



Título del Trabajo Fin de Máster:

***DISEÑO, IMPLANTACIÓN Y
EXPLOTACIÓN DE LA RED DE
CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS
SUBTERRÁNEAS EN EL ÁMBITO DE LA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR***

Intensificación:

TRATAMIENTO DE AGUAS

Autor:

HERRERO MORENO, ESTHER

Director/es:

DR. CASSIRAGA, EDUARDO

Fecha: **MARZO, 2013**



Título del Trabajo Fin de Máster:

DISEÑO, IMPLANTACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL ÁMBITO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR.

Autor: **HERRERO MORENO, ESTHER**

Tipo	A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/>	Lugar de Realización	VALENCIA
Director	EDUARDO CASSIRAGA	Fecha de Lectura	
Codirector1			
Codirector2			
Tutor			

Resumen:

Las aguas subterráneas constituyen un recurso natural dotado de un significativo valor estratégico, cuya protección reviste especial interés para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos dependientes y como recurso hidrológico. Por este mismo motivo deben protegerse, y evitar el deterioro de su calidad.

El marco normativo para su eficaz protección, viene definido por; la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua, DMA) y la Directiva 2006/118/CE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (DAS).

La DMA establece en su artículo 8 y Anexo V que los estados miembros deben establecer un programa de seguimiento del estado químico y cuantitativo de las aguas subterráneas, con el objeto de que los Estados Miembros puedan realizar el seguimiento del estado cuantitativo y químico de las aguas subterráneas.

Por otro lado, la DAS establece; los criterios y procedimiento para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas; los criterios para la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento y para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencia; y las medidas desinadas a prevenir o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas, evitando así su deterioro.

De acuerdo a estas normativas, se ha realizado una revisión y diseño de la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Júcar, para verificar su adecuación a los criterios de la DMA, así como una adecuada implantación y explotación de la misma. Además, se ha determinado la evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea, de acuerdo a los criterios de la DAS.

Abstract:

Groundwater resources are a natural resource with a significant strategic value, whose protection implies a special interest for the conservation of the related aquatic ecosystems and as a hidrological resource. For this reason, they should be protected and the deterioration of their quality avoided.

The legal framework for their effective protection relies on the Directive 2000/60/CE, October 23rd, which establishes a common framework within the Water Policy (Water Framework Directive, WFD) and the Directive 2006/118/CE, December 12th, which relates to groundwater protection against pollution and deterioration (GWD).

Article 8 in Annex V of the WFD establishes that the member states should establish a plan to monitor the chemical and quantitative status of the groundwater resources, with the aim of allowing the member states to monitor their groundwater status.

On the other hand, the Groundwater Directive (GWD) establishes the procedures and criteria to assess the chemical status of the groundwater; the criteria for the identification and inversion of significant rising trends and for the definition of the basis of trends reversa; and the measures needed to prevent or limit the intrusion of pollutants in groundwater, avoiding its deterioration.

According to this legal framework, the review and design of the Groundwater Quality Monitoring Programme of the Jucar River Basin Authority has been undertaken to verify its compliance with the WFD criteria, as well as its adequate implementation and operation. In addition, the assessment of the groundwater chemical status has been carried out in accordance with the GWD criteria.

Resum:

Les aigües subterrànies constitueixen un recurs natural dotat d'un significatiu valor estratègic, la protecció del qual revist especial interès per al manteniment dels ecosistemes aquàtics dependents i com a recurs hidrològic. Per este mateix motiu han de protegir-se, i evitar el deteriorament de la seua qualitat.

El marc normatiu per a la seua eficaç protecció, ve definit per; la Directiva 2000/60/CE, de 23 d'octubre, per la qual s'establix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües (Directiva Marco de l'Aigua, DMA) i la Directiva 2006/118/CE, de 12 de desembre, relativa a la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament (DAS).

La DMA establix en l'article 8 i Annex V que els estats membres han d'establir un programa de seguiment de l'estat químic i quantitatiu de les aigües subterrànies, amb l'objecte que els Estats Membres puguen realitzar el seguiment de l'estat quantitatiu i químic de les aigües subterrànies.

D'altra banda, la DAS establix; els criteris i procediment per a avaluar l'estat químic de les aigües subterrànies; els criteris per a la determinació i inversió de tendències significatives i sostingudes a l'augment i per a la definició dels punts de partida de les inversions de tendència; i les mesures destinades a previndre o limitar l'entrada de contaminants en les aigües subterrànies, evitant així el seu deteriorament.

D'acord amb estes normatives, s'ha realitzat una revisió i disseny de la Xarxa de Control de Qualitat de les Aigües Subterrànies de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, per a verificar la seua adequació als criteris de la DMA, així com una adequada implantació i explotació de la mateixa. A més, s'ha determinat l'avaluació de l'estat químic de les masses d'aigua subterrània, d'acord amb els criteris de la DAS.

Palabras clave:

Aguas subterráneas, Red de Control de Calidad de las aguas, Evaluación del estado

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	5
3.	REVISIÓN Y DISEÑO DE LA RED DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	7
3.1.	Descripción de los programas de control de la Red de Subterráneas	12
3.2.	Programa de Control de Vigilancia	12
3.3.	Programa de Control Operativo de la Contaminación	13
3.3.1.	Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual	14
3.3.2.	Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso	15
3.4.	Programa de Nitratos	17
3.5.	Programa de Zonas Protegidas	18
4.	FRECUENCIA DE LOS MUESTREOS	21
5.	CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	23
6.	RESULTADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	31
080.101	– HOYA DE ALFAMBRA	31
080.102	– JAVALAMBRE OCCIDENTAL	35
080.103	– JAVALAMBRE ORIENTAL	38
080.104	– MOSQUERUELA	41
080.105	– PUERTOS DE BECETE	43
080.106	– PLANA DE CENIA	45
080.107	– PLANA DE VINAROS	47
080.108	– MAESTRAZGO OCCIDENTAL	51
080.109	– MAESTRAZGO ORIENTAL	56
080.110	– PLANA DE OROPESATORREBLANCA	60
080.111	– LUCENA ALCORA	64
080.112	– HOYA DE TERUEL	67
080.113	– ARQUILLO	70
080.114	– GEA DE ALBARRACÍN	73
080.115	– MONTES UNIVERSALES	75
080.116	– TRIÁSICO DE BONICHES	77
080.117	– JURÁSICO DE UÑA	79
080.118	– CRETÁCICO DE CUENCA NORTE	81
080.119	– TERCIARIO DE ALARCÓN	84
080.120	– CRETÁCICO DE CUENCA SUR	86
080.121	– JURÁSICO DE CARDENETE	88
080.122	– VALLANCA	90
080.123	– ALPUENTE	92
080.124	– SIERRA DEL TORO	94
080.125	– JÉRICA	97

Diseño, implantación y explotación de la Red de control de calidad de aguas subterráneas en el ámbito de la C.H.J.

080.126 – ONDAESPADÁN	100
080.127 – PLANA DE CASTELLÓN	102
080.128 – PLANA DE SAGUNTO	108
080.129 – MANCHA ORIENTAL	113
080.130 – MEDIO PALANCA	118
080.131 – LIRIACASINOS	123
080.132 – LAS SERRANÍAS	129
080.133 – REQUENAUTIEL	131
080.134 – MIRA	133
080.135 – HOCES DEL CABRIEL	135
080.136 – LEZUZA-EL JARDÍN	137
080.137 – ARCO DE ALCARAZ	140
080.138 – ALPERA (CARCELÉN)	143
080.139 – CABRILLAS-MALACARA	145
080.140 – BUÑOL-CHESTE	147
080.141 – PLANA DE VALENCIA NORTE	154
080.142 – PLANA DE VALENCIA SUR	159
080.143 – LA CONTIENDA	163
080.144 – SIERRA DEL AVE	166
080.145 – CAROCH NORTE	169
080.146 – ALMANSA	171
080.147 – CAROCH SUR	175
080.148 – HOYA DE JÁTIVA	177
080.149 – SIERRA DE LAS AGUJAS	180
080.150 – BÁRIG	185
080.151 – PLANA DE JARACO	189
080.152 – PLANA DE GANDÍA	193
080.153 – MARCHUQUERA-FALCONERA	196
080.154 – SIERRA DE ADOR	199
080.155 – VALLE DE ALBAIDA	201
080.156 – SIERRA GROSSA	204
080.157 – SIERRA DE LA OLIVA	206
080.158 – CUCHILLO-MORATILLA	209
080.159 – ROCÍN	212
080.160 – VILLENABENEJAMA	214
080.161 – VOLCADORES-ALBAIDA	217
080.162 – ALMIRANTE MUSTALLA	219
080.163 – OLVAPEGO	222
080.164 – ONDARADENIA	225
080.165 – MONTGÓ	230
080.166 – PEÑÓN-BERNIA	231
080.167 – ALFAROSEGARIA	234
080.168 – MEDIODÍA	236
080.169 – MURO DE ALCOY	238
080.170 – SALT SAN CRISTÓBAL	241

080.171 – SIERRA MARIOLA	243
080.172 – SIERRA LÁCERA	245
080.173 – SIERRA DEL CASTELLAR	247
080.174 – PEÑARRUBIA	249
080.175 – HOYA DE CASTALLA	251
080.176 – BARRANCONES-CARRASQUETA	253
080.177 – SIERRA AITANA	255
080.178 – SERRELLA-AIXORTA-ALGAR	257
080.179. Depresión de Benissa	259
080.180 – JÁVEA	262
080.181 – SIERRA DE SALINAS	264
080.182 – ARGÜEÑA-MAIGMÓ	266
080.183 – ORCHETA	268
080.184 – SAN JUAN BENIDORM	270
080.185 – AGOST-MONINEGRE	276
080.186 – SIERRA DEL CID	278
080.187 – SIERRA DEL RECLOT	280
080.188 – SIERRA DE ARGALLET	282
080.189 – SIERRA DE CREVILLENTE	284
080.190 – BAJO VINALOPÓ	286
7. CÁLCULO DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	291
7.1. Nitratos	293
7.2. Plaguicidas	295
7.3. Valores Umbral	297
7.4. Evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea de la CHJ	299
8. RESUMEN Y CONCLUSIONES	304
9. RECOMENDACIONES	312
10. REFERENCIAS	315

1. INTRODUCCIÓN

Las aguas subterráneas constituyen un recurso natural importante, que requiere de una adecuada conservación, tanto en cantidad como en calidad, que no debe ser considerada sólo como un recurso, sino también como uno de los factores de la sustentabilidad de los ecosistemas. El agua subterránea desempeña un papel integrador al sustentar a diferentes tipos de ecosistemas acuáticos, terrestres y costeros, y a los paisajes asociados a estos.

Por este motivo, y en aras de la sostenibilidad de este recurso, es importante disponer de un marco normativo para su eficaz protección. Este marco viene establecido, en gran medida, por la Directiva 2000/60/CE, *de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas* (Directiva Marco del Agua, DMA).

Actualmente, uno de los problemas ambientales más importantes, respecto a las aguas subterráneas, es la degradación de su calidad. Si se deteriora, su restauración puede resultar difícil y costosa, por lo tanto será necesario tomar las medidas y acciones para proteger y mejorar la calidad del agua.

La DMA establece en su artículo 8 y Anexo V que los estados miembros deben establecer un programa de seguimiento del estado químico y cuantitativo de las aguas subterráneas, que deberá estar operativa en diciembre de 2006, con el objeto de que los Estados Miembros puedan realizar el seguimiento del estado cuantitativo y químico de las aguas subterráneas. Para ello es necesario llevar a cabo la elección de los lugares de control que proporcionen una apreciación coherente y amplia del estado químico y que aporten datos de control representativos, que detecten la presencia de tendencias al aumento prolongado de contaminantes inducidos antropogénicamente.

Además, en su artículo 17 establece que es necesario adoptar medidas destinadas a prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas, incluidos criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas, así como la determinación de

las tendencias al aumento significativo o sostenido, y para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencia.

Por otra parte, las aguas subterráneas situadas en las masas de agua utilizadas para la extracción de agua potable, o que se pretendan utilizar con esta finalidad en el futuro, deben ser protegidas de modo que se evite el deterioro de la calidad de esas masas de agua, con objeto de reducir el nivel del tratamiento de purificación necesario para la producción de agua potable, de conformidad con los apartados 2 y 3 del artículo 7 de la DMA.

Asimismo, la Directiva 2006/118/CE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (DAS), que da conformidad a lo dispuesto en los apartados 1 y 2 del Art.7 de la DMA establece medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas, incluyendo en particular las siguientes;

- Los **criterios** y **procedimiento** para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas (Art. 3 y 4) según las normas de calidad recogidas en el Anexo I. (Art.3)
- Los **criterios** para la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento y para la **definición** de los puntos de partida de las inversiones de tendencia.

Por último, en los documentos Guía de la Estrategia Común de implantación de la Directiva Marco del Agua, se muestra la interpretación de las Directivas, de cuáles son las obligaciones previstas por las mismas en cada tema concreto y como estas obligaciones deben ser satisfechas. En el caso de las aguas subterráneas son de interés las guías 15, 16 y 18. A continuación se resume brevemente los puntos principales de estas guías.

- Guía N° 15 "Guidance on Groundwater Monitoring". Los programas de seguimiento de las aguas subterráneas deben proveer la información necesaria para evaluar si se alcanzan los objetivos ambientales, la evaluación de su estado cuantitativo y químico, y su tendencia a largo plazo en condiciones naturales y por

actividad humana. Los programas especificados en la DMA son seguimiento cuantitativo, vigilancia y operativa.

Cabe aclarar que los programas de seguimiento de la DMA se pretenden enfocar en los fenómenos que afectan al estado general de la masa de agua; los impactos locales no son relevantes en la escala de la masa de agua, a menos que su evolución en tiempo y espacio ponga en peligro los objetivos ambientales de la masa de agua.

Las actualizaciones de la red deben tener en cuenta las variaciones observadas en los procesos naturales o impactos antropogénicos que afecten la calidad, cantidad, tendencias, etc., como un proceso de optimización de la red.

- Guía N° 16 "Guía sobre aguas subterráneas en zonas protegidas para la captación de agua potable." El objetivo es prevenir el deterioro derivado de las presiones antropogénicas de cualquier contaminante que pueda necesitar un tratamiento adicional para cumplir las normas relativas al agua potable.

Es fundamental que el seguimiento de las zonas protegidas esté integrado en los programas operativos y de vigilancia de las aguas subterráneas que son necesarios con arreglo a lo establecido en el anexo V de la DMA.

A la hora de determinar el alcance y la frecuencia de cualquier seguimiento será necesario tener en cuenta los probables riesgos de contaminación, las características hidrogeológicas de la masa de agua subterránea, y cualquier impacto real en las aguas subterráneas que tenga su origen en la actividad humana.

- Guía N° 18 "Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias". De conformidad con la Directiva de Aguas Subterráneas (DAS), la evaluación del estado sólo debe llevarse a cabo en masas de agua subterránea que se hayan identificado como masas en riesgo y en relación con el receptor y cada uno de los contaminantes que contribuyen a esa caracterización de la masa de agua subterránea (anexo III, 1). Las masas de agua subterránea (MASub) que no están en riesgo se clasifican automáticamente como masas en buen estado.

La evaluación del estado se lleva a cabo utilizando los datos de control operativo y de vigilancia disponibles recogidos durante el periodo del PHC. Alcanzar un buen estado de las aguas subterráneas implica el cumplimiento de una serie de condiciones que se definen en las directivas DMA y DAS.

Los trabajos desarrollados para la consecución de los objetivos anteriormente descritos, han consistido en:

- Revisión de la Red de Control de Aguas Subterráneas y diseño de la red para verificar su adecuación a los criterios de la DMA y del control de la legislación básica aplicable.
- Implantación y explotación de la Red. En la fase de explotación pueden darse cambios en las estaciones de control por una mejora de la caracterización de las MASub, debido a la mayor disponibilidad de información.
- Análisis de los resultados de la Explotación de la Red de Control de Calidad del Agua Subterránea.
- Cálculo de la evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea de la CHJ, de acuerdo a los criterios de la DAS.
- Conclusiones y recomendaciones

En los siguientes apartados se desarrollan con mayor detalle los trabajos realizados, mostrándose los resultados obtenidos durante los tres años de funcionamiento de la Red.

3. REVISIÓN Y DISEÑO DE LA RED DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La Red de Control de Aguas Subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Júcar, anterior al año 2009, no cumplía con los criterios que establece la DMA para el seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas. Por lo tanto, era necesario realizar una revisión de las estaciones y puntos de muestreo, así como el diseño de los programas para verificar su adecuación a los criterios de DMA y del control de la legislación básica aplicable.

Se expone a continuación la metodología que se ha seguido para diseñar la red integrada de control de la calidad de las aguas subterráneas para las Masas de Aguas Subterráneas (MASub) que integran la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

En la medida de lo posible y dado el limitado número de puntos disponibles, se ha tratado que la nueva red dé cumplimiento a los criterios incluidos en la DMA 2000/60/CE y de la Agencia Europea del Medio Ambiente (Eurowaternet) al mismo tiempo que se aprovechaban puntos de control ya existentes y con registros disponibles, ya sean, Red de piezómetros, Puntos de muestreos-Monitoring DMA, Puntos de muestreo activos y, excepcionalmente, del IGME (aunque sin datos desde los años 2002-2003).

Se ha tratado que dichos programas proporcionen una valoración lo más representativa posible de los tipos de agua existentes en las masas consideradas, así como de las variaciones que los impactos de origen antropogénico tienen en sus aguas.

Los criterios de selección de puntos de control principalmente considerados en esta metodología pueden ser aplicados a cualquier programa de control que se pretenda definir en el ámbito de la Unión Europea, lo que permitirá una comparación de resultados con otros gestores europeos. La información que se obtenga de la explotación, seguimiento y optimización de los programas de control propuestos deberá ser objetiva, fidedigna y comparable (especialmente para los parámetros analizados) con la que se obtenga en otros programas oficiales comunitarios.

Un programa de control de la calidad de las aguas subterráneas tiene como objetivo básico integrar todas las obligaciones existentes actualmente en materia de vigilancia de la calidad de las mismas, así como mantener un registro histórico de datos. Diseñar y

explotar estos programas de forma eficiente permitirá (según lo establecido en los Objetivos Medioambientales referenciados en el Art.4 de la DMA):

- Valorar el estado actual de las MASub
- Recopilar información adicional que constituirá la base para la adopción de estrategias para combatir y controlar la contaminación
- Prevenir y evitar el deterioro de las masas frente a posibles fuentes contaminantes de carácter puntual o difuso
- Evaluar el cumplimiento de la normativa vigente, relacionada con las aguas subterráneas
- Evaluar la efectividad de las medidas adoptadas para el control y reducción de la contaminación

Así mismo, la red integrada que se ha diseñado se ha basado en el análisis de las características y la evaluación del impacto elaborados por la Confederación Hidrográfica del Júcar, según lo dispuesto en el Art.5 y Anexo II de la citada DMA, tomando como referencia los resultados y experiencias de las anteriores campañas de tomas de muestras, incluidas las ejecutadas directamente por el Ministerio de Medio Ambiente.

Debe tenerse muy presente que, en general, los diseños de los diferentes programas que se propongan poner en explotación por los diferentes Organismos dependen muy directamente de la información disponible, por lo que el proceso de optimización de las mismas deberá ser constante a medida que se vaya disponiendo de mayor volumen y cantidad de datos. Es por ello que resulta fundamental proceder a una exhaustiva recopilación de la información bibliográfica existente, analizar su volumen, calidad y representatividad y organizar las correspondientes campañas de investigación de campo adicionales para conseguir aquella información de que se carece.

A pesar de lo limitado de los puntos 'a priori' disponibles para diseñar los programas de control, debe decirse que conseguir elaborar una red representativa con el mínimo número de puntos es, sin duda, el principal objetivo de cualquier red que se diseñe y ponga en explotación.

Es frecuente que las metodologías o modelos que se encuentran en la bibliografía elaborados para orientar sobre cómo se debe diseñar un programa de control traten, con más o menos amplitud, el tema de la distribución homogénea de los puntos de control. En la metodología tratada en este apartado no se ha considerado éste, salvo algunas excepciones, como criterio fundamental para decidir, ni el número ni la distribución de los puntos; en cambio, sí se ha dado mayor peso a criterios tales como:

- **Complejidad hidrogeológica de la masa:** estructura geológica, límites de las masas y de los acuíferos que la componen, litología de los mismos, afloramientos de materiales permeables, número de acuíferos y tipo, zonas de recarga y descarga, relaciones con las aguas superficiales, relieve, calidad del agua natural, flujos subterráneos, modelo de funcionamiento hidrogeológico, etc.
- **Interés estratégico de la masa** en cuanto a la importancia de las demandas y usos presentes y futuros a satisfacer a partir de sus recursos subterráneos (recursos disponibles, grado de explotación y reservas).
- **Número de puntos disponibles** a partir de los programas de control existentes o de puntos inventariados con acceso posible.
- **Series históricas disponibles**
- **Tamaño de la masa**
- **Detección de incumplimientos** en la calidad de las aguas subterráneas, ya sean de carácter puntual y/o anual.
- **Vulnerabilidad:** materiales litológicos presentes en la zona no saturada, profundidad del nivel piezométrico, tipos de contaminantes, grado de contaminación, movilización de contaminantes, intrusión marina, cauces y/o suelos contaminados, riesgo de contaminación, etc.
- **Intensidad y distribución de los impactos:** agricultura, industria, minería, escombreras y vertederos, recargas artificiales, población, depuradoras, etc.
- **Presencia de zonas protegidas o similares** en su superficie: zonas húmedas, ecosistemas que dependan de aguas subterráneas, etc.

- **Compatibilidad y complementariedad con otros programas de control** existentes: marina, nitratos, etc.

Sólo en el caso de MASub cerradas al flujo subterráneo, de escaso interés, con muy poca información disponible sobre ellas y escasas salidas de recursos, a excepción de los bombeos, se está considerando la colocación de puntos de control en zonas centrales de la misma y/o con cierta distribución homogénea para aumentar, en la medida de lo posible, su representatividad espacial.

Así mismo, la compartimentación de algunas MASub en varios acuíferos está obligando a seleccionar varios puntos de control distribuidos por el mayor número posible de estos acuíferos, en ocasiones, con comportamientos hidrogeológicos claramente diferentes.

También han sido muy considerados en el diseño de la red integrada aquellos puntos situados relativamente cercanos a las salidas naturales de las masas (límites subterráneos abiertos, manantiales, cauces, etc.) por considerarse muy representativos de la calidad química global de la masa.

Además, son muy apreciados los puntos situados aguas abajo de los principales impactos inventariados; de esta manera, se intenta detectar su afección a la calidad general de las aguas subterráneas.

Como ya se ha comentado, la utilización de puntos, en ocasiones procedentes de otras Administraciones, con registros disponibles de información a partir de los cuales deducir tendencias y evoluciones a largo plazo, es otra fuente importante de puntos seleccionados.

Finalmente, se están considerando algunos manantiales que aportan información representativa de la MASub o acuífero que drenan y facilitan, en gran medida, el muestreo (Nacimiento del río Verde, manantiales de Xátiva o de Pou Clar).

Por el contrario, para proporcionar al programa de vigilancia el mayor carácter de representatividad, se ha evitado ubicar puntos de control en zonas de recarga y de bombeos importantes. Así mismo, tampoco se consideran los puntos próximos a los límites de las masas y que presentan incertidumbre sobre la procedencia exacta de los recursos captados.

De esta manera, teniendo en cuenta los principales criterios de selección del número y distribución de los puntos de control, en una primera fase de análisis se empezó a tener una idea aproximada de cuáles son las masas que requerían de un mayor o menor número de controles; mientras que, en un proceso posterior, se ha estudiado con detalle cada masa y asignando los correspondientes puntos según las características propias de cada una de ellas.

Fruto de lo anterior, han sido analizadas con mayor detalle, las MASub que presentan:

- Mayor complejidad hidrogeológica e intereses estratégicos. Comentado en la página anterior.
- Los incumplimientos más importantes en la calidad de sus recursos hídricos subterráneos. Masas designadas en Riesgo por el Art.5 DMA
- Los impactos más considerables

Sobre estas masas se ha realizado la caracterización y los programas de control establecidos en el Documento de la Agencia Europea de Medio Ambiente *“Technical Report N.º.7 Technical Guidelines for implementation of the European Environment Agency’s Monitoring and Information Network for Inland Water Resources”* de junio de 1998.

La red integrada de calidad de aguas subterráneas ha sido compuesta, a su vez, por tres programas de control que, según los requisitos contemplados en el Art. 8 de la DMA, son:

- Programa de Control de Vigilancia
- Programa de Control Operativa
- Programa de Control de Zonas Protegidas (Abastecimiento)

Tras la propuesta de todos y cada uno de los puntos de control, se procedió a la visita in campo de aquellos casos donde no se hubiera muestreado con anterioridad para comprobar su buen estado y la posibilidad de llevar a cabo los correspondientes muestreos.

Como se ha explicado anteriormente la definición de las redes no es fija, y puede haber cambios de las estaciones de muestreo por una mejora en la caracterización de las MASub, o bien por los resultados obtenidos en la explotación de la red, o por cierre permanente de las instalaciones.

También es importante destacar, que las estaciones de control están localizadas en zonas representativas de la masa, es decir, que representa un área, normalmente, bastante extensa, y determinan el estado químico general de la masa. Esto no se traduce necesariamente en la detección de problemas de calidad a escala local. Es muy probable que se produzca una contaminación de escala espacial limitada, en una masa de agua que se encuentre en buen estado. Sin embargo, cuanto mayor es la extensión de la contaminación, mayor probabilidad de que la masa se encuentre en mal estado químico. A continuación se describen los programas de control que integran la Red de control de calidad de las aguas subterráneas.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LA RED DE SUBTERRÁNEAS

3.2. 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 debe permitir 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.

Dentro del Programa de Control de Vigilancia se han monitorizado un total de 89 masas de agua, de las 90 masas incluidas en el ámbito territorial de la CHJ. Únicamente la masa 080.165 –Montgó no ha podido ser integrada en el monitoreo debido a la inexistencia de pozos, sondeos o manantiales donde se pudiese llevar a cabo una toma de muestras.

Dentro de las 89 masas de agua subterránea monitorizadas, se han distribuido actualmente un total de 218 puntos de control, con una media de más de dos puntos de control por masa, con el fin de caracterizar ampliamente cada una de las masas y los acuíferos que contienen.

En cuanto a los parámetros a analizar, se han incluido aquellos que ayudan a caracterizar la masa de agua (iones mayoritarios para la determinación de las principales facies hidroquímicas), junto con metales de origen natural y parámetros tales como nitratos, amonio, fosfatos, etc.

En la Figura 2 se presenta un mapa con la situación de los puntos de control del Programa de Vigilancia.



Figura 2. Puntos del programa de aguas subterráneas seleccionados para el muestreo del Programa de Control de Vigilancia.

3.3. PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO DE LA CONTAMINACIÓN

Los Programas de Control Operativo engloban los puntos de control necesarios para la determinación del estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico en el año 2015. En estos puntos se determinará 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.

Este programa de control y seguimiento se divide en dos subprogramas, atendiendo a la naturaleza de las presiones que se quieran caracterizar en cada una de las masas:

- Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual.
- Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso.

3.3.1. Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual

Este programa se ha diseñado considerando los focos de contaminación puntual inventariados (principalmente poblaciones con elevado porcentaje industrial, industrias, vertederos y gasolineras construidas antes del año 1994). Las estaciones de control se han situado aguas abajo de estos posibles focos de contaminación, siguiendo la dirección del flujo del agua, y lo más próxima posible a los focos de afección a aguas subterráneas.

Respecto a los parámetros analizados, se han tenido en cuenta los mismos que en el Programa de Vigilancia, incluyendo además aquellos de origen antropogénico, tales como: compuestos orgánicos volátiles (percloetileno, tricloroetileno, etc), compuestos BTEX, Hidrocarburos policíclicos aromáticos, metales, etc.

El Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual consta de 20 estaciones de control distribuidos en un total de 17 masas de agua subterráneas. En la siguiente figura se muestra la distribución de las estaciones que integran este programa de control.



Figura 3. Puntos de la red de aguas subterráneas seleccionados para el muestreo en el Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual.

3.3.2. Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso

Este programa de control se fundamenta en la determinación de las concentraciones de las sustancias cuya presencia en las aguas subterráneas pueda tener un origen difuso. El principal origen de estas sustancias es la actividad agrícola, que produce contaminación fundamentalmente debida al uso de fertilizantes y fitosanitarios.

Para la selección de las masas respecto de las cuales se ha establecido riesgo de contaminación por fuentes difusas de origen agrario, se ha considerado la siguiente documentación:

- Informe para la Comisión Europea sobre los Artículos 5 y 6 de la DMA para la Demarcación Hidrográfica del Júcar.
- Resolución de 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 las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
- Incumplimientos de las NCA de la DAS, obtenidas a partir de los resultados de las campañas de muestreo o notificadas por parte de las Autoridades Autonómicas competentes.

Los parámetros analizados en este programa son los mismos que en el Programa de Vigilancia, incluyendo además aquellos de origen agrícola. A continuación se detallan los plaguicidas considerados.

Plaguicidas organoclorados	Plaguicidas organofosforados	Plaguicidas triazinas	Plaguicidas y metabolitos
Alaclor Aldrín	Clorfenvinfos Clorpirifós	Ametrina Atrazina	Bromacilo Diurón
Alfa- hexaclorociclohexano (alfa-HCH)	Diazinón	Prometrina	Hexaclorobenceno (HCB, Perclorobenceno)
Beta- hexaclorociclohexano (beta-HCH)		Propazina	Isodrín
Gamma- hexaclorociclohexano (Lindanno)		Simazina	Isoproturón
Delta- hexaclorociclohexano (delta-HCH)		Terbutilacina	Molinato

Plaguicidas organoclorados	Plaguicidas organofosforados	Plaguicidas triazinas	Plaguicidas y metabolitos
Dieldrín Endosulfán I (alfa-Endosulfan) Endosulfán (beta-Endosulfan) Endrín Heptaclor Heptaclor epóxido Metalaclor op'-DDD op'-DDE DDT (suma isómeros op' y pp' – DDT)		Terbutrian	Pendimetalina Pirimicarb Telodrín Trifluralina

Tabla 1. Plaguicidas considerados en el Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso

El Programa controla 38 masas de agua subterráneas de las 90, con un total de 62 puntos de muestreo. La situación geográfica de los puntos que integran este programa se indica en el siguiente mapa.



Figura 4. Puntos de la red de aguas subterráneas seleccionados para el muestreo en la Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso.

3.4. PROGRAMA DE NITRATOS

Este Programa se fundamenta en la Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias, que fue traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero. Este Programa, complementa al Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso, que realiza un control de nitratos y plaguicidas.

En este Programa únicamente se analiza la presencia de nitratos.

Para la selección de las masas de agua subterráneas que conforman este Programa, se ha tenido en cuenta el criterio establecido en el Anexo I de la Directiva 91/676/CEE, donde se establecen las aguas afectadas por la contaminación y las aguas que podrían verse afectadas por la contaminación si no se toman medidas. En el apartado A2 se establece que las aguas subterráneas contaminadas son aquellas que presentan una concentración superior a 50 mg/L.

El programa controla un total de 14 masas de agua subterráneas, con un total de 15 puntos de muestreo.

La distribución geográfica de los puntos que integran este Programa de Control se indica en el siguiente mapa.



Figura 5. Puntos de la red de aguas subterráneas seleccionados para el muestreo en el Programa de Nitratos.

3.5. PROGRAMA DE ZONAS PROTEGIDOS

Las necesidades hídricas estimadas en la Demarcación del Júcar para el consumo humano superan los 720 hm³/año para una población total cercana a los 5 millones de habitantes a la que hay que añadir en torno a 1,6 millones de turistas que aumentan la población de forma estacional. En la actualidad, prácticamente la mitad de estas necesidades hídricas se cubren a partir de aguas subterráneas, por lo que el control de su calidad resulta de gran importancia.

En el Programa de Control de Zonas Protegidas (Abastecimiento), la mayoría de estaciones son de nueva inclusión en la red y no cuentan, en consecuencia, con series de datos históricas.

La ubicación de los puntos se lleva a cabo 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 2000/06/CE.

En la metodología que se ha seguido para el diseño del Programa de Control de Zonas Protegidas (Abastecimientos) se tiende a escoger aquellos puntos donde se produce una mayor explotación (extracción de un mayor volumen de agua), sin olvidar el contexto hidrogeológico (se prefieren controles cercanos a zonas de descarga natural, donde se considera que se tendrá un agua más representativa de la situación hidroquímica general de la masa) y que, al mismo tiempo, no se encuentren situados demasiado cerca de los límites de las masas de agua para evitar evaluar recursos subterráneos que, tal vez, procedan de la masa contigua.

Se ha considerado una única estación de control por cada masa de agua subterránea cuyas aguas sean alumbradas para consumo humano, independientemente del número de concesiones existentes a tal efecto. Con este planteamiento, se han incluido en el programa un total de 82 estaciones de control en 82 masas de agua.

Consecuentemente, existen 8 masas de agua subterráneas que no cuentan con puntos de control en este Programa debido a que no existen en los mismos aprovechamientos destinados al abastecimiento poblacional superiores a 100 m³/día. A continuación se enumeran las masas sin estación de control.

Masas de agua sin estación de control		
080.113	080.116	080.121
080.165	080.172	080.173
080.180	080.185	

Tabla 2. Masas sin punto de control del Programa de Control de Zonas Protegidas (Abastecimiento)

Respecto a los parámetros analizados, se han tenido en cuenta los mismos que en el Programa de Vigilancia, incluyendo además aquellos de origen antropogénico (compuestos orgánicos volátiles, compuestos BTEX, Hidrocarburos policíclicos aromáticos, metales, etc.), aquellos de origen agrícola (plaguicidas) y parámetros microbiológicos.

La situación de los puntos de muestreo de este programa se expone en la siguiente figura.



Figura 6. Puntos del programa de control de zonas protegidas (Abastecimiento)

4. FRECUENCIA DE LOS MUESTREOS

Para el seguimiento de la calidad del agua subterránea es necesario realizar muestreos con cierta regularidad, este hecho puede evitar descartar la posibilidad de cambios graduales en las condiciones de dicha calidad debido a modificaciones en la explotación del acuífero o en la gestión de las aguas de superficie. Por lo tanto, la frecuencia del muestreo depende de la rapidez que se espere en los cambios de la situación en la calidad del agua. Por ejemplo, cuando se sospeche grandes cambios la frecuencia puede ser de una o dos veces al año.

Por otro lado, también es importante tener en cuenta en la frecuencia de los muestreos, las fluctuaciones estacionales del contenido de nitratos en el agua. En general, las bajas concentraciones de nitrato se suelen observar en las estaciones húmedas, y unos altos en las estaciones secas (Kaçaroglu, F., Günay, G., 1997).

Asimismo, un programa de seguimiento continuo proporciona datos históricos que resultan esenciales para la gestión del agua en el futuro.

En el presente proyecto se han diseñado campañas bianuales, en primavera y otoño, siendo analizados en el primer periodo los programas de Vigilancia, Operativo y Nitratos y en el segundo los de Zonas Protegidas, Operativo y Nitratos. En total se han realizado 6 campañas de muestreos, los trabajos comenzaron en la primavera de 2010 y finalizaron en otoño de 2012.

Con este diseño de campaña se podrá observar las diferencias cualitativas y cuantitativas de las masas de agua a lo largo del año, dado que la época húmeda coincide con los meses de primavera, y la seca con los meses de otoño. El Programa de Zonas Protegidas (Abastecimiento) se muestrea después del verano porque es cuando mayor afección hay sobre los acuíferos, así es posible detectar la presión ejercida sobre ellos.

5. CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para evaluar el estado químico de una masa de agua subterránea se establecen las llamadas normas de calidad, que son normas mínimas y universales, exigibles para todas las masas de agua subterránea, independientemente de su situación concreta. En el Real Decreto 1514/2009 (transposición de la DAS al ordenamiento jurídico español) se fijan dichas normas, utilizando los siguientes criterios:

- Las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I.
 - Nitratos: 50 mg/L NO₃.
 - Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes: 0,1 µg/L (referido a cada sustancia) y 0,5 µg/L (referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento).
- Los valores umbral establecidos para los contaminantes de riesgo.

En la parte A del Anexo II del RD 1514/2009 se definen los criterios a seguir para el establecimiento de Valor umbral:

1. La determinación de valores umbral deberá basarse en:

a) El alcance de las interacciones entre las aguas subterráneas y los ecosistemas acuáticos asociados y los ecosistemas terrestres dependientes.

b) La interferencia con los usos o funciones existentes o futuros de las aguas subterráneas.

c) Todos los contaminantes que caracterizan las masas de agua subterránea en riesgo, teniendo en cuenta la lista mínima que figura en la parte B.

d) Las características hidrogeológicas, incluida la información sobre niveles de referencia y balance de agua.

2. La determinación de los valores umbral tendrá también en cuenta los orígenes de los contaminantes, su posible presencia natural, su toxicología y tendencia de dispersión, su persistencia y su potencial de bioacumulación.

3. Cuando se produzcan elevados niveles de referencia de sustancias o iones, o de sus indicadores, debidos a motivos hidrogeológicos naturales, a la hora de establecer los valores umbral se tendrán en cuenta esos niveles de referencia de la masa de agua subterránea de que se trate.

En la Parte B del Anexo II se ajunta un listado mínimo de sustancias o iones o indicadores presentes en forma natural y / o como resultado de actividades antrópicas:

- Amonio
- Arsénico
- Cadmio
- Cloruro
- Conductividad (como parámetro indicativo de la salinización u otras intrusiones)
- Mercurio
- Plomo
- Sulfato
- Tricloroetileno
- Tetracloroetileno

Además de estos parámetros, en la CHJ se incluyeron en el estudio otros dos contaminantes (hierro y selenio) que aparecen en el Real Decreto 140/2003, por haberse detectado la presencia de ellos en bastantes masas en riesgo; estableciéndose así Valor Umbral y Nivel de Referencia.

Estos umbrales dependen de la masa subterránea y únicamente se aplican a aquellas masas de agua subterránea para las cuales se han determinado. Estas masas de agua se seleccionaron por estar en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales,

clasificadas así en el *Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua*.

Así pues, y de acuerdo con lo establecido en artículo 3 y en el anexo II del RD 1514/2009, se han establecido valores umbral en el ámbito de la CHJ. En la Figura 7 se muestran las masas de agua en las que se ha establecido valores umbral, y en la Tabla 3. se indican los parámetros evaluados así como el valor umbral.

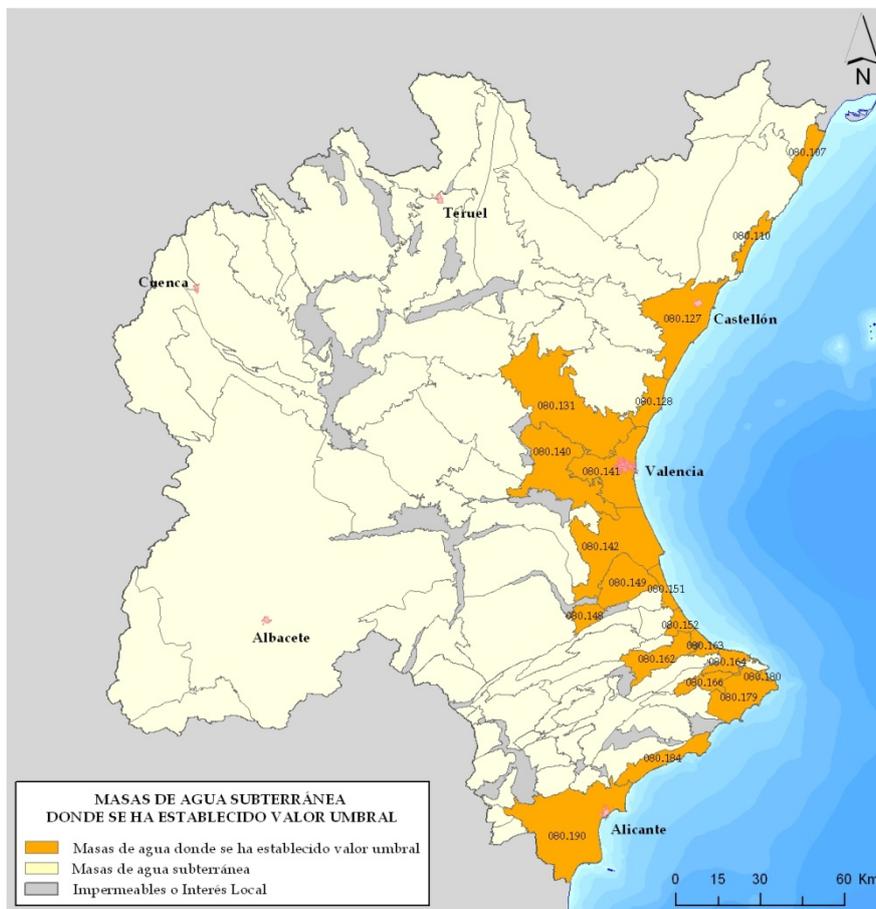


Figura 7. Masas de agua subterránea donde se han establecido valores umbral.

Código Masa	Anexo II – Sustancias.									Sustancias individuales / Parámetros donde se ha establecido V.U.		
	Arsénico	Cadmio	Plomo	Mercurio	Cloruros	Sulfatos	Tricloroetileno	Tetracloroetileno	Conductividad 25°C **	Hierro	Selenio	Conductividad 20°C
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	□g/ L	□g/ L	μS/cm a 25°C	mg/L	mg/L	μS/cm a 20°C
080.107	-	-	-	-	1.100	250	-	-				
080.110	-	0,01	-	-	1.100	350	-	-		0,565	0,0285	
080.127	-	-	-	-	650	525	-	-			0,0207	
080.128	-	-	-	-	300	700	-	-		0,556	0,021	
080.131	-	-	-	-	-	450	10	10		0,2		
080.140	-	-	-	-	250	335	-	-	2.750		0,0154	2.500 (*)
080.141	-	-	0,025	-	250	535	10	10		0,484	0,0186	
080.142	-	0,0096	0,025	-	300	500	-	-			0,017	
080.148	-	-	-	-	-	-	-	-			0,0196	
080.149	-	0,016 (*)	-	0,001	-	250	-	-				
080.151	-	-	-	-	350	-	-	-				
080.152	-	-	-	-	250	250	-	-		0,3053	0,014	
080.162	-	-	0,025	-	-	-	-	-		0,2	0,0125	
080.163	-	-	-	0,001	1.700	550	-	-		0,2		
080.164	-	0,005	0,025	0,001	1.200	350	-	-			0,0144	
080.166	-	-	-	0,001	-	-	-	-		0,3095		
080.179	-	-	-	-	650	250	-	-				
080.180	-	-	-	-	1.650	550	-	-				
080.184	-	-	-	*	496	400	-	-	2.990	0,2		2.650
080.190	-	-	-	-	2.800	2.000	-	-				

*Se requieren datos adicionales para validar Valores Umbral; ** Criterios ambientales

Tabla 3. Parámetros y sus rangos entre los que se encuentran definidos los valores para las masas en el Estudio de V.U.

Dado que sólo existen NCA en aguas subterráneas para los parámetros anteriormente expuestos, en la discusión de los resultados por masa de agua sólo se han analizado dichos parámetros, independientemente de las determinaciones analíticas realizadas en cada una de las estaciones de control.

No obstante, puesto que en el artículo 6 del RD 1514/2009, establece que los órganos competentes deberán llevar a cabo *todas las medidas necesarias para prevenir las entradas de cualquier sustancia peligrosa en las aguas subterráneas (...)*. En el caso de identificarse cualquier sustancia peligrosa perteneciente a las familias o grupos de contaminantes que se muestran a continuación, se mencionará en la discusión de los resultados.

Compuestos organohalogenados y sustancias que pueden dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático.

Compuestos organofosforados.

Compuestos organoestánicos.

Sustancias y preparados, o productos derivados de ellos, para los que se ha demostrado que poseen propiedades cancerígenas, mutagénicas o propiedades que puedan afectar a la función esteroideogénica, al tiroides, a la reproducción o a otras funciones endocrinas, en el medio acuático o a través del medio acuático.

Hidrocarburos persistentes y sustancias orgánicas tóxicas persistentes y bioacumulables.

Cianuros.

Así como las pertenecientes a las familias o grupos de contaminantes siguientes:

Metales y sus compuestos.

Arsénico y sus compuestos.

Biocidas y productos fitosanitarios, cuando se considere que son peligrosas.

Para poder evaluar de forma cuantitativa estas sustancias, se ha utilizado como referencia las normas de calidad ambiental del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Además, en cada una de las masas se presenta la hidrogeología de la masa, recopilada de información bibliográfica, así como la caracterización hidrogeoquímica calculada a partir de los iones mayoritarios.

Para la caracterización hidrogeoquímica se ha utilizado el Software AquaChem v.4.0 que está específicamente desarrollado para el análisis gráfico y numérico y la modelación de datos de calidad del agua, obteniendo diagramas de Piper y familias (tipos) de agua.

6. RESULTADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

A continuación se expone un análisis de los resultados obtenidos en cada una de las masas de agua durante el periodo de estudio 2010-2012, periodo durante el cual se ha llevado a cabo la explotación de la Red de Control de Aguas Subterráneas de la CHJ. Para los estudios de tendencia, en el caso de ser necesarios, se ha empleado el periodo 2006-2012 para disponer de una mayor cantidad de datos.

080.101 – HOYA DE ALFAMBRA

Hidrogeología

Los principales niveles acuíferos vienen representados por materiales del Jurásico, en su mayor parte calizas y dolomías del Lías, Dogger y Kimmeridgiense superior. El impermeable de base, a nivel regional, está formado por los materiales de baja permeabilidad del Keuper.

Los límites septentrional y occidental son abiertos al flujo subterráneo; en concreto el primero constituye un límite convencional subterráneo coincidente con una divisoria hidrográfica entre las cuencas del Júcar y del Ebro. El límite oriental resulta también abierto en casi toda su longitud, salvo en dos tramos concretos, uno localizado en la parte meridional de éste, al N. de la población de Teruel, debido al afloramiento de los materiales del Keuper, y el otro en su parte meridional, al E. de la localidad de Rillo, debido tanto al afloramiento de los materiales del Keuper como de los también de baja permeabilidad del Albiense. Finalmente, el límite meridional podría ser cerrado en su tramo coincidente con 080.113 Arquillo y 080.114 Gea de Albarracín debido a afloramientos y/o subafloramientos de materiales de baja permeabilidad jurásicos y triásicos desplazados mecánicamente, mientras que el tramo coincidente con 080.112 Hoya de Teruel sería abierto.

La composición de las agua evoluciona desde una tipología bicarbonatada cálcica en el norte de la masa hacia sulfatada cálcica en el sur de la misma, sin variaciones apreciables a lo largo del periodo de estudio.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.101.CA001	Camañas	Teruel	Sondeo	Vigilancia
08.101.CA002	Alfambra	Teruel	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.101.CA003	Teruel	Teruel	Manantial	Vigilancia

Tabla 4. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.101

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

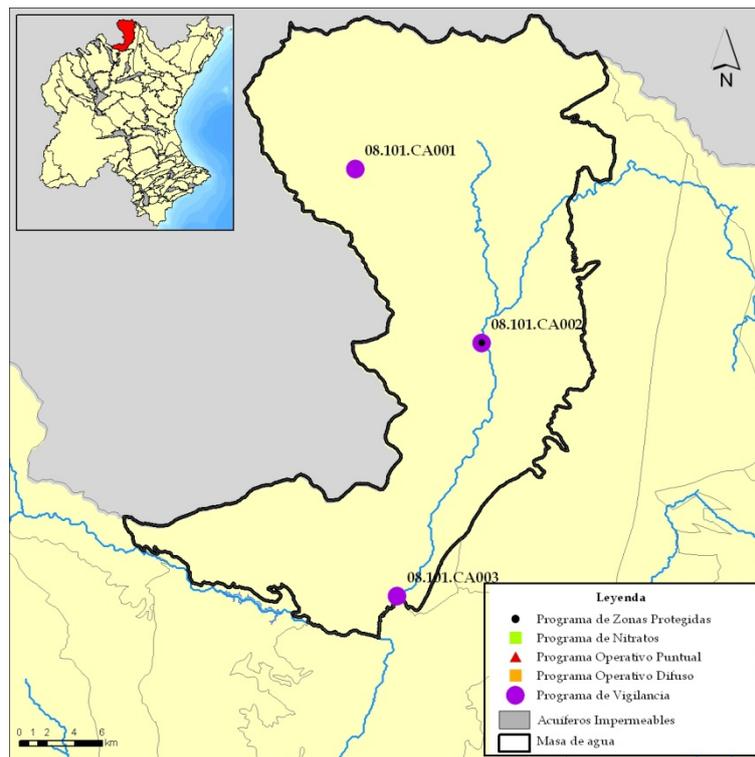


Figura 8. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.101

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos de las NCA del R.D. 1514/2009 durante el periodo de muestreos (2010-2012). No obstante, durante el 2007 se detectaron valores de **nitratos** superiores a 50 mg/L en la estación 08.101.CA002.

Como se puede observar, en la estación 08.101.CA002 desde primavera de 2007, donde se registraron concentraciones de nitratos por encima de la NCA, han disminuido progresivamente los valores de nitratos hasta valores inferiores a 40 mg/L.

Las otras 2 estaciones han presentado concentraciones constantes durante todo el periodo de estudio con valores por debajo de 30 mg/L, inferior a la NCA.

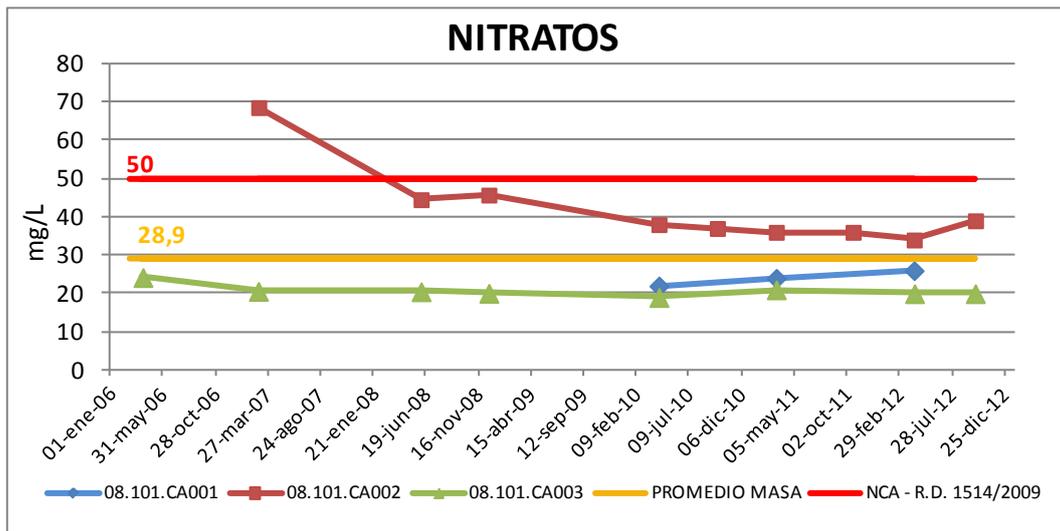


Gráfico 1. Evolución temporal de la concentración de nitratos en la masa 080.101

En las siguientes imágenes se puede ver las estaciones de control incluidas en esta masa de agua, junto con los usos del suelo y la permeabilidad de los mismos. Las 3 estaciones se encuentran sobre terrenos principalmente agrícolas, aunque con grandes espacios de vegetación natural, que es el uso dominante en la masa de agua. La estación situada más al norte (08.101.CA001) se encuentra sobre terrenos de reducida permeabilidad mientras que los otros dos puntos se encuentran próximos al cauce del río Alfambra, sobre terrenos de muy elevada permeabilidad, lo que podría explicar las concentraciones próximas a la NCA de la estación 08.101.CA002.

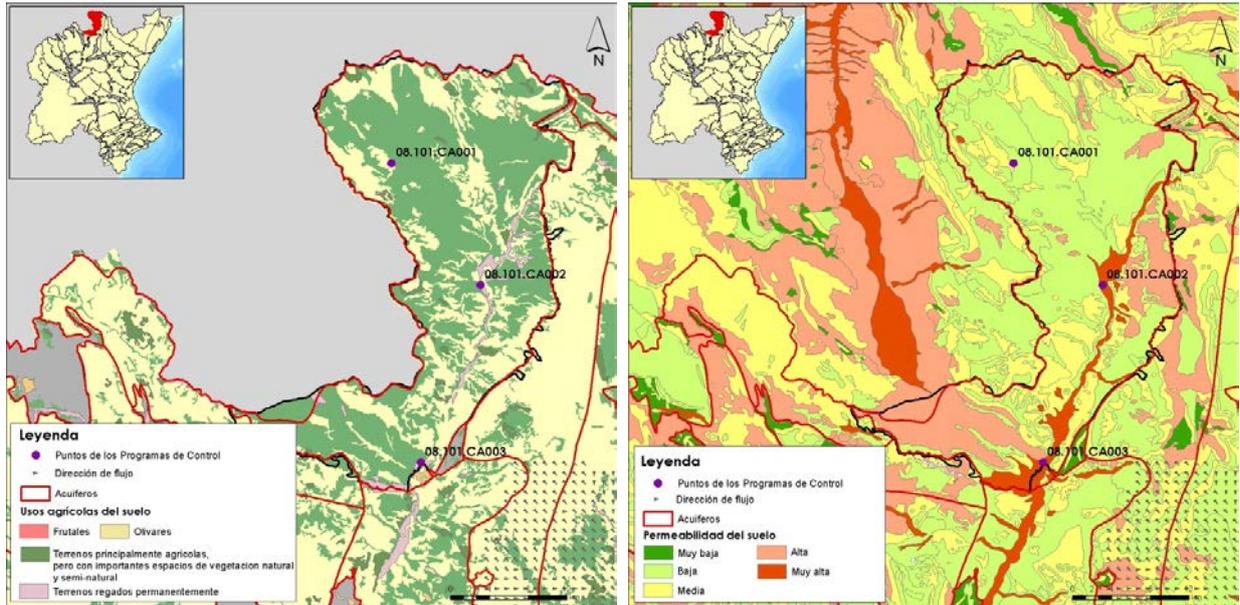


Figura 9. Situación de los puntos de la masa 080.101 , direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

080.102 – JAVALAMBRE OCCIDENTAL

Hidrogeología

El impermeable de base (materiales de baja permeabilidad del Keuper), sobre el que se disponen los materiales permeables saturados (calizas y dolomías del Jurásico inferior y medio) que constituyen los principales acuíferos, se dispone frecuentemente aflorante o subaflorante de modo que la MASub queda hidráulicamente compartimentada en, como mínimo, cuatro sectores principales.

Aunque no es exactamente conocida la distribución de la superficie piezométrica en la mayor parte de estos sectores, probablemente dichos cuatro sectores presentan tramos con continuidad hidráulica con las masas 080.101 Hoya de Alfambra y 080.112 Hoya de Teruel hacia donde fluyen gran parte de los recursos hídricos de 080.102 Javalambre Occidental.

Las facies predominantes de esta masa de agua son las bicarbonatadas.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.102 – Javalambre Occidental consta de 4 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.102.CA002	Galve	Teruel	Sondeo	Vigilancia
08.102.CA003	Corbalán	Teruel	Manantial	Vigilancia, Op. Difuso
08.102.CA004	Ademuz	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.102.CA012	Puebla de Valverde (La)	Teruel	Manantial	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 5. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.102

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

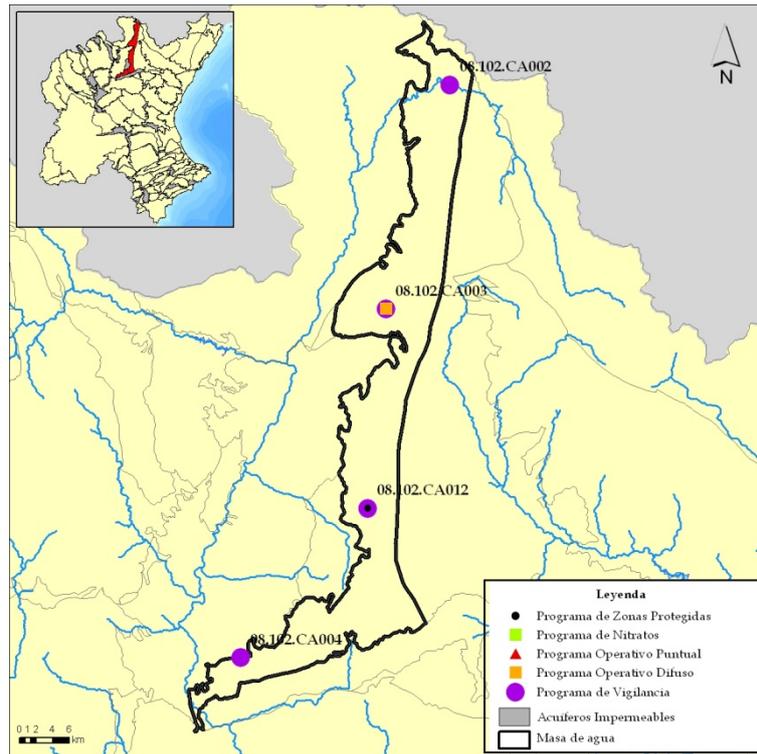


Figura 10. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.102

Incumplimientos

En esta masa de agua no se han registrado incumplimientos respecto del R.D. 1514/2009, salvo en la estación 08.102.CA003, que ha presentado una concentración de **nitratos** superior a la NCA en todo el periodo de estudio.

Como se observa en el gráfico siguiente, la concentración de nitratos ha descendido progresivamente en los últimos años hasta el valor de 52 mg/L en la presente campaña.

El resto de estaciones presentan una concentración de nitratos muy por debajo de la NCA durante el periodo de estudio.

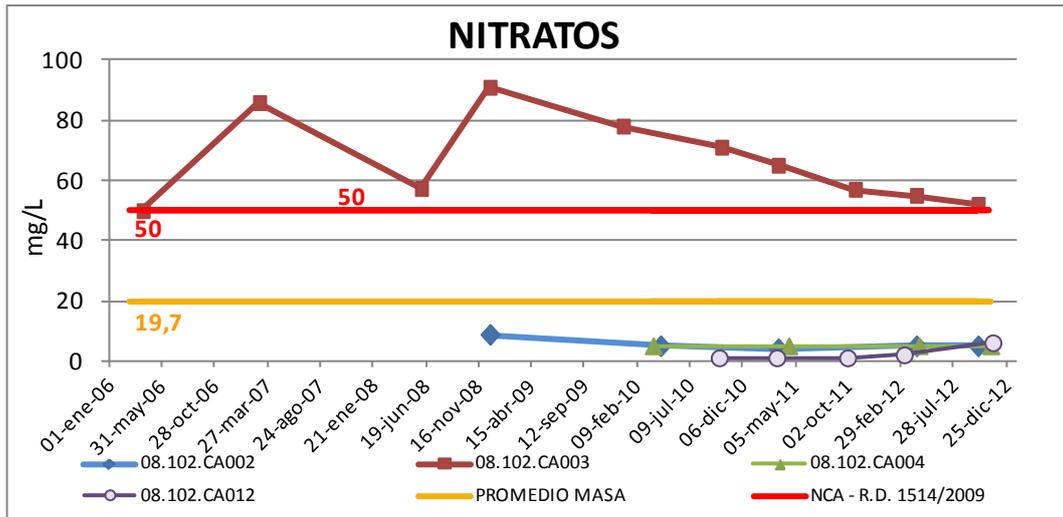


Gráfico 2. Evolución temporal de la concentración de nitratos en la masa 080.102.

Como se observa en las siguientes imágenes, en esta masa de agua no predominan los terrenos dedicados al uso agrícola, aunque en el entorno de la estación 08.102.CA003, con incumplimientos por nitratos, el suelo sí está destinado a estos usos. La permeabilidad en general de la masa es medio/baja. Estos hechos podrían explicar las diferentes concentraciones de nitratos halladas en las estaciones de la masa.

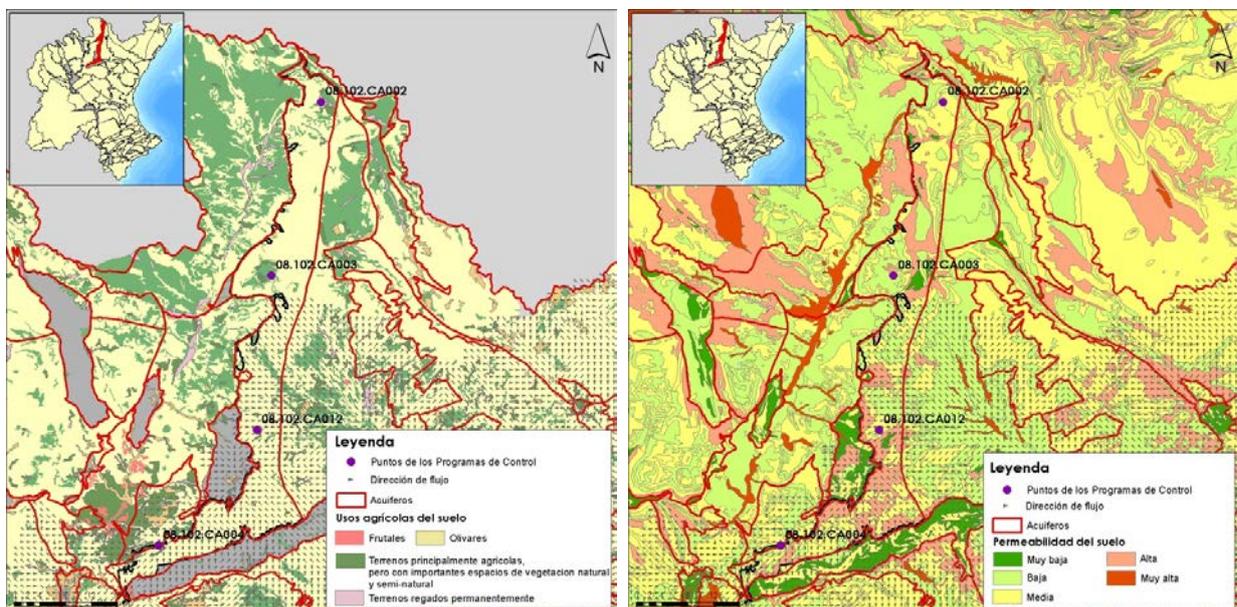


Figura 11. Situación de los puntos de la masa 080.102, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

080.103 – JAVALAMBRE ORIENTAL

Hidrogeología

Está constituida, de igual modo que 080.102 Javalambre Occidental, por las formaciones calizas y dolomíticas del Jurásico inferior y medio, siendo el impermeable de base a nivel regional las arcillas y margas del Keuper.

El límite occidental de la masa se considera una divisoria de aguas que limita 080.102 Javalambre Occidental de 080.103 Javalambre Oriental; el límite meridional es cerrado al flujo subterráneo debido al afloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper, el tramo más septentrional, del límite oriental, podría ser también cerrado o de flujo restringido debido a los afloramientos y/o subafloramientos de materiales jurásicos de escasa permeabilidad y en el algún caso, como en el entorno de la población de Monteagudo del Castillo, por el mismo afloramiento de materiales del Keuper.

Se carece de información piezométrica en el sector septentrional de la MASub, aunque probablemente el flujo regional se dirija hacia el S. Por el contrario, desde algo más al N. de la población de Formiche Alto hasta Montanejos, en el límite inferior de la masa, la superficie piezométrica sí que pudo ser deducida y está disponible para mayo de 2005. Según ésta, el principal punto de descarga del sistema subterráneo es el río Mijares, mientras que en su recarga influye, además de la infiltración del agua de lluvia, las transferencias laterales desde la 080.111 Lucena-Alcora.

Las estaciones incluidas en esta masa de agua no han presentado variaciones en cuanto a sus características hidrogeoquímicas durante el periodo de estudio, con una tipología bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.103 está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 6.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.103.CA001	Cedrillas	Teruel	Manantial	Vigilancia
08.103.CA004	Valbona	Teruel	Manantial	Op. Difuso, Zonas Protegidas

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.103.CA017	Puebla de Arenoso	Castellón	Manantial	Vigilancia

Tabla 6. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.103

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 12, donde también se observan los límites de masa de agua.

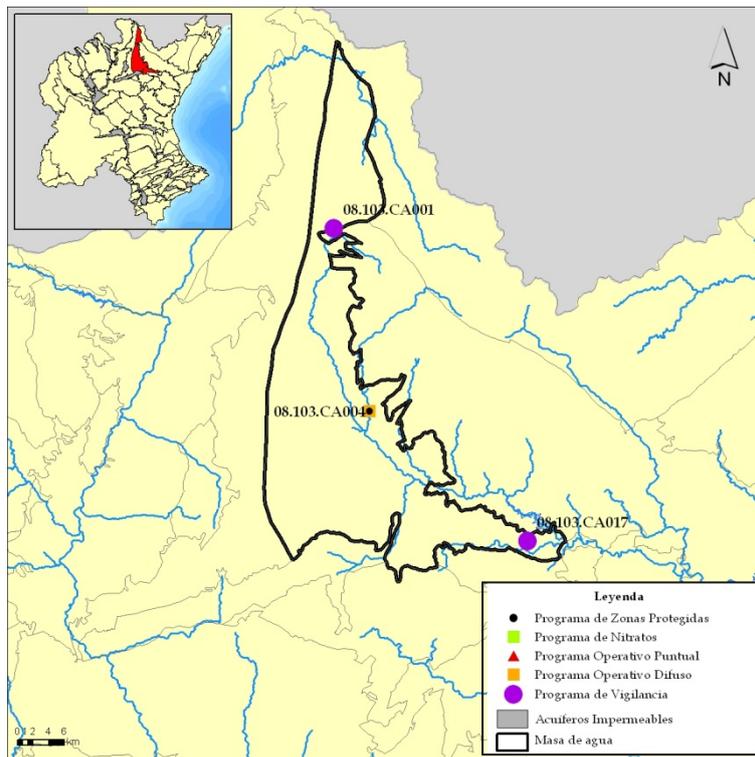


Figura 12. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.103

Incumplimientos

En esta masa de agua, únicamente la estación 08.103.CA004 ha presentado puntualmente una concentración de **nitratos** superior a la NCA del anexo I del R.D. 1514/2009 durante el periodo de estudio. El resto de parámetros no han presentado resultados anómalos.

Como se observa en el gráfico, durante la campaña de otoño de 2010 se registró una concentración elevada de nitratos en la estación 08.103.CA004, produciéndose un descenso muy acusado en las siguientes campañas hasta valores por debajo de los 10 mg/L. Este hecho hace pensar en un problema puntual de contaminación local de la zona.

El resto de estaciones no han presentado concentraciones significativas de este parámetro.

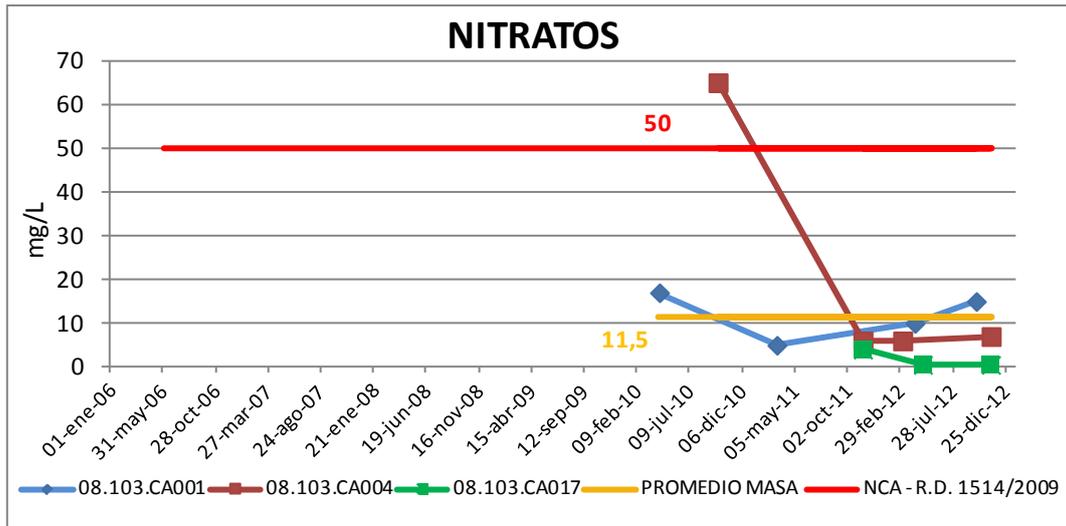


Gráfico 3. Evolución temporal de la concentración de nitratos en la masa 080.103.

080.104 – MOSQUERUELA

Hidrogeología

Los materiales que constituyen el acuífero son las calizas y dolomías del Jurásico y del Cretácico Superior. A nivel regional se podrían distinguir dos formaciones permeables de ambas edades independizadas por las formaciones esencialmente margosas del Hauteriviense-Barremiense.

Su límite occidental es de carácter cerrado entre las poblaciones de Alcalá de la Selva y Cañada Vellida por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y del Jurásico; hacia el S., ese mismo límite es abierto y se transfieren recursos a 080.111 Lucena-Alcora. Los límite SE. y NE. son abiertos al flujo subterráneo y, a través de ellos, se descargan gran parte de sus recursos a 080.108 Maestrazgo Occidental y, en mucha menor medida, posiblemente también, ahora sí, a 080.111 Lucena-Alcora. Finalmente, su límite septentrional es totalmente abierto y coincidente con el del ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar en este sector; a través de este límite se producen entradas de recursos hídricos subterráneos externos. Algunas de las salidas de recursos de esta masa también se producen hacia los cauces.

En los procesos de optimización constante de la Red, esta masa ha sido recientemente modificada, sin embargo no se ha visto modificada su composición hidrogeoquímica, presentado facies bicarbonatado cálcico y clorurado sódica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.104.CA003	Villafranca del Cid	Castellón	Sondeo	Zonas Protegidas
08.104.CA021	Villahermosa del Río	Castellón	Manantial	Vigilancia
08.104.CA022	Vistabella del Maestrazgo	Castellón	Manantial	Vigilancia

Tabla 7. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.104

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 13.

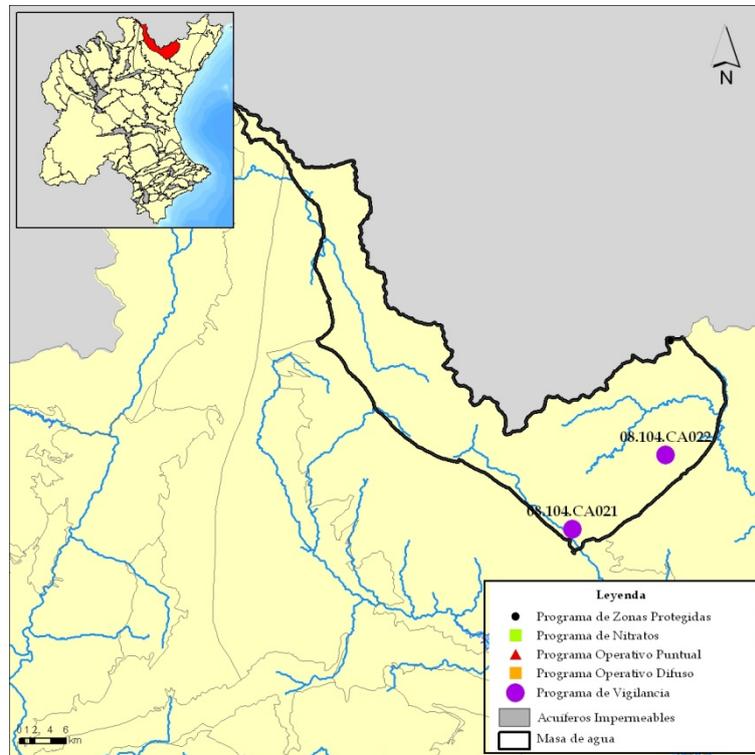


Figura 13. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.104

Incumplimientos

La masa Mosqueruela presenta en general una buena calidad del agua sin detectarse valores anómalos o incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009.

Cabe destacar, que dado que las estaciones 08.104.CA021 y 08.104.CA022 se incorporaron a la Red durante la campaña de otoño de 2012, se dispone todavía de pocos datos para evaluar la masa.

080.105 – PUERTOS DE BECEITE

Hidrogeología

El nivel acuífero principal está compuesto fundamentalmente por calizas y dolomías del Jurásico inferior-medio. El impermeable de base a nivel regional está formado por los materiales de baja permeabilidad del Keuper.

Todos los límites de esta MASub se consideran abiertos al flujo subterráneo.

Las entradas naturales de recursos en la masa se producen por la infiltración del agua de lluvia sobre sus afloramientos permeables y por las transferencias laterales desde las masas contiguas (especialmente desde las situadas en la cuenca hidrográfica del río Ebro). Las salidas naturales se producen también por transferencias subterráneas, principalmente a 080.106 Plana de Cenia.

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en el Programa de Control de Vigilancia, 2 de las cuales no han presentado ningún tipo de variación respecto a sus características hidrogeoquímicas (bicarbonatada cálcica). Sin embargo, la estación 08.105.CA002, situada en el extremo sur de la masa, ha presentado una modificación en su caracterización. Durante las campañas de primavera de 2010 y 2011 presentó una facies bicarbonatada sódica mientras que en primavera de 2012 aumento la concentración de cloruros, convirtiéndose en clorurada-bicarbonatada sódica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.105 – Puertos de Beceite consta de 3 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.105.CA001	Vallibona	Castellón	Manantial	Vigilancia
08.105.CA002	Chert/Xert	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.105.CA003	Pobla de Benifassà (la)	Castellón	Manantial	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 8. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.105

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

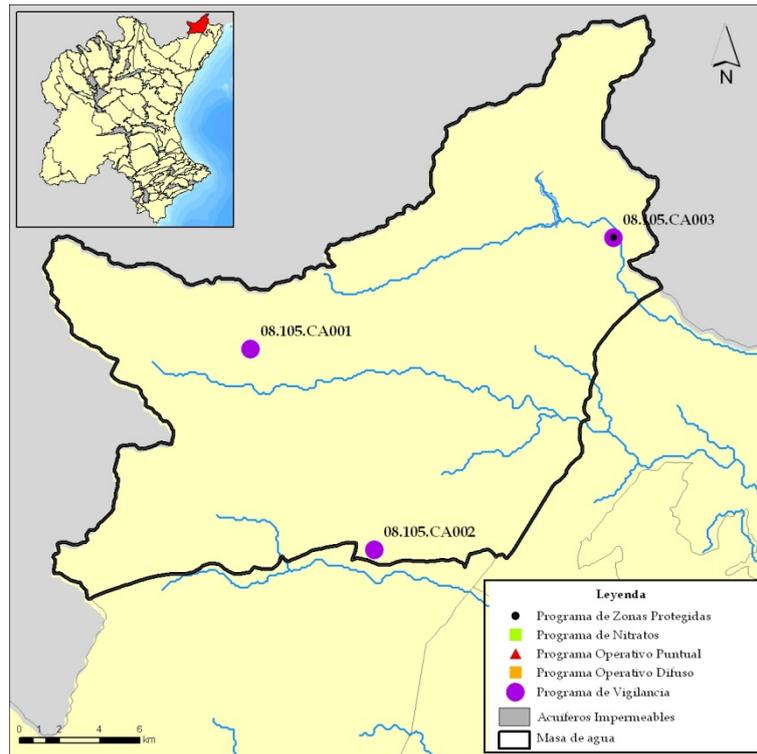


Figura 14. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.105

Incumplimientos

Las estaciones incluidas en esta masa de agua no han superado las Normas de Calidad Ambiental del Anexo I del R.D. 1514/2009 ni han presentado ningún valor anómalo respecto al resto de parámetros.

La concentración de nitratos en esta masa de agua presenta un promedio en el periodo de estudio en torno a 2 mg/L.

080.106 – PLANA DE CENIA

Hidrogeología

Esta masa de agua subterránea presenta dos niveles acuíferos principales. El superior, de carácter detrítico, y el inferior, de carácter carbonatado. Entre ambos existe una potente formación margo-arcillosa que los aísla hidráulicamente. El nivel más importante, en cuanto a recursos hídricos se refiere, es con creces el inferior.

Los límites hidrogeológicos de cada nivel acuífero se describen brevemente a continuación:

- Todos los límites de la formación detrítica superior pueden considerarse cerrados salvo en el contacto con 080.107 Plana de Vinaroz.
- Por el contrario, todos los límites del acuífero carbonatado inferior presentarían un carácter abierto al flujo subterráneo.

La masa se alimenta de forma natural por medio de la infiltración de lluvia sobre sus afloramientos permeables y por transferencias laterales subterráneas procedentes de 080.105 Puertos de Beceite y 080.109 Maestrazgo Oriental, mientras que la descarga natural se realiza principalmente por transferencias laterales subterránea a 080.107 Plana de Vinaroz y a la cuenca hidrográfica del río Ebro.

El agua subterránea ha presentado una facies bicarbonatada cálcica, que no se ha visto modificada a lo largo del periodo de estudio.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 1 estación en la Red de Seguimiento del Estado Químico, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.106.CA001	Vinaròs	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Nitratos, Zonas Protegidas

Tabla 9. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.106

Esta estación se encuentra distribuida en la masa de agua como se representa en la Figura 13.

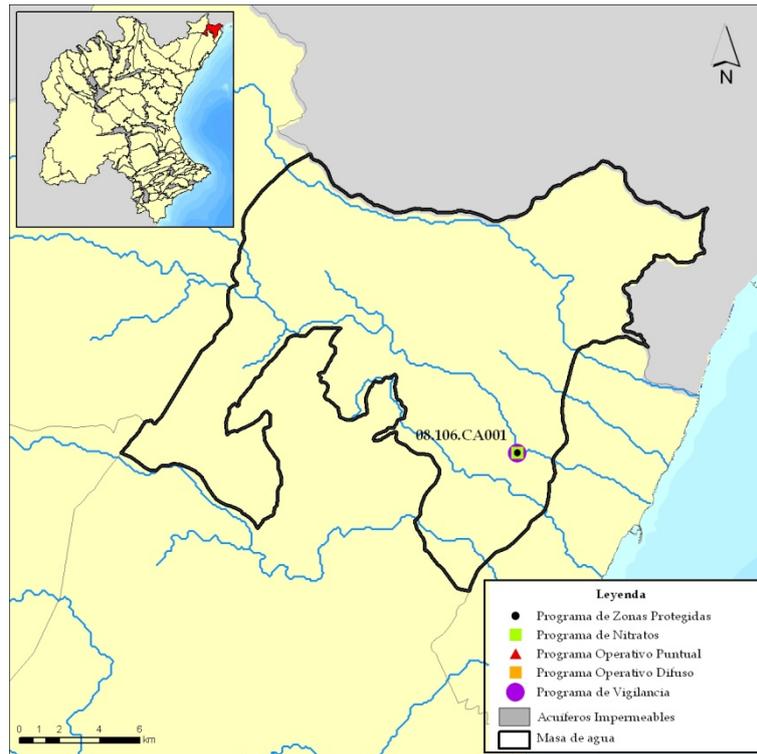


Figura 15. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.106

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.107 – PLANA DE VINAROSZ

Hidrogeología

En el conjunto de la plana se diferencian tres niveles principales de materiales: formación detrítica superior, formación margo-arcillosa intermedia y sustrato calizo profundo.

La formación superior corresponde al acuífero detrítico mioceno-cuaternario constituido por arenas, gravas y conglomerados con escasa proporción de arcillas. La formación intermedia corresponde al conjunto mioceno, fundamentalmente margo-arcilloso, que separa el acuífero detrítico mioceno-cuaternario del sustrato carbonatado mesozoico infrayacente. El sustrato profundo corresponde al acuífero calizo mesozoico que está constituido por calizas de edad probablemente jurásicas en el sector meridional de la masa y de edad cretácica en el septentrional.

El acuífero detrítico mioceno-cuaternario queda limitado al N. por las calizas cretácicas de la Sierra del Montsiá que lo alimentan lateralmente. Por el S. se encuentra desconectado de los macizos carbonatados de la Sierra de Irta y Valdanca por medio de la formación arcillosa miocena. Por el límite NO. la plana limita con 080.106 Plana de Cenia que la alimenta lateralmente, si bien los aportes deben ser reducidos dada la baja permeabilidad de los materiales mioceno-cuaternario que constituyen esta última. El límite oriental viene determinado por la costa mediterránea a través de la cual se producen intercambios de recursos.

El acuífero calizo infrayacente se considera cerrado hidrogeológicamente en los límites septentrional y meridional, si bien recibe una importante alimentación lateral procedente del O. y con posibilidad de intercambios en el E. (costa).

La alimentación natural de la MASub se produce mediante la infiltración del agua de lluvia y las entradas laterales desde 080.106 Plana de Cenia y 080.109 Maestrazgo Oriental. La descarga se efectuaría, de forma natural, hacia el mar y zonas húmedas.

La información piezométrica disponible se refiere principalmente al acuífero mioceno-cuaternario relativamente homogéneo, el cual presenta unas líneas de carga hidráulica paralelas entre sí y a la costa; y con gradientes relativamente uniformes y constantes que implican flujos paralelos dirigidos hacia un largo límite abierto (litoral);

La composición hidrogeoquímica de esta masa no se ha visto modificada durante el periodo de estudio, con una facies del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.107 – Plana de Vinaroz consta de 5 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.107.CA001	Benicarló	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.107.CA173	Vinaròs	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.107.CA174	Benicarló	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.107.CA175	Vinaròs	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.107.CA176	Benicarló	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 10. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.107

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

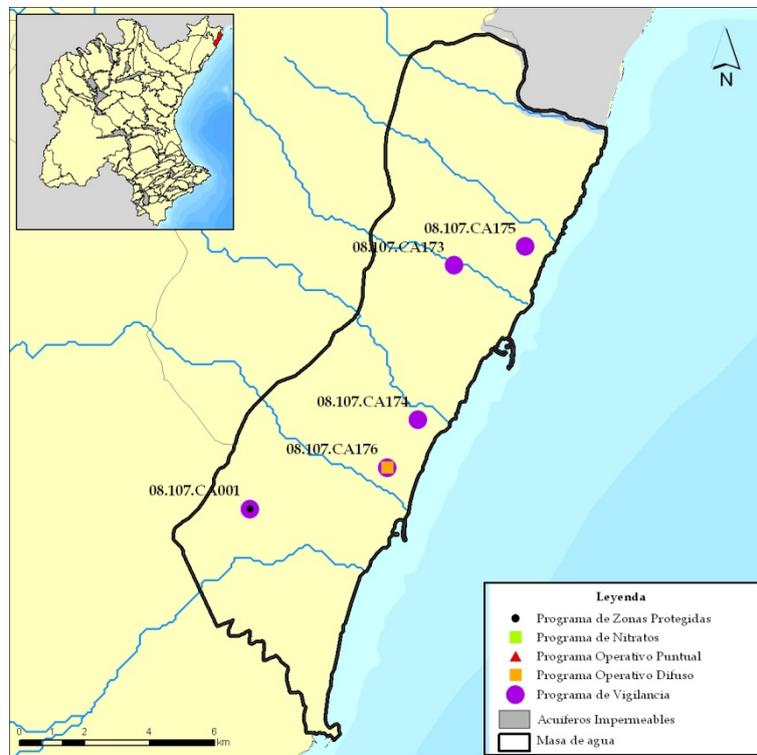


Figura 16. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.107

Incumplimientos

En esta masa de agua, únicamente los **nitratos** han presentado concentraciones superiores a la NCA del R.D. 1514/2009. Respecto al resto de parámetros, no se han detectado valores anómalos en la masa.

Como se observa en el gráfico, todas las estaciones incorporadas a la Red en las últimas campañas, presentan incumplimientos de nitratos, especialmente las estaciones 08.107.CA174, 08.107.CA175 y 08.107.CA176, cuyas concentraciones están por encima de los 150 mg/L.

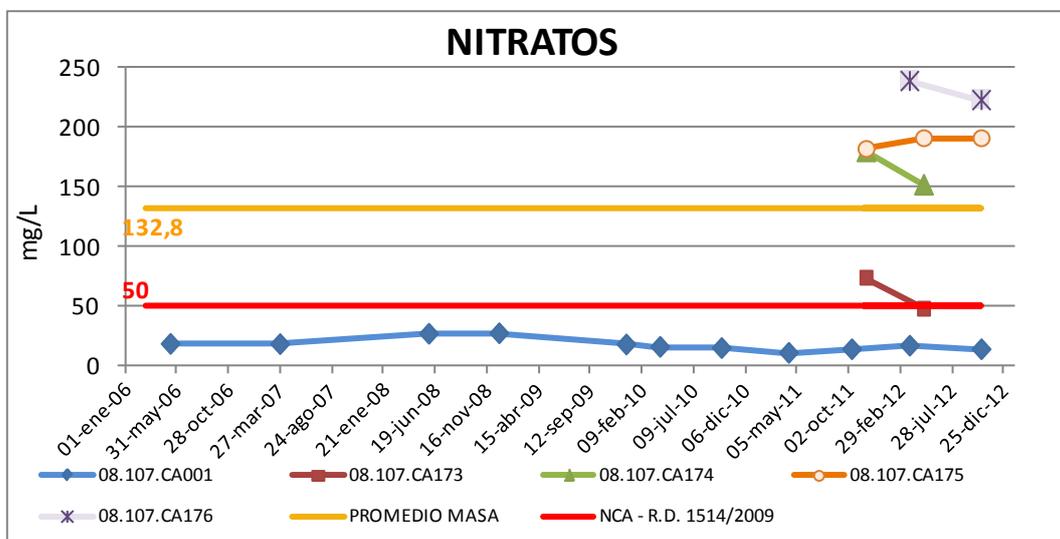


Gráfico 4. Evolución temporal de la concentración de nitratos en la masa 080.107.

En las siguientes imágenes se puede ver como todas las estaciones con concentraciones superiores a la NCA, se encuentran ubicadas sobre terrenos de uso agrícola (frutales o cítricos) según el CORINE y con un índice de permeabilidad alto o muy alto, lo que puede facilitar el transporte de los excesos de fertilizantes hacia las aguas del acuífero.

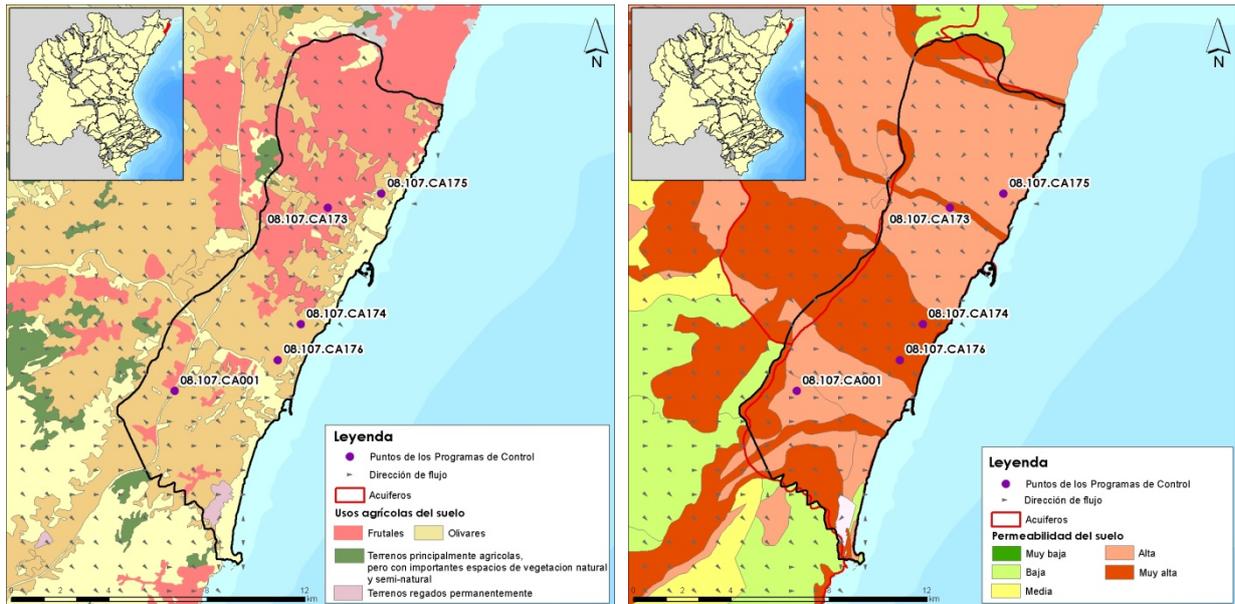


Figura 17. Situación de los puntos de la masa 080.107 , direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

080.108 – MAESTRAZGO OCCIDENTAL

Hidrogeología

Los materiales acuíferos que principalmente constituyen estas MASub son las calizas y dolomías del Jurásico, tránsito Jurásico-Cretácico y Cretácico basal. Las intercalaciones calizas del Hauteriviense, Barremiense y Aptiense también pueden dar lugar a pequeños acuíferos de carácter local.

Existen, por consiguiente, dos niveles acuíferos importantes en el Maestrazgo: uno superior de edad Hauteriviense-Aptiense y otro inferior de edad Jurásico-Cretácico basal.

Ambos niveles se encuentran separados por formaciones esencialmente margosas de menor permeabilidad.

Sus límites hidrogeológicos son:

- Septentrional: de carácter cerrado al flujo subterráneo en el contacto con 080.105 Puertos de Beceite, y abierto con 080.006 Plana de Cenia y 080.107 Plana de Vinaroz.
- Occidental: de carácter abierto al flujo subterráneo en toda su extensión.
- Meridional: cerrado al flujo debido al afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad del Keuper.
- Oriental: de carácter abierto en toda su extensión

A pesar de la gran extensión de esta masa de agua, la caracterización hidroquímica del agua es homogénea a lo largo de toda su superficie, no viéndose alterada durante todo el periodo de estudio. La facies predominantes son bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 7 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.108.CA001	Benasal	Castellón	Sondeo	Op. Puntual
08.108.CA002	Useras/Useres (les)	Castellón	Manantial	Vigilancia

08.108.CA003	Vilafamés	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.108.CA005	Sierra Engarcerán	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.108.CA006	Sant Joan de Moró	Castellón	Sondeo	Op. Puntual
08.108.CA007	Sierra Engarcerán	Castellón	Sondeo	Zonas Protegidas
08.108.CA064	Catí	Castellón	Manantial	Vigilancia
08.108.CA065	Albocàsser	Castellón	Sondeo	Vigilancia

Tabla 11. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.108

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

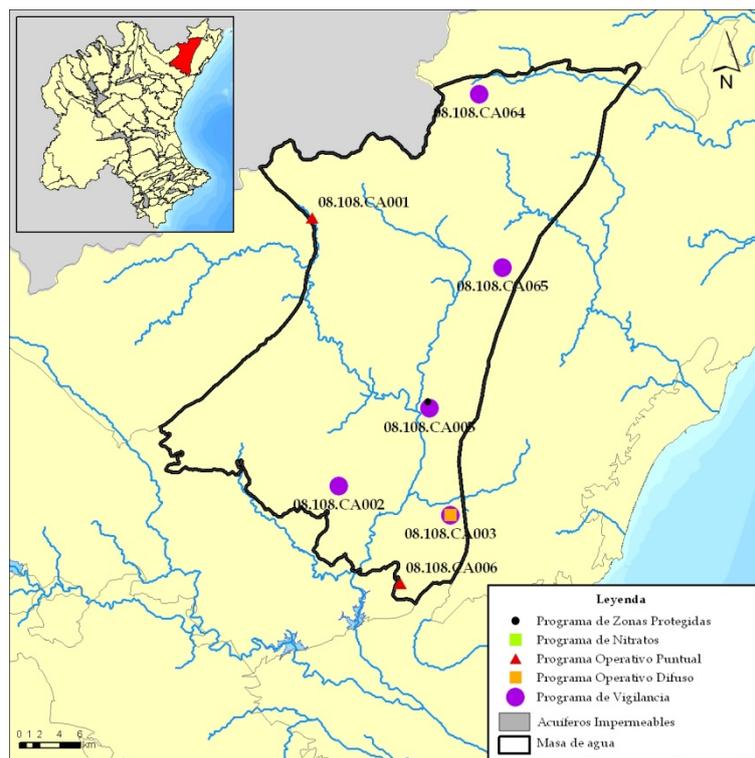


Figura 18. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.108

Incumplimientos

Esta masa de agua está controlada por un total de 8 de estaciones de control. De todas éstas, únicamente se ha registrado una concentración de **nitratos** superior a la NCA en la estación 08.108.CA003 durante todo el periodo de estudio.

Como se observa en el gráfico siguiente, la estación 08.108.CA003 presenta una ligera tendencia decreciente en los últimos años, a pesar de lo cual sigue estando por encima de los 80 mg/L de nitratos. En contraposición, el resto de estaciones presentan unas concentraciones muy inferiores a la NCA, no superándose en ningún caso los 20 mg/L.

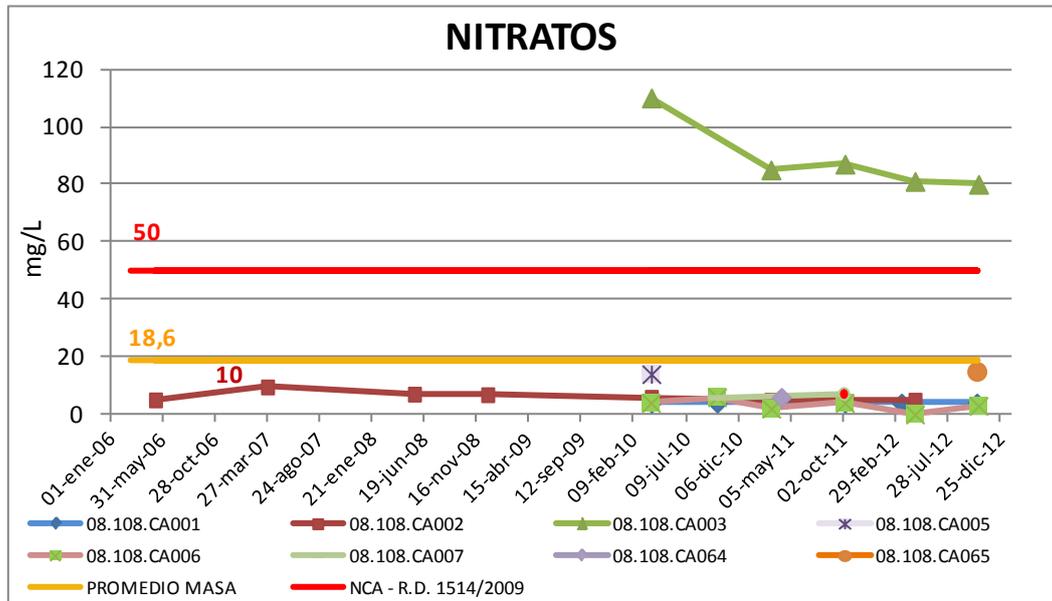


Gráfico 5. Evolución temporal de la concentración de nitratos en la masa 080.108.

En las imágenes siguientes se puede observar la ubicación de los puntos en la MASub, junto a los usos del suelo y la permeabilidad del mismo. La estación 08.108.CA003, única que ha superado la NCA, se encuentra ubicada en una zona de descarga, sobre zonas de cultivos y de elevada permeabilidad. Todos estos hechos pueden ser la causa de las elevadas concentraciones de nitratos en esta zona de la masa. En cualquier caso, a la vista de los resultados, se puede concluir que el problema de nitratos de la masa esta sólo en una zona muy localizada de esta.

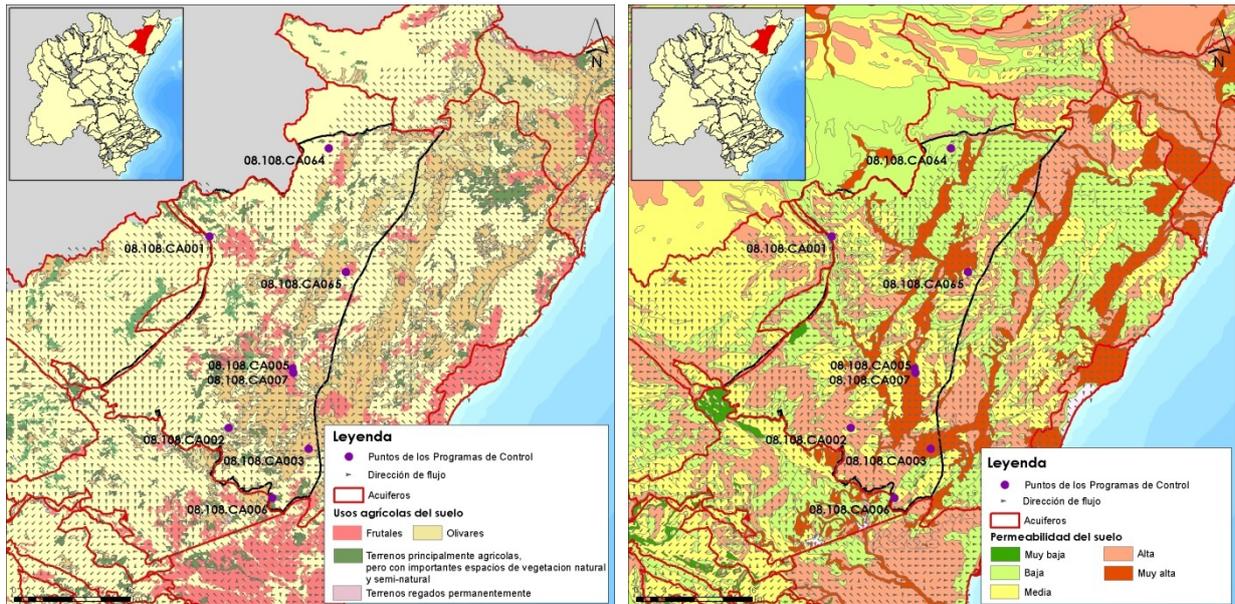


Figura 19. Situación de los puntos de la masa 08.108 , direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

En cuanto al resto de parámetros, se ha registrado en la MASub la presencia de **Mercurio, Níquel y Arsénico** en concentraciones superiores a la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual (NCA-MA) del R.D. 60/2011. Estos tres parámetros se han detectado únicamente en la estación 08.108.CA006, que se encuentra incluida en el Programa de Control de la Contaminación de Origen Puntual por presentar contaminación por níquel en estudios anteriores.

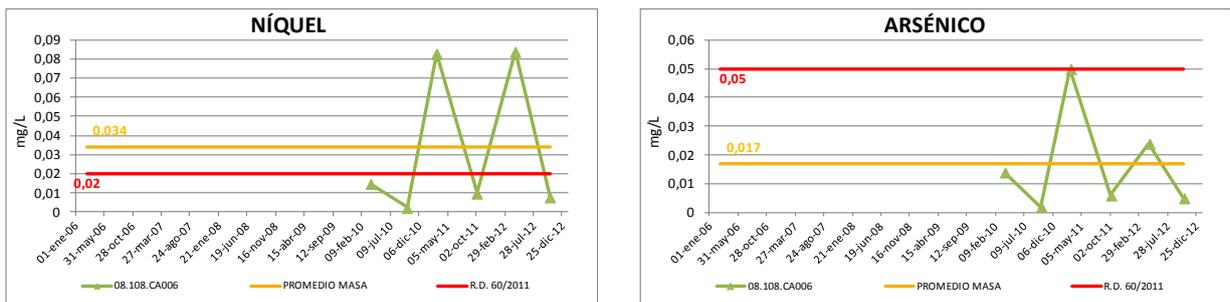


Gráfico 6. Evolución temporal de las concentraciones de Níquel y Arsénico en la estación 08.108.CA006

Como se observa en las gráficas anteriores, tanto el níquel como el arsénico, han mostrado concentraciones por encima del límite de cuantificación (LC) durante todo el periodo de estudio, sobrepasando puntualmente la NCA-MA del R.D. 60/2011.

Por otro lado, la concentración de mercurio durante el periodo de estudio ha sido inferior al LC, salvo en la campaña de primavera de 2011, cuando se registró una concentración de 0,06 µg/L, superior a la NCA-MA del R.D. 60/2011.

El origen de estos compuestos en el agua puede ser muy diverso. Sería necesario un estudio de detalle para determinar la interacción del agua subterránea con el suelo, donde intervienen principalmente factores físicos (tiempo de residencia del agua y dirección del flujo por el sistema, los cuales afectan a la evolución química del agua) y geológicos (tipo de suelo y litología de subsuelo, meteorización y distribución de los mismos), para así determinar su posible origen natural o antropogénico.

080.109 – MAESTRAZGO ORIENTAL

Hidrogeología

Esta masa presenta unas características geológicas muy similares y un comportamiento homogéneo desde un punto de vista hidrogeológico idéntico a la masa 080.108 – Maestrazgo Occidental.

Los materiales acuíferos que principalmente constituyen estas MASub son las calizas y dolomías del Jurásico, tránsito Jurásico-Cretácico y Cretácico basal. Las intercalaciones calizas del Hauteriviense, Barremiense y Aptiense también pueden dar lugar a pequeños acuíferos de carácter local.

Existen, por consiguiente, dos niveles acuíferos importantes en el Maestrazgo: uno superior de edad Hauteriviense-Aptiense y otro inferior de edad Jurásico-Cretácico basal.

Ambos niveles se encuentran separados por formaciones esencialmente margosas de menor permeabilidad.

Sus límites hidrogeológicos son:

- Septentrional: de carácter cerrado al flujo subterráneo en el contacto con 080.105 Puertos de Beceite, y abierto con 080.006 Plana de Cenia y 080.107 Plana de Vinaroz.
- Occidental: de carácter abierto al flujo subterráneo en toda su extensión.
- Meridional: cerrado al flujo debido al afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad del Keuper.
- Oriental: en su mayor parte es de carácter abierto al flujo subterráneo salvo en aquellos lugares, algunos en el contacto con 080.110 Plana de Oropesa-Torreblanca, en los que se encuentran materiales margosos cretácicos por encima de la cota piezométrica local.

La caracterización hidrogeoquímica de esta masa de agua no se ha visto alterada durante el periodo de estudio, predominando en toda la masa una composición bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 4 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.109.CA001	Càlig	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.109.CA003	Santa Magdalena de Pulpis	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Puntual
08.109.CA004	Benicasim/Benicàssim	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.109.CA069	Alcalà de Xivert	Castellón	Sondeo	Vigilancia

Tabla 12. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.109

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 20.

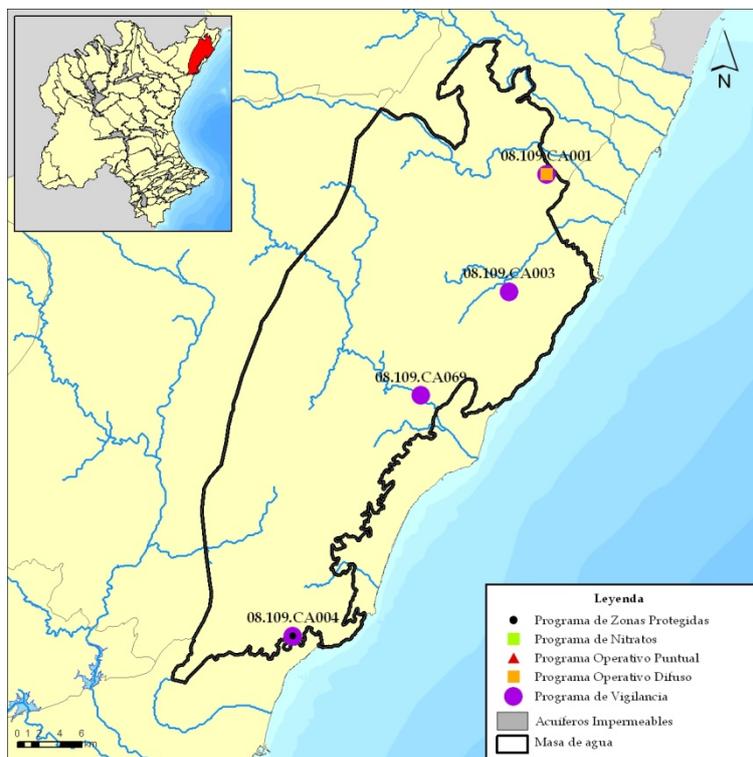


Figura 20. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.109

Incumplimientos

La estación 08.109.CA001 ha sido la única donde se han registrado concentraciones de **nitratos** por encima de la NCA del R.D. 1514/2009 durante la campaña de primavera de 2011, del periodo 2010-2012.

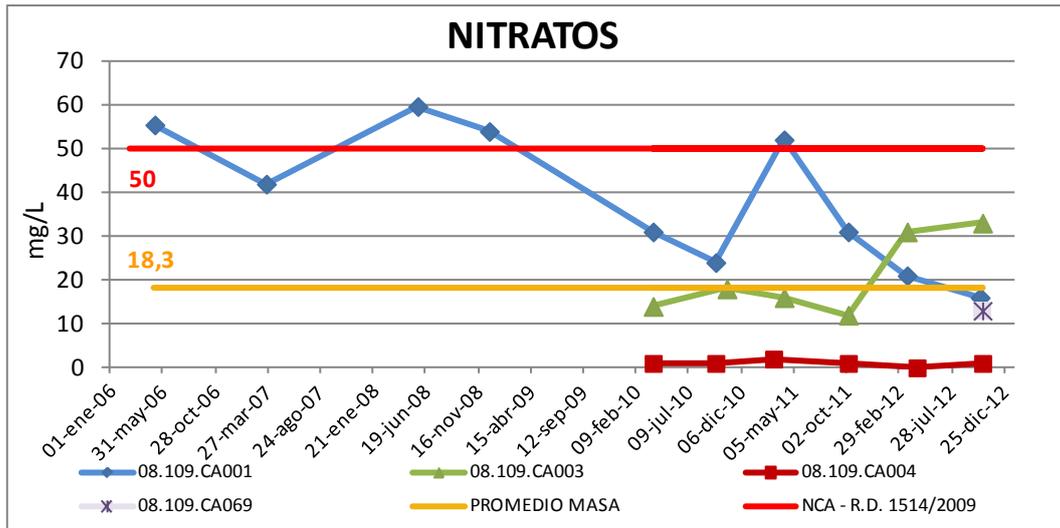


Gráfico 7. Evolución temporal de la concentración de nitratos en la masa 080.109.

En las siguientes imágenes se presentan las estaciones de la masa de agua, así como los diferentes usos del suelo y la permeabilidad del mismo. Todas las estaciones se encuentran sobre terrenos agrícolas, sin embargo aguas arriba de la estación 08.109.CA001 es donde más concentrada está la actividad agrícola, y las mayores permeabilidades.

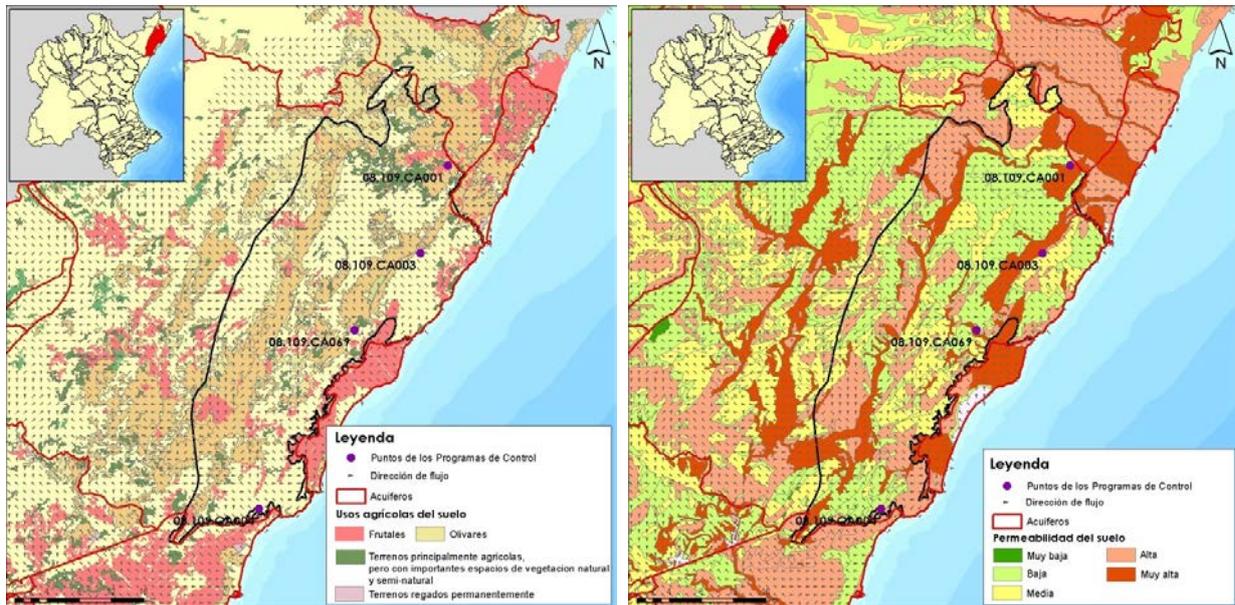


Figura 21. Situación de los puntos de la masa 080.109, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

En cuanto al resto de parámetro, el **mercurio** ha presentado una concentración superior a la NCA-MA del R.D. 60/2011 ($0,05 \mu\text{g/L}$) durante la campaña de primavera de 2011. El resto de campañas no se registró presencia de este contaminante.

Como se ha comentado anteriormente, la presencia de mercurio en las aguas subterráneas en concentraciones superiores a $0,05 \mu\text{g/L}$ puede deberse a la proximidad a la zona de estudio de yacimientos de menas de mercurio

080.110 – PLANA DE OROPESA-TORREBLANCA

Hidrogeología

Su principal nivel acuífero está formado por un conjunto de conglomerados con intercalaciones de arenas, gravas y arcillas. El impermeable de base está constituido por margas y arcillas miocenas con eventuales intercalaciones de conglomerados y calizas.

Subyacente se sitúa una formación carbonatada, prolongación de la presente en 080.109 Maestrazgo Oriental, poco conocida y explotada.

Los límites de la masa, referidos al acuífero principal detrítico, se describen a continuación:

- Septentrional: de carácter abierto al flujo subterráneo, coincide con los afloramientos calizos de la Sierra de Irta.
- Occidental: está constituido principalmente por calizas masivas aptienses de espesor creciente hacia el S.; es abierto al flujo subterráneo excepto en las proximidades del barranco de Chinchilla, río San Miguel y O. de la población de Oropesa debido a la proximidad del sustrato impermeable.
- Oriental: abierto al flujo subterráneo y coincidente con la línea de costa.

La piezometría disponible, procedente de puntos de agua del acuífero detrítico superior, evidencia la posibilidad de un fenómeno de intrusión salina.

La recarga del acuífero procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia y de las transferencias laterales subterráneas procedentes de 080.109 Maestrazgo Oriental. La descarga natural se realiza mediante salidas subterráneas al mar y a zonas húmedas.

Las características hidrogeoquímicas de esta masa de agua se han mantenido homogéneas a lo largo del periodo de estudio, siempre con una facies del tipo clorurado sódica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.110 está controlada por 4 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 13.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.110.CA001	Cabanes	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.110.CA002	Oropesa del Mar/Oropesa	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Dfuso
08.110.CA096	Oropesa del Mar/Oropesa	Castellón	Sondeo	Zonas Protegidas
08.110.CA097	Torreblanca	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Nitratos

Tabla 13. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.110

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 22, donde también se observan los límites de masa de agua.



Figura 22. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.110

Incumplimientos

Esta masa de agua ha presentado incumplimientos de **nitratos** respecto a la NCA del R.D. 1514/2009 en las estaciones 08.110.CA002 y 08.110.AC097.

Como se observa en el gráfico siguiente, la estación 08.110.CA002 ha presentado una tendencia irregular pero siempre con valores próximos a 50 mg/L, superando en determinadas campañas la NCA. Por otro lado, la estación 08.110.CA097 ha superado en todo el periodo de estudio los 50 mg/L.

Las otras dos estaciones, aunque no han superado en ninguna ocasión la NCA, los valores obtenidos están muy próximos a ella.

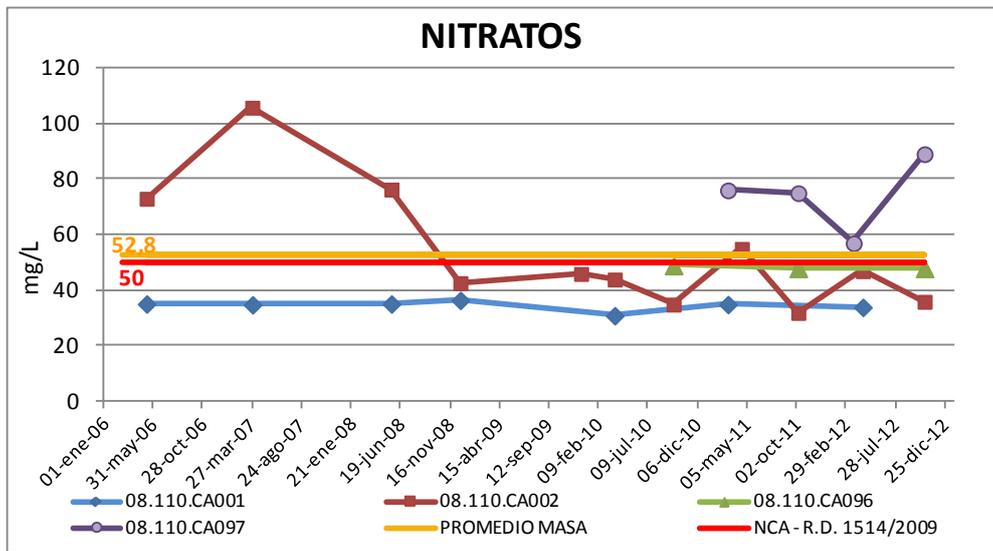


Gráfico 8. Evolución temporal de la concentración de nitratos en la masa 080.110.

En las siguientes figuras se puede ver que todas las estaciones se encuentran ubicadas sobre zonas de uso agrícola, generalmente cítricos según el CORINE, y de elevada o muy elevada permeabilidad, lo que facilita la movilidad de los excesos de fertilizantes nitrogenados hacia las aguas subterráneas y la consiguiente contaminación de las mismas.

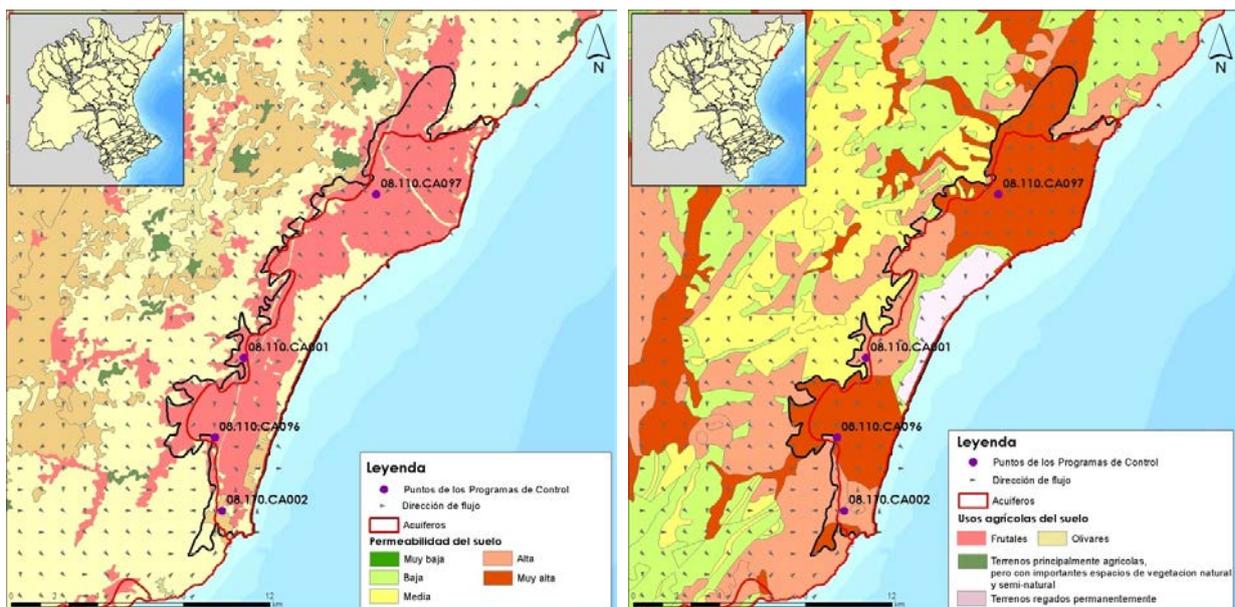


Figura 23. Situación de los puntos de la masa 080.110, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

En esta masa de agua también se ha producido incumplimientos respecto a los **valores umbral** definidos conforme al artículo 3 del anexo II del R.D. 1514/2009. Los valores umbral establecidos para esta masa son: cloruros, cadmio, hierro, selenio y sulfatos, siendo este último el único que superado el V.U.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.110.CA002	Otoño 2010	Sulfatos	350	461
	Otoño 2012	Sulfatos	350	384

Tabla 14. Valores umbral en la masa 080.110

En el estudio de la evolución de los **sulfatos** se puede observar las elevadas concentraciones de este compuesto, llegando a superar en algún caso el V.U. El origen de este compuesto puede ser debido a la infiltración de fertilizantes sulfatados empleados en la agricultura.

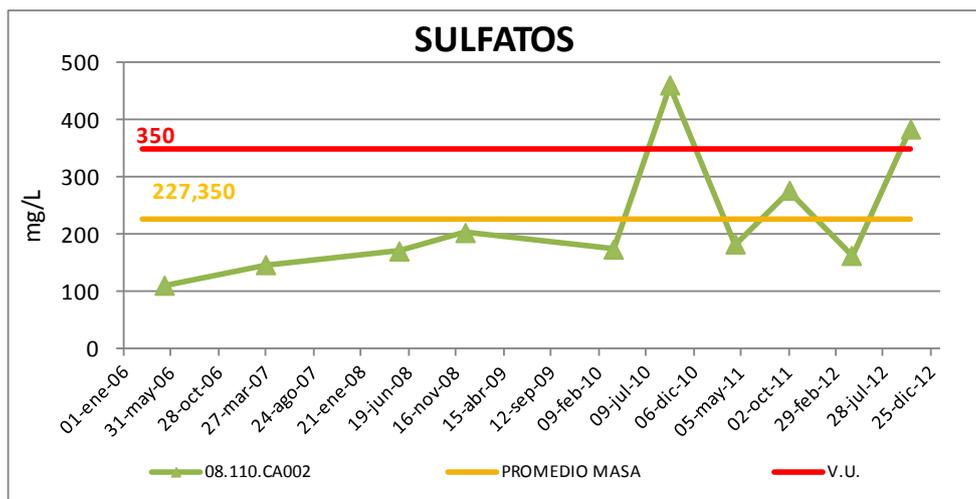


Gráfico 9. Evolución temporal de la concentración de sulfatos en la estación 08.110.CA002.

080.111 – LUCENA-ALCORA

Hidrogeología

Se diferencian dos conjuntos acuíferos principales. El superior constituido por las formaciones carbonatadas del Cretácico y el inferior por las formaciones, también carbonatadas, del Jurásico; mayoritariamente éstas se encuentran desconectadas hidráulicamente entre sí debido a la presencia de potentes series margosas depositadas entre ambas, salvo en sectores muy concretos donde la erosión o la no deposición las haga inexistentes y/o donde la tectónica permita poner en contacto materiales de las dos formaciones comentadas. Los impermeables de base de ambas formaciones son las facies Weald para el Cretácico y el Keuper para el Jurásico.

La naturaleza de los límites de 080.111 Lucena-Alcora es la siguiente:

- SO. y NO., puede ser abierto al flujo subterráneo, aproximadamente entre las poblaciones de Cedrillas y Puebla de Arenoso, para el Jurásico y cerrado para el Cretácico por afloramiento de su impermeable de base (Facies Weald); a juzgar por la piezometría disponible, se produce escaso intercambio de recursos subterráneos con 080.103 Javalambre Oriental. Entre aproximadamente las poblaciones de Puebla de Arenoso y Ribesalbes el tramo es cerrado para ambos niveles acuíferos debido al afloramiento del Keuper.
- NE., cerrado en los extremos más septentrionales para ambas formaciones debido al afloramiento y/o subafloramiento de sus respectivos impermeables de base. Por el contrario, entre la población de Alcalá de la Selva y el entorno de la entrada del río Villahermosa en el ámbito de la masa, la formación Jurásica se considera abierta. Salvo en la zona de entrada del citado río (donde se producen aportes de recursos hídrico subterráneos procedentes de 080.104 Mosqueruela), las líneas equipotenciales se dispone relativamente perpendiculares al borde permeable por lo que, posiblemente, las trasferencias pueden no ser muy considerables entre ambas MASub.
- SE., abierto al flujo subterráneo en el contacto con 080.127 Plana de Castellón y principal lugar de drenaje natural de la masa.

La composición general de la masa es bicarbonatada cálcica, evolucionando en la límite sur de la masa hacia una composición más sulfatada.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.111 – Lucena-Alcora consta de 6 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.111.CA001	Olba	Teruel	Sondeo	Vigilancia
08.111.CA003	Ribesalbes	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.111.CA071	Sant Joan de Moró	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Puntual
08.111.CA072	Alcora (I')	Castellón	Sondeo	Zonas Protegidas
08.111.CA173	Alcora (I')	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.111.CA174	Puebla de Arenoso	Castellón	Manantial	Vigilancia

Tabla 15. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.111

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

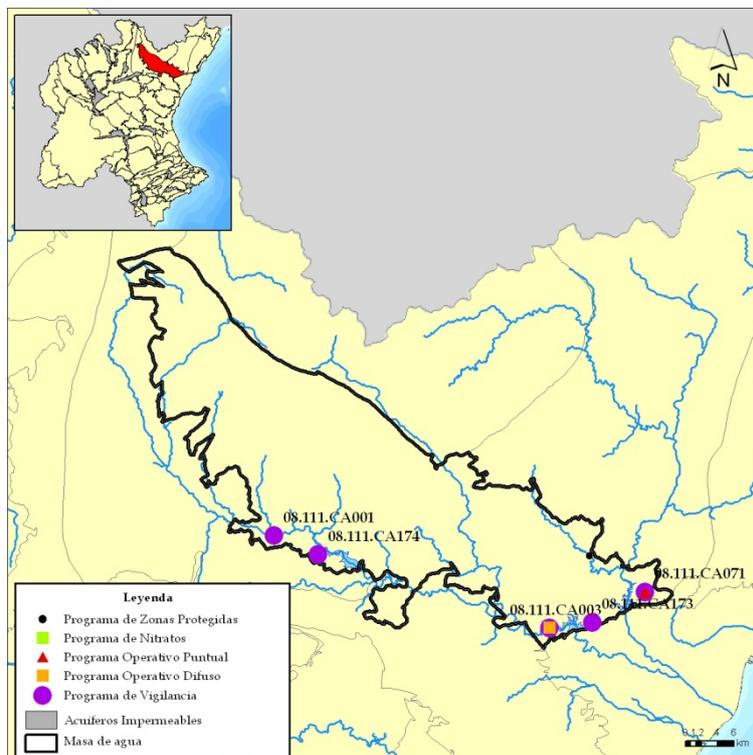


Figura 24. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.111

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.112 – HOYA DE TERUEL

Hidrogeología

Los niveles acuíferos más importantes presentan escasa entidad y se reducen a formaciones permeables del terciario y más localmente del Cretácico.

Todo el límite occidental, un pequeño tramo central en el septentrional y otro tramo central en el oriental, resultan cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper u otros de similar comportamiento. El resto de los límites se consideran abiertos.

La recarga de la masa procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia y de las transferencias subterráneas procedentes de 080.101 Hoya de Alfambra y 080.102 Javalambre Occidental. La descarga natural se realiza principalmente a cauces afluentes del río Turia.

Las características del agua de esta MASub no se han visto modificadas en la zona sur de la masa, donde la composición hidroquímica es bicarbonatada cálcica. Sin embargo, en la zona norte la composición se encuentra menos definida, con una facies del tipo bicarbonatada-sulfatas magnésico-cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.112.CA001	Casas Bajas	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.112.CA002	Torrebaja	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.112.CA027	Cubla	Teruel	Sondeo	Vigilancia

Tabla 16. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.112

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

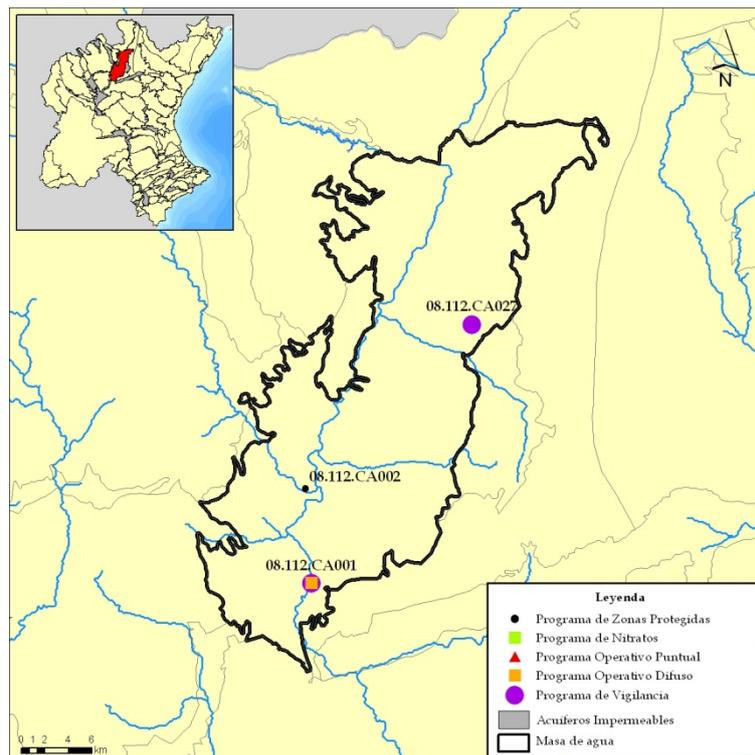


Figura 25. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.112

Incumplimientos

Esta masa de agua no ha presentado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009 en ninguna de las estaciones.

Sin embargo, respecto al resto de parámetros analizados, se ha registrado en la estación 08.112.CA027 una concentración de **fluoruros** superior a la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual del R.D. 60/2011 (1,7 mg/L).

Se carecen de pocos datos para poder determinar la tendencia del compuesto, sin embargo estos valores reflejan una concentración de fluoruros elevada. Las causas de la aparición de este compuesto en el agua subterránea pueden ser diversas, siendo posible un origen natural debido a los materiales geológicos de la zona.

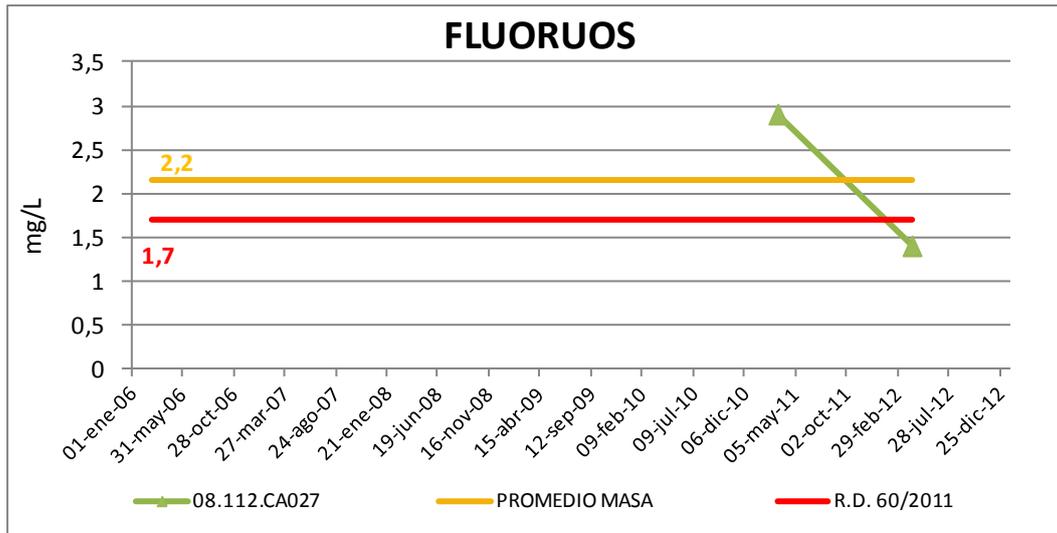


Gráfico 10. Evolución temporal de la concentración de los fluoruros en la estación 08.112.CA027.

080.113 – ARQUILLO

Hidrogeología

Está constituida por formaciones permeables carbonatadas de edad Jurásico, concretamente del Lías y Dogger. Su impermeable de base está formado por margas y arcillas yesíferas del Keuper.

La masa presenta límites totalmente cerrados al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad del Keuper y del Mioceno por encima de la superficie piezométrica.

Pueden diferenciarse dos acuíferos o dominios; uno localizado en el cuarto septentrional del ámbito territorial de la MASub (acuífero Arquillo) y que descarga sus recursos hídricos subterráneos al río Guadalaviar y el otro, que ocupa el resto de la masa, es drenado a través de manantiales (acuífero Villel). Ambos dominios quedan separados por una divisoria piezométrica consecuencia del subafloramiento de materiales del Keuper y el desarrollo de una estructura anticlinal.

Las características hidrogeoquímicas de esta masa de agua no se han visto alteradas durante el periodo de estudio, presentando una composición bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 2 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.113.CA001	Rubiales	Teruel	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.113.CA005	Teruel	Teruel	Manantial	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 17. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.113

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 13.

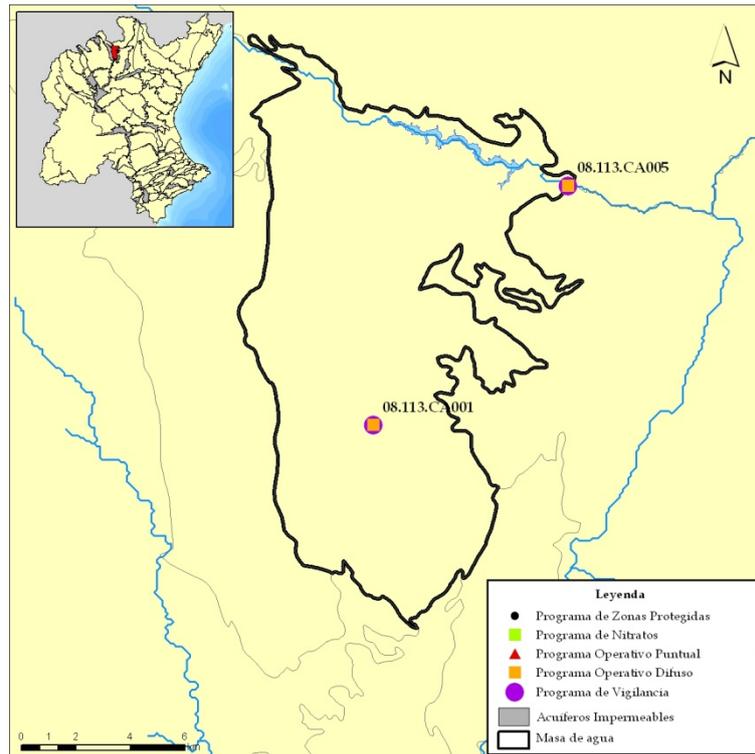


Figura 26. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.113

Incumplimientos

Sólo se han registrado incumplimientos de **nitratos** respecto a la NCA del R.D. 1514/2009 en la estación 08.113.CA001. El resto de los parámetros analizados no muestran valores anómalos.

Como se aprecia en la siguiente gráfica, la evolución de nitratos en la estación 08.113.CA001 ha sido algo irregular, aunque siempre con valores próximos a la NCA, superando esta en muchas ocasiones.

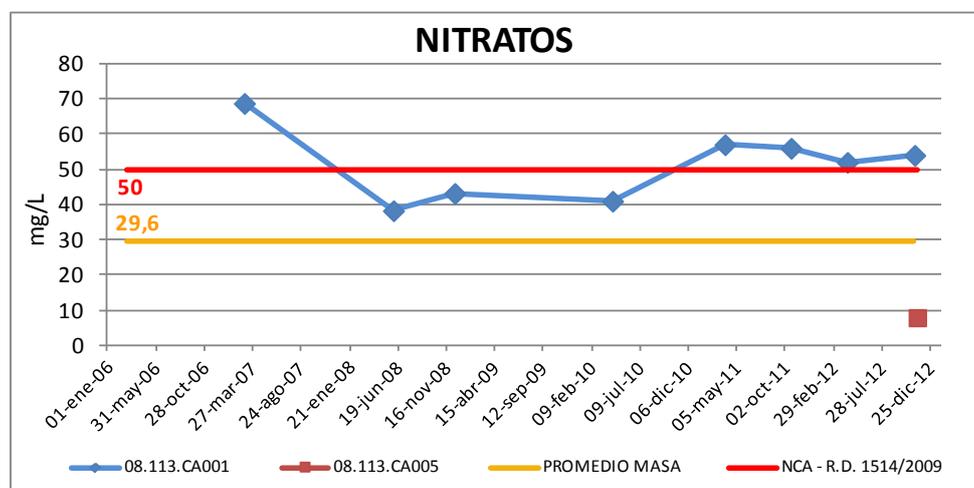


Gráfico 11. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 08.113.

Las siguientes imágenes muestran la ubicación de las estaciones de control de esta MASub, los usos del suelo y la permeabilidad de la masa. La estación situada en el centro de la masa de agua (08.113.CA001), se encuentra sobre terrenos de relativa baja permeabilidad y uso agrícola, lo que podría explicar las concentraciones de nitratos obtenidas en esta estación.

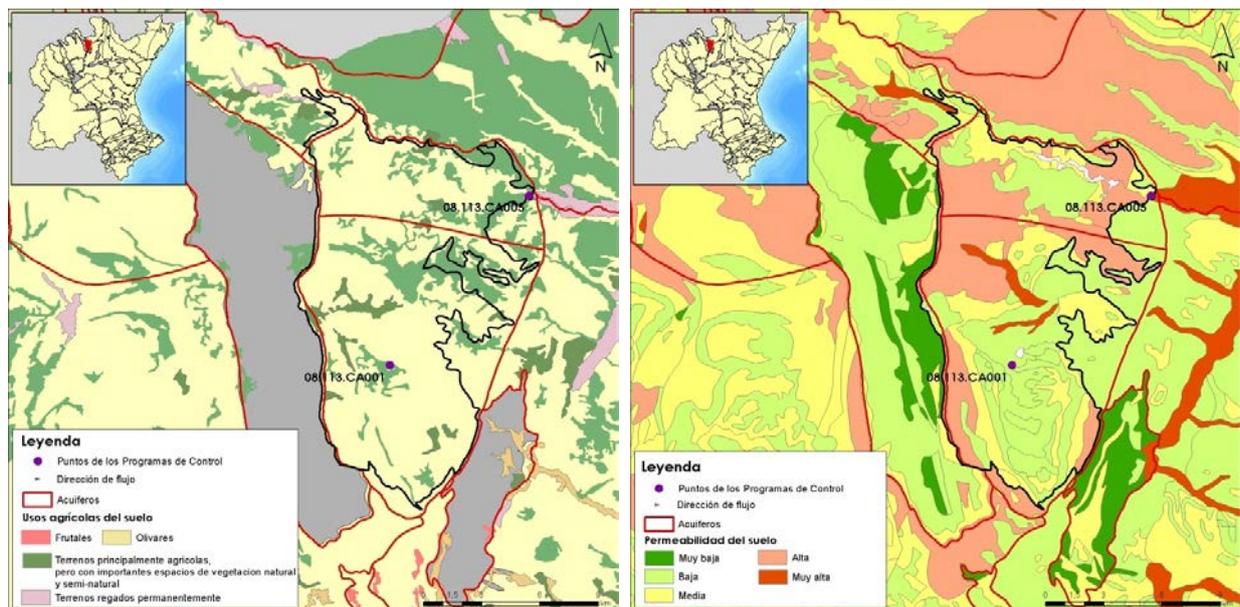


Figura 27. Situación de los puntos de la masa 080.113 , direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

080.114 – GEA DE ALBARRACÍN

Hidrogeología

Las formaciones permeables que la integran son fundamentalmente las carbonatadas del Lías y del Dogger, mientras que su impermeable de base está constituido por margas y arcillas yesíferas de baja permeabilidad del Keuper.

Los límites externos de la MASub, los que limitan con la Cuenca Hidrográfica del río Ebro, se consideran abiertos al flujo subterráneo; por el contrario, el resto son cerrados, debido al afloramiento y/o subafloramiento de dicho impermeable de base.

La alimentación de 080.114 Gea de Albarracín se produce mediante la infiltración del agua de lluvia; la descarga natural subterránea se produce tanto hacia el río Guadalaviar como hacia la cuenca vecina.

Se carece de la información suficiente como para haber podido deducir una posible superficie piezométrica para una fecha dada, lo que complica sensiblemente proponer una distribución de dominios en esta masa. En cualquier caso, se va a suponer que las aguas subterráneas que no se pierdan hacia el dominio del río Ebro, transcurrirán por la 080.114 Gea de Albarracín de forma relativamente paralela a su límite SO. cerrado y al río Guadalaviar, y dado que además el límite SE., por donde sale dicho río del ámbito territorial de la masa, también es cerrado, gran parte de los recursos de la MASub serán drenados por medio de este mismo río. Así, situando un punto de control en esta zona, se puede tener un control representativo de la masa por medio de un único punto al que se le vincule un dominio con el mismo tamaño y forma que ésta.

Las aguas de la masa Gea de Albarracín muestran una facies del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.114 está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 18.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.114.CA001	Albarracín	Teruel	Sondeo	Vigilancia
08.114.CA002	Gea de Albarracín	Teruel	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 18. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.114

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 28, donde también se observan los límites de masa de agua.

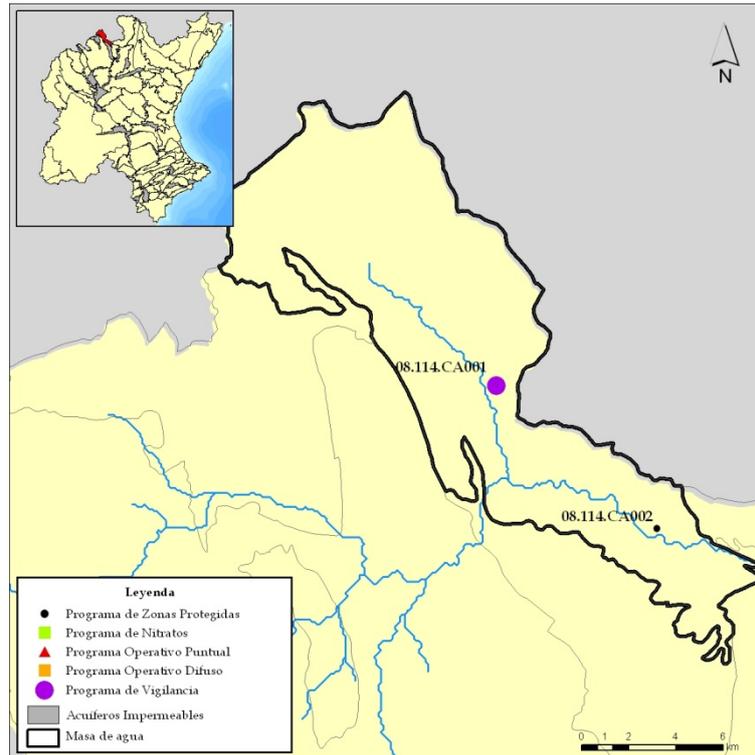


Figura 28. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.114

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.115 – MONTES UNIVERSALES

Hidrogeología

Está constituida por formaciones permeables carbonatadas de edad Jurásico, desde el Lías al Portlandense, mientras que su impermeable de base viene representado por las margas y arcillas yesíferas de baja permeabilidad del Keuper.

Los límites externos de la MASub, los que limitan con la Cuenca Hidrográfica del río Tajo, se consideran abiertos al flujo subterráneo; por el contrario, el resto son cerrados debido al afloramiento y/o subafloramiento de dicho impermeable de base.

Las cotas piezométricas máximas se sitúan cerca de los 1.300 m.s.n.m. donde se localizan los manantiales que dan lugar al nacimiento del río Turia, en la zona septentrional de la MASub.

La descarga natural de 080.115 Montes Universales se produce fundamentalmente por salidas a cauces y emergencias localizadas.

La composición hidrogeoquímica del agua en esta MASub no se ha visto modificada durante el periodo de estudio, mostrando una facies del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.115 – Montes Universales consta de 5 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.115.CA001	Villar del Cobo	Teruel	Manantial	Vigilancia
08.115.CA002	Zafrilla	Cuenca	Manantial	Vigilancia
08.115.CA003	Cuervo (El)	Teruel	Manantial	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.115.CA056	Albarracín	Teruel	Manantial	Vigilancia
08.115.CA057	Tramacastilla	Teruel	Manantial	Vigilancia

Tabla 19. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.115

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

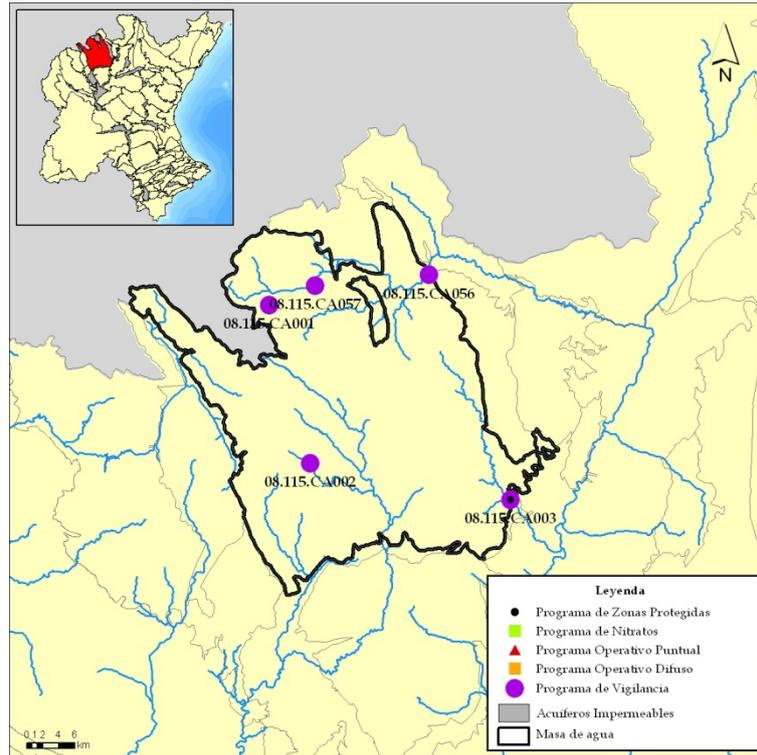


Figura 29. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.115

Incumplimientos

La masa Monte Universales presenta en general una buena calidad del agua sin detectarse valores anómalos o incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009.

080.116 – TRIÁSICO DE BONICHES

Hidrogeología

Existen cuatro niveles acuíferos, perteneciendo los dos más importantes por su extensión, al Trias (constituidos por las areniscas y conglomerados del Buntsandstein, y por las dolomías y margas dolomíticas del Muschelkalk); los otros niveles de relativa menor importancia son las dolomías, calizas y carniolas del Lías inferior y, por último, las calizas y dolomías del Cretácico.

Los límites hidrogeológicos están formados por materiales de baja permeabilidad del Keuper, mientras que el muro está integrado por pizarras y cuarcitas del Paleozoico.

La entrada de agua a la masa se produce a través de infiltración del agua de lluvia y las salidas se realizan mediante manantiales que drenan los diferentes niveles acuíferos hacia los ríos Júcar y Guadazaón.

La composición hidrogeoquímica en esta masa de agua es del tipo sulfatada-bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está formada por 1 estación en la Red de Seguimiento del Estado Químico, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.116.CA021	Beamud	Cuenca	Manantial	Vigilancia

Tabla 20. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.116

Esta estación se encuentra distribuida en la masa de agua como se representa en la Figura 30.

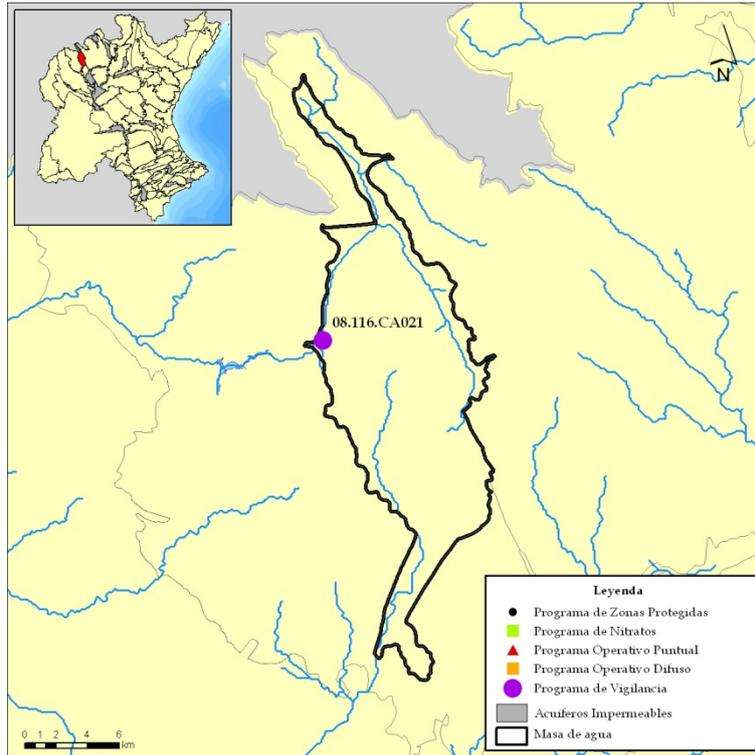


Figura 30. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.116

Incumplimientos

No se han detectado valores superiores a los establecidos en el R.D. 1514/2009, ni tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.117 – JURÁSICO DE UÑA

Hidrogeología

Los límites hidrogeológicos están generalmente cerrados por materiales de baja permeabilidad del Cretácico Inferior en las zonas occidental y meridional, y por materiales de baja permeabilidad del Trías en la zona oriental; el borde septentrional es abierto (límite de la cuenca hidrográfica del río Júcar).

Los materiales permeables saturados más representativos son: las calizas y dolomías del Cretácico superior que funcionan como un acuífero colgado; las calizas y dolomías del Jurásico superior y las Dolomías; y calizas y carniolas del Jurásico inferior.

Se trata de una MASub muy compartimentada debido a la fuerte tectónica que frecuentemente pone en contacto afloramientos de materiales permeables y de baja permeabilidad.

Las entradas de agua a la masa son debidas a la infiltración del agua de lluvia a partir del borde septentrional, mientras que las salidas, se producen fundamentalmente a través de los ríos: Júcar, Huécar, Cabriel, Guadazaón y sus afluentes. Su zona N. queda también fuertemente drenada por manantiales.

Esta masa de agua no ha presentado variaciones respecto a su caracterización hidrogeoquímica en el periodo de estudio, con una facies bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 1 punto en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.117.CA001	Cuenca	Cuenca	Manantial	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 21. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.117

Esta estación se encuentra distribuida en la masa de agua como se representa en la Figura 30.

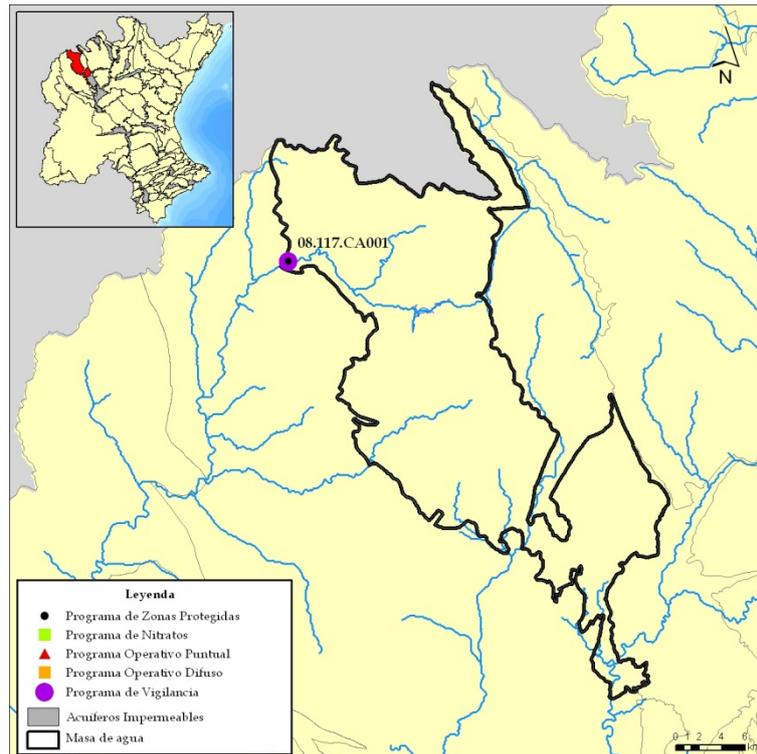


Figura 31. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.117

Incumplimientos

No se han registrado concentraciones superiores a las NCA del anexo I del R.D. 1514/2009, ni tampoco han presentado concentraciones anómalas el resto de parámetros analizados durante el periodo de estudio.

080.118 – CRETÁCICO DE CUENCA NORTE

Hidrogeología

Geológicamente, la zona está constituida por el Cretácico Superior plegado según directrices Ibéricas. Los sinclinales están ocupados por materiales terciados mientras que, en algunos núcleos anticlinales, afloran materiales jurásicos.

El acuífero principal está integrado por calizas y dolomías del Cenomaniense medio-Campaniense, mientras que su muro lo integran arcillas, arenas y calizas arenosas de menor permeabilidad del Cretácico Inferior.

Los límites occidental y meridional son abiertos al flujo subterráneo, permitiéndose la salida de recursos a través de ellos hacia 080.119 Terciario de Alarcón, salvo en las zonas donde afloran las facies Garumniense de baja permeabilidad. En la zona N. el drenaje a través de manantiales es también considerable. Asimismo, el límite N. es abierto a la entrada de recursos procedentes del exterior de la cuenca hidrográfica del río Júcar, mientras que el borde E. es cerrado.

La recarga de la masa procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia y de las transferencias laterales de la MAS 080.117 Jurásico de Uña.

En general la masa de agua presenta una composición bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.118 – Cretácico de Cuenca Norte consta de 3 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.118.CA002	Arcas del Villar	Cuenca	Sondeo	Vigilancia, Nitratos
08.118.CA040	Cardenete	Cuenca	Manantial	Vigilancia, Nitratos, Zonas Protegidas
08.118.CA041	Mariana	Cuenca	Sondeo	Vigilancia

Tabla 22. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.118

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

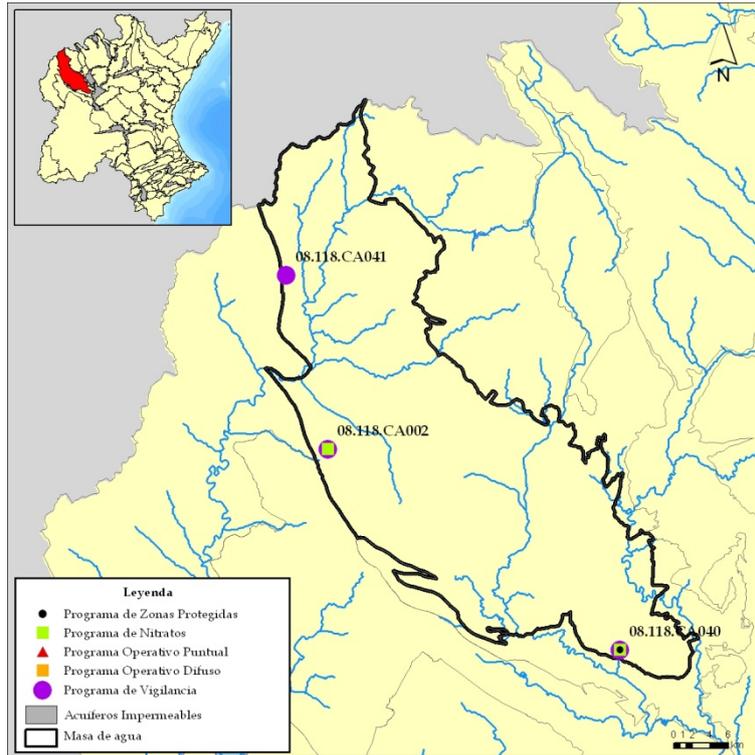


Figura 32. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.118

Incumplimientos

Esta masa de agua ha presentado incumplimientos respecto a la concentración de **nitratos** en la estación 08.118.CA002, donde se ha superado la NCA del R.D. 1514/2009.

Respecto al resto de parámetros analizados en la masa, no se han registrado más datos anómalos.

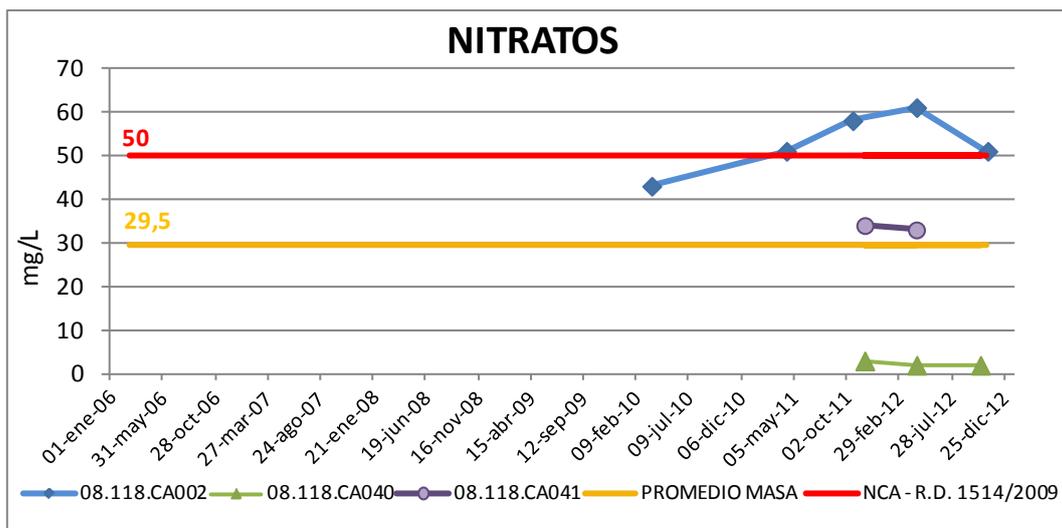


Gráfico 12. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 08.118.

Como se observa en el gráfico, la concentración de nitratos en la estación 08.118.CA002 ha sido siempre superior a la NCA, a excepción del valor de 2010. En cambio, en las otras dos estaciones de la masa no se ha superado nunca los 50 mg/L. En el siguiente plano se presentan las estaciones de esta masa de agua subterránea, los usos del suelo y la permeabilidad de los mismos. Las tres estaciones se encuentran ubicadas sobre terrenos de permeabilidad media. Sin embargo, la estación 08.118.CA002, que ha presentado incumplimientos por nitratos, se encuentra rodeada por zonas destinadas al uso agrícola, al igual que la estación 08.118.CA040, aunque esta en menor medida.

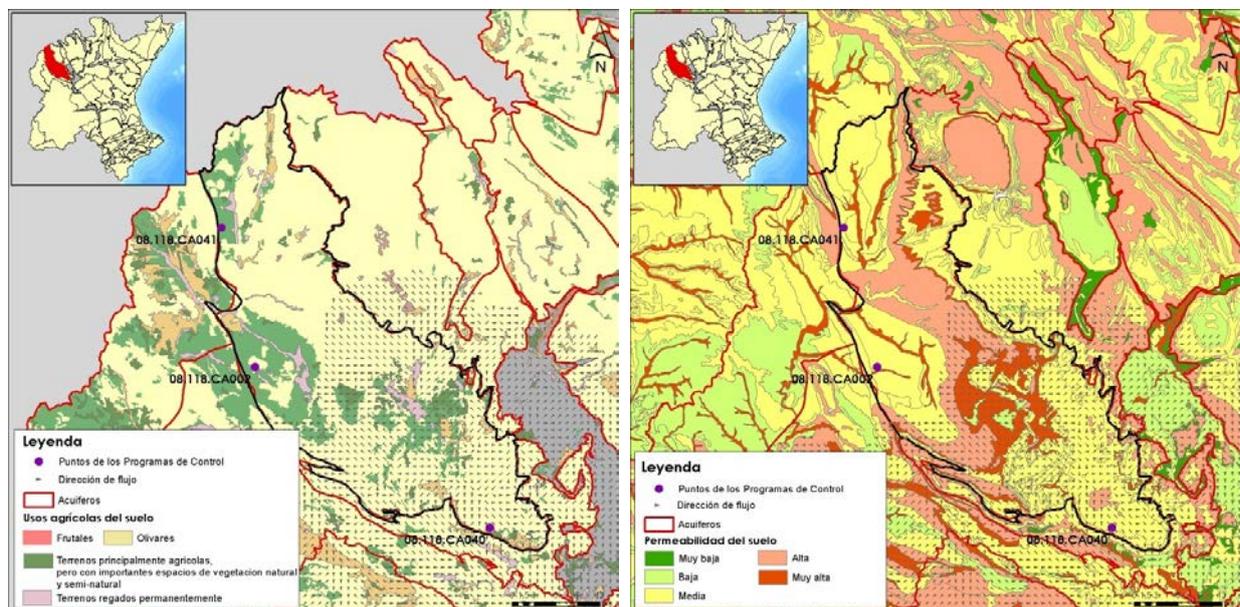


Figura 33. Situación de los puntos de la masa 08.118 , direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

080.119 – Terciario de Alarcón

Hidrogeología

El límite geográfico occidental de la masa coincide con el de la cuenca del Júcar.

Los límites hidrogeológicos están abiertos al acuífero cretácico y sólo en algunas zonas están semicerrados por las facies Garumniense. El muro está formado por los niveles margo-arcillosos de la base del Paleoceno.

Los materiales acuíferos presentan importantes espesores y están constituidos por los tramos margo-arcillosos del Terciario entre los que se intercalan niveles detríticos y carbonatados. Asimismo, existen niveles permeables de relativo interés asociados al Cuaternario.

La entrada de agua en la MASub se realiza tanto por la infiltración del agua de lluvia como por la recarga lateral subterránea desde las masas cretácicas que se disponen al E. La salida principal se produce hacia la cuenca hidrográfica del río Tajo y hacia 080.129 Mancha Oriental.

De esta manera la dirección de flujo regional tiende a ser hacia el SE. en la mayor parte de la masa y hacia el S. en el sector más meridional de la misma.

En la zona de norte de la masa la composición hidrogeoquímica del agua es sulfatado cálcica evolucionando a bicarbonatada cálcica en el sur de la MASub.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.119 está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 23.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.119.CA002	Buenache de Alarcón	Cuenca	Sondeo	Vigilancia
08.119.CA003	San Lorenzo de la Parrilla	Cuenca	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.119.CA026	Mariana	Cuenca	Sondeo	Vigilancia

Tabla 23. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.119

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 34, donde también se observan los límites de masa de agua.

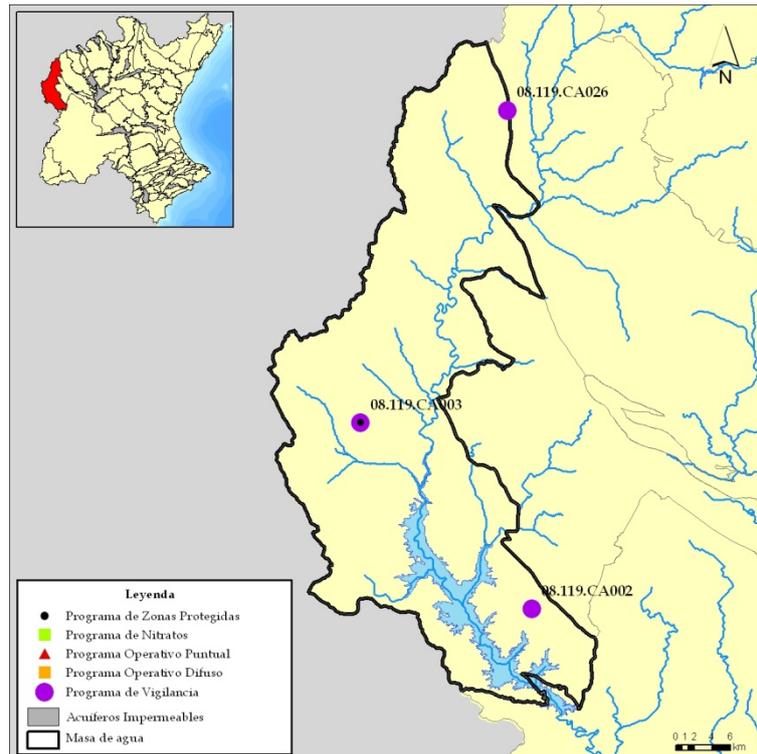


Figura 34. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.119

Incumplimientos

La masa Terciario de Alarcón presenta en líneas generales buena calidad de agua, no detectando incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni ningún dato anómalo de los parámetros analizados.

080.120 – CRETÁCICO DE CUENCA SUR

Hidrogeología

Al igual que la masa 080.118 – Cretácico de Cuenca Norte, esta masa se encuentra constituida geológicamente por el Cretácico Superior plegado según directrices Ibéricas. Los sinclinales están ocupados por materiales terciados mientras que, en algunos núcleos anticlinales, afloran materiales jurásicos.

El acuífero principal está integrado por calizas y dolomías del Cenomaniense medio-Campaniense, mientras que su muro lo integran arcillas, arenas y calizas arenosas de menor permeabilidad del Cretácico Inferior.

Los límites occidental y meridional son abiertos al flujo subterráneo, permitiéndose la salida de recursos a través de ellos hacia 080.129 Mancha Oriental, salvo en las zonas donde afloran las facies Garumniense de baja permeabilidad. En la zona N. el drenaje a través de manantiales es también considerable. Asimismo, el límite N. es abierto a la entrada de recursos procedentes del exterior de la cuenca hidrográfica del río Júcar, mientras que el borde E. es cerrado.

En la masa de agua Cretácico de Cuenca Sur no se ha producido variación en cuanto a sus características hidrogeológicas durante el periodo de estudio. Su composición hidroquímica es del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.120 – Cretácico de Cuenca Sur consta de 3 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.120.CA001	Valeras (Las)	Cuenca	Sondeo	Vigilancia
08.120.CA003	Valdetórtola	Cuenca	Manantial	Zonas Protegidas
08.120.CA029	Paracuellos	Cuenca	Manantial	Vigilancia

Tabla 24. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.120

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

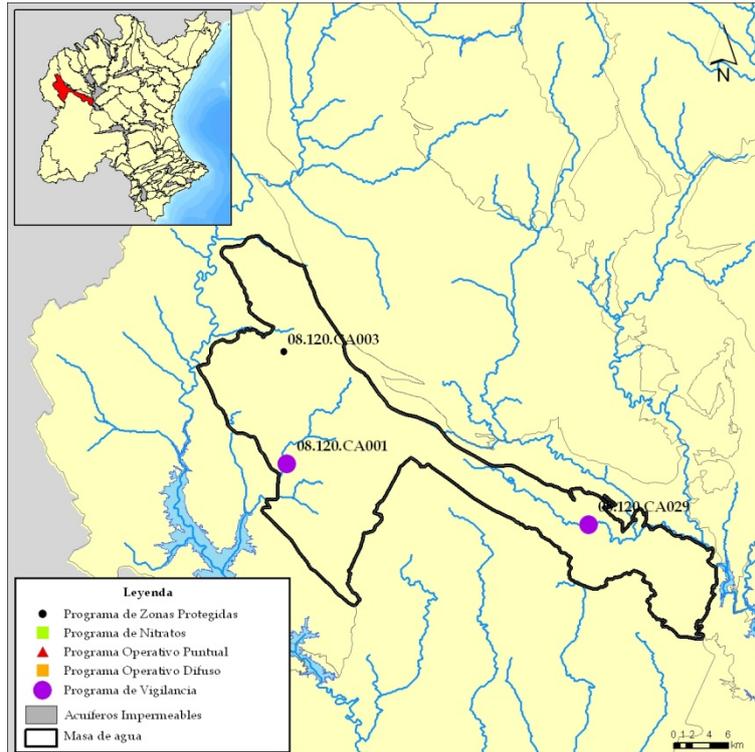


Figura 35. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.120

Incumplimientos

En esta masa de agua no se han registrado incumplimientos respecto a la NCA del anexo I del R.D. 1514/2009. En cuanto al resto de parámetros, tampoco se han registrado concentraciones anómalas.

080.121 – JURÁSICO DE CARDENETE

Hidrogeología

Los límites hidrogeológicos están constituidos por los afloramientos de materiales de baja permeabilidad del Cretácico Inferior en la zona NO.-SE, materiales triásicos en el límite N. y materiales triásicos y terciarios en el límite oriental.

A nivel regional puede hablarse de una estructura anticlinal en la rama NO.-SE., aflorando retazos del Keuper en el núcleo y de una rama N. que está muy tectonizada.

Los materiales acuíferos más importantes son los pertenecientes al Jurásico.

Las entradas de recursos al sistema se producen por infiltración del agua de lluvia, mientras que las salidas, se realizan a través del drenaje por manantiales y a los ríos Guadazaón y Cabriel.

La caracterización hidrogeoquímica en esta masa de agua presentó una facies bicarbonatada cálcica durante las campañas de 2010 y 2011. En el año 2012 sufrió una ligera variación aumentando la concentración de magnesio y modificando su facies hidroquímica a bicarbonatada magnésico-cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 1 punto en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.121.CA001	Monteagudo de las Salinas	Cuenca	Sondeo	Vigilancia

Tabla 25. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.121

En la figura contigua se presenta la ubicación del punto de control de esta masa de agua.

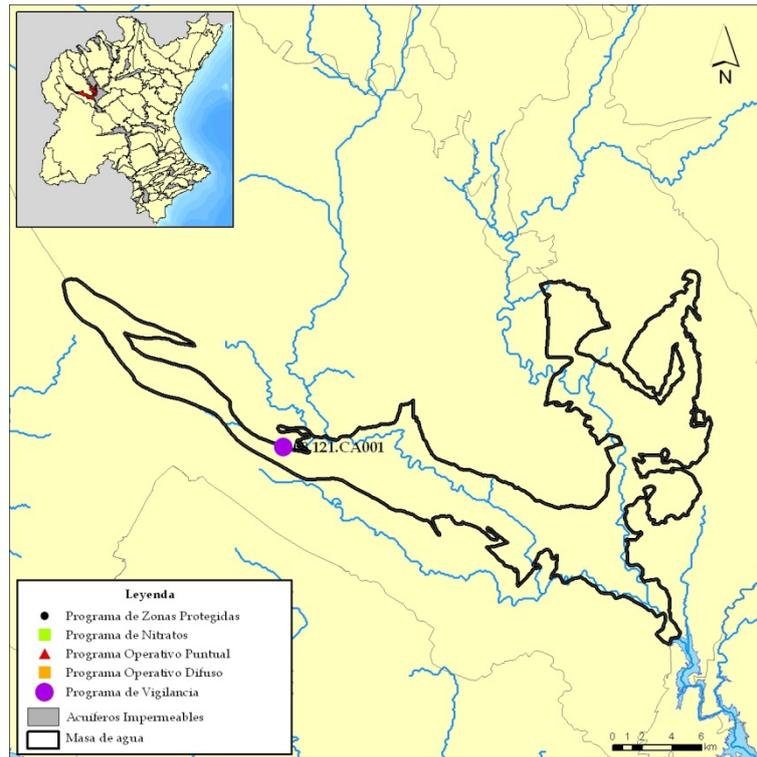


Figura 36. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.121

Incumplimientos

En esta masa de agua no se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni resultados anómalos respecto al resto de parámetros.

080.122 – VALLANCA

Hidrogeología

Se trata de una masa multicapa en la que se pueden distinguir dos grandes acuíferos. El superior formado por las calizas del Cretácico Superior, cuyo muro está constituido por las formaciones esencialmente arcillo-margosas del Cretácico Inferior; y el inferior constituido predominantemente por las calizas y dolomías del Jurásico, entre las que se distinguen por su productividad las del Lías y Dogger. A nivel regional el impermeable de base es la formación margo-arcillosa del Keuper.

Todos sus límites son cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y del Buntsandstein por encima de la superficie piezométrica.

Las salidas más importantes de esta masa se producen a través de emergencias localizadas y especialmente salidas a cauces.

La masa presenta una composición del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.122.CA001	Moya	Cuenca	Sondeo	Vigilancia
08.122.CA002	Vallanca	Valencia	Manantial	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.122.CA020	Boniches	Cuenca	Manantial	Vigilancia

Tabla 26. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.122

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 37.

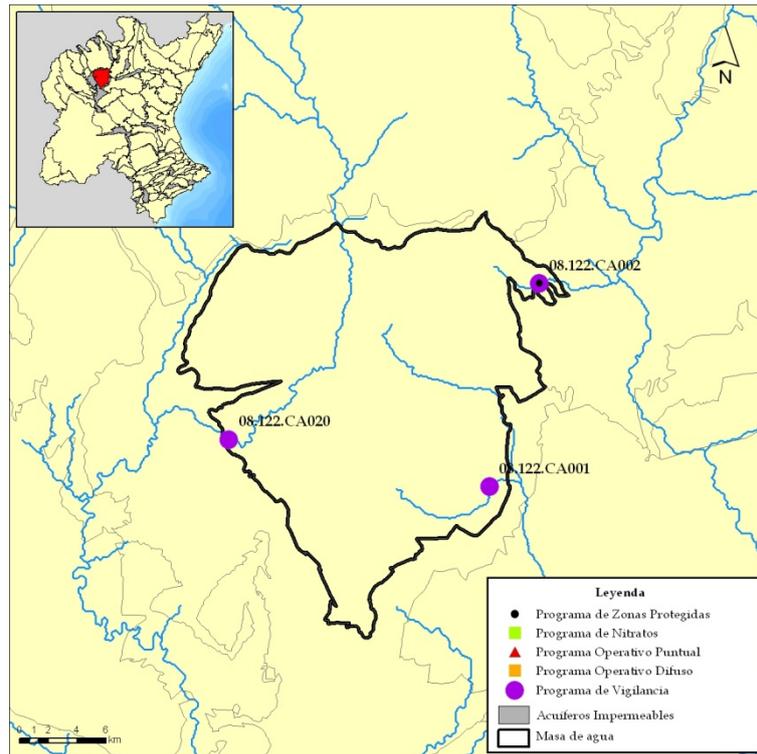


Figura 37. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.122

Incumplimientos

Respecto a las NCA del anexo I R.D. 1514/2009 no se han registrado incumplimientos en ninguna de las estaciones. En cuanto al resto de parámetros tampoco se han detectado concentraciones anómalas.

080.123 – ALPUENTE

Hidrogeología

Los materiales permeables que la constituyen son principalmente las formaciones carbonatadas del Jurásico, sobre todo del Lías, Dogger y Kimmeridgiense superior. El impermeable de base viene representado por los materiales de baja permeabilidad del Keuper.

Esta MASub es casi totalmente cerrada al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales del Keuper y, de forma más localizada, del Buntsandstein. Sólo un tramo menor del límite SE., al N. de la población de Higuieruelas, es abierto al flujo subterráneo; lugar por donde se ceden recursos hídricos subterráneos a 080.131 Liria-Casinos.

La alimentación de la masa se produce mediante la infiltración del agua de lluvia, mientras que la descarga natural más importante del acuífero se produce mediante salidas a cauces, emergencias localizadas y a través de la ya citada transferencia lateral subterránea a 080.131 Liria-Casinos.

En la masa de agua Alpuente no se ha producido variación de las facies hidrogeoquímicas durante el periodo de estudio, con predominio de una composición bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.123 – Alpuente consta de 4 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.123.CA001	Titaguas	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.123.CA051	Alpuente	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.123.CA052	Titaguas	Valencia	Manantial	Vigilancia
08.123.CA053	Alpuente	Valencia	Manantial	Vigilancia

Tabla 27. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.123

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

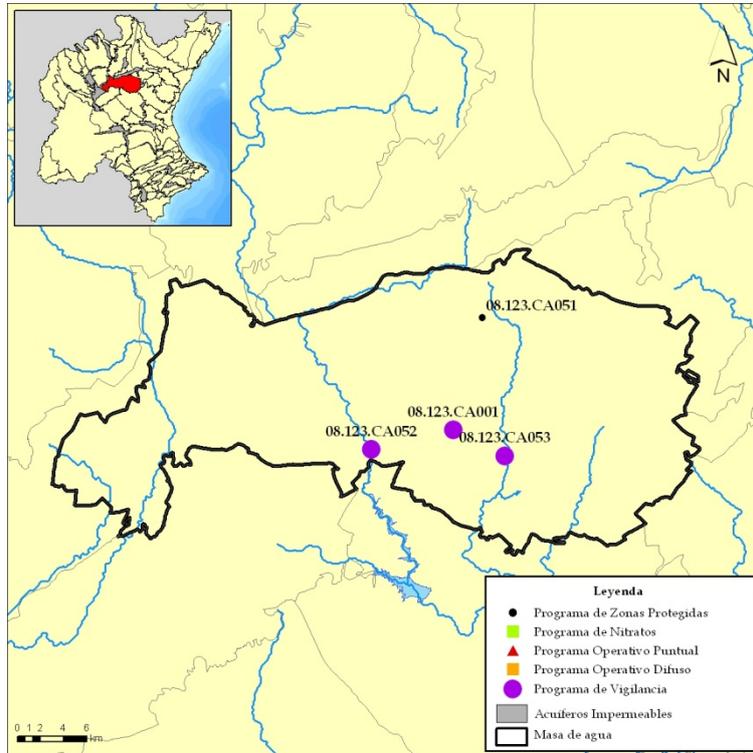


Figura 38. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.123

Incumplimientos

No se han detectado valores superiores a los establecidos en el R.D. 1514/2009, ni tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.124 – SIERRA DEL TORO

Hidrogeología

La formación acuífera está constituida por las calizas y dolomías del Lías y Dogger fundamentalmente. A nivel regional el impermeable de base es la formación margo-arcillosa del Keuper.

Excepto un tramo abierto localizado en el límite SE. el resto de la masa resulta cerrada al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper. Por el contrario, en tramo abierto se ponen en contacto los materiales permeables calizos y dolomíticos del Lías y del Dogger (propios de 080.124 Sierra del Toro) con los detríticos del Buntsandstein (de 080.125 Jérica).

Conforme a la superficie piezométrica deducida disponible, una parte importante de los recursos hídricos subterráneos de la masa se dirigirían hacia el límite abierto descrito, mientras que otra parte se dirigiría hacia lugares más septentrionales con salidas naturales no demasiado bien conocidas (manantiales, emergencias a barrancos, etc.).

Las facies presentadas en esta masa de agua son del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.124.CA001	Barracas	Castellón	Manantial	Vigilancia
08.124.CA002	Toro (El)	Castellón	Sondeo	Vigilancia
08.124.CA015	Toro (El)	Castellón	Manantial	Zonas Protegidas

Tabla 28. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.124

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

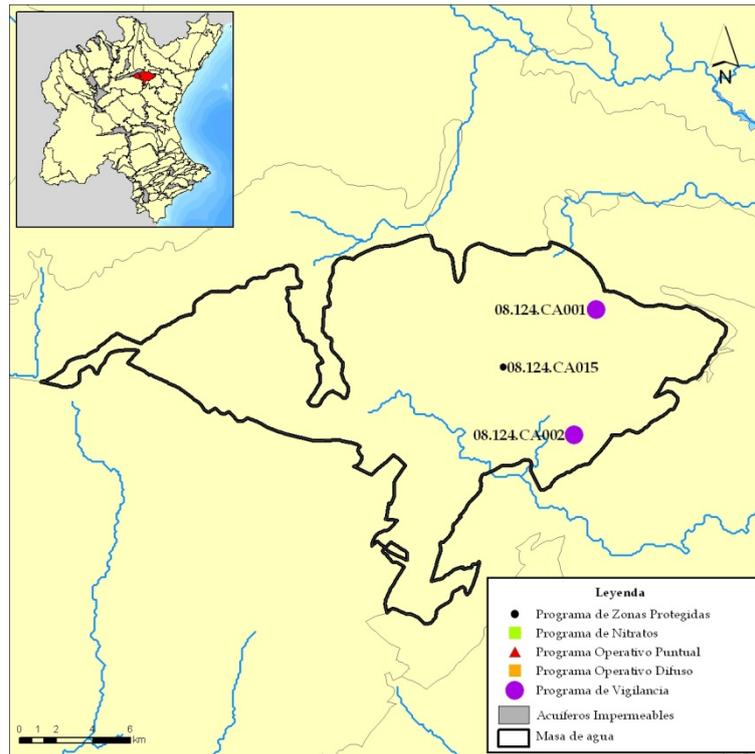


Figura 39. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.124

Incumplimientos

En la masa Sierra del Toro sólo se ha detectado incumplimientos de **nitratos** en la estación 08.124.CA001 respecto a la NCA del R.D. 1514/2009. En el resto de estaciones no se han registrado incumplimientos ni valores anómalos.

Como se observa en el gráfico, la concentración de nitratos en la estación 08.124.CA001 ha presentado de manera general una concentración inferior a 50 mg/L, aunque de forma puntual se ha superado la NCA. En el resto de estaciones de la masa no se ha superado nunca los 50 mg/L, no obstante la estación 08.124.CA015 tiene un promedio algo mayor de 40 mg/L.

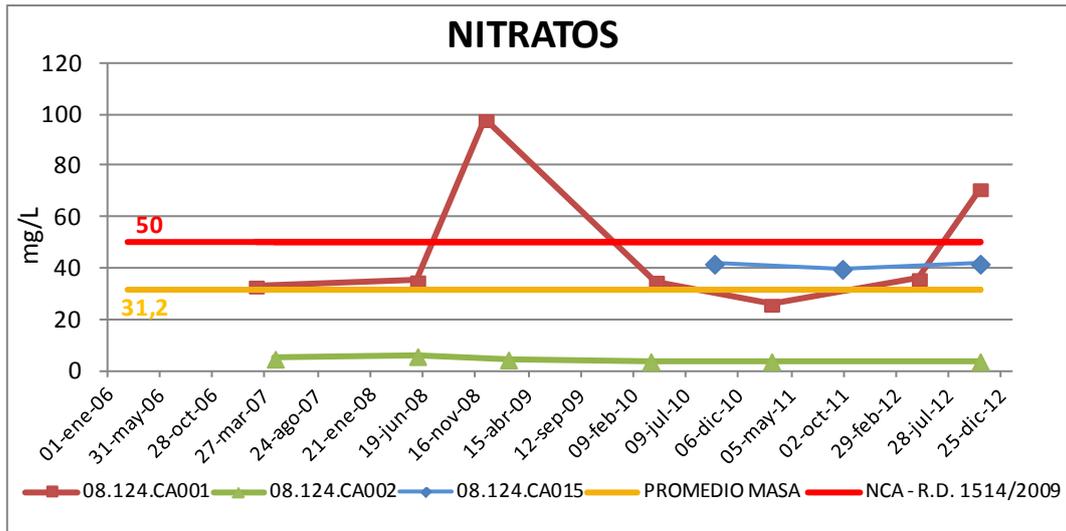


Gráfico 13. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.124.

Las estaciones 08.124.CA001 y 08.124.CA015 se encuentran en zonas agrícolas de baja permeabilidad, tal y como se puede observar en las siguientes imágenes.

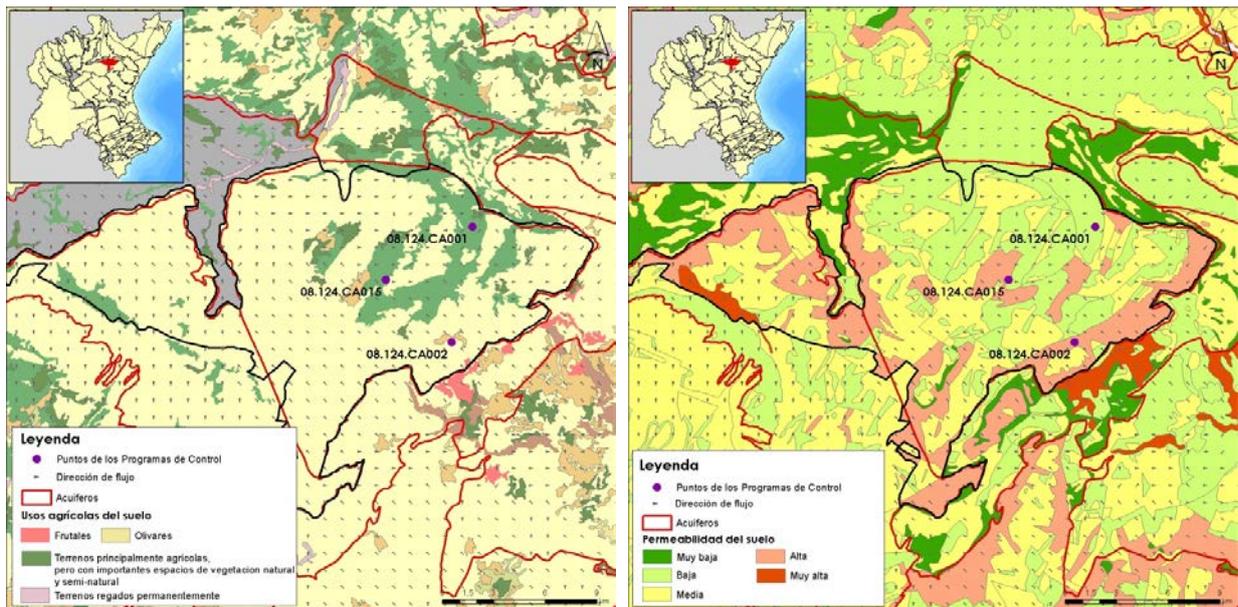


Figura 40. Situación de los puntos de la masa 080.124, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

080.125 – JÉRICA

Hidrogeología

El interés hidrogeológico de la masa se centra en las formaciones jurásicas fundamentalmente Lías y Dogger. A nivel regional el impermeable de base es la formación margo-arcillosa del Keuper.

Salvo en dos tramos concretos, la mayor parte de los límites de esta MASub son cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper.

El primer tramo abierto se dispone en el límite SE., aproximadamente entre las poblaciones de Altura, al SO., y Vall de Almonacid, al NE. Por éste y hacia el río Palancia descargan tanto 080.125 Jérica como el acuífero del mismo nombre incluido en ella hacia 080.130 Medio Palancia.

En la zona oeste de la masa, el agua presenta una facies bicarbonatada cálcica evolucionando a sulfatada cálcica en la zona de descarga.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.125.CA001	Segorbe	Castellón	Manantial	Vigilancia
08.125.CA002	Torás	Castellón	Manantial	Vigilancia
08.125.CA003	Jérica	Castellón	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 29. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.125

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 41.

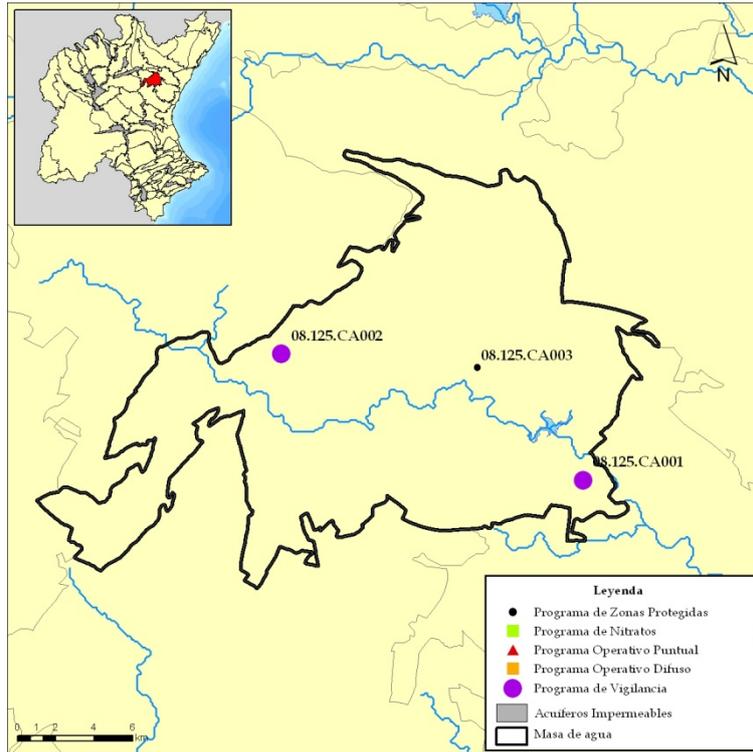


Figura 41. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.125

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos respecto a las NCA del R.D. 1514/2009, ni ningún otro parámetro ha registrado datos anómalos.

Sin embargo, será importante seguir estudiando la evolución de la concentración de **nitratos** en la estación 08.125.CA003, a la vista de los valores próximos a 50 mg/L que se pueden observar en la siguiente gráfica.

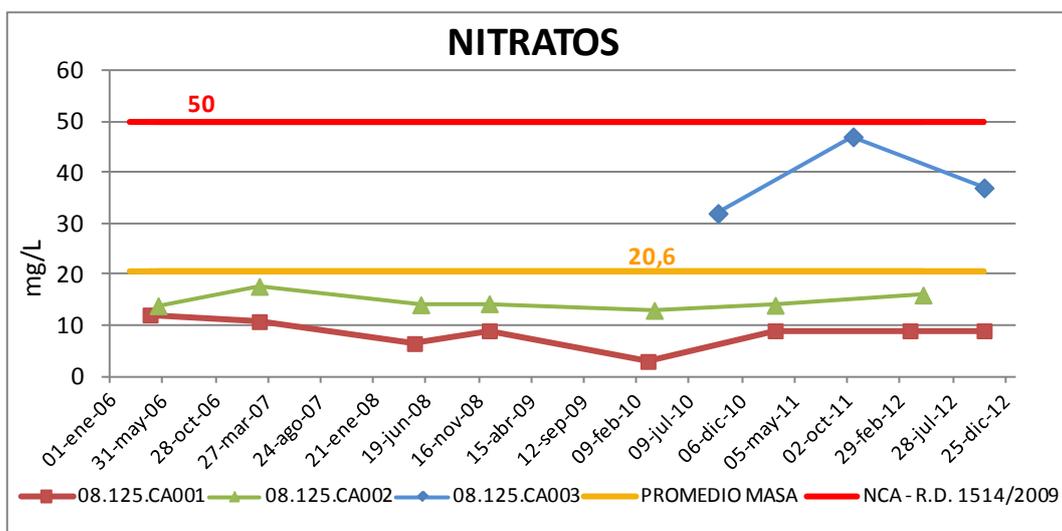


Gráfico 14. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.125.

En las imágenes siguientes se presentan las estaciones de esta masa de agua subterránea, los usos del suelo y la permeabilidad de los mismos. La estación 08.125.CA003 está situada sobre zona agrícola y permeabilidad media.

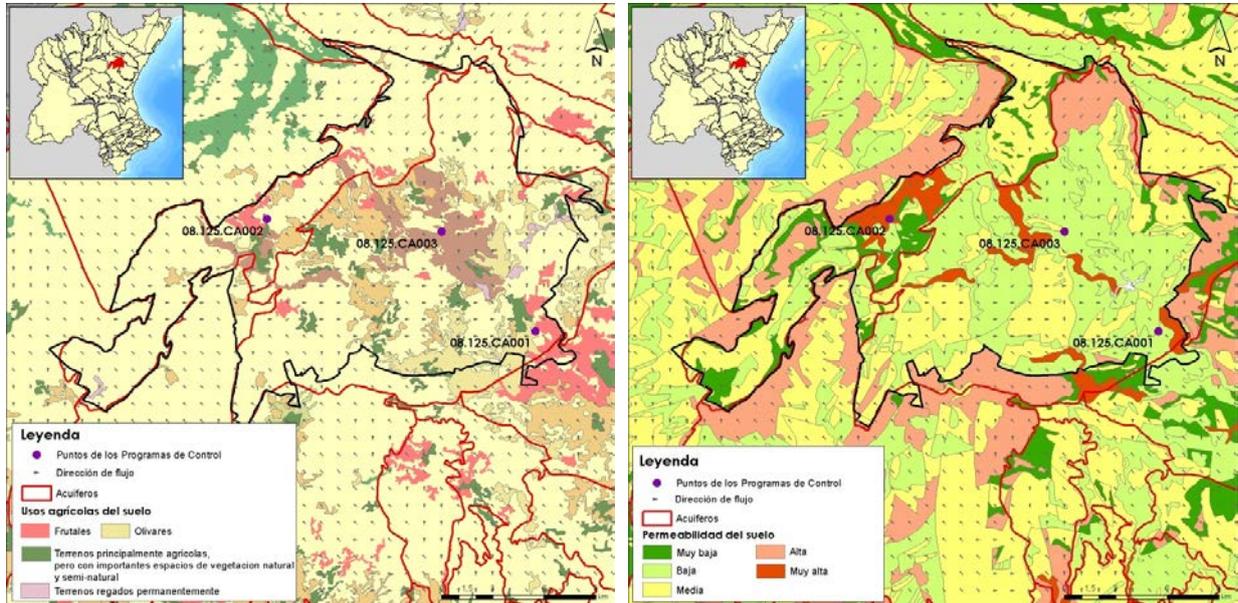


Figura 42. Situación de los puntos de la masa O80.125 , direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo

080.126 – ONDA-ESPADÁN

Hidrogeología

Los principales materiales acuíferos que integran esta masa son los calizo-dolomíticos del Muschelkalk y, en menor medida, las areniscas del Buntsandstein. Los límites de este conjunto son cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y del Buntsandstein; sólo en el tramo oriental comprendido, aproximadamente, entre las poblaciones de Onda, al N., y Vall d'Uixó, al S., los materiales saturados de la masa están en contacto directo con los detríticos de 080.127 Plana de Castellón y, por lo tanto, mediante un contacto abierto al flujo subterráneo.

El máximo drenaje de la MASub tiene lugar mediante las transferencias de recursos subterráneo que se producen a través de la porción de tramo permeable localizado, aproximadamente, entre las poblaciones de Villavieja, al N., y Vall d'Uixó, al S.

En esta masa destacan las facies bicarbonatadas cálcicas en la mitad oriental y sulfatada cálcica en la zona norte de la misma.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.126 está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 30.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.126.CA003	Tales	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.126.CA099	Vall d'Uixó (la)	Castellón	Manantial	Vigilancia, Nitratos, Op. Puntual
08.126.CA100	Espadilla	Castellón	Sondeo	Vigilancia

Tabla 30. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.126

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 43, donde también se observan los límites de masa de agua.

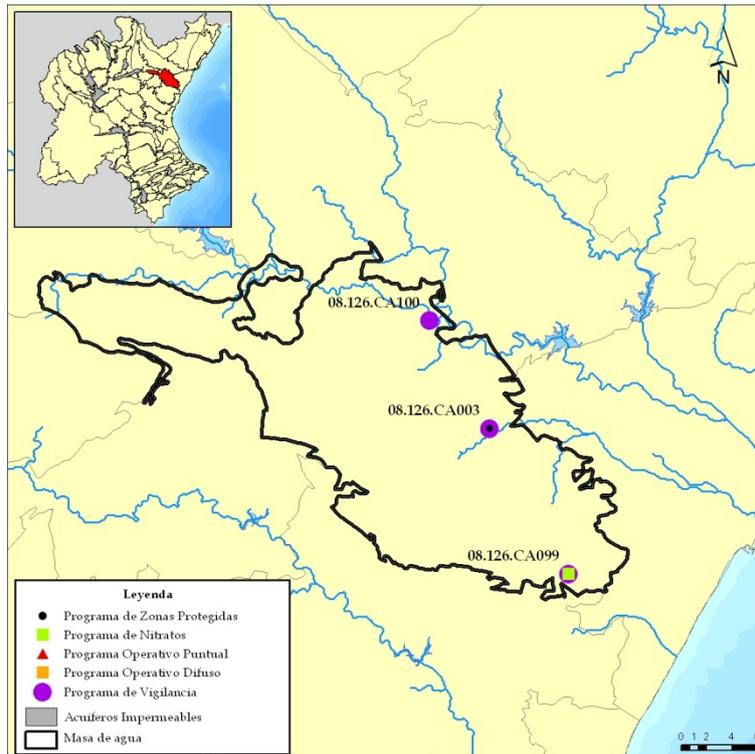


Figura 43. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.126

Incumplimientos

En ninguna de las estaciones se han registrado incumplimientos respecto a las Normas de Calidad Ambiental del anexo I del R.D. 1514/2009. Sin embargo, respecto al resto de parámetros analizados, en la estación 08.126.CA099 durante la campaña de primavera de 2011 se registró una concentración de **mercurio** superior a la NCA-MA del R.D. 60/2011. En el resto de campañas realizadas, no se ha registrado la presencia de mercurio. La presencia de este compuesto puede deberse a causas naturales por la proximidad a la zona de estudio de yacimientos de menas de mercurio o por actividades antrópicas (producción electrolítica de cloro, en electrodomésticos, en amalgamas dentales y como materia prima para diversos compuestos de mercurio).

080.127 – PLANA DE CASTELLÓN

Hidrogeología

La formación acuífera está constituida por un conjunto de sedimentos pliocuaternarios, compuestos por paquetes de gravas, arenas y conglomerados incluidos en una formación eminentemente limo-arcillosa. Este conjunto descansa indistintamente, según zonas, sobre materiales mesozoicos o sobre sedimentos terciarios de muy baja permeabilidad. Los primeros, en el caso de estar alimentados, constituyen un segundo acuífero.

A nivel regional, los límites de las formaciones detríticas de la plana, se consideran en su totalidad abiertos al flujo subterráneo.

La alimentación natural de la masa se produce mediante la infiltración del agua de lluvia, transferencias laterales subterráneas procedentes de las MASub colindantes (excepto 080.109 Maestrazgo Oriental) e infiltración de aguas superficiales del río Mijares. Las salidas naturales tienen lugar mediante descargas subterráneas al mar, drenaje a marjales y emergencias localizadas.

Las características hidrogeoquímicas de esta masa de agua varían a lo largo de la misma, no sufriendo alteraciones relevantes durante el periodo de estudio.

La zona norte de la masa presenta una composición clorurada-sulfatada cálcica. En la zona central de esta MASub la facies hidroquímica son del tipo sulfatada cálcica. Por otro lado, la zona sur de la masa de agua presenta una composición de tipología sulfatado-clorurada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 6 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.127.CA001	Moncofa	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.127.CA002	Almazora/Almassora	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Puntual
08.127.CA003	Nules	Castellón	Sondeo	Op. Difuso
08.127.CA005	Villarreal/Vila-real	Castellón	Sondeo	Zonas Protegidas

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.127.CA592	Castellón de la Plana	Castellón	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.127.CA593	Burriana	Castellón	Sondeo	Op. Difuso

Tabla 31. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.127

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 44.

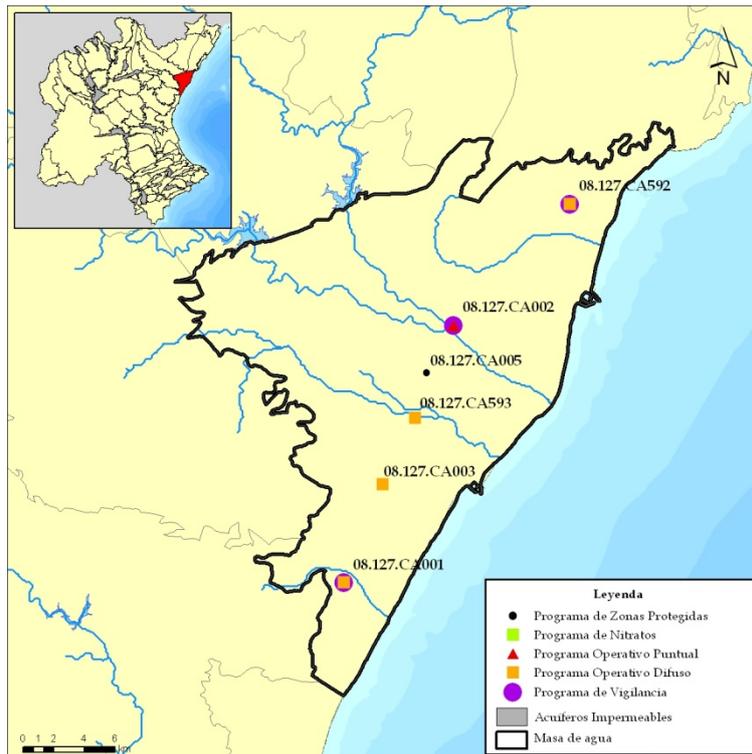


Figura 44. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.127

Incumplimientos

En la masa de agua Plana de Castellón se superan las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I (nitratos y plaguicidas) y los valores umbral establecidos de acuerdo al artículo 3 y anexo II del R.D. 1514/2009.

En todas las estaciones de la masa se han detectado problemas de **nitratos** para el periodo 2010-2012. Como se observa en el análisis de la evolución temporal de los nitratos, las concentraciones se muestran bastante homogéneas a lo largo de todo el periodo, en todas las estaciones.

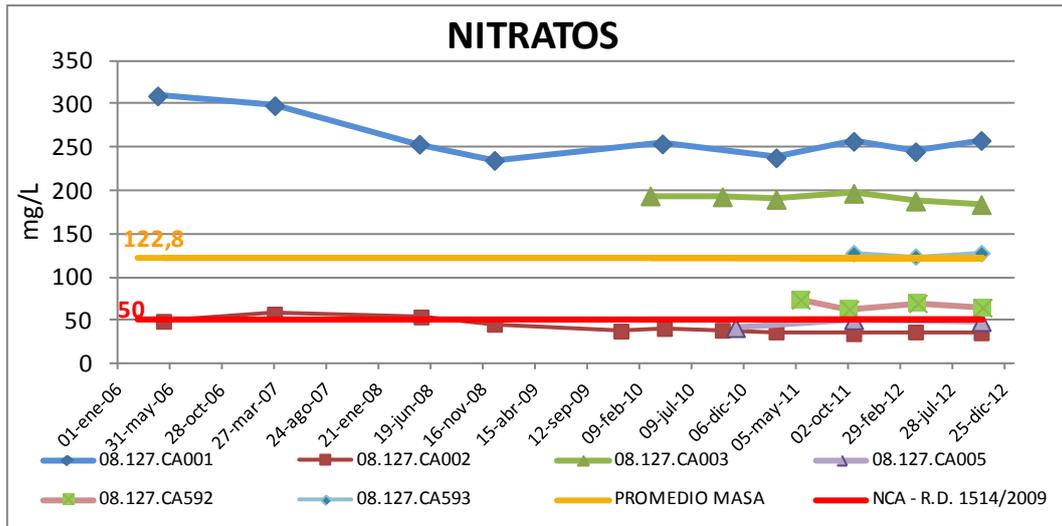


Gráfico 15. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.127.

En los mapas siguientes, se puede ver que prácticamente toda la superficie de la masa está destinada al uso agrícola, con elevadas permeabilidades, que favorecen el flujo de contaminación hacia el acuífero.

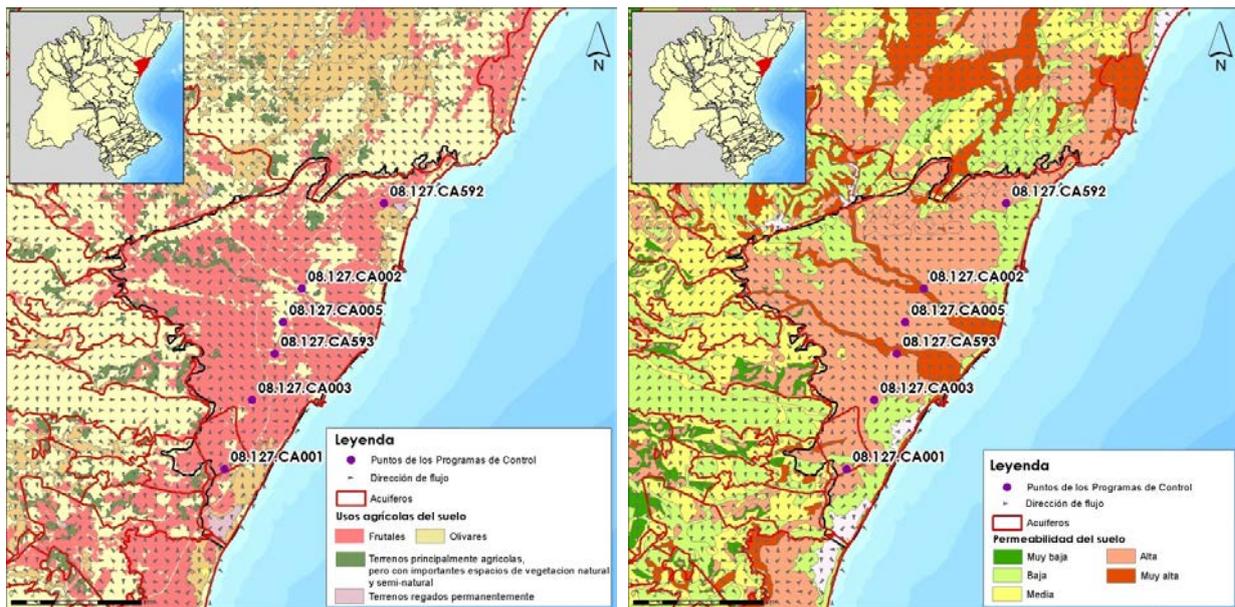


Figura 45. Situación de los puntos de la masa 080.127, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

Por lo que respecta a los plaguicidas, en esta masa de agua se ha registrado la presencia de diferentes plaguicidas. La relación de estos plaguicidas, la estación donde se han registrado, el periodo del año, así como su concentración, se muestran en la tabla siguiente:

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración (µg/l)
08.127.CA001	Bromacilo	Primavera 2012	0,31
		Otoño 2012	0,17
08.127.CA003	Bromacilo	Primavera 2012	0,46
		Otoño 2012	0,48
08.127.CA593	Bromacilo	Otoño 2012	0,14
	Terbutilazina	Primavera 2012	0,17

Tabla 32. Presencia de plaguicidas en la masa 080.127

El bromacilo es un herbicida de uso agrícola que se suele detectar en aguas superficiales y subterráneas, aunque su uso está prohibido al estar excluido de la lista del Anexo I de la Directiva 91/414/CEE. La degradación de esta sustancia en las aguas se produce de manera inmediata tras la cloración del agua.

La terbutilazina es un herbicida de la familia de las clorotriazinas; su uso principal es en el tratamiento de preemergencia y postemergencia de una gran variedad de cultivos agrícolas, así como en la silvicultura. La degradación de la terbutilazina en aguas naturales depende de la presencia de sedimentos y de la actividad biológica.

En cuanto a los **valores umbral**, en esta masa se han definido V.U. para los cloruros, el sulfato y el selenio, produciéndose únicamente incumplimientos en los dos primeros, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.127.CA001	Primavera 2010	Sulfatos	525	561
		Cloruros	650	701
	Primavera 2011	Cloruros	650	732
	Otoño 2011	Sulfatos	525	786
	Primavera 2012	Sulfatos	525	996
	Otoño 2012	Sulfatos	525	786
08.127.CA003	Otoño 2012	Sulfatos	525	548

Tabla 33. Valores umbral en la masa 080.127

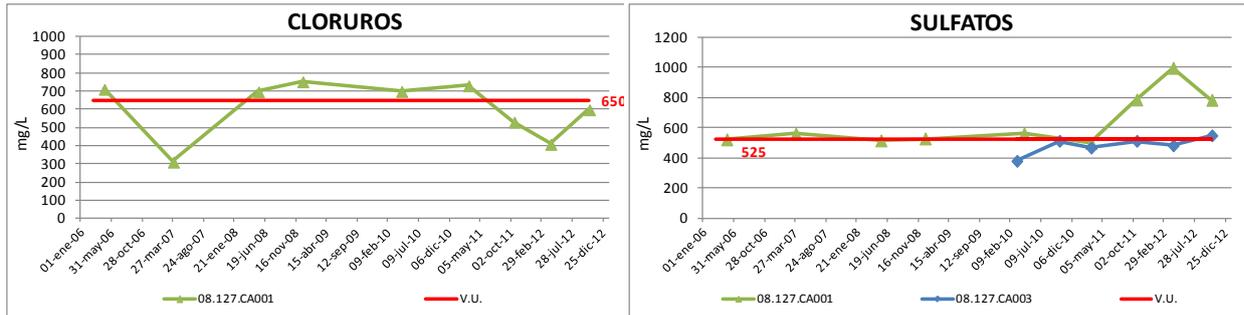


Gráfico 16. Evolución temporal de las concentraciones de los parámetros con incumplimientos por valor umbral en la masa 080.127.

Como se observa en el gráfico, la tendencia de los cloruros en la estación 08.127.CA001 durante el último periodo de estudio ha disminuido por debajo del V.U. de forma inversa al comportamiento de los sulfatos. Ambos parámetros son aniones mayoritarios del agua, por lo que es habitual que cuando la concentración de uno de ellos aumenta, el resto de aniones se vean alterados de forma inversa.

Respecto a la estación 08.127.CA003, ha presentado un ligero aumento en cuanto a su concentración de sulfatos, siendo en la campaña de otoño de 2012 la primera vez en que se registra una concentración superior al V.U.

Las causas más probables de la aparición de las concentraciones de sulfatos son:

- El lavado de terrenos formados en condiciones de gran aridez a en ambiente marino.
- Disolución de yeso, anhidrita y terrenos yesíferos.
- Las actividades urbanas, industriales y en ocasiones agrícola.

Dada la ubicación de esta MASub junto a la costa, y las actividades socioeconómicas desarrolladas en ella, la primera y la tercera causa serían las más probables.

Por otro lado, la presencia de cloruros también se puede asociar a varias causas, pero la causa más probable dada la localización de la masa, es la afección por procesos de intrusión marina.

Finalmente, respecto al resto de parámetros analizados, se registró la presencia de **cloroformo** en la estación 08.127.CA002 con una concentración de 3 $\mu\text{g/L}$ durante la campaña de otoño de 2011, valor superior a la NCA-MA del R.D. 60/2011 (2,5 $\mu\text{g/L}$).

El cloroformo, perteneciente al grupo de los trihalometanos, es el más común del grupo y el principal subproducto de la desinfección presente en el agua de consumo clorada. No es común su presencia en el agua sin tratar. (OMS. 2006) Su buena disolución en agua y su baja adherencia al suelo hacen que se desplace fácilmente por el suelo hasta las aguas subterráneas.

080.128 – PLANA DE SAGUNTO

Hidrogeología

La plana está formada por una alternancia de gravas, arenas y conglomerados intercalados en una formación pliocuaternaria, eminentemente limo-arcillosa, que descansa sobre una formación arcillosa de espesor creciente hacia el mar, de la cual es difícil determinar si es de edad reciente o triásica (Keuper), si bien es probable, que en determinados sectores, ambas coexistan. Subyacente a esta última formación, se detecta la presencia de materiales carbonatados del Muschelkalk, que se escalonan a mayor profundidad a medida que se acercan a la costa.

A nivel regional, pues no a nivel de detalle, todos los límites de la plana pueden considerarse abiertos al flujo subterráneo.

Su alimentación natural se produce mediante la infiltración del agua de lluvia, transferencias laterales de aguas subterráneas procedentes especialmente de 080.130 Medio Palancia y, en menor medida, de 080.131 Liria-Casinos y 080.141 Plana de Valencia Norte e infiltración de aguas superficiales del río Palancia. Por el contrario las salidas naturales tendrían lugar hacia el mar y las zonas húmedas.

Uno de los rasgos más característicos de la superficie piezométrica de 080.128 Plana de Sagunto es la considerable depresión, de origen antrópico, que ésta experimenta al O. de la población del Puerto de Sagunto, a donde se atraen flujos de diversos orígenes.

Las características hidrogeoquímicas generales en esta masa de agua no han sufrido alteraciones significativas durante el periodo de estudio, presentando una facies del tipo sulfatado cálcico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.128.CA002	Sagunto/Sagunt	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Op. Puntual
08.128.CA014	Sagunto/Sagunt	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.128.CA190	Sagunto/Sagunt	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 34. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.128

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.



Figura 46. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.128

Incumplimientos

Se han registrado incumplimientos tanto de nitratos como de valores umbral, con respecto al R.D. 1514/2009.

La estación 08.128.CA014, tiene una de las concentraciones promedio de **nitratos** más elevada de toda la CHJ, con valores siempre por encima de 300 mg/L.

La estación 08.128.CA190, también con concentraciones mayores a la NCA, muestra una concentración homogénea a lo largo de todo el periodo de estudio. Sin embargo, la estación 08.128.CA002 desde 2008 no ha superado la NCA, a pesar de lo cual se mantiene siempre próxima a 50 mg/L de nitratos.

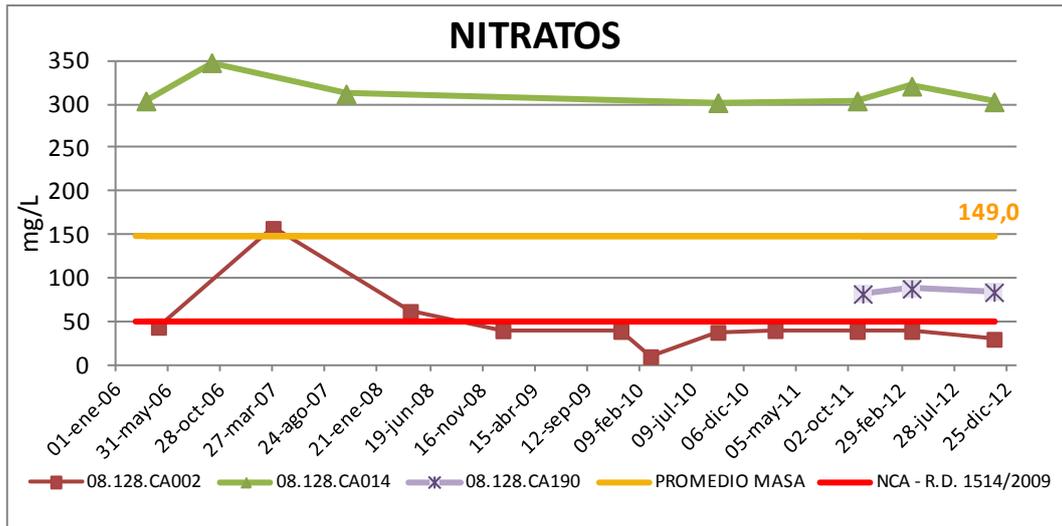


Gráfico 17. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.128.

Como se observa en los mapas siguientes, las tres estaciones de esta masa de agua se encuentran ubicadas sobre zonas de uso agrario, generalmente frutales según el CORINE. Respecto a la permeabilidad de estas zonas, tanto la 08.128.CA002 como la 08.128.CA014 se encuentran sobre zonas de elevada permeabilidad, mientras la 08.128.CA190 se encuentra en una zona de menor permeabilidad. La elevada presión agrícola de esta masa puede ser el principal causante de la contaminación por nitratos de la MASub.

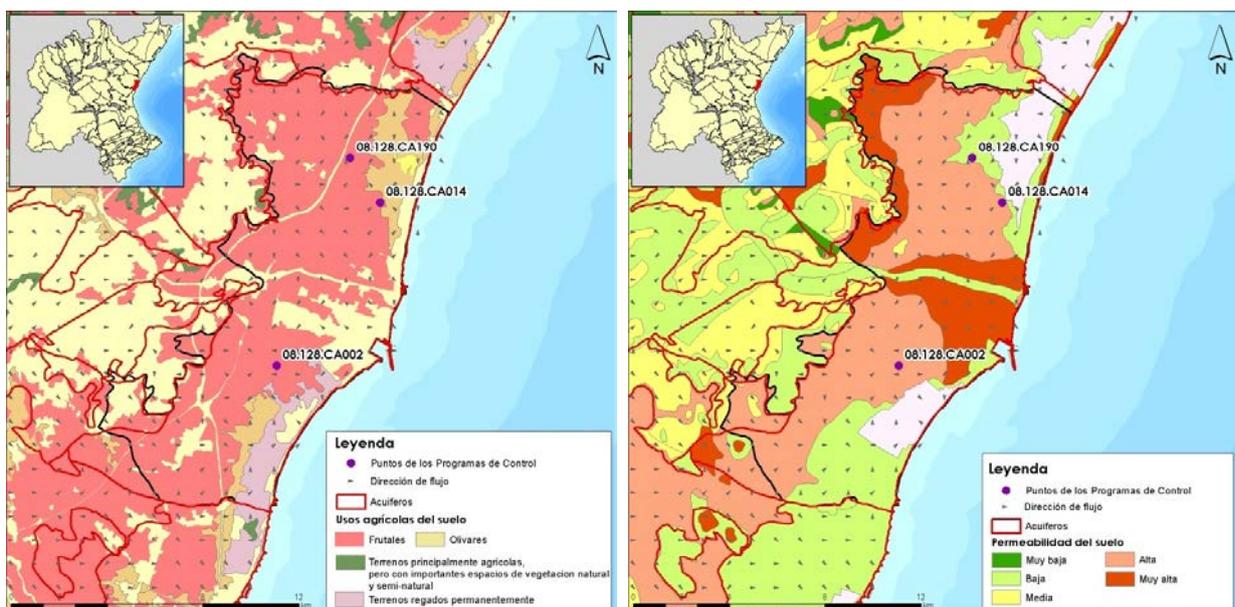


Figura 47. Situación de los puntos de la masa 080.128, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

Respecto a los **valores umbral**, en esta masa se definieron V.U. para los cloruros, el hierro, el selenio y los sulfatos, registrándose sólo incumplimientos puntuales para cloruros y sulfatos, tal y como se muestran en la Tabla 35:

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.128.CA014	Otoño 2010	Cloruros	300	648
		Sulfatos	700	876
	Otoño 2011	Cloruros	300	459
		Sulfatos	700	930
	Primavera 2012	Cloruros	300	375
		Sulfatos	700	1.234
Otoño 2012	Cloruros	300	495	
	Sulfatos	700	1.299	

Tabla 35. Valores umbral en la masa 080.128

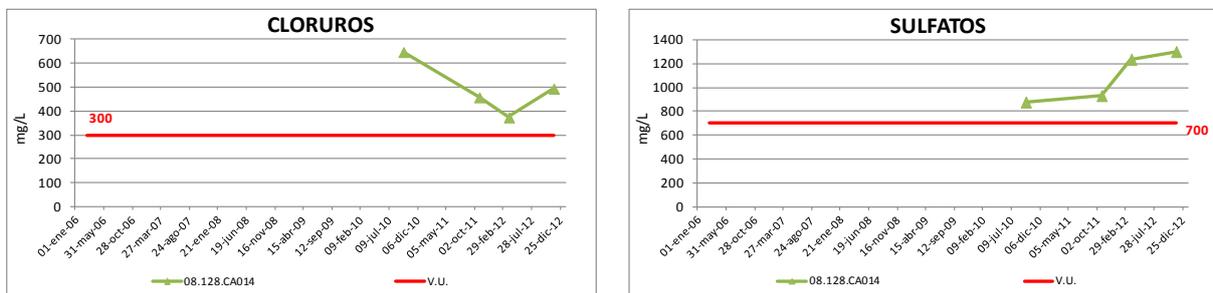


Gráfico 18. Evolución temporal de las concentraciones de los parámetros con incumplimientos por valor umbral en la masa 080.128.

Como se observa en los gráficos anteriores, tanto los cloruros como los sulfatos han presentado una concentración superior al V.U. en la estación 08.128.CA014 durante todo el periodo de estudio.

Como se ha comentado anteriormente, las causas más probables de la aparición de las concentraciones de sulfatos son el lavado de terrenos formados en condiciones de gran aridez a en ambiente marino y las actividades urbanas, industriales y agrícolas, siendo estas últimas la causa más probable de estas elevadas concentraciones.

Por otro lado, la presencia de cloruros se puede asociar a varias causas, aunque la más probable sea debida a procesos de intrusión marina, dada la cercanía de la estación a la costa.

Por último, se ha detectado la presencia de **mercurio** en la estación 08.128.CA014 durante la campaña de otoño de 2012, con una concentración de 0,06 µg/L, superior a la NCA-MA del R.D. 60/2011 (0,05 µg/L) Anteriormente, nunca había presentado concentraciones superiores al L.C.

La presencia de mercurio en las aguas subterráneas en concentraciones superiores a 0,05 µg/L puede deberse a la proximidad a la zona de estudio de yacimientos de menas de mercurio.

080.129 – MANCHA ORIENTAL

Hidrogeología

Debe tenerse en cuenta que en esta masa se produce la superposición irregular de varios acuíferos cuya disposición ideal sería, de más antiguo o más reciente, la siguiente:

Acuífero jurásico: está constituido por dolomías y calizas de edad Lías-Dogger. Es el más importante y extenso de la MASub. Generalmente se encuentra confinado debido al carácter impermeable de las formaciones suprayacentes.

Acuífero cretácico: está integrado por un tramo dolomítico (Turoniense) y otro calizo (Senoniense). También está confinado en su mayor parte.

Acuífero mioceno: localizado en las calizas lacustres del Pontiense. Debido a su situación, en la que probablemente se exige la mayor demanda hídrica para mantener las actividades socioeconómicas de la masa, resulta de gran interés y valor estratégico.

Sus límites hidrogeológicos se describen a continuación:

- Septentrional: abierto al flujo subterráneo en el contacto con las masas de la Serranía de Cuenca (080.119 Terciario de Alarcón y 080.120 Cretácico de Cuenca Sur) y cerrado en el resto por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper.
- Occidental: abierto en prácticamente su totalidad.
- Meridional: abierto y coincidente con el límite de la cuenca hidrográfica del río Júcar.
- Suroriental y oriental: cerrado debido principalmente por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper.

Su recarga natural procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia y de las transferencias laterales procedentes de las masas localizadas en la Serranía de Cuenca, 080.136 Lezuza-El Jardín, 080.137 Arco de Alcaraz y 080.138 Alpera, mientras que la descarga, también natural, se produce principalmente a través del río Júcar.

En esta masa de agua no se han producido variaciones en las características del agua en ninguna de las estaciones en las que se ha estudiado la composición hidrogeoquímica del agua.

La composición hidrogeoquímica en esta masa de agua presenta cierta variabilidad dada su gran extensión. En la zona norte y este el agua presenta una facies bicarbonatada cálcica. En la zona centro y sur de la MASub la composición del agua es sulfatada, variando las estaciones entre aguas cálcica y magnésicas.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.129 – Mancha Oriental consta de 12 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.129.CA002	Ledaña	Cuenca	Sondeo	Vigilancia
08.129.CA003	Barrax	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.129.CA004	Albacete	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.129.CA006	Alcalá del Júcar	Albacete	Sondeo	Op. Puntual
08.129.CA806	Albacete	Albacete	Sondeo	Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.129.CA807	Albacete	Albacete	Sondeo	Op. Puntual
08.129.CA808	Montalvos	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.129.CA809	Pozorrubielos de la Mancha	Cuenca	Sondeo	Vigilancia
08.129.CA810	Chinchilla de Monte-Aragón	Albacete	Sondeo	Vigilancia
08.129.CA811	Casas de Juan Núñez	Albacete	Sondeo	Vigilancia
08.129.CA812	Albacete	Albacete	Sondeo	Vigilancia
08.129.CA813	Villa de Ves	Albacete	Sondeo	Vigilancia

Tabla 36. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.129

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

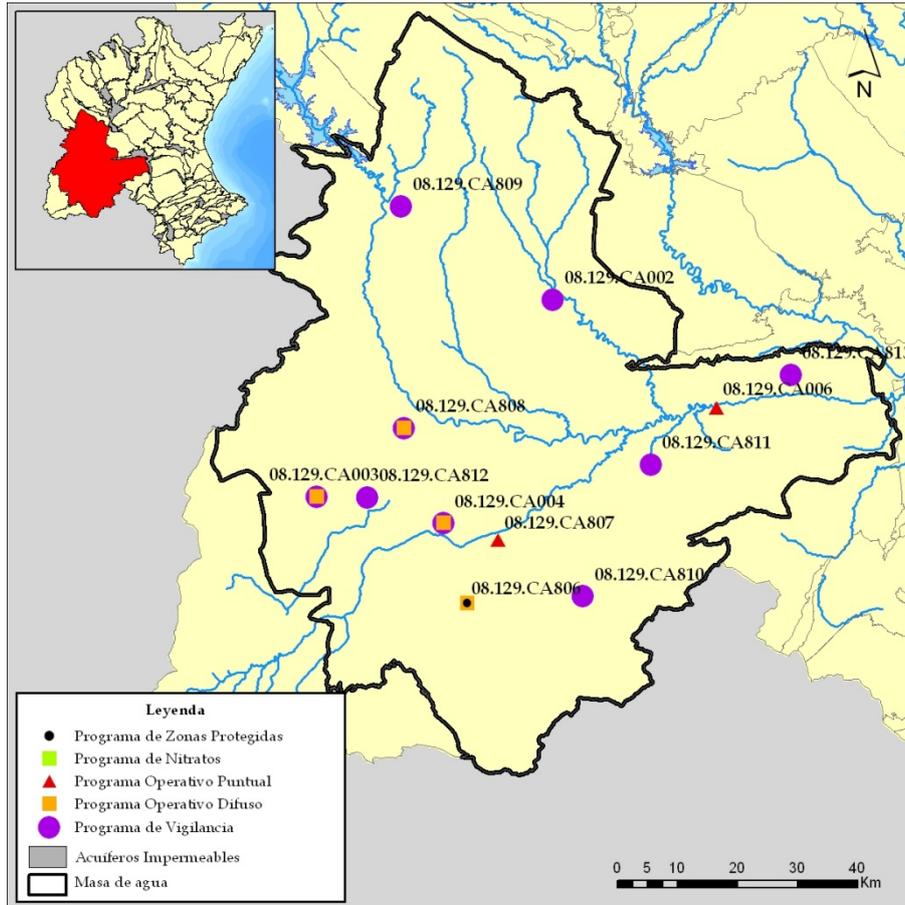


Figura 48. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.129

Incumplimientos

En esta masa de agua se han registrado incumplimientos respecto a las NCA del R.D. 1514/2009, tanto para nitratos como para plaguicidas.

En cuanto a los **nitratos**, en todas las estaciones de control se ha superado los 50 mg/L en al menos una ocasión durante el periodo de estudio. Como se observa en el gráfico, en primavera de 2012 las estaciones 08.129.CA004 y 08.129.CA808 registraron un acusado incremento de la concentración de nitratos alcanzando valores superiores a 100 mg/L.

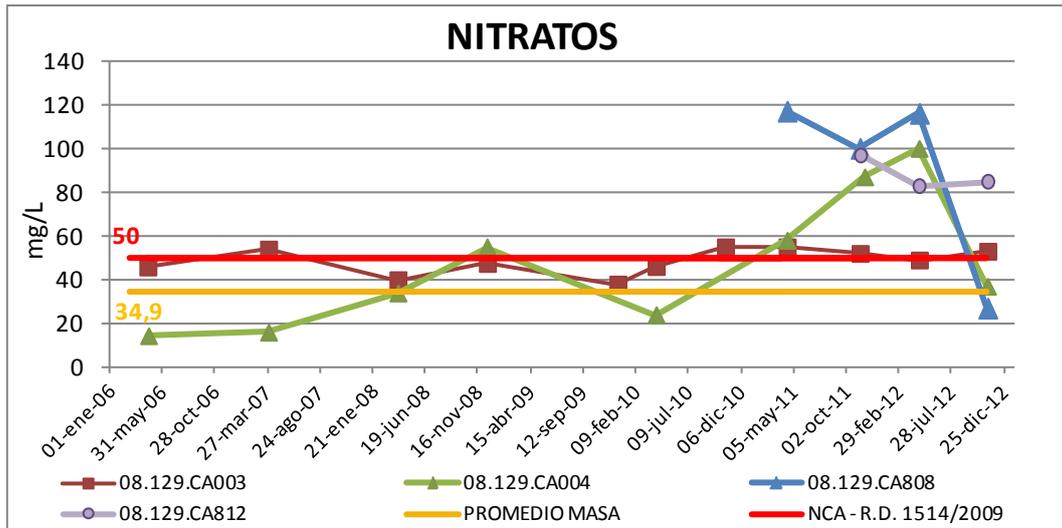


Gráfico 19. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.129.

En las figuras siguientes puede verse como estos 4 puntos se encuentran ubicados sobre terrenos regados permanentemente y en zonas de relativa permeabilidad. Este hecho puede explicar la elevada concentración de este compuesto en esta zona de la masa de agua.

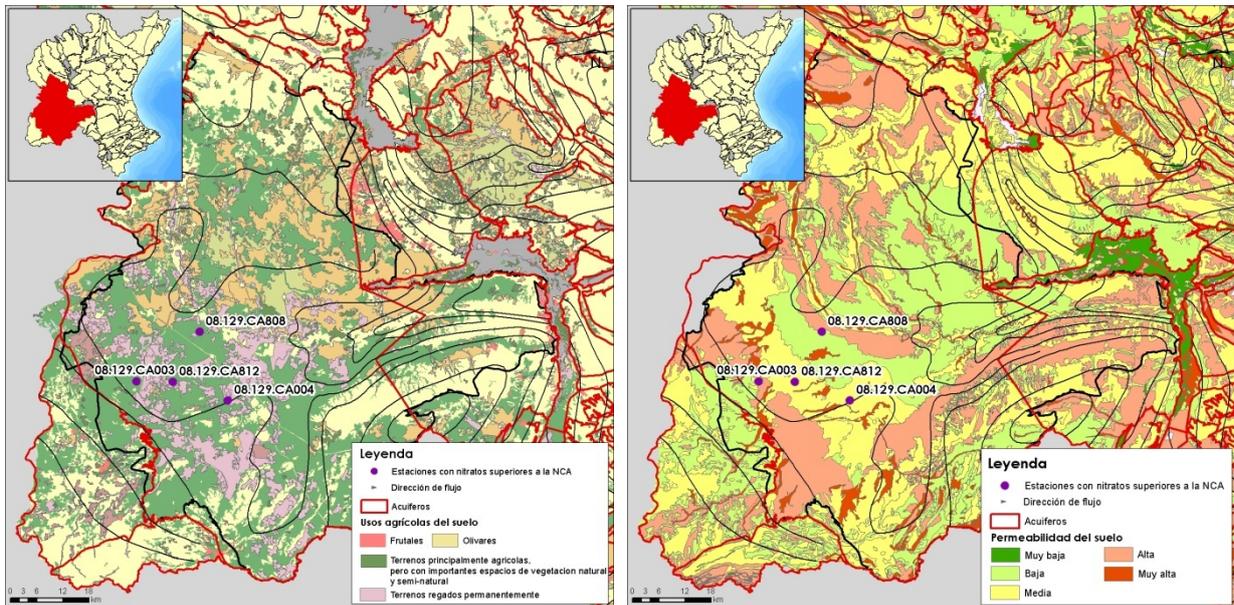


Figura 49. Situación de los puntos de la masa 080.129, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

Respecto a los plaguicidas, en la Mancha Oriental (080.129) se ha registrado la presencia de diferentes plaguicidas en la estación 08.129.C004, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.129.CA804	Atrazina	Primavera 2012	0,24
	Metolacloro	Primavera 2012	0,14
	Terbutilazina	Primavera 2012	0,23

Tabla 37. Presencia de plaguicidas en la masa 080.129

La atrazina es un herbicida selectivo de preemergencia y postemergencia temprana utilizado para controlar el crecimiento de malas hierbas en la agricultura, inhibiendo el proceso fotosintético de las plantas. Su degradación en el medio acuático es lenta, por lo que permanece por largos periodos en dicho medio.

El metolacloro es un herbicida selectivo de preemergencia que se utiliza en varios cultivos. Puede desaparecer del suelo mediante biodegradación, fotodegradación y volatilización. Es bastante móvil y puede contaminar las aguas subterráneas en determinadas condiciones, pero se encuentra sobre todo en aguas superficiales (OMS, 2003).

La terbutilazina es un herbicida de la familia de las clorotriazinas; su uso principal es en el tratamiento de preemergencia y postemergencia de una gran variedad de cultivos agrícolas, así como en la silvicultura. La degradación de la terbutilazina en aguas naturales depende de la presencia de sedimentos y de la actividad biológica.

Finalmente, en cuanto al resto de parámetros analizados, el único con un valor anómalo ha sido el **mercurio**, que presentó valores superiores a la NCA-MA del R.D. 60/2011 en la estación 08.129.CA006 durante la campaña de primavera de 2011.

El mercurio está presente en las aguas superficiales y subterráneas en concentraciones generalmente menores a $0,5 \mu\text{g/L}$, aunque pueden darse concentraciones mayores en aguas subterráneas por la presencia de estaciones de control en zonas de yacimientos de menas de mercurio.

080.130 – MEDIO PALANCIA

Hidrogeología

Los niveles acuíferos están constituidos principalmente por las formaciones carbonatadas del Muschelkalk, areniscas del Buntsandstein medio y, localmente, calizas y/o dolomías del Jurásico.

El acuífero más explotado es el formado por los niveles carbonatados del Muschelkalk, cuyo impermeable de base son las argilitas del Buntsandstein superior y el techo las formaciones del Keuper.

El Buntsandstein medio da lugar a un acuífero de mucho interés en cuanto a la calidad de sus aguas se refiere aunque resulta prácticamente inaccesible en muchos sectores de la masa debido a su elevada profundidad.

Los límites hidrogeológicos de la MASub son:

- N. y NO.: de carácter cerrado al flujo subterráneo y formado por el afloramiento del Keuper en el contacto con 080.126 Onda-Espadán, y parcialmente abierto en el contacto con 080.125 Jérica.
- SO.: abierto al flujo y coincidente con el contacto con la 080.131 Liria-Casinos, aunque con escaso intercambio real de recursos hídricos subterráneos.
- E: abierto, coincide con el contacto de esta masa con las de 080.127 Plana de Castellón y 080.128 Plana de Sagunto.

Aunque a nivel regional se produzca un flujo subterráneo con trayectoria hacia el SE., debe decirse que 080.130 Medio Palancia se encuentra extremadamente compartimentada en acuíferos debido a una geología complicada que motiva frecuentes límites impermeables, divisorias de agua, diferentes direcciones de flujo locales, etc.

La alimentación natural de la masa se produce principalmente mediante la infiltración del agua de lluvia y las transferencias laterales de agua subterránea procedentes de 080.125 Jérica, mientras que las salidas naturales se producen mediante descarga a cauces,

emergencias localizadas y transferencia subterráneas a las planas ya citadas y a 080.131 Liria Casinos.

Como se ha comentado, esta MASub se encuentra muy compartimentada, predominando las facies sulfatado cálcicas en toda la masa salvo en el acuífero situado al sur de la masa, que es del tipo bicarbonatado magnésico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 7 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.130.CA002	Gilet	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Op. Puntual
08.130.CA003	Llosa (la)	Castellón	Manantial	Vigilancia
08.130.CA005	Náquera	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.130.CA149	Sagunto/Sagunt	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.130.CA150	Náquera	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.130.CA151	Algimia de Alfara	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.130.CA152	Algar de Palancia	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 38. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.130

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

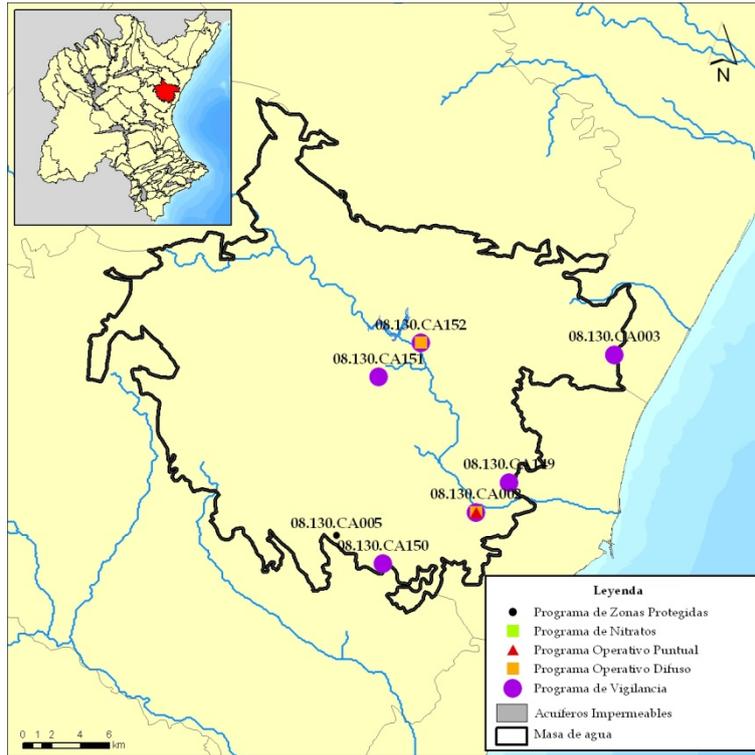


Figura 50. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.130

Incumplimientos

En esta masa de agua se han registrado valores superiores a las Normas de Calidad Ambiental del anexo I del R.D. 1514/2009.

Por lo que respecta a los **nitratos**, se han registrado concentraciones superiores a la NCA en 3 de las 7 estaciones de control, como se observa en el gráfico siguiente.

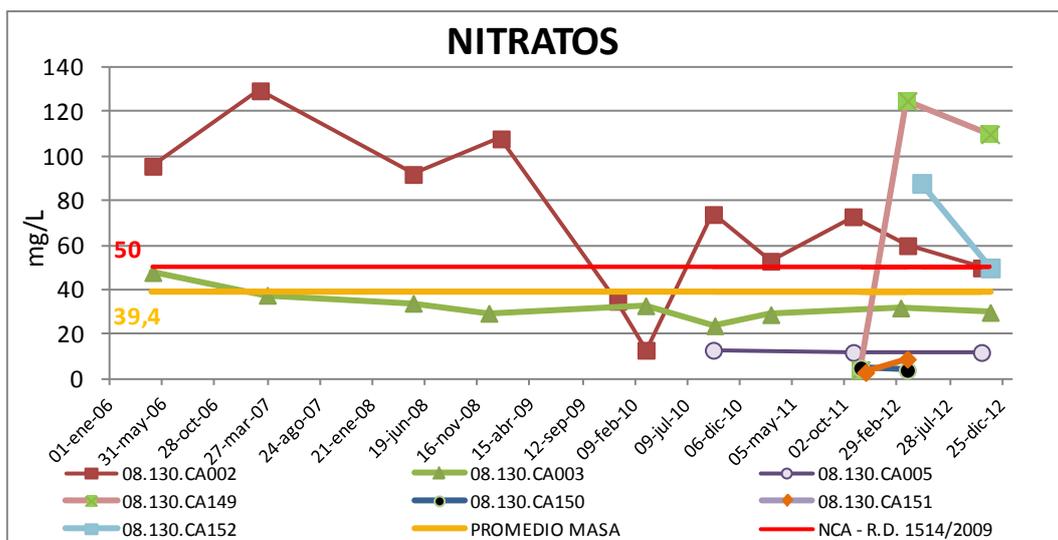


Gráfico 20. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 08.130.

En las siguientes imágenes se pueden observar la localización de las estaciones de control de esta MASub, los usos del suelo y la permeabilidad de la masa de agua. Las 3 estaciones con incumplimientos por nitratos se encuentran ubicadas sobre terrenos destinados a usos agrícolas y en zonas de notable permeabilidad.

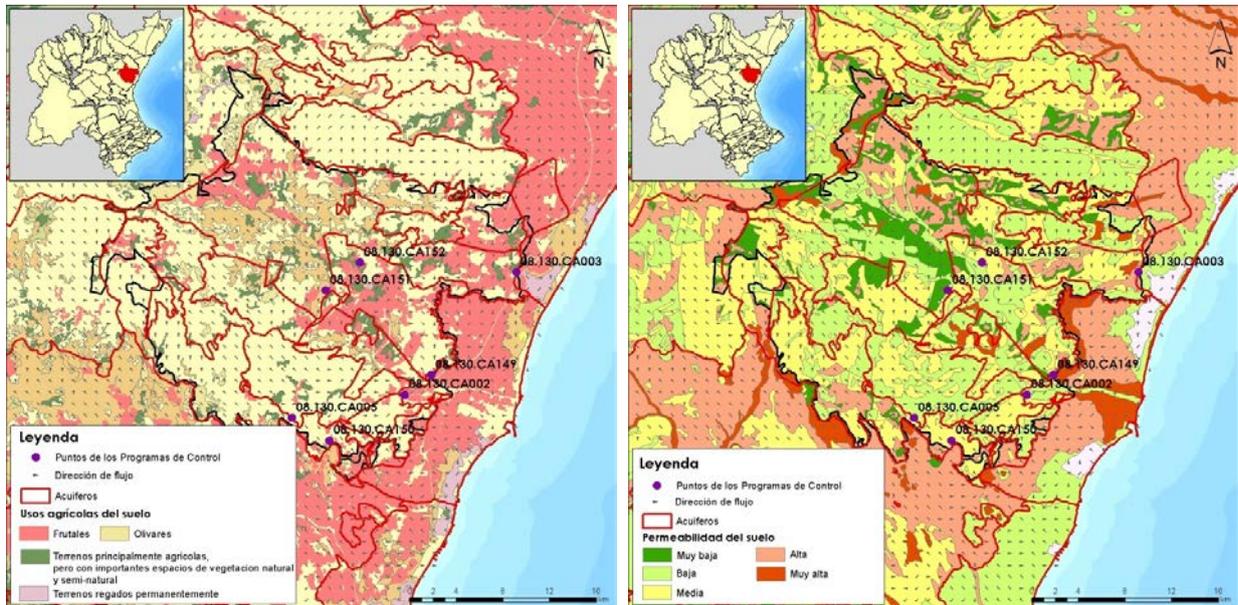


Figura 51. Situación de los puntos de la masa 08.130, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En cuanto a los incumplimientos por **plaguicidas**, en la estación 08.130.CA002 se ha registrado la presencia de terbutilazina con concentraciones superiores a la NCA (0,1 $\mu\text{g/L}$), tal como se presenta en la siguiente tabla:

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.130.CA002	Terbutilazina	Primavera 2010	0,52
	Terbutilazina	Primavera 2011	0,90

Tabla 39. Presencia de plaguicidas en la masa 08.130

Como se ha comentado anteriormente, la terbutilazina es un herbicida de la familia de las clorotriazinas; su uso principal es en el tratamiento de preemergencia y postemergencia de una gran variedad de cultivos agrícolas, así como en la silvicultura. La degradación de este compuesto en aguas naturales depende de la presencia de sedimentos y de la actividad biológica.

Del resto de parámetros analizados, únicamente el **mercurio** ha registrado concentraciones superiores a la NCAMA del R.D. 60/2011 en la estación 08.130.CA002, tal y como se observa en la tabla siguiente.

Código	Parámetro	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)	R.D. 60/2011 ($\mu\text{g/L}$)
08.130.CA002	Mercurio	Primavera 2011	0,07	0,05
		Otoño 2011	0,1	0,05

Tabla 40. Presencia de mercurio en la masa 080.130

El mercurio está presente en las aguas superficiales y subterráneas en concentraciones generalmente menores a $0,5 \mu\text{g/L}$, aunque pueden darse concentraciones mayores en aguas subterráneas por la presencia de estaciones de control en zonas de yacimientos de menas de mercurio.

080.131 – LIRIA-CASINOS

Hidrogeología

Los principales niveles acuíferos vienen dados por las formaciones carbonatadas del Lías y del Dogger en la mayor parte de la masa, aunque en su sector occidental pueden también constituir acuíferos las calizas del Mioceno.

La naturaleza de los límites hidrogeológicos de esta MASub es la siguiente:

- NE., cerrado al flujo subterráneo en su tramo más septentrional coincidente 080.125 Jérica, por afloramiento o subafloramiento del Keuper, y abierto en tramo meridional en contacto con 080.130 Medio Palancia; sin embargo, dado el carácter relativamente perpendicular general de las líneas de carga hidráulica respecto a este borde hacen pensar en transferencias laterales de entrada no demasiado importantes.
- NO., cerrado debido al afloramiento y/o subafloramiento del Keuper, salvo en un pequeño tramo de entrada de recursos hídricos subterráneos, situado aproximadamente entre las poblaciones de Higuieruelas y Andilla, donde las formaciones del Jurásico de la masa parecen presentar continuidad hidráulica con las localizadas aguas arriba en 080.123 Alpuente.
- SO., cerrado desde aproximadamente las poblaciones de Higuieruelas a la Eliana, debido a motivos **a)** tectónicos, que originan el contacto de las formaciones permeables del Jurásico de la masa con otras externas de baja permeabilidad de distinta posición estratigráfica y **b)** por contacto de las citadas formaciones permeables con afloramientos y/o subafloramientos de formaciones de baja permeabilidad del Triásico. A partir de la citada localidad de La Eliana el resto del límite es abierto al flujo subterráneo, aunque nuevamente la perpendicularidad de las líneas de carga respecto al límite hace pensar en transferencias laterales de escasa importancia.
- SE., abierto al flujo subterráneo en el contacto con 080.141 Plana de Valencia Norte principal punto de drenaje natural de la MASub.

Las características hidrogeoquímicas del agua en esta masa de agua no se han visto modificadas durante el periodo de estudio presentando unas facies sulfatado cálcicas.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.131 está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 41.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.131.CA004	Rafelbuñol/Rafelbunyol	Valencia	Sondeo	Op. Difuso, Op. Puntual
08.131.CA005	Paterna	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.131.CA255	Moncada	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Nitratos

Tabla 41. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.131

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 52, donde también se observan los límites de masa de agua.

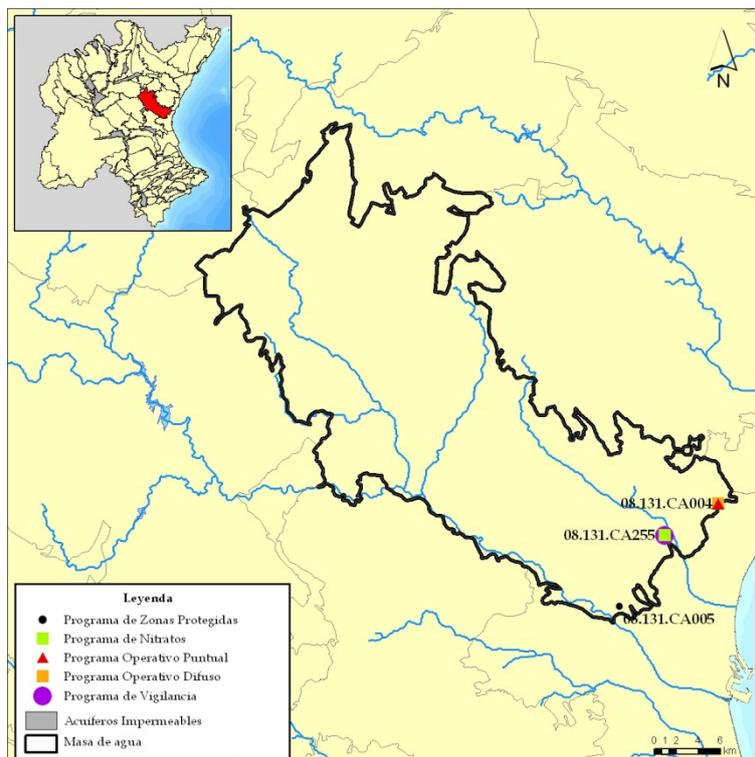


Figura 52. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.131

Incumplimientos

En la presente masa de agua se han registrado incumplimientos de las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I (nitratos y plaguicidas) y los valores umbral establecidos de acuerdo al artículo 3 y anexo II del R.D. 1514/2009.

En cuanto al resto de parámetros, no se han registrado resultados anómalos respecto a los niveles de referencia.

Con lo que respecta a la concentración de **nitratos**, las estaciones 08.131.CA004 y 08.131.CA255 han presentado valores muy superiores a la NCA durante todo el periodo analizado. En contraposición, la estación 08.131.CA005 presenta siempre concentraciones de nitratos inferiores a la NCA, aunque eso sí, con valores muy próximos a ella.

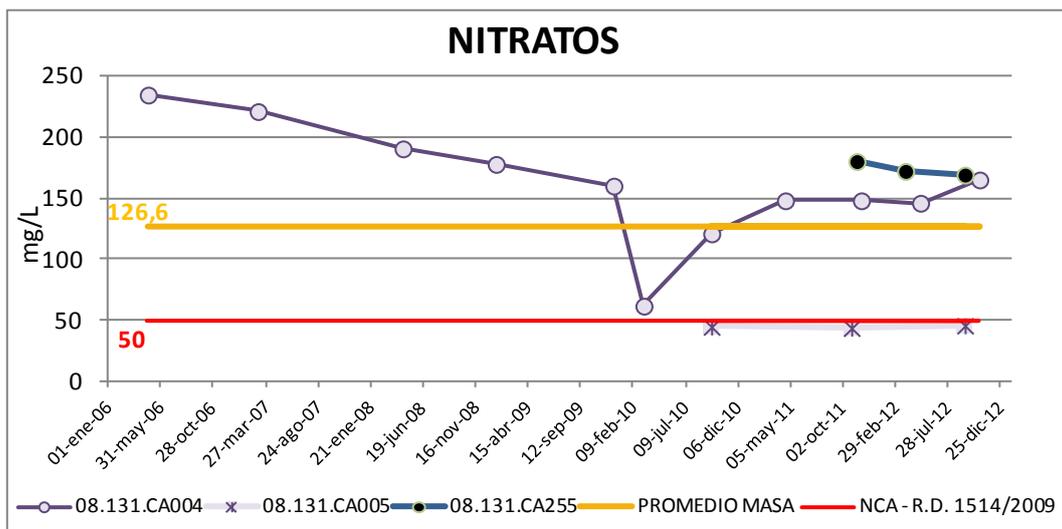


Gráfico 21. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.131.

En las siguientes imágenes se muestran las estaciones de control incluidas en la MASub, junto con los usos del suelo y la permeabilidad de la masa. Las tres estaciones se encuentran emplazadas en la zona sureste de la masa, por donde el flujo abandona la masa (área más representativa de la MASub). Los puntos situados más al norte (08.131.CA004 y 08.131.CA255) se encuentran ubicados sobre terreno agrícola, concretamente cítricos, y con elevada permeabilidad. Este hecho podría explicar las elevadas concentraciones de nitratos en las estaciones.

El punto localizado más al sur de la masa, también se encuentra sobre terreno agrícola, aunque en una zona de menor permeabilidad, quizás por esta razón la concentración de nitratos no sea tan elevada.

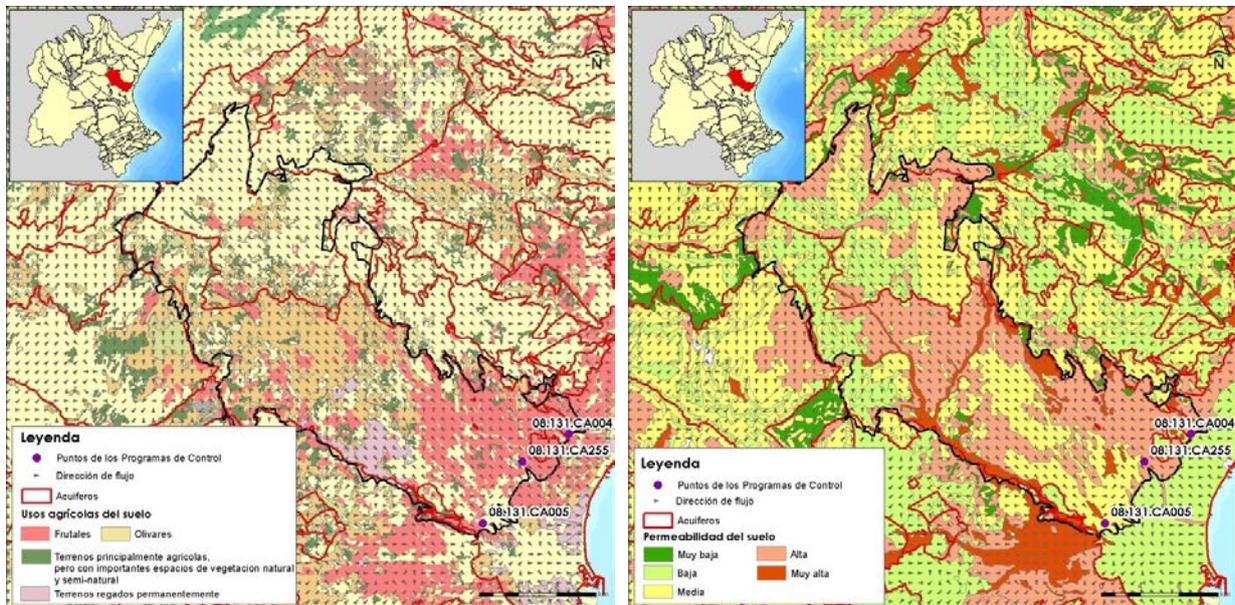


Figura 53. Situación de los puntos de la masa 080.131, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En cuanto a los **plaguicidas**, se ha registrado la presencia de beta-hexaclorociclohexano en la estación 08.131.CA004. En la siguiente tabla se muestra la campaña donde se produjo el incumplimiento, así como su concentración.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.131.CA004	BETA-HCH	Otoño 2010	0,26

Tabla 42. Presencia de plaguicidas en la masa 080.131

El Beta-HCH, isómero estable del Lindano, es un plaguicida generalista que actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, que no se utiliza de forma específica en ningún cultivo.

Por último, los **valores umbral** definidos para la MASub son: sulfatos, tricloroetileno, tetracloroetileno y hierro, de los cuales, sólo se han producido incumplimientos puntuales para sulfatos y hierro, tal y como puede observarse en la siguiente tabla:

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral	Concentración
--------	---------	------------	--------------	---------------

			(mg/L)	(mg/L)
08.131.CA004	Primavera 2010	Sulfatos	450	481
	Otoño 2012	Sulfatos	450	545
	Primavera 2011	Sulfatos	450	493
	Primavera 2012	Sulfatos	450	494
		Hierro	0,20	0,25
08.131.CA005	Otoño 2012	Sulfatos	450	633

Tabla 43. Valores umbral en la masa 080.131

En el análisis de la evolución de los sulfatos se puede observar elevadas concentraciones de este compuesto en la estación 08.131.CA004, en muchos casos superiores al V.U. Las otras dos estaciones presentan también valores altos de sulfatos, aunque sin superar el V.U., a excepción de la estación 08.131.CA005 que puntalmente lo supero.

Estas concentraciones pueden ser debido a la infiltración de los fertilizantes sulfatos utilizados en la agricultura o de origen natural por la circulación de las aguas subterráneas a través de del Keuper. Dada la evolución, más o menos constantes, de la concentración de sulfatos, el origen natural parece la causa más probable.

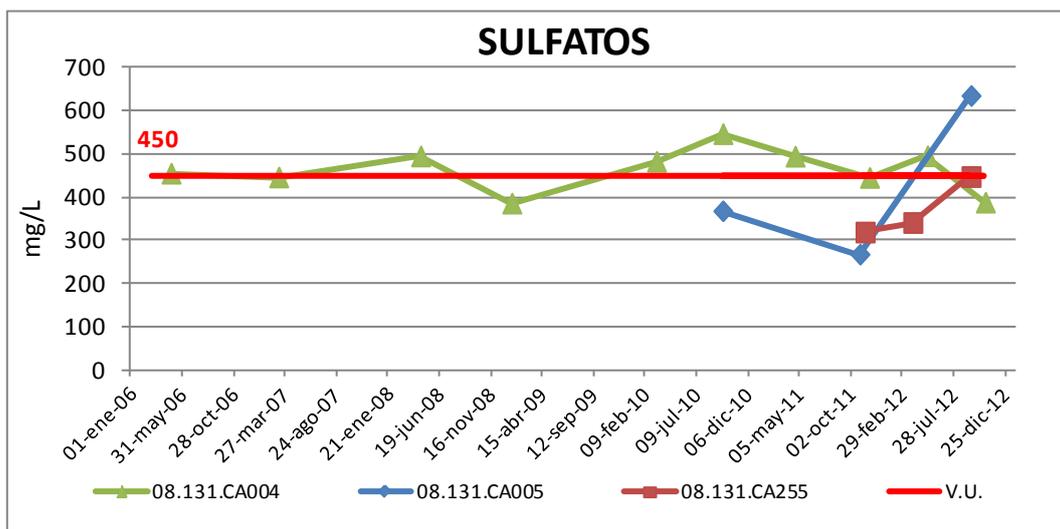


Gráfico 22. Evolución temporal de la concentración de los sulfatos en la masa 080.131.

Por último, el hierro, detectado en la estación 08.131.CA004 durante la campaña de primavera de 2012, ha superado el V.U. establecido en la masa. Cabe decir, que esta

estación representa una pequeña zona de la masa, por lo que podría ser un problema local y no general de la masa, puesto que no se ha detectado en las otras dos estaciones. El hierro puede tener un origen natural (interacción con el terreno atravesado) o bien debido a la actividad antrópica (agricultura, industrias del hierro, acero, imanes, tintes y abrasivos).

Cabe mencionar, que el responsable de la explotación indicó que la noche anterior al muestreo se había procedido al abonado de los campos. Es posible, que se utilizaran quelatos de hierro, empleado como micronutriente y soluble en agua, y que este produjera estas concentraciones puntuales de hierro.

080.132 – LAS SERRANÍAS

Hidrogeología

Destacan como niveles permeables saturados las formaciones carbonatadas del Lías y del Dogger, aunque localmente pueden también constituir acuíferos de cierta importancia las calizas y dolomías del Muschelkalk y las del Cretácico Superior.

El principal impermeable de base viene representado por las formaciones de baja permeabilidad del Keuper.

Todos los límites de la masa resultan cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento del Keuper por encima de la superficie piezométrica.

La alimentación natural de la MASub se produce mediante la infiltración del agua de lluvia mientras que las salidas, también naturales, se producen a través de descargas al río Turia, y manantiales; puede ser posible una cierta abertura del límite de masa localizado entre las poblaciones de Chiva y Buñol, por el que podría producirse la salida de una cierta cantidad de recursos.

El lugar con menor cota piezométrica y aquel al que parece dirigirse la mayor parte del flujo subterráneo regional en 080.132 Las Serranías es aquel por donde el río Turia abandona el ámbito territorial de la masa.

En esta masa de agua subterránea no se han registrado variaciones significativas, presentado facies hidroquímicas sulfatado cálcico y bicarbonatado cálcico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 4 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.132.CA001	Chulilla	Valencia	Manantial	Vigilancia
08.132.CA002	Chelva	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.132.CA003	Chera	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.132.CA005	Chiva	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 44. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.132

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

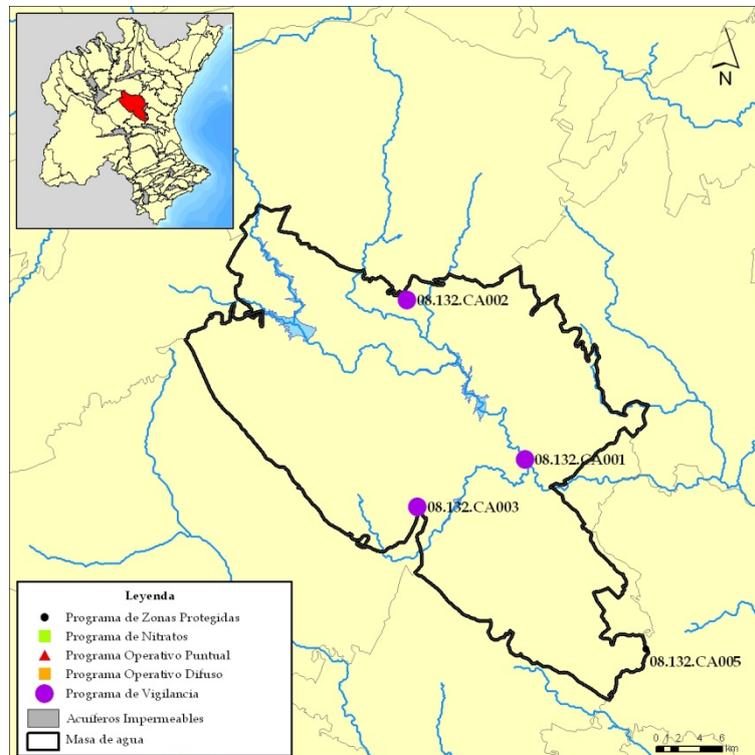


Figura 54. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.132

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto a las Normas de Calidad Ambiental recogidas en el anexo I del R.D. 1514/2009. En cuanto al resto de parámetros, tampoco se han registrado concentraciones anómalas o superiores a los niveles de referencia considerados.

080.133 – REQUENA-UTIEL

Hidrogeología

Se pueden distinguir dos niveles acuíferos de importancia. El inferior constituido por las formaciones carbonatadas del Jurásico y Cretácico y el superior integrado por formaciones permeables del Mioceno y Cuaternario. Entre ambas formaciones se sitúa, en las zonas en las que no ha sido desmantelado por la erosión, un importante paquete margoso del Mioceno que las aísla hidráulicamente.

Salvo el límite NO., que es abierto al flujo subterráneo y por donde entran recursos hídricos subterráneos de 080.134 Mira, el resto de los bordes de esta masa son cerrados por afloramiento y/o subafloramientos de los materiales de baja permeabilidad por encima de la altura de la superficie piezométrica.

La descarga natural de la MASub se produce mediante emergencias localizadas y descargas al río Magro principalmente y, en mucha menor medida, también al río Reatillo en el extremo NE. de la masa.

En esta masa de agua no se han registrado cambios apreciables en la composición del agua durante el periodo de estudio, presentado ésta una caracterización del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.133 – Requena-Utiel consta de 4 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.133.CA004	Requena	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.133.CA005	Camporrobles	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.133.CA006	Utiel	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.133.CA078	Requena	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 45. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.133

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

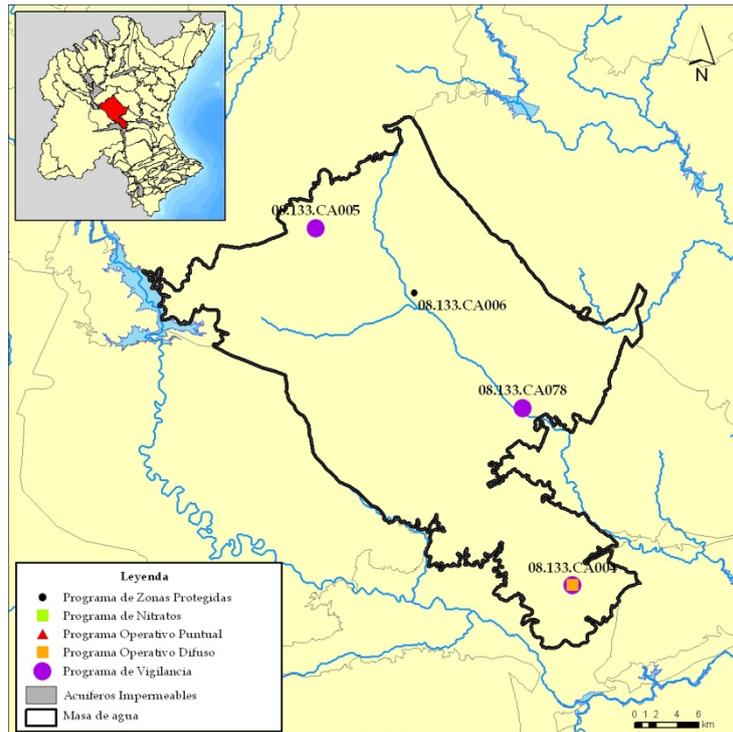


Figura 55. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.133

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos de las NCA del R.D. 1514/2009 durante el periodo de muestreos (2010-2012). No obstante, durante los años 2006 y 2007 se detectaron valores superiores a 50 mg/L de nitratos en la estación 08.133.CA006.

Esta estación se encuentra ubicada dentro de campos de viñedos del término municipal de Utiel, desde primavera de 2007 se ha producido una inversión de las tendencias hasta valores de nitratos inferiores a 40 mg/L.

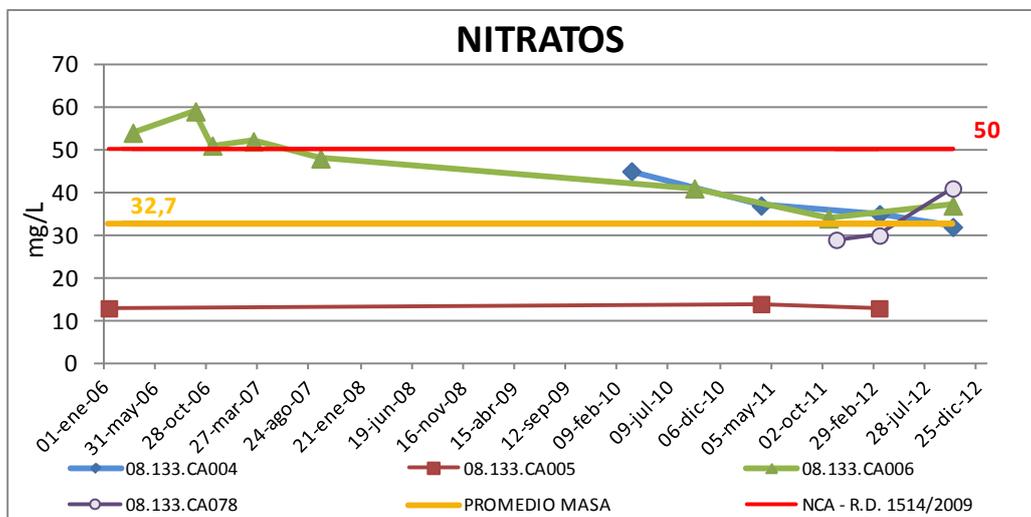


Gráfico 23. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.133.

080.134 – MIRA

Hidrogeología

Tanto las formaciones carbonatadas del Jurásico y del Cretácico como las areniscas del Buntsandstein constituyen los principales acuíferos.

Salvo el tramo central del límite meridional, que es abierto al flujo subterráneo con destino a 080.133 Requena-Utiel, el resto de la masa se considera cerrado por afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad pertenecientes a diferentes edades (Keuper, Jurásico y Cretácico).

Las salidas naturales de recursos de la MASub se producen a través de descargas a cauces, manantiales y, como ya se ha comentado, transferencias laterales.

La superficie piezométrica deducida muestra la posibilidad de la existencia de una divisoria de aguas, con orientación NO.-SE. a la altura de la población de Aliaguilla, que permite hablar de un sector NE. y otro SO.

En la masa Mira no se han producido variaciones significativas en relación con la caracterización hidrogeoquímica del agua, mostrándose una agua del tipo bicarbonatado cálcico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.134.CA001	Talayuelas	Cuenca	Manantial	Zonas Protegidas
08.134.CA002	Sinarcas	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.134.CA006	Camporrobles	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 46. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.134

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 56.

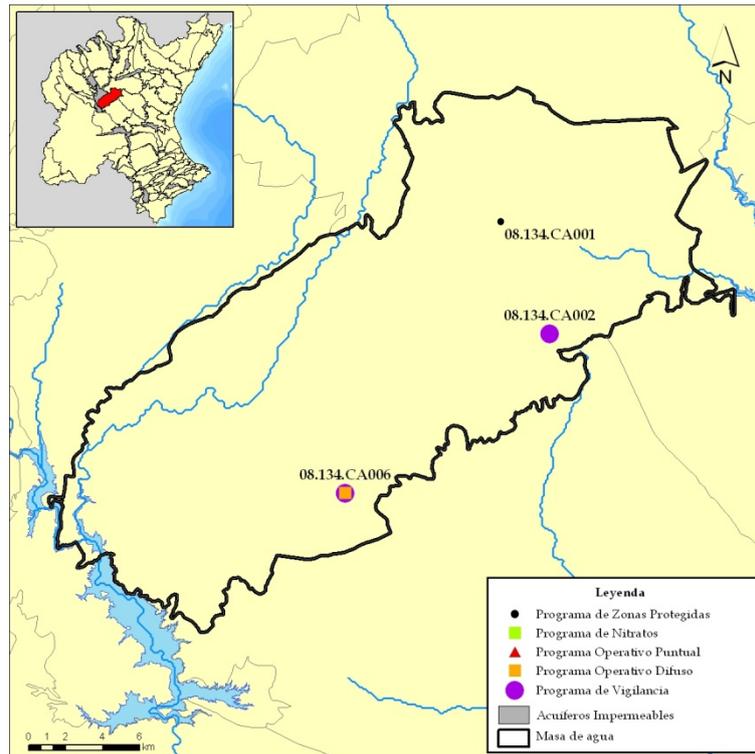


Figura 56. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.134

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto a las Normas de Calidad Ambiental (nitratos y plaguicidas) del R.D. 1514/2009. Tampoco se han detectado comportamientos ni concentraciones anómalas respecto a los niveles de referencia del estudio.

080.135 – HOCES DEL CABRIEL

Hidrogeología

Las formaciones permeables más productivas son las formaciones carbonatadas del Jurásico y Cretácico, que afloran en su zona septentrional, en las proximidades del embalse de Contreras. También pueden constituir acuíferos a nivel local las formaciones detríticas y carbonatadas del Mioceno cuando están saturadas.

Aunque los límites de la MASub no están perfectamente definidos, parece que el afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y las margas terciarias alrededor de ésta y por encima de la superficie piezométrica cerrarían completamente la masa a cualquier flujo subterráneo.

En este contexto hidrogeológico, el río Cabriel constituye la principal vía de drenaje de la MASub y hacia el que se dirigen los principales flujos subterráneos regionales

Esta masa presenta una agua de facies sulfatado-bicarbonatado cálcico, que no ha variado a lo largo del periodo de estudio.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.135 – Hoces del Cabriel consta de 1 estación, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.135.CA001	Villatoya	Albacete	Manantial	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 47. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.135

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

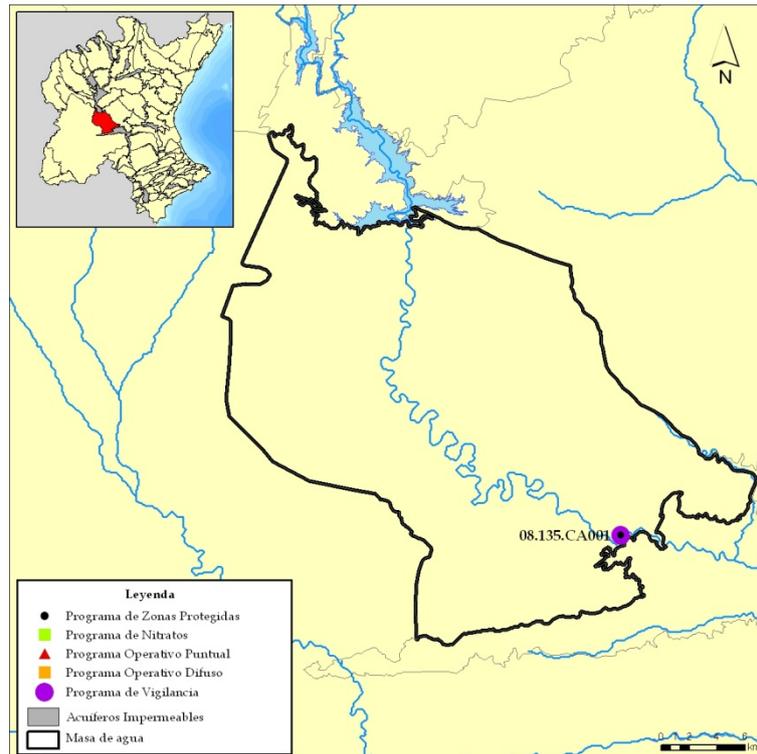


Figura 57. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.135

Incumplimientos

En esta masa de agua no se han detectado concentraciones superiores a las NCA del R.D. 1514/2009, por lo que no se han producido incumplimientos. Respecto al resto de parámetros analizados, tampoco se han registrado concentraciones anómalas de otros contaminantes.

080.136 – LEZUZA-EL JARDÍN

Hidrogeología

El principal acuífero está constituido por las calizas y dolomía del Lías, mientras que el impermeable de base está formado por los materiales margo-arcillosos de baja permeabilidad del Keuper.

Los límites hidrogeológicos son los siguientes:

- Occidental: abierto. Coincide con el límite de la cuenca hidrográfica del río Guadiana.
- Oriental: abierto en su contacto con 080.129 Mancha Oriental.
- Meridional: cerrado debido a cabalgamientos que ponen en contacto los materiales permeables de la 080.136 Lezuza-El Jardín con los de baja permeabilidad de 080.137 Arco de Alcaraz.

La recarga natural procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia y de las transferencias laterales subterráneas desde fuera de la cuenca, mientras que la principal descarga se realiza por transferencia a 080.129 Mancha Oriental.

Los análisis realizados ponen de manifiesto que se trata, en líneas generales, de aguas de facies bicarbonatada cálcico-magnésica. Sin embargo, la estación 08.136.CA004, situada más al sur de la masa, ha variado su composición hacia facies del tipo bicarbonatada cálcico.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.136 está controlada por 4 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la tabla siguiente.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.136.CA001	Roda (La)	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.136.CA002	Lezuza	Albacete	Sondeo	Vigilancia
08.136.CA003	Lezuza	Albacete	Sondeo	Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.136.CA004	Casas de Lázaro	Albacete	Manantial	Vigilancia

Tabla 48. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.136

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 58, donde también se observan los límites de masa de agua.

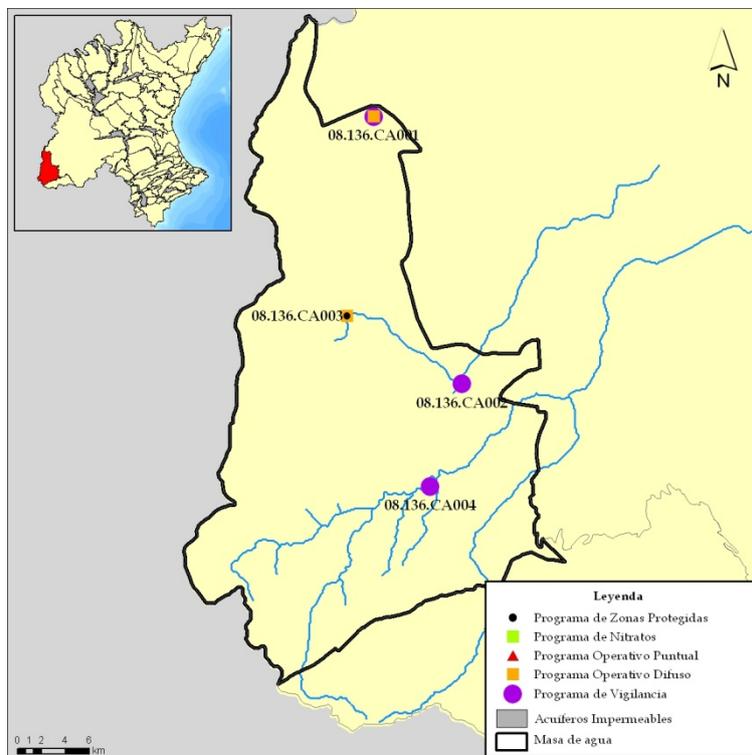


Figura 58. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.136

Incumplimientos

En esta masa sólo se han registrado incumplimientos respecto a la NCA de nitratos del R.D. 1514/2009.

Tal y como se observa en la gráfica, la única estación con valores de **nitratos** siempre superiores a 50 mg/L es la 08.136.CA001. El resto de estaciones de la masa, o bien se encuentran por debajo de la NCA, o bien la han superado sólo puntualmente.

Es importante para trabajos futuros vigilar la evolución de la estación 08.136.CA002, dada su tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de nitratos.

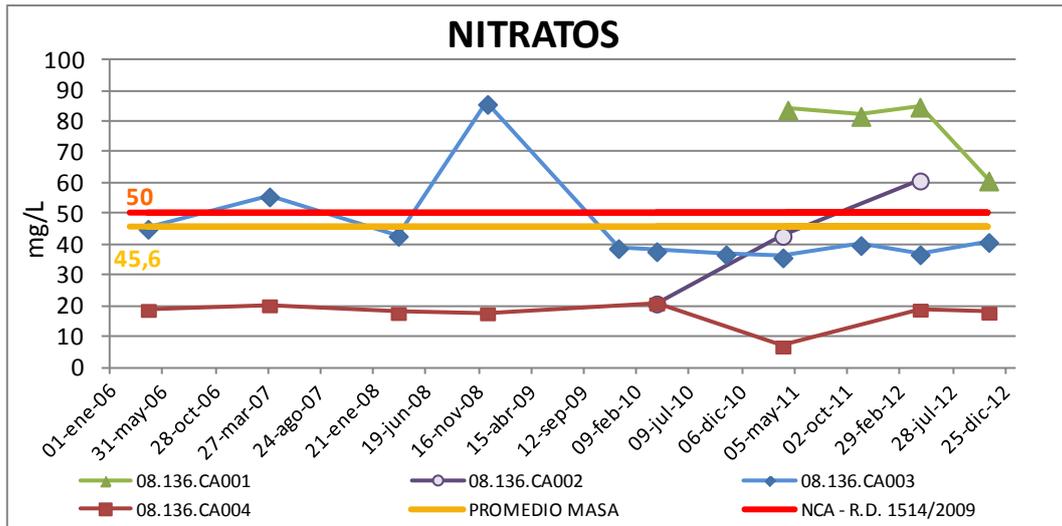


Gráfico 24. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.136.

En las siguientes imágenes puede verse que las estaciones con mayor concentración de nitratos están ubicadas en las zonas de la masa con más actividad agrícola y elevada permeabilidad.

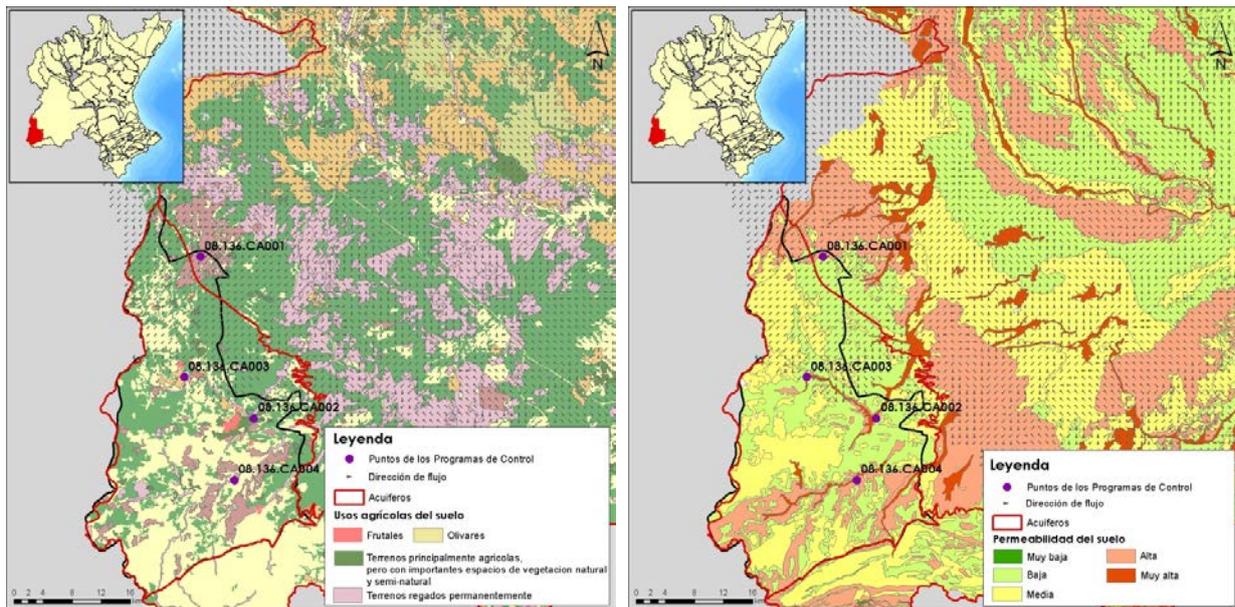


Figura 59. Situación de los puntos de la masa 080.136, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.137 – ARCO DE ALCARAZ

Hidrogeología

El nivel acuífero principal está constituido por las calizas y dolomías del Lías. El impermeable de base lo forman las margas y arcillas del Keuper.

Los límites hidrogeológicos de la masa son:

- Septentrional: cerrado en el contacto con 080.136 Lezuza-El Jardín y abierto en el contacto con 080.129 Mancha Oriental.
- Meridional: abierto y coincidente con el límite de la cuenca hidrográfica del río Júcar.
- Oriental: abierto y coincidente con el límite de 080.129 Mancha Oriental.

El flujo subterráneo principal en esta masa presenta un sentido NE. y se dirige hacia los límites con 080.129 Mancha Oriental a través del cual existe conexión hidráulica y se produce el mayor drenaje de 080.137 Arco de Alcaraz.

Las aguas de esta masa son del tipo bicarbonatada magnésica, sin cambios apreciables durante el periodo analizado.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de una estación en la Red de Seguimiento del Estado Químico, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.137.CA001	Peñas de San Pedro	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Nitratos, Zonas Protegidas

Tabla 49. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.137

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 60.

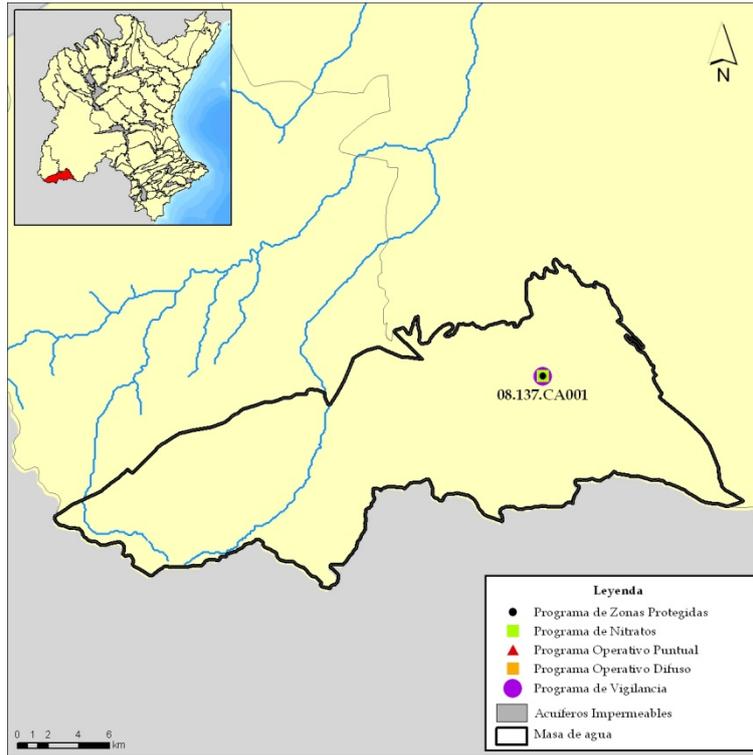


Figura 60. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.137

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos respecto a las NCA del R.D. 1514/2009, ni ningún otro parámetro ha registrado datos anómalos.

Sin embargo, será importante seguir estudiando la evolución de la concentración de **nitratos** en la estación 08.137.CA001, a la vista del aumento constante, aunque pequeño, de la concentración de este compuesto hasta valores muy próximos a 50 mg/L.

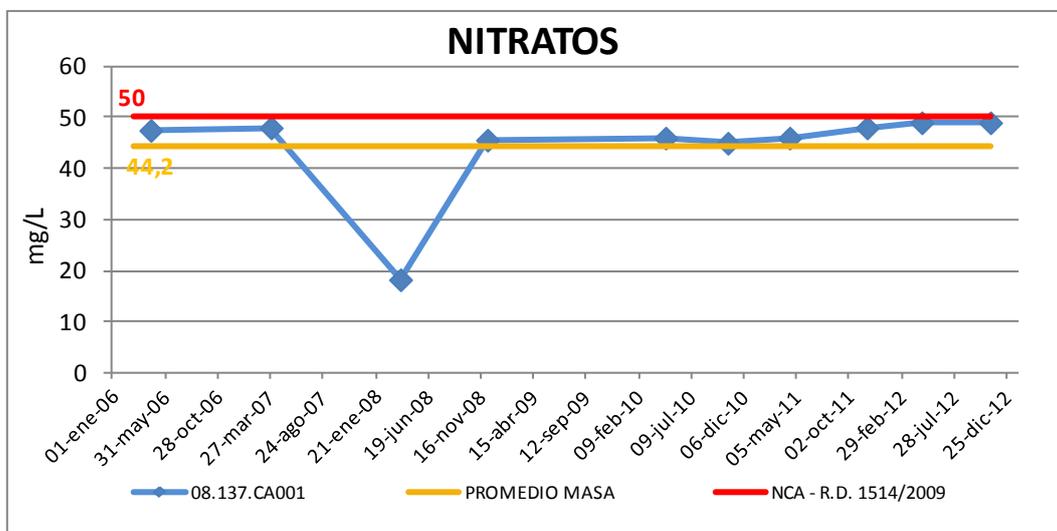


Gráfico 25. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 08.137.

Como puede verse, la estación 08.137.CA001 no está en una zona de mucha actividad agrícola, ni elevadas permeabilidades. De todas formas, hay que tener en cuenta que el problema de los nitratos es su naturaleza soluble, que provoca que tiendan a viajar grandes distancias.

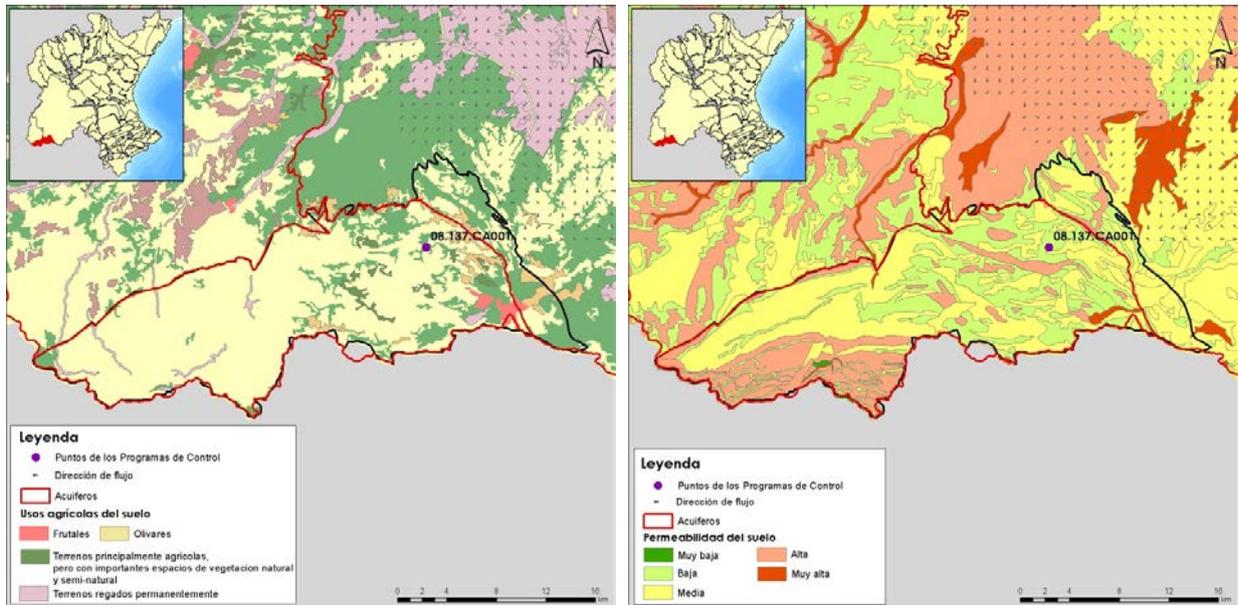


Figura 61. Situación de los puntos de la masa 080.137, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.138 – ALPERA (CARCELÉN)

Hidrogeología

Se tienen dos acuíferos superpuestos del siguiente modo:

- Acuífero jurásico: constituido por dolomías y calizas de edad Lías-Dogger. Es el más importante y extenso.
- Acuífero cretácico: constituido por un tramo dolomítico (Turoniense) y otro calizo (Senoniense).

El límite SO. de la masa es abierto al flujo subterráneo y constituye el límite con la cuenca hidrográfica vecina (río Segura); a través de su mitad septentrional parece producirse una importante entrada de recursos en 080.138 Alpera, mientras que por su mitad meridional, podría darse un cierto flujo en sentido contrario. Los límites SE. y E. son cerrados debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper. Por último, el límite NO. resulta también abierto salvo, tal vez, en el cuarto más septentrional debido al afloramiento de una estructura mesozoica intensamente dividida en bloques que podría poner en contacto directa litologías más permeables con otras de escasa permeabilidad; a través de los tramos abiertos de este límite se produciría salida de recursos subterráneos hacia la 080.129 Mancha Oriental.

En cualquier caso, conforme a la superficie piezométrica disponible, el principal flujo subterráneo regional se produciría hacia el entorno en el que el río Reconque se encuentra próximo a su salida de la masa por su límite E.

La caracterización hidrogeoquímica de la masa presenta una facies del tipo bicarbonatada cálcica, no registrándose variaciones durante el periodo de estudio.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.138.CA001	Ayora	Valencia	Manantial	Vigilancia, Nitratos

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.138.CA003	Alpera	Albacete	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 50. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.138

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

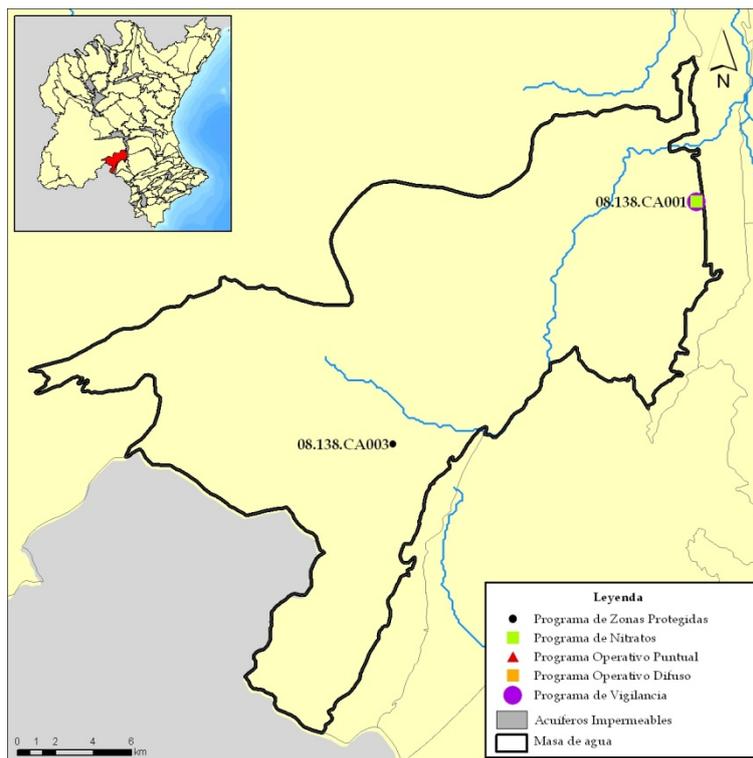


Figura 62. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.138

Incumplimientos

En la masa de agua 080.138 no se han producido incumplimientos respecto a las Normas de Calidad Ambiental del R.D. 1514/2009. El resto de parámetros también han presentado concentraciones inferiores a los niveles de referencia considerados.

080.139 – CABRILLAS-MALACARA

Hidrogeología

El nivel permeable saturado está constituido por formaciones del Jurásico y del Cretácico.

La mayor parte de la masa presenta límites cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad del Keuper y de las facies Weald por encima de la superficie piezométrica; sólo en el extremo SE., dicho límite es abierto y permite la conexión hidráulica con 080.140 Buñol-Cheste, zona por donde se drena gran parte de los recursos subterráneos de esta MASub.

La caracterización hidrogeoquímica de las aguas de esta masa de agua es del tipo bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.139 – Cabrillas-Malacara consta de 2 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.139.CA001	Buñol	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.139.CA002	Siete Aguas	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 51 . Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.139

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

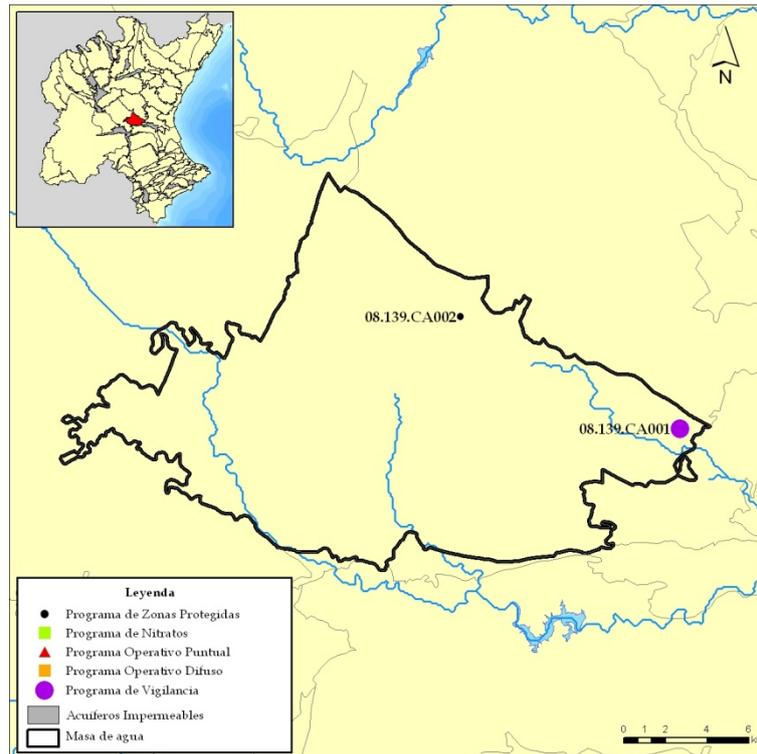


Figura 63. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.139

Incumplimientos

Esta masa de agua tiene una calidad natural no alterada por procesos de contaminación debidos a actividades antrópicas. Este hecho se traduce en la no detección de incumplimientos del R.D. 1514/2009, ni de resultados anómalos en el resto de los parámetros analizados.

080.140 – BUÑOL-CHESTE

Hidrogeología

Existen diversos tramos acuíferos que deben ser considerados:

- Las calizas pontienses constituyen un nivel productivo discontinuo que da lugar a acuíferos aislados de reducidos recursos.
- Los materiales infrayacentes del Serravaliense-Tortonense constituyen un acuífero multicapa en el que los niveles productivos son delgados paquetes de conglomerados y calizas embutidos en una formación arcillo-arenosa.
- En lo que respecta a las formaciones permeables del Mesozoico, su interés es restringido, ya que, salvo algunas excepciones sobre todo en el sector NO. de la MASub, constituyen bloques acuíferos de recursos hídricos limitados.

Así, debe tenerse en cuenta que 080.140 Buñol-Cheste puede *encontrarse compartimentada en acuíferos.*

Sus límites hidrogeológicos se describen a continuación:

- Occidental: cerrado al flujo subterráneo por afloramiento del impermeable de base (Keuper), salvo en el sector en contacto con 080.139 Cabrillas Malacara en el que es abierto.
- Meridional: prácticamente cerrado al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramiento del Keuper salvo en su sector más oriental, en contacto con 080.142 Plana de Valencia Sur, por donde tal vez podrían producirse algunas transferencias de salida poco importantes.
- Septentrional: abierto al flujo subterráneo (aunque sin transferencias importantes con 080.131 Liria-Casinos) salvo en el pequeño segmento que se dispone al O. de la población de Pedralba, que es cerrado debido a la presencia de los materiales de baja permeabilidad del Keuper.
- Oriental: en contacto con 080.141 Plana de Valencia Norte y, en sensible menor medida, con la 080.142 Plana de Valencia Sur. Con ambas resulta abierto al flujo subterráneo.

La alimentación natural de la MASub se produce mediante la infiltración del agua de lluvia, infiltración desde cauces y transferencia lateral subterránea procedente de 080.139 Cabrillas-Malacara. Las principales salidas naturales se producen por descarga a cauces y transferencias laterales subterráneas a 080.141 Plana de Valencia Norte y 080.142 Plana de Valencia Sur.

El flujo subterráneo regional presenta un sentido preferente hacia el E. con alguna tendencia hacia el NE. en el sector noroccidental de la masa. Los flujos tienden a ser paralelos entre sí y dirigidos hacia un gran límite abierto.

Al encontrarse compartimentada en diferentes acuíferos la masa de agua, da lugar a facies hidroquímicas diferentes, que varían entre sulfatada cálcica en la zona norte a bicarbonatada-clorurada cálcico-sódica en la zona próxima al límite con la masa 080.141. Las estaciones próximas a la masa 080.141 han sufrido un incremento de la concentración del catión sodio durante los últimos años. Las estaciones 08.140.CA001 y 08.140.CA002 se encuentran cada una en un acuífero independiente, por lo que presentan la caracterización local de ese acuífero.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.140 está controlada por 7 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 52.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.140.CA001	Alborache	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.140.CA002	Picassent	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.140.CA003	Chiva	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Op. Puntual
08.140.CA004	Torrent	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.140.CA005	Riba-roja de Túria	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.140.CA141	Riba-roja de Túria	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.140.CA142	Chiva	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 52. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.140

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 64, donde también se observan los límites de masa de agua.

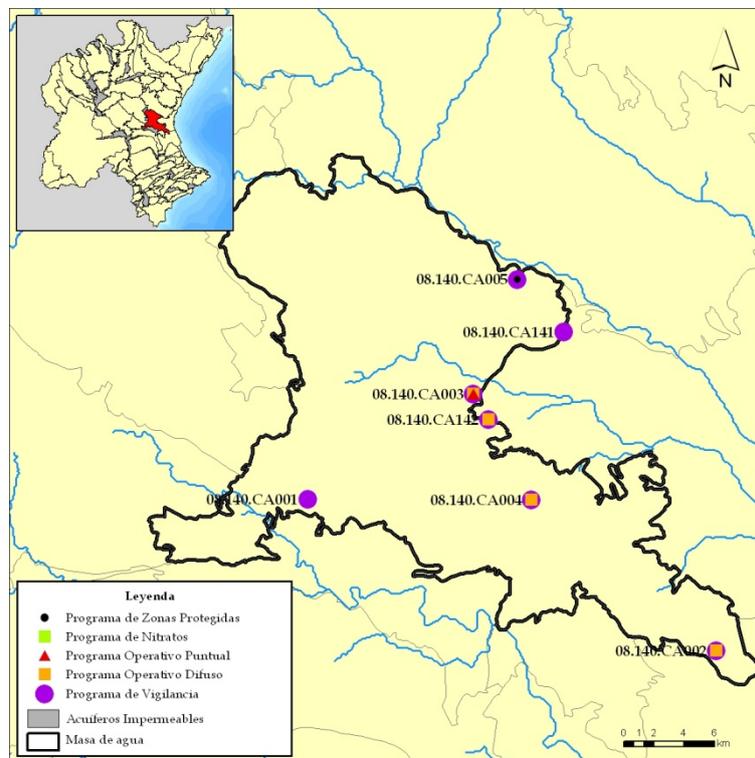


Figura 64. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.140

Incumplimientos

En la masa de agua Buñol-Cheste se superan las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I (nitratos y plaguicidas) y los valores umbral establecidos de acuerdo al artículo 3 y anexo II del R.D. 1514/2009

Respecto a la concentración de **nitratos**, en 4 de las 7 estaciones incluidas en esta masa de agua se han registrado concentraciones de nitratos superiores a la NCA (50 mg/L).

Como se observa en los gráficos siguientes, las mayores concentraciones se han registrado en la estación 08.140.CA002, llegando a alcanzar concentraciones superiores a 300 mg/L. Las estaciones 08.140.CA003, 08.140.CA004 y 08.140.CA141 también han superado la NCA, aunque sin alcanzar concentraciones tan elevadas como la anterior.

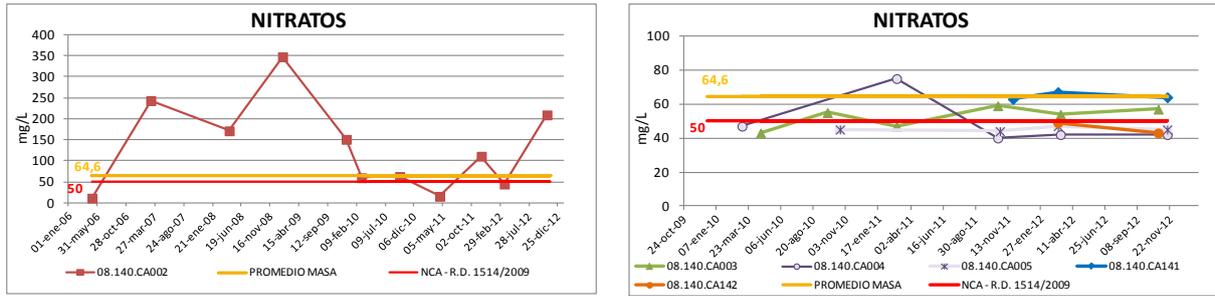


Gráfico 26. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.140.

En las siguientes figuras puede verse que las 4 estaciones con concentraciones de nitratos superiores a las NCA, se encuentran alrededor de zonas destinadas a usos agrícolas según el CORINE. En cualquier caso, los tres puntos situados en la zona centro y sur de la masa de agua, se encuentran sobre zonas de baja permeabilidad, por lo que las concentraciones de nitratos pueden proceder de aguas arriba de estos puntos. Como ya se ha mencionado anteriormente, el problema de los nitratos es su naturaleza soluble, que provoca que tiendan a viajar grandes distancias.

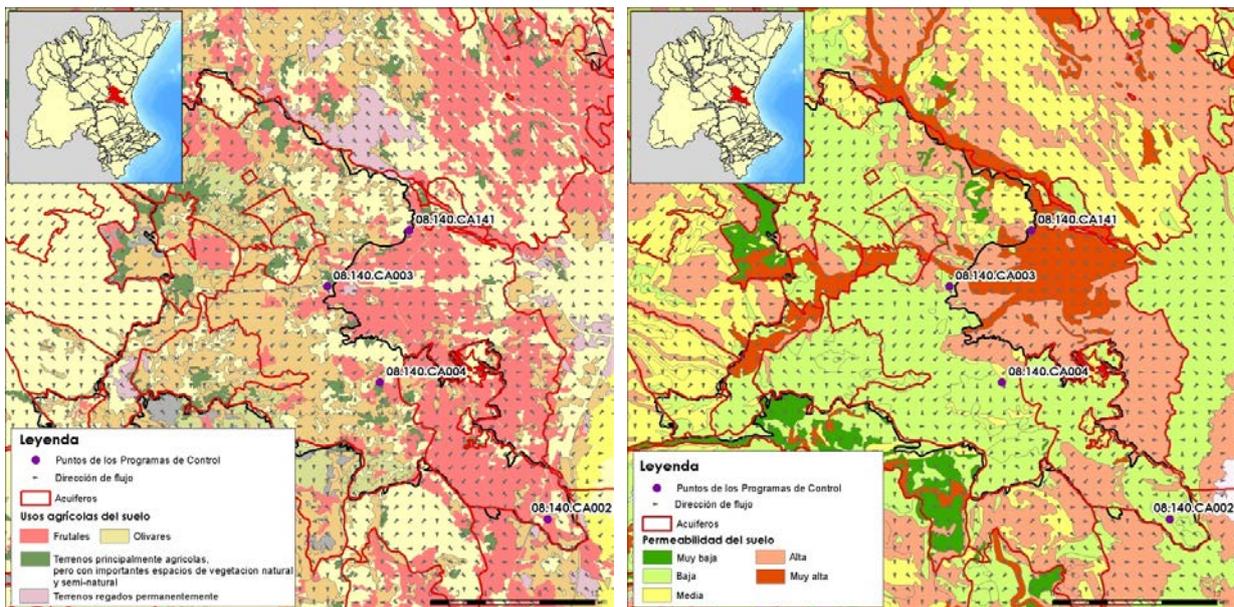


Figura 65. Situación de los puntos de la masa 080.140, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En cuanto a los **plaguicidas**, se ha registrado la presencia de: atrazina, clorpirifós, bromacilo, pendimetalín y terbutilazina. En la siguiente tabla se muestra la estación donde se han registrado plaguicidas, la campaña, así como su concentración.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g}/\text{l}$)
08.140.CA002	Clorpirifós	Otoño 2011	0,29
		Primavera 2012	0,11
	Pendimetalín	Otoño 2011	0,42
	Terbutilazina	Primavera 2012	0,31
08.140.CA003	Bromacilo	Primavera 2012	0,13
		Otoño 2012	0,17
	Terbutilazina	Primavera 2012	0,14
08.140.CA142	Atrazina	Primavera 2012	0,23
	Bromacilo	Otoño 2012	0,22

Tabla 53. Presencia de plaguicidas en la masa 080.140

La atrazina es un herbicida selectivo de preemergencia y postemergencia temprana utilizado para controlar el crecimiento de malas hierbas en la agricultura, inhibiendo el proceso fotosintético de las plantas. Su degradación en el medio acuático es lenta, por lo que permanece por largos periodos en dicho medio.

El bromacilo es un herbicida de uso agrícola que se suele detectar en aguas superficiales y subterráneas, aunque su uso está prohibido al estar excluido de la lista del Anexo I de la Directiva 91/414/CEE. La degradación de esta sustancia en las aguas se produce de manera inmediata tras la cloración del agua.

El clorpirifós es un insecticida organofosforado de amplio espectro que se utiliza para el control de mosquitos, moscas, diversas plagas de los cultivos presentes en el suelo o en las hojas, plagas domésticas y larvas acuáticas. En algunos países puede utilizarse como larvicida acuático para el control de larvas de mosquito. Es poco soluble en agua y presenta una fuerte tendencia a separarse de la fase acuosa e incorporarse a las fases orgánicas del entorno.

El pendimetalín es un herbicida selectivo usado para el control de las hierbas de crecimiento anual en ciertos cultivos. Su aplicación puede ser tanto de preemergencia

como de postemergencia, inhibiendo la división y elongación celular. Es resistente a la hidrólisis, aunque en medio acuáticos tiende a degradarse con cierta rapidez.

La terbutilazina es un herbicida de la familia de las clorotriazinas; su uso principal es en el tratamiento de preemergencia y postemergencia de una gran variedad de cultivos agrícolas, así como en la silvicultura. La degradación de la terbutilazina en aguas naturales depende de la presencia de sedimentos y de la actividad biológica.

Para finalizar, los **valores umbral** definidos para esta MASub son: cloruros, sulfatos, selenio y conductividad a 20 °C. Se han producido incumplimientos de forma puntual sólo en el caso de los sulfatos, tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.140.CA002	Primavera 2010	Sulfatos	335	437
	Otoño 2012			436
08.140.CA005	Otoño 2010			376
	Primavera 2012			387
	Otoño 2012			466
08.140.CA141	Otoño 2011			360
	Otoño 2012			586

Tabla 54. Valores umbral en la masa 080.141

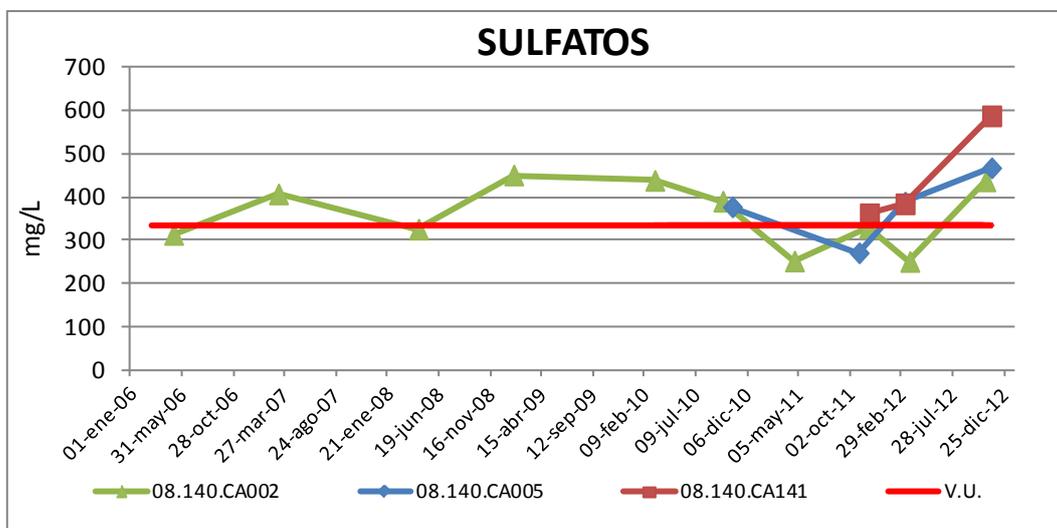


Gráfico 27. Evolución temporal de la concentración de los sulfatos en la masa 080.140.

Como se observa en el gráfico, el análisis de la evolución de los sulfatos en las estaciones 08.140.CA002, 08.140.CA005 y 08.140.CA141 muestra elevadas concentraciones de este compuesto, superando en varios casos el V.U. de la masa.

Estas concentraciones pueden ser debido; o bien a la infiltración de los fertilizantes sulfatos utilizados en la agricultura, o bien al origen natural por la circulación de las aguas subterráneas a través de del Keuper. También puede ser que la procedencia natural del sulfato sea complementaria a la de origen antrópico. En cualquier caso, sería necesario un estudio de mayor detalle para establecer el origen de este compuesto.

Del resto de parámetros analizados, se ha registrado la presencia de **mercurio** en la estación 08.140.CA003 (incluida en el programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Puntual), con una concentración igual a 0,05 $\mu\text{g/L}$. Este valor coincide con la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual del R.D. 60/2011. El origen de este compuesto en el agua subterránea puede ser antrópico o natural.

El mercurio inorgánico está presente en aguas superficiales y subterráneas, en concentraciones generalmente menores que 0,5 $\mu\text{g/L}$, aunque pueden darse concentraciones mayores en aguas subterráneas por la presencia en la zona de yacimientos de menas de mercurio.

080.141– PLANA DE VALENCIA NORTE

Hidrogeología

La masa de agua consta de una serie de tramos permeables que se pueden agrupar en dos grandes conjuntos. Un conjunto superior complejo constituido por una alternancia de materiales detríticos cuaternarios, intercalados en una formación eminentemente limo-arcillosa, y localmente calizas lacustres del Mioceno terminal, y un conjunto inferior que está constituido por intercalaciones bioclásticas y arenosas en una formación eminentemente margo-arcillosa.

Todos los límites hidrogeológicos de la masa se consideran abiertos al flujo subterráneo.

La alimentación natural se produce mediante la infiltración del agua de lluvia, las transferencias laterales (procedentes de 080.131 Liria-Casinos y 080.140 Buñol-Cheste) y la infiltración en cauces. Las salidas, también naturales, tienen lugar mediante descarga subterránea al mar y, en sensible menor medida, a través de manantiales, zonas húmedas (Albufera de Valencia) y, tal vez, a 080.128 Plana de Sagunto. Otros términos del balance hídrico a tener presente, aunque en esta ocasión de origen humano, serían las infiltraciones de excedentes de riegos y los bombeos de aguas subterráneas.

Las aguas de la masa son predominantemente bicarbonatadas, que hacia el litoral evolucionan a sulfatadas, más cargadas en sales.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 8 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.141.CA001	Alaquàs	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Op. Puntual, Zonas Protegidas
08.141.CA002	Alboraya	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.141.CA003	Albal	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.141.CA004	Albalat dels Sorells	Valencia	Sondeo	Op. Puntual
08.141.CA005	Alfafar	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Nitratos

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.141.CA045	Quart de Poblet	Valencia	Sondeo	Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.141.CA282	Puig	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.141.CA283	Valencia	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 55. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.141

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 66.

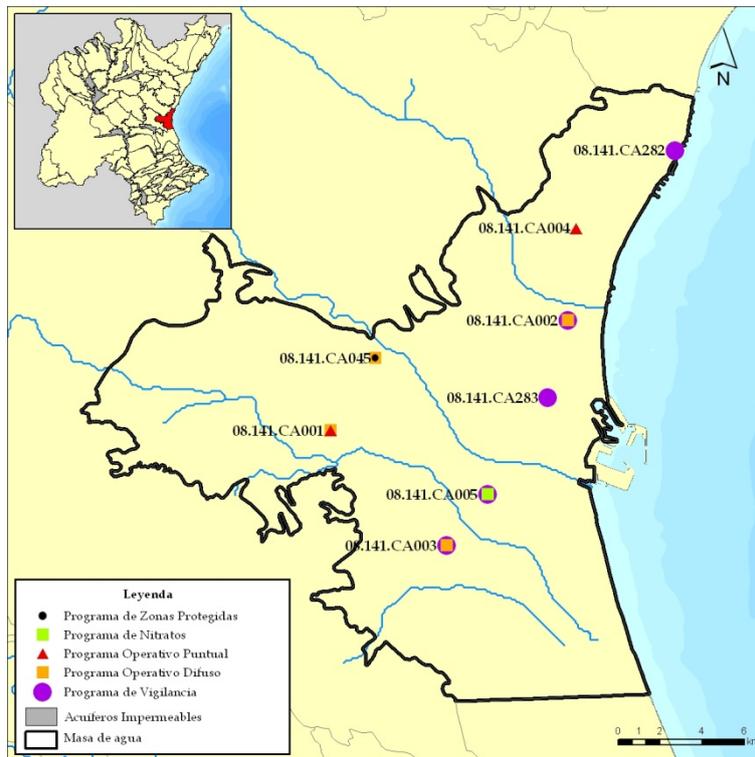


Figura 66. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.141

Incumplimientos

En esta masa se superan las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I y los valores umbral establecidos de acuerdo al artículo 3 y anexo II del R.D. 1514/2009

En 6 de las 8 estaciones de control que forman parte de la masa, se han registrado valores superiores a la NCA de **nitratos** (50 mg/L) en todas las campañas realizadas. Por otro lado, es importante destacar que las dos estaciones donde no se han producido incumplimientos de nitratos, los valores obtenidos son muy próximas a la NCA.

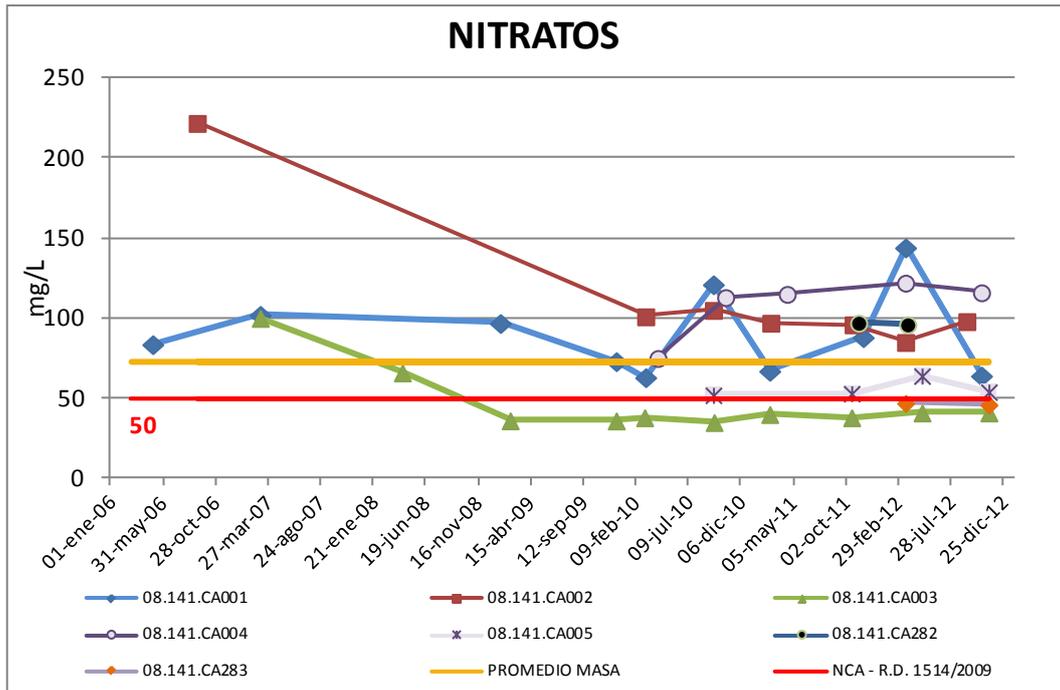


Gráfico 28. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.141.

Como se puede observa en las figuras siguientes, la mayoría de las estaciones se encuentran sobre terreno agrícola o rodeadas por este tipo de terreno. Muchos de estos puntos están en zonas de baja permeabilidad. Sin embargo, la recarga de esta masa se produce por infiltración y por transferencias laterales desde las masas 080.131 y 080.140, ambas con problemas de contaminación por nitratos.

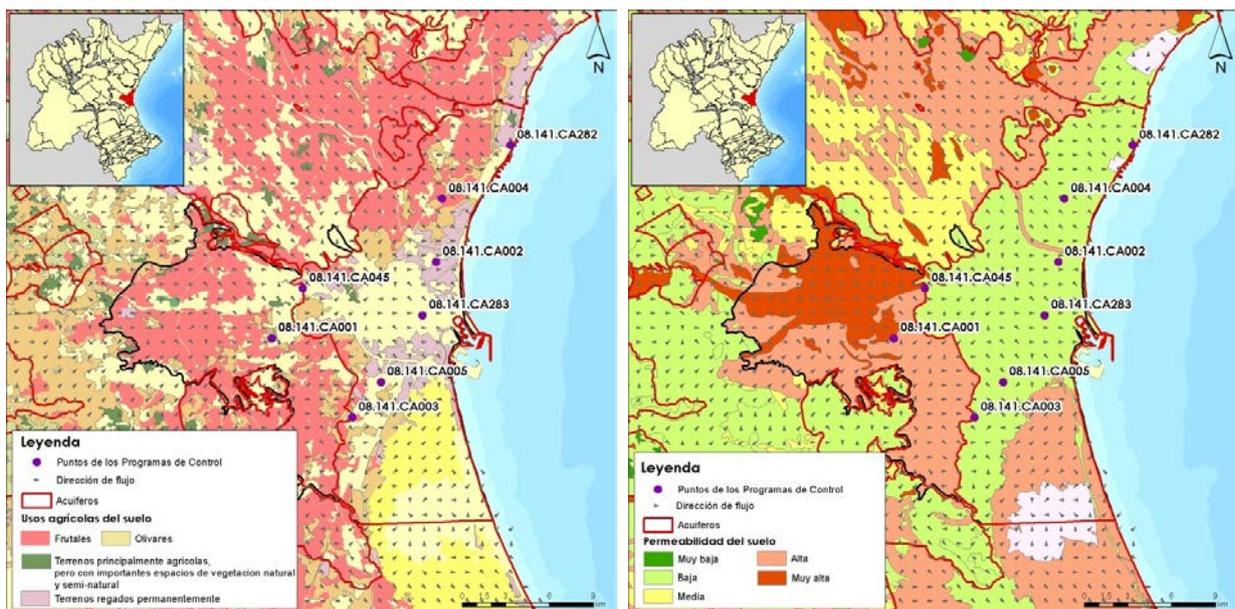


Figura 67. Situación de los puntos de la masa 080.141, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En cuanto a la contaminación por **plaguicidas**, en la estación 08.141.CA001 se ha registrado la presencia de terbutilazina por encima de las NCA ($0,1 \mu\text{g/L}$). En la siguiente tabla se muestra la campaña donde se produjo el incumplimiento, así como su concentración.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.141.CA001	Terbutilazina	Primavera 2012	0,34

Tabla 56. Presencia de plaguicidas en la masa 080.141

Como se ha comentado anteriormente, la terbutilazina es un herbicida de la familia de las clorotriazinas; su uso principal es en el tratamiento de preemergencia y postemergencia de una gran variedad de cultivos agrícolas, así como en la silvicultura. La degradación de este compuesto en aguas naturales depende de la presencia de sedimentos y de la actividad biológica.

Por último, los **valores umbral** definidos en esta masa son: plomo, cloruros, sulfatos, tricloroetileno, tetracloroetileno, hierro y selenio. Se han producido incumplimientos de forma puntual para los sulfatos y el hierro, tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.141.CA002	Primavera 2012	Sulfatos	535	549
	Otoño 2012	Sulfatos	535	554
08.141.CA004	Primavera 2011	Hierro	0,484	0,54
	Otoño 2012	Hierro	0,484	0,73
08.141.CA283	Otoño 2012	Sulfatos	535	575

Tabla 57. Valores umbral en la masa 080.141

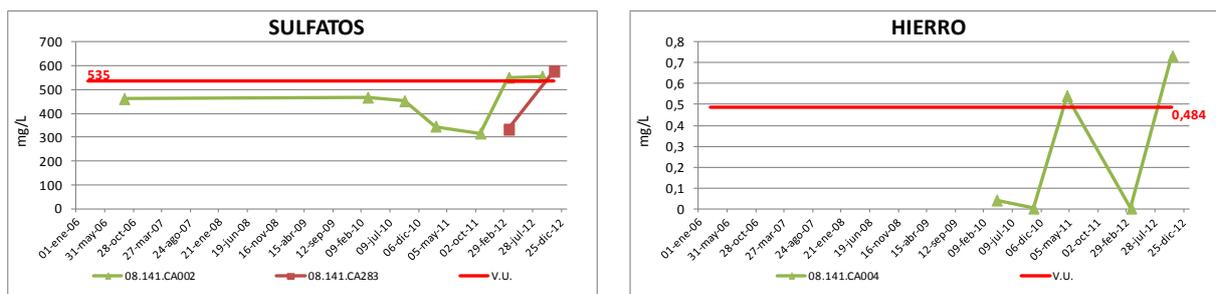


Gráfico 29. Evolución temporal de la concentración de los sulfatos y el hierro en la masa 080.141.

Como se observa en los gráficos, los incumplimientos de ambos compuestos se han producido en las últimas campañas, lo que hace pensar en problemas puntuales relacionados con la actividad agrícola.

La utilización de fertilizantes sulfatados puede conducir a aumentos de concentración de sulfatos en las aguas subterráneas. De la misma forma, el quelato de hierro, usado en la agricultura y horticultura como micronutriente y soluble en agua, puede provocar aumentos en la concentración de hierro.

En relación con el resto de parámetros analizados, se ha registrado la presencia de **mercurio** en las estaciones 08.141.CA001 y 08.141.CA004, con unas concentraciones de 0,06 y 0,07 $\mu\text{g/L}$ respectivamente. Estos valores son ligeramente superiores a la NCA-MA del R.D. 60/2011 (0,5 $\mu\text{g/L}$). El origen de este compuesto en el agua subterránea puede ser antrópico o natural. También puede ser que la procedencia natural del mercurio sea complementaria a la de origen antrópico.

El mercurio inorgánico está presente en aguas superficiales y subterráneas, en concentraciones generalmente menores que 0,5 $\mu\text{g/L}$, aunque pueden darse concentraciones mayores en aguas subterráneas por la presencia en la zona de yacimientos de menas de mercurio.

080.142 – PLANA DE VALENCIA SUR

Hidrogeología

Consta de una serie de tramos con comportamientos hidráulicos claramente diferenciables:

- Un tramo superior complejo permeable, de edad Terciario-Cuaternario, constituido por una alternancia de materiales detríticos más o menos groseros y localmente calizas lacustres, intercalada en una formación más fina.
- Tramo margoso terciario de baja permeabilidad aunque discontinuo, más desarrollado cerca de la costa.
- Conjunto calizo-dolomítico mesozoico permeable. En función de lo desarrollado que se encuentre en un lugar dado el tramo margoso superior, el mesozoico está o no conectado hidráulicamente con el tramo superior permeable.

La alimentación natural de la masa se produce mediante la infiltración del agua de lluvia y las transferencias laterales subterráneas procedentes en mayor o menor medida de 080.140 Buñol-Cheste, 080.143 La Contienda, 080.144 Sierra del Ave y 080.145 Caroch Norte. Las salidas naturales se producen mediante descargas subterráneas al mar, a cauces, a la Albufera de Valencia y por manantiales. Asimismo, en las últimas décadas, las cada vez más importantes extracciones que se están llevando a cabo en el límite de la masa 080.149 Sierra de Las Agujas podrían estar provocando un efecto llamada de los recursos de la Plana de Valencia Sur.

La calidad del agua subterránea muestra características diferenciales según sea el tramo superior o inferior del acuífero. En líneas generales, en la zona norte del río Júcar la composición del agua está predominada por los sulfatos y el calcio. En cambio, al sur del río Júcar, la composición ha variado, disminuyendo la concentración de sulfatos entre los años 2010 y 2011.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.142 – Plana de Valencia Sur consta de 7 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.142.CA002	Fortaleny	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.142.CA003	Sollana	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Op. Puntual
08.142.CA004	Manuel	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.142.CA005	Sueca	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.142.CA006	Sollana	Valencia	Manantial	Vigilancia, Op. Difuso
08.142.CA008	Benifaió	Valencia	Sondeo	Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.142.CA187	Cullera	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 58. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.142

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

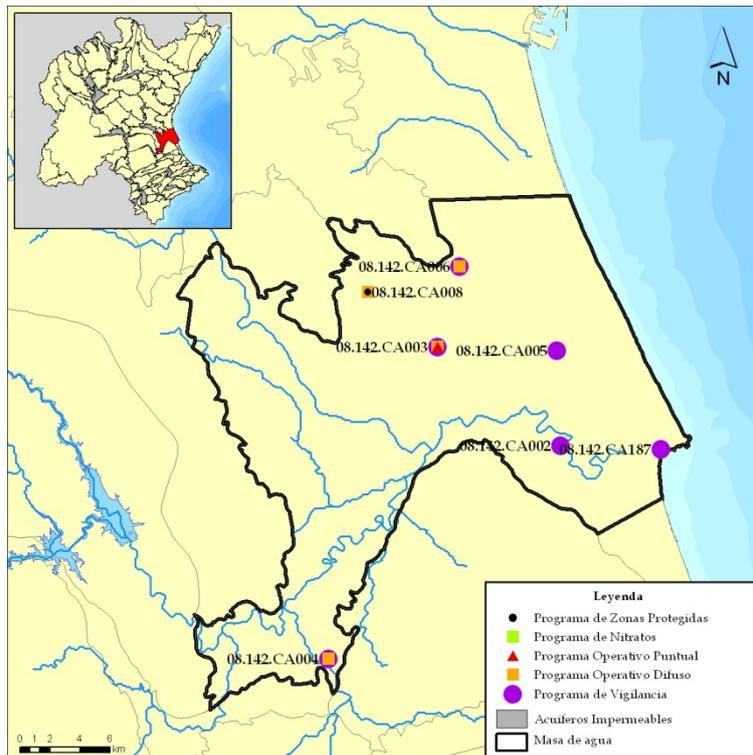


Figura 68. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.142

Incumplimientos

Se han superado las normas de calidad de las aguas subterráneas del R.D. 1514/2009, así como los valores umbral establecidos para la masa 080.142 Plana de Valencia Sur.

En cuatro de las estaciones incluidas en esta masa se han detectado incumplimientos de la NCA de **nitratos** en todo el periodo analizado, con valores en muchos casos superiores a 100 mg/L durante 2010-2012, llegando a alcanzar un máximo de 180 mg/L.

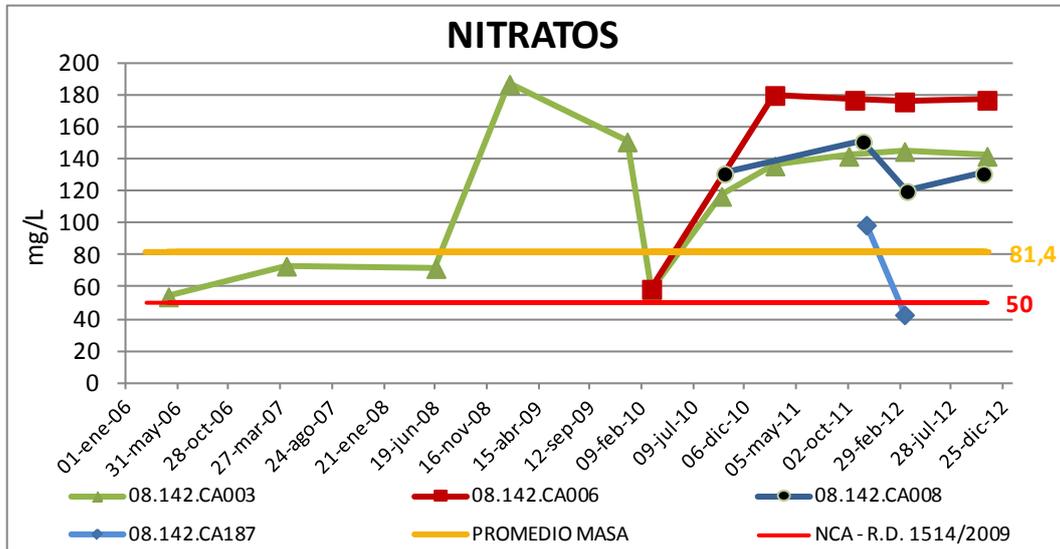


Gráfico 30. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.142.

Como se observa en las imágenes siguientes, todas las estaciones se encuentran ubicadas sobre terrenos destinados a la agricultura (CORINE) y de permeabilidad variable. Como se ha comentado anteriormente, la recarga se produce por transferencias laterales de las masas colindantes y por infiltración. Los tres puntos con mayores concentraciones de nitratos se encuentran en la zona centro-norte de la masa, próximo a los límites con la masa de agua subterránea 080.143 – La Contienda, que presenta a su vez contaminación por nitratos.

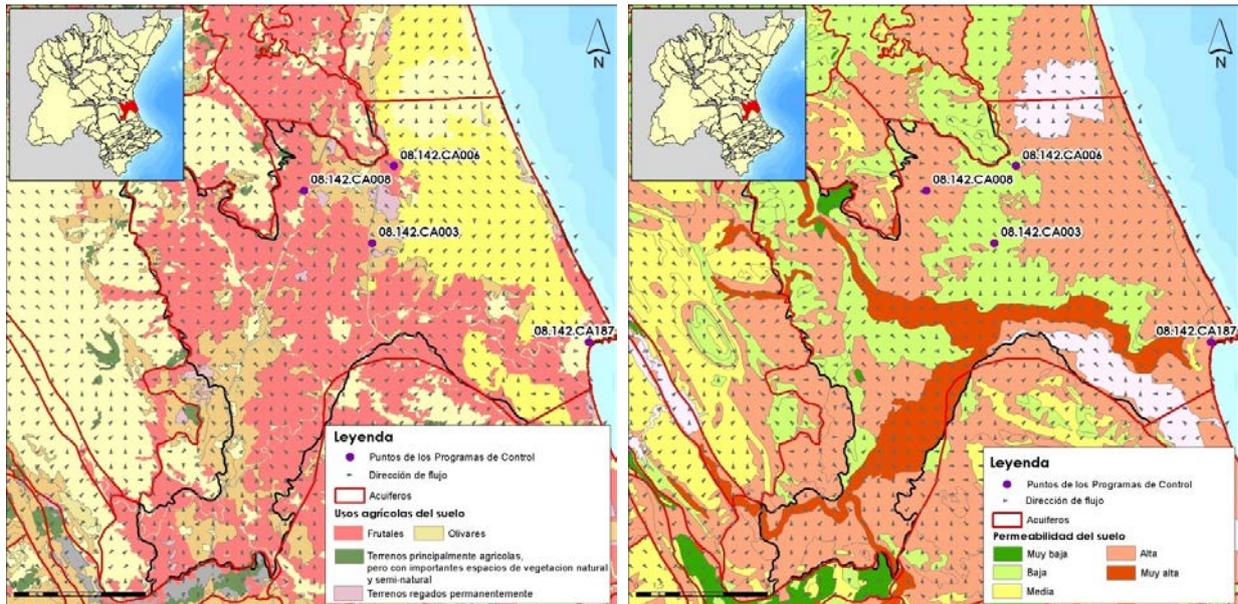


Figura 69. Situación de los puntos de la masa 080.142, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En la masa 080.142 se ha definido **valores umbral** para; cadmio, plomo, cloruros, sulfatos y selenio. Sólo se han detectado incumplimientos puntuales de cloruros en la estación 08.142.CA187 para el periodo 2010-2012, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.142.CA187	Otoño 2011	Cloruros	300	401
	Primavera 2012			520

Tabla 59. Valores umbral en la masa 080.142

La presencia de cloruros se puede asociar a varias causas, pero dado que la estación se encuentra muy próxima a la línea de costa, la causa más probable podría ser debido a los procesos de intrusión marina.

080.143 – LA CONTIENDA

Hidrogeología

Los principales límites abiertos de esta masa carbonatada cretácica son el meridional y oriental por los cuales, aunque actúan normalmente como áreas de descargas, también pueden darse entradas desde 080.142 Plana de Valencia Sur cuando los niveles en ésta son altos

En las aguas de esta masa predominan las facies de tipo sulfatado-bicarbonatado cálcico.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.103 está controlada por 1 punto en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 60.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.143.CA001	Carlet	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Zonas Protegidas

Tabla 60. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.143

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 70, donde también se observan los límites de masa de agua.

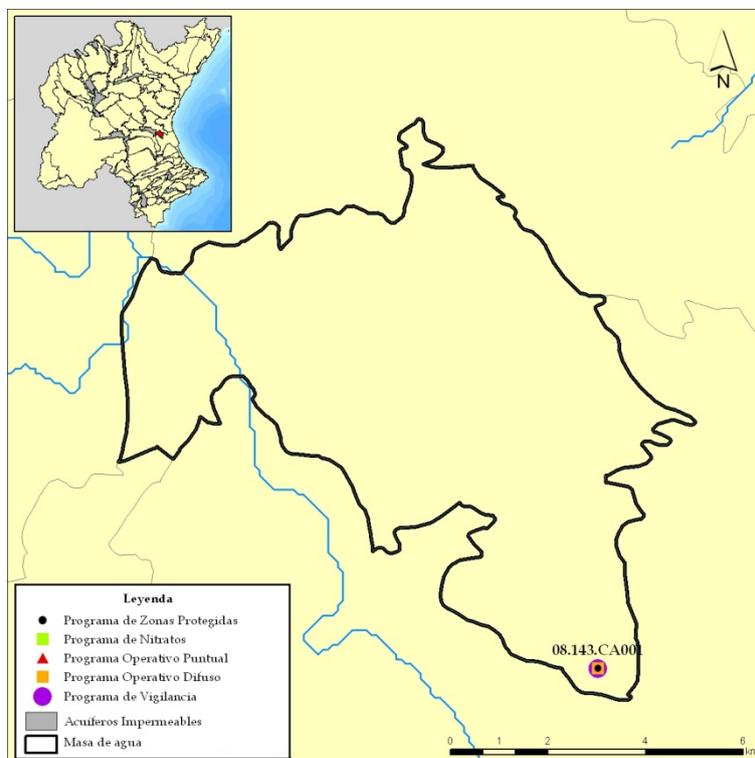


Figura 70. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.143

Incumplimientos

En la masa La Contienda sólo se han registrado incumplimientos respecto a la NCA de nitratos del R.D. 1514/2009.

La estación 08.143.CA001 es la única de la masa donde se han detectado concentraciones de **nitratos** superiores a la NCA en todo el periodo de estudio, con un rango de valores relativamente constante en torno a 85 mg/L.

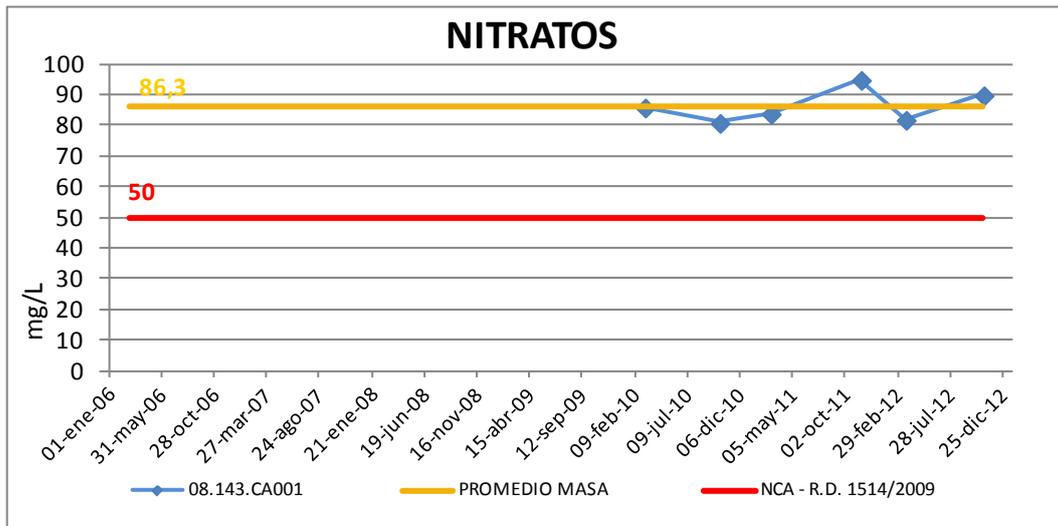


Gráfico 31. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.143.

Esta estación se encuentra rodeada de zonas de cultivo de naranjos y sobre terrenos de elevada permeabilidad, este hecho es probablemente la causa de las elevadas concentraciones de nitratos. Además, como se ha explicado anteriormente, en la zona sur el límite lateral abierto es colindante con la masa 080.142 – Plana de Valencia Sur. Esto podría provocar que en función del nivel piezométrico, se produzca un retorno de agua desde la masa 080.142, masa con fuerte presión por nitratos.

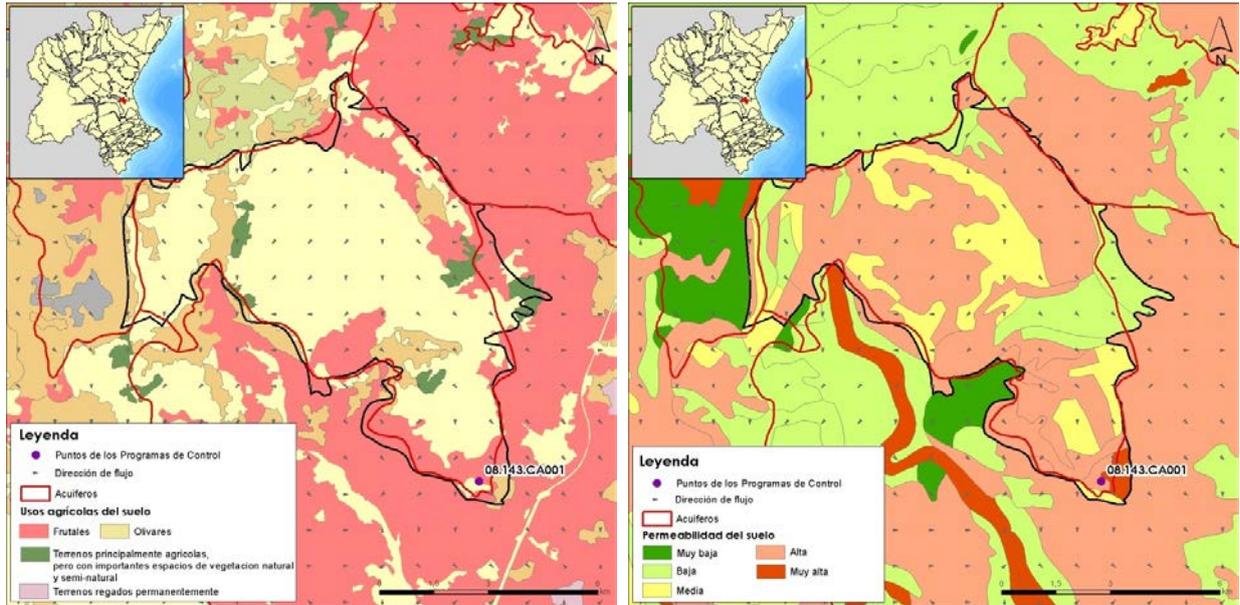


Figura 71. Situación de los puntos de la masa 08.143, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.144 – SIERRA DEL AVE

Hidrogeología

El acuífero principal está constituido por las calizas y dolomías del Kimmeridgiense medio-superior, Cretácico Inferior, y Senoniense. El muro impermeable viene definido por las calizas arcillosas y margas alternantes del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior.

Salvo en el límite situado en el sector más suroriental de esta masa, 080.144 – Sierra del Ave, se encuentra cerrada al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y/o del Oxfordiense-Kimmeridgiense (alternancias de calizas arcillosas y margas). Unas ciertas aportaciones subterráneas se producen también hacia 080.143 La Contienda.

El límite abierto comentado presenta dos orientaciones principales; la máxima descarga se produce por el tramo orientado aproximadamente N.-S., mientras que por el orientado O.-E., el flujo subterráneo podría ser bastante paralelo a éste.

Las aguas subterráneas presentan facies bicarbonatada cálcica de media mineralización y sulfatado-clorurado cálcico-sódico de alta mineralización.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.144.CA002	Gavarda	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.144.CA003	Benimodo	Valencia	Manantial	Vigilancia, Op. Difuso
08.144.CA004	Alberic	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 61. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.144

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 72.

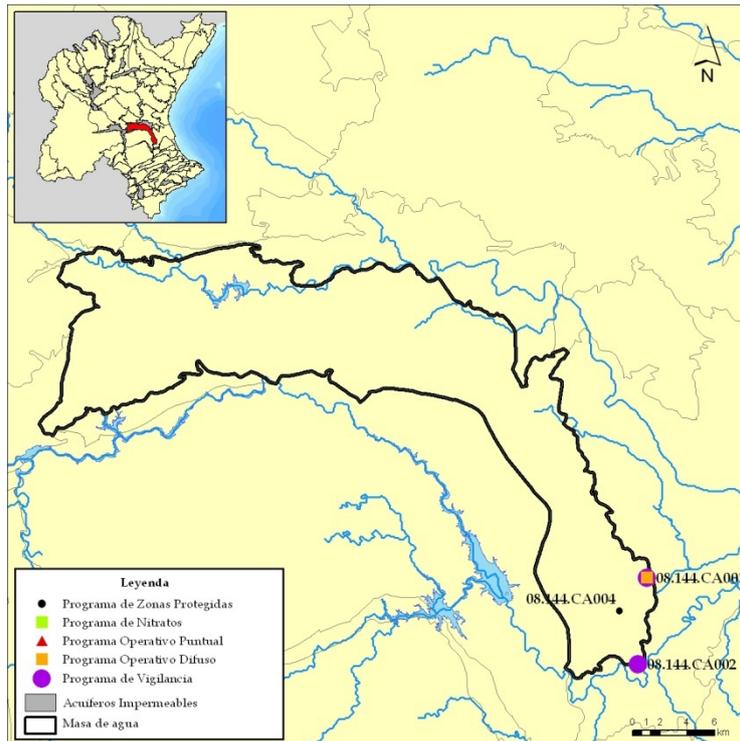


Figura 72. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.144

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos de las NCA del R.D. 1514/2009 durante el periodo de muestreos (2010-2012). No obstante, durante el periodo 206-2009 se detectaron valores de **nitratos** superiores a 50 mg/L en la estación 08.144.CA003.

En cualquier caso, será importante seguir estudiando la evolución de la concentración de nitratos en esta masa, a la vista de los resultados obtenidos próximos a 50 mg/L en todas las estaciones analizadas.

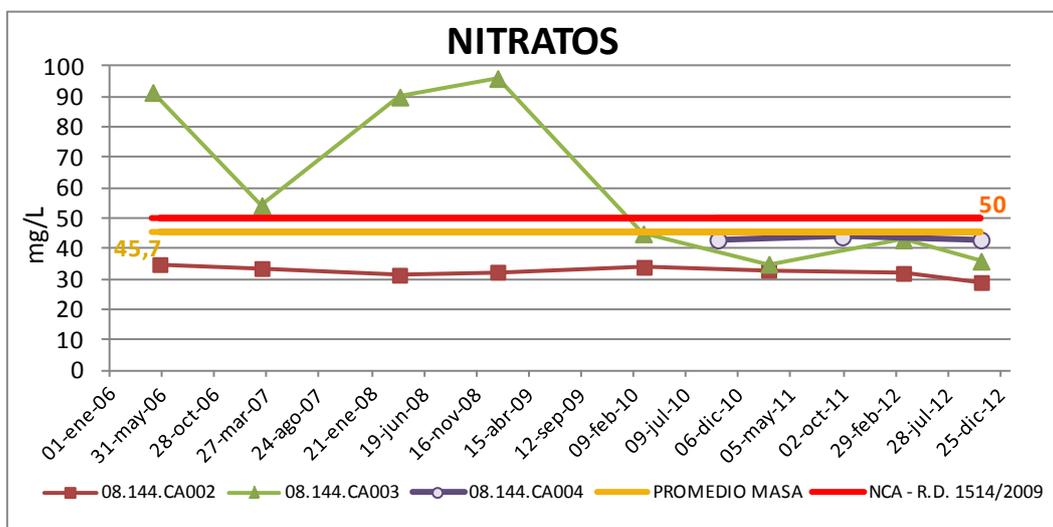


Gráfico 32. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.144.

Las tres estaciones se encuentran situadas en una zona de elevada permeabilidad (zona oriental de la MASub), y fuerte presión por actividad agrícola, según el CORINE.

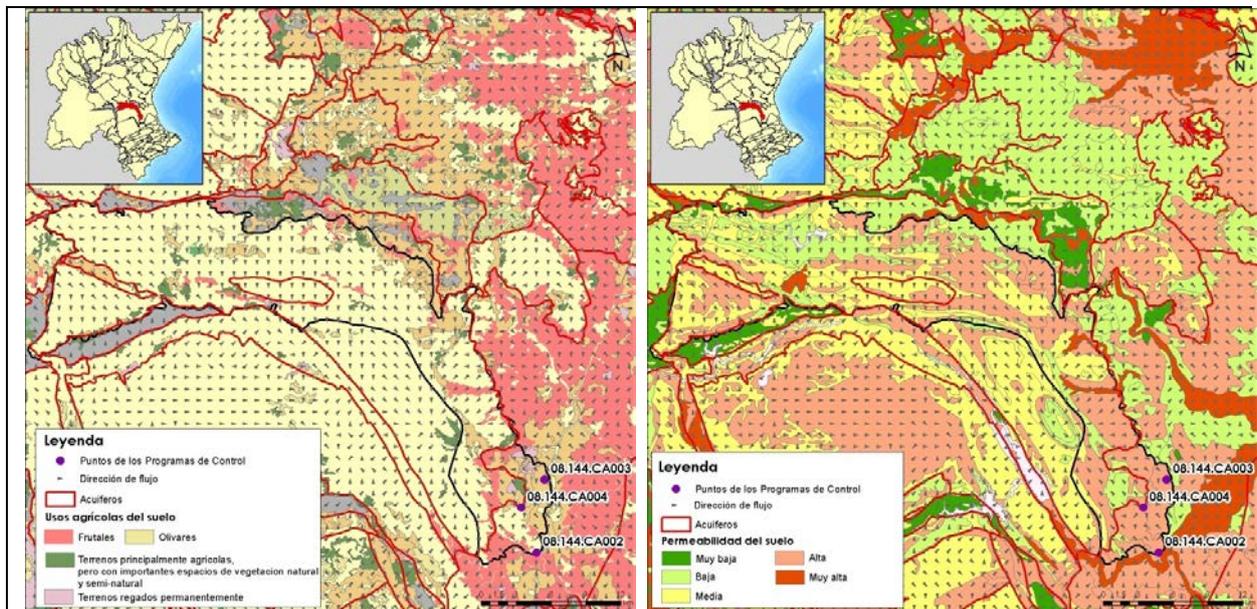


Figura 73. Situación de los puntos de la masa 080.144, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.145 – CAROCH NORTE

Hidrogeología

Los principales materiales permeables saturados son calizas mesozoicas, fundamentalmente del Jurásico Superior y Cretácico, **a)** dolomías, calizas y calcarenitas del Kimmeridgiense medio-superior, **b)** calizas y calcarenitas del Barremiense superior-Cenomaniense inferior y **c)** calizas del Cenomaniense superior. El muro impermeable de estos materiales lo constituye la alternancia de calizas arcillosas y margas del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior.

Los frecuentes afloramientos y/o subafloramientos de materiales de reducida permeabilidad del Keuper y del muro provoca que sólo dos tramos muy concretos de los límites de esta masa sean abiertos al flujo subterráneo: uno, que permite la entrada de recursos hacia la MASub, se encuentra en el sector más meridional, justo al E. de la población de Ayora, el segundo, a través de cual se produce la salida de recursos, se limita al sector oriental, cerca de la población de Cárcer.

El agua presenta facies bicarbonatado cálcico, que al desplazarse hacia el este evolucionan hacia facies sulfatado- bicarbonatado cálcico-magnésico, más cargadas en sales.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.145.CA001	Bicorp	Valencia	Manantial	Vigilancia
08.145.CA002	Sumacàrcer	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Puntual, Zonas Protegidas

Tabla 62. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.145

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

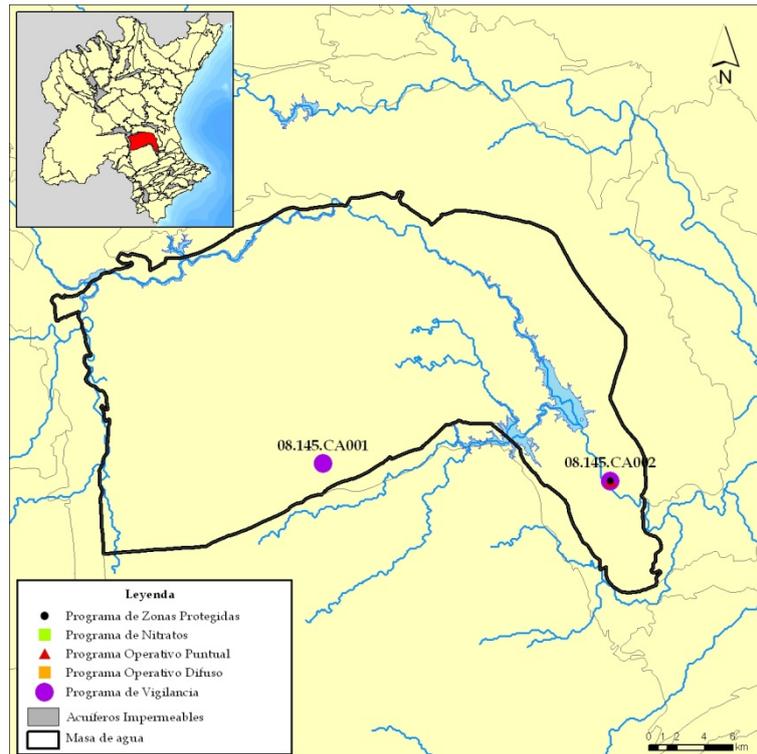


Figura 74. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.145

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.146 – ALMANSA

Hidrogeología

El acuífero principal está constituido por materiales calizos del Jurásico Superior (Kimmeridgiense superior), mientras que el impermeable de base está formado por las calizas margosas del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior-medio.

Todos los límites son cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de las formaciones de baja permeabilidad del Keuper por encima de la superficie piezométrica.

Las aguas de esta masa presentan facies del tipo sulfatado magnésico-cálcico, y sulfatado cálcico, sin producirse variaciones apreciables en el periodo analizado.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.146 está controlada por 4 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 63.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.146.CA001	Almansa	Albacete	Sondeo	Zonas Protegidas
08.146.CA002	Almansa	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.146.CA040	Almansa	Albacete	Sondeo	Vigilancia
08.146.CA041	Ayora	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 63. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.146

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 75, donde también se observan los límites de masa de agua.

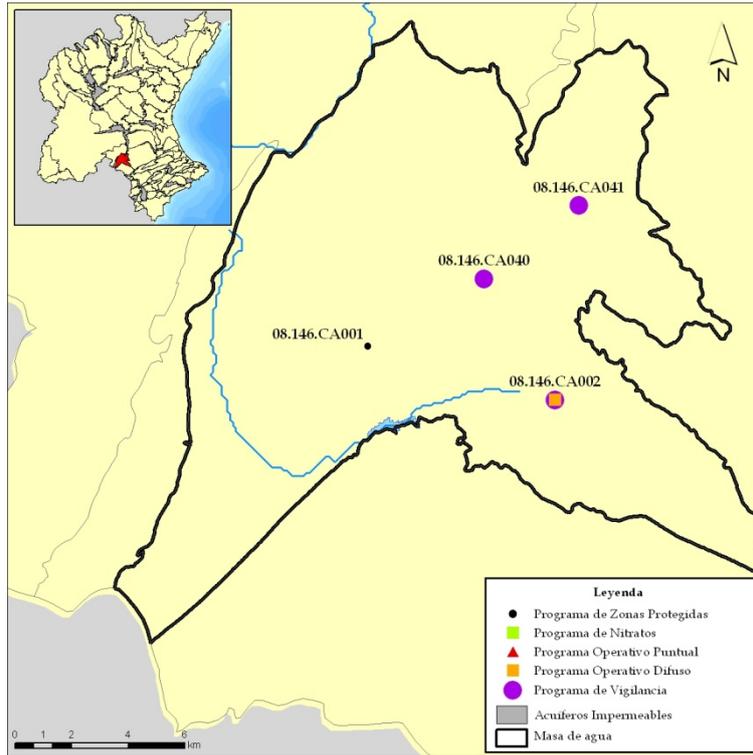


Figura 75. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.146

Incumplimientos

Se ha registrado incumplimientos para las normas de calidad del agua subterránea recogidas en el anexo I (nitratos y plaguicidas) del R.D. 1514/2009. En el resto de parámetros analizados no se ha detectado ningún valor anómalo.

En las estaciones 08.146.CA002 y 08.146.CA040 se han registrado siempre concentraciones de **nitratos** superiores a la NCA en todo el periodo de estudio.

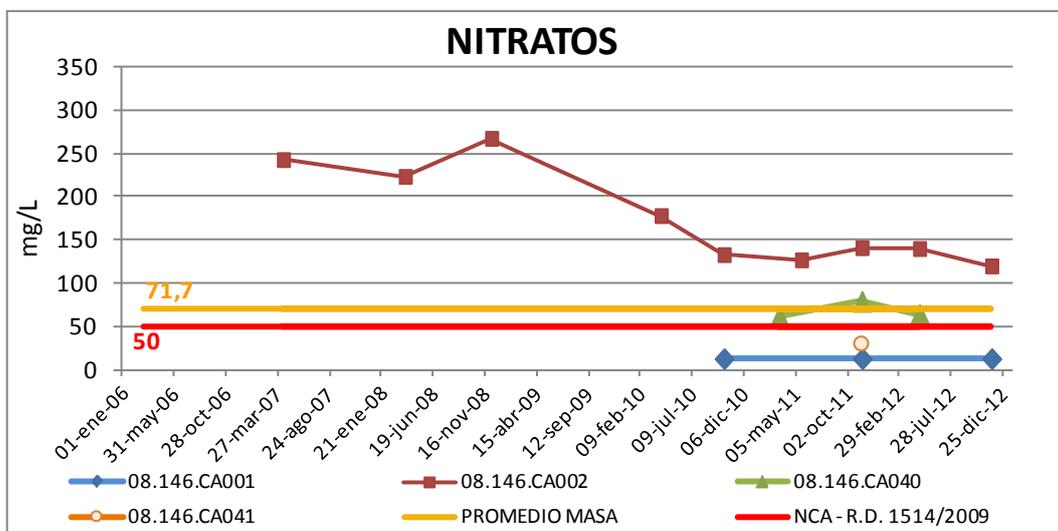


Gráfico 33. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.146.

Como se observa en las figuras siguientes, las dos estaciones con problemas de nitratos se encuentran en zonas agrícolas regadas permanentemente y con elevada permeabilidad. Este hecho puede ser el causante de los elevados valores de nitratos en las aguas subterráneas.

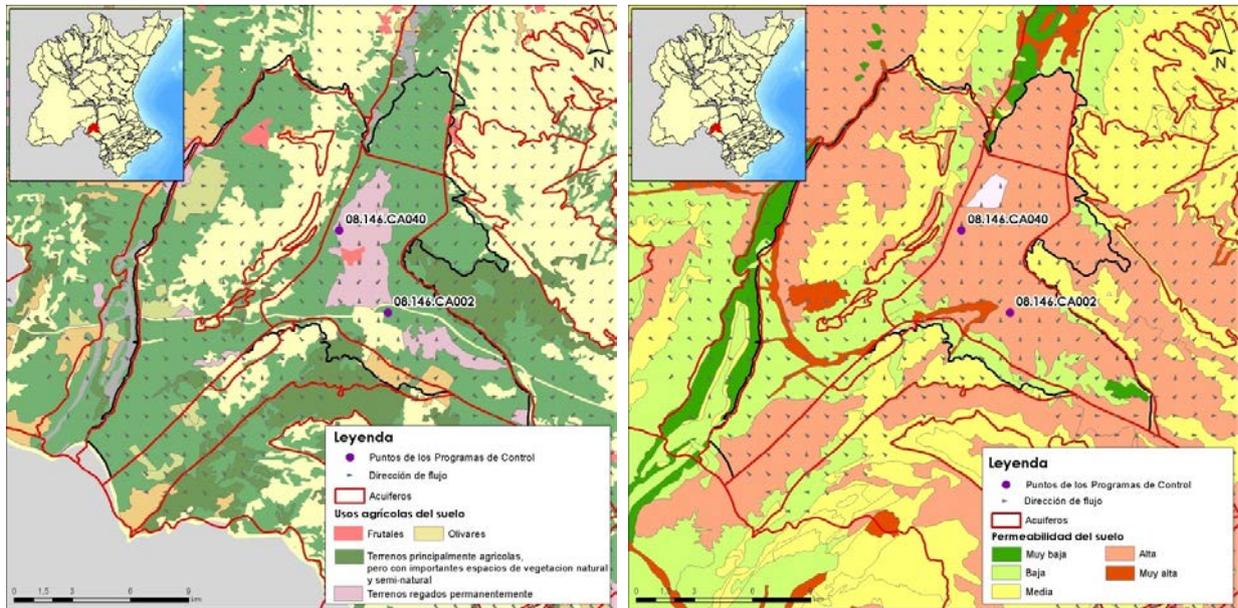


Figura 76. Situación de los puntos de la masa 080.146, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En cuanto a la contaminación por **plaguicidas**, en la estación 08.146.CA002 se ha detectado la presencia de atrazina y metolacoloro por encima de las NCA ($0,1 \mu\text{g/L}$). En la siguiente tabla se muestra la campaña donde se produjeron estos incumplimientos, así como su concentración.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.146.CA002	Atrazina	Otoño 2010	0,11
		Otoño 2011	0,38
	Metolacoloro	Otoño 2011	0,14

Tabla 64. Presencia de plaguicidas en la masa 080.146

La atrazina es un herbicida selectivo de preemergencia y postemergencia temprana utilizado para controlar el crecimiento de malas hierbas en la agricultura, inhibiendo el proceso fotosintético de las plantas. Su degradación en el medio acuático es lenta, por lo que permanece por largos periodos en dicho medio.

El metolaclo-ro también es un herbicida selectivo de preemergencia que se utiliza en varios cultivos. Puede desaparecer del suelo mediante biodegradación, fotodegradación y volatilización. Es bastante móvil y puede contaminar las aguas subterráneas en determinadas condiciones, pero se encuentra sobre todo en aguas superficiales (OMS, 2003).

080.147 – CAROCH SUR

Hidrogeología

Todos sus límites son cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper o de las margas y calizas margosas del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior por encima de la superficie piezométrica deducida.

La composición hidrogeoquímica de esta masa de agua subterránea ha presentado una variación a lo largo del periodo de estudio, disminuyendo la concentración de cloruros entre 2010 y 2011, quedando desde entonces una facies clorurada-bicarbonatada sódica-cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.147 – Caroch Sur consta de 2 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.147.CA001	Alcúdia de Crespins (l')	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Puntual, Nitratos
08.147.CA003	Enguera	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 65. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.147

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

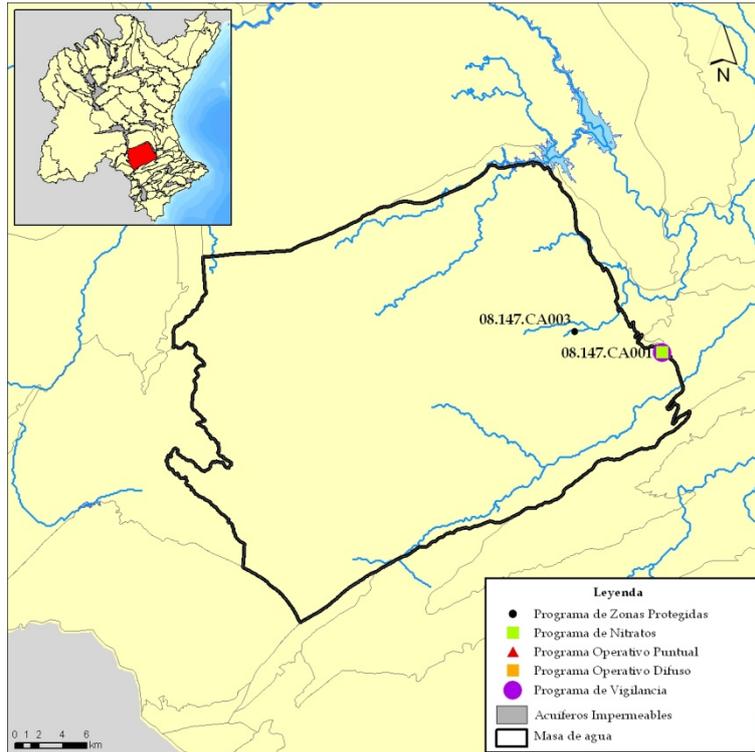


Figura 77. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.147

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.148 – HOYA DE JÁTIVA

Hidrogeología

Dentro de la M.A.S. hay dos acuíferos. Uno de ellos detrítico, de mayor extensión, situado en la zona N. y cuyo impermeable de base son las margas del Mioceno. El otro de menor superficie, calizo y de edad Cenomaniense-Turoniense.

La M.A.S. está completamente cerrada debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y/o las margas del Mioceno.

En estas circunstancias, las descargas naturales se producen principalmente por emergencias localizadas que acaban alimentando a los ríos Cañoles y Albaida, los cuales abandonan el ámbito territorial de la masa por su límite NE.

Las aguas de esta masa presentan facies del tipo bicarbonatada cálcica, y sulfatado cálcico, sin producirse variaciones apreciables en el periodo analizado.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 2 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.148.CA001	Xàtiva	Valencia	Sondeo	Viiilancia, Zonas Protegidas
08.148.CA002	Llosa de Ranes	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 66. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.148

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 78.

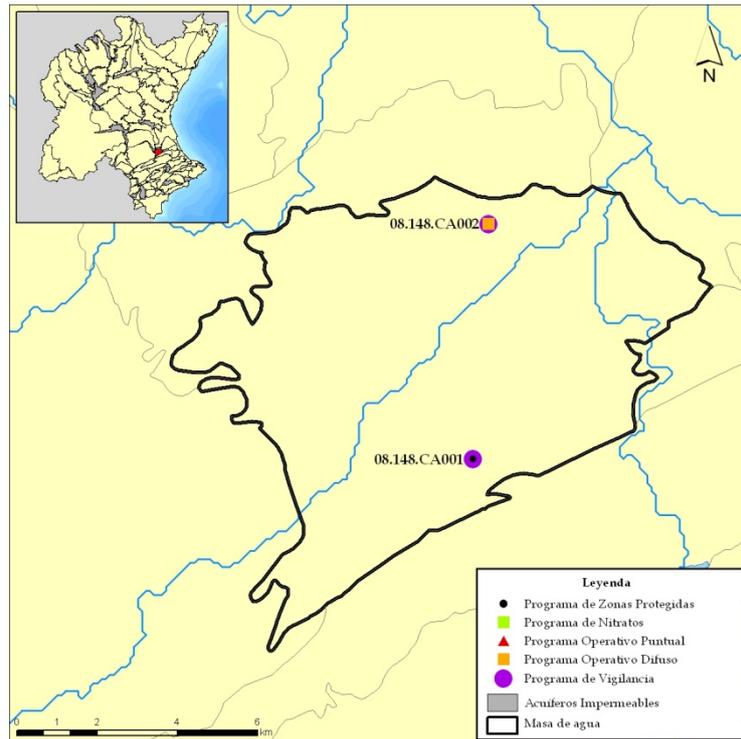


Figura 78. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.148

Incumplimientos

En la masa Hoya de Játiva sólo se han registrado incumplimientos respecto a la NCA de nitratos del R.D. 1514/2009.

La estación 08.148.CA002 es la única estación donde se han detectado concentraciones de nitratos superiores a la NCA a lo largo de todo el periodo de estudio, con un promedio de 92 mg/L. Por el contrario, en la estación 08.148.CA001 nunca se ha superado los 25 mg/L de nitratos en todo el periodo de estudio.

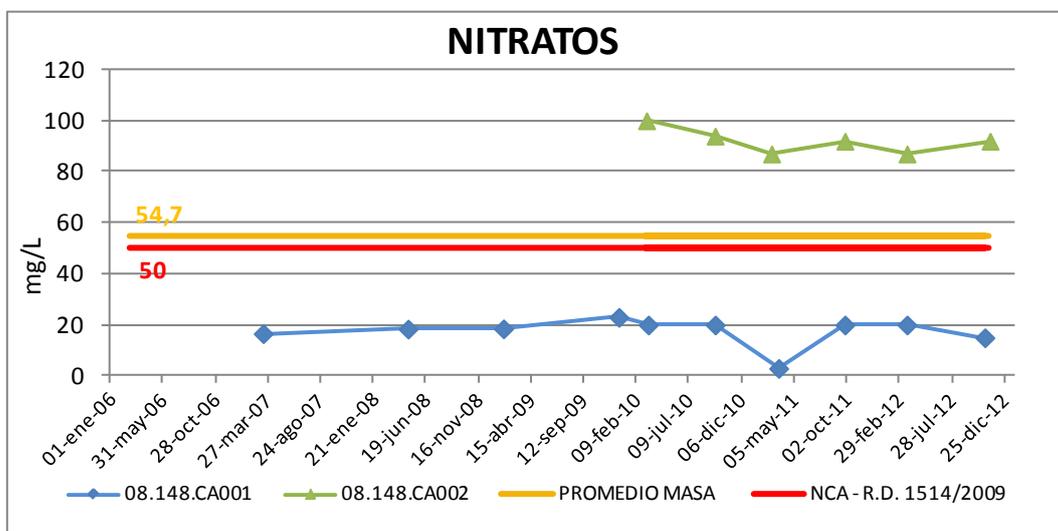


Gráfico 34. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 08.148.

Como se observa en las figuras siguientes, la estación con incumplimientos de nitratos se encuentra en una zona de elevada permeabilidad y rodeada de terrenos agrícolas (CORINE).

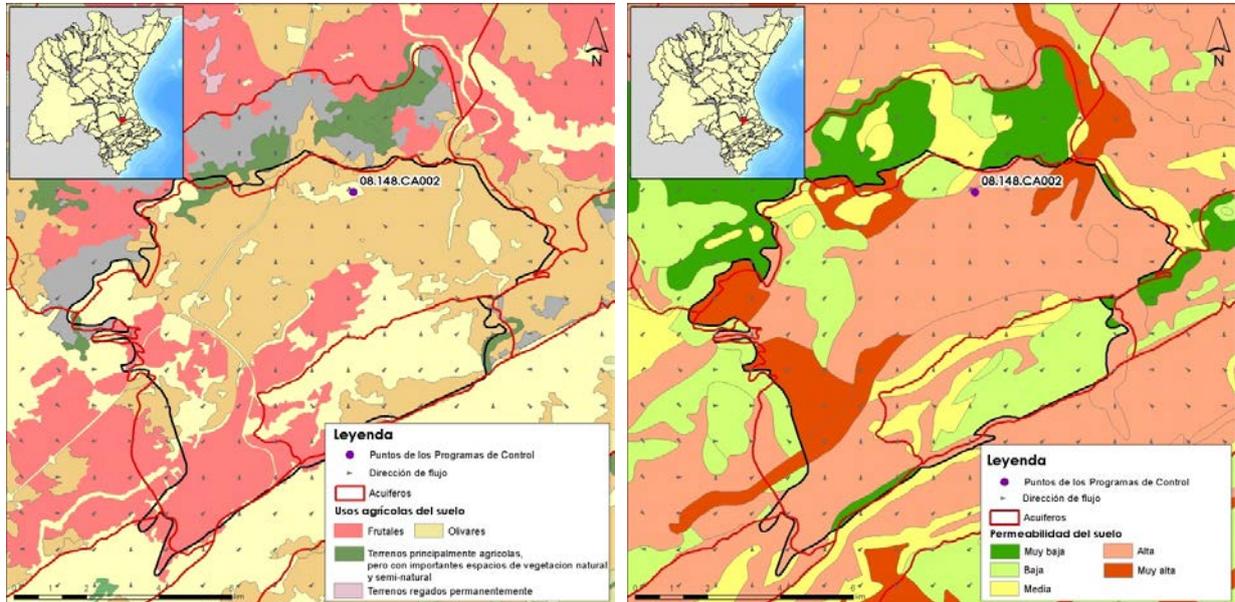


Figura 79. Situación de los puntos de la masa 08.148, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.149 – SIERRA DE LAS AGUJAS

Hidrogeología

Está constituida principalmente por formaciones permeables del Jurásico y del Cretácico. Su impermeable de base está compuesto por las arcillas de baja permeabilidad Keuper y tan sólo presenta límites cerrados al flujo subterráneo por su sector SO. debido al afloramiento y/o subafloramiento de estos mismos materiales de baja permeabilidad.

Por el resto de su límite meridional, potencialmente abierto, podrían entrar recursos hídricos subterráneos procedentes de 080.150 Bárig aunque no se consideran importantes a juzgar por la piezometría existente; su otra forma de recarga natural viene dada por la infiltración del agua de lluvia. Como ya se ha comentado, no debe olvidarse que en las últimas décadas las cada vez más importantes extracciones que se están llevando a cabo en el límite de esta masa podrían estar provocando un efecto llamada de los recursos de 080.142 Plana de Valencia Sur. Por el contrario, la descarga natural de esta masa se produciría de forma subterránea hacia 080.151 Plana de Jaraco.

Las aguas de esta masa presentan facies del tipo bicarbonatado-sulfatado cálcico en la zona nordeste de la masa, en la zona sureste las aguas son del tipo clorurado-sulfatado sódico-cálcico hasta convertirse en bicarbonatado cálcico. Por último, en la noroeste las aguas son del tipo sulfatado-bicarbonatado cálcico magnésico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 7 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.149.CA001	Carcaixent	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.149.CA002	Llaurí	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.149.CA003	Tavernes de la Valldigna	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.149.CA004	Alzira	Valencia	Sondeo	Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.149.CA166	Corbera	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.149.CA167	Pobla Llarga (la)	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.149.CA168	Tavernes de la Valldigna	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 67. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.149

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

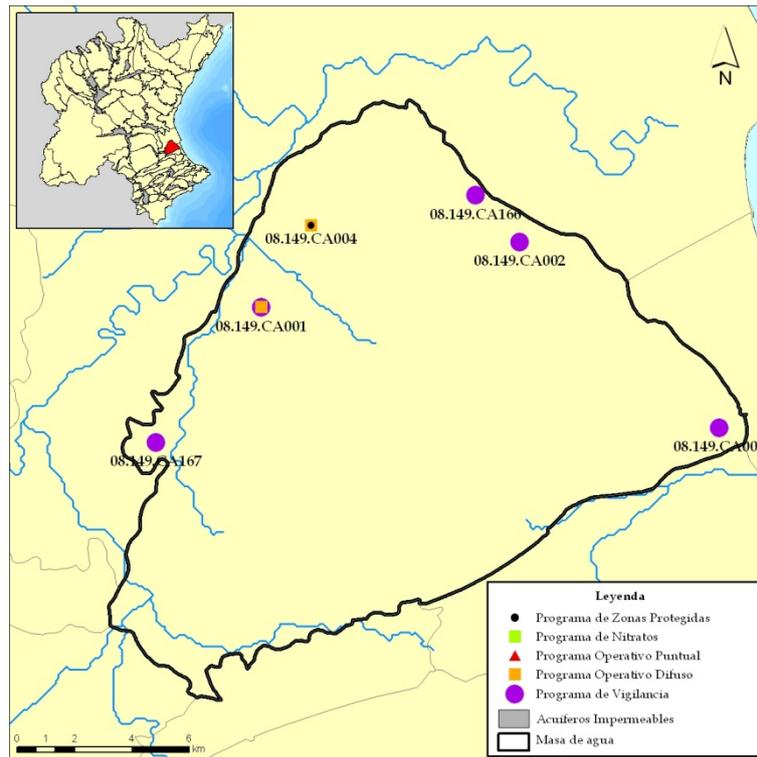


Figura 80. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.149

Incumplimientos

Se han superado las normas de calidad de las aguas subterráneas del R.D. 1514/2009, así como los valores umbral establecidos para la masa 080.149 Sierra de las Agujas.

Todas las estaciones de la masa, a excepción de la 08.149.CA003, han presentado valores de **nitratos** superiores a la NCA a lo largo de todo el periodo de estudio, con promedios en algunas estaciones superiores a 100 mg/L.

Es de destacar que en la única estación con valores por debajo de la NCA (08.149.CA003), se han registrado concentraciones iguales o superiores a 45 mg/L en el periodo analizado, lo que evidencia que también está afectada por la contaminación difusa.

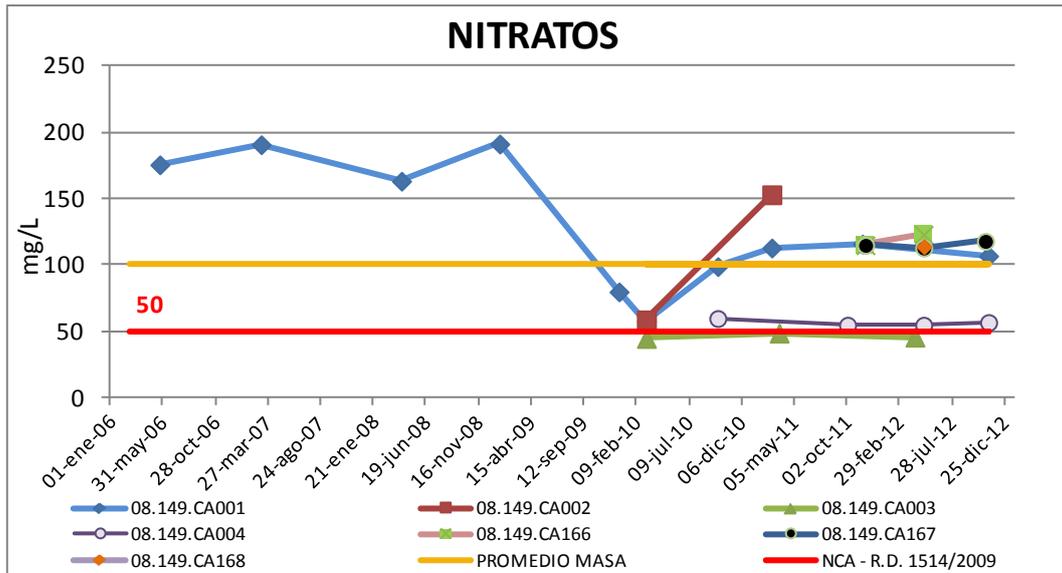


Gráfico 35. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.149.

Las estaciones de la masa se encuentran repartidas de forma perimetral a la misma, situándose estaciones a ambos lados de la Sierra de las Agujas. Todas ellas se localizan sobre terrenos agrícolas, o en su defecto rodeadas de estos, con permeabilidades elevadas, favoreciendo así el transporte de los contaminantes superficiales hacia el acuífero.

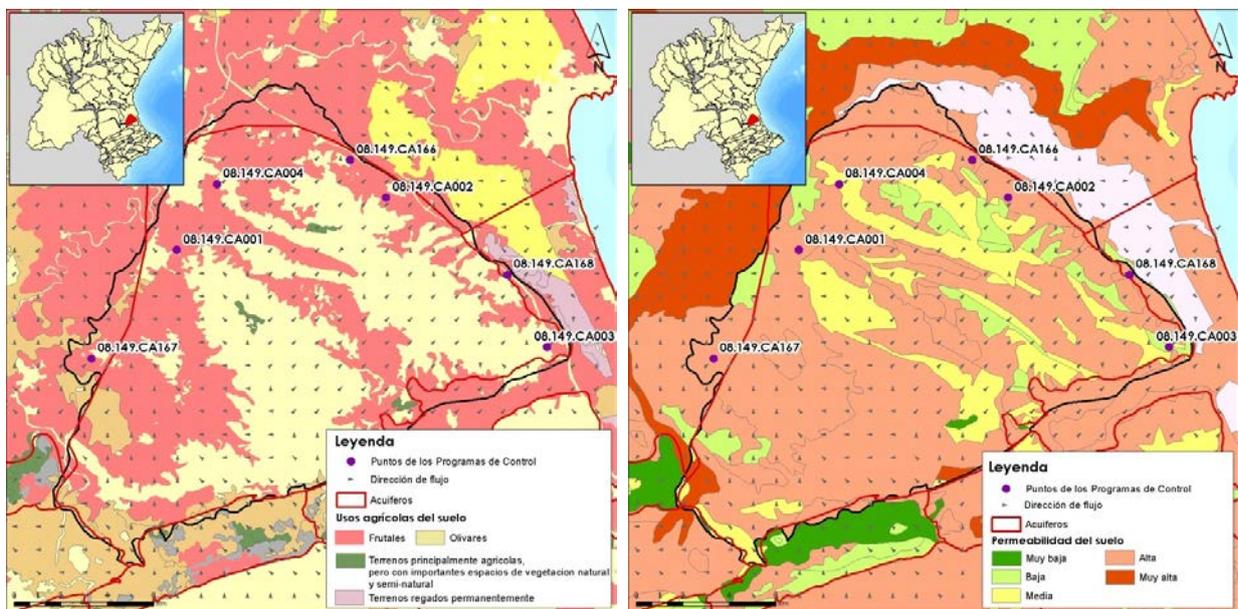


Figura 81. Situación de los puntos de la masa 080.149, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En cuanto a los plaguicidas, en la estación 08.149.CA001 se han registrado concentraciones de atrazina, simazina y terbutilazina superiores a la Norma de Calidad

Ambiental (0,1 $\mu\text{g/L}$). En la siguiente tabla se muestra la campaña donde se produjeron estos incumplimientos, así como su concentración.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.149.CA001	Atrazina	Otoño 2011	0,12
	Simazina		0,18
	Terbutilazina		0,26
	Terbutilazina	Primavera 2012	0,13

Tabla 68. Presencia de plaguicidas en la masa 080.149

Por otro lado, se tiene constancia de la presencia del plaguicida terbumeton en esta masa de agua. Esta información ha salido reflejada en prensa tanto en verano de 2012 como en invierno de 2013.

La atrazina es un herbicida selectivo de preemergencia y postemergencia temprana utilizado para controlar el crecimiento de malas hierbas en la agricultura, inhibiendo el proceso fotosintético de las plantas. Su degradación en el medio acuático es lenta, por lo que permanece por largos periodos en dicho medio.

La terbutilazina, herbicida de la familia de las clorotriazinas, se usa en el tratamiento de preemergencia y postemergencia de una gran variedad de cultivos agrícolas, así como en la silvicultura. Su degradación en aguas naturales depende de la presencia de sedimentos y de la actividad biológica.

La simazina es también un herbicida de preemergencia utilizado en varios cultivos, así como zonas no cultivadas. Este compuesto tiene una persistencia en el agua de meses. Por su resistencia a degradarse en bajas concentraciones se han encontrado trazas de esta sustancia a grandes distancias desde sus puntos de utilización.

Por último, los **valores umbral** establecidos para esta masa son: cadmio, mercurio y sulfatos, siendo estos últimos los únicos que han superado de forma puntual el V.U.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.149.CA167	Otoño 2011	Sulfatos	250	272

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
	Primavera 2012	Sulfatos	250	301
08.149.CA168	Primavera 2012	Sulfatos	250	306

Tabla 69. Valores umbral en la masa 080.149

Como se observa en el gráfico siguiente, la concentración de sulfatos en estas dos estaciones ha superado, durante todas las campañas en que ha sido analizado, su valor umbral.

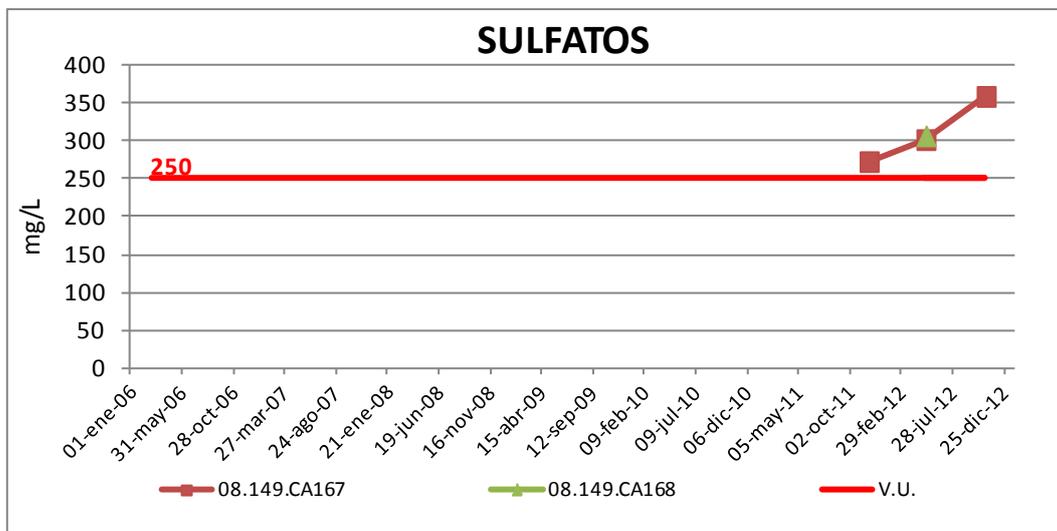


Gráfico 36. Evolución temporal de la concentración de los sulfatos en la masa 080.149.

Estas concentraciones pueden ser debido a la infiltración de los fertilizantes sulfatos utilizados en la agricultura o de origen natural por la circulación de las aguas subterráneas a través de del Keuper. También puede ser que la procedencia natural del sulfato sea complementaria a la de origen antrópico. Sería necesario un estudio de mayor detalle para establecer el origen de este compuesto, dado los pocos datos de que se dispone.

080.150 – BÁRIG

Hidrogeología

Existen dos acuíferos. Uno de ellos cretácico, de mayor extensión, cuyo impermeable de base son las margas del Neocomiense-Barremiense y otro jurásico, infrayacente, que aflora solamente en el sector SE. de ésta y que está formado por las calizas y dolomías del Kimmeridgiense medio-superior al Portlandiense, cuyo muro impermeable está representado por la alternancia de margas y calizas del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior.

Sólo el límite más SO. es cerrado al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper (impidiéndose cualquier entrada desde la masa 080.156 Sierra Grossa, mientras que el resto de la MASub se considera abierto al flujo subterráneo, aunque no necesariamente se intercambie una destacable cantidad de recursos hídricos subterráneos a través de ellos, a excepción de la salida de éstos hacia 080.151 Plana de Jaraco por el límite oriental.

La caracterización hidrogeoquímica de esta masa de agua no se ha modificado durante el periodo de estudio, presentando unas facies del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.150 está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 70.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.150.CA001	Simat de la Valldigna	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.150.CA002	Xeraco	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.150.CA032	Tavernes de la Valldigna	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 70. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.150

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 82, donde también se observan los límites de masa de agua.

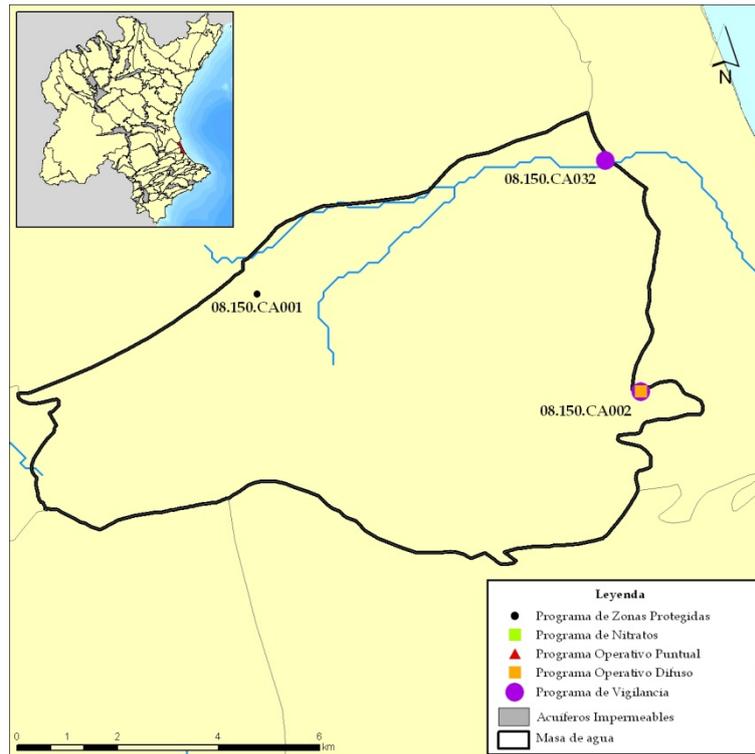


Figura 82. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.150

Incumplimientos

En la masa de agua 08.150 – Barig se han registrado incumplimientos por nitratos y plaguicidas al superar las Normas de Calidad Ambiental del R.D. 1514/2009.

En las estaciones 08.150.CA002 y 08.150.CA032, situadas próximas al límite oriental de la MASub, es donde se han registrado concentraciones de **nitratos** superiores a 50 mg/L durante casi todo el periodo de estudio.

Por otra parte, la estación 08.150.CA001, con un promedio de nitratos de 25 mg/L, no ha mostrado problemas de nitratos durante este mismo periodo.

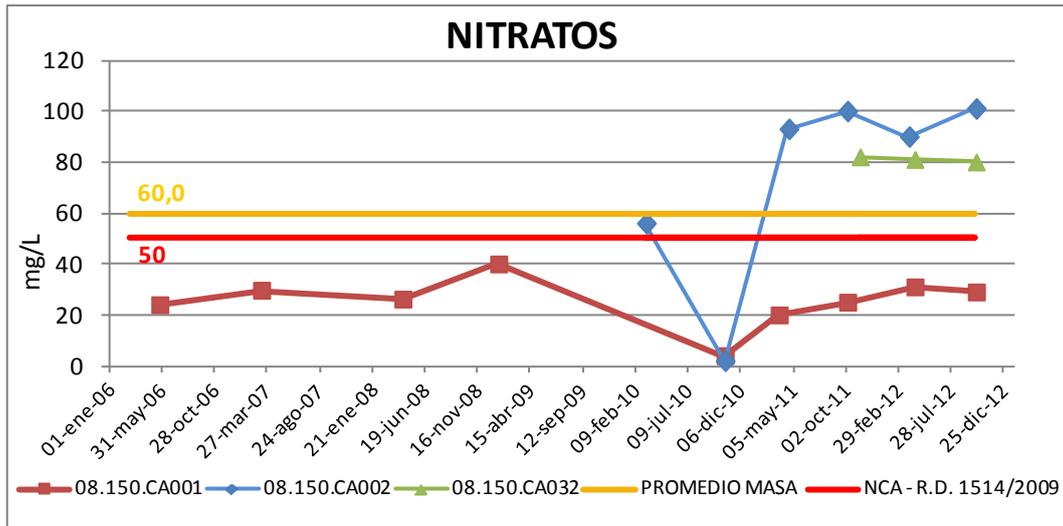


Gráfico 37. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.150.

Como se ha comentado anteriormente, las dos estaciones que han presentado problemas respecto a la concentración de nitratos se encuentran ubicadas en la zona oriental de la MASub. Ambas estaciones se encuentran sobre zonas de elevada permeabilidad, lo que facilita la infiltración de los excesos de nitratos aportados por la actividad agrícola. A pesar de que según el CORINE la estación 08.150.CA002 no se encuentra sobre terrenos de cultivo, la experiencia y el conocimiento de la cuenca permite afirmar que sí se encuentra ubicada sobre una extensa zona de cultivo cítrico.

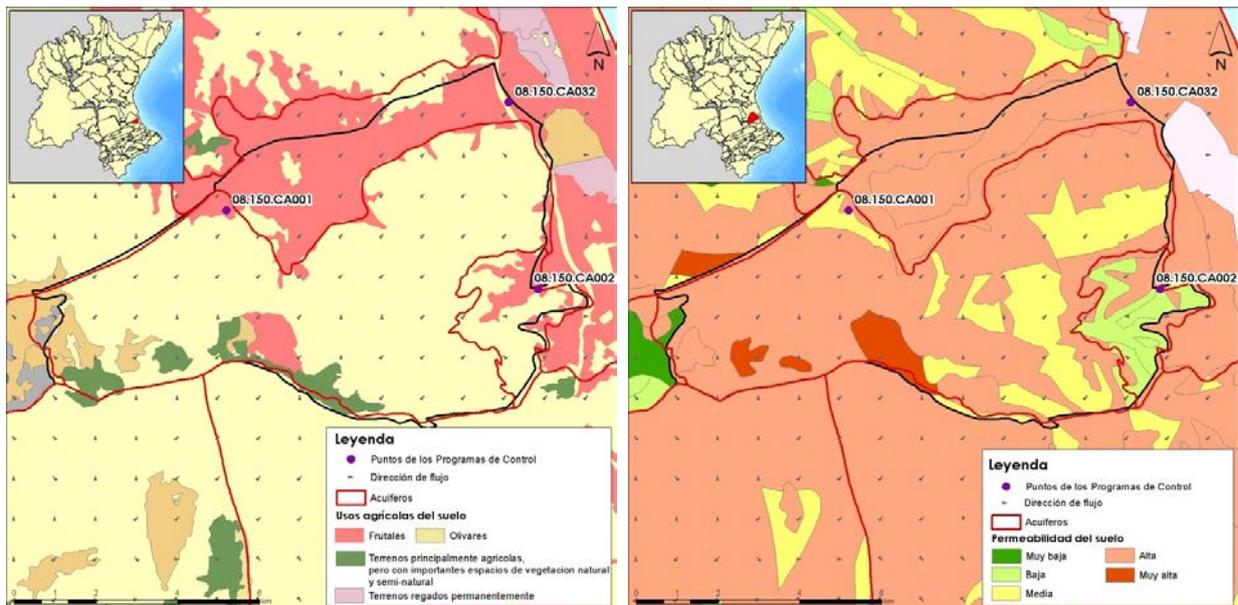


Figura 83. Situación de los puntos de la masa 080.150, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos agrícolas y permeabilidad del suelo.

Respecto a la concentración de **plaguicidas**, en la estación 08.150.CA002 se ha detectado la presencia de trifluralina y terbutilazina con concentraciones por encima de 0,1 $\mu\text{g/L}$ que establece la NCA. En la siguiente tabla se muestra la campaña donde se produjeron estos incumplimientos, así como su concentración.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.150.CA002	Trifluralina	Otoño 2012	0,11
	Terbutilazina	Otoño 2012	0,12

Tabla 71. Presencia de plaguicidas en la masa 080.150

Como se ha comentado anteriormente la terbutilazina, herbicida de la familia de las clorotriazinas, se usa en el tratamiento de preemergencia y postemergencia de una gran variedad de cultivos agrícolas, así como en la silvicultura. Su degradación en aguas naturales depende de la presencia de sedimentos y de la actividad biológica.

La trifluralina es un herbicida selectivo, aunque de amplio espectro. Su uso principal es en el tratamiento de preemergencia para el control de malas hierbas anuales.

Finalmente, respecto al resto de parámetros analizados, no se han registrado valores anómalos, salvo en el caso del **mercurio** durante la campaña de otoño de 2012, cuando se registró una concentración de 0,09 $\mu\text{g/L}$ en la estación 08.150.CA001. La concentración detectada es superior a la NCA-MA del R.D. 60/2011 (0,5 $\mu\text{g/L}$). El origen de este compuesto en el agua subterránea puede ser antrópico o natural. También puede ser que la procedencia natural del mercurio sea complementaria a la de origen antrópico.

El mercurio se encuentra presente en las aguas superficiales y subterráneas en concentraciones generalmente menores a 0,5 $\mu\text{g/L}$, aunque pueden darse concentraciones mayores en aguas subterráneas por la presencia en la zona de yacimientos de menas de mercurio (OMS, 2006).

080.151 – PLANA DE JARACO

Hidrogeología

Está constituida por materiales cuaternarios y, eventualmente, pliocuaternarios, correspondientes a depósitos aluviales de llanuras de inundación, de pie de monte y sedimentos de playa. Se trata de litologías muy heterométricas constituidas por gravas, arenas, limos y arcillas.

Todos sus límites se consideran abiertos al flujo subterráneo, si bien, se esperan pocas transferencias subterráneas a través del meridional y del septentrional, debido a la escasa longitud de los mismos y a disponerse de forma relativamente paralela al flujo regional.

La alimentación natural de la masa se produce mediante la infiltración del agua de lluvia, recarga a partir del río Jaraco y transferencias laterales subterráneas procedentes de 080.149 Sierra de las Agujas, 080.150 Bárig y 080.153 Marchuquera-Falconera, mientras que las salidas naturales se realizan hacia el mar.

La caracterización hidrogeoquímica del agua de la masa, es en líneas generales del tipo bicarbonatada sulfatada de mineralización alta. En la estación 08.151.CA001 se ha producido una reducción de la concentración de cloruros, posiblemente influenciada por los procesos de intrusión marina, modificándose a sulfatada cálcico-magnésica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 5 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.151.CA001	Tavernes de la Valldigna	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.151.CA002	Gandia	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.151.CA077	Xeraco	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.151.CA078	Cullera	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.151.CA079	Xeraco	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 72. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.151

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 84.

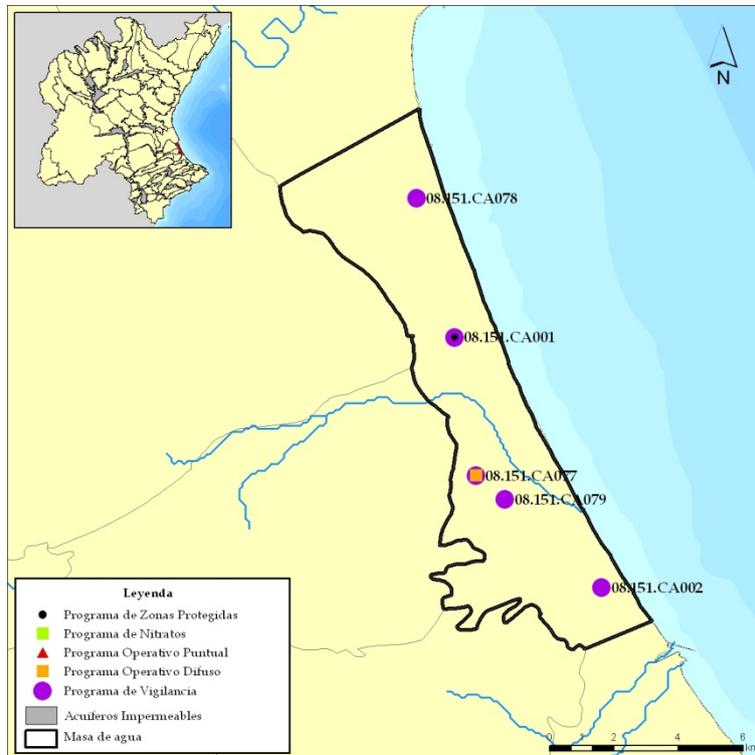


Figura 84. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.151

Incumplimientos

Se ha registrado incumplimientos para las normas de calidad del agua subterránea recogidas en el anexo I (nitratos y plaguicidas) del R.D. 1514/2009. En el resto de parámetros no se ha detectado ningún valor anómalo.

En las estaciones 08.151.CA077 y 08.151.CA078 es donde se han registrado concentraciones de **nitratos** superiores a las NCA durante todo el periodo de estudio. Respecto a las otras dos estaciones, ambas se encuentran por debajo de los 50 mg/L, aunque muy próximas a la NCA, lo que refleja que también se encuentran afectadas por la contaminación difusa.

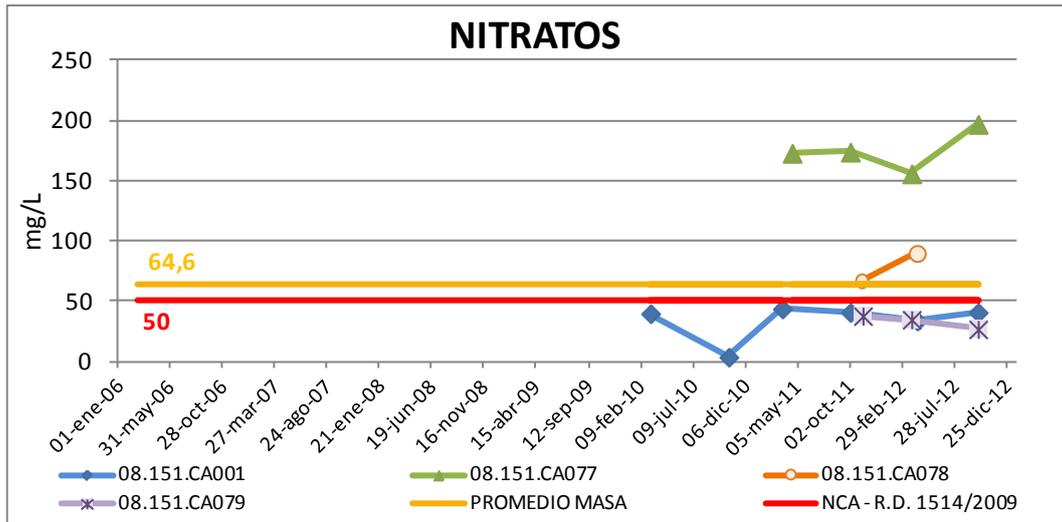


Gráfico 38. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.151.

La mayor parte de la masa de agua está destinada a usos agrícolas, tal y como se puede observar en las siguientes figuras, estando todas las estaciones sobre zonas de cultivo o muy próximas a ellas y con terrenos de elevada permeabilidad, lo cual favorece la movilidad de los excesos de fertilizantes hacia las aguas subterráneas.

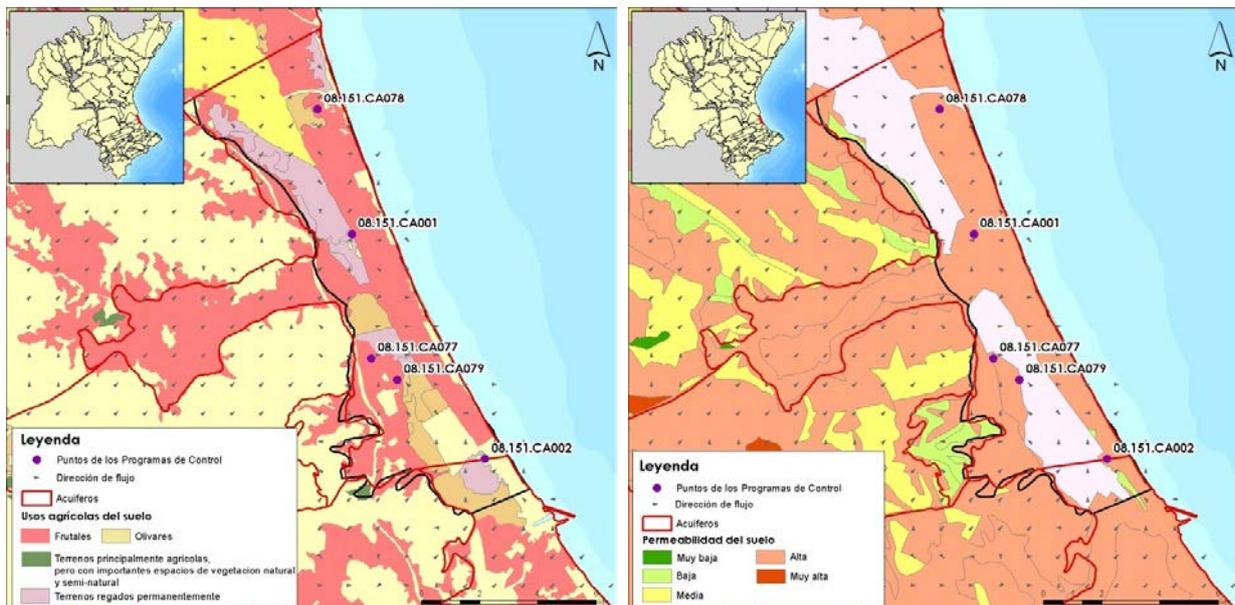


Figura 85. Situación de los puntos de la masa 080.151, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos agrícolas y permeabilidad del suelo.

Por último, en la estación 08.151.CA077 se ha detectado el **plaguicida** trifluralina con valores superiores a los que establece el R.D. 1514/2009. En la siguiente tabla se muestra la campaña donde se produjeron estos incumplimientos, así como su concentración.

Código	Plaguicidas	Campaña	Concentración ($\mu\text{g/L}$)
08.151.CA077	Trifluralina	Otoño 2012	0,11

Tabla 73. Presencia de plaguicidas en la masa 080.150

Es importante mencionar, que en la estación 08.151.CA001, situada ligeramente al norte de 08.151.CA077, también se ha detectado trifluralina, aunque en concentraciones inferiores a la NCA. Además, en la estación 08.150.CA002 de la masa contigua, situada a escasa distancia de estas estaciones, se ha detectado también la presencia de trifluralina. Por lo tanto, se podría pensar que en esta zona existe un problema localizado en relación con este plaguicida.

La trifluralina es un herbicida selectivo, aunque de amplio espectro. Su uso principal es en el tratamiento de preemergencia para el control de malas hierbas anuales.

080.152 – PLANA DE GANDÍA

Hidrogeología

Masa constituida por materiales detríticos cuaternarios y pliocuaternarios heterométricos (gravas, arenas, limos y arcillas). Todos sus límites son abiertos al flujo subterráneo, coincidiendo además el NE. con la costa mediterránea. Se considera la existencia de aportes subterráneos desde las masas 080.153 Marchuquera-Falconera, 080.154 Sierra de Ador y 080.162 Almirante Mustalla.

La composición hidrogeoquímica del agua de esta masa no ha sufrido notables variaciones durante el periodo de estudio, predominando las facies bicarbonatadas cálcicas.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.152 – Plana de Gandía consta de 2 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.152.CA001	Daimús	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.152.CA075	Gandia	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 74. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.152

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.



Figura 86. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.152

Incumplimientos

En esta masa sólo se han registrado incumplimientos respecto a la NCA de nitratos del R.D. 1514/2009.

Las dos estaciones de la masa presentan concentraciones de **nitratos** superiores a la NCA en estos últimos años.

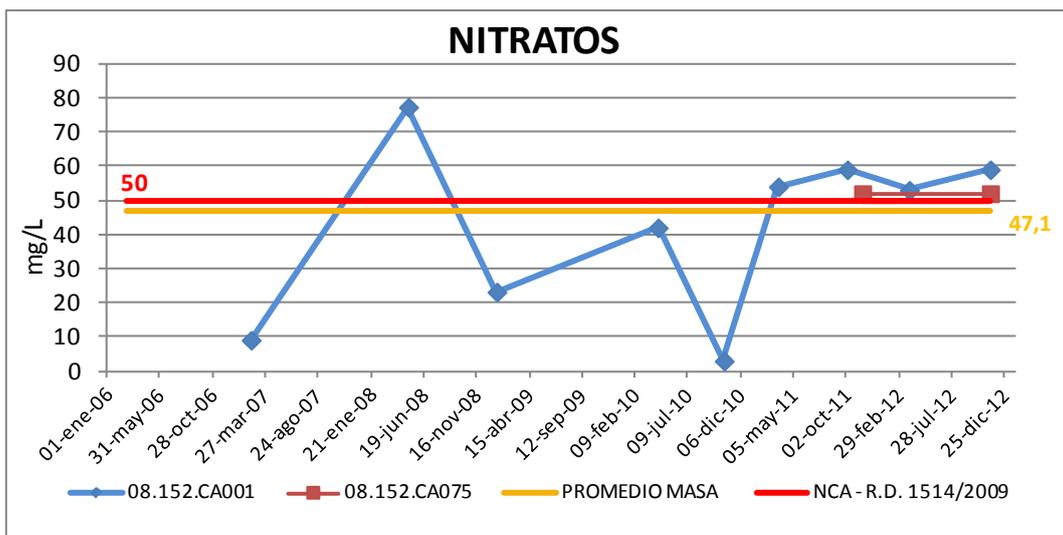


Gráfico 39. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.152.

Como se puede observar en las figuras siguientes, ambas estaciones se encuentran ubicadas sobre zonas de elevada permeabilidad y rodeadas de terrenos dedicados a usos agrícolas, destacando en esta zona el cultivo de cítricos.

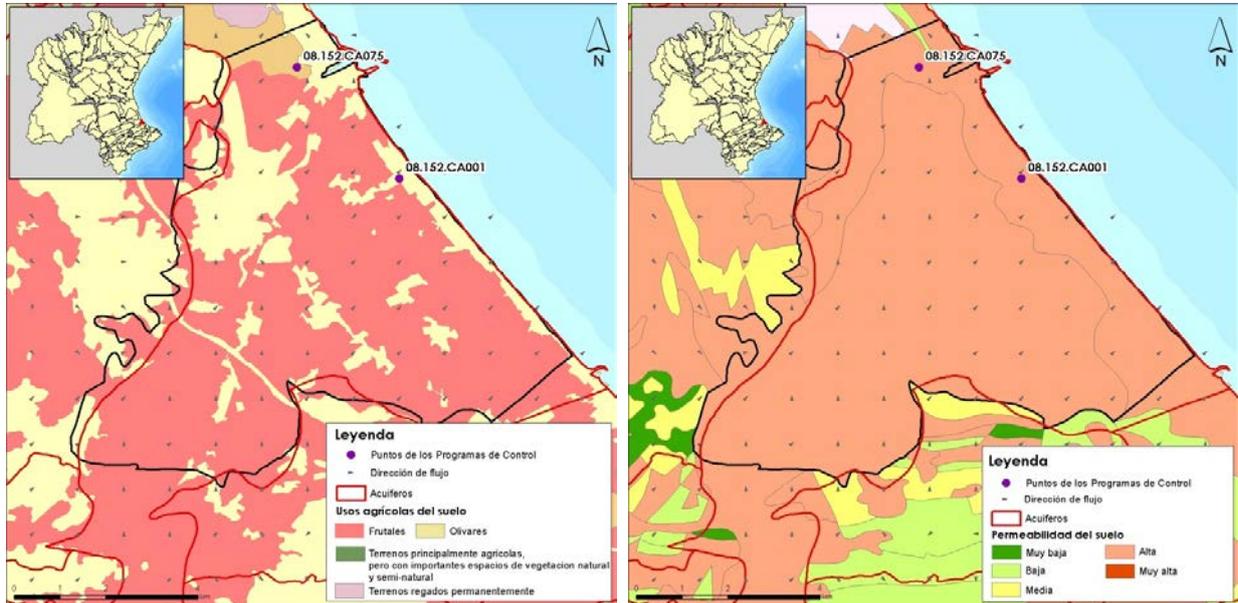


Figura 87. Situación de los puntos de la masa 08.152, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.153 – MARCHUQUERA-FALCONERA

Hidrogeología

El acuífero principal está formado por calizas y dolomías de edad Aptiense a Turoniense.

El muro impermeable está formado por las margas del Neocomiense-Barremiense.

Sus límites hidrogeológicos se indican a continuación:

- Septentrional: es potencialmente abierto al flujo subterráneo en contacto con 080.150 Bárig, aunque sin grandes transferencias entre ellas.
- Meridional: cerrado al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper.
- Occidental: cerrado. Está formado por el sistema de fallas de Pinet, que origina el levantamiento del impermeable de base por encima de la superficie piezométrica.
- Oriental: abierto al flujo subterráneo en contacto con 080.151 Plana de Jaraco y 080.152 Plana de Gandía.

Se detectan dos flujos subterráneos principales en el ámbito territorial de esta masa; uno con sentidos hacia el NE. y el E. en los dos tercios septentrionales de este ámbito y el otro hacia el SE. y E. en el tercio meridional.

La caracterización hidrogeoquímica de las aguas de esta masa presenta unas facies del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 2 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.153.CA001	Rótova	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Nitratos
08.153.CA002	Gandia	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 75. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.153

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 88.

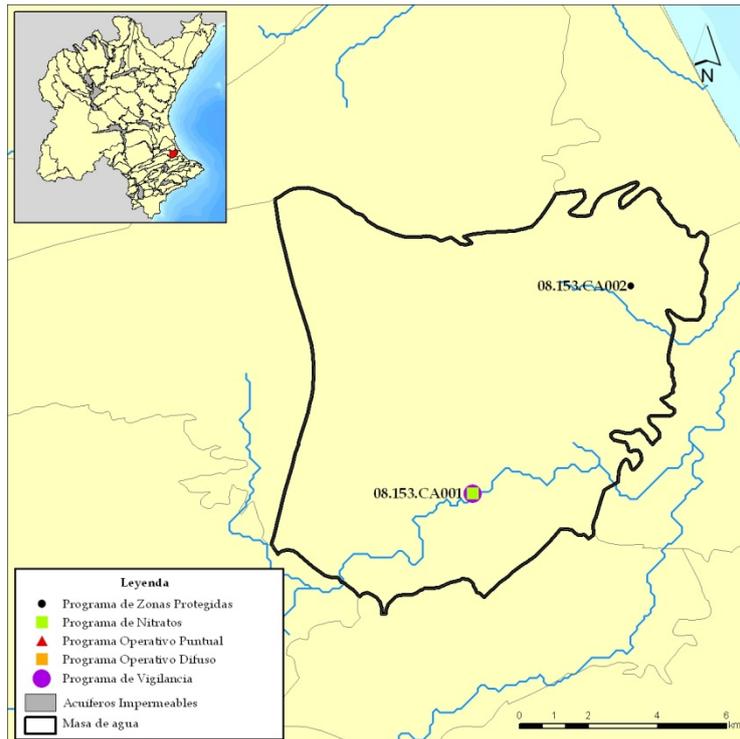


Figura 88. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.153

Incumplimientos

Durante el periodo de estudio se han producido incumplimientos puntuales en la estación 08.153.CA001 en la relación con la NCA de **nitratos** (R.D. 1514/2009), aunque el promedio de la estación se encuentra por debajo de 50 mg/L. En la estación 08.153.CA002 no se ha superado la NCA de nitratos durante el periodo 2010-2012, sin embargo conviene controlarla dado que en los últimos muestreos ha aumentado la concentración de nitratos hasta valores próximos a los 50 mg/L.

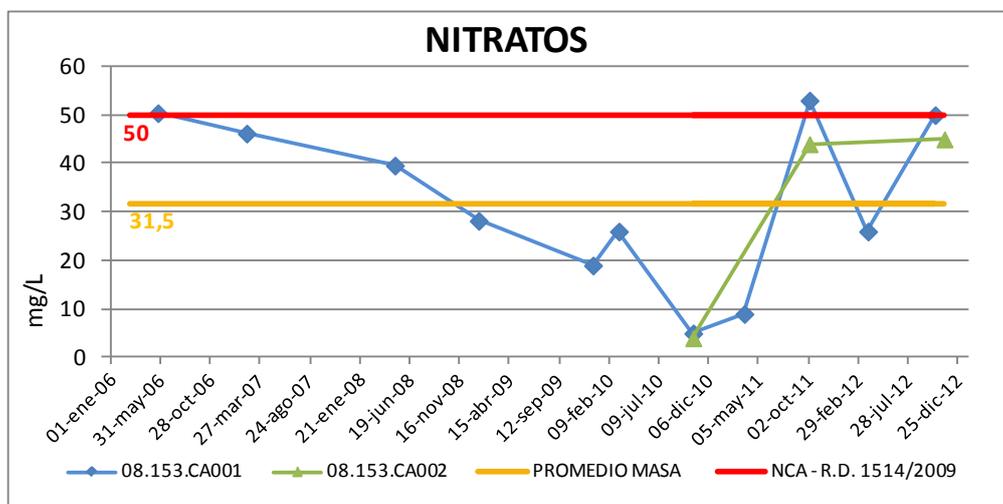


Gráfico 40. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.153.

Como puede verse ambas estaciones se encuentran en zonas de elevada permeabilidad y rodeadas de terrenos dedicados a la agricultura según el CORINE.

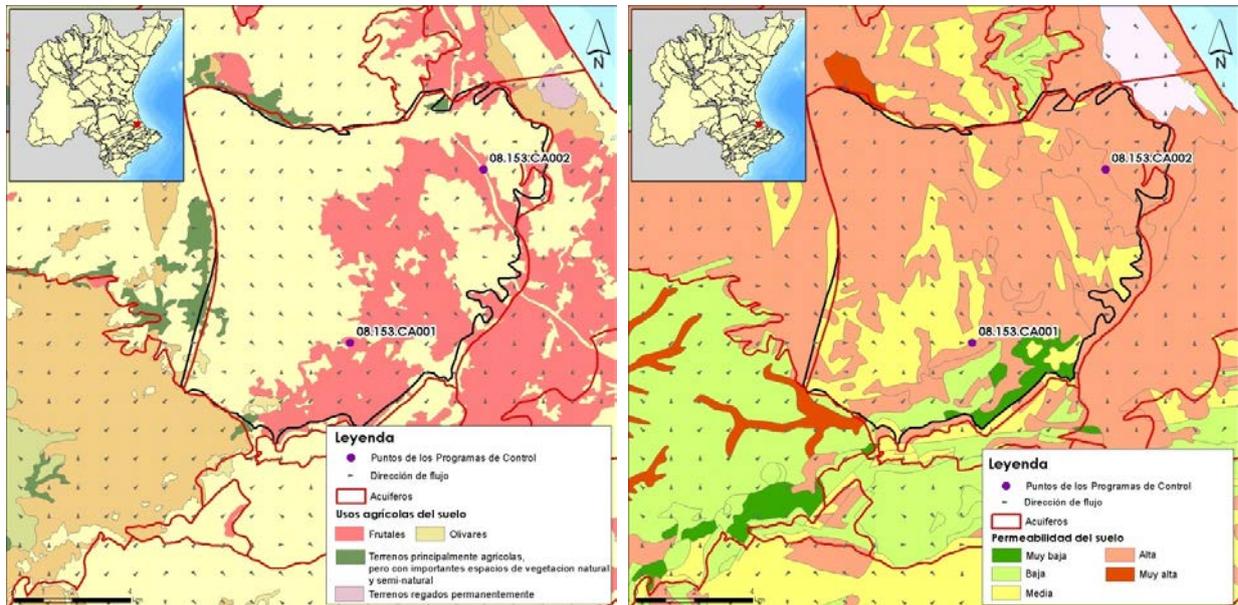


Figura 89. Situación de los puntos de la masa 080.153, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.154 – SIERRA DE ADOR

Hidrogeología

El acuífero principal está formado por las calizas del Kimmeridgiense superior-Portlandiense, mientras que el impermeable de base lo constituyen los materiales margosos del Oxfordiense-Kimmeridgiense.

Todo el límite NO. de la masa es cerrado al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento del Keuper; por el contrario, el resto de los bordes de la MASub son abiertos salvo un pequeño tramo en el oriental. A través de los límites S. y SE. tiene lugar la entrada neta de recursos hídricos subterráneos desde 080.162. Almirante Mustalla, mientras que por el límite NE. se produce una salida de los mismos hacia 080.152 Plana de Gandía. El aporte de agua subterránea al río Serpis constituye otra forma de drenaje natural de 080.154 Sierra de Ador.

La caracterización hidrogeoquímica en esta masa de agua es del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.154.CA001	Castellonet de la Conquesta	Valencia	Manantial	Vigilancia, Nitratos
08.154.CA019	Villalonga	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.154.CA020	Villalonga	Valencia	Sondeo	Vigilancia

Tabla 76. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.154

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

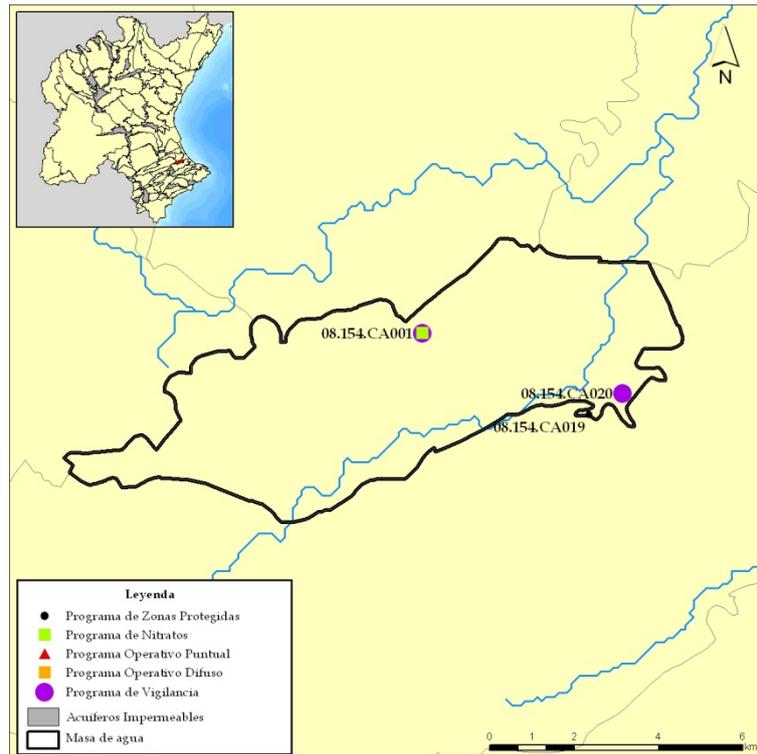


Figura 90. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.154

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.155 – VALLE DE ALBAIDA

Hidrogeología

Los niveles permeables que constituyen la masa tienen edad comprendida entre el Aptiense y el Paleoceno. Entre estas formaciones se intercalan algunos niveles margosos, que actúan como acuitardos, aunque debido a la tectónica, no llegan a desconectar entre sí las distintas formaciones permeables. El impermeable de base del acuífero está constituido por los materiales margosos del Neocomiense-Barremiense.

Sus límites hidrogeológicos se indican a continuación:

- Septentrional-Occidental: abierto en el contacto con 080.156 Sierra Grossa y cerrado en el contacto con 080.147 Caroch Sur y 080.159 Rocín.
- Meridional: cerrado en el contacto con 080.160 Villena-Benejama, 080.161 Volcadores-Albaida, 080.162 Almirante-Mustalla y 080.154 Sierra de Ador.
- Oriental: abierto al flujo subterráneo en el contacto con 080.156 Sierra Grossa y cerrado en el contacto con 080.153 Marchuquera-Falconera.

A través de todo el límite N. de la masa, abierto al flujo subterráneo, podrían producirse algunas transferencias hídricas poco importantes, en cantidades netas, con 080.156 Sierra Grossa.

Sin duda alguna, el punto al que se dirige la mayor parte del flujo subterráneo, de la mitad oriental de la masa, es hacia el entorno del embalse de Bellús.

La caracterización hidrogeoquímica del agua ha sufrido variaciones durante el periodo de estudio. Entre los años 2010 y 2011 se produjo una disminución de la concentración de sulfatos y de calcio. En 2012 la concentración de sulfatos aumento nuevamente a niveles del año 2010. A pesar de las variaciones, las facies hidroquímicas dominantes son del tipo sulfatado cálcico.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.155 está controlada por 1 punto en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 77.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.155.CA001	Benigánim	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Puntual, Zonas Protegidas

Tabla 77. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.155

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 91, donde también se observan los límites de masa de agua.

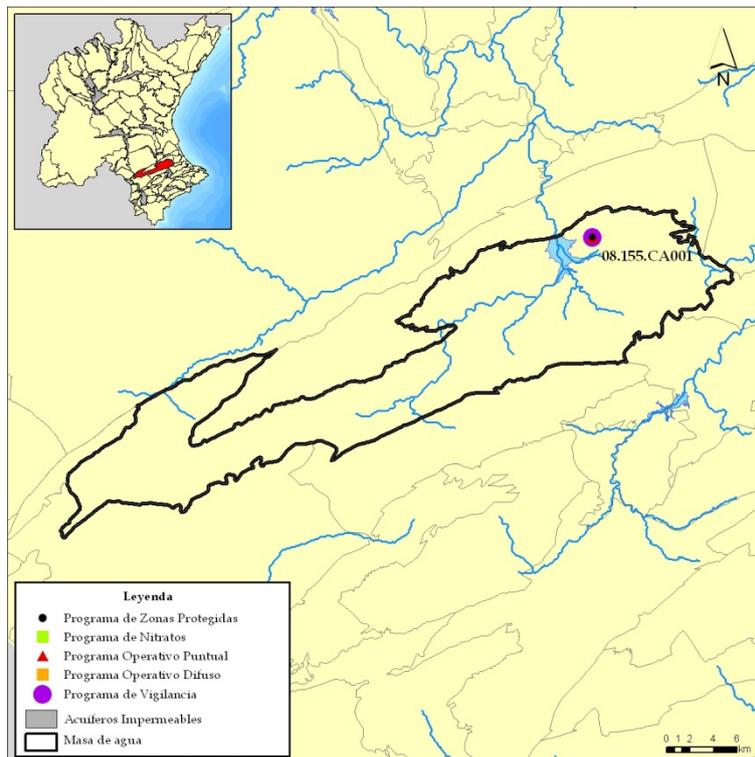


Figura 91. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.155

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos respecto a las NCA del R.D. 1514/2009, ni ningún otro parámetro ha registrado datos anómalos.

Sin embargo, será importante seguir estudiando la evolución de la concentración de nitratos en la estación 08.155.CA001, a la vista de los valores puntuales de nitratos próximos a la NCA.

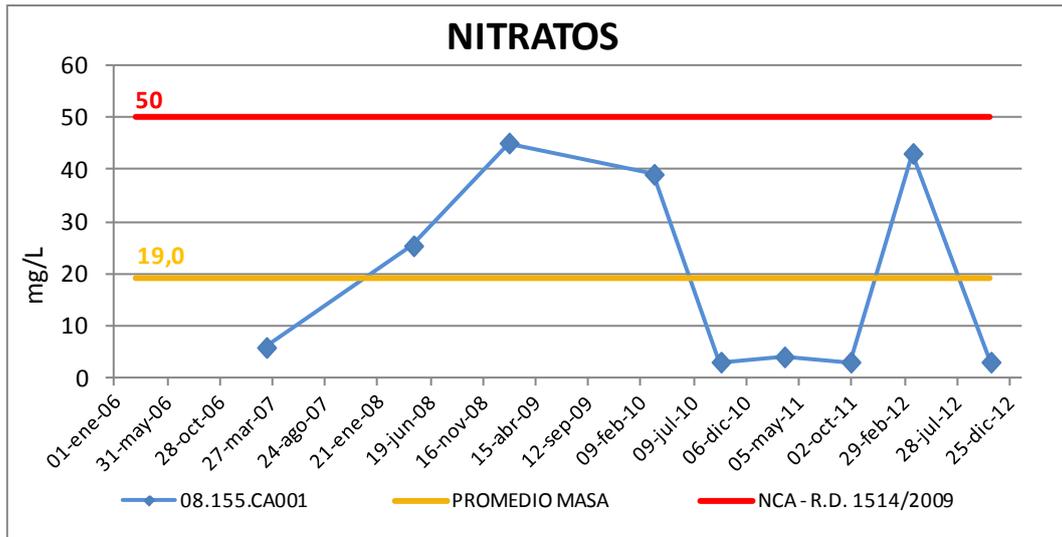


Gráfico 41. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.155.

En las siguientes figuras se puede observar como esta estación se encuentra en zonas de relativa permeabilidad y sobre terrenos dedicados a la agricultura según el CORINE. De todas formas, hay que tener en cuenta que el problema de los nitratos es su naturaleza soluble, que provoca que tiendan a viajar grandes distancias.

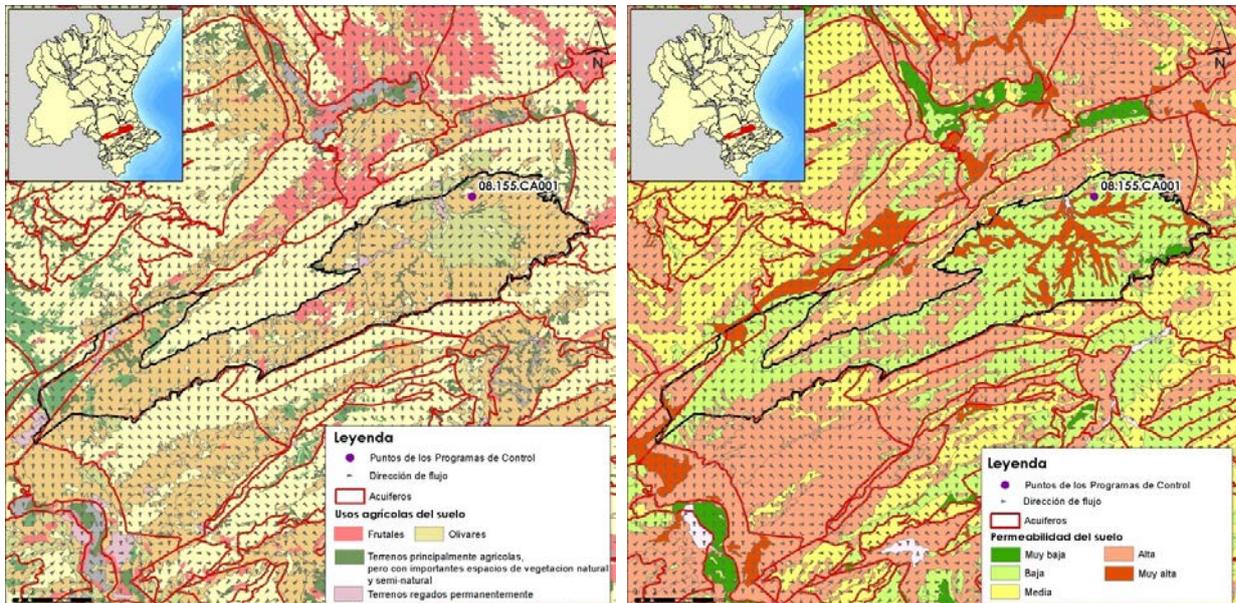


Figura 92. Situación de los puntos de la masa 080.155, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos agrícolas del suelo y permeabilidad del suelo.

080.156 – SIERRA GROSSA

Hidrogeología

Los niveles permeables principales tienen edad comprendida entre el Aptiense y el Maestrichtiense. Entre estas formaciones se intercalan algunos niveles margosos que actúan como acuitardos. El impermeable de base está constituido por los materiales margosos del Neocomiense-Barremiense.

Sus límites hidrogeológicos son:

- Septentrional: cerrado, viene determinado por los afloramientos y subafloramientos del Keuper asociados a la falla inversa que jalona el flanco N. de Sierra Grossa.
- Meridional: abierto al flujo subterráneo, en el contacto con 080.155 Valle de Albaida.
- Oriental: está determinado por el sistema de fallas de Pinet-Benicolet, que en profundidad pone en contacto materiales permeables del acuífero de Sierra Grossa con impermeables de 080.153 Marchuquera-Falconera, por tanto, es cerrado al flujo subterráneo.
- Occidental: abierto en el contacto con 080.155 Valle de Albaida.

La MASub se encuentra atravesada en su tercio oriental por el río Albaida, al cual se dirigen los principales flujos subterráneos que tienen lugar tanto por la margen derecha como izquierda del mismo, constituyendo así el principal drenaje natural de la masa.

En líneas generales el agua de la masa presenta facies del tipo bicarbonatado cálcico.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.156 – Sierra Grossa consta de 1 estación, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.156.CA001	Bellús	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Nitratos, Zonas Protegidas

Tabla 78. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.156

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

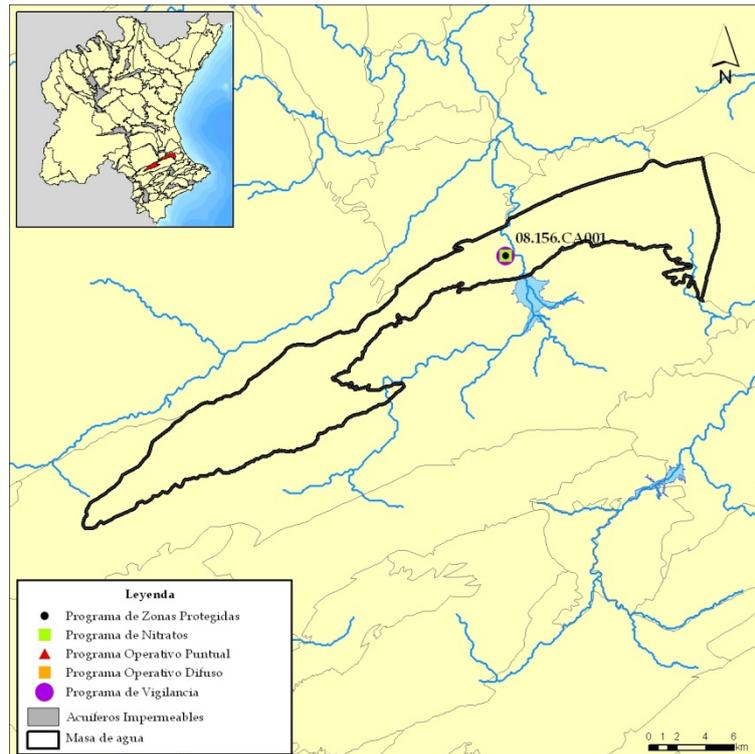


Figura 93. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.156

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

Esta masa se encuentra incluida en el programa de nitratos por estar en la *Resolución de 24 de marzo de 2011* como **afectada** por la contaminación por nitratos de origen agrario, a pesar de que su porcentaje de ocupación de terrenos agrícolas no es elevado, y las concentraciones de nitratos registradas no superan los 5 mg/L.

080.157 – SIERRA DE LA OLIVA

Hidrogeología

Se pueden diferenciar, al menos, dos tramos acuíferos principales: uno superior constituido por las calizas del Cretácico y que tendrían, como impermeable de base las calizas margosas y margas del Barremiense y otro inferior, integrado por las calizas del Kimmeridgiense superior, cuyo impermeable de base serían las ritmitas del Kimmeridgiense inferior-medio.

Cerca del límite SE. de la masa afloran materiales del Dogger que probablemente implican un Jurásico medio-inferior también saturado aunque seguramente menos accesible.

El borde SO. de la MASub es coincidente con el límite de la cuenca hidrográfica del río Júcar; éste se considera abierto al flujo subterráneo y a través de él pueden entrar recursos hídricos subterráneos a 080.157 Sierra de la Oliva.

El resto de los límites parecen ser cerrado por el afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad pertenecientes tanto al Keuper como de los materiales margosos y calizo-margosos del Cretácico, Jurásico y Mioceno.

En la composición hidrogeoquímica del agua de la MASub predominan las facies del tipo bicarbonatado cálcico-magnésico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.157.CA001	Caudete	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.157.CA002	Almansa	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 79. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.157

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

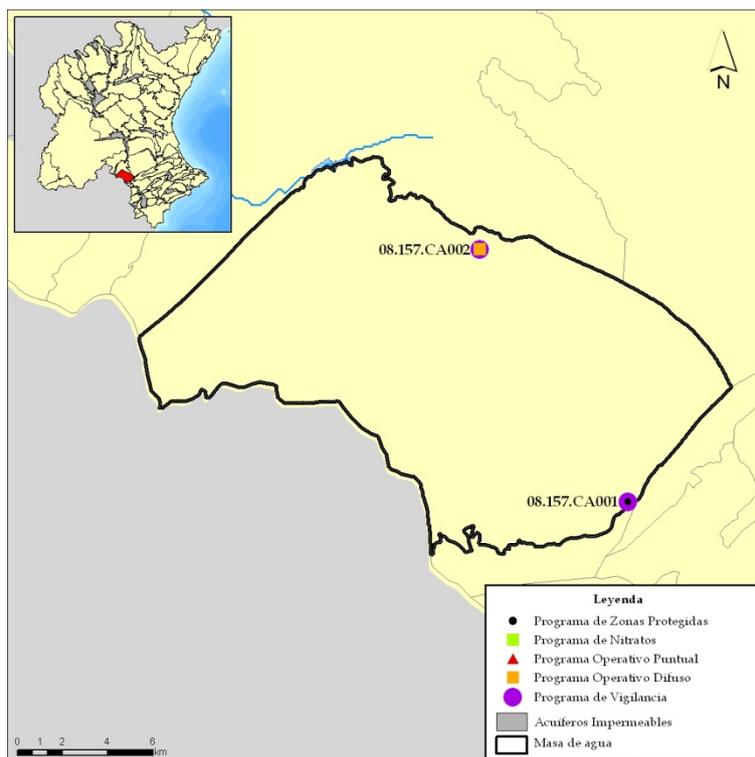


Figura 94. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.157

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados, a excepción de los **fluoruros** que durante la campaña de primavera de 2011, se registro un valor de 1,8 mg/L en la estación 08.157.CA001. La concentración de fluoruros es ligeramente superior a la NCA-MA del R.D. 60/2011 (1,7 mg/L).

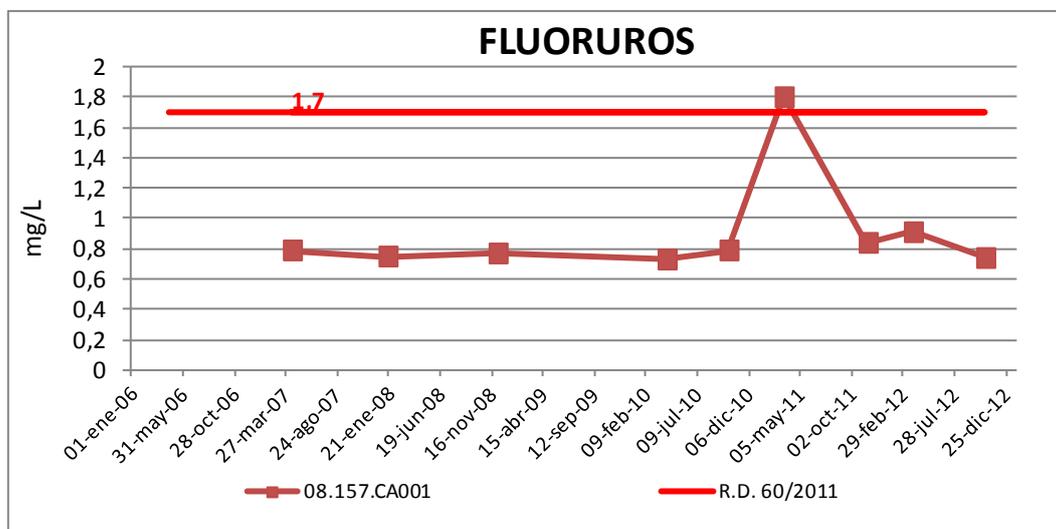


Gráfico 42. Evolución temporal de la concentración de los fluoruros en la masa 080.157.

Pese a que los fluoruros pueden tener un origen natural, por los materiales geológicos de la zona, el valor puntual de 1,8 mg/L indica más un problema puntual por causas antrópicas. Los procesos habituales de contaminación de las aguas subterráneas por flúor están vinculados a las industrias del vidrio, cerámica, metalurgia del hierro y aluminio, aerosoles, sistemas refrigerantes y de aire acondicionado, dentífricos y teflón.

080.158 – CUCHILLO-MORATILLA

Hidrogeología

Los niveles permeables son las formaciones carbonatadas del Cretácico Superior. El impermeable de base está constituido por los materiales arcillosos de la formación Utrillas. Los límites de la masa son cerrados debido al afloramiento del impermeable de base y/o contacto con los materiales margosos del Mioceno, salvo el occidental que coincidiría con el límite de la cuenca hidrográfica del río Segura.

Las características hidrogeoquímicas de esta masa de agua no han variado durante el periodo de estudio, presentando una facies del tipo bicarbonatado magnésico-cálcico.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.158 está controlada por 1 punto en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 80. Aunque como se ha comentado en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, no ha podido ser muestreado durante 2012 dado que el pozo parece haberse secado.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.158.CA001	Caudete	Albacete	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Zonas Protegidas

Tabla 80. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.158

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 95, donde también se observan los límites de masa de agua.

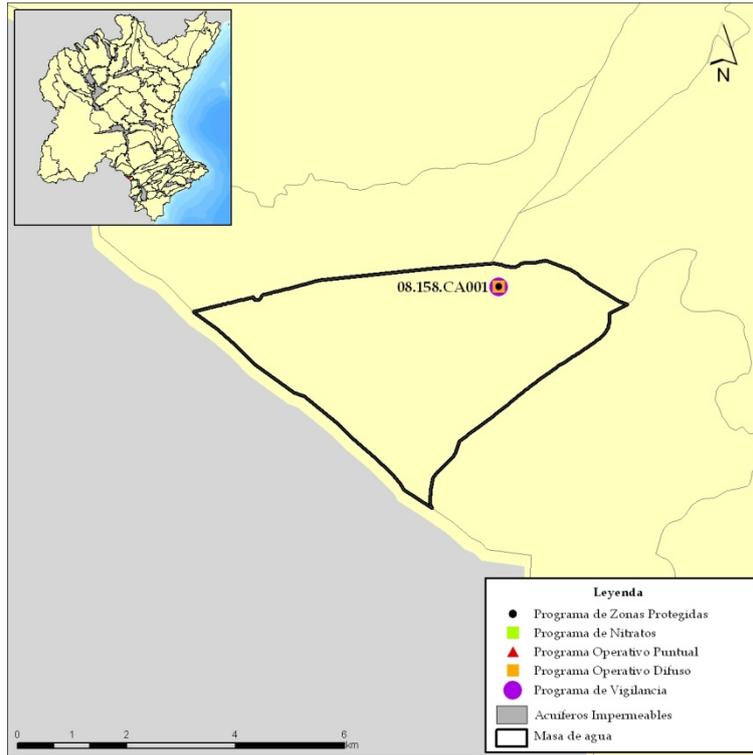


Figura 95. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.158

Incumplimientos

Durante el periodo de estudio se han producido incumplimientos puntuales en la estación 08.158.CA001 en la relación con la NCA de **nitratos** (R.D. 1514/2009), aunque el promedio de la estación se encuentra ligeramente por debajo de 50 mg/L.

No se poseen datos para el año 2012 para poder ver la evolución de la concentración de nitratos en la masa. Sería importante mantener el control en esta MASub para analizar su tendencia futura.

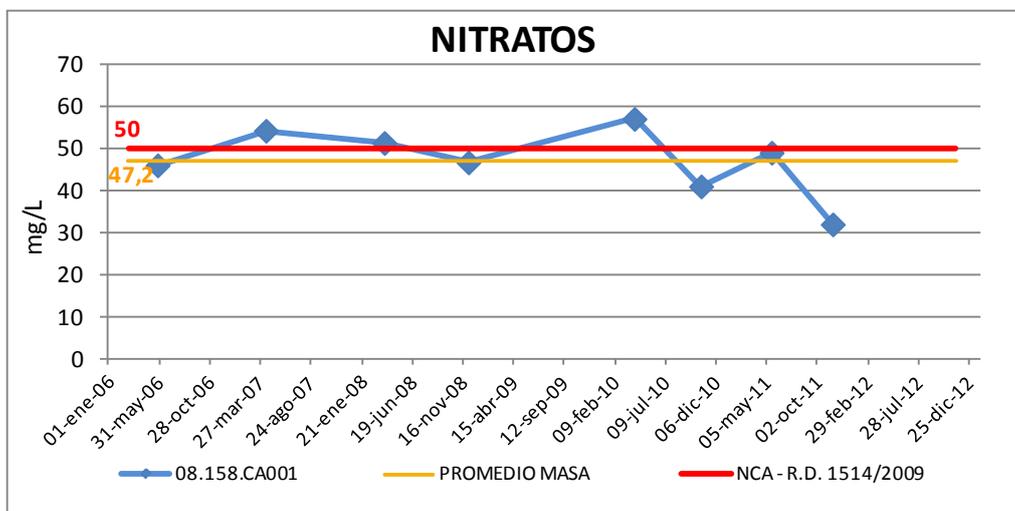


Gráfico 43. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 08.158.

Aunque esta estación se encuentra ubicada sobre zonas no destinadas al uso agrícola, todo el entorno de la masa de agua está dedicado a la actividad agrícola.

El problema con los nitratos, es que son contaminantes móviles en el agua subterránea que no son adsorbidos por los materiales del acuífero y no precipitan como un mineral. Debido a su naturaleza soluble, los nitratos tienden a viajar grandes distancias en la subsuperficie.

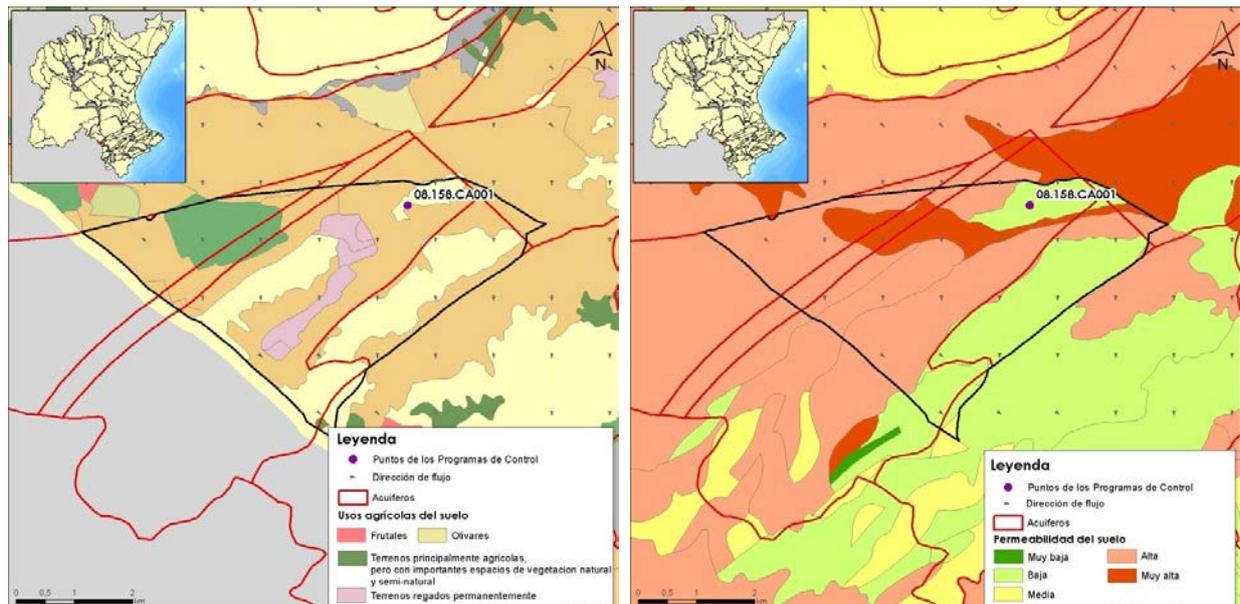


Figura 96. Situación de los puntos de la masa 08.158, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.159 – ROCÍN

Hidrogeología

La roca permeable está constituida por las dolomías y calizas del Cenomaniense-Senoniense mientras que el impermeable de base está formado por las facies Utrillas (arenas y arcillas).

La masa presenta límites totalmente cerrados al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad de las Facies Utrillas (Cretácico) y del mioceno por encima de la superficie piezométrica.

Las características hidrogeoquímicas de esta masa de agua se han visto modificadas durante el periodo de estudio (2010-2012). Tras la campaña de 2010, se produjo una reducción en la concentración del catión calcio, quedando como catión dominante el magnesio. La facies hidrogeoquímica finalmente ha sido del tipo bicarbonatada magnésico-cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 1 estación en la Red de Seguimiento del Estado Químico, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.159.CA001	Villena	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 81. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.159

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 97.

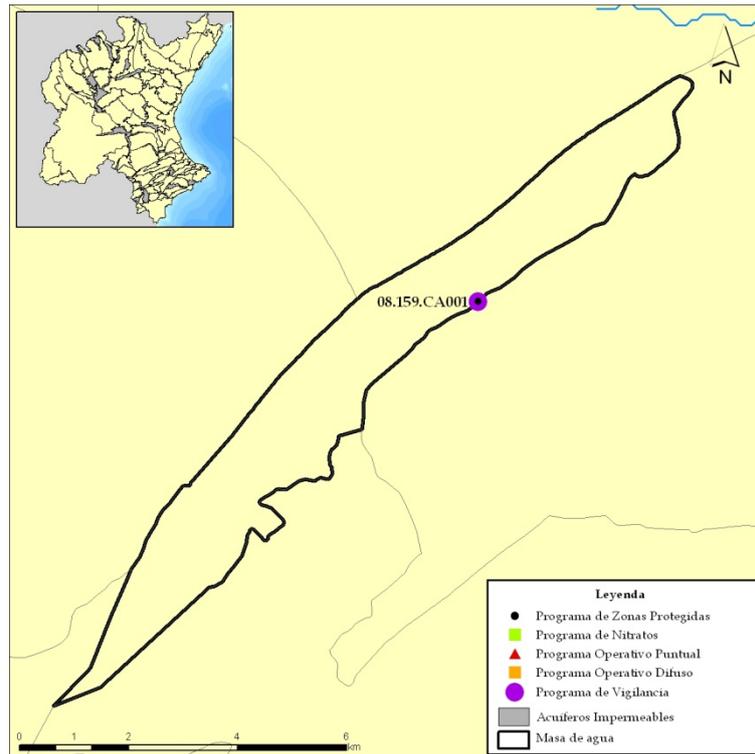


Figura 97. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.159

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.160 – VILLENA-BENEJAMA

Hidrogeología

Los niveles permeables de esta MASub tienen edades comprendidas entre el Aptiense y el Senoniense. Entre estas formaciones se intercalan algunos niveles margosos que pueden actuar como acuitardos aunque, debido a la tectónica, no llegan a desconectar entre sí las distintas formaciones permeables. El impermeable de base del acuífero está constituido por los materiales margosos del Neocomiense-Barremiense.

Se trata de una masa totalmente cerrada al flujo subterráneo debido a la presencia en sus límites de materiales de baja permeabilidad, especialmente miocenos, cretácicos y del Keuper.

El mínimo piezométrico teórico, según la superficie piezométrica disponible, se situaría en el sector más meridional de la MASub, aunque probablemente éste se encuentre prácticamente seco de recursos por desplazarse éstos hacia las dos principales zonas de explotación: una en la parte central entre las poblaciones de Villena y Benejama y la otra cerca de la población de Biar.

En líneas generales el agua de la masa es del tipo bicarbonatado cálcico-magnésico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.160.CA002	Beneixama	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.160.CA004	Cañada	Alicante	Sondeo	Op. Puntual, Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.160.CA009	Cañada	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 82. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.160

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

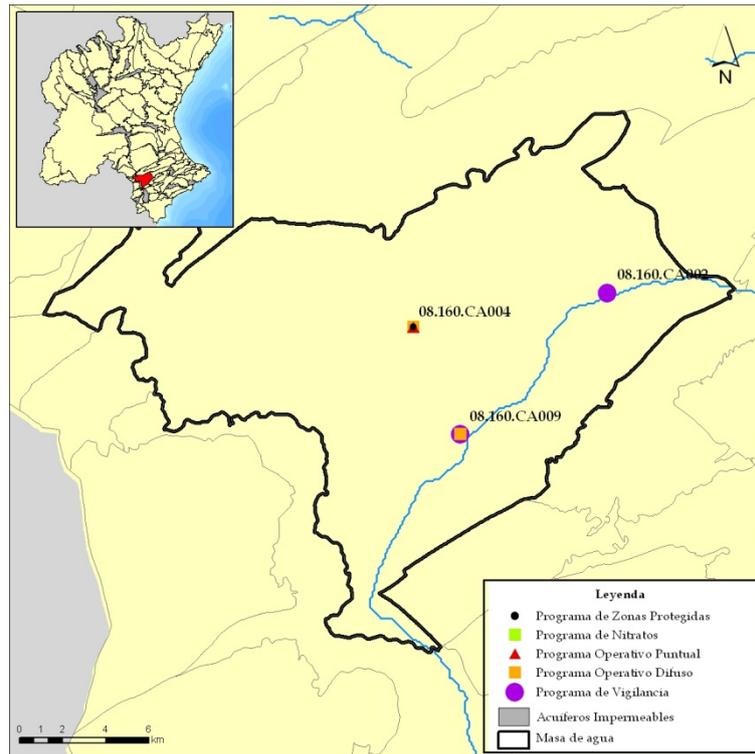


Figura 98. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.160

Incumplimientos

En esta masa sólo se han registrado incumplimientos respecto a la NCA de **plaguicidas** del R.D. 1514/2009.

Durante otoño de 2010 se registró en la estación 08.160.CA004 la presencia de prometrina por encima de la NCA ($1 \mu\text{g}/\text{l}$), no volviéndose a detectar en campañas posteriores.

La prometina es una plaguicida de la familia de las triazinas que se emplea como herbicida selectivo.

Como se observa en la imagen, la mayor parte de esta masa de agua, y el entorno de la estación en la que se registró el incumplimiento, son terrenos destinados a usos agrícolas con elevada permeabilidad, lo que facilita el movimiento de los contaminantes hacia el acuífero.

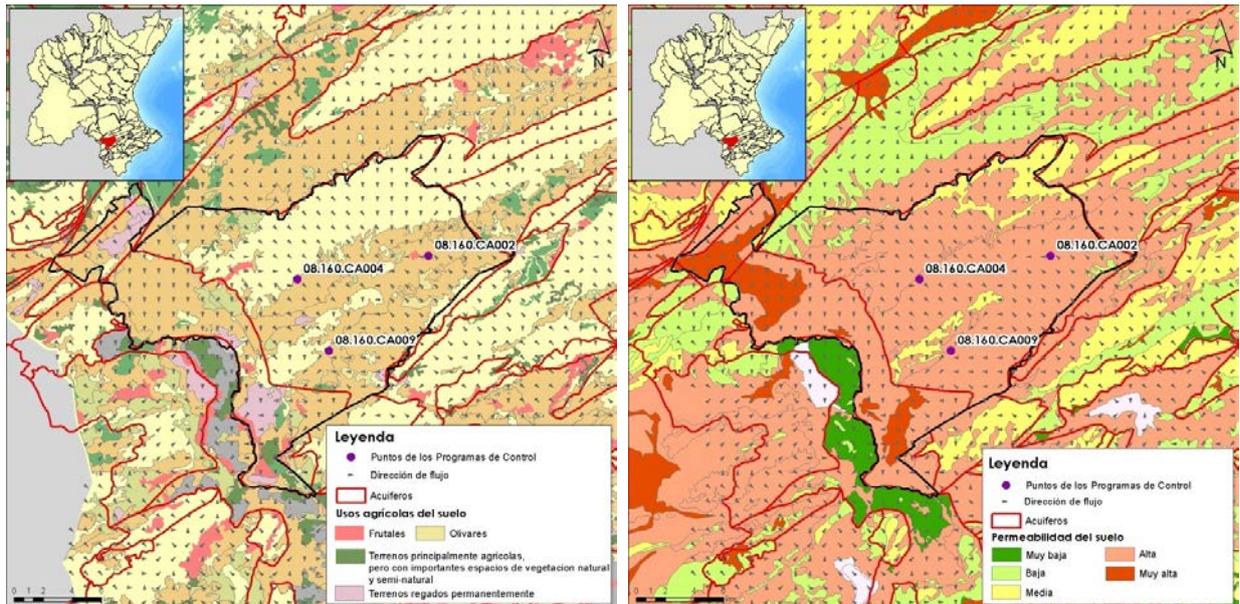


Figura 99. Situación de los puntos de la masa 080.160, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.161 – VOLCADORES-ALBAIDA

Hidrogeología

Se trata de una masa totalmente cerrada al flujo subterráneo debido a la presencia en sus límites de materiales de baja permeabilidad, especialmente miocenos, cretácicos y del Keuper.

Los materiales acuíferos son de naturaleza carbonatada y dolomítica con edades comprendidas entre el Aptiense (Cretácico Inferior) y el Senoniense (Cretácico Superior).

Dichos materiales presentan una estructura compleja que ha dado lugar a la formación de tres acuíferos principales dentro de la masa.

La caracterización hidrogeoquímica de esta masa de agua no ha sufrido variaciones en cuanto a su composición, en líneas generales el agua es del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.161.CA001	Bèlgida	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.161.CA002	Ontinyent	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.161.CA003	Alfafara	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 83. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.161

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 100.

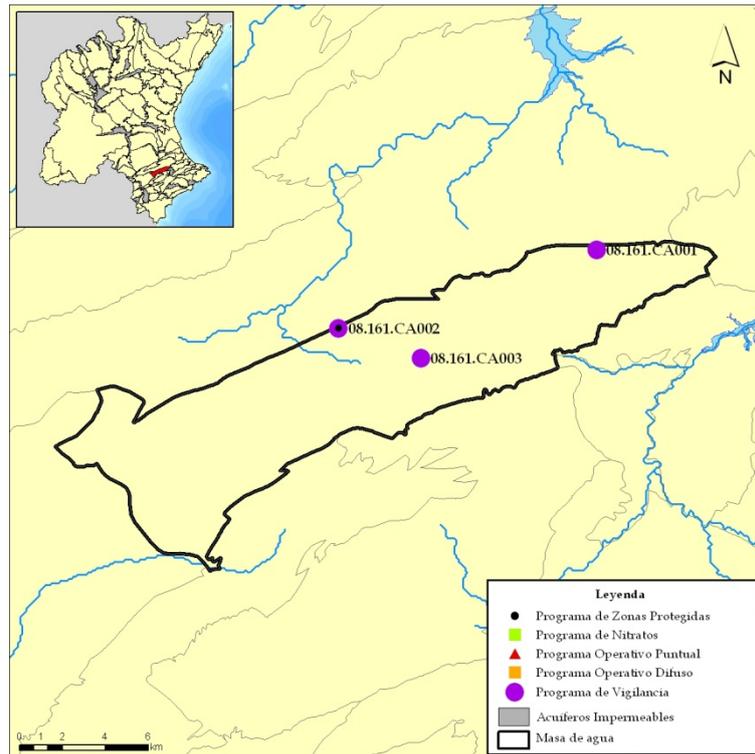


Figura 100. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.161

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.162 – ALMIRANTE MUSTALLA

Hidrogeología

La presencia de contactos de origen tectónico que ponen a la misma altura los materiales permeables carbonatados cretácicos de la masa con otros exteriores de baja permeabilidad y, en algunos lugares, el afloramiento y/o subafloramiento del Keuper motiva que sólo el límite oriental de la masa sea abierto al flujo subterráneo, descargando así sus recursos hacia 080.152 Plana de Gandía y 080.163 Oliva-Pego.

La salida subterránea hacia 080.163 Oliva-Pego parece, a juzgar por la piezometría disponible, ser la principal aunque no la única, ya que parte del flujo se dirige hacia 080.154 –Sierra de Ador.

Las características hidrogeoquímicas de esta masa de agua ha variado ligeramente, produciéndose un incremento de la concentración de calcio en 2011 y descendiendo esta misma concentración en 2012. La facies hidroquímica registrada es del tipo clorurado sódica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.162 está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 84.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.162.CA002	Font d'En Carròs (la)	Valencia	Sondeo	Zonas Protegidas
08.162.CA003	Oliva	Valencia	Manantial	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 84. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.162

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 101, donde también se observan los límites de masa de agua.

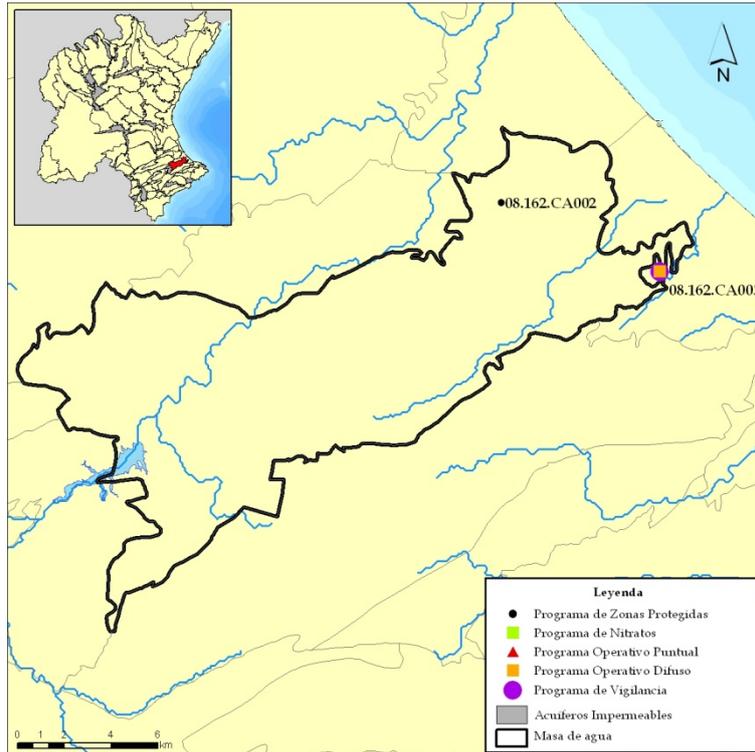


Figura 101. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.162

Incumplimientos

Durante el periodo de estudio se han producido incumplimientos puntuales en la masa de agua en la relación con la NCA de nitratos (R.D. 1514/2009), aunque el promedio de las estaciones que integran la masa se encuentra por debajo de 50 mg/L.

Respecto a los plaguicidas y valores umbral no se han registrado incumplimientos; tampoco se han registrado concentraciones anómalas en el resto de parámetros analizados.

Por lo que respecta a la concentración de **nitratos**, en la estación 08.162.CA003 se ha registrado un valor puntual de nitratos de más de 100 mg/L en otoño de 2012, anteriormente esta estación nunca había superado los 15 mg/L.

Por el contrario, en la estación 08.162.CA002 se han registrados valores superiores o muy próximos a la NCA para nitratos desde la primavera de 2011.

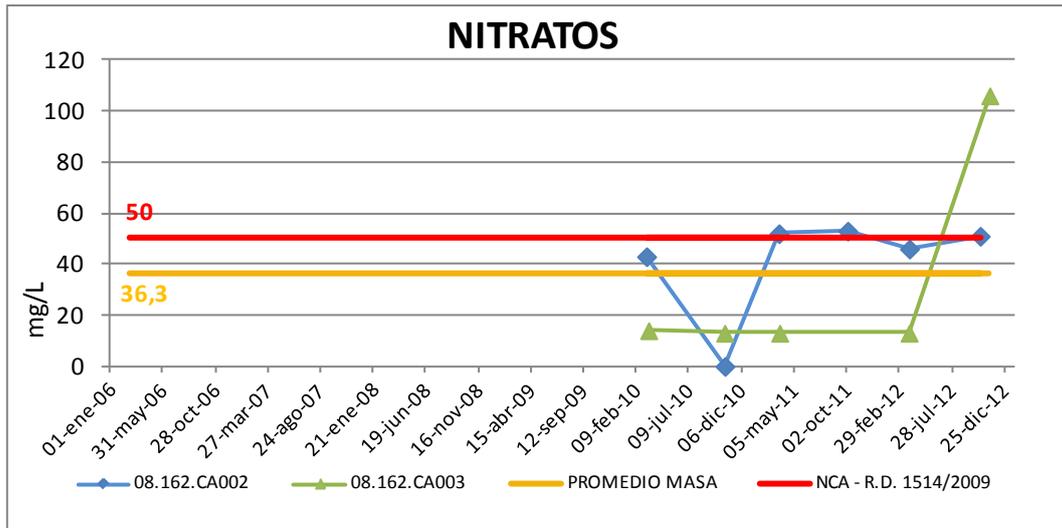


Gráfico 44. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.162.

Como puede verse, ambas estaciones se encuentran ubicadas en la zona oriental de la masa de agua, por donde se produce la descarga de la misma. En ambos casos, se encuentran rodeadas de zonas destinadas a cultivos y de permeabilidad media.

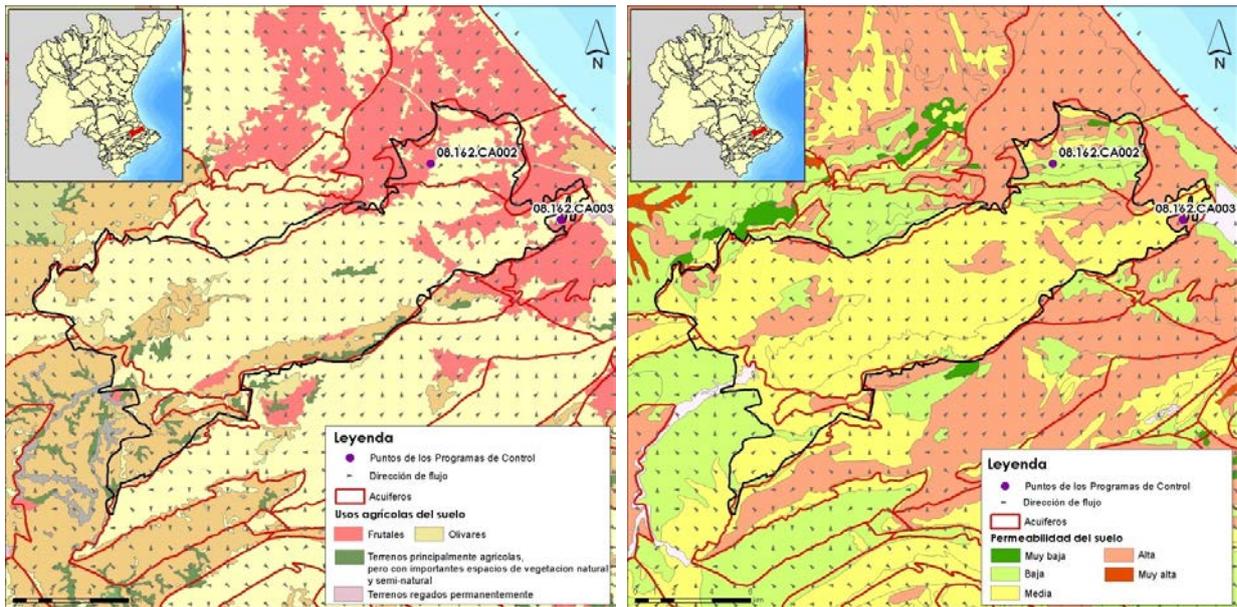


Figura 102. Situación de los puntos de la masa 080.162, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.163 – OLIVA-PEGO

Hidrogeología

Los niveles permeables que constituyen la masa son de naturaleza detrítica y de edad pliocuaternaria, representados por depósitos aluviales de piedemonte, sedimentos marinos y mixtos. Se trata de materiales en general sueltos, muy heterométricos, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.

Asimismo, existen acuíferos más profundos, aunque con mayores problemas de acceso en gran parte de la MASub.

Los límites de la masa son todos abiertos al flujo subterráneo.

La entrada de recursos en el sistema se produce mediante entradas laterales procedentes de 080.162 Almirante Mustalla y 080.167 Alfaro-Segaria, así como de la infiltración de agua de lluvia. El drenaje natural se produce mediante salidas al mar y a través de surgencias tanto a cauces como a zonas húmedas.

Esta masa de agua presenta una facies bicarbonatado cálcico y sulfato cálcico.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.163 – Oliva-Pego consta de 3 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.163.CA001	Pego	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Zonas Protegidas
08.163.CA002	Oliva	Valencia	Sondeo	Op. Difuso
08.163.CA003	Oliva	Valencia	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 85. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.163

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.



Figura 103. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.163

Incumplimientos

En esta masa de agua se han producido incumplimientos por nitratos respecto a las Normas de Calidad Ambiental del Real Decreto 1514/2009. Respecto al resto de parámetros no se han registrado concentraciones superiores a los niveles de referencia.

La concentración de **nitratos** en esta masa de agua ha presentado valores superiores a la NCA prácticamente durante todo el periodo de estudio en las estaciones 08.163.CA002 y 08.163.CA003. Esta última estación, destinada al abastecimiento de la playa de Oliva, tiene una planta de osmosis inversa donde se trata el agua antes de suministrarla para eliminar el problema de nitratos.

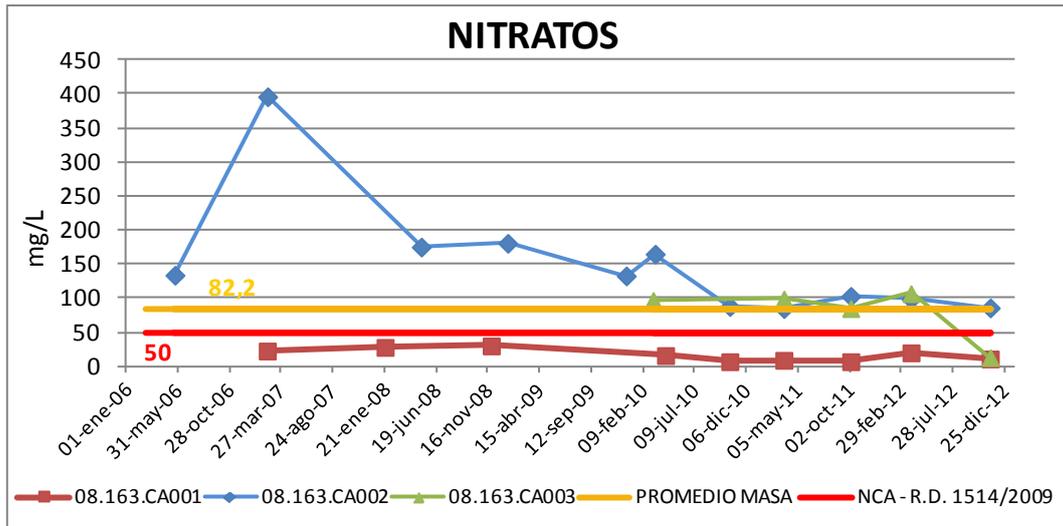


Gráfico 45. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.163.

Como se puede observar en las figuras siguientes, las tres estaciones de esta masa de agua se encuentran sobre zonas destinadas a los cultivos agrícolas y de relativamente elevada permeabilidad.

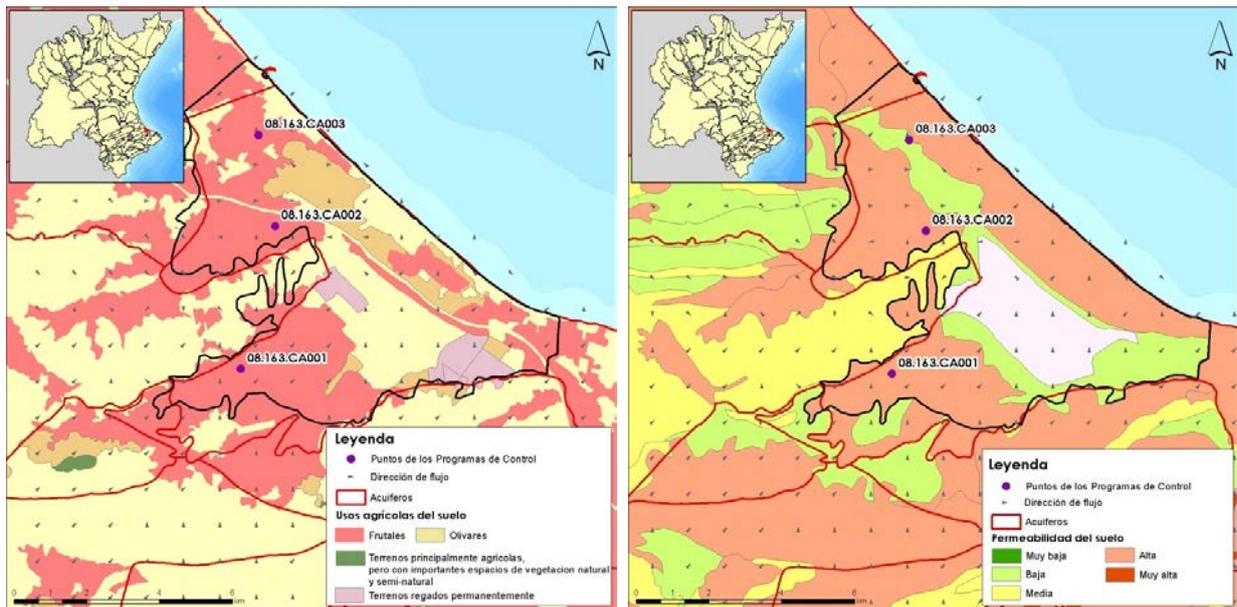


Figura 104. Situación de los puntos de la masa 080.163, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.164 – ONDARA-DENIA

Hidrogeología

Los niveles permeables que constituyen esta masa son detríticos y de edad pliocuaternario constituidos por materiales en general sueltos y muy heterométricos (gravas, arenas, limos y arcillas). Todos los límites de 080.164 Ondara-Denia se consideran abiertos al flujo subterráneo; a través de ellos se reciben recursos desde 080.167 Alfaro-Segaria, 080.168 Mediodía y 080.166 Peñón-Bernia.

La caracterización hidrogeológica de esta masa de agua no ha presentado variaciones de relevancia a lo largo del periodo de estudio, salvo en la estación 08.164.CA003, que ha presentado diferente composición en cada uno de los muestreos. En la siguiente tabla se muestran las diferentes facies presentadas así como el periodo en que se registró:

Campaña	Facies hidroquímica
Primavera 2010	Tipo sulfatado sódico
Primavera 2011	Tipo clorurado sódico
Primavera 2012	Tipo clorurado-sulfatado cálcico-sódico

Tabla 86. Evolución de la facies hidrogeoquímica en la estación 08.164.CA003

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 5 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.164.CA001	Verger (el)	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.164.CA003	Dénia	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.164.CA112	Dénia	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.164.CA113	Dénia	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.164.CA114	Pedreguer	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 87. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.164

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

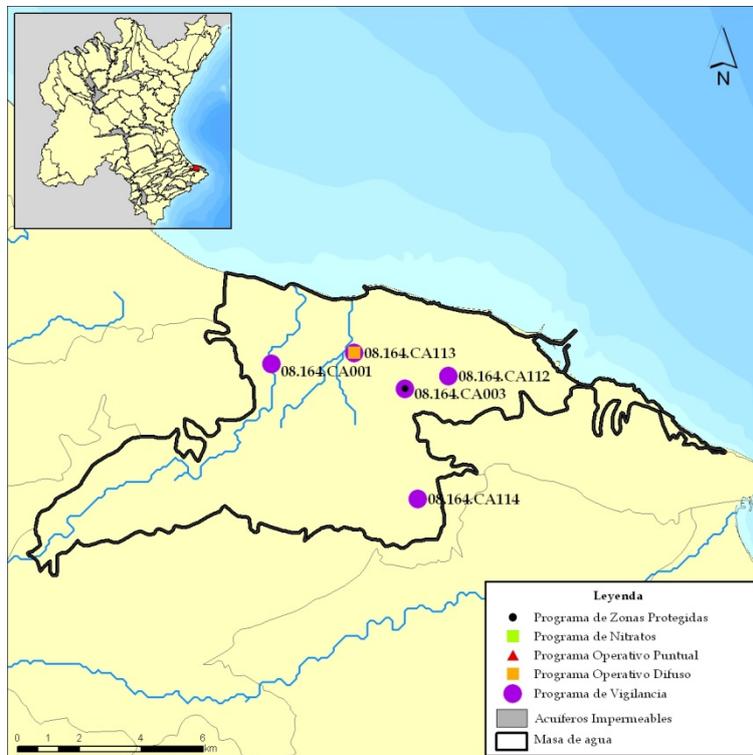


Figura 105. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.164

Incumplimientos

En esta masa sólo se han registrado incumplimientos respecto a la NCA de nitratos y valores umbral (R.D. 1514/2009).

En 3 de las 5 estaciones de esta masa de agua se han registrado de forma generalizada valores de **nitratos** superiores a 100 mg/L durante el periodo de estudio, lo cual indica un claro problema de contaminación por nitratos en la masa.

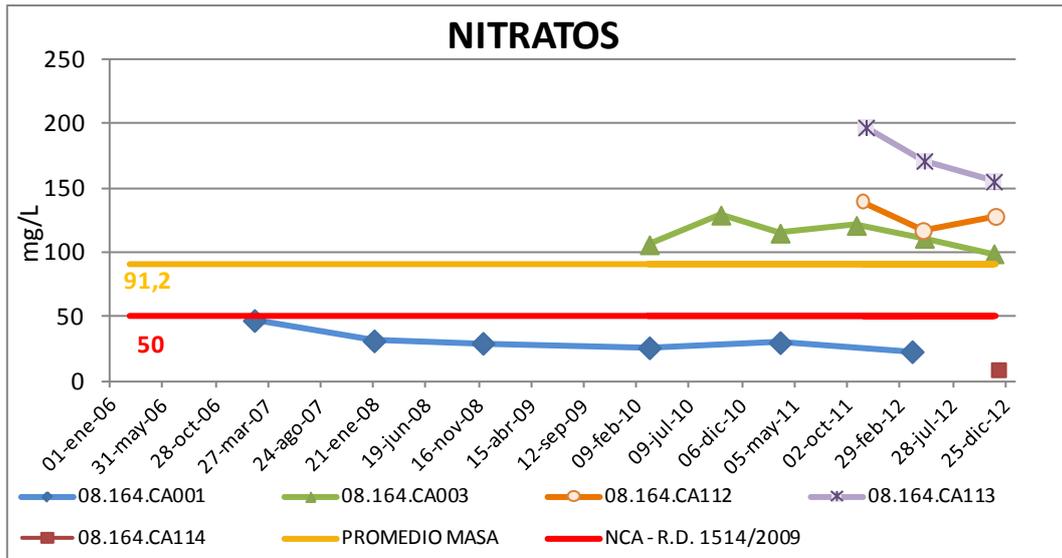


Gráfico 46. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.164.

Como se observa en las figuras siguientes, todas las estaciones de esta masa de agua se encuentran sobre terrenos dedicados a usos agrícolas o muy próximos a ellos. Las 3 estaciones con concentraciones elevadas de nitratos se agrupan en el centro de la masa de agua, zona de intenso cultivo de cítricos.

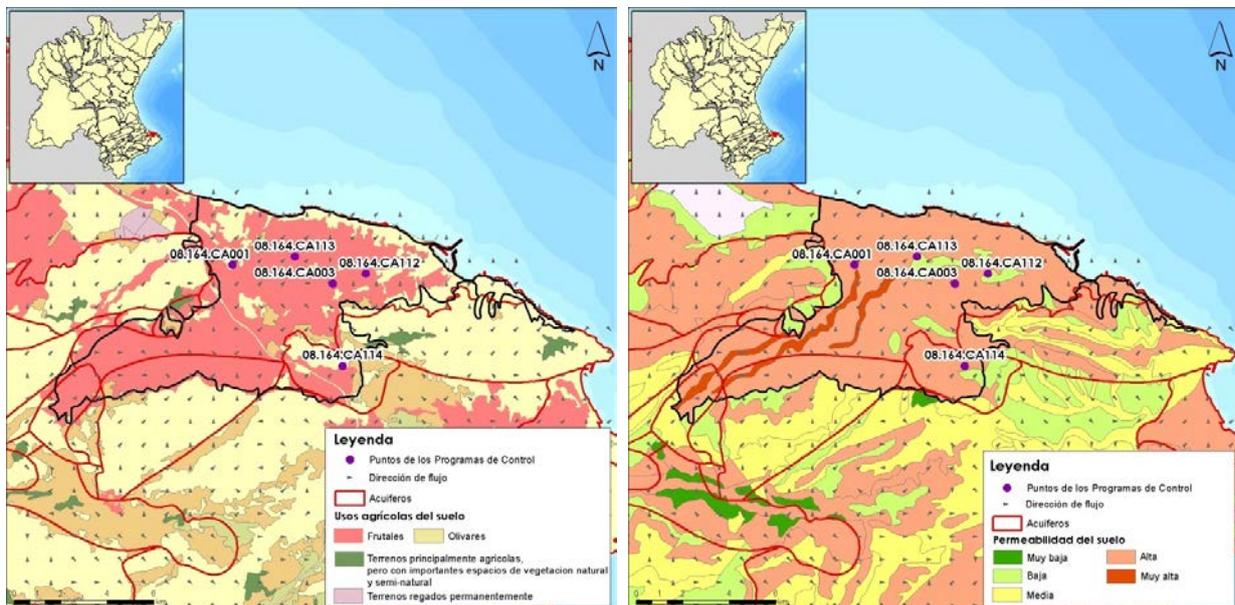


Figura 106. Situación de los puntos de la masa 080.164, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

En la masa Ondara – Denia se han establecido **valores umbral** para el cadmio, plomo, mercurio, cloruros, sulfatos y selenio. Únicamente se han superado los V.U. de forma puntual para los cloruros y sulfatos, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.164.CA003	Primavera 2010	Sulfatos	350	1.286
	Otoño 2010	Cloruros	1.200	1.558
	Primavera 2011	Sulfatos	350	486
		Cloruros	1.200	1.483
	Otoño 2011	Cloruros	1.200	1.442
08.164.CA113	Otoño 2011	Sulfatos	350	570

Tabla 88. Valores umbral en la masa 080.164

En las estaciones 08.164.CA003 y 08.164.CA113 es donde se ha superado el valor umbral de los sulfatos durante el periodo de estudio. La evolución de este compuesto en la masa resulta un tanto errática. Dado que esta masa se encuentra sobre terrenos dedicados a la actividad agrícola, es probable que el uso de fertilizantes sulfatos explique el comportamiento de este contaminante.

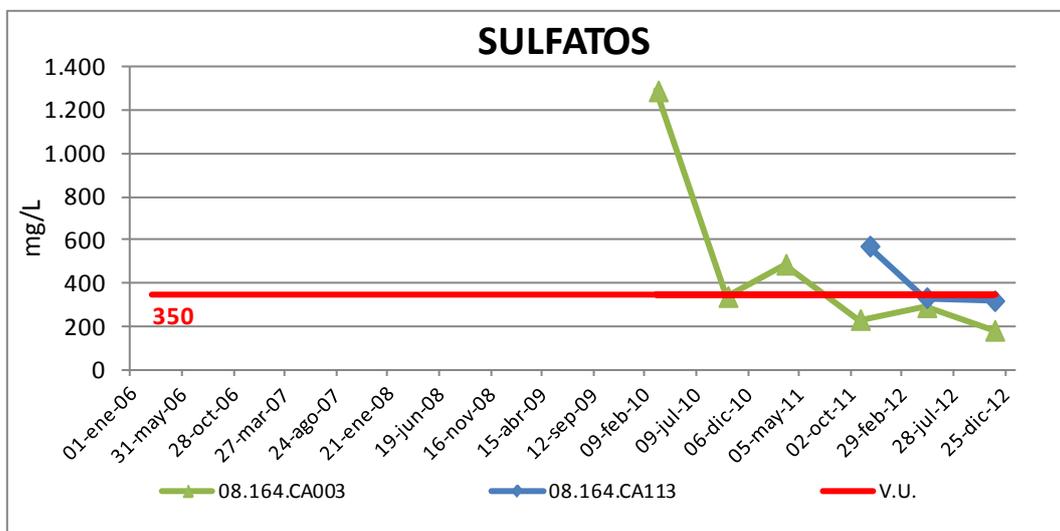


Gráfico 47. Evolución temporal de la concentración de los sulfatos superiores al V.U. en la masa 080.164.

Por otro lado, la única estación que ha presentado concentraciones de cloruros superiores al V.U. ha sido la 08.164.CA003, si bien el promedio de la estación no lo ha superado. Dichas concentraciones se registraron entre otoño de 2010 y otoño de 2011. Como se puede observar la evolución de este parámetro ha sido completamente irregular durante el

periodo de estudio. Es posible que dada la cercanía al mar de esta masa, la estación se vea influenciada por los procesos de intrusión marina.

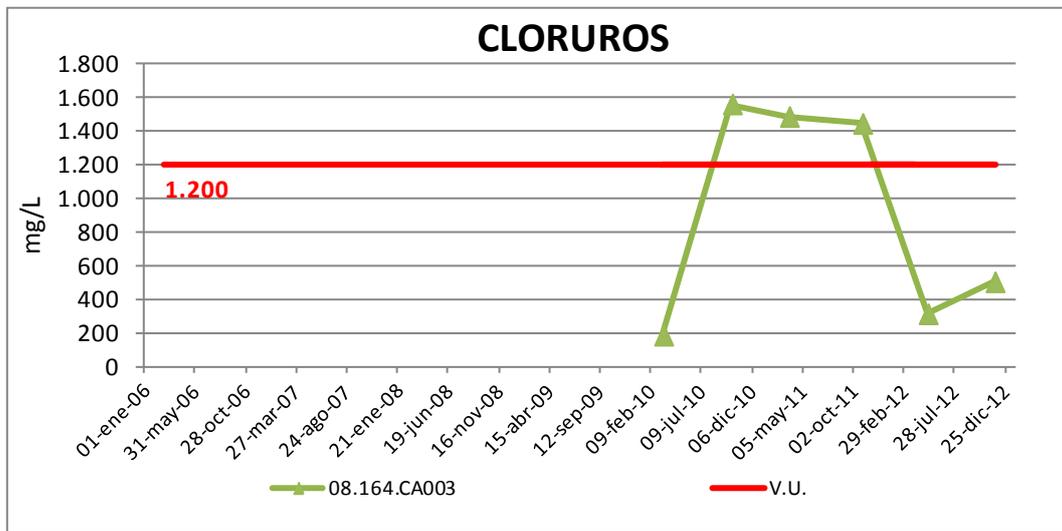


Gráfico 48. Evolución temporal de la concentración de los cloruros superiores al V.U. en la masa 080.164.

080.165 – MONTGÓ

Hidrogeología

El interés acuífero de esta masa reside en el conjunto de materiales carbonatados cretácicos que abarcan desde el Aptiense al Senoniense. La formación con mayor interés hidrogeológico es la constituida por calizas masivas del Cretácico superior que descansan sobre un tramo calizo y calcarenítico con intercalaciones margosas, atribuible al cenomaniense.

Las entradas se efectúan casi exclusivamente a partir de la infiltración del agua de lluvia, en tanto que las salidas se producen por transferencia subterránea hacia la masa 080.164 –Ondara-Denia, y directamente al mar Mediterráneo.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua carece de puntos de control, ya que no ha sido posible localizar ninguno. Se trata de una masa de reducidas dimensiones situada junto a la línea de costa, como se observa en la figura siguiente.

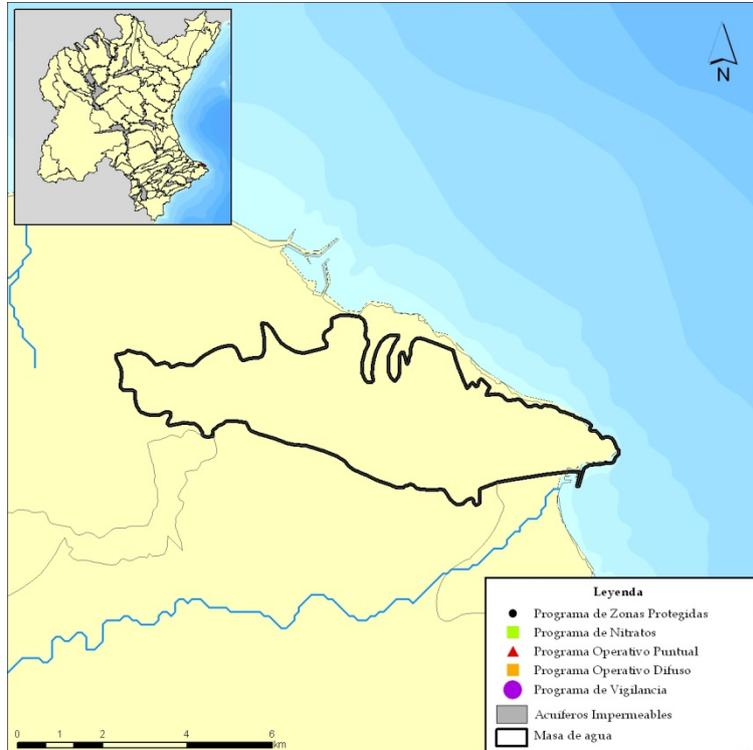


Figura 107. Situación de la masa 080.165

080.166 – PEÑÓN-BERNIA

Hidrogeología

Los niveles permeables saturados más destacables abarcan desde el Cuaternario hasta el Cretácico Inferior. Su impermeable de base general está constituido por las margas y margo-calizas de baja permeabilidad del Neocomiense.

Una gran parte de los límites hidrogeológicos de la MASub son cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento del impermeable de base o de los materiales de baja permeabilidad del Keuper. Por el contrario, son abiertos **a)** el tramo del límite septentrional que queda al E. del río Girona, **b)** en el límite septentrional, los tramos coincidentes con el acuífero Jalón y parte N. del de Solana de la Llosa y **c)** posiblemente el pequeño contacto con 080.165 Montgó.

La alimentación natural se produce por infiltración del agua de lluvia y entradas desde 080.179 Depresión de Benisa por su límite NE., mientras que las salidas consisten en transferencias laterales subterráneas a 080.164 Ondara-Denia y 080.179 Depresión de Benissa por su límite central oriental.

El flujo regional se dirige hacia el NE. en la mitad occidental de la masa, mientras que en la oriental se desdobla en uno principal, también hacia el NE. y el otro menor hacia el E. Las características hidrogeoquímicas de esta masa de agua no han sufrido variaciones durante el periodo de estudio, con una facies hidroquímica tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.166 está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 89.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.166.CA001	Pedreguer	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.166.CA002	Murla	Alicante	Manantial	Vigilancia
08.166.CA003	Benidoleig	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 89. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.166

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 108, donde también se observan los límites de masa de agua.

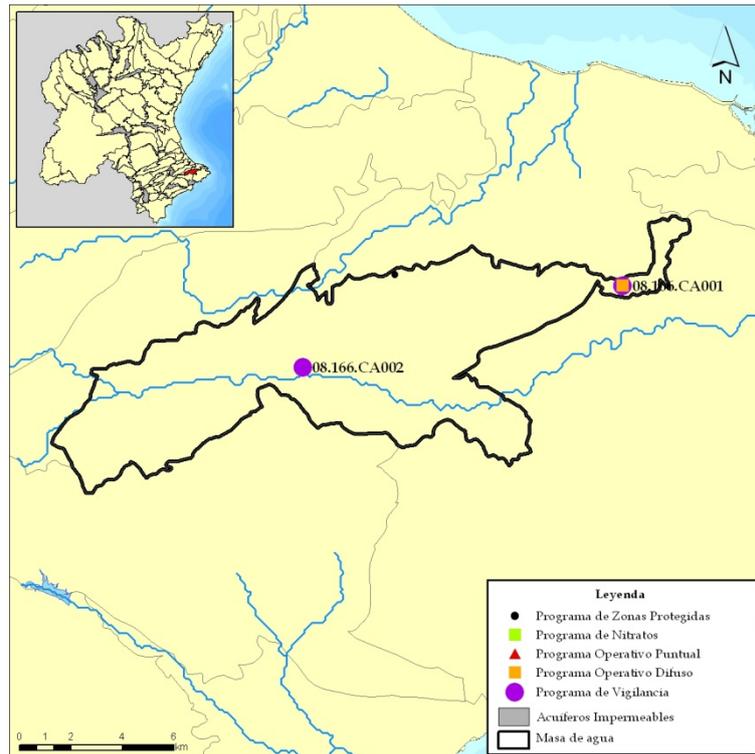


Figura 108. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.166

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos respecto a las NCA del R.D. 1514/2009, ni ningún otro parámetro ha registrado datos anómalos.

Sin embargo, se detectó en la campaña de otoño de 2011 un acusado incremento de la concentración de **nitratos** hasta valores superiores a 40 mg/L. Desde entonces se ha producido un descenso de la tendencia de nitratos hasta valores inferiores a 20 mg/L. A la vista de estos resultados, se puede suponer que el problema de nitratos en esta masa ha sido totalmente puntual.

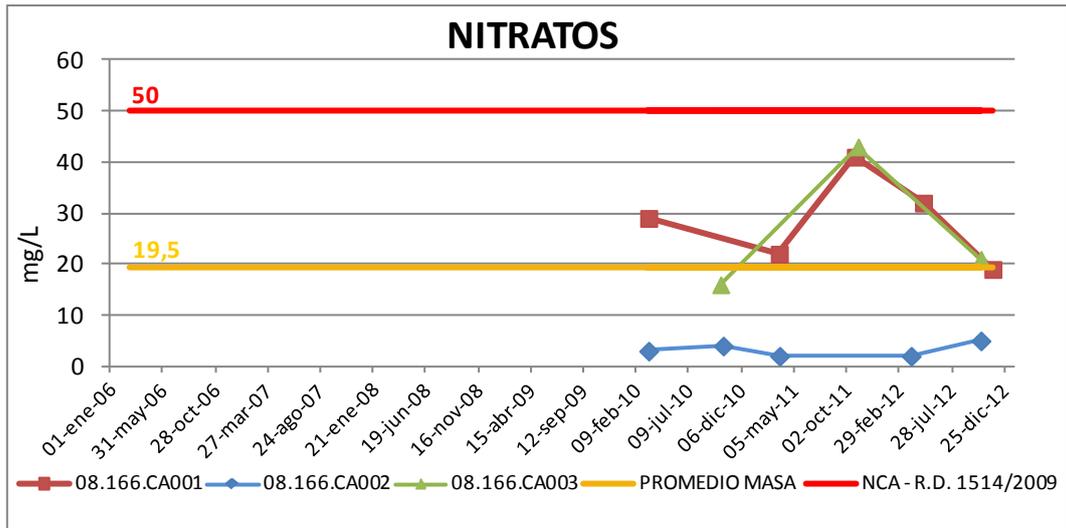


Gráfico 49. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.166.

Las dos estaciones de agua con concentraciones próximas a las NCA se encuentran muy cercanas al límite norte de la masa de agua, limítrofe con la masa 080.164 – Ondaradena, la cual posee concentraciones muy elevadas de nitratos. Según el CORINE esta masa de agua no tiene una elevada actividad agrícola.

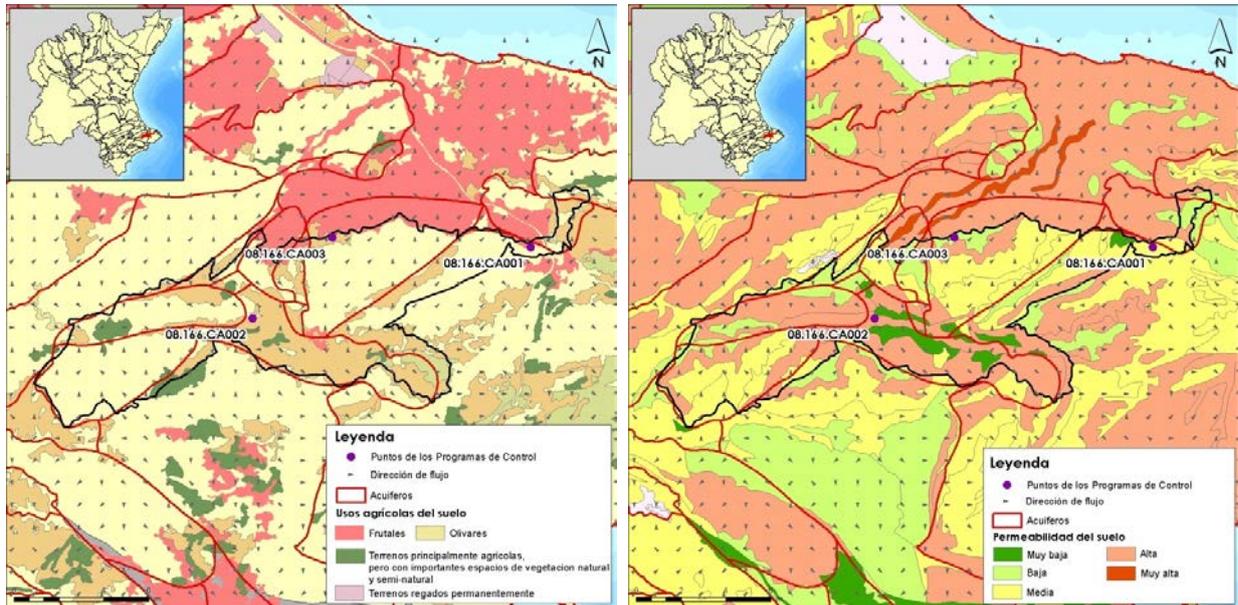


Figura 109. Situación de los puntos de la masa 080.166, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.167 – ALFARO-SEGARIA

Hidrogeología

Las calizas y dolomías con intercalaciones margosas de edades comprendidas entre el Aptiense y Senoniense constituyen el principal acuífero, mientras que el muro viene representado por las margas y margo-calizas del Barremiense, de sensible menor permeabilidad.

Los límites NO., O. y SO. son cerrados al flujo subterráneo debido a procesos tectónicos que ponen en contacto los materiales permeables carbonatados del interior de la masa con los, eminentemente, miocenos de baja permeabilidad del exterior; el límite meridional, aunque abierto, probablemente no implique unas transferencias importantes de recursos, ya que las líneas de carga hidráulica, parecen bastante perpendiculares a éste, implicando flujos poco importantes y, finalmente, el límite oriental, también abierto, parece constituir la principal descarga hacia 080.163 Oliva-Pego y 080.164 Ondara-Denia.

En general la masa de agua es del tipo bicarbonatada cálcica. Sin embargo, en la estación 08.167.CA001 ha aumentado la concentración del catión sodio durante el periodo de estudio hasta convertirse en el catión dominante. Además, se ha ido reduciendo la concentración de cloruros dando paso a una mayor concentración de bicarbonatos.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 3 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.167.CA001	Pego	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Nitratos
08.167.CA002	Vall de Ebo	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.167.CA040	Adsubia	Alicante	Manantial	Vigilancia

Tabla 90. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.167

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 110.

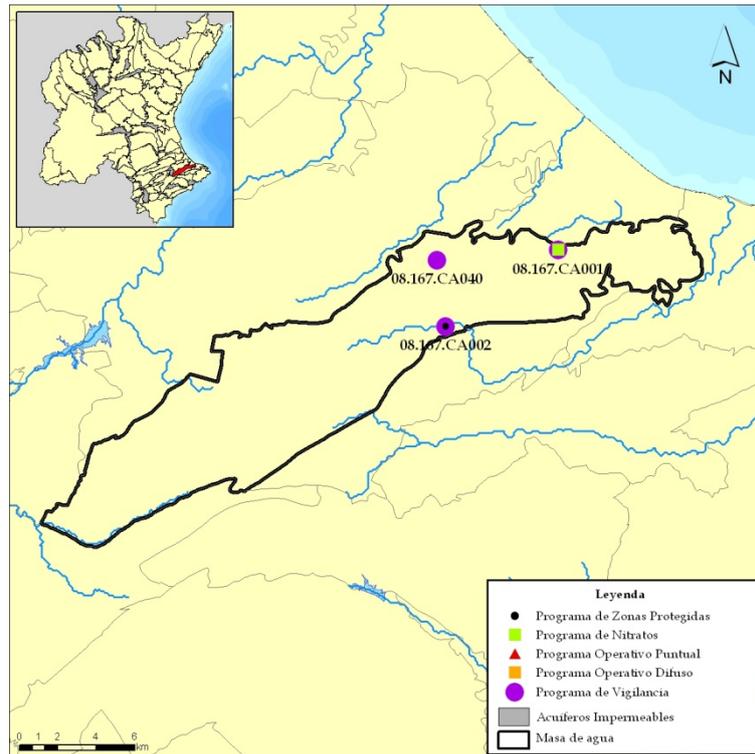


Figura 110. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.167

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.168 – MEDIODÍA

Hidrogeología

La formación acuífera principal se compone de calizas y dolomías con intercalaciones margosas de edades comprendidas entre el Aptiense y Senoniense. El muro del acuífero está constituido por margas y margo-calizas del Barremiense.

Prácticamente todo el límite S. de la masa, salvo el sector más oriental, es cerrado al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento del impermeable de base constituido por margas y margo-calizas del Barremiense, mientras que el resto de los bordes de la MASub presentan un carácter eminentemente abierto.

080.168 Mediodía presenta una morfología alargada orientada hacia el NE. Dicha morfología y la existencia de un límite meridional de baja permeabilidad facilitan la existencia de un flujo subterráneo regional hacia el extremo SE. de la misma (principal punto de descarga) donde, por salidas laterales subterráneas, se transfiere una importante proporción de sus recursos a 080.164 Ondara-Denia y tal vez en menor medida a 080.167 Alfaró-Segaria (ya que aunque el límite es abierto, las líneas de flujo parecen relativamente perpendiculares a éste, por lo que el flujo entre ambas masa podría no ser tan importante como pudiera parecer).

No se han registrado variaciones en las características hidrogeoquímicas del agua en esta masa, dominando una facies del tipo bicarbonatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.168 – Mediodía consta de 2 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.168.CA001	Tormos	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Nitratos
08.168.CA002	Vall de Laguar (la)	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 91. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.168

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

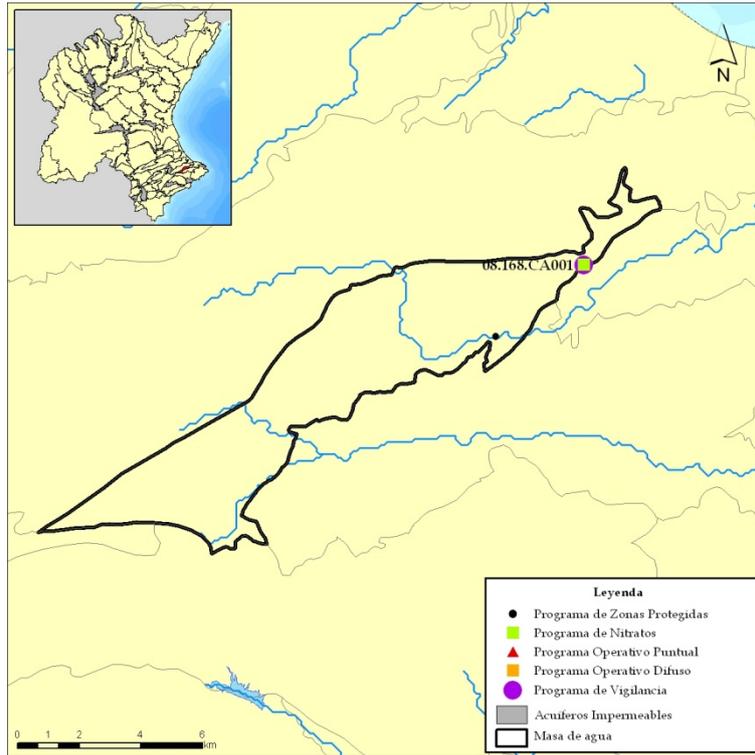


Figura 111. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.168

Incumplimientos

No se han detectado valores superiores a los establecidos en el R.D. 1514/2009, ni tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.169 – MURO DE ALCOY

Hidrogeología

La formación acuífera se compone de materiales detríticos del Cuaternario que yacen sobre las margas del Mioceno.

Salvo una parte importante del límite que comparte con 080.170 Salt San Cristóbal, por donde entran lateralmente parte de los recursos de esta masa, el resto de los bordes se consideran cerrados al flujo subterráneo.

En esta MASub, con forma alargada, según una orientación N.-S., la circulación principal de los recursos hídricos subterráneos se produce hacia el E. en los dos tercios meridionales de la misma y hacia el NE. en el tercio septentrional, donde además se registra el nivel freático más bajo.

Dichos flujos se orientan hacia el río Serpis, probable descarga natural de la masa junto con las emergencias localizadas, aunque los bombeos que se están llevando a cabo en ella parecen haber provocado el descuelgue del río respecto al acuífero.

Las facies hidrogeoquímicas de esta masa de agua son del tipo bicarbonatada cálcica, manteniéndose constante durante todo el periodo de estudio.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.169 está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 92.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.169.CA001	Muro de Alcoy	Alicante	Manantial	Vigilancia
08.169.CA018	Cocentaina	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 92. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.169

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 112, donde también se observan los límites de masa de agua.

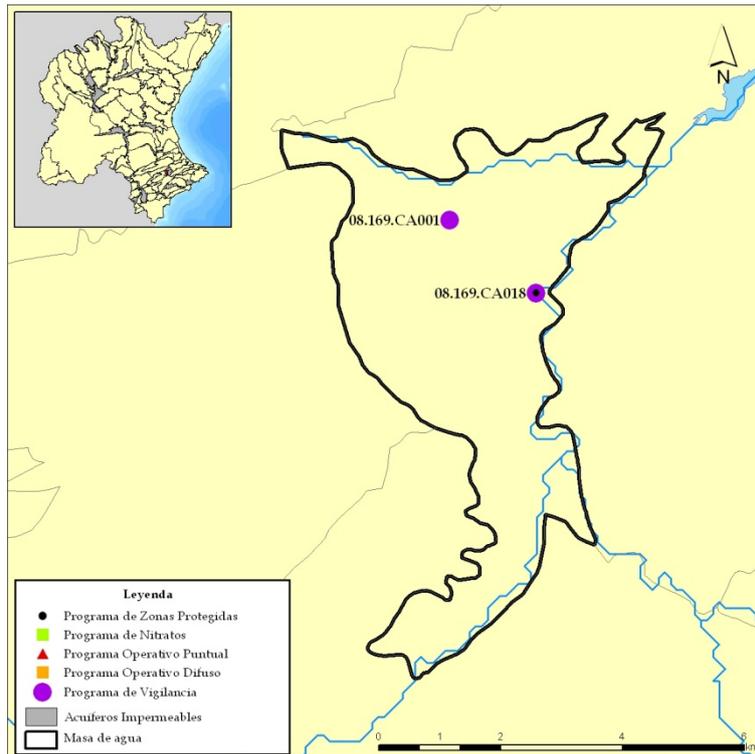


Figura 112. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.169

Incumplimientos

No se han producido incumplimientos respecto a las NCA del R.D. 1514/2009, ni ningún otro parámetro ha registrado datos anómalos.

Sin embargo, será importante seguir estudiando la evolución de la concentración de **nitratos** en la estación 08.169.CA018, a la vista de los valores constantes de nitratos próximos a la NCA a lo largo de todo el periodo de estudio.

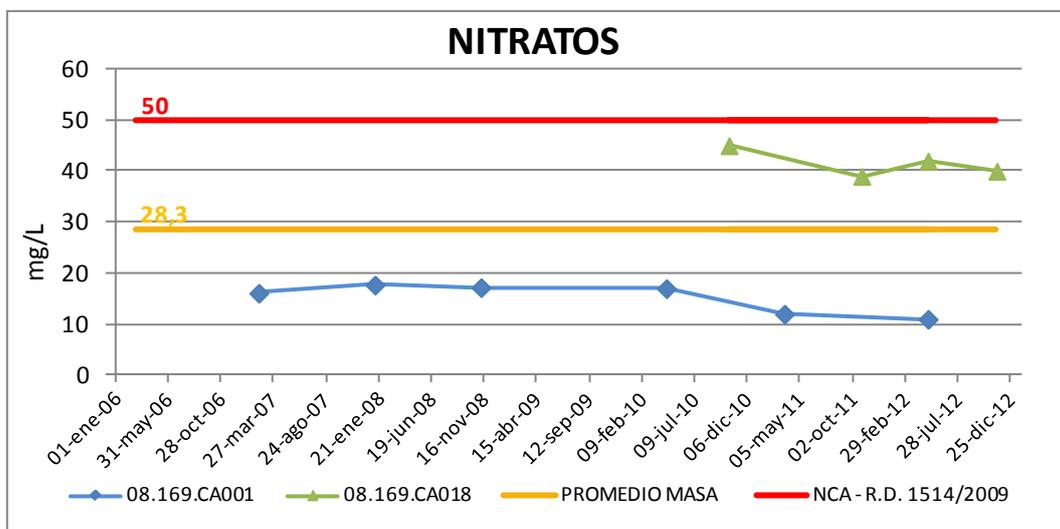


Gráfico 50. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 08.169.

Como se observa en las imágenes, ambas estaciones se encuentran situadas sobre suelos de elevada permeabilidad. La estación 08.169.CA018 se encuentra sobre mosaicos de cultivo, lo que puede provocar la constante concentración de nitratos en esta estación, produciéndose una contaminación local. La estación 08.169.CA001 se encuentra dentro del término municipal de Muro de Alcoy.

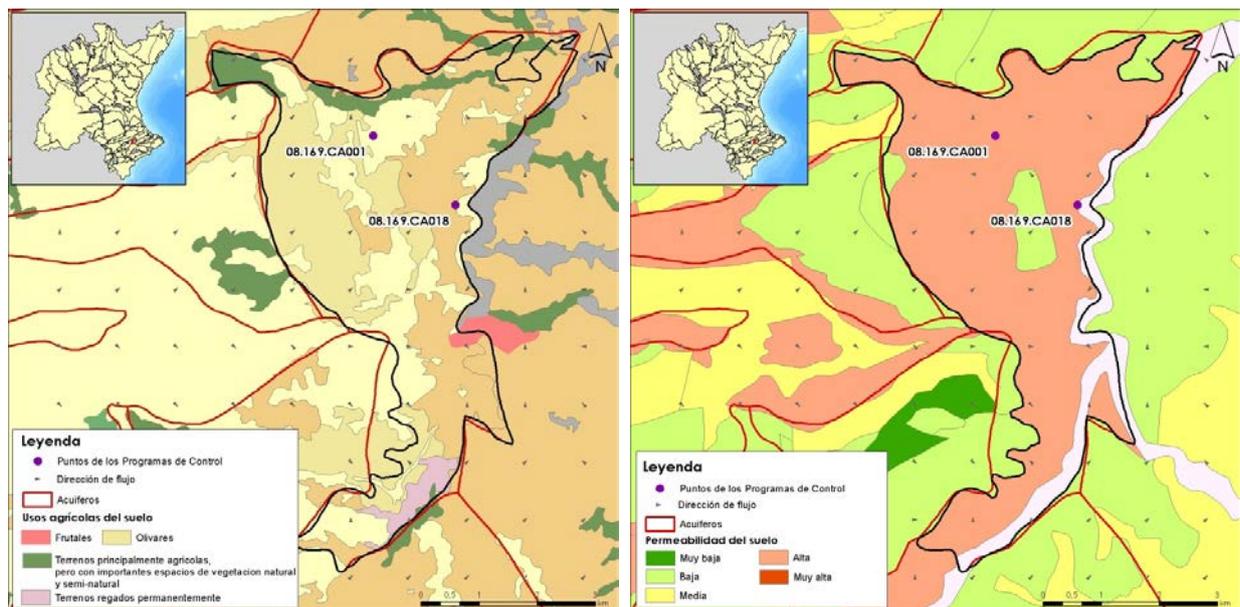


Figura 113. Situación de los puntos de la masa 080.169, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

080.170 – SALT SAN CRISTÓBAL

Hidrogeología

Se pueden distinguir tres conjuntos acuíferos. El superior formado por materiales carbonatados del terciario; el intermedio por formaciones cretácicas de edades comprendidas entre el Barremiense superior y el Senoniense, cuyo impermeable de base está formado por el tramo margoso del Neocomiense-Barremiense y el inferior constituido por las calizas y dolomías del Jurásico Superior cuyo impermeable de base está formado por las calizas margosas del Kimmeridgiense.

Casi todos los límites se consideran cerrados al flujo subterráneo debido a la presencia de las margas pertenecientes a la facies Tap y de las calizas margosas del Kimmeridgiense respectivamente, mientras que por el NE. se drena gran parte de la MASub y se transfieren sus recursos hídricos subterráneos a 080.169 Muro de Alcoy.

Las características hidrogeoquímicas de la MASub han presentado siempre una facies del tipo bicarbonatado cálcico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 2 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.170.CA001	Muro de Alcoy	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.170.CA002	Alcoy/Alcoi	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 93. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.170

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 114.

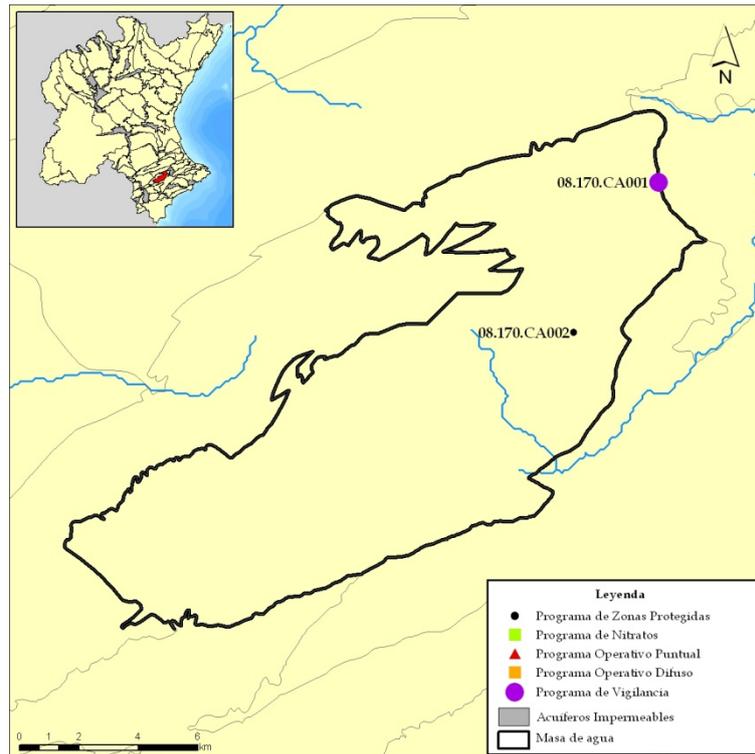


Figura 114. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.170

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.171 – SIERRA MARIOLA

Hidrogeología

Igualmente se pueden distinguir tres conjuntos acuíferos. El superior formado por materiales carbonatados del terciario; el intermedio por formaciones cretácicas de edades comprendidas entre el Barremiense superior y el Senoniense, cuyo impermeable de base está formado por el tramo margoso del Neocomiense-Barremiense y el inferior constituido por las calizas y dolomías del Jurásico Superior cuyo impermeable de base está formado por las calizas margosas del Kimmeridgiense.

Casi todos los límites son cerrados (presencia de las margas del Tap y de las calizas margosas del Kimmeridgiense respectivamente), mientras que a través del occidental se producen las mayores descargas naturales de la MASub.

La composición hidrogeoquímica de las estaciones que forman esta masa de agua es del tipo bicarbonatada cálcica en el norte, evolucionando a sulfatada cálcica en el sur de la masa.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.171.CA001	Bocairent	Valencia	Sondeo	Vigilancia
08.171.CA002	Biar	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.171.CA003	Banyeres de Mariola	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 94. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.171

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

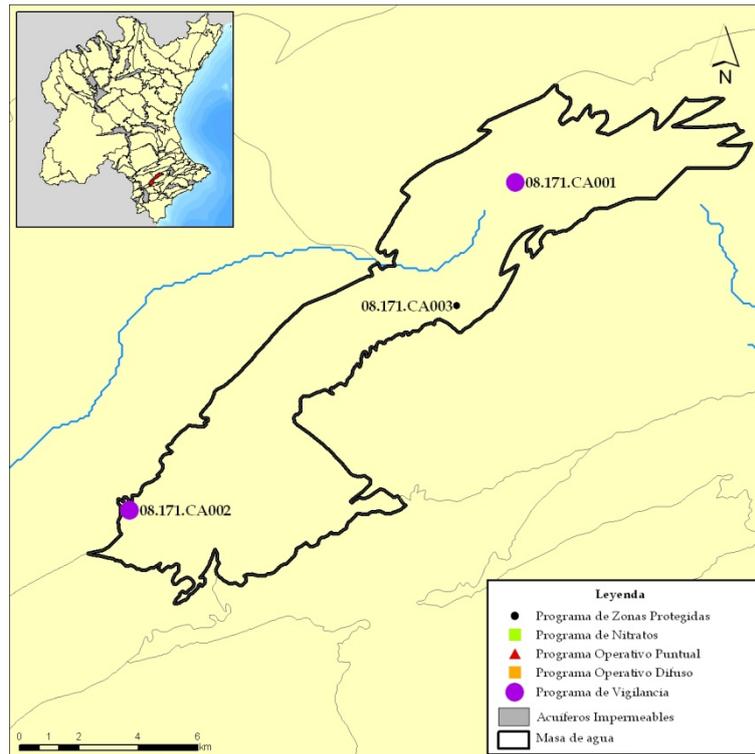


Figura 115. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.171

Incumplimientos

No se han detectado valores superiores a los establecidos en el R.D. 1514/2009, ni tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.172 – SIERRA LÁCERA

Hidrogeología

Los niveles permeables que constituyen la masa son las formaciones carbonatadas del Cretácico Superior. El impermeable de base está formado por los materiales arcillosos de la formación Utrillas.

Aunque algunos límites y el funcionamiento hidrogeológico de la masa presentan incertidumbres, se considera que los bordes NO. E. y SE. son cerrados al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad de la formación Utrillas, de las margas miocenas o del Keuper por encima de la superficie piezométrica.

Por el contrario son abiertos, el O. que coincide con el límite de la Cuenca Hidrográfica del río Júcar y el SO. con 080.173 Sierra del Castellar; por transferencias laterales subterráneas, tanto hacia la Cuenca Hidrográfica vecina como hacia la citada masa se produce el drenaje de 080.172 Sierra Lácera.

Las facies predominantes de la masa de agua son del tipo bicarbonatada cálcico-magnésica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.172 consta de 1 estación en la Red de Seguimiento del Estado Químico, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.172.CA003	Caudete	Albacete	Sondeo	Vigilancia

Tabla 95. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.172

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 116.

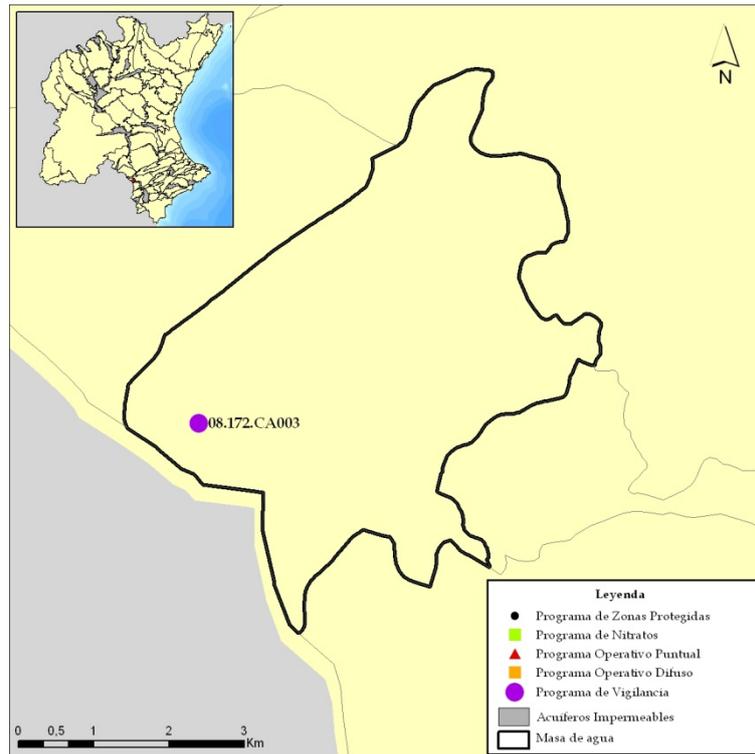


Figura 116. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.172

Incumplimientos

En general la calidad natural de la masa no está alterada por procesos de contaminación debidos a actividades antrópicas, motivo por el cual no se han detectado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.173 – SIERRA DEL CASTELLAR

Hidrogeología

Los principales niveles permeables que constituyen la masa son las formaciones carbonatadas del Cretácico Superior. El impermeable de base está formado por los materiales arcillosos de la formación Utrillas.

Sus límites hidrogeológicos se indican a continuación:

- Septentrional: abierto al flujo subterráneo en su contacto con 080.172 Sierra Lácerca y cerrado en el resto por afloramiento del Keuper.
- Oriental: cerrado por afloramiento y/o subafloramiento del Keuper.
- Occidental: abierto y determinado por la situación del límite de la cuenca hidrográfica del río Júcar.
- Meridional: totalmente cerrado al flujo subterráneo.

La información piezométrica disponible de la masa indica que los principales flujos subterráneos se dirigen hacia el límite SE. de la misma, borde cerrado al flujo subterráneo debido al afloramiento de materiales de baja permeabilidad del Keuper; sin embargo, no llega a producirse una escorrentía superficial de los recursos por este lugar debido a los bombeos que se realizan en 080.173 Sierra del Castellar.

La composición hidroquímica de esta masa de agua se ha mantenido homogénea durante todo el periodo de estudio, con una facies hidrogeoquímica del tipo clorurado sódico.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.173 – Sierra de Castellar consta de 1 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.173.CA001	Villena	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 96. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.173

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

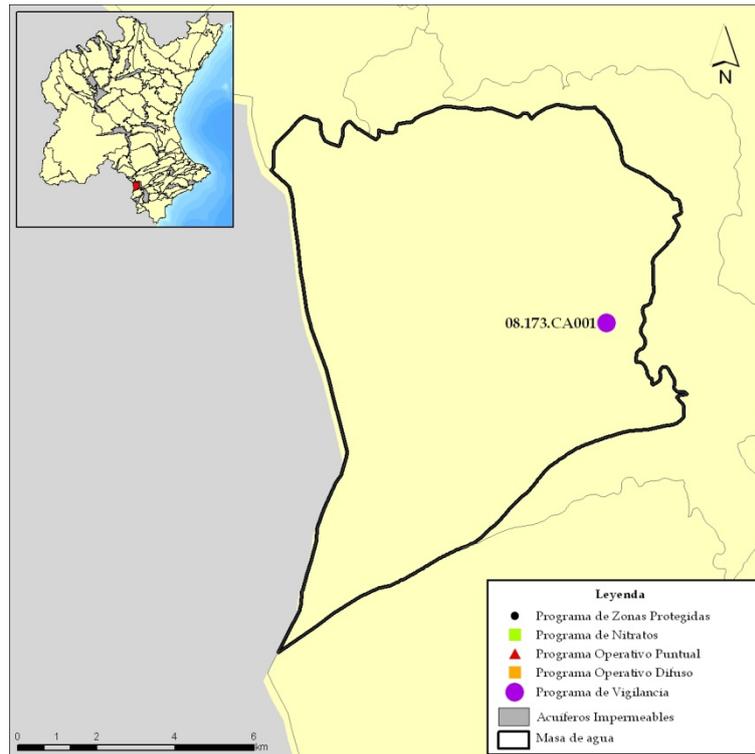


Figura 117. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.173

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.174 – PEÑARRUBIA

Hidrogeología

El nivel acuífero principal está constituido por las calizas del Jurásico Superior y por las calcarenitas del Portlandiense superior-Barremiense.

Salvo el límite NE., que es abierto al flujo subterráneo, el resto de los bordes de la masa son cerrados debido al afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad del Keuper, calizas margosas del Kimmeridgiense y margas pertenecientes a la facies Tap.

Por dicho límite abierto se produce una transferencia subterránea de entrada de recursos hídricos desde 080.171 Sierra de Mariola probablemente muy condicionada por las relativamente importantes explotaciones que se están llevando a cabo en el sector occidental de la MASub.

La composición hidrogeoquímica de esta masa de agua es del tipo sulfatada cálcica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.174 está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 97.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.174.CA001	Sax	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.174.CA012	Sax	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 97. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.174

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 118, donde también se observan los límites de masa de agua.

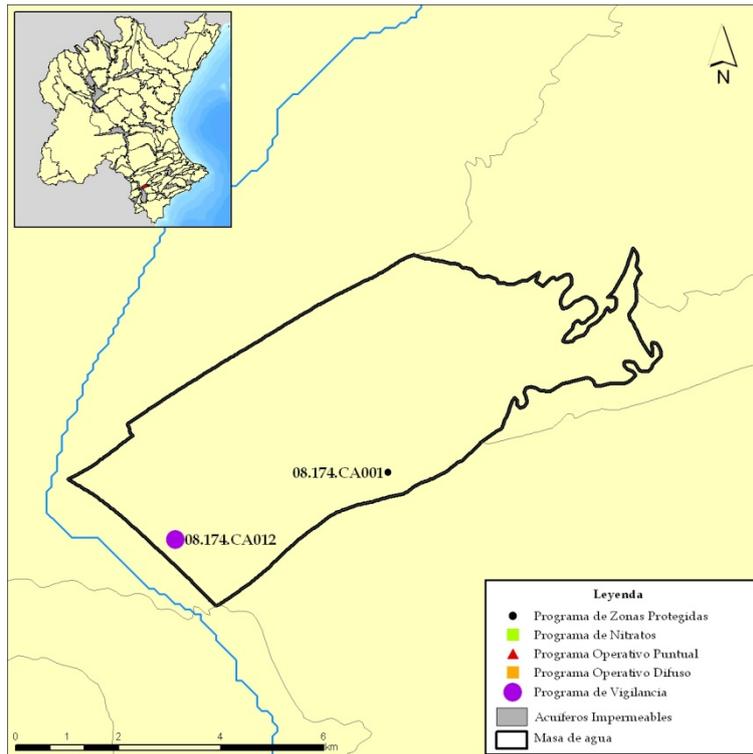


Figura 118. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.174

Incumplimientos

La masa Peñarrubia presenta buena calidad, no registrándose valores anómalos ni incumplimientos del R.D. 1514/2009.

080.175 – HOYA DE CASTALLA

Hidrogeología

El acuífero principal queda constituido por un potente relleno cuaternario; éste consiste en gravas y arenas, como materiales más permeables, y limos arcillosos menos permeables. El impermeable de base está formado por margas y arcillas del Mioceno y del Keuper.

Los límites N., O. y SO. están delimitados por afloramientos y/o subafloramientos de materiales de baja permeabilidad del Keuper, mientras que los límites E. y SE. lo están por margas y arcillas del Mioceno. Son, por tanto, límites cerrados al flujo subterráneo.

Todos los flujos subterráneos que se desplazan por 080.175 Hoya de Castalla parecen dirigirse, antes o después, hacia el río Monegre y, más concretamente, hacia el lugar donde éste abandona la masa, lugar donde se tiene el mínimo piezométrico.

En Hoya de Castalla las aguas subterráneas son de facies bicarbonatada cálcica-magnésica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.175.CA002	Ibi	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.175.CA036	Tibi	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 98. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.175

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

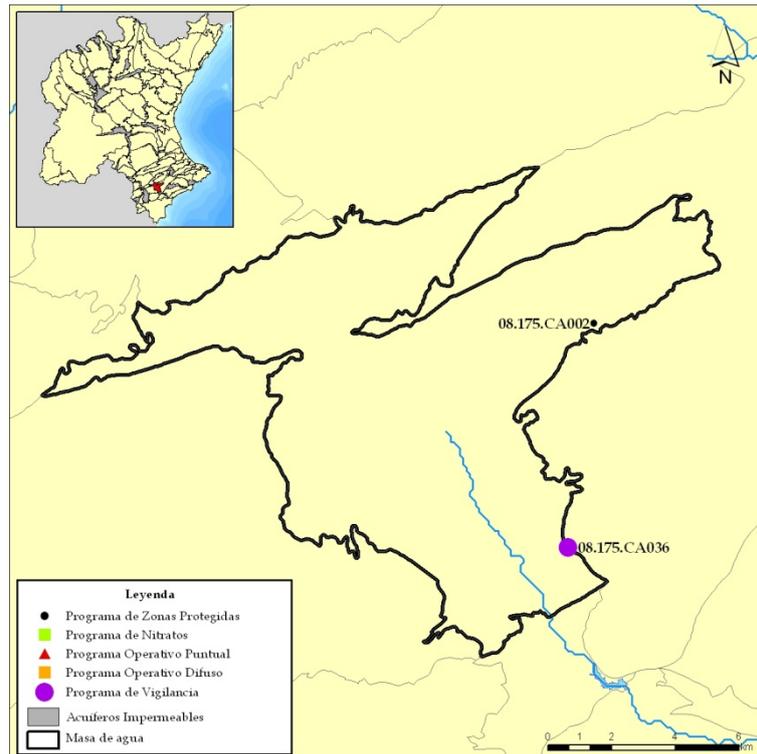


Figura 119. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.175

Incumplimientos

No se han detectado valores superiores a los establecidos en el R.D. 1514/2009, ni tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.176 – BARRANCONES-CARRASQUETA

Hidrogeología

Las principales formaciones acuíferas son las Calizas del Cenomaniense-Turoniense, calizas y calizas dolomítica del Eoceno medio-superior y las calcarenitas del Oligoceno, mientras que se consideran sus muros los siguientes materiales de baja permeabilidad: las arcillas y yesos del Keuper, las margas y margo-calizas del Albiense-Cenomaniense, las margo-calizas del Senoniense, las arcillas del Eoceno inferior medio, las margas detríticas del Oligoceno y las margas en facies "Tap" del Mioceno.

Se trata de otra masa totalmente cerrada al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramientos de los materiales de baja permeabilidad citados por encima de la superficie piezométrica.

El drenaje natural de la masa se produce a través de manantiales y algunas salidas a cauces.

La superficie piezométrica deducida muestra la posibilidad de la existencia de una divisoria de aguas, con orientación aproximada O.-E. en la parte media de masa, que permite hablar de un sector NE. y otro SO.

En los procesos de optimización constante de la Red, esta masa ha sido recientemente modificada, por lo que no ha ido posible estudiar la evolución de la caracterización hidrogeoquímica. Respecto a los últimos muestreos realizados, el agua tiene una facies bicarbonatado cálcico y clorurado sódica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 5 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.176.CA003	Alcoy/Alcoi	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.176.CA056	Famorca	Alicante	Manantial	Vigilancia
08.176.CA057	Castalla	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.176.CA058	Tibi	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.176.CA059	Alcoy/Alcoi	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 99. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.176

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 120.

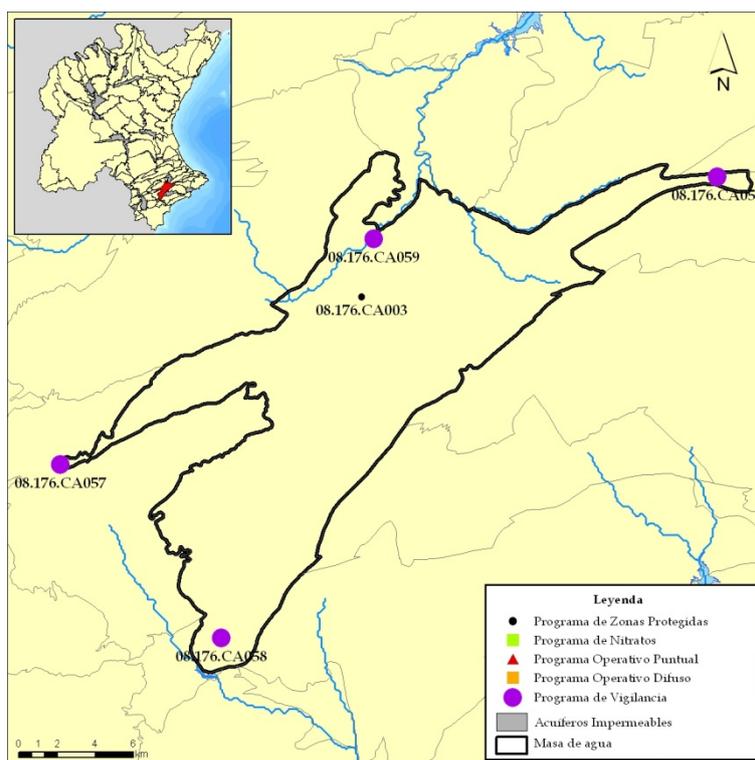


Figura 120. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.176

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.177 – SIERRA AITANA

Hidrogeología

Los dos niveles acuíferos principales corresponden a las calizas del Cenomaniense-Turonense, que yacen sobre una base impermeable formado por margas y margo-calizas del Albiense-Cenomaniense, y las calizas del Eoceno medio, cuyo impermeable de base es el Eoceno medio margoso. Las calizas del Oligoceno, de extensión limitada, pueden constituir acuíferos de menor entidad.

Resulta totalmente cerrada al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de materiales de bajas permeabilidades y edades: Keuper, Cretácico y Eoceno. Las descargas naturales a través de manantiales son habituales.

Sierra Aitana dispone de aguas de facies bicarbonatada cálcica de mineralización débil.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.177 – Sierra Aitana consta de 2 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.177.CA001	Benimantell	Alicante	Manantial	Vigilancia, Zonas Protegidas
08.177.CA002	Finestrat	Alicante	Manantial	Vigilancia

Tabla 100. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.177

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

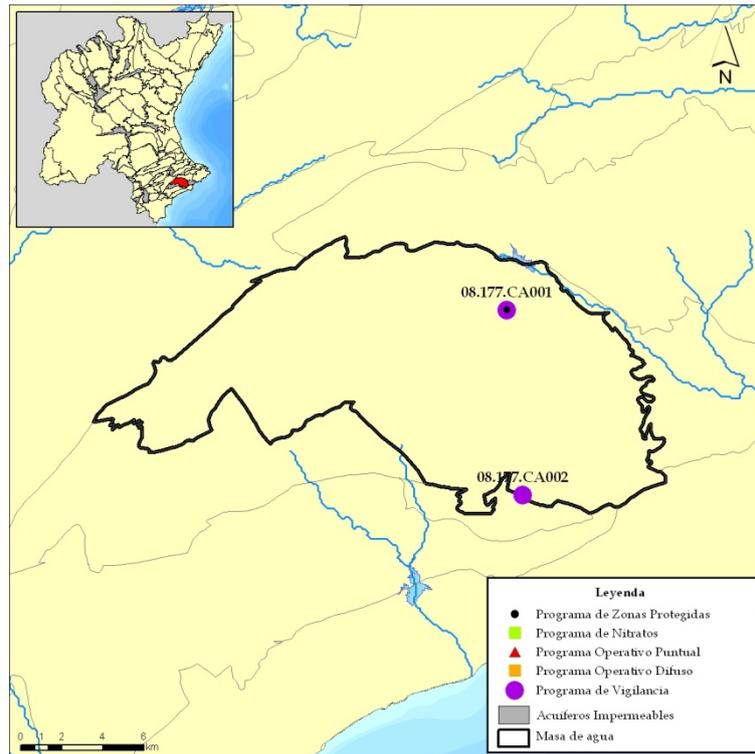


Figura 121. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.177

Incumplimientos

Esta masa presenta en general una buena calidad del agua sin detectarse valores anómalos o incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009.

080.178 – SERRELLA-AIXORTA-ALGAR

Hidrogeología

Se tiene un gran número de acuíferos, complejidad estructural y materiales permeables saturados involucrados en esta MASUB, destacando las calizas y dolomías del Cretácico, las calizas y areniscas del Oligoceno, y las calizas del Eoceno, entre otros ya más minoritarios.

El impermeable de base vendría representado principalmente por las margas del Neocomiense.

En general, los límites de la masa se consideran cerrados al flujo subterráneo debido a la presencia en ellos de los materiales poco permeables del Keuper, el impermeable de base y las margas del Mioceno.

Las salidas naturales conocidas se producen en manantiales, no debiéndose descartar algunas posibles transferencias laterales hacia 080.179 Depresión de Benisa, no exactamente localizadas.

En Serrella-Aixorta-Algar las aguas subterráneas son de facies bicarbonatada cálcica.

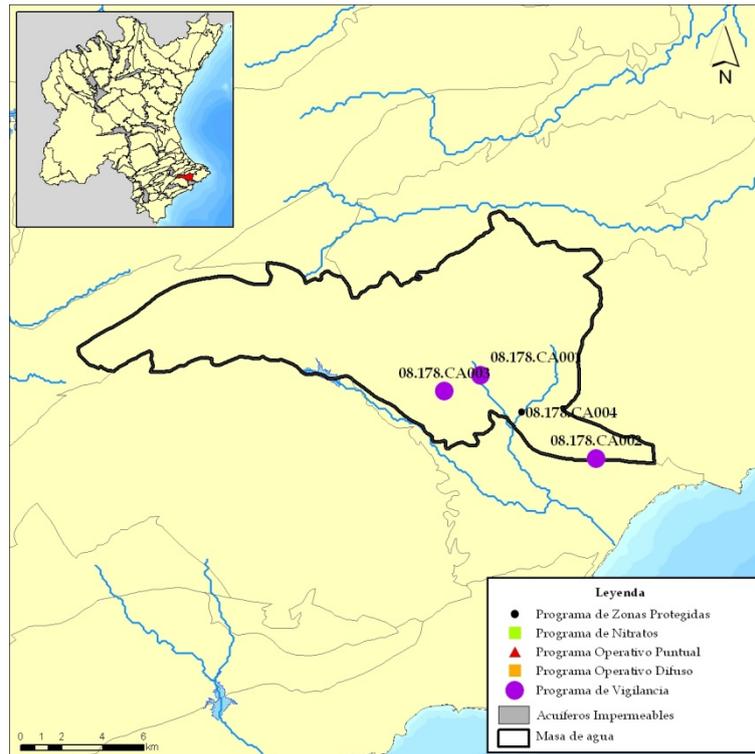
Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 4 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.178.CA001	Bolulla	Alicante	Manantial	Vigilancia
08.178.CA002	Altea	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.178.CA003	Callosa d'En Sarrià	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.178.CA004	Callosa d'En Sarrià	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 101. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.178

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.



Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

080.179. Depresión de Benissa

Hidrogeología

Los principales niveles acuíferos son las calizas del Albiense (Cretácico Inferior), calizas del Cretácico Superior, calizas del Oligoceno, calcarenitas del Mioceno y, en menor medida, las intercalaciones carbonatadas del Mioceno de facies "Tap". El impermeable de base estaría constituido por las margas del Neocomiense.

Los límites hidrogeológicos de la masa son:

- Septentrional: cerrado en el contacto con 080.165 Montgó debido al levantamiento del impermeable de base por encima de la superficie piezométrica y abierto parcialmente en el contacto con 080.180 Jávea.
- Occidental: en general cerrado tanto por el levantamiento del impermeable de base como por la presencia en algunos lugares de los materiales de baja permeabilidad del Keuper, aunque con algunas entradas procedentes de los acuíferos de Jalón y Solana de la Llosa incluidos en 080.166 Peñón-Bernia y probablemente también de Carrascal-Bernia perteneciente a 080.178 Serrella-Aixorta-Algar.
- Meridional: probablemente cerrado al flujo aunque con alguna posibilidad de conexión con la Sierra de Bernia.
- Oriental: abierto y coincidente con la costa mediterránea.

La alimentación se produce principalmente por infiltración del agua de lluvia y por transferencias laterales subterráneas desde 080.166 Peñón-Bernia (límite central oriental) y probablemente también desde 080.178 Serrella-Aixorta-Algar, mientras que las salidas naturales se producen hacia el mar, hacia 080.180 Jávea y hacia 080.166 Peñón-Bernia (límite NE.).

Como en otras MASub, la distribución de las estaciones en esta masa ha sido recientemente modificada, a causa de los procesos de optimización de la Red. Este hecho ha imposibilitado estudiar la evolución de la caracterización hidrogeoquímica. Respecto a los últimos muestreos realizados, el agua tiene una facies bicarbonatado cálcico y bicarbonatado sódico.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.179 está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 102.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.179.CA004	Benissa	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.179.CA075	Teulada	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.179.CA076	Calpe/Calp	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 102. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.179

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 123, donde también se observan los límites de masa de agua.

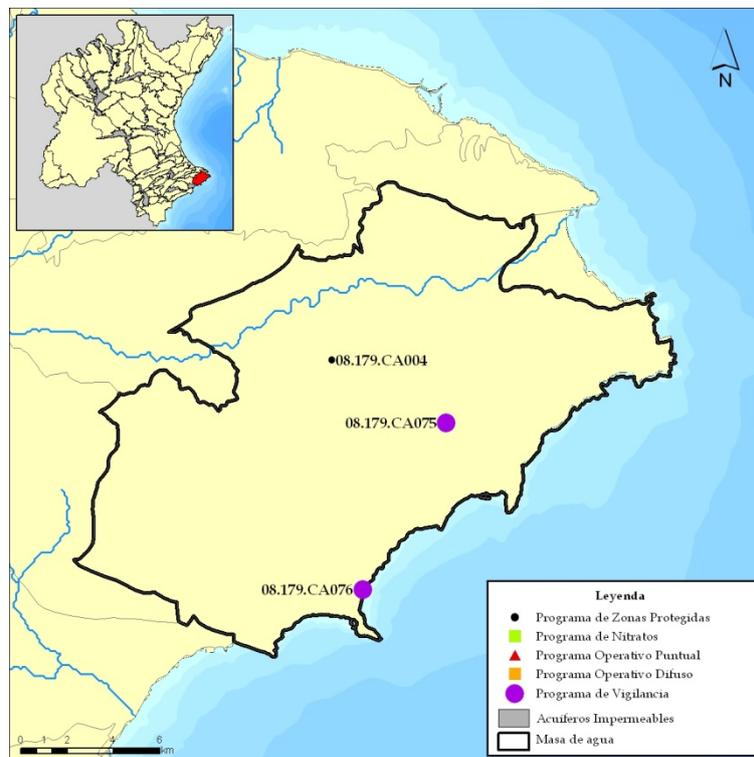


Figura 123. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.179

Incumplimientos

En esta masa sólo se han registrado incumplimientos respecto a los valores umbral establecidos con arreglo al artículo 3 y anexo II del R.D. 1514/2009.

En la masa Depresión Bernia se han definido **valores umbral** para cloruros, sulfatos, conductividad a 20 °C y hierro, superándose únicamente el V.U. de los cloruros en la campaña de otoño de 2011, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.179.CA004	Otoño 2011	Cloruros	650	1.067

Tabla 103. Valores umbral en la masa 080.179

Como se observa en el gráfico, los cloruros presentaron un notable incremento en la campaña de otoño de 2011, produciéndose posteriormente un acusado descenso. Esto hace indicar un problema puntual, que dada la cercanía a la costa de la masa y el incremento de la concentración de sales disueltas (Conductividad), hace pensar en problemas relacionados con los procesos de intrusión marina.

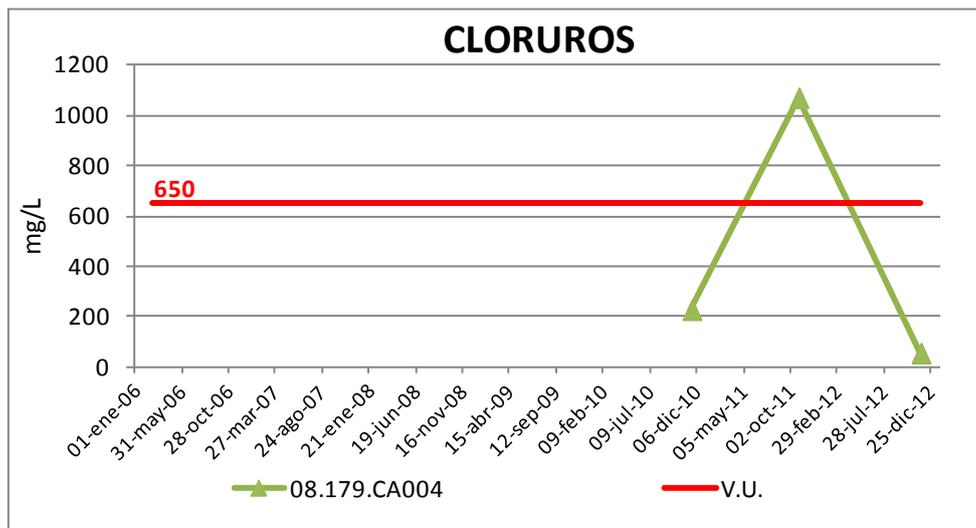


Gráfico 51. Evolución temporal de la concentración de los cloruros superiores al V.U. en la masa 080.179.

080.180 – JÁVEA

Hidrogeología

El acuífero está constituido por sedimentos detríticos, de edad cuaternaria, representados principalmente por gravas, arenas y limos, relacionados con los procesos de erosión y sedimentación del río Gorgos y la denudación de los relieves mesozoicos y cenozoicos circundantes. El impermeable de base estaría constituido por las margas miocenas de facies "Tap".

El afloramiento y/o subafloramiento de esta base impermeable origina que la mayor parte de sus límites sean cerrados al flujo subterráneo, con la excepción del límite E., que corresponde al mar Mediterráneo, y un pequeño tramo en el sector meridional, permitiéndose la conexión hidráulica de entrada con 080.179 Depresión de Benisa.

La composición hidrogeoquímica de esta masa de agua ha presentado ciertas variaciones entre 2011 y 2012, reduciéndose con el tiempo las concentraciones de los iones cloruros y calcio.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 1 estación en la Red de Seguimiento del Estado Químico, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.180.CA046	Jávea/Xàbia	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 104. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.180

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 124.

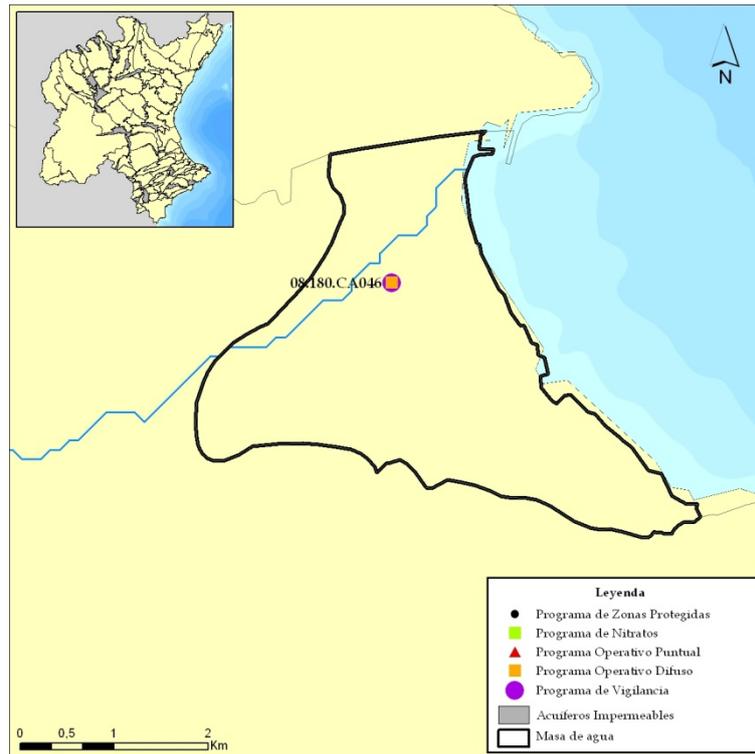


Figura 124. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.180

Incumplimientos

No se han registrado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009, ni se ha detectado ningún valor anómalo en el resto de parámetros analizados.

Esta masa de agua (080.180 – Jávea) fue considerada en el Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso por estar incluida en la *Resolución de 24 de marzo de 2011* como **afectada** por la contaminación por nitratos de origen agrario, a pesar de lo cual, no ha presentado ningún valor superior a 50 mg/L.

080.181 – SIERRA DE SALINAS

Hidrogeología

Los materiales que integran esta masa abarcan una amplia variedad de litologías y edades con notables cambios laterales de facies. Se encuentran presentes tanto materiales permeables como impermeables de edades comprendidas entre el Mesozoico y el Terciario.

Como principales acuíferos caben destacar las dolomías y calizas del Cretácico Superior que a veces se prolongan en conexión con el Aptiense y Albiense de igual litología, mientras en otros casos el Cretácico Inferior presenta comportamiento impermeable y constituye el muro del citado nivel acuífero. Le siguen en importancia las calizas arrecifales del Eoceno medio.

Con excepción de su límite occidental, coincidente con el límite de la cuenca hidrográfica del río Júcar, los bordes restantes se consideran cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de materiales de baja permeabilidad de Keuper, formación Utrillas y margas del Mioceno por encima del nivel de la superficie piezométrica.

Parte de los recursos hídricos subterráneos de esta MASub son transferidos lateralmente desde el exterior de la cuenca y experimentan un flujo general hacia el NE. de la masa, sector donde se presentan los mínimos valores de niveles piezométricos. El drenaje principal de la masa se produce por bombeo de sus recursos disponibles.

Dentro de las características hidrogeoquímicas de esta masa destacan las facies del tipo bicarbonatada magnésico-cálcica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.181.CA001	Monóvar/Monòver	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.181.CA002	Salinas	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.181.CA003	Salinas	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 105. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.181

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

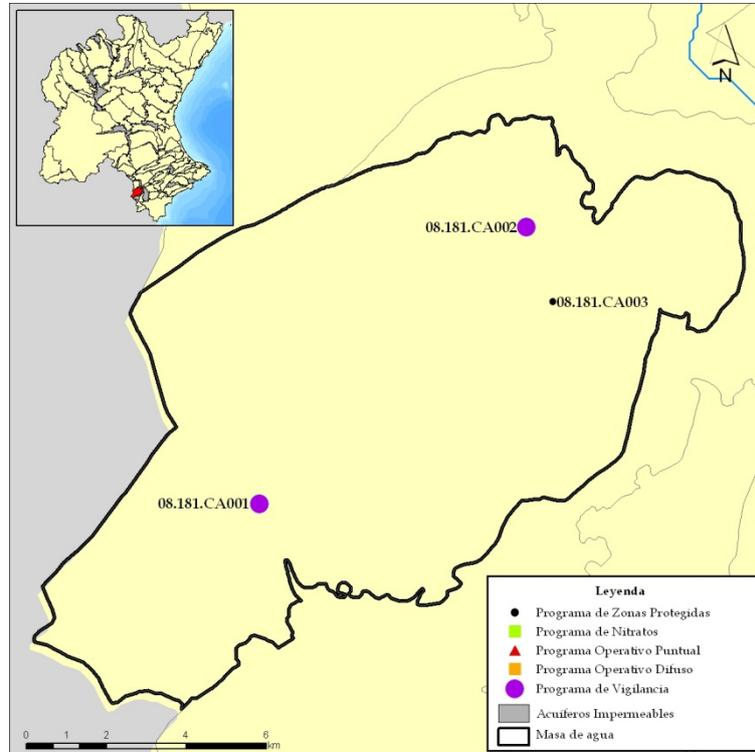


Figura 125. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.181

Incumplimientos

La masa Sierra de Salinas presenta en general una buena calidad del agua sin detectarse valores anómalos o incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009.

080.182 – ARGÜEÑA-MAIGMÓ

Hidrogeología

Las calizas cenomanienses, limitadas a muro por las margas y margo-calizas del Albiense-Cenomaniense, constituyen el principal acuífero aunque, localmente, constituyen también un acuífero las calizas del Jurásico Superior.

Todos los límites de la masa son cerrados al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad de Keuper y del Terciario.

Con la información piezométrica disponible, se observa como el principal flujo subterráneo se dirige hacia el sector NO. de la MASub.

La composición hidrogeoquímica de esta masa de agua se ha analizado a partir de las estaciones del Programa de Vigilancia. La primera de ellas (08.182.CA001) no ha presentado variaciones en cuanto a su composición, con una facies del tipo bicarbonatada magnésica. La estación 08.182.CA002 ha presentado mayor concentración de los iones cloruros y sodio, con una facies del tipo bicarbonatada-clorurada magnésico-sódica.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.182 – Argüeña-Maigmo consta de 3 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.182.CA001	Petrer	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.182.CA002	Sax	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.182.CA003	Castalla	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas

Tabla 106. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.182

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

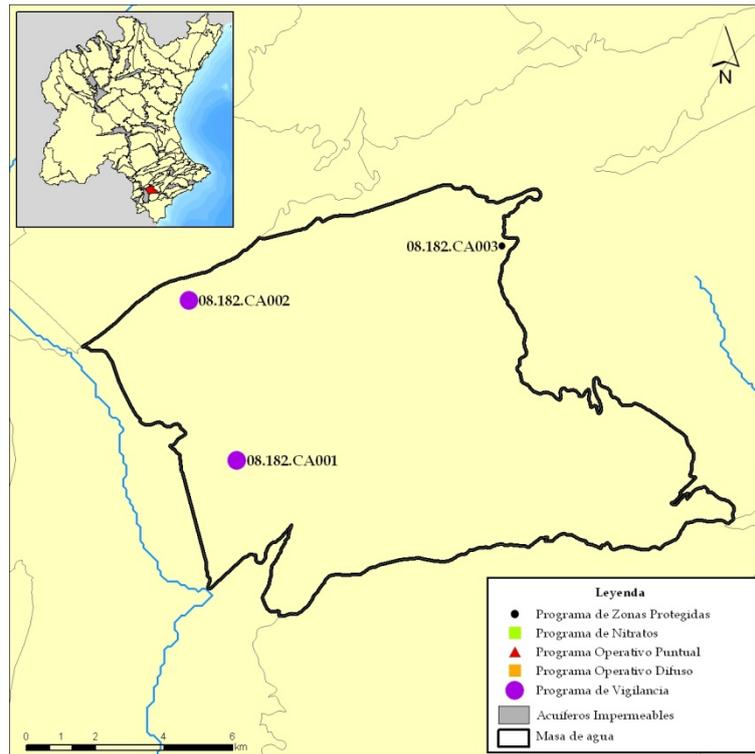


Figura 126. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.182

Incumplimientos

No se han detectado valores superiores a los establecidos en el R.D. 1514/2009, ni tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.183 – ORCHETA

Hidrogeología

El acuífero principal está constituido por las calizas del Cenomaniense que están limitadas a muro por las margas y margo-calizas del Albiense-Cenomaniense. Localmente constituyen también un acuífero las calizas del Jurásico Superior.

Todos sus límites son cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y del Terciario por encima del nivel piezométrico.

Clásicamente, en esta masa se han delimitado dos acuíferos denominados “Cabezón de Oro” y “Anticlinales de Orcheta Norte ó Carcondo”, mientras que el resto del ámbito territorial de ésta resulta de menor interés hidrogeológico y no ha sido monitorizado.

Las facies predominantes en la masa de agua son bicarbonatado magnésico y bicarbonatado-clorurado magnésico-sódico.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.183.CA002	Busot	Alicante	Sondeo	726792
08.183.CA022	Orxeta	Alicante	Sondeo	738105

Tabla 107. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.183

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.



Figura 127. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.183

Incumplimientos

Esta masa de agua no ha presentado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009 en ninguna de las estaciones.

Sin embargo, respecto al resto de parámetros analizados, se ha registrado en la estación 08.183.CA022 una concentración de **mercurio** igual a la NCA-MA del R.D. 60/2011 ($0,5 \mu\text{g/L}$) durante la campaña de otoño de 2012.

Como se ha comentado anteriormente, el mercurio se encuentra presente en las aguas superficiales y subterráneas en concentraciones generalmente menores a $0,5 \mu\text{g/L}$, aunque pueden darse concentraciones mayores en aguas subterráneas por la presencia en la zona de yacimientos de menas de mercurio (OMS, 2006).

080.184 – SAN JUAN-BENIDORM

Hidrogeología

Los materiales permeables que dan lugar a esta masa de agua subterránea son formaciones detríticas del Cuaternario situadas en las proximidades de las localidades de San Juan, Villajoyosa y Benidorm. El impermeable de base está constituido por las formaciones de baja permeabilidad del Mioceno.

Todos los bordes de esta masa, excepto el coincidente con el litoral, son cerrados al flujo subterráneo dada la presencia de formaciones de baja permeabilidad del Mioceno.

La MASub se encuentra subdividida tanto en diversos acuíferos como en zonas de menor interés hidrogeológico.

La caracterización hidrogeoquímica en esta masa de agua presenta de forma general una composición propia de masas costeras con influencia marina (tipo clorurado sódico).

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 5 estaciones en la Red de Seguimiento del Estado Químico, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.184.CA001	Benidorm	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso
08.184.CA048	Alfàs del Pi (l')	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.184.CA050	Villajoyosa/Vila Joiosa (la)	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.184.CA051	Nucia (la)	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.184.CA052	Alfàs del Pi (l')	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 108. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.184

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 128.

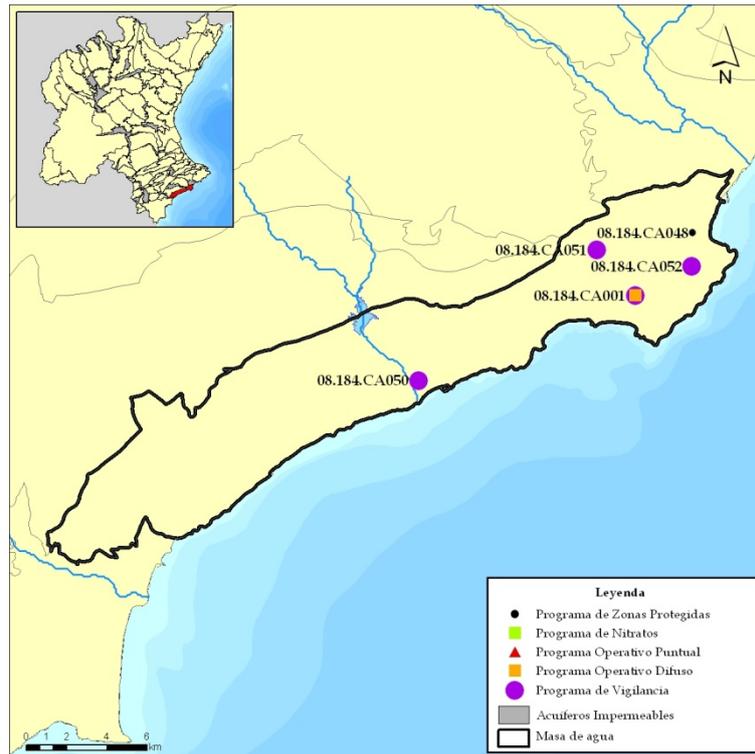


Figura 128. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.184

Incumplimientos

Se ha superado la norma de calidad de nitratos del R.D. 1514/2009, así como los valores umbral establecidos para la masa 080.184 San Juan Benidorm.

Además, del resto de parámetros analizados, se ha detectado la presencia de fluoruros en la masa.

Por lo que respecta a los **nitratos**, se han producido incumplimientos en las 5 estaciones que forman parte de esta masa de agua. La estación 08.184.CA001 presenta las mayores concentraciones de nitratos de toda la MASub, por encima de 150 mg/L. En el resto de estaciones apenas se ha superado los 100 mg/L.

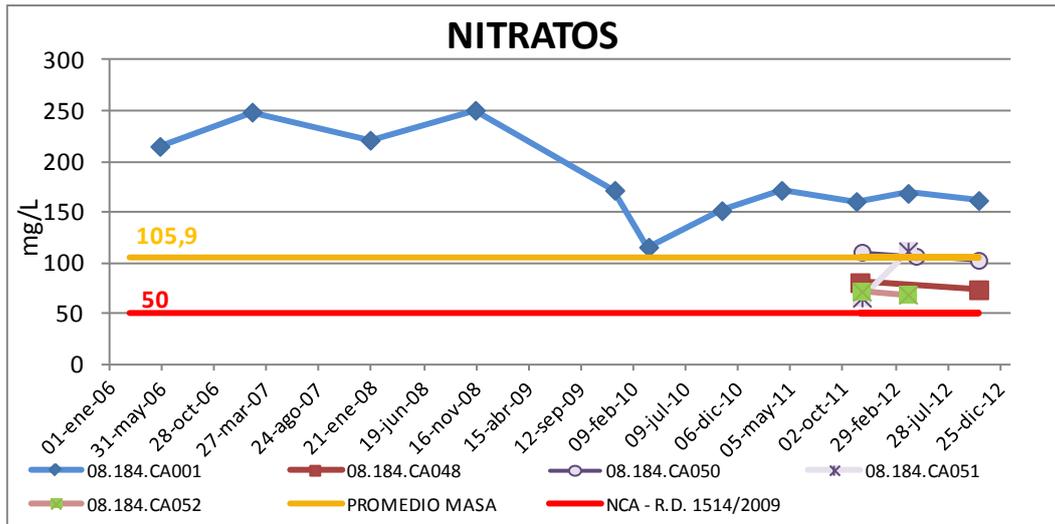


Gráfico 52. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.184.

Como se observa en las figuras siguientes, todas las estaciones muestreadas se encuentran ubicadas sobre zonas de elevada o muy elevada permeabilidad, donde predomina la actividad agrícola.

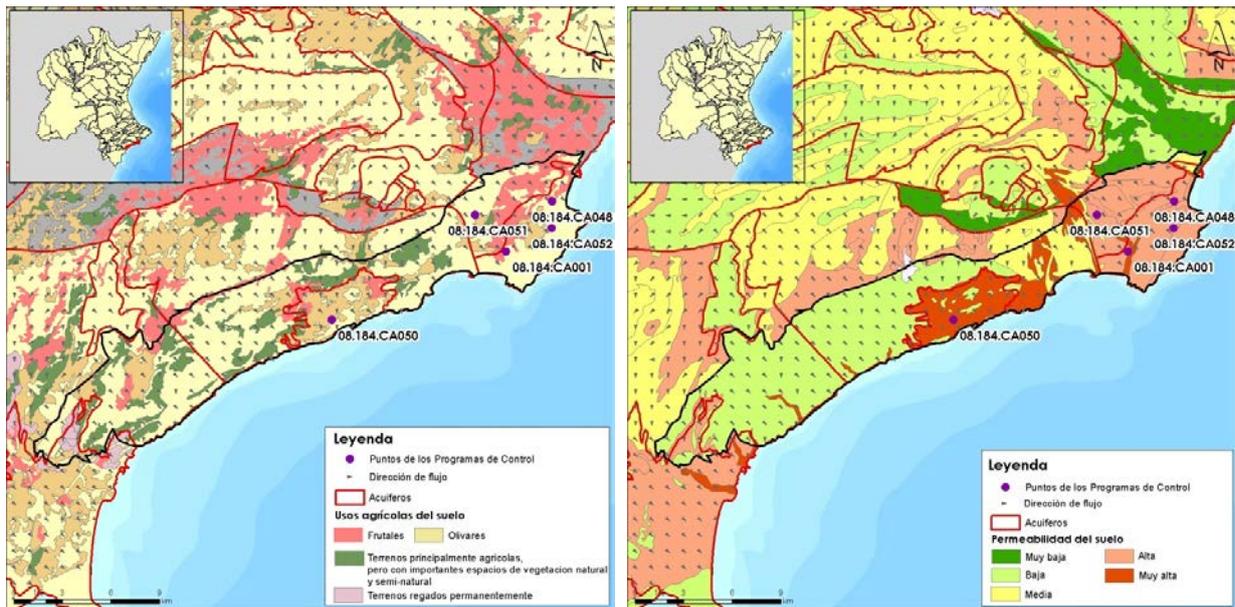


Figura 129. Situación de los puntos de la masa 080.184, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

Por otro lado, los valores umbral definidos para esta masa son sulfatos, cloruros, hierro y conductividad a 20 °C. Únicamente se han producido incumplimientos puntuales para cloruros, sulfatos y hierro, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.184.CA001	Primavera 2010	Sulfatos	400	439

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
	Otoño 2010	Sulfatos	400	424
	Primavera 2011	Sulfatos	400	490
		Hierro	0,2	0,23
	Otoño 2011	Cloruros	496	502
	Primavera 2012	Sulfatos	400	469
08.184.CA048	Otoño 2011	Cloruros	496	501
		Sulfatos	400	404
	Otoño 2012	Sulfatos	400	828
08.184.CA050	Otoño 2011	Sulfatos	400	616
	Primavera 2012	Sulfatos	400	647
	Otoño 2012	Sulfatos	400	839
08.184.CA151	Otoño 2011	Sulfatos	400	404
		Cloruros	496	6875
	Primavera 2012	Cloruros	496	535
08.184.CA052	Otoño 2012	Cloruros	496	520

Tabla 109. Valores umbral en la masa 080.184

En el análisis de la evolución de los sulfatos se puede observar que las estaciones 08.184.CA001, 08.184.CA048 y 08.184.CA050 han presentado elevadas concentraciones de este parámetro, superando en la mayoría de las ocasiones el V.U. Las causas más probables de la aparición de estas concentraciones podrían ser; por la infiltración de los fertilizantes sulfatados empleados en la agricultura o actividades del tipo urbano o industrial, o bien debido a causas natural por el lavado de terrenos formados en condiciones de gran aridez en ambiente marino.

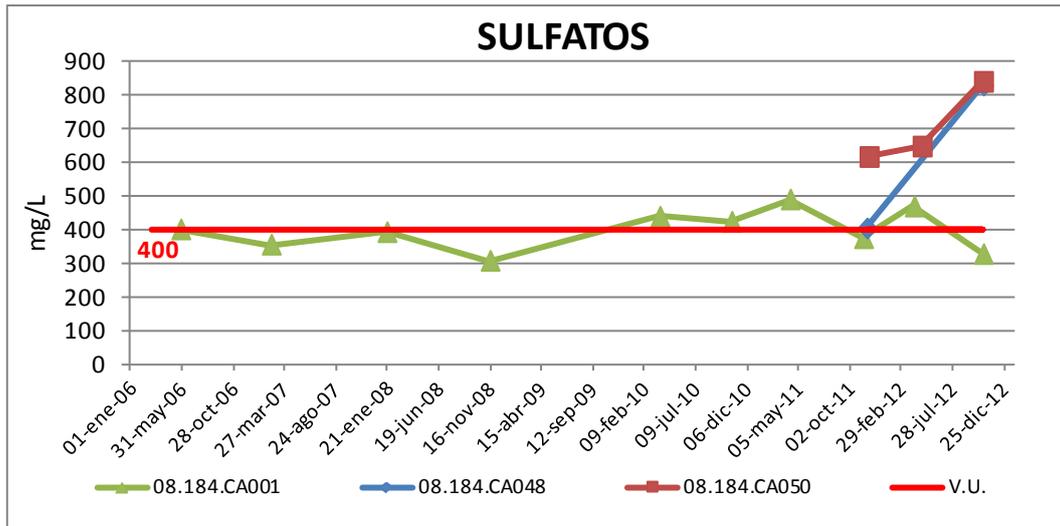


Gráfico 53. Evolución temporal de la concentración de los sulfatos en la masa 080.184.

En cuanto a la concentración de cloruros, se observa en el análisis de evolución que prácticamente todas las estaciones han presentado valores puntuales de cloruros por encima del V.U. por lo menos en una campaña.

La presencia de elevadas concentraciones de cloruros en las masas de agua puede deberse a varios factores, pero dada la ubicación de esta masa junto a la costa, la causa más probable es la afección de los procesos de intrusión marina sobre la MASub.

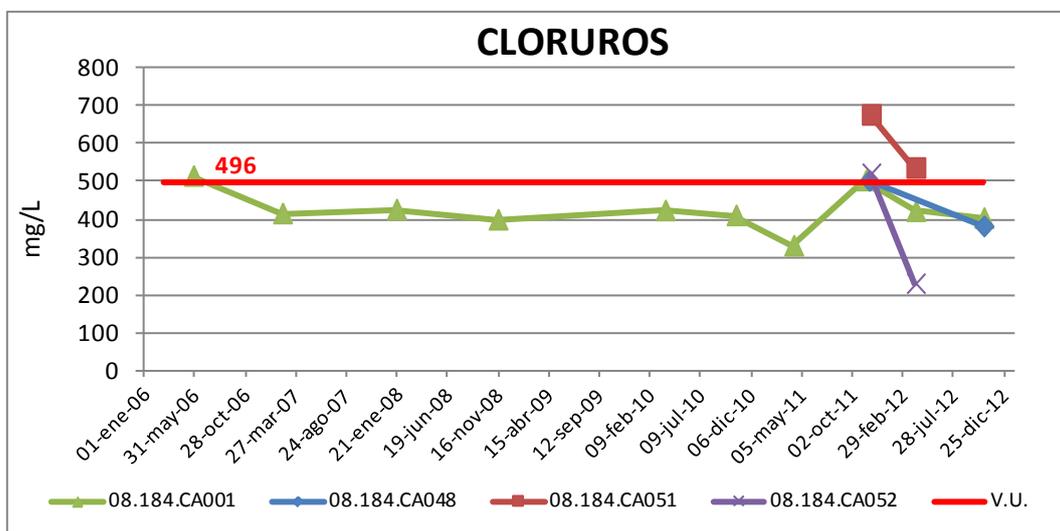


Gráfico 54. Evolución temporal de la concentración de los cloruros en la masa 080.184.

Por último, el hierro se ha detectado en la estación 08.184.CA001 con concentraciones superiores al V.U. durante la campaña de primavera de 2011. Este compuesto no se ha vuelto a registrar en esta estación ni en ninguna otra estación de la masa, por lo que cabría suponer que se trata de un problema local y no general de la masa. Podría tener

origen natural (interacción con el terreno atravesado) o bien debido a actividades antrópicas (agricultura, industria del hierro, acero, imanes, tintes y abrasivos).

Para terminar, los **fluoruros** han presentado concentraciones superiores a la NCA-MA del R.D. 60/2011 (1,7 mg/L), en las estaciones 08.184.CA001, 08.184.CA048 y 08.184.CA050, tal como se muestra en la gráfica siguiente.

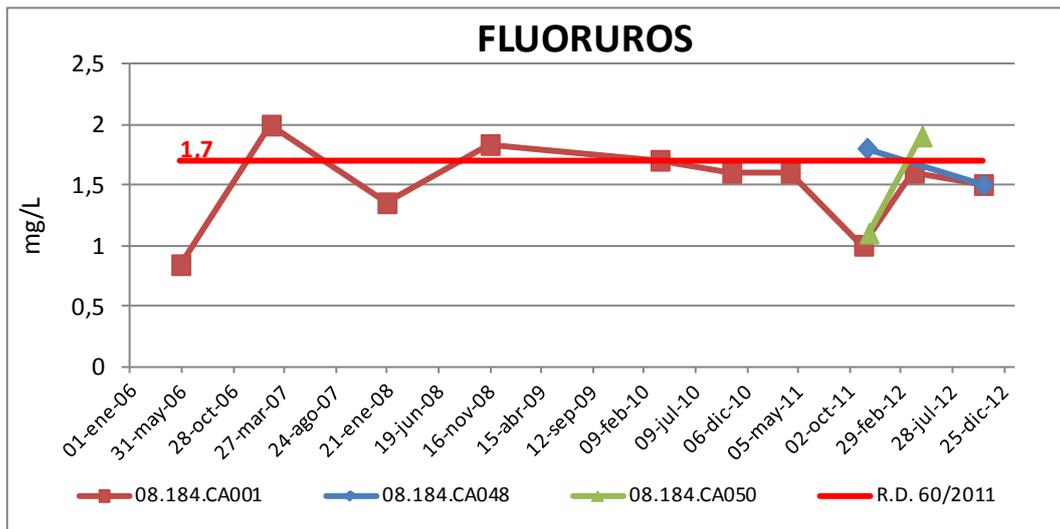


Gráfico 55. Evolución temporal de la concentración de los fluoruros en la masa 080.184.

Las causas de la aparición de este compuesto en el agua subterránea puede ser diverso, pero el hecho de que se hayan registrado concentraciones de fluoruros en tres estaciones de la misma masa de agua, y en rangos relativamente homogéneas, hacen pensar en un origen natural debido a los materiales geológicos de la zona.

080.185 – AGOST-MONNEGRE

Hidrogeología

Los límites de la masa son, en su mayor parte, cerrados al flujo subterráneo debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper, excepto en el sector más SE. donde probablemente se produzca una cierta transferencia lateral de recursos hídricos subterráneos a 080.190 Bajo Vinalopó.

La composición hidroquímica de esta masa de agua no ha sufrido variaciones durante el periodo de estudio, con una facies del tipo clorurada-sulfatada sódica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.185 está controlada por 1 punto en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 110.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.185.CA007	Mutxamel	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 110. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.185

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 130, donde también se observan los límites de masa de agua.

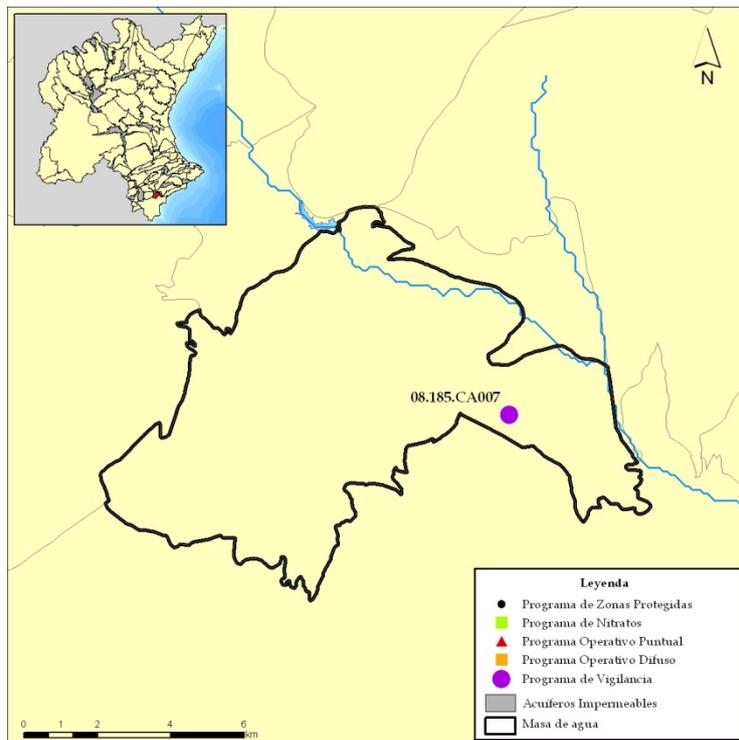


Figura 130. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 080.185

Incumplimientos

Esta masa de agua no ha presentado incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009 en ninguna de las estaciones.

Sin embargo, respecto al resto de parámetros analizados, se ha registrado en la estación 08.185.CA007 una concentración de **fluoruros** superior a la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual del R.D. 60/2011 (1,7 mg/L).

Cabe destacar que esta estación no ha podido ser muestreada durante el año 2012, ya que el titular desconectó el pozo de la Red eléctrica y no era posible extraer agua.

En cualquier caso, los datos disponibles reflejan una concentración de fluoruros elevada, superando en todos los casos el valor del R.D. 60/2011. Al igual que se ha comentado en la masa 080.184, las causas de la aparición de este compuesto en el agua subterránea puede ser diverso. Dado que los resultados registrados son similares a los hallados en la masa 080.184, y a falta de estudios de mayor detalle, es posible que estos valores correspondan a un origen natural debido a los materiales geológicos de la zona.

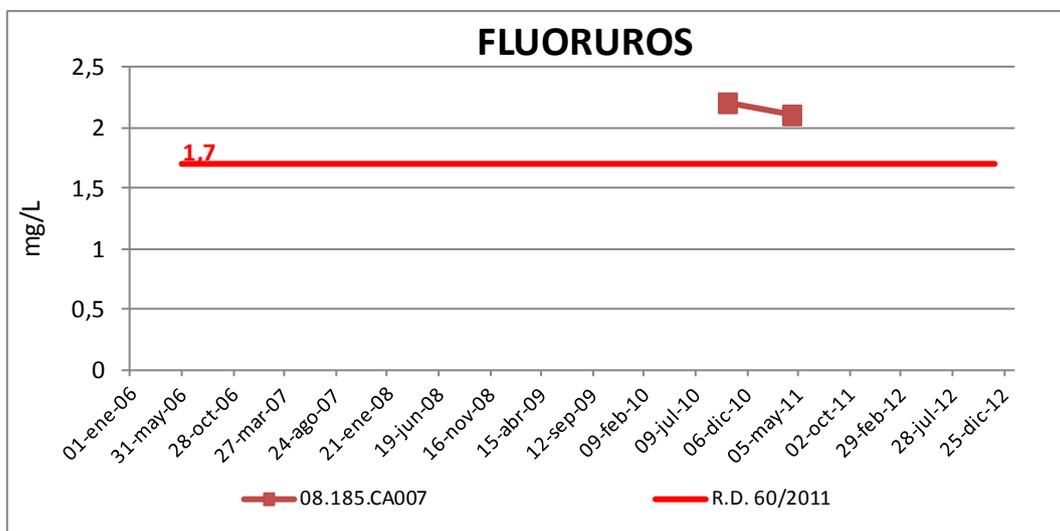


Gráfico 56. Evolución temporal de la concentración de los fluoruros en la masa 080.185.

080.186 – SIERRA DEL CID

Hidrogeología

El acuífero principal está formado por calizas del Cenomaniense, siendo el impermeable de base las margas y margo-calizas del Cenomaniense, sin embargo, a nivel de regional dicha estructura se encuentra fragmentada en numerosos acuíferos.

Aunque alguno de los límites de la MASub no está perfectamente definidos, parece que el afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper y las margas y margo-calizas del Cenomaniense alrededor de ésta y por encima de la superficie piezométrica parece cerrar completamente esta masa a cualquier flujo subterráneo.

De forma natural, el probable drenaje de la masa se produciría a través de los barrancos existentes, especialmente a través del conocido como rambla Zarza; sin embargo, en la actualidad, los bombeos realizados en 080.186 Sierra de Cid impiden en gran medida que la superficie piezométrica llegue a contactar con la topográfica y dichos barrancos son sólo activos en tiempos de climatología más adversa.

La composición hidrogeoquímica del agua en esta masa ha evolucionado de una tipología bicarbonatada a sulfatada.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.186 – Sierra del Cid consta de 1 estación, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.186.CA001	Agost	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 111. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.186

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

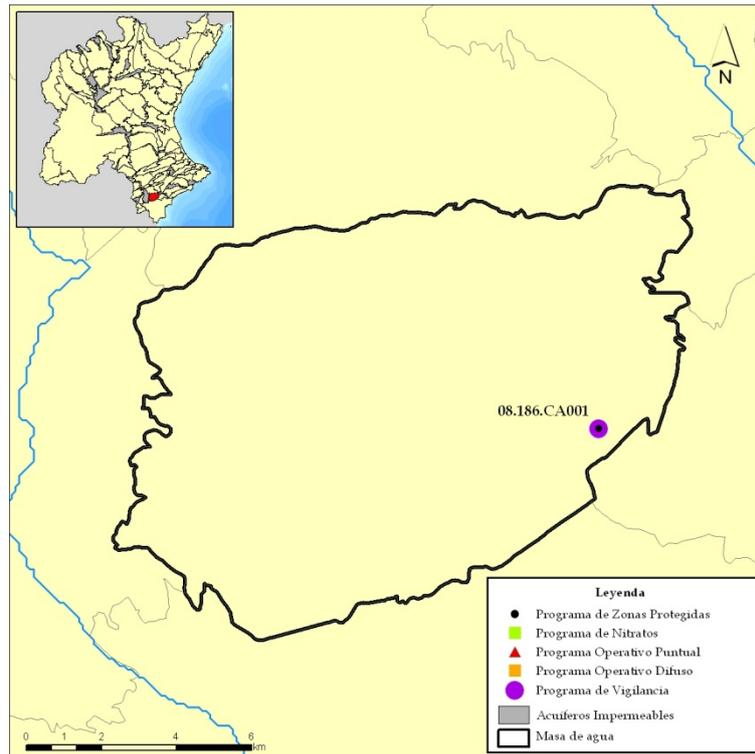


Figura 131. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.186

Incumplimientos

La masa Sierra del Cid presenta en general una buena calidad del agua sin detectarse valores anómalos o incumplimientos respecto al R.D. 1514/2009.

080.187 – SIERRA DEL RECLLOT

Hidrogeología

Los materiales saturados del acuífero se corresponden casi siempre con calizas eocenas, aunque también constituyen, en algunos sectores, acuíferos de menor relevancia las calizas del Oligoceno y las calcarenitas del Mioceno, por el contrario, el nivel impermeable de base, se corresponde con formaciones margosas del Eoceno inferior.

El límite occidental, coincidente con el borde de la cuenca hidrográfica del río Júcar, se considera abierto al flujo subterráneo. Si bien, a juzgar por la información piezométrica disponible (con líneas de cargas hidráulicas relativamente perpendiculares a éste) probablemente no implicará transferencias laterales subterráneas importantes; por el contrario, una cierta salida de recursos hacia el S., 080.188 Sierra de Argallet, es posible. El resto de los límites son cerrados debido al afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper.

La masa Sierra del Reclot presenta diversas facies en función de los sectores que integran la misma, así el acuífero Chinorlet tiene unas facies bicarbonatada cálcica y el acuífero Umbría facies clorurada sódica.

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua está controlada por 3 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la siguiente tabla.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.187.CA001	Monóvar/Monòver	Alicante	Sondeo	Vigilancia
08.187.CA002	Monóvar/Monòver	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.187.CA008	Monóvar/Monòver	Alicante	Manantial	Vigilancia

Tabla 112. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.187

En la figura contigua se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de control de esta masa de agua, representándose también los límites de masa de agua explicados anteriormente.

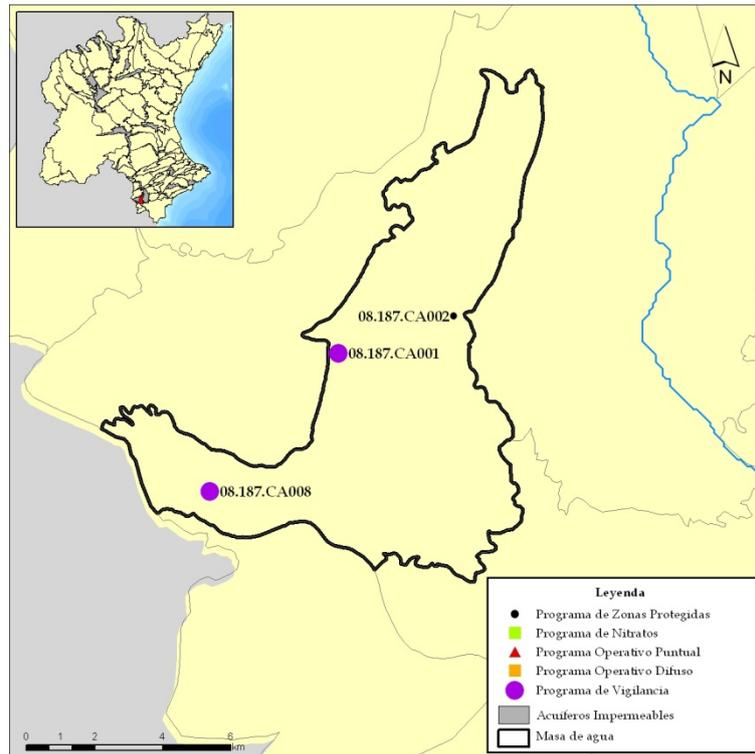


Figura 132. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.187

Incumplimientos

No se han detectado valores superiores a los establecidos en el R.D. 1514/2009, ni tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.188 – SIERRA DE ARGALLET

Hidrogeología

El nivel más productivo está constituido por las dolomías y calizas del Lías. El nivel impermeable de base corresponde a las formaciones margosas del Keuper.

Su límite oriental resulta impuesto pues constituye parte del límite de la Cuenca Hidrográfica del río Júcar en este sector; éste se considera abierto al flujo subterráneo junto con el septentrional por el que puede producirse una pequeña entrada de aguas subterráneas desde 080.187 Sierra del Reclot, mientras que cualquiera de los otros límites situados dentro de la cuenca se considera cerrado por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales del Keuper y otros de baja permeabilidad por encima de la superficie piezométrica.

La composición hidroquímica en esta masa de agua presenta una facies clorurada-sulfatada sódica, sin variaciones apreciables durante el periodo de estudio (2010-2012).

Tablas y mapas de localización

Esta masa de agua consta de 1 estación en la Red de Seguimiento del Estado Químico, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.188.CA003	Hondón de las Nieves	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Zonas Protegidas

Tabla 113. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.188

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en la Figura 133.

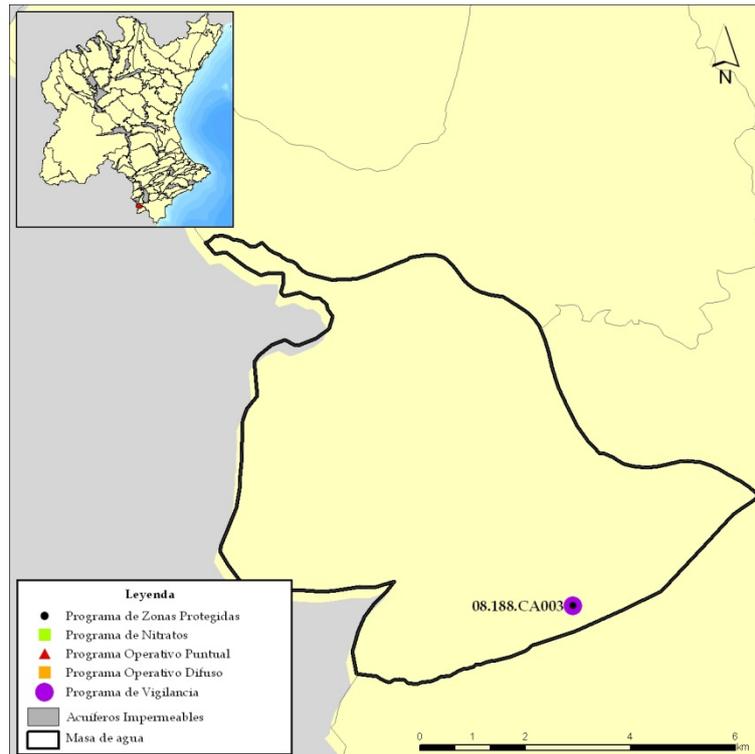


Figura 133. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.188

Incumplimientos

En la presente masa de agua no se han registrado incumplimientos respecto a las Normas de Calidad de las aguas subterráneas del anexo I, nitratos y plaguicidas, ni respecto a los valores umbral definidos conforme a lo establecido en el anexo II del R.D. 1514/2009.

Tampoco se han registrado valores anómalos en el resto de parámetros analizados.

080.189 – SIERRA DE CREVILLENTE

Hidrogeología

El acuífero principal está constituido por las calizas y dolomías del Lías, mientras que el impermeable de base lo integra tanto el Trías como los materiales margosos del Albiense-Paleoceno.

Con excepción del límite occidental, que resulta de tipo convencional por coincidir con el de la Cuenca Hidrográfica del río Júcar, y el pequeño tramo abierto con 080.188 Sierra de Argallet, el resto de los bordes de la masa son cerrados al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramientos de materiales diversos de baja permeabilidad (Keuper y margas del Albiense y Paleoceno).

Debe destacarse la existencia de una importante depresión piezométrica en el sector próximo a la población de Hondón de las Nieves, en el extremo oriental de la masa, hacia la que se dirige el flujo regional (causada por una sobreexplotación de recursos).

No se ha registrado modificaciones significativas en las condiciones hidroquímicas del agua de esta masa, con una tipología clorurada sódica.

Tablas y mapas de localización

La masa 080.189 está controlada por 2 puntos en la Red de Control de Seguimiento del Estado Químico como se observa en la Tabla 114.

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.189.CA002	Hondón de las Nieves	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.189.CA013	Hondón de las Nieves	Alicante	Sondeo	Vigilancia

Tabla 114. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.189

Estos puntos se encuentran distribuidos conforme se observa en la Figura 134, donde también se observan los límites de masa de agua.

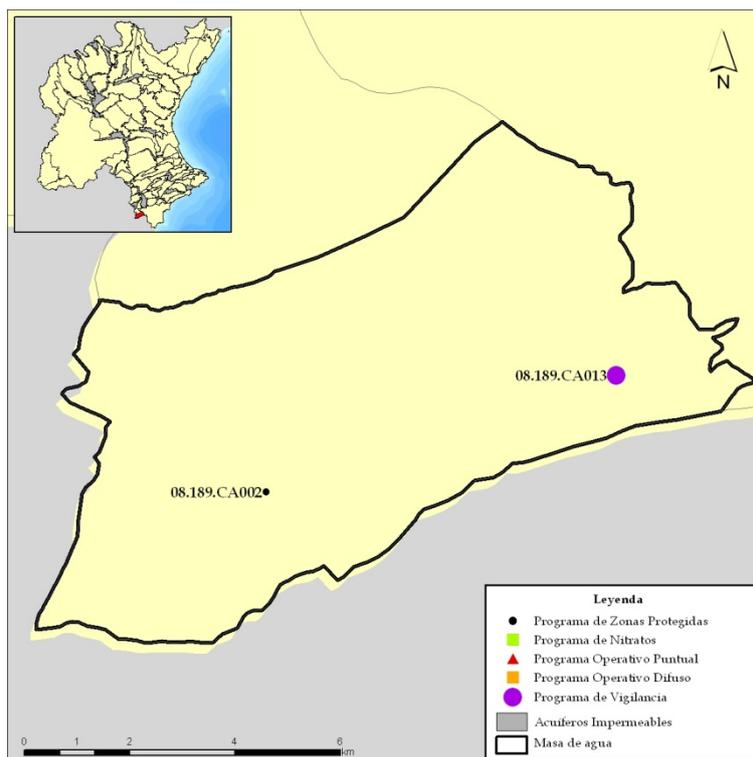


Figura 134. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.189

Incumplimientos

No se han registrado concentraciones superiores a las Normas de Calidad del anexo I del R.D. 1514/2009 ni a los valores umbral definidos conforme al anexo II de dicho R.D.

No obstante, respecto al resto de parámetros analizados, se registró la presencia de **cloroformo** en la estación 08.189.CA002, con una concentración de $2 \mu\text{g/L}$ en otoño de 2010. Este pozo, destinado al uso de abastecimiento poblacional, tiene el sistema de cloración antes del punto de toma de muestras. Aunque siempre se desconecta el clorador para tomar la muestra, podrían quedar trazas de cloro, que al precipitar con la materia orgánica, dieran lugar a este compuesto organohalogenado.

080.190 – BAJO VINALOPÓ

Hidrogeología

En su parte N. se disponen un conjunto de acuíferos del Cretácico y del Terciario de pequeña entidad, mientras que el resto de la masa viene ocupada por depósitos cuaternarios que dan lugar a acuíferos de cierta entidad.

Sus límites hidrogeológicos se describen a continuación:

- Septentrional: se considera prácticamente cerrado al flujo subterráneo por afloramiento y/o subafloramiento de los materiales de baja permeabilidad del Keuper; pueden entrar algunos recursos desde 080.185 Agost-Monnegre.
- Occidental: cerrado en su trama más septentrional debido al afloramiento y/o subafloramiento del Keuper y abierto en el resto siendo coincidente con el límite de la cuenca hidrográfica del río Segura.
- Oriental: totalmente abierto al flujo subterráneo y coincidente con la línea de costa

Se dispone de una información piezométrica muy escasa y restringida a los límites N., O. y tramo más septentrional del límite E.

La alimentación natural de la MASub se produce principalmente por la infiltración del agua de lluvia y, tal vez, entradas laterales de fuera de la cuenca, mientras que las salidas naturales tienen lugar mediante manantiales, descargas a zonas húmedas y salidas subterráneas al mar.

Las facies predominantes de esta masa de agua son sulfatadas-cloruradas sódicas.

Tablas y mapas de localización

La masa de agua 080.190 – Bajo Vinalopó consta de 3 estaciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Código	Municipio	Provincia	Tipo de Punto	Programa
08.190.CA002	Elche/Elx	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso, Op. Puntual
08.190.CA005	Alicante/Alacant	Alicante	Sondeo	Zonas Protegidas
08.190.CA042	Alicante/Alacant	Alicante	Sondeo	Vigilancia, Op. Difuso

Tabla 115. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia en la masa 080.190

Estas estaciones se encuentran distribuidas en la masa de agua como se representa en el mapa adjunto.

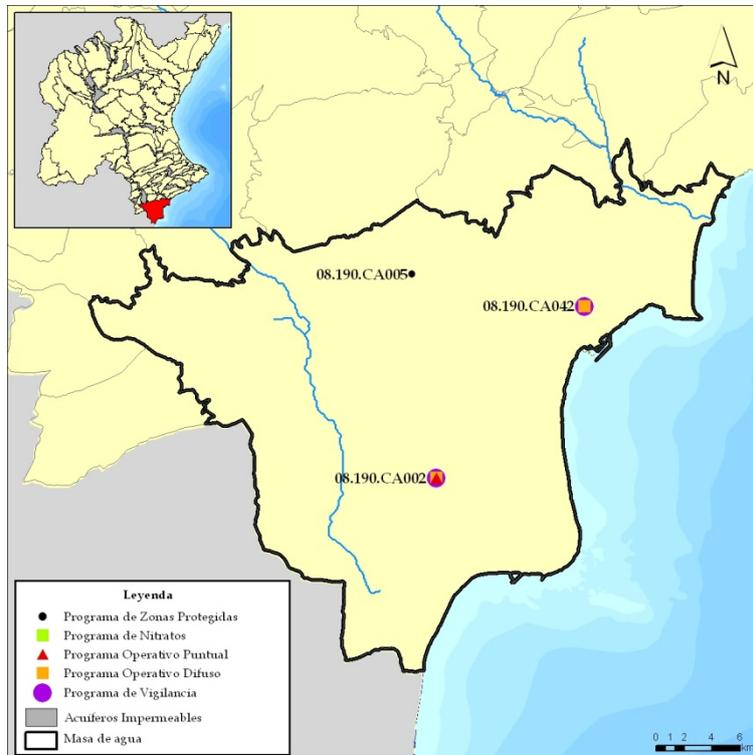


Figura 135. Situación de los puntos de la Red de Seguimiento en la masa 08.190

Incumplimientos

Se ha superado la norma de calidad de nitratos del R.D. 1514/2009, así como los valores umbral establecidos para la masa 08.190 Bajo Vinalopó.

Además, del resto de parámetros analizados, se ha detectado la presencia de mercurio en la masa.

Como se observa en la evolución temporal de los **nitratos**, las estaciones 08.190.CA002 y 08.190.CA042 han presentado concentraciones muy superiores a la NCA (50 mg/l) durante todo el periodo. En contraposición, la estación 08.190.CA005 ha presentado siempre concentraciones inferiores a la NCA.

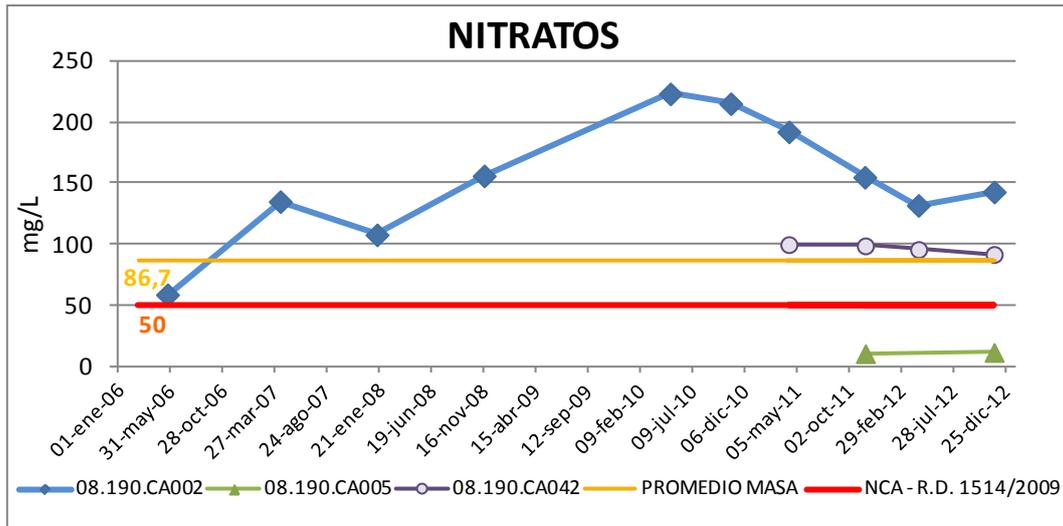


Gráfico 57. Evolución temporal de la concentración de los nitratos en la masa 080.190.

En las figuras siguientes se puede ver que la estación 08.190.CA002 se encuentra ubicada sobre terrenos destinados al uso agrícola (CORINE) y de elevada permeabilidad. La estación 08.190.CA042, también con una elevada concentración de nitratos, se encuentra ubicada dentro del municipio de Alicante, sobre terrenos de muy elevada permeabilidad y aguas abajo de una amplia extensión de terreno dedicado al uso agrícola. Como ya se ha comentado anteriormente, el problema de los nitratos es que es un contaminante móvil en el agua subterránea, que no son adsorbidos por los materiales del acuífero y no precipitan como un mineral, permitiendo que grandes cantidades de nitrato disuelto permanezcan en el agua subterránea. Debido a su naturaleza soluble, los nitratos tienden a viajar grandes distancias.

La estación 08.190.CA005, se encuentra sobre terrenos forestales de permeabilidad media/baja, lo que podría explicar la baja concentración de nitratos respecto al resto de estaciones de la masa de agua.

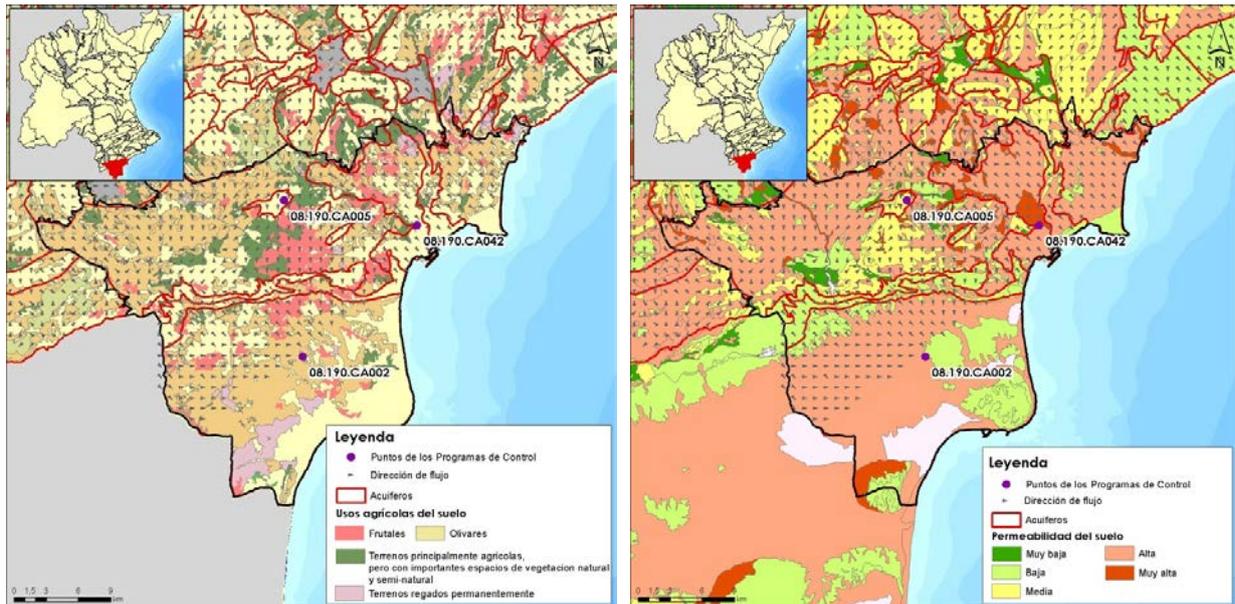


Figura 136. Situación de los puntos de la masa 080.190, direcciones de flujo, distribución de acuíferos, usos y permeabilidad del suelo.

Los **valores umbral** en esta masa de agua han sido definidos para cloruros y sulfatos. Como se muestra en la siguiente tabla únicamente se han producido incumplimientos puntuales de sulfatos.

Código	Campaña	Parámetros	Valor Umbral (mg/L)	Concentración (mg/L)
08.190.CA002	Primavera 2011	Sulfatos	2.000	2.072
	Otoño 2012	Sulfatos	2.000	2.123

Tabla 116. Valores umbral en la masa 080.190

En el análisis de la evolución de los sulfatos se puede observar elevadas concentraciones de sulfatos en la estación 08.190.CA002, llegando a superar el V.U. en algunas ocasiones.

Esta estación tiene el promedio de sulfatos más elevado de todo el ámbito de estudio de la CHJ dentro del periodo de estudio. Podría deberse a la infiltración de fertilizantes sulfatados utilizados en la agricultura, aunque también podría estar causado por la circulación de las aguas subterráneas a través de los materiales de baja permeabilidad del Keuper dominantes en esta masa de agua. Dada las características litológicas de esta zona, la causa más probable sería el origen natural de los mismos.

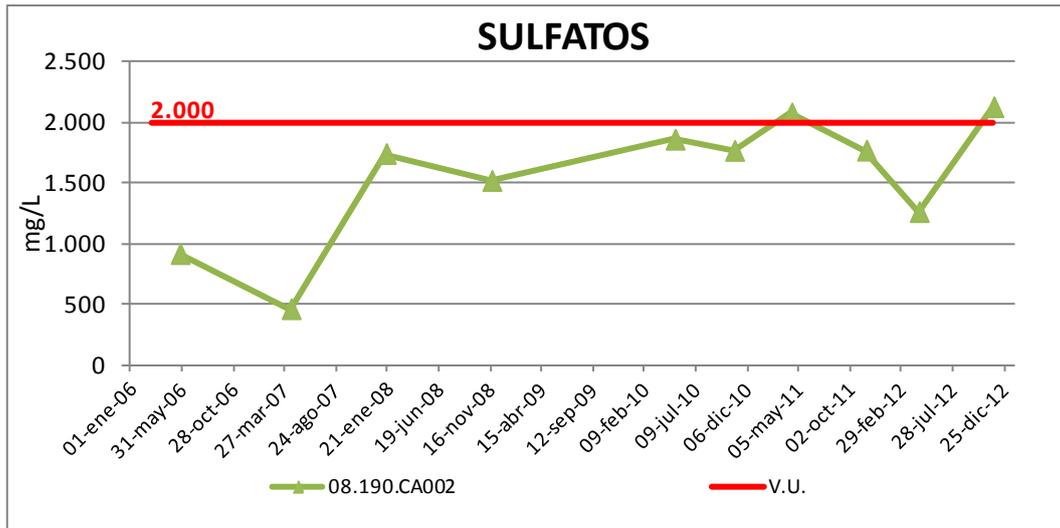


Gráfico 58. Evolución temporal de la concentración de los sulfatos en la masa 08.190.

Finalmente, del resto de parámetros analizados, se registró la presencia de **mercurio** en la estación 08.190.CA002 durante la campaña de primavera de 2011 con una concentración de 0,11 $\mu\text{g/L}$.

Aunque la presencia de este compuesto podría ser debido a fuentes antrópicas, también pueden darse concentraciones mayores en aguas subterráneas por la presencia en la zona de yacimientos de menas de mercurio.

7. CÁLCULO DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Los criterios para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas está definido por la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (DAS), transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Estos criterios vienen recogidos en el artículo 3 del RD 1514/2009, *Criterios para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas y para el establecimiento de valores umbral*, en el cual se dice:

Para evaluar el estado químico de una masa de agua subterránea o de un grupo de masas de agua subterránea se utilizarán los siguientes criterios:

- a) Las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I.*
- b) Los valores umbral establecidos, de conformidad con el procedimiento descrito en las partes A y B del anexo II, para los contaminantes, grupos de contaminantes e indicadores de contaminación que se hayan identificado como elementos que contribuyen a la calificación de masas o grupos de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico.*

Los contaminantes que disponen de norma de calidad de las aguas subterráneas, y que figuran en el Anexo I de dicho RD, son los siguientes:

- a) Nitratos: 50 mg/L NO₃.
- b) Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes: 0,1 µg/L (referido a cada sustancia) y 0,5 µg/L (referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento).

Así mismo, en el art. 4 del RD, se indica el procedimiento de evaluación del estado químico de las masas de aguas subterráneas, estableciéndose que:

2. Se considerará que una masa o grupo de masas de agua subterránea tiene un buen estado químico cuando se cumpla alguna de las condiciones siguientes: (...)

b) Que no se superen los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I ni los valores umbral que se establezcan con arreglo al art. 3 y al anexo II, en ninguna de las estaciones de control de dicha masa o grupo de masas de agua subterránea.

c) Que, a pesar de que se supere el valor de una norma de calidad de las aguas subterráneas o un valor umbral en una o más estaciones de control, una investigación adecuada realizada de acuerdo con lo previsto en la parte C del anexo III confirme que se cumplen las siguientes condiciones:

-Que, teniendo en cuenta la evaluación reseñada en el apartado 3 de la parte C del anexo III, la concentración de contaminantes que exceda de las normas de calidad o los valores umbral, no presenta un riesgo significativo para el medio ambiente, teniendo en cuenta, cuando proceda, la extensión de toda la masa de agua subterránea afectada.

-Que se cumplen las demás condiciones de buen estado químico de las aguas subterráneas, establecidas en el apartado 2 de la parte A del anexo III.

-Que las masas de agua subterránea identificadas en cada demarcación hidrográfica para ser utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano y que proporcionen un promedio de más de 10 m³ diarios o que abastezcan a más de cincuenta personas, serán objeto de la necesaria protección con objeto de evitar el deterioro de su calidad, teniendo en cuenta lo dispuesto en el apartado 4 de la parte C del anexo III, contribuyendo así a reducir el nivel del tratamiento de purificación necesario para la producción de agua potable.

-Que la contaminación no ha deteriorado de manera significativa la capacidad de la masa de agua subterránea o de una masa dentro del grupo de masas de agua subterránea para atender los usos previstos.

Por último, el Documento Guía No 18 propone considerar, como mínimo, los datos de dos años para el cálculo del estado, lo cual posibilita el cálculo de un valor medio aunque sólo se realice una medición al año. No obstante, puede elegirse un periodo más largo, de hasta 6 años, para evitar la influencia de las variaciones de calidad a corto plazo.

Así pues, la evaluación del estado químico se ha realizado aplicando los criterios anteriormente expuestos, considerando sólo aquellas estaciones representativas de la MASub, y utilizando todos los datos disponibles hasta el momento, es decir, desde primavera de 2010 hasta otoño 2012.

En la estación 080.165 – Montgó no se ha calculado el estado ya que no posee ninguna estación de control en la Red.

En los apartados siguientes se describen los análisis realizados para la evaluación del estado químico de las aguas subterráneas.

7.1. NITRATOS

Como se ha indicado anteriormente, la norma de calidad para el contaminante de nitratos en la evaluación del estado químico de una masa de agua subterránea o un grupo de masas de agua subterránea, viene determinada en el RD 1514/2009 y se establece en 50 mg/L NO₃.

La metodología general para obtener la concentración de nitratos ha consistido en promediar los resultados obtenidos en cada estación de control representativa de la MASub, para cada masa de agua, tal y como propone el Documento Guía No 18. El hecho de que un dato puntual supere la NCA en una estación, no supone un incumplimiento, siempre que no provoque que el promedio de la masa supere la NCA.

Se han identificado 26 masas que se encuentran en mal estado químico por igualar o superar los 50 mg/L de nitratos, en la tabla y figura se muestran estas masas:

MASA DE AGUA	NOMBRE
080.102	Javalambre Occidental
080.107	Plana de Vinaroz
080.108	Maestrazgo Occidental
080.110	Plana de Oropesa - Torreblanca
080.113	Arquillo
080.118	Cretácico de Cuenca Norte
080.127	Plana de Castellón
080.128	Plana de Sagunto
080.129	Mancha Oriental
080.130	Medio Palancia
080.131	Liria - Casinos
080.136	Lezuza - El Jardín
080.140	Buñol - Cheste
080.141	Plana de Valencia Norte
080.142	Plana de Valencia Sur
080.143	La Contienda
080.146	Almansa
080.148	Hoya de Játiva
080.149	Sierra de las Agujas
080.150	Bárig
080.151	Plana de Jaraco
080.152	Plana de Gandía
080.163	Oliva - Pego
080.164	Ondara - Denia
080.184	San Juan - Benidorm
080.190	Bajo Vinalopó

Tabla 117. Masas en mal estado químico por superar la NCA para nitratos.

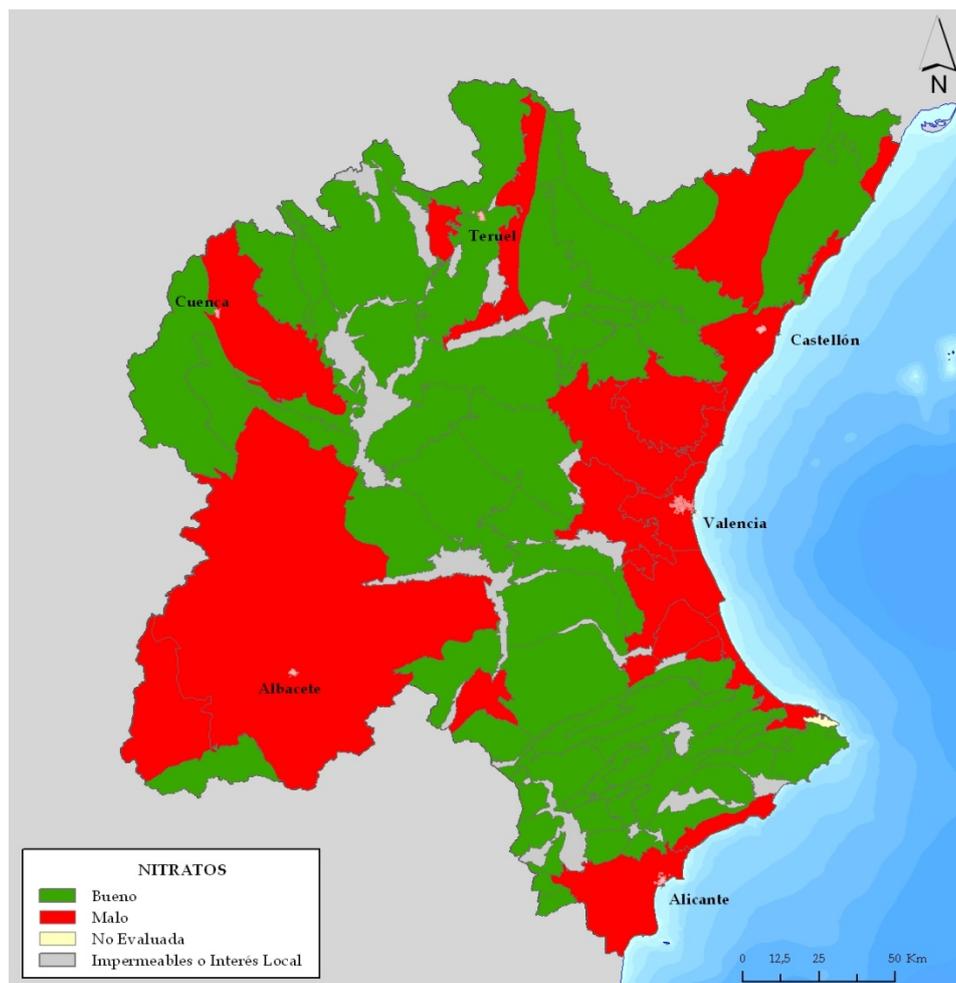


Figura 137. Estado químico de las masas de agua subterránea conforme a la norma de calidad de nitratos.

7.2. PLAGUICIDAS

Conforme al RD 1514/2009 los límites establecidos por la norma de calidad para las sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción, para evaluar el estado químico de una masa de agua subterránea o un grupo de masas de agua subterránea, son los siguientes: 0,1 µg/L referido a cada sustancia, y 0,5 µg/L referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento.

Es importante recordar que no en todas las estaciones de control se analizan plaguicidas, sólo en aquellas incluidas en los programas de control de; Contaminación de Origen Difuso, y Zonas Protegidas. Este hecho hace que en 7 MASub no se tengan datos de plaguicidas para poder evaluar el estado respecto a este parámetro. En este caso, la MASub se ha evaluado como "sin evaluar" para el contaminante plaguicidas.

Por otro lado, dado que los plaguicidas son un contaminante de aplicación específica, y para una zona localizada, no se ha considerado oportuno seguir la misma metodología que para nitratos. En este caso, si cualquier estación de la MASub presenta de forma puntual incumplimientos por superar la NCA para plaguicidas, se considerará que la masa está en Mal Estado.

En 11 masas de agua subterránea se supera la norma de calidad con respecto a las sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción, de 0,1 µg/L para cada sustancia individual, y de 0,5 µg/L para la suma total de plaguicidas. En la Tabla 118 se muestran estas masas, y el plaguicida/s por el que se produce el incumplimiento:

Masa Agua	NOMBRE	PLAGUICIDA
080.127	Plana de Castellón	Bromacilo, Terbutilazina
080.129	Mancha Oriental	Atrazina, Metalocloro, Terbutilazina
080.130	Medio Palancia	Terbutilazina
080.131	Liria - Casinos	beta-Hexaclorociclohexano (β -HCH)
080.140	Buñol - Cheste	Atrazina, Bromacilo, Clorpirifos, Pendimetalina, Terbutilazina
080.141	Plana de Valencia Norte	Terbutilazina
080.146	Almansa	Atrazina, Metalocloro
080.149	Sierra de las Agujas	Atrazina, Simazina, Terbutilazina
080.150	Bárig	Terbutilazina, Trifluralina
080.151	Plana de Jaraco	Trifluralina
080.160	Villena - Benejama	Prometrina

Tabla 118. Masas en mal estado químico por superar la NCA para plaguicidas.

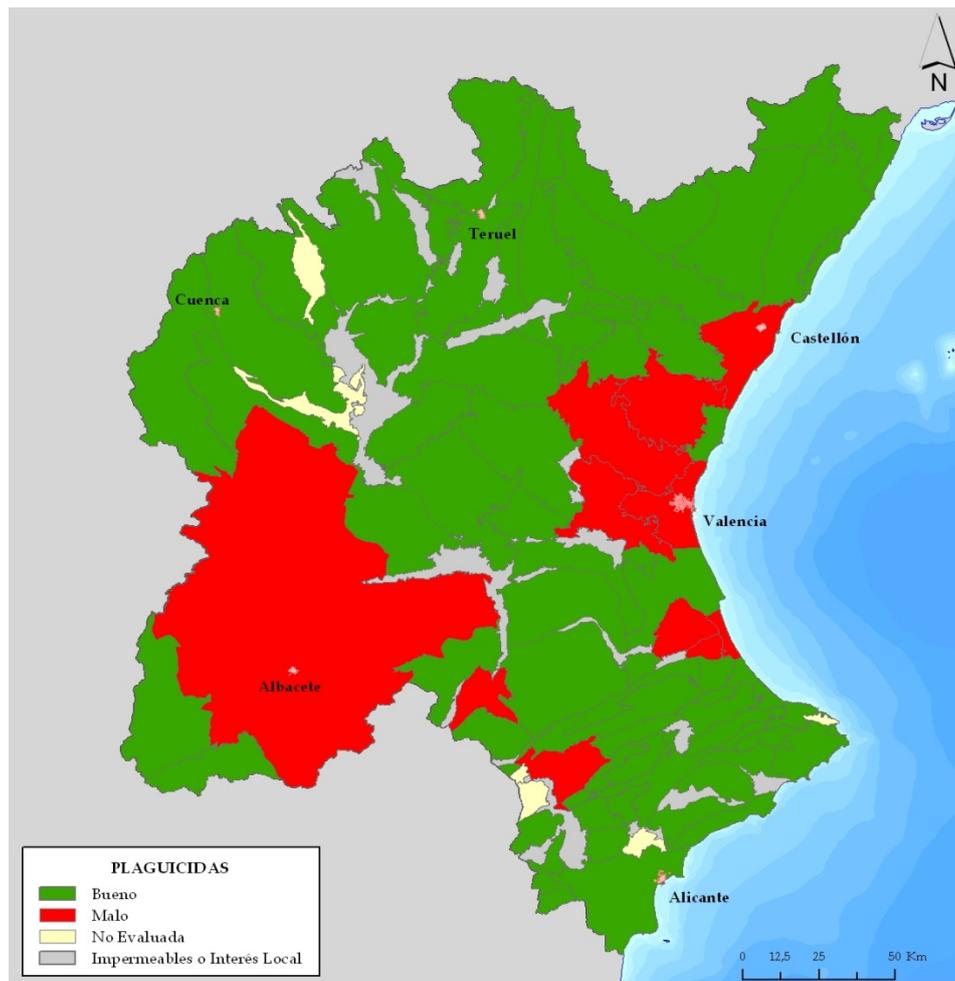


Figura 138. Estado químico de las masas de agua subterránea conforme a la norma de calidad de plaguicidas.

7.3. VALORES UMBRAL

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3 y en el anexo II del RD 1514/2009, se han establecido valores umbral en el ámbito de la CHJ. Estos umbrales dependen de la masa subterránea y únicamente se aplican a aquellas masas de agua subterránea para las cuales se han determinado.

La metodología empleada para el cálculo del estado, respecto de los valores umbral, es análoga a la realizada en el caso de los nitratos, es decir, que se han promediado los resultados obtenidos en cada estación de control representativa de la MASub.

Siguiendo lo establecido en la Directiva 2009/90/CE de la Comisión de 31 de julio de 2009 por la que se establecen, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las especificaciones técnicas del análisis químico y del

seguimiento del estado de las aguas, cuando los valores fisicoquímicos o químicos de una muestra determinada son inferiores al límite de cuantificación (LC), los resultados de la medición se fijarán en la mitad del valor del LC correspondiente para el cálculo de los valores medios.

En 6 de las 20 masas de agua subterránea donde se han establecido valores umbral, se supera el umbral entre el estado bueno/malo de los contaminantes del anexo II de la DAS. En la Tabla 119 se muestran las masas de agua con mal estado químico y el contaminante por el que se produce el mal estado.

Masa Agua	NOMBRE	CONTAMINANTE ANEJO II DAS
080.127	Plana de Castellón	Sulfatos
080.140	Buñol - Cheste	Sulfatos
080.142	Plana de Valencia Sur	Cloruros
080.149	Sierra de las Agujas	Sulfatos
080.164	Ondara - Denia	Sulfatos
080.184	San Juan - Benidorm	Cloruros y Sulfatos

Tabla 119. Masas en mal estado químico por superar la NCA para valores umbral.

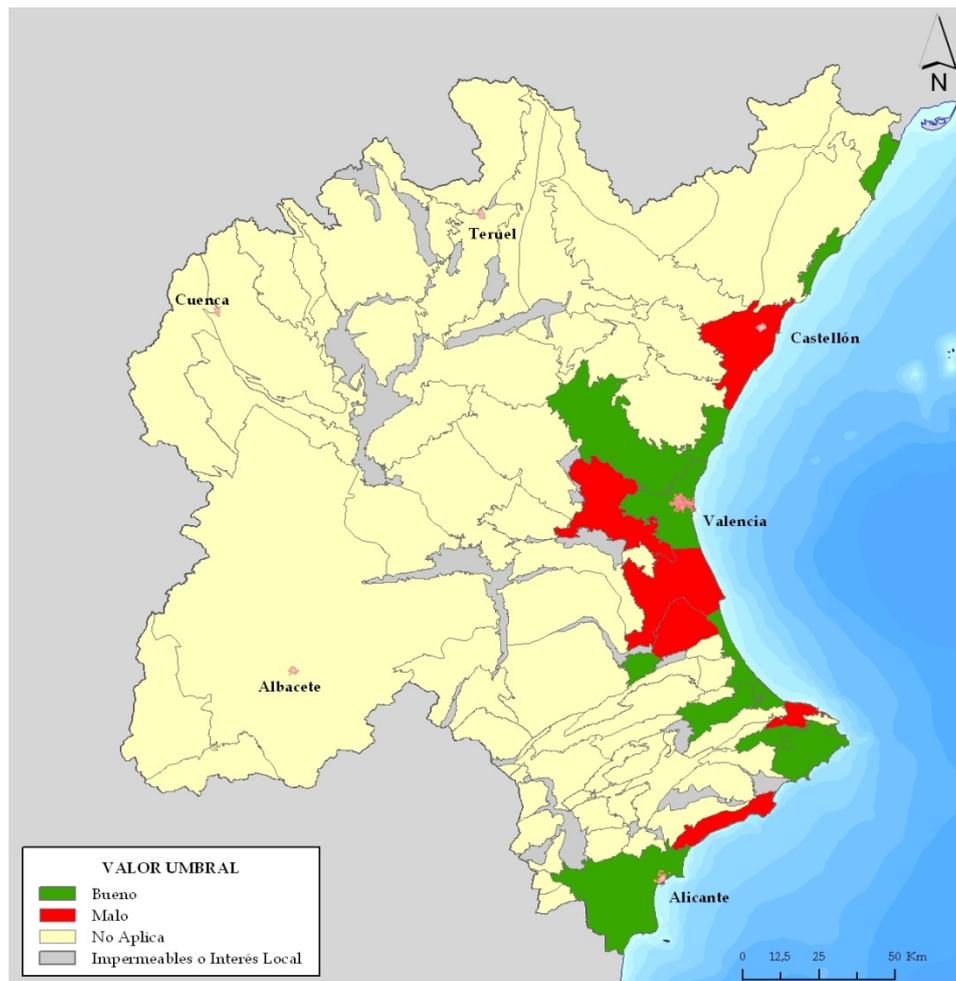


Figura 139. Estado químico de las masas de agua subterránea conforme a los valores umbral (Contaminaste Anejo II de la DAS).

7.4. EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LA CHJ

La evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea queda determinado por las sustancias reguladas por las normas de calidad, nitratos y plaguicidas, y los valores umbral definidos en el ámbito de la CHJ. Se ha considerado que una masa de agua subterránea se encuentra en mal estado químico si se ha determinado como en mal estado según nitratos o plaguicidas o valores umbral.

Conforme a estos criterios, la evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea es; que 27 masas se encuentran en mal estado. En la Tabla 120 se muestran las masas en mal estado químico y el indicador por el cual se ha evaluado en mal estado.

Masa Agua	Nombre	Nitratos	Plaguicidas	Valor Umbral	GLOBAL
080.101	Hoya de Alfambra	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.102	Javalambre Occidental	Malo	Bueno	N.A.	Malo
080.103	Javalambre Oriental	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.104	Mosqueruela	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.105	Puertos de Beceite	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.106	Plana de Cenia	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.107	Plana de Vinaroz	Malo	Bueno	Bueno	Malo
080.108	Maestrazgo Occidental	Malo	Bueno	N.A.	Malo
080.109	Maestrazgo Oriental	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.110	Plana de Oropesa - Torreblanca	Malo	Bueno	Bueno	Malo
080.111	Lucena - Alcora	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.112	Hoya de Teruel	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.113	Arquillo	Malo	Bueno	N.A.	Malo
080.114	Gea de Albarracín	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.115	Montes Universales	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.116	Triásico de Boniches	Bueno	N.E.	N.A.	Bueno
080.117	Jurásico de Uña	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.118	Cretácico de Cuenca Norte	Malo	Bueno	N.A.	Malo
080.119	Terciario de Alarcón	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.120	Cretácico de Cuenca Sur	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.121	Jurásico de Cardenete	Bueno	N.E.	N.A.	Bueno
080.122	Vallanca	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.123	Alpuente	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.124	Sierra del Toro	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.125	Jérica	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.126	Onda - Espadán	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.127	Plana de Castellón	Malo	Malo	Malo	Malo
080.128	Plana de Sagunto	Malo	Bueno	Bueno	Malo
080.129	Mancha Oriental	Malo	Malo	N.A.	Malo
080.130	Medio Palancia	Malo	Malo	N.A.	Malo
080.131	Liria - Casinos	Malo	Malo	Bueno	Malo
080.132	Las Serranías	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.133	Requena - Utiel	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno

Masa Agua	Nombre	Nitratos	Plaguicidas	Valor Umbral	GLOBAL
080.134	Mira	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.135	Hoces del Cabriel	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.136	Lezuza - El Jardín	Malo	Bueno	N.A.	Malo
080.137	Arco de Alcaraz	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.138	Alpera (Carcelén)	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.139	Cabrillas - Malacara	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.140	Buñol - Cheste	Malo	Malo	Malo	Malo
080.141	Plana de Valencia Norte	Malo	Malo	Bueno	Malo
080.142	Plana de Valencia Sur	Malo	Bueno	Malo	Malo
080.143	La Contienda	Malo	Bueno	N.A.	Malo
080.144	Sierra del Ave	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.145	Caroch Norte	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.146	Almansa	Malo	Malo	N.A.	Malo
080.147	Caroch Sur	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.148	Hoya de Játiva	Malo	Bueno	Bueno	Malo
080.149	Sierra de las Agujas	Malo	Malo	Malo	Malo
080.150	Bárig	Malo	Malo	N.A.	Malo
080.151	Plana de Jaraco	Malo	Malo	Bueno	Malo
080.152	Plana de Gandía	Malo	Bueno	Bueno	Malo
080.153	Marchuquera - Falconera	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.154	Sierra de Ador	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.155	Valle de Albaida	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.156	Sierra Grossa	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.157	Sierra de la Oliva	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.158	Cuchillo - Moratilla	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.159	Rocín	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.160	Villena - Benejama	Bueno	Malo	N.A.	Malo
080.161	Volcadores - Albaida	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.162	Almirante Mustalla	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
080.163	Oliva - Pego	Malo	Bueno	Bueno	Malo
080.164	Ondara - Denia	Malo	Bueno	Malo	Malo
080.165	Montgó	N.E.	N.E.	N.A.	N.E.
080.166	Peñón - Bernia	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Masa Agua	Nombre	Nitratos	Plaguicidas	Valor Umbral	GLOBAL
080.167	Alfaro - Segaria	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.168	Mediodía	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.169	Muro de Alcoy	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.170	Salt San Cristobal	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.171	Sierra Mariola	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.172	Sierra Lácerca	Bueno	N.E.	N.A.	Bueno
080.173	Sierra del Castellar	Bueno	N.E.	N.A.	Bueno
080.174	Peñarrubia	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.175	Hoya de Castalla	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.176	Barrancones - Carrasqueta	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.177	Sierra Aitana	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.178	Serrella - Aixorta - Algar	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.179	Depresión de Benisa	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
080.180	Jávea	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
080.181	Sierra de Salinas	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.182	Argüeña - Maigmó	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.183	Orcheta	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.184	San Juan - Benidorm	Malo	Bueno	Malo	Malo
080.185	Agost - Monnegre	Bueno	N.E.	N.A.	Bueno
080.186	Sierra del Cid	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.187	Sierra del Reclot	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.188	Sierra de Argallet	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.189	Sierra de Crevillente	Bueno	Bueno	N.A.	Bueno
080.190	Bajo Vinalopó	Malo	Bueno	Bueno	Malo

Tabla 120. Estado de las masas de agua subterránea. (N.E.: No Evaluado, N.A.: No Aplica)

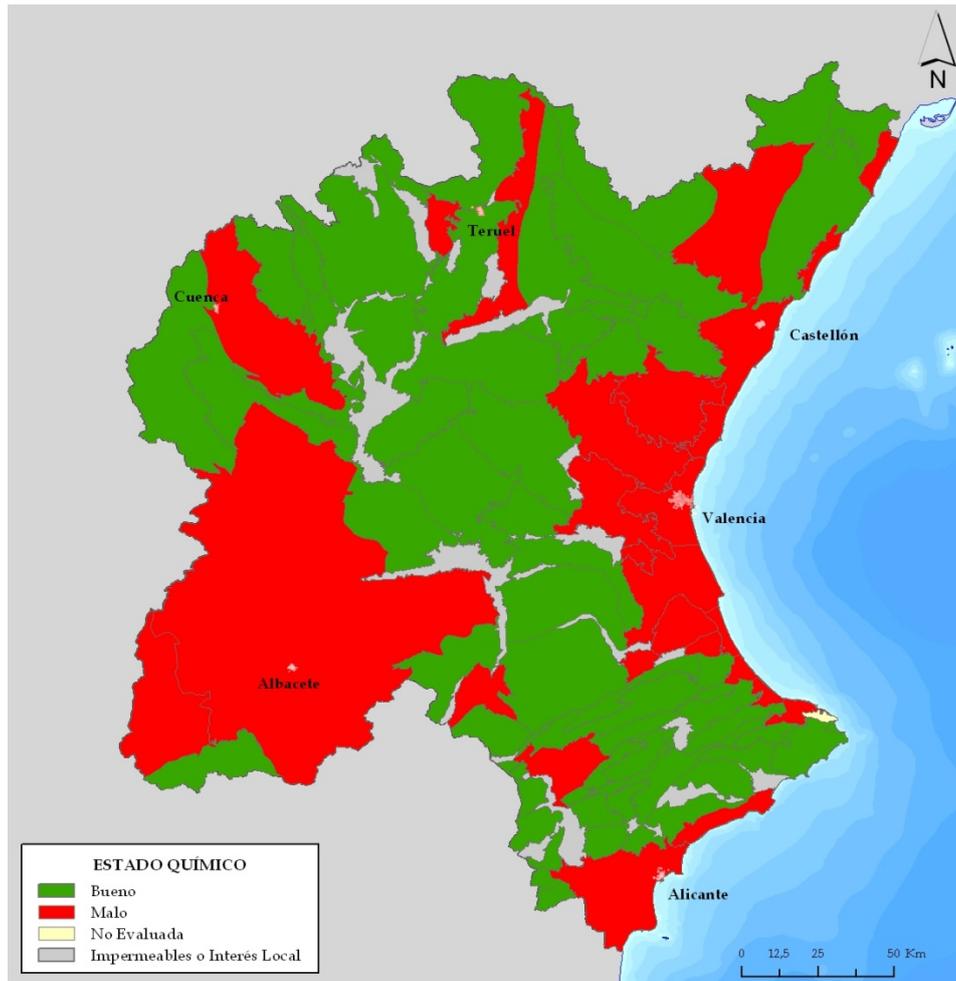


Figura 140. Evaluación del Estado Químico de las Masas de Agua Subterránea de la CHJ.

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las aguas subterráneas constituyen un recurso natural dotado de un significativo valor estratégico, cuya protección reviste especial interés para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos dependientes y como recurso hidrológico. Por este mismo motivo deben protegerse, y evitar el deterioro de su calidad.

El marco normativo para su eficaz protección, viene definido por; la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua, DMA) y la Directiva 2006/118/CE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (DAS).

La DMA establece en su artículo 8 y Anexo V que los estados miembros deben establecer un programa de seguimiento del estado químico y cuantitativo de las aguas subterráneas, con el objeto de que los Estados Miembros puedan realizar el seguimiento del estado cuantitativo y químico de las aguas subterráneas.

Por otro lado, la DAS establece; los criterios y procedimiento para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas; los criterios para la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento y para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencia; y las medidas desinadas a prevenir o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas, evitando así su deterioro.

De acuerdo a estas normativas, los objetivos del presente proyecto han sido: la revisión y diseño de la Red de Control de Calidad de Aguas Subterráneas, de conformidad a la DMA, así como su adecuada implantación y explotación, además de determinar la evaluación del estado de las masas de agua subterránea, de acuerdo a los criterios de la DAS.

La metodología empleada para el diseño de la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas proporciona las herramientas para un adecuado seguimiento de la calidad del agua subterránea, cubriendo la caracterización general y la consiguiente vigilancia de la calidad de las mismas, así como la identificación a gran escala de su eventual degradación, debida a menudo a la contaminación difusa. Para ello es necesario llevar a

cabo la elección de los lugares de control (salidas naturales de las masas) que proporcionen una apreciación coherente y amplia del estado químico, aportando datos de control representativos, y que detecten la presencia de tendencias al aumento prolongado de contaminantes inducidos antropogénicamente.

Es importante destacar, que la Red de control sigue un proceso de optimización constante a medida que se va disponiendo de mayor volumen y cantidad de datos, mejorando así la caracterización de las masas de agua y la determinación de los efectos de las fuentes de contaminación sobre la calidad de las aguas subterráneas. No obstante, es probable que no se detecten problemas de calidad a escala local, dado que la red está diseñada para evaluar la calidad general de la masa.

La red integrada de calidad de aguas subterráneas está compuesta por tres programas de control que, según los requisitos contemplados en el Art. 8 de la DMA, son:

- Programa de Control de Vigilancia: tiene como objeto objetivo obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua.
- Programa de Control Operativo, que atendiendo a la naturaleza de las presiones se divide en dos subprogramas:
 - Contaminación de Origen Puntual: se diseña considerando los focos de contaminación puntual inventariados, situando las estaciones de control aguas abajo de dichos focos, y teniendo en cuenta las direcciones de flujo.
 - Contaminación de Origen Difuso: tiene como objeto identificar la posible contaminación debida a actividades agrícolas y la incidencia sobre el agua subterránea de los fertilizantes y plaguicidas aplicados.

Adicionalmente, se ha creado el programa de Nitratos que se fundamenta en la Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias, y que complementa al Programa de Control Operativo de la Contaminación de Origen Difuso.

- Programa de Control de Zonas Protegidas (Abastecimiento): estaciones de control para la captación de agua destinada al consumo humano que proporcionan un promedio de más de 100 m³/día.

La frecuencia de los muestreos se realiza teniendo en consideración los probables cambios de la situación de la calidad del agua, y las fluctuaciones estacionales del contenido de nitratos en el agua. Así pues, se realizan campañas bianuales, en primavera se muestrean periodo los programas de Vigilancia, Operativo y Nitratos, y en otoño los de Zonas Protegidas, Operativo y Nitratos. En total se han realizado 6 campañas de muestreos, comenzando los trabajos en la primavera de 2010 y finalizando en otoño de 2012.

La DAS, transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, establece los criterios para evaluar el estado químico de una masa de agua subterránea, utilizando los siguientes criterios:

- Las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I.
 - Nitratos: 50 mg/L NO₃.
 - Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes: 0,1 µg/L (referido a cada sustancia) y 0,5 µg/L (referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento).
- Los valores umbral establecidos para los contaminantes de riesgo.

Los valores umbral dependen de la masa subterránea y únicamente se aplican a aquellas masas de agua subterránea para las cuales se han determinado. Los parámetros evaluados así como el rango del umbral entre el estado bueno/malo son los que se muestran a continuación:

Parámetro		Valor
Contaminantes Anejo II	Conductividad a 20°C	2.650- 2.500 µS/cm a 20° C
	Sulfatos	2.000-250 mg/l
	Cloruros	2.800-250 mg/l

Parámetro		Valor
	Cadmio	0,016- 0,005 mg/l
	Plomo	0,025 mg/l
	Mercurio	0,001 mg/l
	Tricloroetileno	10.000 ng/l
	Tetracloroetileno	10.000 ng/l
Otros Contaminantes Anejo II	Selenio	0,0285- 0,0125 mg/l
	Hierro	0,565- 0,200 mg/l

Tabla 121. Valores umbral para la evaluación del Estado Químico de las Masas de agua subterráneas

Además, en el artículo 6 del RD 1514/2009, se establece que los órganos competentes deberán llevar a cabo *todas las medidas necesarias para prevenir las entradas de cualquier sustancia peligrosa en las aguas subterráneas (...)*.

La metodología para obtener la concentración de nitratos y valores umbral ha consistido en promediar los resultados obtenidos en cada estación de control representativa de la MASub, tal y como propone el Documento Guía No 18 (Guías de Implementación de la DMA). El hecho de que un dato puntual supere la NCA en una estación, no supone un incumplimiento, siempre que no provoque que el promedio de la masa supere la NCA.

En el caso de los plaguicidas, dado que son un contaminante de aplicación específica y para una zona localizada, se considerado que sí cualquier estación de la MASub presenta de forma puntual incumplimientos por superar la NCA para plaguicidas, se considerará que la masa está en Mal Estado.

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente descritos, se ha considerado que una masa de agua subterránea se encuentra en mal estado químico sí; se superan las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el anexo I o los valores umbral establecidos de acuerdo al artículo 3 y anexo II del RD 1514/2009, en alguna de las estaciones de control de dicha masa de agua subterránea. Considerando estos criterios, para el periodo de estudio 2010-2012, se han evaluado 27 masas de agua subterránea como en mal estado químico. De estas, 13 masas incumplen solamente por superar la NCA de nitratos, 7 incumplen por nitratos y plaguicidas, 3 por nitratos y valor umbral,

otras 3 por nitratos, plaguicidas y valor umbral, y 1 por superar la NCA de plaguicidas. Los incumplimientos de valor umbral se producen por los parámetros cloruros y sulfatos.

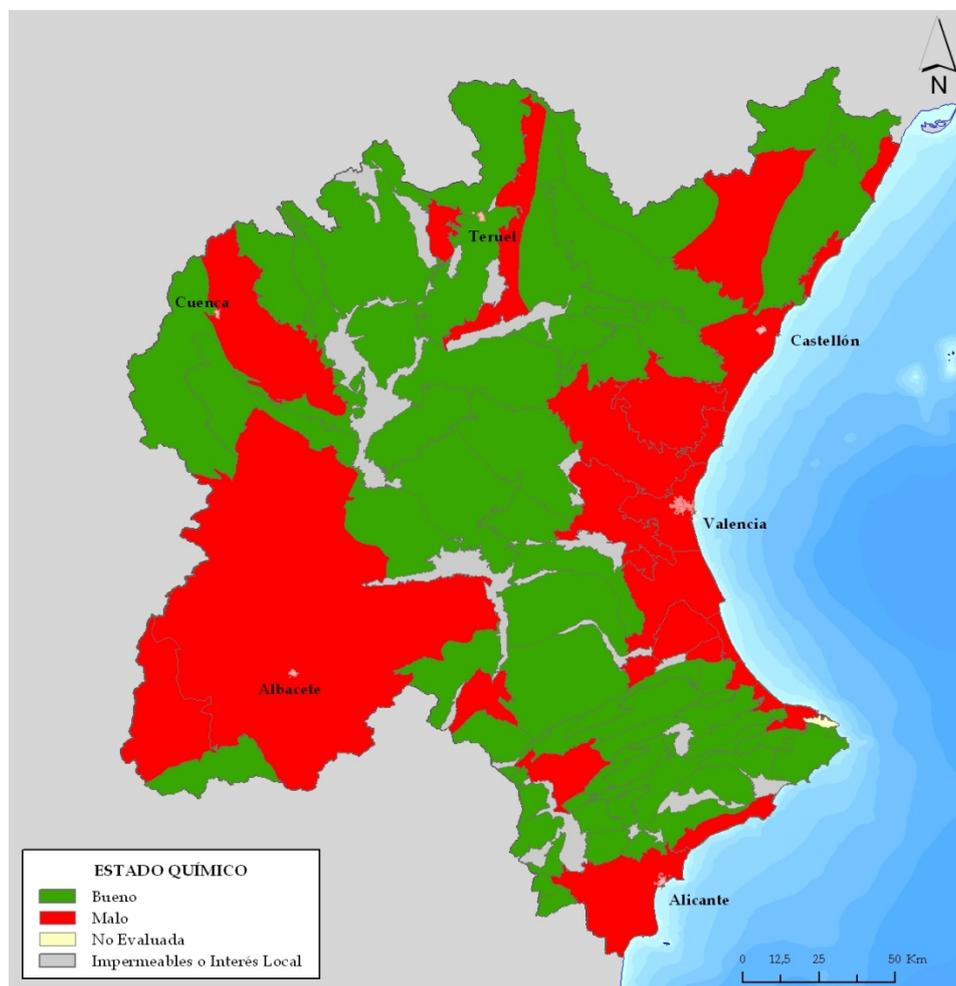


Figura 141. Evaluación del Estado Químico de las Masas de Agua Subterránea de la CHJ.

Como se puede observar, las masas de agua que no alcanzan el buen estado químico, se localizan mayoritariamente en la zona costera y en las masas colindantes con estas. Aunque también existen masas de agua subterránea de forma aislada en el interior. En la zona de costa y sus proximidades es donde se concentra la mayor cantidad de zonas de cultivo y donde los acuíferos sufren mayores presiones difusas.

Los incumplimientos por cloruros en las masas 080.142 y 080.184 podrían estar relacionados con problemas de intrusión marina, dada su cercanía a la costa.

En cuanto a los sulfatos, podría deberse tanto a la infiltración de los fertilizantes sulfatos utilizados en la agricultura, como a la contaminación natural originada por la circulación de las aguas subterráneas a través de las facies de yesos del Keuper.

La utilización de fertilizantes sulfatados, cloruro potásico o carbonato potásico, así como de compuestos de fósforo, pueden conducir a aumentos de concentración de sulfatos, cloruros y fósforo en las aguas subterráneas.

De cualquier forma, estos compuestos constituyen un problema de importancia menor frente a los nitratos. La entrada de nitratos a las aguas subterráneas es un resultado de procesos naturales y del efecto directo o indirecto de las actividades humanas. La escorrentía de terrenos cultivados, efluentes de lagunas y tanques sépticos, fertilización excesiva con nitrógeno, deforestación y el cambio en la materia orgánica del suelo como resultado de la rotación de cultivos (Heaton, 1985), pueden ser algunas de las fuentes de las actividades humanas.

El problema con los nitratos, es que son contaminantes móviles en el agua subterránea que no son adsorbidos por los materiales del acuífero y no precipitan como un mineral. Estos dos factores, permiten que grandes cantidades de nitrato disuelto permanezcan en el agua subterránea. Debido a su naturaleza soluble, los nitratos tienden a viajar grandes distancias en la subsuperficie, específicamente en sedimentos altamente permeables o rocas fracturadas (Freeze y Cherry, 1979).

En aquellas MASub donde se detectan fluctuaciones de la concentración de nitratos y/o sulfatos en el análisis de su evolución en las distintas campañas realizadas, se debería comprobar los datos de precipitación de la zona. En caso de que este hecho afectara a la concentración de estos compuestos se observaría que los valores máximos de sulfatos coinciden con los años de mayor precipitación, y al contrario con la concentración de nitratos. Esto es una consecuencia de una mayor circulación del agua por los materiales del Keuper originando una mayor disolución de las sales en su recorrido, aumentando así la concentración de sulfatos y una dilución de los nitratos por el aumento de la circulación del agua.

De conformidad con lo establecido en la parte B del anexo IV del RD 1514/2009, los órganos competentes deberán aplicar las medidas pertinentes para invertir las tendencias que presenten un riesgo significativo para la calidad de los ecosistemas acuáticos o terrestres, la salud humana o los usos legítimos, reales o potenciales, del medio acuático, con la finalidad de reducir paulatinamente la contaminación y de evitar el deterioro de las aguas subterráneas.

En este sentido, la estrategia de actuación consiste fundamentalmente en la aplicación de buenas prácticas agrarias que es competencia de cada Comunidad Autónoma en cumplimiento de la Directiva 91/676/CEE, cuyo objetivo es el de difundir información relativa a los procedimientos de aplicación de fertilizantes en cuanto al tipo de abono, su cantidad y la época más indicada para su aplicación.

El cumplimiento de los objetivos medioambientales depende en gran medida del éxito en la implementación de las buenas prácticas agrarias así como de las características geológicas de las masas de agua subterráneas.

Por otro lado, se ha identificado la presencia de sustancias peligrosas, en concreto: mercurio, níquel, arsénico y cloroformo, así como otras sustancias tales como, fluoruros o boro, en alguna de las MASub de la CHJ.

Cabe decir, que estos compuestos, a excepción del cloroformo, pueden deberse a origen natural. Las aguas subterráneas interaccionan con el suelo, donde intervienen factores físicos y geológicos principalmente. Estos factores son de especial importancia en la interpretación de estos resultados por la gran incidencia que tienen los diferentes tipos de suelos presentes en la calidad química del agua subterránea.

Los procesos que interactúan con la fase acuosa cambia con la atmósfera y biosfera, y las interacciones con las fases mineralógicas determinan la composición de las aguas subterráneas desde el punto de vista de componentes disueltos.

Los factores físicos a tener en cuenta serían el tiempo de residencia del agua y dirección del flujo, que están íntimamente relacionados porque afectan la evolución química del agua.

Los factores geológicos son el tipo de suelo y litología de subsuelo, meteorización y distribución de los mismos, estos interactúan con el agua definiendo su composición química.

Por último, la presencia de cloroformo en la muestra de agua puede ser debido a la aplicación de cloro en el agua subterránea para consumo humano. El cloro reacciona con los compuestos orgánicos formando trihalometanos.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de un *modelo conceptual*, a partir de la información hidrológica e hidrogeológica disponibles, como apoyo a la optimización constante de los programas de seguimiento, el cual puede ayudar significativamente a comprender el comportamiento de las aguas subterráneas. Además, puede aportar luz sobre el origen del agua y los procesos químicos susceptibles de darse en los acuíferos.

Este modelo deberá incluir los sistemas de flujo dentro de los acuíferos (estas trayectorias indican que materiales va a encontrar el agua en su desplazamiento susceptibles de reaccionar con ella), e identificar las zonas de recarga y descarga del sistema subterráneo, esbozando el grado de interacción entre las aguas subterráneas y superficiales.

Por otro lado, se recomienda ampliar el estudio de "Establecimiento de valores umbral" a un mayor número de masas de agua. Actualmente, el estudio se centra sólo en aquellas masas clasificadas en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en el *Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua*.

Esta recomendación se realiza en base a los resultados obtenidos en la explotación de la Red de Control de Aguas Subterráneas, donde se han detectado los siguientes casos:

- MASub con valores de sulfatos superiores a 250 mg/L (valor límite del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, utilizado como base de referencia en el establecimiento de valores umbral). En concreto, se han detectado 18 MASub no incluidas en el estudio de valores umbral donde ocurre este hecho. Sería necesario realizar los estudios pertinentes para determinar si estas concentraciones son causadas por actividades antropogénicas (como el uso de fertilizantes), o de origen natural debida a las características litológicas (predominancia de materiales evaporíticos del Keuper).
- MASub con valores de cloruros superiores a 250 mg/L (valor límite del RD 140/2003). En concreto, se han detectado 5 MASub no incluidas en el estudio de valores umbral donde ocurre este hecho. Sería necesaria realizar los estudios pertinentes para determinar si estas concentraciones son causadas por problemas

de intrusión marina, o de origen natural debida a las características litológicas o geológicas.

- La masa 080.108 muestra siempre concentraciones de arsénico y níquel por encima del límite de cuantificación, este hecho hace suponer que su origen es natural debido a los materiales geológicos. De cualquier forma, sería necesario realizar un estudio para establecer el valor umbral para esta masa de agua.
- Se ha detectado la presencia de mercurio en 10 MASub, de las cuales 4 estaban incluidas en el estudio de valores umbral pero no se estableció valor umbral para este compuesto. Al igual que en el caso anterior, sería necesario realizar los estudios pertinentes para determinar si su presencia es de origen natural o antrópico, y en caso de ser de origen natural establecer el valor umbral.

También se ha detectado la presencia de fluoruros en 4 MASub y níquel en 1 MASub. Para estos compuestos no se ha establecido valor umbral en ninguna masa de agua de la CHJ, sin embargo en el estudio del establecimiento de valores umbral, se menciona que ambos compuestos podrían ser objeto de estudios futuros dado que se han detectado en algunas masas de agua.

En el caso de las MASub con presencia de arsénico, fluoruros, níquel y mercurio, es muy recomendable, dado que no son muchas masas de agua, realizar un estudio de detalle para determinar la interacción del agua subterránea con el suelo, donde intervienen principalmente factores físicos (tiempo de residencia del agua y dirección del flujo por el sistema, los cuales afectan a la evolución química del agua) y geológicos (tipo de suelo y litología de subsuelo, meteorización y distribución de los mismos), para así determinar su posible origen natural o antropogénico. Con estos estudios se podría establecer el Valor Umbral y Nivel de referencia de estos compuestos para cada una de las masas donde se ha detectado.

También se recomienda, tener en cuenta las particularidades del sondeo y/ pozo, tales como la profundidad de la obra y la situación de la rejilla, a la hora de interpretar los resultados analíticos. Para ello, será necesario recabar la información relativa a la construcción del sondeo y/o pozo, no siempre disponible.

Por último, se recomienda revisar el Programa de Control Operativa de la Contaminación de Origen Difuso, masas incluidas en este programa por estar clasificadas en riesgo en el *Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua* y/o por encontrarse en la Resolución de 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 las cuencas hidrográficas intercomunitarias*, dado las bajas concentraciones de nitratos existentes en algunas de estas MASub.

Esta revisión se recomienda realizar relacionando las masas de agua con el uso del suelo, debiéndose sólo muestrear en aquellas áreas susceptibles de ser afectadas, y teniendo en cuenta las particularidades de la vulnerabilidad de dichas zonas. Asimismo, se deberán seleccionar puntos de referencias (como bosques o zonas con vegetación natural), para poder realizar una comparación, y mostrar que las concentraciones en las zonas potencialmente afectadas son significativamente superiores a las correspondientes a las zonas de referencia.

También es importante, revisar los plaguicidas analizados en este programa, se debería intentar lograr un inventario de los compuestos aplicados en las zonas de cultivo. Existe un gran número de plaguicidas utilizados en la agricultura, pero obviamente es imposible analizarlos todos. Si se dispusiera de un inventario de este tipo de compuestos por cultivo y/o zona, y teniendo en cuenta su persistencia en el medio, se podrían centrar los esfuerzos en detectar su posible afección sobre las aguas subterráneas, identificando así los problemas y estableciendo las medidas oportunas para evitar la contaminación.

10. REFERENCIAS

CHJ (2005). Adaptación de los acuíferos a las Masas de Agua Subterránea y actualización de los balances hídricos en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Consultoría y asistencia. Clave 08.803-233/0411.

CHJ (2008). Fichas de caracterización adicional de las Masas de Agua Subterránea.

Documento Guía No 15. Guidance on Groundwater Monitoring. Estrategia Común de Implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). 2007 ISBN 92-79-04558-X

Documento Guía No 17. Guía sobre prevención o limitación de las entradas directas o indirectas en el contexto de la Directiva sobre aguas subterráneas 2006/118/CE. Estrategia Común de Implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). 2007 SBN 978-92-79-06277-3

Documento Guía No 18. Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias. Estrategia Común de Implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). 2009 ISBN 978-92-79-11374-1

Freeze, R.A. y Cherry, J.A. 1979. Groundwater. Prentice Hall, Inc. pp. 367-389.

Galindo, Griselda, Herrero, M. A., Flores, M. & Fernandez-Turiel, J. L.. (1999). Correlación de metales trazas en aguas subterráneas someras de la Cuenca del Río Salado, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Digital.CSIC -Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Heaton, T. 1985. Isotopic and chemical aspects of nitrate in the ground water of the Springbok Flats. Water, SA. Vol. 11, No. 4, pp. 199-208.

IGME (2010). Mapa de permeabilidades de España a escala 1:200.000.

IGME-SGE (2004). Geología de España.

International groundwater resources assessment centre (igrac, 2006) Guía general para el Seguimiento de las Aguas Subterráneas. Grupo de Trabajo Internacional I. Utrecht Junio 2006. Informe nº GP 2006-.

- Juan José Martínez-Bastida, Mercedes Arauzo, y María Valladolid (2007). Caracterización hidroquímica de las aguas superficiales y subterráneas en la cuenca del Oja-Tirón. Procesos de contaminación. *Limnetica*, 26 (2): 219-232 (2007)
- Kaçaroglu, F., 1999, Review of groundwater pollution and protection in karst areas: *Water, Air, and Soil Pollution*, 113, 337–356
- Kaçaroglu, F., Günay, G., 1997, Groundwater nitrate pollution in an alluvium aquifer, Eskisehir urban area and its vicinity, Turkey: *Environmental Geology*, 31, 178–184.
- Mutewekil M. Obeidat, Fayez Y. Ahmad, Nezar A. Hamouri, Adnan M. Massadeh, and Faisal S. Athamneh. (2008). Evaluación de la contaminación por nitratos de manantiales cársticos, Bani Kanana, norte de Jordania. *Rev. mex. cienc. geol* v.25 n.3 México dic. 2008.
- Navarro, A., Carbonell, M., 2007, Evaluation of groundwater contamination beneath an urban environment: The Besos river basin (Barcelona, Spain). *Journal of Environmental Management*, 85, 259–269.