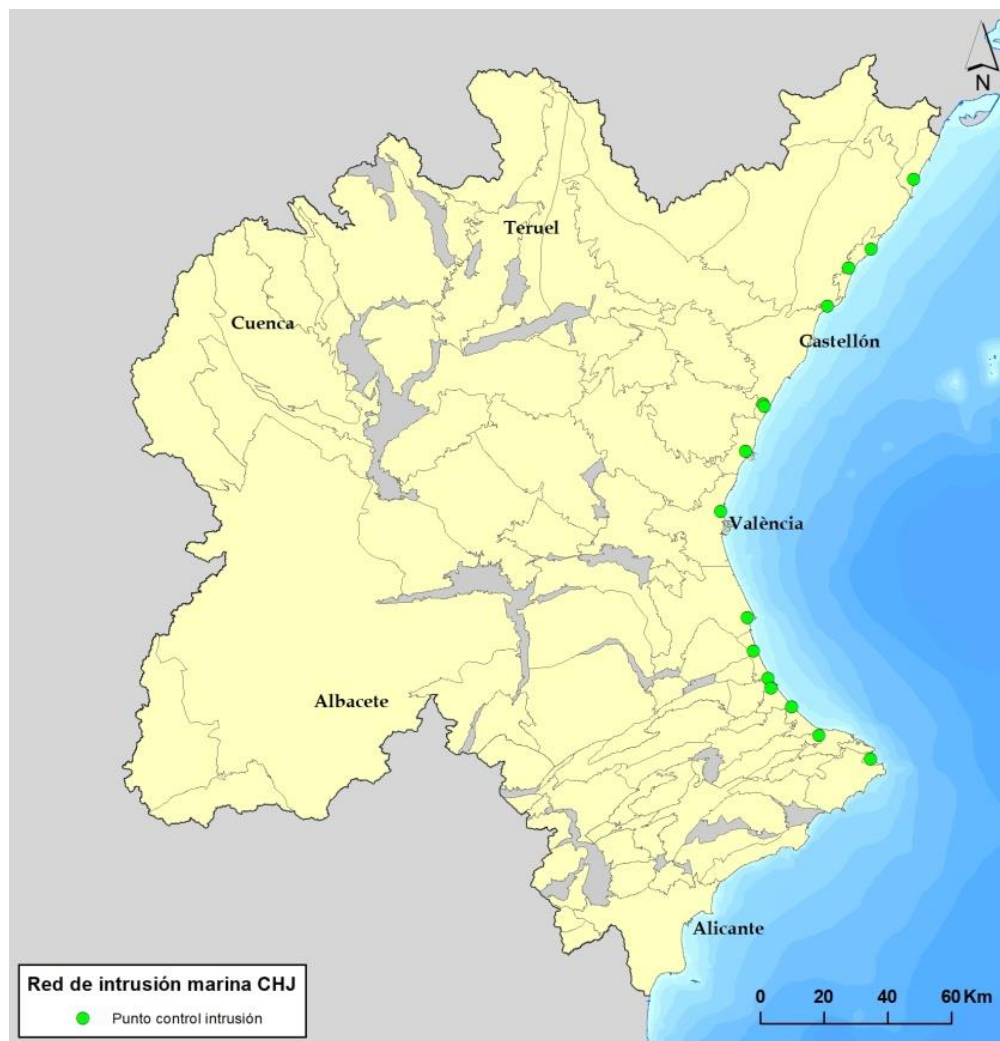


Red de control de caudales de la Albufera

## 6.6. Red de Intrusión Marina

Esta red tiene como objetivo controlar y prevenir el avance de la cuña subterránea salina. Para ello, se han realizado durante el año 2018 muestreos semestrales de cloruros, conductividad, nitratos, bicarbonatos y temperatura en 15 puntos de control, situados en la franja costera.

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



Red 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 superficial muy modificadas por la presencia de presas (embalses), con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales establecidos en el plan hidrológico de cuenca.

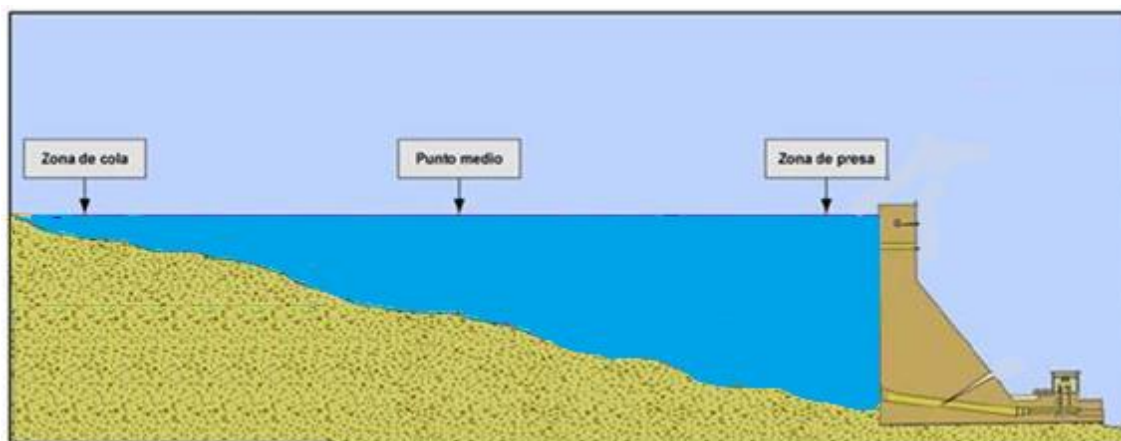


Embalse de Ulldecona. Abril 2018

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	Ulldecona	El Regajo	Almansa
Alarcón	Benagéber	Sichar	Beniarrés			
Contreras	Buseo	María Cristina	Guadalest			
El Molinar	Loriguilla		Tibi			
Embarcaderos						
El Naranjero						
Cortes II						
Escalona						
Tous						
Forata						
Bellús						

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.

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.

Debido a la firma de un nuevo contrato para el seguimiento del estado/potencial de las masas de agua en 2018, no se pudieron llevar a cabo las campañas de muestreo en los embalses en las fechas establecidas en los protocolos de muestreo, junio y septiembre, teniendo que posponerlas a octubre y diciembre, reduciendo el número de muestreos y los indicadores a evaluar. Esto ha ocasionado una menor confianza en el diagnóstico realizado.

Los resultados de la evaluación de estado en estas masas, para el año 2018, con los datos disponibles, se muestran en formato tabla a continuación:

NOMBRE EMBALSE	TIPO	Estado de la masa de agua (2018)
Estación punto presa E. de Ulldecona	E-T07	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Arenós	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Sitjar	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Alcora	E-T10	Bueno o mejor
Estación punto presa E. María Cristina	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Regajo	E-T10	Bueno o mejor
Estación punto presa E. Arquillo S. Blas	E-T07	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Benagéber	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Loriguilla	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Buseo	E-T10	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de La Toba	E-T07	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Alarcón	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Molinar	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Embarcadero	E-T11	Peor que bueno
Estación punto presa E. de Contreras	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Cortes	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Naranjero	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Tous	E-T11	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Escalona	E-T10	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Bellús	E-T10	Peor que bueno
Estación punto presa E. de Forata	E-T11	Peor que bueno
Estación punto presa E. de Beniarrés	E-T10	Peor que bueno
Estación punto presa E. de Guadalest	E-T10	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Amadorio	E-T10	Bueno o mejor
Estación punto presa E. de Tibi	E-T10	Peor que bueno
Estación punto presa E. de Almansa	E-T10	Bueno o mejor
Embalse de Mora de Rubielos	E-T10	Bueno o mejor
Embalse de Algar	E-T10	Bueno o mejor
Estación pasarela E. Depósito La Muela	E-T07	Bueno o mejor



## 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 superficial de la categoría lagos, según los objetivos medioambientales establecidos en el Plan Hidrológico de cuenca.



**Muestreo en la Laguna de Talayuelas. Marzo 2018**

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.

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 en cada ciclo de planificación hidrológica:

- Alteraciones del hidropereodo 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 2018, por el mismo motivo ya explicado en el apartado 6.7, se han realizado dos campañas de muestreo únicamente 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.

Los resultados de la evaluación de estado en estas masas, para el año 2018, de acuerdo con los datos disponibles, se muestra en formato tabla a continuación:

MASA DE AGUA	ECOTIPO	Estado Global de la masa de agua (2018)
Prat de Cabanes	L-T28	Bueno o mejor
Marjal y Estany de Almenara	L-T28	Peor que bueno
Marjal dels Moros	L-T28	Bueno o mejor
Marjal de Rafalell y Vistabella	L-T28	Bueno o mejor
Laguna de Talayuelas	L-T17	Bueno o mejor
L'Albufera	L-T28	Bueno o mejor
Laguna de Uña	L-T12	Bueno o mejor
Laguna de Arquillo	L-T12	Peor que bueno
Laguna de Ojos de Villaverde	L-T12	Bueno o mejor
Laguna de Ontalafia	L-T19	Bueno o mejor
Complejo Lagunar de Fuentes (Laguna de Los Cedazos)	L-T15	Bueno o mejor
Complejo Lagunar de Fuentes (Laguna tipo Torca)	L-T10	Peor que bueno
Complejo Lagunar de las Torcas de Cañada de Hoyo	L-T10	Bueno o mejor
Complejo Lagunar de Arcas-Ballesteros	L-T15	Peor que bueno
Laguna del Marquesado	L-T12	Bueno o mejor
Marjal de la Safor	L-T28	Bueno o mejor
Marjal de Pego-Oliva	L-T28	Bueno o mejor
Els Bassars-Clot de Galvany	L-T28	Peor que bueno
Ullals de l'Albufera (Baldoví)	L-T11	Peor que bueno
Marjal de Peñiscola	L-T28	Peor que bueno
Marjal Nules-Burriana	L-T28	Bueno o mejor
Nacimiento del río Verde	L-T11	Peor que bueno

## 6.9. Red de Control en Ríos: programas de seguimiento.

Los programas de seguimiento en ríos tienen por objeto la determinación del estado o potencial ecológico, así como el estado químico, en cumplimiento del plan hidrológico de cuenca.



Río Mijares en Cedrillas

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***

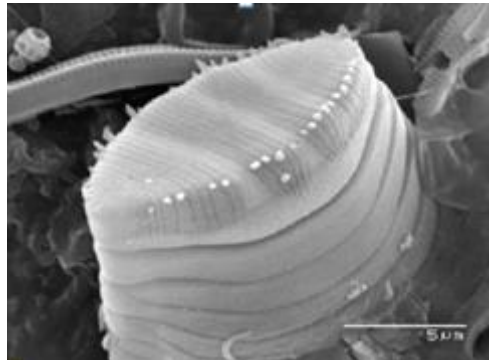
El programa de control de zonas protegidas tiene como objetivo controlar el estado de las aguas sujetas a una protección especial, en virtud de normativas específicas (aguas destinadas a la producción de agua para consumo humano, zonas sensibles...) o sobre conservación de hábitat y especies directamente 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 las poblaciones que integran la comunidad del ecosistema acuático, mediante el cálculo de índices de los siguientes elementos:

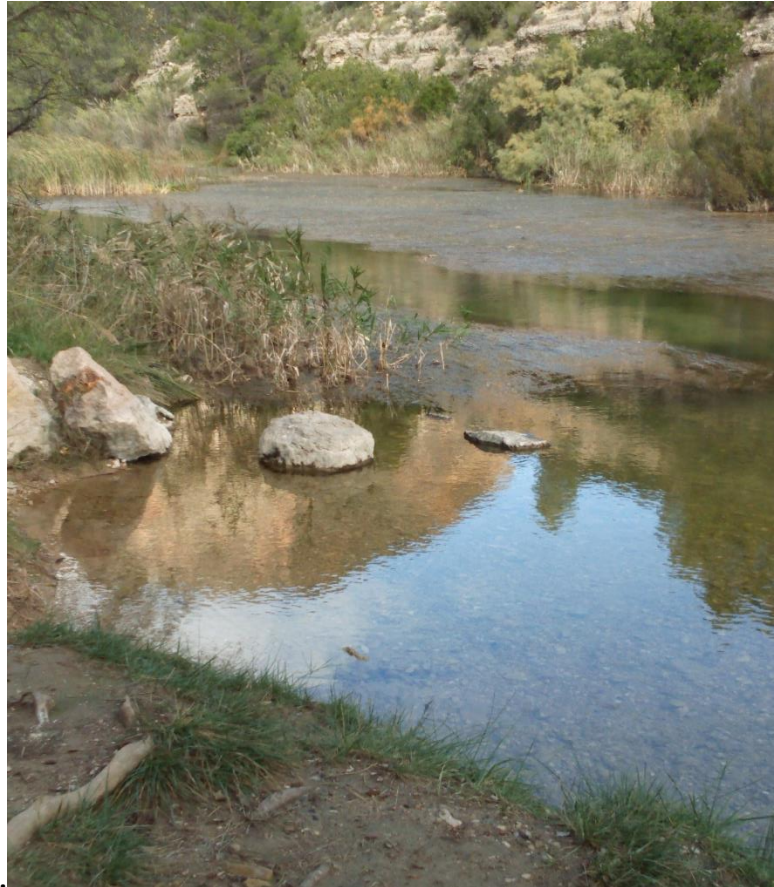
- Invertebrados bentónicos.
- Fitobentos.



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.

Durante el año 2018, el Ministerio para la Transición Ecológica ha desarrollado un nuevo protocolo para la determinación del estado hidromorfológico, que se ha ido trabajando también desde la CHJ. Se espera tenerlo definido en 2019 y empezar a aplicarlo a las masas de nuestra demarcación.



**Río Cabriel. Octubre 2018**



**Río Turia en Chulilla.**

El control durante el año 2018 ha tenido lugar mediante una única campaña en primavera.

Los puntos de control muestreados en 2018 se indican a continuación:

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

### 6.9.2. Elementos Físico-Químicos

La monitorización y evaluación de los elementos fisicoquímicos se lleva a cabo con el fin de evaluar el estado ecológico y químico de las masas de agua.

Los puntos de control muestreados durante el año 2018, se distribuyen de la siguiente forma:

PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO EN RÍOS	PUNTOS DE CONTROL
<b>PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO ZONAS PROTEGIDAS</b>	<b>168</b>
Control de aguas destinadas a la producción de agua potable.	16
Control de zonas sensibles a la contaminación por nutrientes de origen urbano (Zonas sensibles).	11
Control de zonas vulnerables a la contaminación por nutrientes de origen agrícola.	16

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

FRECUENCIA	PARÁMETROS
Trimestral	Temperatura del agua
	DBO <sub>5</sub>
	DQO
	Oxígeno Disuelto
	Saturación de Oxígeno
	Conductividad
	Carbono orgánico total
	Amonio
	Nitratos
	Fosfatos
	Nitrógeno Total y Fósforo Total
	pH

Indicadores de calidad físico-química de los ríos y frecuencias de control.

Complementariamente, en la CHJ se lleva a cabo el 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 Arquillo en Lezuza.**

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

- *Control de la contaminación de origen 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.

El seguimiento de las sustancias prioritarias (Anexo IV, R.D. 817/2015) se lleva a cabo con frecuencia mensual, mientras que los contaminantes específicos (Anexo V, R.D. 817/2015) se analizan con frecuencia cuatrimestral.



## 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 una multiplicidad de efectos negativos, tanto en los ecosistemas acuáticos como en las 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 del hábitat con las 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 Magro, afluente del río Júcar por su margen izquierda en el tramo bajo, 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 la presencia de ejemplares **adultos** 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 progresado aguas abajo 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.

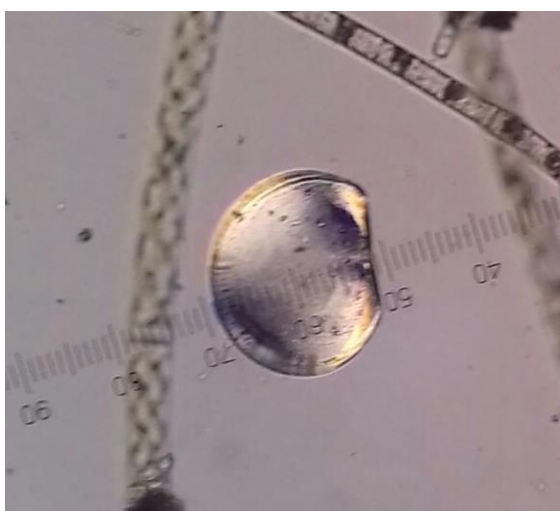


Foto: Larva de mejillón cebra (embalse de Tous)

Para la campaña de verano de 2016 se seleccionaron seis embalses, de entre los embalses con más uso lúdico en el ámbito de la demarcación, con la finalidad de detectar nuevos positivos en aquellos embalses más vulnerables: Alarcón, Guadalest, El Molinar, Contreras, Bellús y Beniarrés.

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

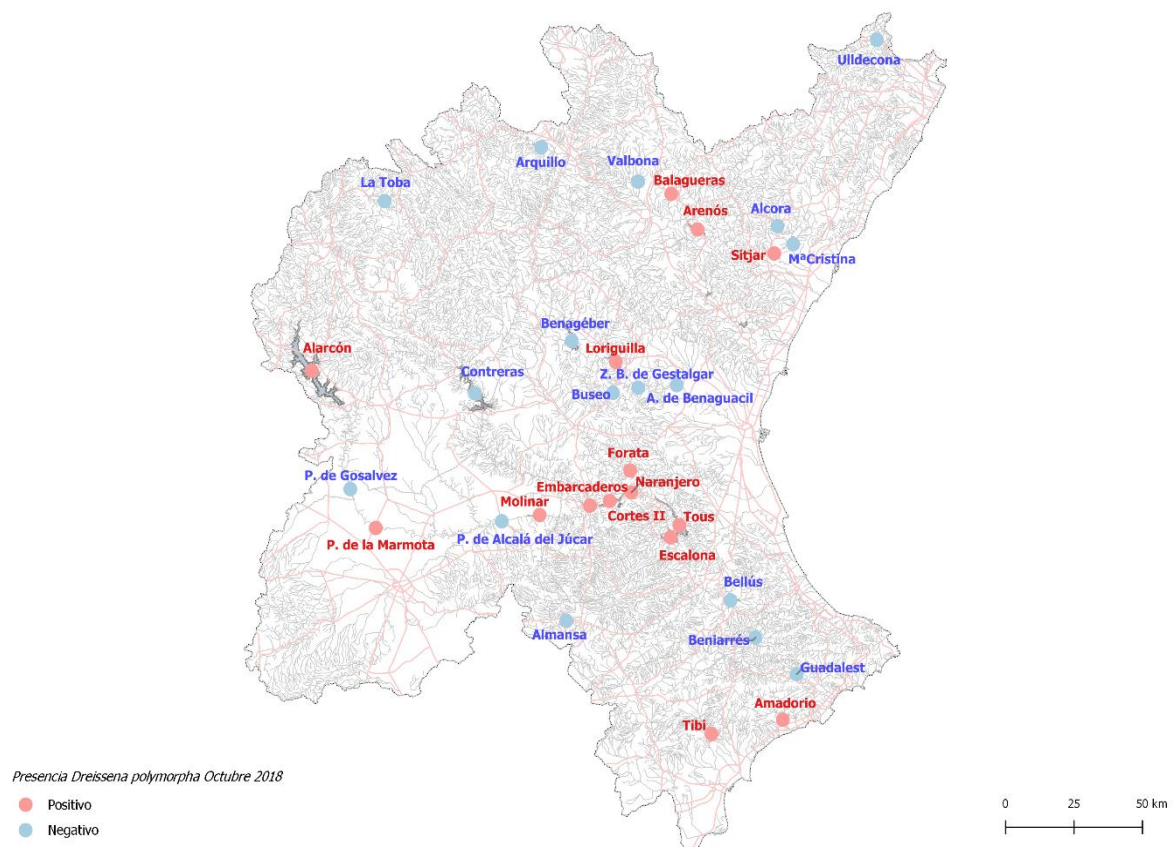
Durante 2017 se contrató el control y seguimiento del mejillón cebra en el ámbito de toda la demarcación, que confirmó la presencia de mejillón cebra en tres nuevos embalses: Tibi, Amadorio y Alarcón.

También en 2017 se formó el grupo de trabajo con técnicos de las comunidades autónomas con territorio dentro del ámbito de la demarcación.

En 2018 se han detectado nuevos positivos de larvas en los embalses del Molinar, Loriguilla, Balagueras y Arenós.

Todos los trabajos en relación a la prevención de la expansión del mejillón cebra, se englobaron en el plan de Choque 2017-2021 que se dio a conocer oficialmente en diciembre de 2017 y que se puede consultar en la web de la CHJ.

El estado actual de la presencia del mejillón cebra se resume en el siguiente mapa:



### 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.

En el ámbito de 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 m<sup>3</sup>/día, de acuerdo con la Directiva Marco del Agua (Dir 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.

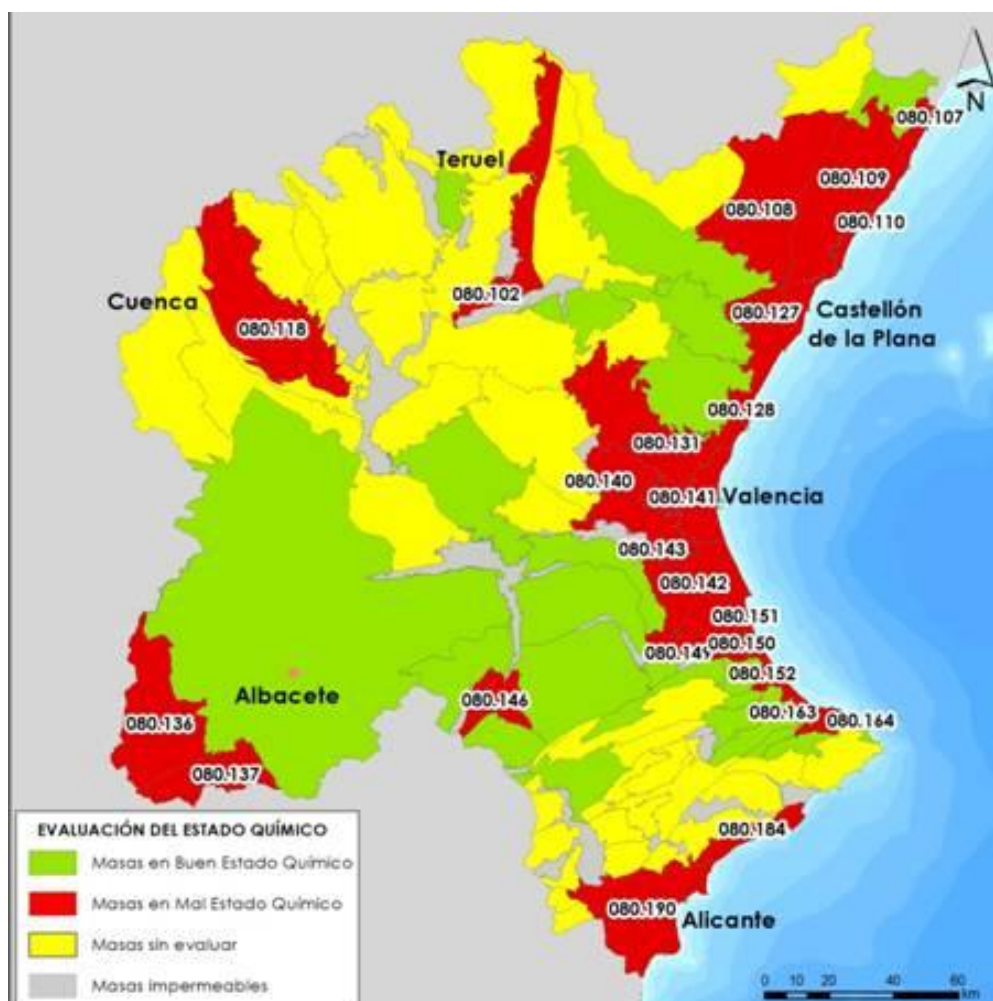
Durante el año 2018 se ha llevado a cabo una campaña de control, en otoño. En ellas se han muestreado aquellas masas de agua respecto de las cuales se estableció riesgo de contaminación por fuentes difusas de origen agrario según los siguientes criterios:

- Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua relativo a la demarcación hidrográfica del Júcar.
- 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 la campaña realizada durante el año 2018 se monitorizaron un total de 175 puntos de control; de los cuales, 97 pertenecen al programa de control operativo de la contaminación de origen difuso, 14 al programa de control operativo de la contaminación de origen puntual y 87 al programa de control de zonas protegidas. Debe tenerse en cuenta que hay 23 puntos que pertenecen a más de un programa de control.

Estos puntos han permitido evaluar 75 de las 90 masas de agua subterránea de las que consta el territorio de la demarcación.

Los resultados de la evaluación del estado químico en estas masas, para el año 2018, se muestra en formato mapa a continuación:



### **Actividades complementarias.**

En marzo de 2018 se presentaron los resultados del trabajo de revisión de los valores umbral de contaminantes, establecidos en las masas de agua subterráneas de la demarcación, que fue realizado dentro del convenio de colaboración entre la CHJ y la Universidad Politécnica de Valencia.