

5.3 CONTROL OPERATIVO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. RED DE CONTROL DE CONTAMINACIONES INDUSTRIALES (RCON)

5.3.1 INTRODUCCIÓN

El R.D.L 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, establece en sus artículos 23 y 92 d) y g) que son funciones del Organismo de cuenca la administración y control del dominio público hidráulico, y fija como objetivos concretos de su protección, entre otros, “[...] garantizar la reducción progresiva de la contaminación de las aguas subterráneas y evitar su contaminación adicional, y evitar cualquier acumulación de compuestos tóxicos o peligrosos en el subsuelo o cualquier otra acumulación que pueda ser causa de degradación del dominio público hidráulico [...]”.

La DMA, en su artículo 8, establece la obligación del control del estado químico de las masas de agua subterránea, para lo cual, los estados miembros deberán llevar a cabo diversos programas de seguimiento de dichas masas. En el caso de las masas de agua afectadas por contaminaciones puntuales de origen industrial y urbano, se establecerá un programa de Control Operativo anual para su seguimiento.

En lo relativo a las contaminaciones puntuales de origen industrial la Confederación Hidrográfica del Ebro puso en marcha en el año 1995 la Red de Contaminaciones puntuales (RCON), la cual tiene por objeto identificar las zonas que presentan problemas de contaminación industrial, y controlar la evolución de la afección hasta la completa restitución de la masa de agua a su estado natural. Está formada por un número variable de puntos que depende del tipo de contaminante y de la extensión de la contaminación. La frecuencia de muestreo depende del programa de seguimiento aplicado, analizándose compuestos muy variados que de manera natural no están presentes en la composición del agua (plaguicidas, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos, etc.).

5.3.2 NIVELES GENÉRICOS DE REFERENCIA (NGR)

En el caso de que una actividad produzca daños en el dominio público hidráulico, el artículo 118 del Texto Refundido de la Ley de Aguas establece que, con independencia de las sanciones que les sean impuestas, los infractores podrán ser obligados a reparar los daños y perjuicios ocasionados al dominio público hidráulico, así como a reponer las cosas a su estado previo; sin embargo, actualmente no se dispone de normas de calidad ambiental en aguas subterráneas para la mayor parte de sustancias contaminantes, lo que dificulta el establecimiento de objetivos de restauración de los emplazamientos contaminados.

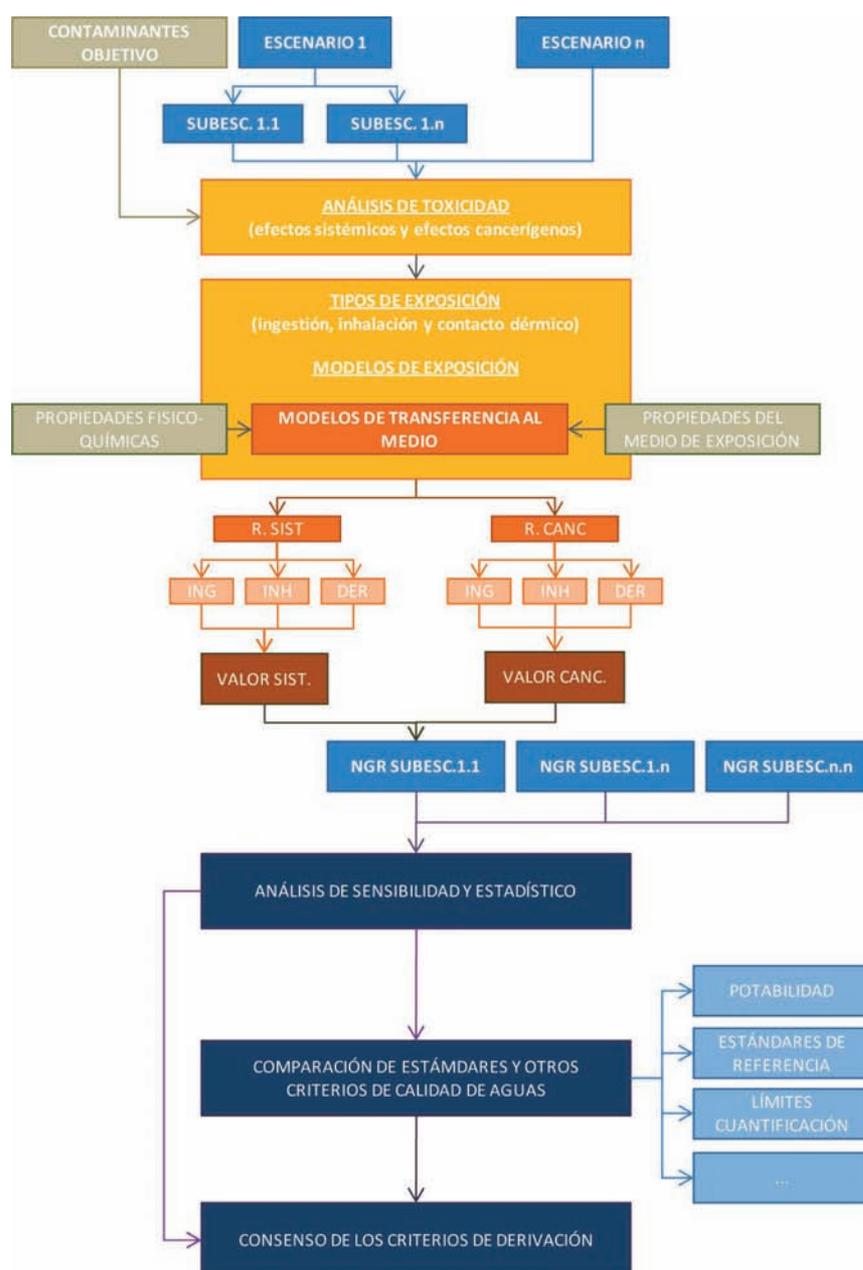
En este sentido, el Área de Calidad de las Aguas ha llevado a cabo durante el año 2013 los trabajos encaminados a la obtención de los niveles genéricos de referencia de un conjunto de sustancias, con objeto de utilizarlos posteriormente como referencia en la tramitación de expedientes de descontaminación de acuíferos:

- **valor genérico de no riesgo (VGNR):** concentración de contaminante que no es previsible que genere un riesgo para los receptores y usuarios del agua subterránea, y que, como tal, se establece como valor objetivo para la restauración de la calidad de las aguas subterráneas, en episodios de contaminación;

- **valor genérico de intervención (VGI):** concentración de contaminante que previsiblemente genera un riesgo para los receptores y usuarios del agua subterránea, y que, como tal, se establece como valor a partir del cual se considera necesaria una restauración de la calidad del medio, hasta llegar al VGNR.

El proceso de cálculo de los niveles genéricos de referencia en aguas subterráneas en el ámbito de la cuenca del Ebro, se ha basado en la metodología de análisis cuantitativo de riesgos (ASTM, 1995; US-EPA, 1995; European Comission, 2003). De acuerdo con esta metodología, se estiman las concentraciones de riesgo sobre la salud de las personas, tanto para efectos sistémicos como cancerígenos, a partir de los datos físico-químicos y toxicológicos de los contaminantes objetivo, y considerando los escenarios específicos y las vías de contacto agua-receptor planteadas. A continuación se recoge el esquema metodológico utilizado:

■ FIGURA 5.3.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO Y DERIVACIÓN DE NGR EN AGUAS SUBTERRÁNEAS



Los valores resultantes del proceso de derivación, establecidos como niveles genéricos de referencia de contaminantes en aguas subterráneas originados por fuentes puntuales en el ámbito de la cuenca del Ebro, se presentan en la siguiente tabla:

■ **TABLA 5.3.1** NIVELES GENÉRICOS DE REFERENCIA (NGR) DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

COMPUESTO		VGNR (µg/l)	VGI (µg/l)
METALES	ANTIMONIO	80	280
	ARSÉNICO	50	70
	CADMIO	20	60
	CROMO III	60	170
	CROMO VI		
	MERCURIO	1	3
PESTICIDAS	HCH-α	0,1	1
	HCH-β	1	3,5
	HCH-Γ (LINDANO)	2	6
	HEXACLOROBUTADIENO	10	30
	PROMETRINA	100	300
	TERBUTRINA	20	60
BTEX	BENCENO	20	60
	ETILBENCENO	70	230
	SUMA XILENO	150	450
	TOLUENO	170	600
TPH'S ALIFÁTICOS (HIDROCARBUROS)	EC 5-6	40	5.000 (valor integrado)
	EC> 6-8	600	
	EC> 8-10	160	
	EC> 10-12	160	
	EC> 12-16	90	
	EC> 16-35	1.000	
TPH'S AROMÁTICOS (HIDROCARBUROS)	EC 5-7	10	
	EC> 7-8	320	
	EC> 8-10	140	
	EC> 10-12	270	
	EC> 12-16	280	
	EC> 16-21	1.000	
	EC> 21-35	1.000	
COMPUESTOS ORGANOCLORADOS	1,1,2-TRICLOROETANO	4	40
	1,1-DICLOROETANO	100	300
	1,2-DICLOROETANO	10	100
	1,1,2,2-TETRACLOROETANO	8	50
	1,1,1-TRICLOROETANO	100	300
	1,2,3-TRIMETILBENCENO	10	30
	1,3,5-TRIMETILBENCENO	10	30
	CLOROFORMO	100	300
	DICLOROMETANO	100	1.000
	TETRACLORURO DE CARBONO	20	60
	1,2-DICLOROBENCENO	100	1.000
	1,3-DICLOROBENCENO	200	1.000

COMPUESTO		VGNR ($\mu\text{g/l}$)	VGI ($\mu\text{g/l}$)
COMPUESTOS ORGANOCLORADOS	1,4-DICLOROBENCENO	100	300
	MONOCLOROBENCENO	85	250
	TRICLOROETILENO	10	90
	1,1-DICLOROETILENO	10	200
	TRANS-1,2-DICLOROETILENO	80	240
	CIS-1,2-DICLOROETILENO	270	800
	CLORURO DE VINILO	2	15
	TETRACLOROETILENO	60	180
OTROS COMP. ORGANICOS	TERT-BUTANOL	250	1.000
	MTBE	500	1.000
	ETBE	240	720

5.3.3 METODOLOGÍA DE CONTROL DE ZONAS CON PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL

Las zonas que presentan problemas de contaminación industrial tienen una serie de características que escapan a la metodología habitual que se aplica al control operativo del resto de redes, básicamente por tres aspectos:

- Se trata de afecciones a las aguas subterráneas que, en relación con las masas de agua donde se ubican, tienen una extensión bastante reducida, por lo que en general no suponen un riesgo para el conjunto de la masa, si bien, dadas las características habituales de dichas contaminaciones, normalmente suponen una limitación para cualquier uso humano o medioambiental de los volúmenes de agua implicados.
- Los contaminantes que suelen estar implicados, con carácter general, son totalmente ajenos a las aguas subterráneas, o bien se encuentran de manera natural en concentraciones muy bajas. Ello comporta la aplicación de técnicas analíticas más inusuales y costosas, técnicas de muestreo especiales, etc., que hacen que el control de estas redes requiera de una especial aplicación y atención, máxime teniendo en cuenta las implicaciones de índole administrativa y jurídica que pueden tener a futuro.
- Desde el punto de vista administrativo y del tratamiento de la contaminación, siempre existe un foco origen y un productor de la contaminación, determinado o no, que desde el punto de vista físico y jurídico es el responsable de dicha contaminación. En el caso de que el foco y el causante sean conocidos, se inicia un expediente administrativo encaminado a la resolución del problema, que pasa por la restitución de la porción de masa de agua implicada a su estado natural, cuestión que debe ser acometida por quien ha originado el problema, correspondiendo a la CHE los trabajos de control.

Atendiendo a todas estas peculiaridades, la metodología aplicada en el control de estas contaminaciones puede esquematizarse de la siguiente manera:

- La CHE conoce la existencia del problema bien sea a través de la comunicación del propio responsable de la contaminación, bien por parte de otras instituciones, normalmente las comunidades autónomas, que ya han tratado el problema en relación a los suelos contaminados que se originan, o bien a través de la denuncia de un tercero.

- A partir de ese momento se inicia un expediente administrativo que, a nivel técnico, tiene las siguientes fases:
 - Caracterización detallada mediante la identificación del foco de contaminación y la determinación de la intensidad de la pluma de contaminación disuelta presente en las aguas subterráneas. En esta fase se determina normalmente quién es el responsable de la contaminación.
 - Definición y puesta en marcha de los trabajos de descontaminación del emplazamiento que se mantendrán hasta que se alcancen los objetivos de restauración que se fijen a partir de los Niveles Genéricos de Referencia derivados por la Confederación Hidrográfica del Ebro.
 - Definición y puesta en marcha de un programa de control de la eficiencia de los trabajos de descontaminación.
 - Definición y puesta en marcha de un programa de control de la evolución de la calidad de las aguas subterráneas del emplazamiento contaminado. Este programa se mantendrá durante varios años, incluso después de que se alcancen los valores objetivo de restauración y se finalicen los trabajos de descontaminación, con objeto de verificar que no hay repuntes en la contaminación.

Es preciso indicar que, una vez producida la contaminación, es labor complicada y larga la delimitación del foco y su extensión, así como la definitiva restitución del medio a su estado original, por lo que, generalmente las zonas contaminadas perduran durante muchos años, y las previsiones de evolución en estos casos deben realizarse a muy largo plazo.

Por último, hay que señalar que desde un punto de vista administrativo la CHE solo es competente en el control de la afección a las aguas subterráneas, y en ejercer la exigencia de restitución del medio acuático a su estado natural. La competencia sobre los suelos contaminados asociados a estos casos de contaminación recae en las comunidades autónomas.

5.3.4. ESTADO DE LOS ACUÍFEROS Y MASAS DE AGUA AFECTADAS

En relación a las masas de agua afectadas, la distribución de zonas contaminadas se indica en la tabla siguiente:

■ **TABLA 5.3.2** ZONAS AFECTADAS POR CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL EN RELACIÓN CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

002 PÁRAMO DE SEDANO Y LORA	058 ALUVIAL DEL EBRO: ZARAGOZA
002-01. Zona Industrial en Merindad de Río Ubierna	058-01. Estación Servicio en Zaragoza
009 ALUVIAL DE MIRANDA DE EBRO	058-02. Zona hospitalaria en Zaragoza
009-01. Zona industrial en Lantarón y Miranda de Ebro	058-03. Antigua zona industrial en Zaragoza (I)
009-02. Instalaciones ferroviarias en Miranda de Ebro	058-04. Antigua zona industrial en Zaragoza (II)
012 ALUVIAL DE VITORIA	058-05. Zona industrial en Zaragoza (I)
012-01. Estación de servicio en Vitoria (I)	058-06. Zona industrial en Zaragoza (II)
012-02. Estación de servicio en Vitoria (II)	060 ALUVIAL DEL CINCA
029 SIERRA DE ALAIZ	060-01. Zona industrial en Monzón
029-01. Zona industrial en Pamplona	079 CAMPO DE BELCHITE
029-02. Zona industrial en Beriain	079-01. Zona industrial en La Zaida
030 SINCLINAL DE JACA-PAMPLONA	081 ALUVIAL DEL JALÓN-JILOCA
030-01. Zona industrial en Pamplona	081-01. Aluvial del Jalón en Calatayud
030-02. Vertedero de residuos industriales en Sabiñánigo (I)	081-02. Estación de servicio en Calatayud
030-03. Vertedero de residuos industriales en Sabiñánigo (II)	086 PÁRAMOS DEL ALTO JALÓN
030-04. Zona industrial en Sabiñánigo	086-01. Aluvial del Jalón en Medinaceli
047 ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO	106 SIN DEFINIR MASA
047-01. Zona industrial en Nájera	106-01. Zona industrial en Oliana
048 ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDEAVIA	106-02. Zona industrial en Flix
048-01. Estación de servicio en Logroño	
048-02. Antigua zona industrial en Logroño	
049 ALUVIAL DEL EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA	
049-01. Zona industrial en Lodosa	
049-02. Zona industrial en Peralta (I)	
049-03. Zona industrial de Peralta (II)	

De los 30 casos de contaminación recogidos en este informe, 27 se localizan en acuíferos aluviales, entre los que destaca por su número de casos la masa de agua n.º 058 Aluvial del Ebro en Zaragoza. Esta distribución parece lógica al tratarse de las zonas de mayor implantación de la actividad industrial. Solamente existen 3 casos localizados en litologías de acuífero diferentes: 002-01 y 029-02 se localizan en acuíferos carbonatados; y el 030-02 se localiza en un acuífero arenoso con baja permeabilidad.

Igualmente hay que hacer notar que 2 casos se localizan en zonas de la cuenca del Ebro donde no se han definido masas de agua subterránea, lo cual es debido a la escasa entidad de los acuíferos o acuitados donde se registra la contaminación.

De la relación de masas afectadas se desprende que los acuíferos aluviales son los más impactados. Son acuíferos que, en general, están directamente relacionados con cursos fluviales, por lo que ha de prestarse especial importancia no solo a los usos de aguas subterráneas existentes en estas zonas, sino también a la posibilidad de que se vean implicadas otras masas de agua superficial.

En cuanto al estado de las masas de agua implicadas en estas zonas contaminadas, hay que indicar que el estado general de todas ellas es bueno, dado que la superficie y volumen involucrado es, en todos los casos, inferior al 20%². Sin embargo, la tipología de contaminantes existente, así como la persistencia en el tiempo de sus efectos, hace que se trate de zonas donde los programas de seguimiento se extiendan en el tiempo de manera muy importante.

En el mapa 5-4 se muestra la distribución espacial de las zonas contaminadas en la cuenca.

5.3.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS CON PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL

A continuación se describe de forma pormenorizada la situación de los casos de contaminación puntual de aguas subterráneas más relevantes existentes en la cuenca del Ebro. En cada uno de los casos se realiza una presentación del problema, su localización, puntos de control, resultados obtenidos hasta la actualidad y previsiones de evolución a futuro.

Los nombres, denominaciones o identificaciones que se muestran en estas fichas no hacen referencia necesariamente al productor de la contaminación. En un buen número de casos, el origen de la contaminación es anterior al actual propietario de los terrenos donde se localiza el problema, sin que a éste se le pueda atribuir responsabilidad en la actualidad; en otros casos puede producirse un desplazamiento de la pluma de contaminación (que no del foco original), etc. En cualquier caso, la determinación del productor de la contaminación debe establecerse en un procedimiento administrativo y/o judicial, cuestión a la que no se hace referencia en este informe, ya que tan solo se pretende exponer los datos técnicos que caracterizan estos procesos de contaminación.

² Criterio fijado en el documento guía n.º18: "Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de la tendencia" elaborado por la Comisión Europea en 2008.

■ 5.3.5.1 002-01. ZONA INDUSTRIAL EN MERINDAD DE RÍO UBIERNA

Tipo de contaminante: Nitratos.

Masa de agua subterránea: 002. Páramo de Sedano y La Lora.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en los terrenos de una empresa química situada en el Páramo de Masa (Burgos). La contaminación se registra principalmente en el Manantial de Hontomín, desde su nacimiento a la desembocadura en el río Homino (ver Figura 5.3.2).

Se trata de una contaminación que fue ocasionada por la eliminación, mediante infiltración en el terreno, de las aguas residuales de producción de una fábrica de explosivos. Las citadas aguas de producción se caracterizan por su elevada salinidad, que viene dada por las altas concentraciones de nitratos que presentan.

Desde el año 2007 está prohibido el vertido de estas aguas residuales de producción en territorio de la cuenca del Ebro.

■ FIGURA 5.3.2 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 002-01



Actuaciones realizadas:

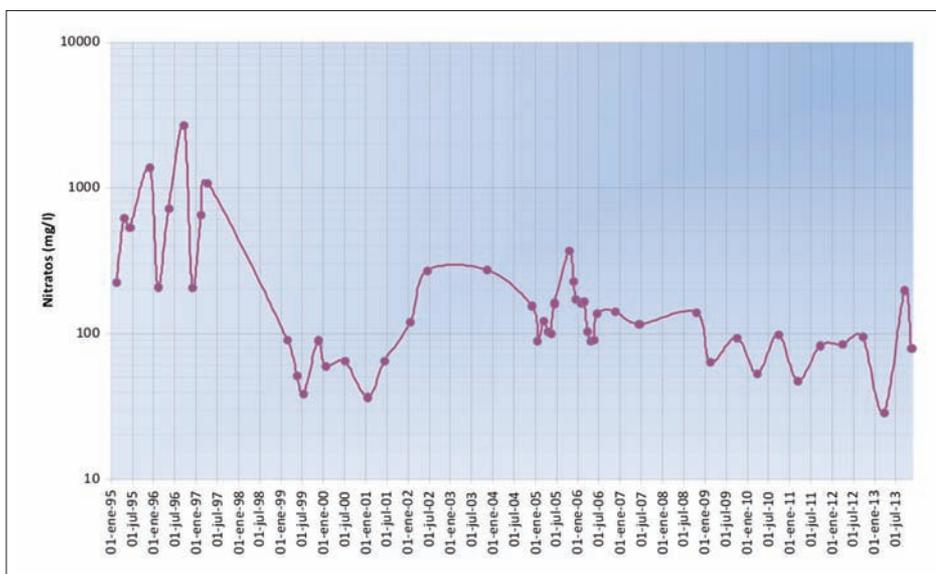
Durante el año 2013 la empresa responsable ha continuado con el seguimiento analítico del conjunto de manantiales que drenan el acuífero hacia las cuencas del Ebro y Duero.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación en todo el emplazamiento afectado. Se han realizado las dos campañas muestreo habituales (marzo y septiembre) en las que se han muestreado los siguientes puntos de control: 190920005 (2), 190920006 (2), 19092008 (mar), 190930008 (mar), 190930015 (2), 190970004 (2), 190970005 (2), 190970009 (2) y 190970012 (2). Excepcionalmente se ha realizado una campaña de muestreo y analítica adicional en noviembre para verificar un repunte en las concentraciones de nitrato observado en septiembre. Los puntos de control se localizan en las cuencas del Ebro y Duero.

Estado de la contaminación:

Durante el año 2013 se observa que las concentraciones de nitratos en el manantial de Hontomín (190970005) sufren una oscilación estacional muy marcada en marzo, y un incremento anormalmente alto en septiembre (197 mg/l), ocasionado por una fuga de aguas de producción industrial, producida durante ese mes. En cuanto al resto de puntos muestreados, se han detectado concentraciones de nitrato por encima de la norma de calidad (50 mg/l) en los siguientes puntos: 190920005, 190920006 y 190970004.

■ **FIGURA 5.3.3** EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRATOS EN EL MANANTIAL DE HONTOMÍN. (190970005). ZONA 002-01

**Actuaciones previstas:**

Se prevé que la empresa responsable de la contaminación continuará con los trabajos de seguimiento de la calidad de las descargas subterráneas en el entorno del Páramo de Masa, e iniciará los controles sobre el humedal desnitrificador del Arroyo de La Hoya.

La Confederación Hidrográfica continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de seguir la evolución de las concentraciones de nitratos en el agua subterránea.

Evolución de la contaminación:

Dado que desde el año 2007 existe la prohibición expresa del vertido del agua residual de producción, las concentraciones de nitrato deben descender paulatinamente, con los habituales repuntes y amortiguamientos en función de la recarga y estado piezométrico del acuífero. La puesta en marcha del humedal desnitrificador en el Arroyo de La Hoya ayudará a reducir la concentración de nitrato de esta corriente alimentada por el manantial de Hontomín. No obstante, atendiendo a las sucesivas contaminaciones que por compuestos nitrogenados ha sufrido el acuífero, es esperable un alto "valor de fondo" cuya reducción supondrá el paso de una importante cantidad de tiempo.

■ 5.3.5.2 009-01. ZONA INDUSTRIAL EN LANTARÓN Y MIRANDA DE EBRO

Tipo de contaminante: Aguas salinas de origen industrial y compuestos orgánicos (tolueno, anilinas y tiazoles).

Masa de agua subterránea: 009. Aluvial de Miranda de Ebro.

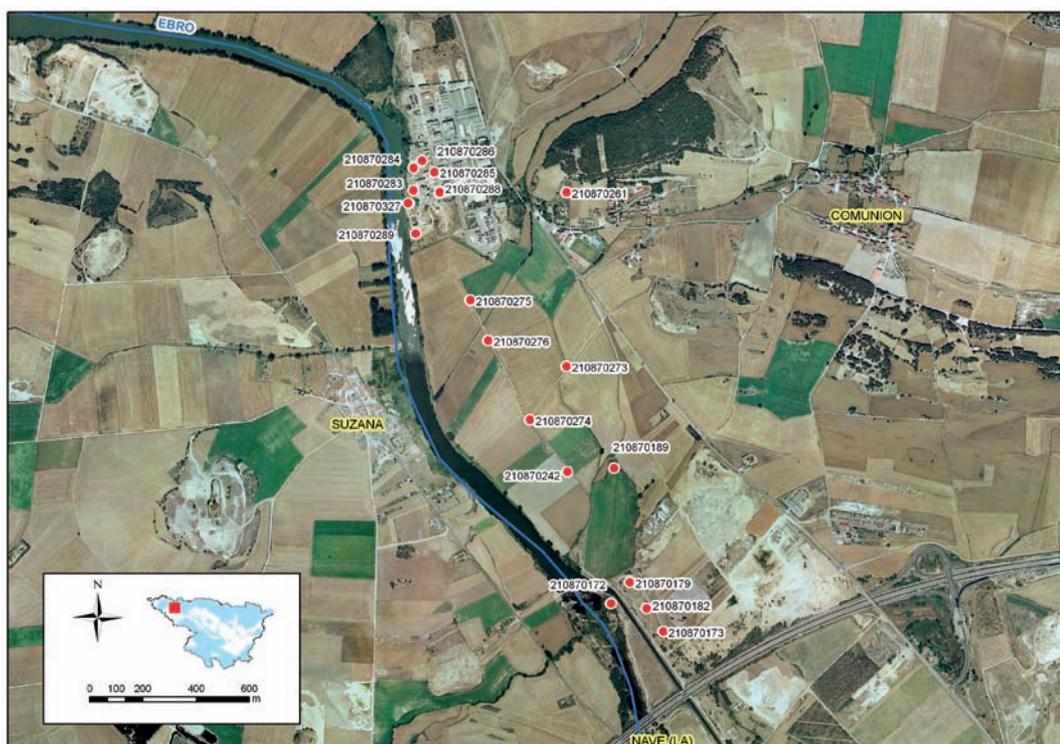
Localización y características:

La zona afectada por la contaminación se localiza en la margen izquierda del río Ebro entre los TTMM de Miranda de Ebro y Lantarón, y se extiende desde la zona situada junto al canal de derivación de la central hidroeléctrica de Cabriana, hasta un complejo industrial localizado 1,5 km al N (Figura 5.3.4).

Se trata de una contaminación que se caracteriza por la presencia de anilinas y tiazoles, relacionados con la actividad de una zona industrial existente aguas arriba.

Durante el año 2012 se detectó una fuga importante desde un colector de aguas residuales perteneciente a una de las empresas implantadas en el complejo industrial de Zubillaga, que ha generado un nuevo episodio de contaminación con anilinas y tiazoles.

■ FIGURA 5.3.4 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 009-01



Actuaciones realizadas:

La empresa responsable ha realizado las siguientes actuaciones:

- Campañas de muestreo y analítica de aguas subterráneas de la red de control establecida y de los puntos de abastecimiento cercanos.
- Mantenimiento de una barrera hidráulica en el límite de sus instalaciones para bombeo de agua contaminada y tratamiento en su depuradora; asimismo, ha realizado la captación de aguas contaminadas de otros puntos localizados aguas abajo de sus instalaciones para tratamiento en su depuradora.
- Evaluación de alternativas de remediación de la contaminación, con sus correspondientes ensayos en laboratorio y propuesta de un plan de descontaminación.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha continuado realizando un control exhaustivo del nuevo episodio de contaminación, para ello se han realizado los siguientes trabajos:

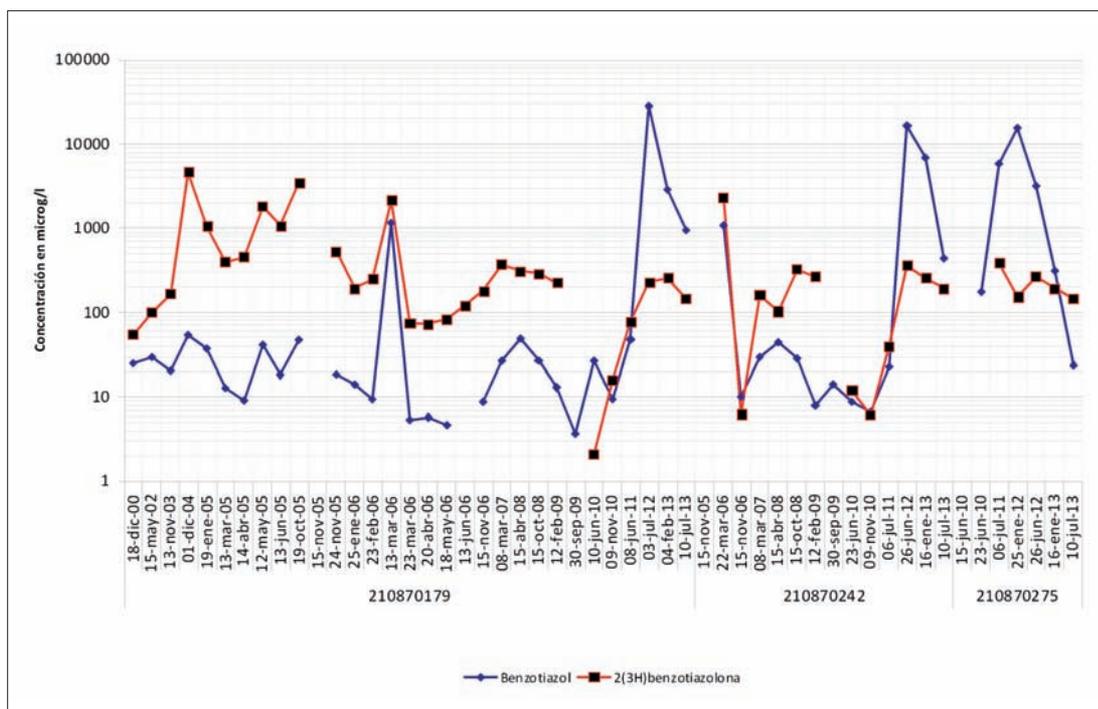
- Dos campañas de muestreo (ene/feb y jun/jul) en las que se han muestreado los siguiente puntos de control: 210870173 (jul), 210870179 (2), 210870182 (jul), 210870189 (jul), 210870242 (2), 210870273 (jul), 210870274 (jun), 210870275 (2), 210870276 (jul), 210870283 (jun), 210870284 (jun), 210870285 (jun), 210870286 (jun), 210870288 (jun), 210870289 (2) y 210870327 (jun).
- Determinaciones analíticas en el pozo de abastecimiento a Zubillaga (210870261).
- Medidas semanales/mensuales de parámetros físico químicos “in situ” hasta el 12 de abril en varios puntos de agua superficial y subterránea.

Estado de la contaminación:

La evolución de las concentraciones de contaminantes durante el año 2013 refleja una mejora clara de la calidad de las aguas; el descenso en las concentraciones es generalizado en los puntos mostrados en la Figura 5.3.5. Este descenso está relacionado con las actuaciones de contención mediante bombeo y tratamiento tanto en las instalaciones industriales como en la zona de la presa de Cabriana (Figura 5.3.6).

En los piezómetros de control localizados en las instalaciones de la empresa responsable del vertido se han registrados valores de conductividad eléctrica de cerca de 15.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y concentraciones de benzotiazol superiores a los 9.000 $\mu\text{g}/\text{l}$. En los piezómetros de control de la CHE, las concentraciones de benzotiazol varían entre <100 y 7.000 $\mu\text{g}/\text{l}$; los valores más altos se registran en el punto 210870242 localizado en la zona distal de la pluma de contaminación (Figura 5.3.5). Estos datos evidencian por un lado que la contaminación se está atenuando en la zona del foco, y por otro que está migrando hacia la zona distal de la pluma.

■ FIGURA 5.3.5 CONCENTRACIÓN DE PRODUCTOS CONTAMINANTES (EN $\mu\text{g}/\text{l}$). ZONA 009-01



Las concentraciones de 2(3H) benzotiazolona varían entre <LC y 258 µg/l; los valores más altos se registran en los puntos 210870179 y 210870242, localizados en la zona distal de la pluma (Figura 5.3.5).

Se han registrado también concentraciones importantes de otros compuestos, con valores máximos en el polígono industrial de Zubillaga y su entorno:

- Anilina: 1.750 µg/l.
- Tolueno: >100.000 µg/l.

La pluma de contaminación generada se extiende en dirección aproximada N-S desde el polígono industrial de Zubillaga hasta aguas abajo de la presa de Cabriana.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 la empresa responsable de la contaminación pondrá en marcha un plan de descontaminación de las aguas subterráneas.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de monitorizar su evolución, así como evaluar la incidencia de los trabajos de descontaminación que se lleven a cabo.

Evolución de la contaminación:

En estos momentos no es factible aventurar la evolución que va a tener esta contaminación dado que las concentraciones de contaminantes son muy altas y todavía no se han iniciado los trabajos de descontaminación.

■ **FIGURA 5.3.6** BOMBEO DEL PIEZÓMETRO 210870179 SITUADO AGUAS ABAJO DEL FOCO DE CONTAMINACIÓN (26/09/2013). ZONA 009-01



■ 5.3.5.3. 009-02. INSTALACIONES FERROVIARIAS EN MIRANDA DE EBRO

Tipo de contaminante: Hidrocarburos y metales.

Masa de agua subterránea: 009. Aluvial de Miranda de Ebro.

Localización y características:

La zona afectada por la contaminación se localiza al O de unas instalaciones ferroviarias localizadas en el T.M. de Miranda de Ebro, en la margen izquierda del río Ebro. (Figura 5.3.7).

Se trata de una contaminación que se caracteriza por la presencia de hidrocarburos, y algunos metales en concentraciones bajas (As, Pb, Ba y B), que está relacionada con la actividad ferroviaria desarrollada en la zona durante muchos años.

■ FIGURA 5.3.7 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 009-02



Antecedentes:

La contaminación de las aguas subterráneas se puso de manifiesto durante el estudio de caracterización del subsuelo realizado en el año 2011 por los responsables de las instalaciones, en cumplimiento del R.D. 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

En el citado estudio de caracterización se proponen una serie de actuaciones tendentes a prevenir la contaminación (realización de pruebas de estanqueidad de las instalaciones de almacenamiento de combustibles, instalación de arquetas antiderrame, impermeabilización del suelo en determinadas zonas para prevenir la infiltración de hidrocarburos, etc), y otras tendentes a la corrección de la contaminación (excavación de suelos contaminados, pavimentación de zonas afectadas, etc).

Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha acometido la impermeabilización de la zona de lavado de vagones con objeto de evitar la infiltración de aguas con hidrocarburos emulsionados. No se tiene constancia de que se hayan realizado otras actuaciones.

Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha iniciado los trabajos de control de las aguas subterráneas en el emplazamiento afectado. Se ha realizado una campaña de muestreo de aguas subterráneas durante el mes de abril que ha incluido los siguientes puntos de control: 210870336, 210870337, 210870338, 210870339 y 210870340.

Estado de la contaminación:

Se ha detectado fase libre de hidrocarburos en dos piezómetros de control (210870337 y 210870340), además, en el resto de puntos monitorizados se han registrados concentraciones de hidrocarburos superiores a los 5 mg/l.

Se ha registrado también la presencia de concentraciones moderadas de As y Pb en algunos de los puntos de control, así como trazas de Ba y B. La contaminación por metales se considera de poca entidad.

Actuaciones previstas:

Durante el año 2014 se prevé que los responsables de la contaminación continúen con las tareas preventivas para evitar la infiltración de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes en el subsuelo.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de monitorizar su evolución.

Evolución de la contaminación:

En tanto en cuanto no se acometan trabajos directos para la eliminación de la fase libre de las aguas subterráneas no se prevén mejoras significativas en relación con la contaminación.

■ FIGURA 5.3.8 MUESTREO DEL PIEZÓMETRO 21087340 (24/04/2013). DETALLE FASE LIBRE. ZONA 009-02



■ 5.3.5.4. 012-01. ESTACIÓN DE SERVICIO EN VITORIA (I)

Tipo de contaminante: Hidrocarburos, BTEX, ETBE (Etil Tert-Butil Éter) y MTBE (Metil Tert-Butil Éter).

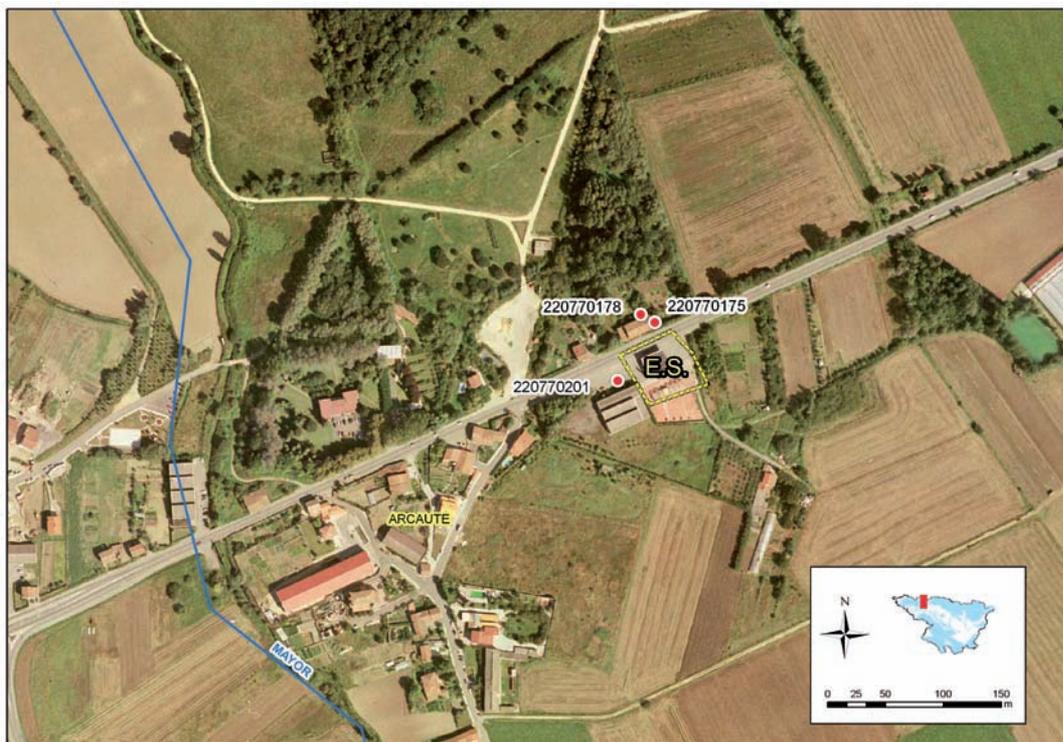
Masa de agua subterránea: 012. Aluvial de Vitoria.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una estación de servicio (E.S.) de carburantes en Arkaute (Vitoria) (Figura 5.3.9).

Se trata fundamentalmente de una afección por hidrocarburos (gasolina y gasóleo), BTEX, ETBE y MTBE.

■ FIGURA 5.3.9 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 012-01



Actuaciones realizadas:

La contaminación de las aguas subterráneas se puso se manifiesto durante la realización de un estudio de caracterización del subsuelo, acometido en el marco de las obras de saneamiento de la E.S. en el año 1999. Posteriormente, durante el año 2007 se detectó una afección por compuestos hidrocarburos en las lagunas de Salburua, cuyo origen estaba en el drenaje del hidrocarburo presente en las aguas subterráneas del entorno de la E.S., a través de una acequia que intersectaba el nivel freático en periodos de aguas altas.

La empresa responsable ha realizado trabajos de saneamiento de los suelos y las aguas subterráneas del subsuelo de sus instalaciones durante los años 2009 y 2010. Tras la realización de estos trabajos la Administración ha requerido la realización de trabajos complementarios con objeto de verificar los resultados de la remediación y, en su caso, requerir actuaciones complementarias.

Actuaciones realizadas:

La empresa responsable de la contaminación ha realizado las siguientes actuaciones durante el año 2013:

- Se han construido tres nuevos piezómetros de control localizados aguas abajo de la E.S. con objeto de delimitar la zona distal de la pluma de contaminación por hidrocarburos y BTEX.
- Se han realizado analíticas de suelos en los nuevos piezómetros.
- Se ha realizado una campaña de muestreo y analítica en todos los puntos de agua existentes en el emplazamiento afectado.

La Agencia Vasca del Agua ha realizado los trabajos de control de la evolución de la contaminación en el emplazamiento afectado. Se ha realizado campañas de muestreo bimestrales en el piezómetro 220770178, y campañas de muestreo cuatrimestrales en los siguientes puntos de control: 220770175 y 220770201.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha continuado con la tramitación del expediente de descontaminación de manera coordinada con la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Vasco y la Agencia Vasca del Agua.

Estado de la contaminación:

De acuerdo con los datos aportados por el responsable de la instalación, se ha eliminado la fase libre de hidrocarburo, y la contaminación residual se circunscribe a una zona concreta localizada en el sector NE de las E.S.

De acuerdo con los resultados de la Agencia Vasca del Agua todos los piezómetros presentan concentraciones elevadas de BTEX, principalmente de benceno.

Actuaciones previstas:

Se prevé que la empresa responsable realice trabajos complementarios de descontaminación activa tanto en sus instalaciones como aguas abajo, y continúe con el control medioambiental de la contaminación mediante campañas de seguimiento cuatrimestrales.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con la tramitación del expediente de contaminación de manera coordinada con el Gobierno Vasco y la Agencia Vasca del Agua. En caso de que sea necesario se podrán realizar trabajos de muestreo y analítica de las aguas subterráneas del emplazamiento afectado.

Evolución de la contaminación:

Las labores de descontaminación realizadas han reducido de manera significativa el problema con la eliminación prácticamente total de la fase libre de hidrocarburos, si bien se mantiene una cierta concentración "residual" de contaminantes cuya evolución temporal es difícil de prever.

■ 5.3.5.5. 012-02. ESTACIÓN DE SERVICIO EN VITORIA (II)

Tipo de contaminante: Hidrocarburos, Hidrocarburos, BTEX, ETBE y MTBE.

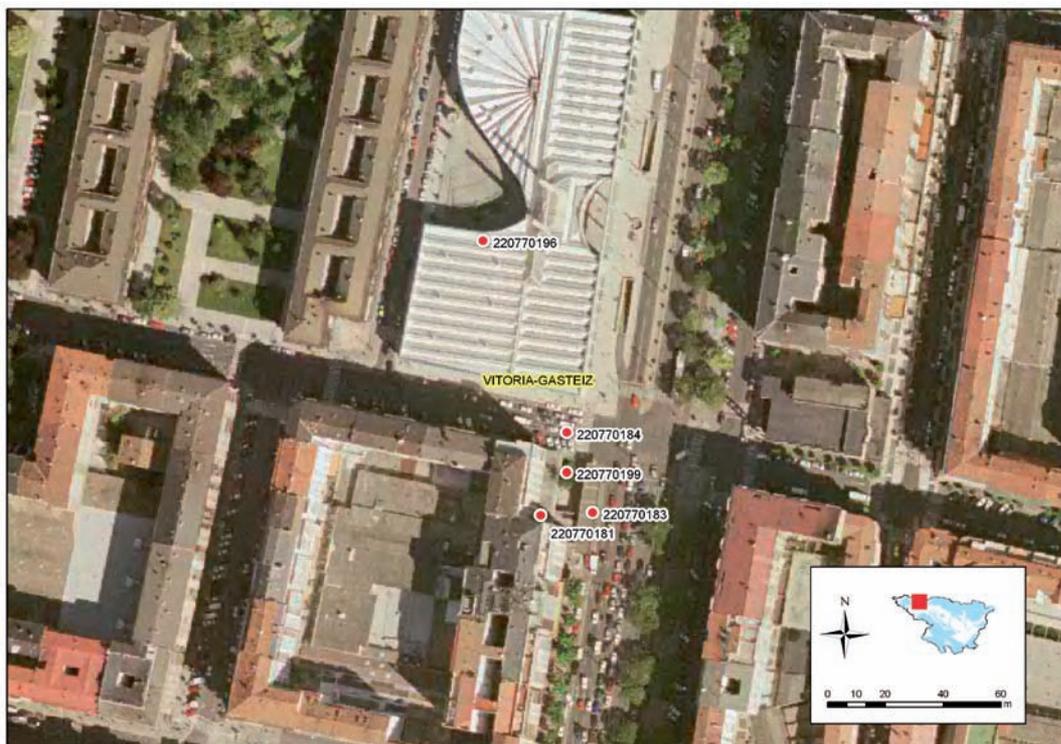
Masa de agua subterránea: 012. Aluvial de Vitoria.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una estación de servicio (E.S.) de carburantes en el casco urbano de Vitoria (Figura 5.3.10).

Se trata fundamentalmente de una afección por hidrocarburos (gasolina y gasóleo), BTEX, ETBE y MTBE.

■ FIGURA 5.3.10 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 012-02



Antecedentes:

La contaminación de las aguas subterráneas se puso se manifiesto durante la realización de un estudio de caracterización del subsuelo en el año 2009. Posteriormente se realizaron estudios de investigación detallada, un análisis cuantitativo de riesgos, y se elaboró un plan de recuperación medioambiental de la calidad de suelos y aguas subterráneas.

El responsable de la contaminación ha realizado los siguientes trabajos desde el año 2012:

- Extracción multifase dual y tratamiento de gases y aguas contaminadas para la eliminación de la fase libre en el foco primario y su entorno.
- Eliminación del foco primario mediante excavación (incluyendo 6 depósitos de combustible).
- Tratamientos específicos para eliminar contaminación en zonas recalcitrantes.

Actuaciones realizadas:

Los responsables de la contaminación han realizado las siguientes actuaciones durante el año 2013:

- Eliminación de la fase libre del piezómetro 220770184 mediante la aplicación de absorbentes específicos ("skimmers" tipo oil eater).
- Campañas de control analítico en el piezómetro 220770184.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha iniciado los trabajos de control de las aguas subterráneas en el emplazamiento afectado. Se ha realizado una campaña de muestreo de aguas subterráneas durante el mes de noviembre que ha incluido los siguientes puntos de control: 220770181, 220770183, 220770184, 220770196 y 220770199.

Estado de la contaminación:

Los resultados analíticos obtenidos a partir de las muestras tomadas en noviembre de 2013 muestran una afección importante por BTEX, principalmente benceno, e hidrocarburos en los siguientes puntos de control: 220770183 y 220770184. También está afectado en menor medida por estos compuestos el piezómetro 220770199. En el resto de puntos de control las concentraciones de contaminantes son muy bajas, e incluso inferiores al límite de cuantificación analítico.

Actuaciones previstas:

Se prevé que el responsable de la contaminación realice trabajos complementarios de descontaminación activa, y continúe con el control medioambiental de la contaminación mediante campañas de seguimiento periódicas.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de monitorizar su evolución.

Evolución de la contaminación:

Las labores de descontaminación realizadas han reducido de manera significativa el problema con la eliminación prácticamente total de la fase libre de hidrocarburos, si bien se mantiene una cierta concentración "residual" de contaminantes cuya evolución temporal es difícil de prever.

■ FIGURA 5.3.11 PIEZÓMETRO 220770184 LOCALIZADO CERCA DEL FOCO DE CONTAMINACIÓN. DETALLE DE SKIMMER TIPO OIL EATER INSTALADO EN EL PIEZÓMETRO (27/11/2013). ZONA 012-02



■ 5.3.5.6. 029-01. ZONA INDUSTRIAL EN PAMPLONA

Tipo de contaminante: Plaguicidas, trimetilbenceno, etiltolueno, hidrocarburos, dicloroetano, monoclorobenceno y metales (Pb, As, Fe, Mn, Al, B).

Masa de agua subterránea: 029. Sierra de Alaiz.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una empresa dedicada a la producción de productos químicos de muy variada índole (Figura 5.3.12). Los principales contaminantes detectados son pesticidas, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos alifáticos C8-C10 y trimetilbencenos. Secundariamente existe una concentración elevada de hierro en una amplia zona de la fábrica.

■ **FIGURA 5.3.12** SITUACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA Y DE LOS PIEZÓMETROS DE CONTROL. ZONA 029-01



Actuaciones realizadas:

La empresa responsable ha realizado, durante el año 2013, una evaluación de los procesos de atenuación natural que se están produciendo en las aguas subterráneas del subsuelo de sus instalaciones, con objeto de determinar la viabilidad de la implantación de un programa de atenuación natural monitorizada. Para ello ha realizado dos campañas de muestreo y analítica de aguas subterráneas, y el seguimiento en continuo de los niveles piezométricos en varios puntos de agua.

Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha proseguido con los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación existente en todo el emplazamiento afectado. Se han realizado una campaña de muestreo de aguas subterráneas durante el mes de febrero que ha incluido los siguientes puntos de control: 250830271, 250830281, 250830292 y 250830294.

Estado de la contaminación:

El punto de agua en el que se detectan más sustancias contaminantes sigue siendo el 250830281. Los resultados analíticos de 2013 (Tabla 5.3.3) muestran un descenso de las concentraciones de los principales contaminantes detectados respecto a las analíticas de los años anteriores.

■ **TABLA 5.3.3** RESULTADOS ANALÍTICOS DEL PIEZÓMETRO 250830281, FUENTE: CHE (2013). ZONA 029-01

	28/10/08	01/12/09	1/12/10	29/6/11	13/12/11	18/07/12	12/02/13
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	1.902	1.818	1.495	1.404	1.476	1.381	624
Hidrocarburos (mg/l) (IR)	0,196	0,197	0,131	0,162	-	0,436	0,205
Hierro (mg/l)	6,39	22,8	24,8	3,16	19,3	5,97	0,605
Compuestos orgánicos volátiles (en $\mu\text{g}/\text{l}$)							
1,2 dicloroetano	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Monoclorobenceno	140	121	114	5	8,9	6,3	<5
Compuestos semivolátiles (en $\mu\text{g}/\text{l}$)							
Suma isómeros m+p etiltolueno	<10	<10	-	<10	<10	-	-
o-etiltolueno	120	130	-	6,1	<5	-	-
1,3,5- trimetilbenceno	<5	18,6	<5	<5	<5	<5	<5
1,2,4- trimetilbenceno	110	82	8,5	14,7	<5	<5	<5
1,2,3- trimetilbenceno	<5	57	-	5,4	<5	<5	<5
Plaguicidas (en $\mu\text{g}/\text{l}$)							
o,p'-DDT	0,048	-	-	<0,030	<0,02	<0,03	<0,03
p,p'-DDD	0,048	-	-	<0,030	<0,02	<0,03	<0,03
d-HCH	<0,015	-	0,021	<0,015	-	<0,03	<0,015
Ametrina	0,420	-	0,264	0,564	0,66	0,505	0,156
Prometrina	1,840	-	1,20	1,66	3,4	2,07	0,468
Terbutrina	3,470	-	0,730	0,869	2,2	1,86	0,399
4,4'-Diclorobenzofenona	0,020	-	0,021	<0,015	0,026	<0,015	<0,015
Metolacloro	0,072	-	<0,015	0,045	<0,020	<0,015	0,045

Por otra parte, se han detectado concentraciones significativas de monoclorobenceno en el punto 250830292 (42 $\mu\text{g}/\text{l}$) y concentraciones elevadas del plaguicida metolacloro en el piezómetro 250830294 con valores de 0,341 $\mu\text{g}/\text{l}$. El primero se localiza en el entorno próximo de la antigua zona de producción de plaguicidas de la empresa responsable, sin embargo el segundo se localiza en una zona distal, cercana al río, lo que podría indicar una cierta movilización de la afección.

La contaminación de las aguas subterráneas se localiza principalmente en la zona situada en el extremo oeste de la parcela que ocupa la empresa.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 la empresa responsable de la contaminación inicie un programa de seguimiento medioambiental de periodicidad semestral, con objeto de evaluar la evolución de la atenuación natural.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de monitorizar la evolución de la zona contaminada.

Evolución de la contaminación:

Dada la evolución natural que están teniendo los niveles de contaminación, es previsible que se puedan alcanzar los objetivos de restauración en unos pocos años.

■ 5.3.5.7. 029-02. ZONA INDUSTRIAL EN BERIAIN

Tipo de contaminante: Aguas salinas (cloruro sódico) de origen industrial.

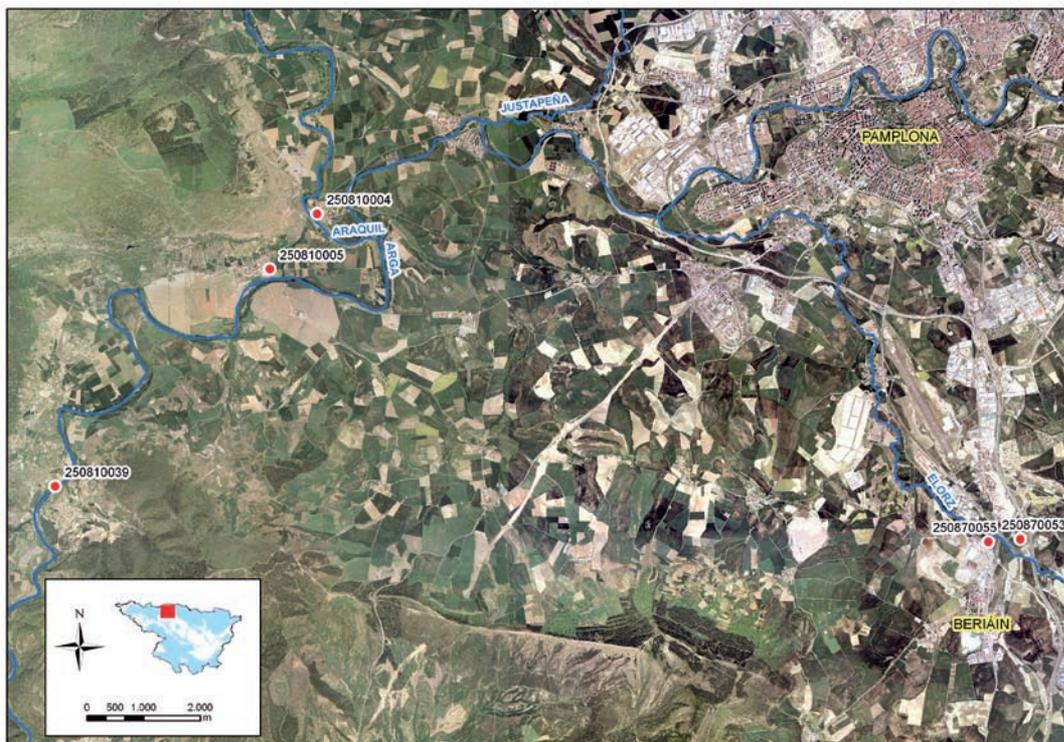
Masa de agua subterránea: 029. Sierra de Alaiz.

Localización y características:

La zona afectada por la contaminación se localiza en los TTMM de Beriain-Salinas y Galarz, así como en términos municipales más lejanos (Belascoain, Etxauri y Olza - Íbero), donde se encuentran los manantiales afectados por la salinización, en las inmediaciones del río Arga (Figura 5.3.13).

Se trata de una contaminación por aguas salinas originadas por el vertido en sondeos profundos (250870055 y 250870053) de las salmueras generadas por el lixiviado de escombreras mineras y por una planta de producción de sal común que aprovecha las citadas escombreras.

■ FIGURA 5.3.13 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 029-02



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable de las instalaciones mineras ha realizado una serie de trabajos encaminados a minimizar la producción de efluentes salinos entre los que destacan los siguientes:

- Continuación de la explotación minera del depósito salino de Arrubias.
- Mejora parcial de las cunetas perimetrales de la explotación de Arrubias.
- Estudio hidrogeológico del Vaso de Salinas (continuación).
- Recuperación medioambiental parcial de la instalación "Minivasos" (continuación).
- Pequeñas actuaciones para la mejora de la estabilidad del dique de Salinas.
- Mejoras en la recogida de aguas del Vaso Salinas.
- Adecuación de las instalaciones de gestión de salmueras (Fase 1).

- Mejoras de proceso en Fábrica para la reducción de la purga líquida.
- Retirada de la sal de la rampa de descarga de mineral en Fábrica (Parcial) y adecuación de los terrenos adyacentes.

Asimismo, han continuado con el programa de control medioambiental en las instalaciones para controlar la calidad y volumen de las aguas salinas que son generadas en cada sector de la instalación.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha continuado realizando mediciones mensuales de parámetros “in situ” (pH, CE, y Tª) en los manantiales de Íbero (250810004), Belascoain (250810039) y Echauri (250810005); además, ha continuado realizando tareas de seguimiento y control de los trabajos llevados a cabo por la empresa responsable.

Estado de la contaminación:

Durante el año 2013 los tres manantiales afectados (250810004, 250810005 y 250810039) presentan elevadas conductividades eléctricas, que oscilan entre 2.142 y 7.218 $\mu\text{S}/\text{cm}$, es decir, valores muy similares a los registrados en el año 2012. Lógicamente estas concentraciones son anormalmente elevadas y atribuibles a más de 40 años de vertido de salmueras a más de 1.000 metros de profundidad. Este hecho se pone de manifiesto en la evolución de la concentración del ión cloruro en los manantiales, que muestran un aumento creciente hasta el año 1995 para, a partir de ese momento, mantener una cierta estabilidad en las concentraciones o una ligera tendencia a la baja, que se puede correlacionar con un descenso importante en el volumen de vertido profundo de salmueras.

Por otra parte, en relación con las escombreras existentes y los lixiviados que se generan, se están produciendo problemas de contaminación de carácter subsuperficial en las terrazas aluviales del río Elorz, en las proximidades de la instalación industrial.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 la empresa responsable de la contaminación lleve a cabo las siguientes tareas:

- Mejora de la recogida de aguas en la explotación de Arrubias (continuación).
- Estudio hidrológico del Vaso de Zolina (continuación).
- Estudio hidrogeológico del Vaso de Salinas (continuación).
- Proyecto técnico de recuperación del Vaso de Salinas (parcial).
- Recuperación medioambiental de la instalación “Minivasos” (finalización).
- Adecuación de las instalaciones de gestión de salmueras (Fase 2).
- Retirada de la sal de la rampa de descarga de mineral en Fábrica (Finalización).
- Estudios de I+D para la valorización en fábricas de los lixiviados salinos generados en las diferentes instalaciones (Parcial).
- Continuación del programa de control medioambiental establecido.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con los trabajos de seguimiento y control de las actuaciones llevadas a cabo por la empresa responsable, así como con el control analítico de las aguas subterráneas de los manantiales afectados, en el marco de sus programas de control de calidad de aguas subterráneas.

Evolución de la contaminación:

En tanto en cuanto no cesen los vertidos, no es previsible una corrección en los drenajes del acuífero, si bien, en función de los volúmenes vertidos puede experimentarse cierta mejoría.

■ 5.3.5.8. 030-01. ZONA INDUSTRIAL EN PAMPLONA

Tipo de contaminante: Hidrocarburos.

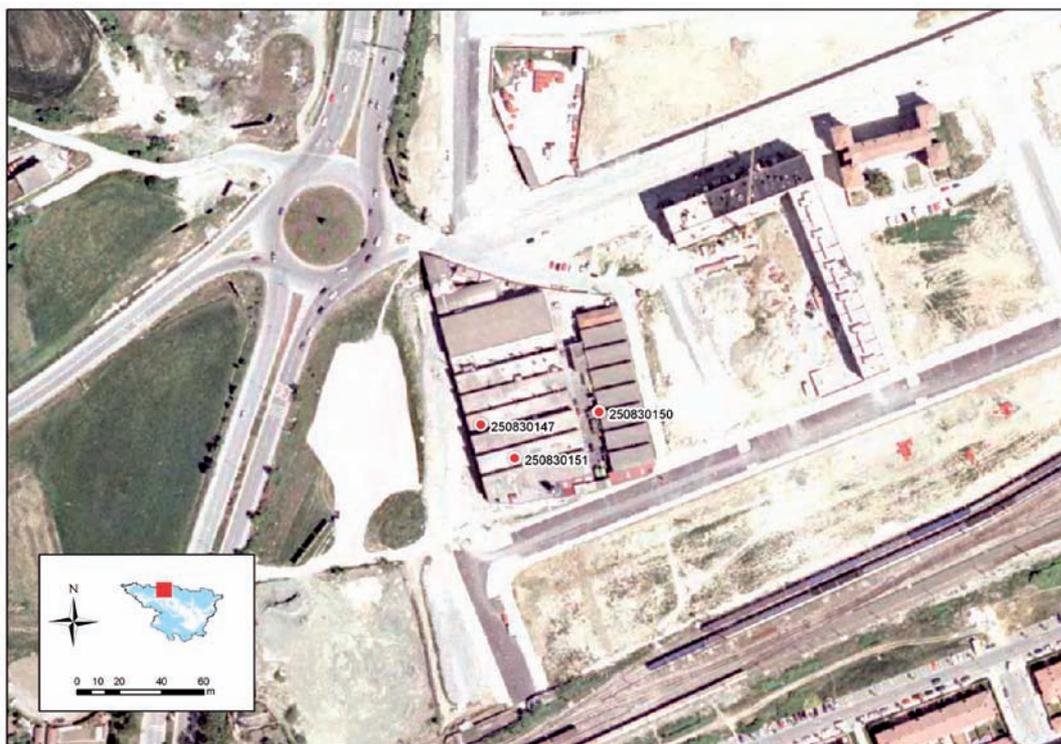
Masa de agua subterránea: 030. Sinclinal de Jaca-Pamplona.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una empresa dedicada a la producción de piezas para automoción (Figura 5.3.14).

Se trata de una contaminación por hidrocarburos para la que se suponen dos orígenes: 1) la proximidad a una antigua instalación de almacenamiento de combustible, que en el año 2004 ya no existía y cuyos suelos fueron descontaminados en su momento; y 2) la existencia de unos cubetos de hormigón sin impermeabilizar bajo 4 baterías de prensas, donde cae el aceite proveniente de las fugas de dichas prensas.

■ FIGURA 5.3.14 SITUACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA Y LOS PUNTOS DE CONTROL. ZONA 030-01



Actuaciones realizadas:

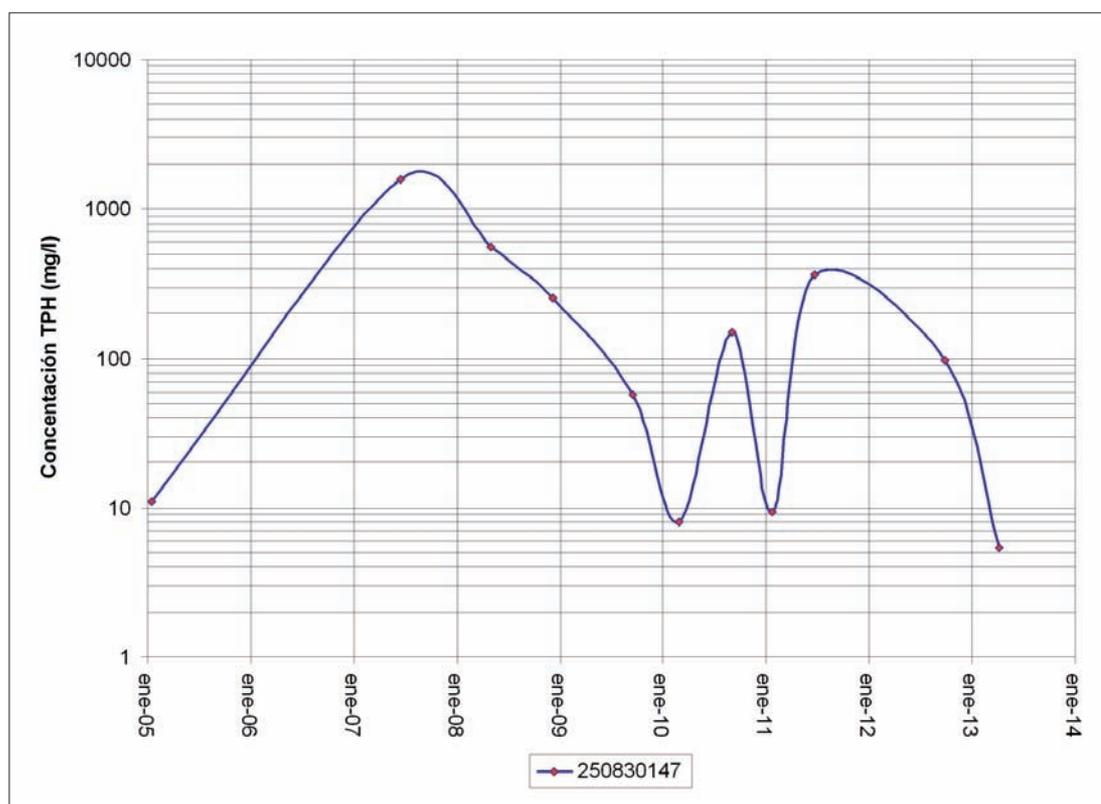
Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha finalizado los trabajos de impermeabilización de los fosos de la zona de producción, que constituían el principal foco de contaminación de las instalaciones; asimismo, han continuado con la aplicación del plan de remediación aprobado por este Organismo, consistente en la extracción de los hidrocarburos del subsuelo mediante un sistema de bombeo automático.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación en relación con las labores de remediación en todo el emplazamiento afectado. Se han realizado una campaña de muestreo durante el mes de abril que ha incluido los siguientes puntos: 250830147, 250830150 y 250830151.

Estado de la contaminación:

De acuerdo con los datos analíticos de la campaña de abril, la zona más intensamente afectada por la contaminación se localiza aguas arriba del punto 250830151, en el que se ha registrado una concentración de 120 mg/l de hidrocarburos, si bien se observa un ligero descenso en las concentraciones de hidrocarburos respecto a los años anteriores; sin embargo, donde es más patente el descenso de las concentraciones de hidrocarburos es el piezómetro 250830147 (Figura 5.3.15). Estos datos ponen de manifiesto que la tendencia descendente observada en 2012 se mantiene.

■ **FIGURA 5.3.15** EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL PIEZÓMETRO 250830147. ZONA 030-01

**Actuaciones previstas:**

Durante el año 2013 la empresa responsable continuará las tareas de descontaminación en el emplazamiento, en el marco del plan de actuación aprobado.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de monitorizar su evolución, así como evaluar la incidencia de los trabajos de descontaminación.

Evolución de la contaminación:

La eliminación del principal foco de contaminación (fosos prensas), conjuntamente con la continuidad en la aplicación del plan de descontaminación, previsiblemente producirán una reducción progresiva de la contaminación en los próximos años.

■ 5.3.5.9. 030-02. VERTEDERO DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN SABIÑÁNIGO (I)

Tipo de contaminante: Residuos de Pesticidas (HCH) y otros organoclorados.

Masa de agua subterránea: 030. Sinclinal de Jaca-Pamplona.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en un antiguo vertedero de residuos industriales, localizado en la margen izquierda del río Gállego, en el T.M. de Sabiñánigo (Huesca) (Figura 5.3.16).

Se trata de una contaminación por pesticidas (HCH) y otros organoclorados cuyo origen está en los residuos de producción de lindano depositados en el vertedero durante años.

■ **FIGURA 5.3.16** SITUACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA. ZONA 030-02



Actuaciones realizadas:

El Gobierno de Aragón ha continuado con los trabajos de seguimiento, control y tratamiento de la pluma de contaminación. Todos los trabajos realizados actualmente están encaminados a evitar que la contaminación alcance el río Gállego.

En relación con la celda de seguridad, el Gobierno de Aragón ha realizado trabajos de reparación de las capas de impermeabilización de la base de la celda, como paso previo al traslado de los residuos.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha continuado realizando controles continuados de calidad de las aguas del río Gállego en la estación SAICA de Jabarrella (Figura 5.3.17).

Estado de la contaminación:

El control de la evolución de la contaminación sobre las aguas subterráneas es directamente realizado a través del Gobierno de Aragón, que ha contratado sucesivas asistencias técnicas con carácter eminentemente hidrogeológico.

En la actualidad, la contaminación de las aguas subterráneas se extiende desde el vaso del vertedero y en dirección O-NO, siguiendo la dirección estructural de las capas de arenisca, hacia el río Gállego.

Dada la baja permeabilidad del medio (barras de areniscas entre capas de materiales margosos y arcillosos), el movimiento de los contaminantes es relativamente lento, si bien, las características de los materiales vertidos hacen que algunos piezómetros, fundamentalmente los localizados en el vaso del vertedero e inmediatamente aguas abajo, registren fase libre.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 se inicien los trabajos de desmantelamiento del vertedero y el traslado a la celda de seguridad.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará realizando los controles continuados de calidad de las aguas del río Gállego en la estación SAICA de Jabarrella (Figura 5.3.17).

Evolución de la contaminación:

A partir de la construcción de la celda de seguridad, así como de otros trabajos de descontaminación del medio que se lleven a cabo, el problema mejorará notablemente, si bien es previsible que los controles se desarrollen durante varias décadas.

■ FIGURA 5.3.17 ESTACIÓN SAICA RÍO GÁLLEGO EN JABARRELLA. ZONA 030-02



■ 5.3.5.10. 030-03. VERTEDERO DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN SABIÑÁNIGO (II)

Tipo de contaminante: Residuos de Pesticidas (HCH) y otros organoclorados.

Masa de agua subterránea: 030. Sinclinal de Jaca-Pamplona.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en un vertedero de residuos industriales y urbanos localizado en la margen izquierda del río Gállego, en el embalse de Sabiñánigo (Figura 5.3.18). El origen de la contaminación se debe a la lixiviación desde el vertedero de los residuos de fabricación de lindano almacenados en él.

■ FIGURA 5.3.18 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DE LOS PUNTOS DE CONTROL. ZONA 030-03



La contaminación detectada está relacionada con problemas relacionados con el almacenamiento de residuos en vertedero, y por tanto es de competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma de Aragón, si bien la posible afección a las aguas superficiales y subterráneas del embalse de Sabiñánigo y su entorno, ha propiciado la intervención de la Confederación Hidrográfica el Ebro.

Esta contaminación se detectó a principios del año 2008 como consecuencia de la aparición de una serie de surgencias en el frente del vertedero, en alguna de las cuales se evidenció la presencia de HCH en fase libre.

Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 el Gobierno de Aragón ha continuado con los trabajos de captación, almacenamiento y tratamiento de los lixiviados superficiales y subterráneos del vertedero, así como con los trabajos de control medioambiental de la contaminación; asimismo se han construido nuevos piezómetros de control y captación de aguas subterráneas, y se han realizado diversos ensayos para estudiar las características del medio.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado tres campañas de muestreo (marzo, julio y noviembre) del piezómetro 290970046, que controla la descarga subterránea del vertedero hacia el embalse de Sabiñánigo; además, se han continuado realizando controles continuados de calidad de las aguas del río Gállego en la estación SAICA de Jabarrella.

Estado de la contaminación:

Los resultados analíticos del punto 290970046 (Tabla 5.3.4) evidencian que los compuestos bencénicos y los isómeros de lindano son especialmente elevados en todas las épocas del año en este punto. Se observa un descenso de las concentraciones de diclorobencenos y monoclorobenceno, y un incremento significativo de las concentraciones de isómeros de HCH. Este punto se localiza dentro del acuífero cuaternario aluvial del río Gállego, en la zona de inundación del embalse.

■ **TABLA 5.3.4** RESULTADOS ANALÍTICOS DEL PIEZÓMETRO 290970046 (en µg/l). ZONA 030-03

	Mar-12	Sep-12	Mar-13	Jul-13	Nov-13
1,2-Diclorobenceno	1.060	1.680	478	1.200	510
1,3-Diclorobenceno	184	192	94	184	80
1,4-Diclorobenceno	1.940	2.880	764	1.790	770
Monoclorobenceno	8.620	11.670	2.190	6.020	2.060
Benceno	660	1.140	200	550	75
α-HCH	15,6	55,4	53,4	158	72,2
β-HCH	1,26	3,12	4,91	13,9	6,07
γ-HCH	63,6	288	208	>415	>415
δ-HCH	22,8	136	145	>415	286

Los resultados analíticos de las muestras tomadas en el río Gállego en Jabarrella no evidencian la existencia de ningún tipo de afección derivada de esta contaminación.

Actuaciones previstas:

En relación con los trabajos que está desarrollando la Diputación General de Aragón, se prevé que durante el año 2014 se acometan las siguientes actuaciones:

- Continuar con los trabajos de captación, almacenamiento y tratamiento de los lixiviados superficiales y subterráneos del vertedero.
- Continuar con los trabajos de control medioambiental de la contaminación.
- Realización de nuevas campañas de investigación mediante geofísica y construcción de nuevos piezómetros de control.
- Puesta en marcha del proyecto de restauración medioambiental.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el control periódico que viene realizando sobre las aguas superficiales y subterráneas.

Evolución de la contaminación:

La puesta en marcha de medidas correctoras para remediar la contaminación irá encaminada al confinamiento o eliminación del foco activo, por lo que es previsible que las concentraciones de contaminante en las aguas subterráneas vayan descendiendo de manera paulatina, si bien no se descarta la necesidad de aplicar tratamientos de descontaminación específicos en aquellas zonas en las que se hayan producido acumulaciones importantes de producto libre fuera del recinto del vertedero.

■ 5.3.5.11. 030-04. ZONA INDUSTRIAL EN SABIÑÁNIGO

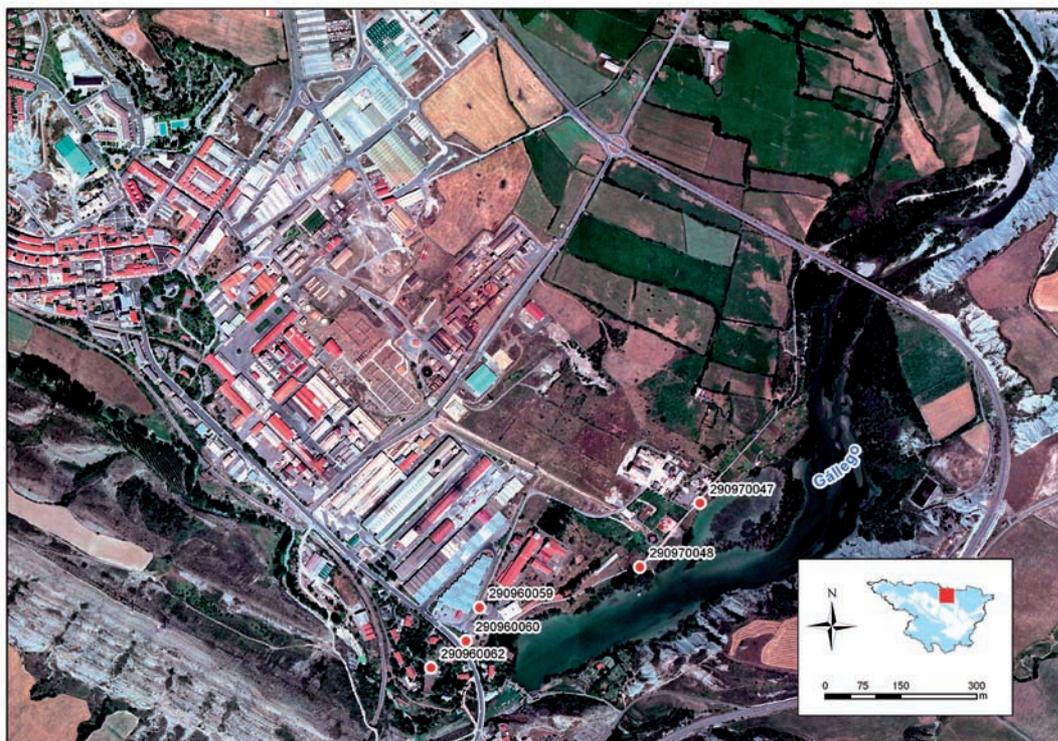
Tipo de contaminante: Metales (As, Cr, Hg y Ni), plaguicidas (HCH), hidrocarburos y organohalogenados volátiles.

Masa de agua subterránea: 030. Sinclinal de Jaca-Pamplona.

Localización y características:

Se trata de una contaminación de tipo “difuso” originada por la actividad industrial desarrollada en el polígono industrial de Sabiñánigo desde hace décadas (Figura 5.3.19). Existe una contaminación generalizada por metales (Hg, Cr y As) y por compuestos organohalogenados volátiles (bajas concentraciones), y focos de contaminación más localizados por hidrocarburos y por salinización de las aguas asociada a pH básicos. No se han llegado a identificar los focos concretos que dan lugar a las afecciones en la calidad de las aguas subterráneas.

■ FIGURA 5.3.19 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN. ZONA 030-04



Actuaciones realizadas:

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha continuado, durante 2013, los trabajos de control periódico de esta contaminación mediante varias campañas de muestreo en los siguientes puntos de control: 290960059 (jul), 290960060 (3), 290960062 (3), 290970047 (3) y 290970048 (jul).

Estado de la contaminación:

En la Tabla 5.3.5 se resumen los resultados analíticos de dos puntos de control característicos de la contaminación detectada. El punto 290970047 se localiza en la zona de influencia de la contaminación provocada por la producción histórica de lindano (Figura 5.3.19); en este punto las concentraciones de metales son más bajas que en otras zonas del polígono industrial y se detecta presencia de organohalogenados volátiles. El punto 290960060 monitoriza las aguas subterráneas del polígono industrial previamente a su descarga en el embalse.

■ **TABLA 5.3.4** CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN DOS PUNTOS DE CONTROL DE LA ZONA 030-04

Parámetro	Unidad	290970047 (24/07/13)	290960060 (24/03/13)
pH		6,8	7,4
Conductividad a 20 °C	μS/cm	2.760	2.160
Hidrocarburos mét. IR	mg/L	<0,1	0,148
Arsénico	μg/L	10	1,3
Cromo	μg/L	<2	<2
Cobre	μg/L	13	13
Mercurio	μg/L	0,012	0,020
Cloroformo	μg/L	<5,0	<5,0
1,4-Diclorobenceno	μg/L	54	<5
Monoclorobenceno	μg/L	220	<5
Benceno	μg/L	142	<5
Suma HCH	μg/L	5,5	0,02

Actuaciones previstas:

Durante el año 2014 la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de control de la calidad de las aguas subterráneas que tiene establecido, con objeto de monitorizar el alcance y evolución de la contaminación.

Evolución de la contaminación:

Dado que no se realiza ninguna actuación de remediación en estos momentos, la contaminación se mantendrá estable en valores similares, con su correspondientes repuntes y disminuciones en función de la recarga y del estado piezométrico.

■ **FIGURA 5.3.20** PIEZÓMETRO 290970047 LOCALIZADO JUNTO AL EMBALSE DE SABIÑÁNIGO Y LAS ANTIGUAS INSTALACIONES DE INQUINOSA (07/03/2013). ZONA 030-04



■ 5.3.5.12. 047-01. ZONA INDUSTRIAL EN NÁJERA

Tipo de contaminante: Hidrocarburos aromáticos BTEX (xileno), etiltolueno, e hidrocarburos aromáticos de cadena larga (trimetilbencenos).

Masa de agua subterránea: 047. Aluvial del Najerilla-Ebro.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una industria química situada en la zona industrial de Nájera (La Rioja) (Figura 5.3.21). Se trata de una contaminación por trimetilbencenos (TMBs) y BTEX, cuyo origen está en un disolvente industrial denominado “White Spirit” utilizado en el proceso productivo de la empresa responsable.

■ FIGURA 5.3.21 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 047-01



Actuaciones realizadas:

La empresa responsable de la contaminación ha continuado con el programa de seguimiento y control de las aguas subterráneas que viene desarrollando desde hace varios años, y que incluye campañas de muestreos semestrales de varios puntos localizados dentro y fuera de las instalaciones industriales. Asimismo, han realizado un tratamiento de descontaminación local en algunos de los piezómetros en los que las concentraciones de contaminantes se mantienen elevadas.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación detectada. Se ha realizado una campaña de muestreo completa en diciembre (12 puntos) y otra campaña de muestreo simple en julio (5 puntos), que han incluido los siguientes puntos de control: 221020058 (2), 221020101 (2), 221020132 (2), 221060049, 221060050 (2), 221060051, 221060053 (2), 221060081, 221060082, 221060084, 221060085 y 221060086.

Estado de la contaminación:

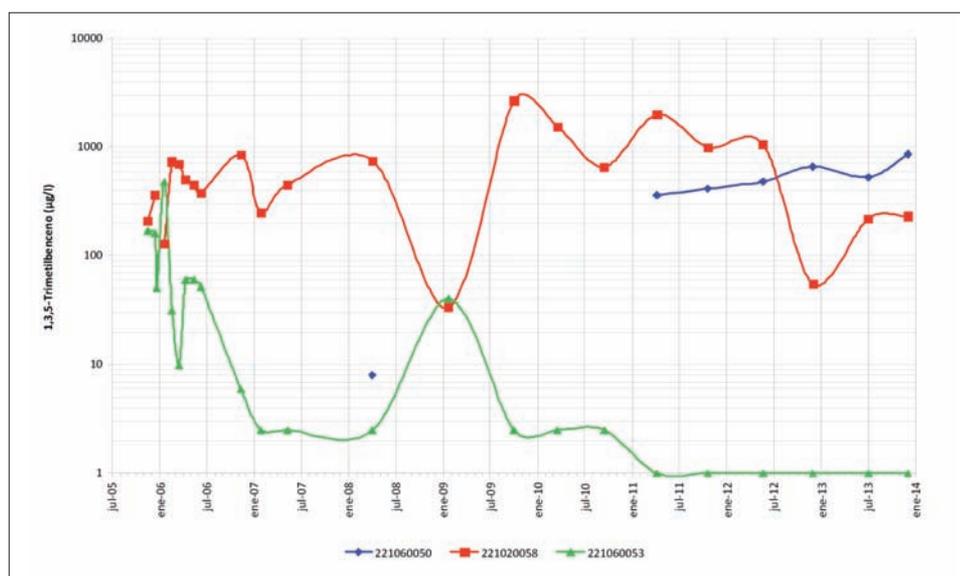
En lo referente al etiltolueno los muestreos del año 2013 evidencian lo siguiente:

- En el entorno de la fábrica:
 - Presencia de o-Etiltolueno en el piezómetro 221020132.
 - Altas concentraciones de o-Etiltolueno (580 µg/l) y m+p-Etiltolueno (1.950 µg/l) en el punto 221060050.
- En el resto de zonas:
 - Presencia de o-Etiltolueno en el piezómetro 221020101.
 - Concentraciones moderadas en el punto 221020058 (280 µg/l de m+p-Etiltolueno y 176 µg/l de o-Etiltolueno).

En cuanto a las concentraciones de TMBs, en el emplazamiento se mantiene la tendencia creciente en el punto 221060050 (Figura 5.3.22), donde se han alcanzado concentraciones superiores a los 3.100 µg/l de 1,2,4-Trimetilbenceno, y se observa un incremento puntual en el piezómetro 221020132 durante en el mes de julio, que desaparece en el muestreo de diciembre; en el resto de puntos de control localizados en la fábrica y su entorno cercano, las concentraciones de TMBs están por debajo del límite de cuantificación analítico. En el punto 221020058, localizado en la zona exterior, se observa un ligero repunte de la contaminación.

Durante el año 2013 se mantiene en líneas generales la situación del año anterior.

■ FIGURA 5.3.22 EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE 1,3,5 TRIMETILBENCENO (en µg/l). ZONA 047-01



Actuaciones previstas:

Se prevé que durante 2014 la empresa responsable continúe con su programa de control de la calidad de las aguas subterráneas y realice actuaciones de bioremediación puntual dentro de sus instalaciones.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de estudiar la evolución de la contaminación.

Evolución de la contaminación:

La aplicación de las medidas de remediación ha hecho que la tendencia generalizada de la contaminación dentro del perímetro de la empresa sea a la reducción de las concentraciones en la mayor parte de los contaminantes detectados. Se prevé que las actuaciones puntuales de bioremediación que se van a llevar a cabo dentro de la fábrica, supongan la eliminación de la contaminación en un lapso de tiempo relativamente corto.

■ 5.3.5.13. 048-01. ESTACIÓN DE SERVICIO EN LOGROÑO

Tipo de contaminante: Hidrocarburos, BTEX, estireno, MTBE.

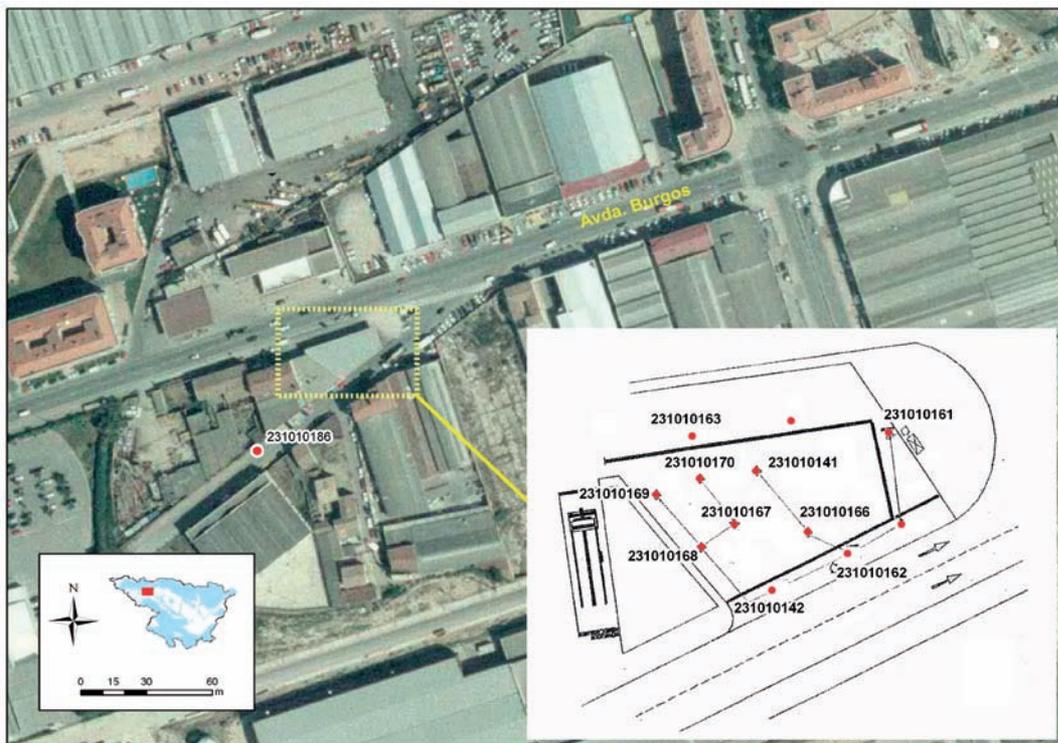
Masa de agua subterránea: 048. Aluvial de La Rioja-Mendavia.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una estación de servicio (E.S.) de carburantes en la localidad de Logroño (Figura 5.3.23). Dicha E.S. se ubica en las proximidades de una zona industrial donde se encuentra un número importante de talleres del automóvil, almacenes y varias fábricas de la industria del plástico.

Se trata fundamentalmente de una afección por hidrocarburos, BTEX y MTBE, y otros productos tales como estireno, ajeno este último a la actividad propia de una E.S.

■ FIGURA 5.3.23 SITUACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA. ZONA 048-01



Actuaciones realizadas:

La empresa responsable de la contaminación ha continuado con los trabajos de seguimiento medioambiental de la contaminación mediante campañas semestrales de muestreo y analítica de los piezómetros existentes.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación existente en todo el emplazamiento afectado (Figura 5.3.23). Se han realizado dos campañas de muestreo durante los meses de febrero y septiembre, que han incluido los siguientes puntos de control: 231010141, 231010161, 231010166 y 231010186.

Estado de la contaminación:

Los mayores niveles de hidrocarburos se han registrado en los puntos 231010161 y 231010166. No se puede determinar claramente la tendencia respecto a 2012 debido al diferente comportamiento de los puntos de control.

Se han registrado concentraciones de BTEX en la mayor parte de los puntos de control, siendo las más elevadas las de los puntos 231010141 y 231010166, con concentraciones de benceno de 292 µg/l y 145 µg/l respectivamente.

Los resultados del piezómetro de control construido aguas arriba de la E.S. (2310100186) muestran un incremento en la concentración de hidrocarburos evidenciada por los datos aportados por el responsable de la contaminación, que además muestran la aparición de trazas de MTBE y elevadas concentraciones de ETBE (8.000 µg/l). Este comportamiento está evidenciado una migración de contaminante (hidrocarburos perfil gasolina) hacia esta zona.

Actuaciones previstas:

Se prevé que la empresa responsable de la contaminación continúe con el control medioambiental de la contaminación mediante campañas de seguimiento anuales y analice el origen del incremento de la contaminación observada en las aguas del piezómetro 231010186.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación a partir del muestreo y análisis periódico de varios de los puntos de agua ubicados en las instalaciones de la E.S.

Evolución de la contaminación:

Las actuales labores de descontaminación han reducido de manera significativa el problema, con la eliminación prácticamente total de la fase libre de hidrocarburos, si bien se mantiene una cierta concentración "residual" de contaminantes cuya evolución temporal es difícil de prever.

■ **FIGURA 5.3.24** PIEZÓMETRO 231010166 LOCALIZADO DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA E.S. (04/09/2013). ZONA 048-01



■ 5.3.5.14. 048-02. ANTIGUA ZONA INDUSTRIAL EN LOGROÑO

Tipo de contaminante: Hidrocarburos.

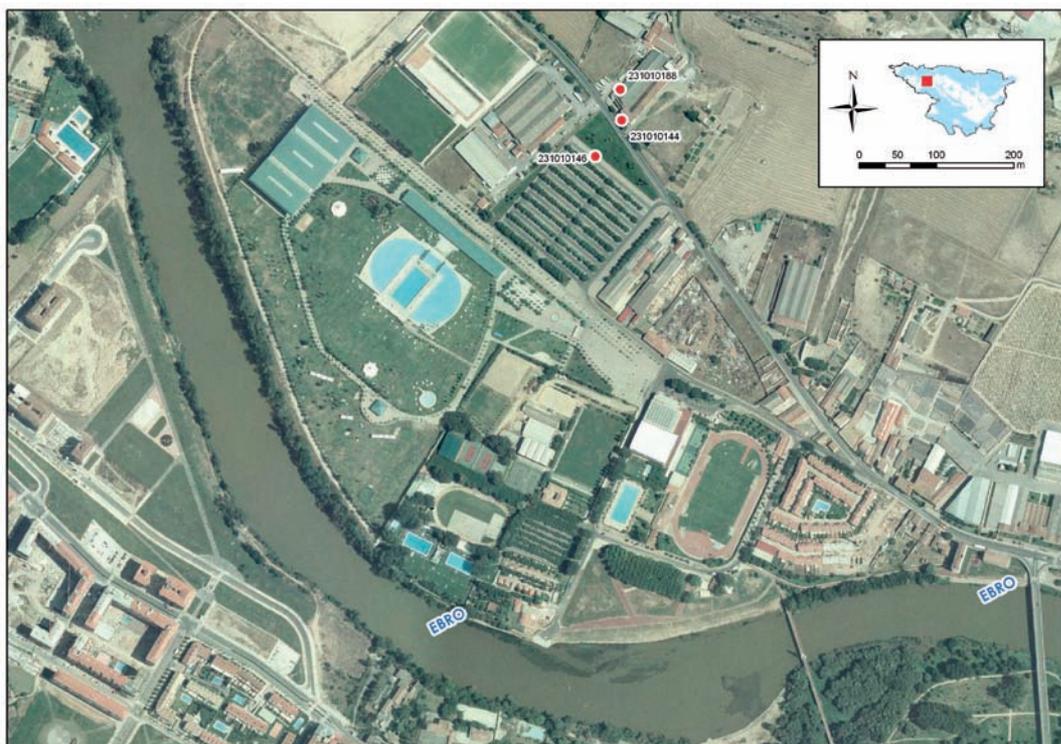
Masa de agua subterránea: 048. Aluvial de La Rioja-Mendavia.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en las proximidades de la localidad de Logroño, en la margen izquierda del río Ebro, al oeste de la carretera que une esta localidad con Oyón (Figura 5.3.25).

Se trata de una contaminación por hidrocarburos, en la que domina la fase pesada (gasoil, fuel-oil y aceites), derivada de la actividad industrial que desarrollaba la empresa que ocupaba el solar.

■ FIGURA 5.3.25 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 048-02



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable ha continuado con los trabajos de descontaminación del emplazamiento, previamente autorizados por la CHE, consistentes en:

- Bombeo de las aguas afectadas, separación y almacenamiento de la fase libre de hidrocarburos.
- Tratamiento de las aguas subterráneas bombeadas:
 - Air Stripping de los compuestos orgánicos más volátiles (C6-C10).
 - Paso a través de un filtro de carbón activado para reducir más las concentraciones de hidrocarburos más pesados (>C10).

Asimismo ha continuado con el plan de seguimiento ambiental de las aguas subterráneas que viene desarrollando desde hace varios años.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación existente en todo el emplazamiento afectado. Se han realizado dos campañas de control analítico (febrero y septiembre) que han incluido los siguientes puntos de control: 231010144, 231010146 y 231010188.

Estado de la contaminación:

Las concentraciones más elevadas de hidrocarburos se registran en la campaña de septiembre, con un valor máximo de 244 mg/l de hidrocarburos en el piezómetro 2310100144, lo que equivale en la práctica a la presencia de fase libre; todos estos puntos se encuentran ubicados en el foco activo de contaminación. Los niveles de contaminación descienden progresivamente desde la zona del foco hacia el S en dirección al río Ebro, y así, en el piezómetro 231010146 se ha registrado un valor máximo de 0,704 mg/l de hidrocarburos.

Los resultados analíticos aportados por la empresa responsable evidencian un claro descenso de la contaminación en la zona del foco, donde se están acometiendo las actuaciones de descontaminación activa.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante 2014 la empresa responsable continúe con los trabajos de remediación y con el plan de seguimiento medioambiental.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con las labores de control del acuífero.

Evolución de la contaminación:

La puesta en marcha de los trabajos de descontaminación debe, con el debido margen de tiempo, suponer una mejoría en la evolución de la contaminación, por lo que son esperables resultados positivos una vez que finalicen los trabajos de remediación.

■ **FIGURA 5.3.26** PIEZÓMETRO 231010144 LOCALIZADO EN EL FOCO DE CONTAMINACIÓN. (04/09/2013). ZONA 048-02



■ 5.3.5.15. 049-01. ZONA INDUSTRIAL EN LODOSA

Tipo de contaminante: Metales (As, Cd, Cu y Fe).

Masa de agua subterránea: 049. Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela.

Localización y características:

La contaminación se localiza en la margen derecha del río Ebro muy cerca de la localidad de Lodosa (Figura 5.3.27).

Se trata de una contaminación por metales cuyo foco se localizaba en la escombrera de escorias de una industria química.

■ FIGURA 5.3.27 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 049-01



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha finalizado un estudio de caracterización de los suelos y las aguas subterráneas presentes en el subsuelo de sus instalaciones iniciado durante 2012. Durante este año se han realizado los siguientes trabajos:

- Dos campañas de muestreo y analítica (febrero y abril) en 17 puntos de control de agua subterránea.
- Control de niveles piezométricos.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación existente en toda la zona afectada. Se ha realizado una campaña de muestreo completa en mayo, que ha incluido los siguientes puntos de control: 241060021, 241060024, 241060056, 241060057, 241060058, 241060061, 241060062, 241060063, 241060064, 241060065, 241060066 y 241060067.

Estado de la contaminación:

La pluma de contaminación por metales, dentro de los cuales destaca el As por su toxicidad, se extiende hacia el SSE desde el entorno de los puntos 241060056 y 241060057, llegando a alcanzar el punto 241060024. Las concentraciones de As dentro de la pluma son superiores a los 1.000 µg/l en algunos puntos como 241060057 (1.220 µg/l) y 241060064 (1.800 µg/l); en los puntos 241060024, 241060056 y 241060065, los valores oscilan entre 258 y 420 µg/l. El origen de la contaminación se localiza en las instalaciones de la empresa responsable, en cuyas aguas subterráneas se han registrado concentraciones significativas de hasta 8 metales (As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb y Zn), mientras que en el resto de la pluma de contaminación hay una predominancia del As frente al resto de metales.

Las concentraciones de metales se mantienen estables respecto a años anteriores, hecho que parece confirmar la presencia de focos de contaminación activos en las instalaciones.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante 2014 la empresa responsable de la contaminación realice los siguientes trabajos:

- Construcción de dos nuevos piezómetros para mejorar la delimitación de la pluma de contaminación hacia el NE.
- Puesta en marcha de un programa de control medioambiental de las aguas subterráneas con periodicidad anual.
- Realización de un trabajo para estudiar el comportamiento hidroquímico del aluvial del Ebro en Lodosa.

Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento anual de esta contaminación.

Evolución de la contaminación:

Los trabajos de investigación complementarios permitirán el diseño y la aplicación posterior de un plan de medidas específico que propiciará la reducción progresiva de la contaminación existente; si bien será necesario seguir ejerciendo el correspondiente control para su verificación.

■ **FIGURA 5.3.28** PIEZÓMETRO 241060065 LOCALIZADO EN EL ENTORNO DEL FOCO DE CONTAMINACIÓN. (13/05/2013). ZONA 049-01



■ 5.3.5.16. 049-02. ZONA INDUSTRIAL EN PERALTA (I)

Tipo de contaminante: VOC's organoclorados (tricloroetileno y percloroetileno).

Masa de agua subterránea: 049. Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela.

Localización y características:

La contaminación de las aguas subterráneas se localiza en un polígono industrial situado al O de la localidad de Peralta (Figura 5.3.29).

Se trata de una contaminación por tricloroetileno (TCE) y percloroetileno (PCE) originada por la actividad de una empresa que utilizaba estos productos como disolventes industriales en su proceso productivo.

■ **FIGURA 5.3.29** SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 049-02



Actuaciones realizadas:

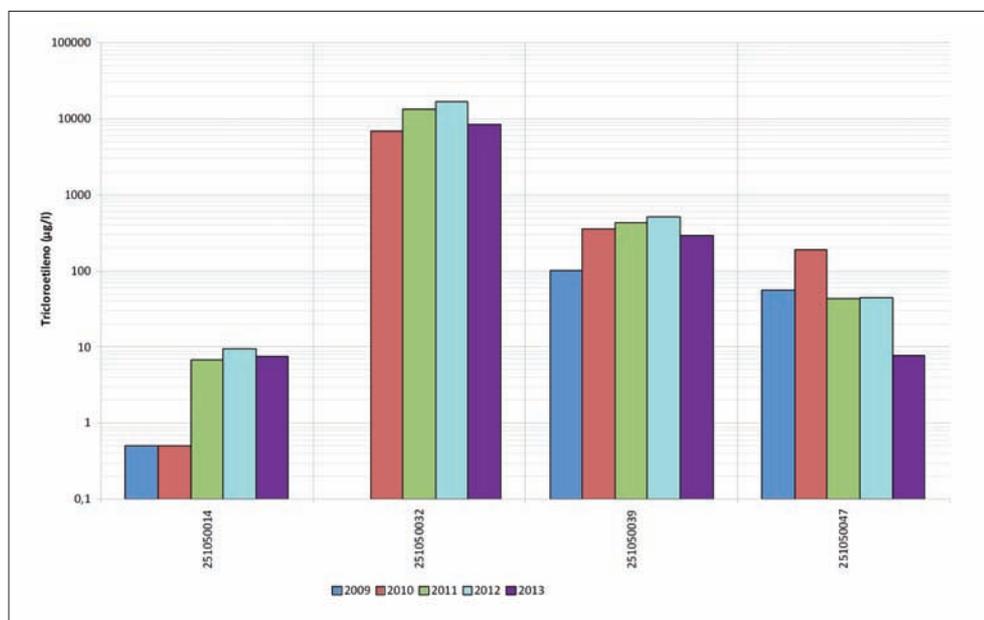
Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha realizado una campaña de control medioambiental de las aguas subterráneas y ha presentado una propuesta alternativa de tratamiento del subsuelo por oxidación “in situ”.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación. Así, se ha realizado una campaña de muestreo durante el mes de mayo, que ha incluido los siguientes puntos de control: 251050014, 251050032, 251050039, 251050047, 251050051 y 251110019.

Estado de la contaminación:

La situación de la contaminación durante el año 2013 y su evolución previa queda reflejada en la siguiente figura:

■ **FIGURA 5.3.30** CONCENTRACIÓN DE TRICLOROETILENO (EN $\mu\text{g/l}$) EN VARIOS PUNTOS DE CONTROL. ZONA 049-02



Las mayores concentraciones tricloroetileno se siguen detectando en los piezómetros localizados dentro de las instalaciones de la empresa responsable (251050032) y en su entorno inmediato (251050039 y 251050047); además se sigue detectando contaminante en piezómetros alejados del emplazamiento industrial (251050014).

Se observa una tendencia levemente descendente en las concentraciones de contaminantes registradas en todos los puntos de control monitorizados durante 2013.

Actuaciones previstas:

Durante el año 2014 la empresa responsable de la contaminación iniciará los trabajos recogidos en el plan de descontaminación aprobado por esta Administración; además, continuará con el programa de seguimiento analítico de las aguas subterráneas en los puntos de control ejecutados al efecto.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con el objeto de monitorizar la evolución de la pluma contaminante, y evaluar la incidencia de los trabajos de descontaminación.

Evolución de la contaminación:

Se espera que los trabajos de descontaminación que se pongan en marcha den lugar a una reducción progresiva de la contaminación existente, si bien la presencia de focos activos, obligará a extender el proceso de remediación durante un dilatado periodo de tiempo hasta que dicho foco sufra el suficiente agotamiento, por lo que la evolución es imprevisible en estos momentos.

■ 5.3.5.17. 049-03 ZONA INDUSTRIAL EN PERALTA (II)

Tipo de contaminante: Hidrocarburos (gasóleo).

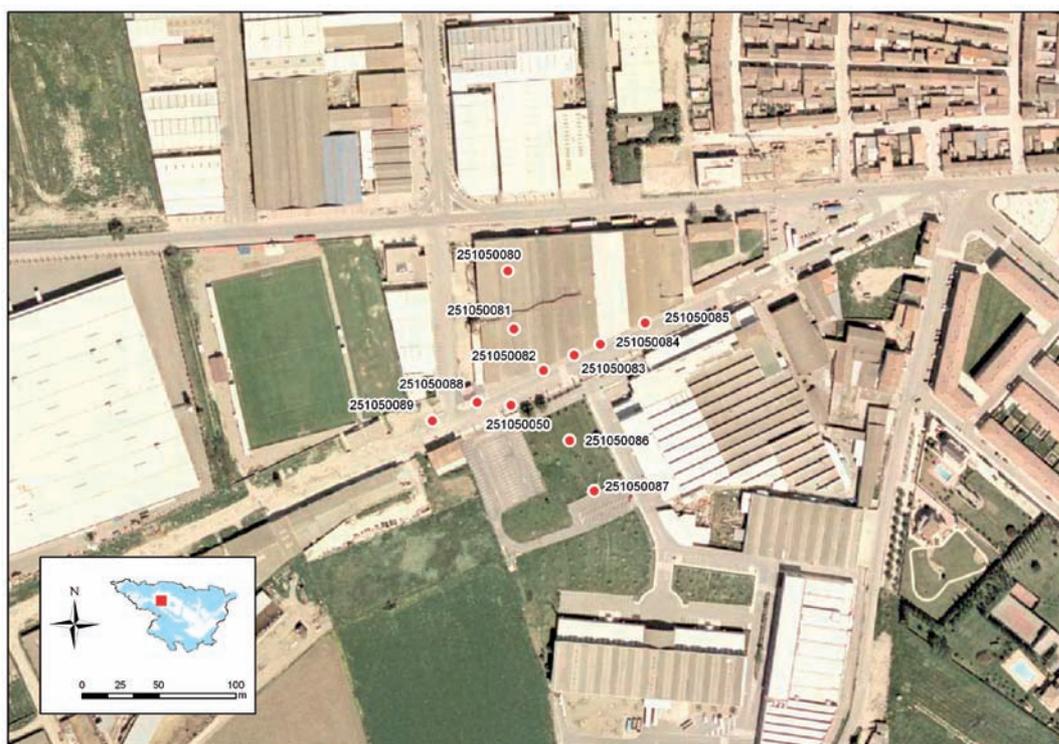
Masa de agua subterránea: 049. Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela.

Localización y características:

La contaminación de las aguas subterráneas se localiza en un polígono industrial localizado al O de la localidad de Peralta (Navarra) (Figura 5.3.31).

Se trata de una contaminación por hidrocarburos (principalmente gasóleo) producida como consecuencia de las fugas producidas desde dos instalaciones de almacenamiento de combustibles.

■ FIGURA 5.3.31 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 049-03



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 los responsables de la contaminación han iniciado los trabajos de remediación autorizados por la CHE, han realizado trabajos de adecuación de sus instalaciones para evitar los potenciales efectos negativos de sus actividad sobre las aguas subterráneas, y han continuado con el programa de seguimiento medioambiental de las aguas subterráneas.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación existente en todo el emplazamiento afectado. Se han realizado dos campañas de medición de espesores de fase libre durante los meses de abril y mayo, que han incluido los siguientes puntos de control: 251050050 (2), 251050080 (abr), 251050081 (abr), 251050082 (2), 251050083 (abr), 251050084 (abr), 251050085 (abr), 251050086 (abr), 251050087 (abr), 251050088 (2) y 251050089.

Estado de la contaminación

De acuerdo con los datos aportados por el responsable de la contaminación, se mantiene la presencia de fase libre de hidrocarburo ligero ocupando una superficie de entre 2000- 2500 m², con un espesor aparente que varía entre 0,01 y 180 cm. No se ha detectado fase disuelta de hidrocarburo en los piezómetros localizados en el entorno de la zona del foco de contaminación, como consecuencia del bajo gradiente natural del acuífero.

De acuerdo con la información recabada por la CHE durante el año 2013 (abril), en los piezómetros 251050050, 251050082 y 251050088 (Figura 5.3.32) se ha detectado fase libre de hidrocarburo con unos espesores aparentes de 1, 13 y 71 cm respectivamente.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 los responsables de contaminación continúen con los trabajos recogidos en el plan de descontaminación aprobado por esta Administración, y que consisten en lo siguiente:

- Eliminación de la fase libre mediante purgas diarias de los piezómetros afectados y construcción de dos nuevos piezómetros en la zona del foco.
- Oxidación "in situ" con reacción Fenton (peróxido de hidrógeno y sulfato ferroso).

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con los trabajos de control de calidad de las aguas subterráneas, con el objetivo de monitorizar la evolución de la contaminación y la incidencia de las acciones correctoras sobre el acuífero.

Evolución de la contaminación:

Teniendo en cuenta que se ha eliminado la fuente activa de contaminación, y que la contaminación se circunscribe a un área muy reducida de acuífero, es previsible que ésta se vaya reduciendo progresivamente, aunque de una manera muy lenta, con previsibles repuntes como consecuencia del lavado de contaminante de la zona no saturada al oscilar el nivel freático.

■ **FIGURA 5.3.32** FASE LIBRE DE HIDROCARBURO EN EL PIEZÓMETRO 251050088 (09/04/2013). ZONA 049-03



■ 5.3.5.18. 058-01. ESTACIÓN DE SERVICIO EN ZARAGOZA

Tipo de contaminante: Hidrocarburos, BTEX.

Masa de agua subterránea: 058. Aluvial del Ebro: Zaragoza.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza bajo las instalaciones de una Estación de Servicio (E.S.) situada en la zona norte del núcleo urbano de Zaragoza (Figura 5.3.33). Se trata de una contaminación por gasolina (86%) y gasoil (14%).

Durante el año 2012 se produjo una fuga accidental de combustible desde un surtidor, que ha provocado un nuevo evento de contaminación en las aguas subterráneas, con la aparición de fase libre de hidrocarburos en algunos piezómetros de la E.S.

■ FIGURA 5.3.33 SITUACIÓN DE LA ZONA AFECTADA Y DE LOS PIEZÓMETROS DE CONTROL. ZONA 058-01



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha continuado operando el sistema de remediación mediante técnicas de bombeo mixto (neumático y eléctrico) y separador de hidrocarburos, con objeto de eliminar la contaminación provocada por la fuga de combustible desde el surtidor; asimismo, ha realizado una campaña de muestreo y analítica de los piezómetros de control existentes en la zona afectada y en el parque.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación. Se han realizado dos campañas de muestreo (febrero y septiembre), que han incluido los siguientes puntos de control: 271540214 (2), 271540314 (2), 271540315 (2), 271540316 (2), 271540317 (sep), 271540318 (2), 271540319 (sep), 271540343 (sep) y 271540345 (feb).

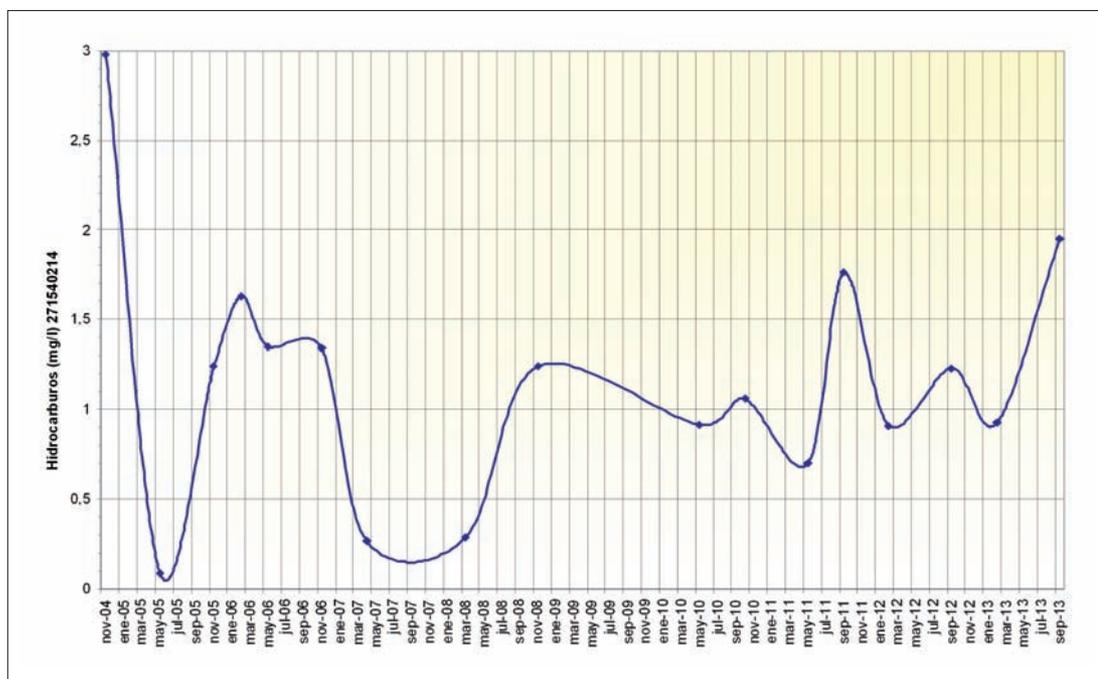
Estado de la contaminación:

De acuerdo con la distribución e incidencia de la contaminación puede distinguirse entre la situación existente en la propia E.S. y la situación de las aguas subterráneas aguas abajo de la E.S.

Como consecuencia de la fuga de combustible producida desde la arqueta de un surtidor, se ha producido un repunte en la contaminación existente en el subsuelo de la E.S., con la aparición de fase libre de hidrocarburo en los piezómetros 271540316, 271540343 Y 27154045, y concentraciones elevadas en el piezómetro 271540315. Las concentraciones de BTEX siguen siendo muy elevadas en los piezómetros ubicados en la propia estación de servicio, llegando a concentraciones de xilenos superiores a los 11.000 µg/l (271540315).

En la zona del parque los niveles de hidrocarburos se mantienen relativamente estables respecto a años anteriores (Figura 5.3.34).

■ FIGURA 5.3.34 EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL PUNTO 271540214. ZONA 058-01

**Actuaciones previstas:**

Se prevé que durante el año 2014 la empresa responsable realice los siguientes trabajos:

- Continuar con los trabajos de descontaminación activa en la E.S.
- Realización de controles analíticos sobre las aguas subterráneas en todo el emplazamiento afectado.

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de seguimiento de esta contaminación con objeto de estudiar la evolución de la pluma contaminante, así como evaluar la incidencia de los trabajos de descontaminación.

Evolución de la contaminación:

Las labores de remediación en la E.S. van a suponer, en un tiempo razonable, la eliminación del foco de contaminación generado por la fuga del surtidor. Aguas abajo de la E.S. los índices de contaminación son menores, si bien persisten debido al lavado del residuo.

■ 5.3.5.19. 058-02. ZONA HOSPITALARIA EN ZARAGOZA

Tipo de contaminante: Hidrocarburos.

Masa de agua subterránea: 058. Aluvial del Ebro: Zaragoza.

Localización y características:

El origen de esta contaminación se localiza en las fugas producidas desde los tanques de combustible que abastecen el sistema de climatización y otros sistemas de uno de los principales hospitales públicos de Zaragoza (Figura 5.3.35).

■ **FIGURA 5.3.35** SITUACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA. ZONA 058-02



Actuaciones realizadas:

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación existente en todo el emplazamiento afectado. Se ha realizado una campaña durante el mes de mayo que ha incluido los puntos de control habituales (271540220 y 271540238).

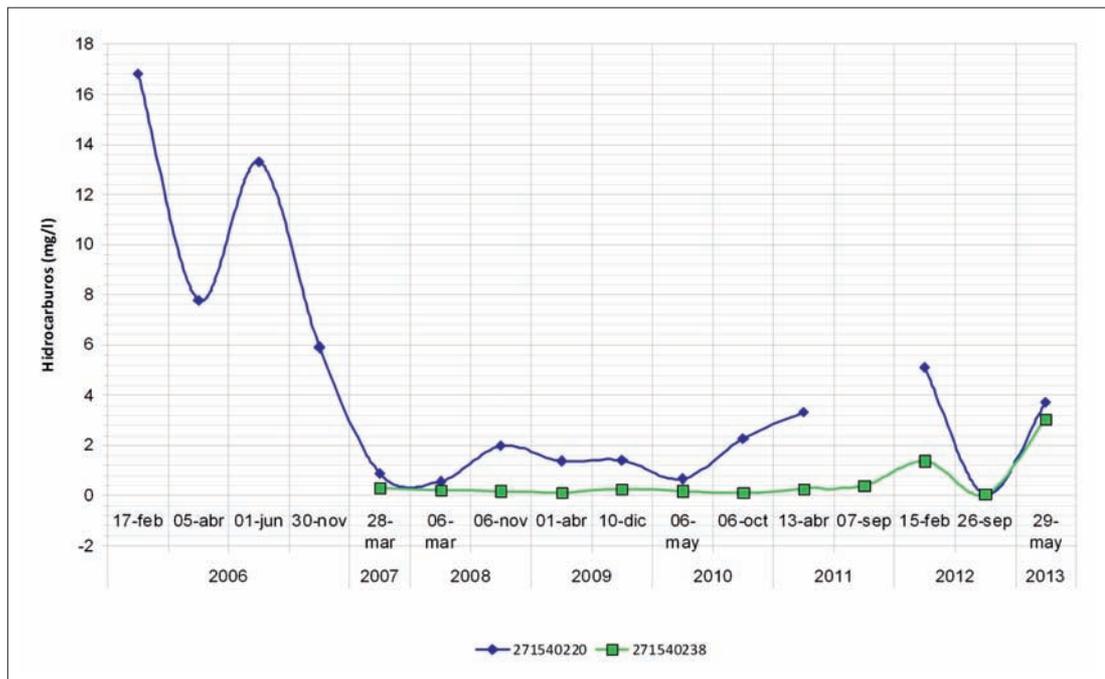
Estado de la contaminación:

Tal y como puede observarse en el gráfico de la Figura 5.3.36, la concentración de hidrocarburos varía a lo largo del tiempo, sufriendo repuntes probablemente asociados a las variaciones del nivel piezométrico en relación con los periodos de mayor recarga. En general, puede decirse que la tendencia es claramente descendente, si bien en el último año se observa un repunte claro en ambos piezómetros.

Actuaciones previstas:

Durante el año 2014 la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con los trabajos de control de calidad de las aguas subterráneas con el objetivo de monitorizar la evolución de la contaminación.

■ FIGURA 5.3.36 EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS EN VARIOS PUNTOS DE CONTROL. ZONA 058-02



Evolución de la contaminación:

Con repuntes momentáneos, es esperable que la contaminación vaya paulatinamente amortiguándose en unos pocos años.

■ FIGURA 5.3.37 PIEZÓMETRO 271540238 LOCALIZADO EN MARGEN DERECHA DEL RÍO HUERVA. (29/05/2013). ZONA 058-02



■ 5.3.5.20. 058-03. ANTIGUA ZONA INDUSTRIAL EN ZARAGOZA (I)

Tipo de contaminante: Metales pesados.

Masa de agua subterránea: 058. Aluvial del Ebro: Zaragoza.

Localización y características:

La contaminación se localiza en el antiguo Barrio de La Química (hoy La Almozara) en Zaragoza (Figura 5.3.38). Los focos de contaminación identificados se corresponden con las escorias depositadas por una empresa hoy inexistente, y presentan una distribución irregular por toda la zona afectada. Los focos originalmente identificados se localizan junto a la Plaza Europa y el parking Sur de la Expo, aunque estudios recientes evidencian la existencia de otros focos dispersos por la zona.

■ FIGURA 5.3.38 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 058-03



Actuaciones realizadas:

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación en el emplazamiento contaminado de la Plaza Europa. Se ha realizado dos campañas de medida de parámetros “in situ” durante el año 2013 (abril y septiembre), que han incluido los puntos de control habituales (271540249, 271540251 y 271540255).

En la zona del Barrio de la Almozara y Parking Sur de la Expo la Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado una campaña de muestreo durante los meses de abril y mayo, que ha incluido los siguientes puntos de control: 271540328, 271540329, 271540330, 271540331, 271540352, 271540353, 271540355, 271540356, 271540357 y 271540358.

Estado de la contaminación:

Plaza Europa

En relación con la contaminación de las aguas subterráneas en la zona de la Plaza Europa, la situación se mantiene estacionaria, con valores de pH muy ácido en todos los puntos de control (<3,5), lo que implica elevadas concentraciones de metales en disolución en las aguas subterráneas.

Parking Sur Expo

Los resultados analíticos obtenidos muestran que los niveles de contaminación por metales se mantienen estables, registrándose las concentraciones más elevadas de As, Cu, Pb y Zn en el piezómetro 271540331, localizado en el foco, y algo menores en el piezómetro 271540330.

B° Almozara

Los resultados analíticos confirman la existencia de un foco de contaminación por metales en el entorno del piezómetro 271540358, que se localiza en la zona que en su día estuvo ocupada por la Industria Química de Zaragoza (IQZ). En las aguas subterráneas se registran elevadas concentraciones de As, Cu, Mn, Pb y Zn. En el resto de zonas los resultados son bastante dispares, lo que refuerza la idea de que los vertidos de escorias se realizaron de manera irregular.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 se diseñe un plan de monitoreo y seguimiento de la contaminación existente en todo el barrio y se definan las medidas de prevención y control para evitar problemas sanitarios y medioambientales. En cualquier caso, la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con las labores de control al objeto de comprobar si se produce afección al acuífero aluvial del Ebro y al río.

Evolución de la contaminación:

Dado que no se realiza ninguna actuación de remediación en estos momentos, la contaminación se mantendrá estable en valores similares, con sus correspondientes repuntes y disminuciones en función de la recarga y el estado piezométrico, siempre y cuando no se realicen actuaciones que puedan alterar al régimen hidrológico.

■ FIGURA 5.3.39 PIEZÓMETRO 271540328 LOCALIZADO EN PARKING SUR EXPO (08/04/2013). ZONA 058-03



■ 5.3.5.21. 058-04. ANTIGUA ZONA INDUSTRIAL EN ZARAGOZA (II)

Tipo de contaminante: Metales pesados (Ni, Ba).

Masa de agua subterránea: 058. Aluvial del Ebro: Zaragoza.

Localización y características:

La contaminación se localiza en el entorno de las instalaciones de una antigua industria química localizada al E del núcleo urbano de Zaragoza (Figura 5.3.40). Esta contaminación se caracteriza por la presencia en las aguas subterráneas de metales pesados, principalmente Ni y Ba, y en menor medida de otros metales y compuestos orgánicos, cuyo foco se localiza en la escombrera de residuos/escorias de una antigua industria química.

■ FIGURA 5.3.40 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 058-04



Actuaciones realizadas:

En el año 2012 el Gobierno de Aragón puso en conocimiento de la CHE la existencia de un depósito de residuos/escorias en el solar de una antigua industria química en Zaragoza. Durante el año 2013 la CHE ha realizado un estudio de caracterización de las aguas subterráneas del emplazamiento, con objeto de determinar la existencia de contaminación y delimitar su extensión e intensidad. Los trabajos realizados han sido los siguientes:

- Inventario de puntos de agua.
- Construcción de 4 nuevos piezómetros de control de aguas subterráneas.
- Toma de muestras y análisis de suelos.
- Realización de dos campañas (mayo y octubre) de toma de muestras y análisis de aguas subterráneas en los siguientes puntos de control: 281510137 (may), 281510252 (may), 281510253 (2), 281510254 (2), 281510255 (2), 281510257 (may) y 281510258 (may).
- Elaboración del modelo geológico/hidrogeológico del terreno (incluida piezometría).

Estado de la contaminación:

Se ha detectado la presencia de escorias con restos metálicos, vidrios y otros residuos, con espesores de más de 2 m en el solar de la antigua industria química. Las muestras de suelos tomadas a partir de los testigos de perforación de dos de los piezómetros (281510252 y 281510255), presentan concentraciones elevadas de Ba, y concentraciones moderadas de otros compuestos metálicos (Sb, Ba, Co, Cu, Hg, Pb y Ni) y algunos PAH.

Las aguas subterráneas presentan de manera puntual elevadas concentraciones de Ba y Ni, y trazas de otros metales (As, Co, Cr, Hg, Mo, V y Zn) y compuestos orgánicos diversos (hidrocarburos, BTEX, organoclorados). Las mayores concentraciones de contaminantes se localizan en el subsuelo de las instalaciones industriales, y están asociadas presumiblemente a la lixiviación de las escorias presentes en los suelos de la parcela. Inmediatamente aguas abajo de las antiguas instalaciones industriales la contaminación está muy atenuada, lo que pone de manifiesto que con las condiciones actuales del acuífero la movilidad de estos compuestos es muy baja, por lo que la contaminación está muy acotada al entorno de las zonas de acopio de residuos.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 la Confederación Hidrográfica del Ebro iniciará las labores de control periódico de la contaminación con objeto de estudiar su evolución.

Evolución de la contaminación:

Dado que no se realiza ninguna actuación de remediación en estos momentos, la contaminación se mantendrá estable en valores similares, con sus correspondientes repuntes y disminuciones en función de la recarga y el estado piezométrico, siempre y cuando no se realicen actuaciones que puedan alterar al régimen hidrológico.

■ **FIGURA 5.3.41** PIEZÓMETRO 281510255 LOCALIZADO EN EL ENTORNO DE LA ANTIGUA EMPRESA QUÍMICA (16/10/2013). ZONA 058-04



■ 5.3.5.22. 058-05. ZONA INDUSTRIAL EN ZARAGOZA (I)

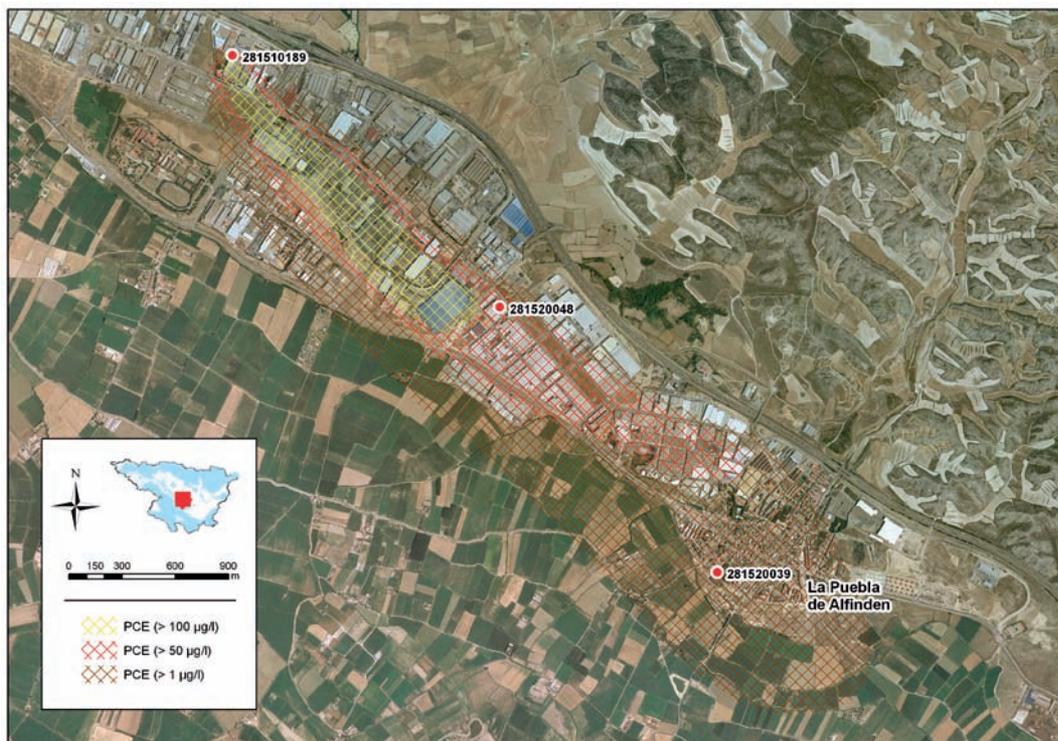
Tipo de contaminante: VOC's organoclorados (Percloroetileno, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, cloroformo).

Masa de agua subterránea: 058. Aluvial del Ebro: Zaragoza.

Localización y características:

Se trata de una contaminación producida por VOCs organoclorados, utilizados como disolventes industriales, que se localiza en el Polígono Industrial Malpica (Zaragoza) (Figura 5.3.42).

■ FIGURA 5.3.42 SITUACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA, SONDEOS DE CONTROL Y EXTENSIÓN DE LA PLUMA DE CONTAMINANTES. ZONA 058-05



Actuaciones realizadas:

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado una campaña de muestreo simple en mayo, que han incluido los siguientes puntos: 281510189, 281520039 y 281520048.

Estado de la contaminación:

La pluma de contaminación se mantiene bastante estable desde el año 2003 (Figura 5.3.42). Las concentraciones de percloroetileno en la zona del foco presentan un valor máximo de 701 µg/l (281510189).

Actuaciones previstas:

La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con los trabajos de control de calidad de las aguas subterráneas con el objetivo de monitorizar la evolución de la contaminación.

Evolución de la contaminación:

En tanto en cuanto no se lleven a cabo labores de mitigación de la contaminación directamente sobre las aguas subterráneas, no es previsible una disminución del grado de contaminación más allá de las oscilaciones habituales en función del régimen pluviométrico y piezométrico de la zona involucrada.

■ 5.3.5.23. 058-06. ZONA INDUSTRIAL EN ZARAGOZA (II)

Tipo de contaminante: Hidrocarburos.

Masa de agua subterránea: 058. Aluvial del Ebro: Zaragoza.

Localización y características:

El foco de contaminación se localiza en el subsuelo de las antiguas instalaciones de una estación ferroviaria localizada dentro del núcleo urbano de Zaragoza (Figura 5.3.43). Se trata de una contaminación por hidrocarburos (gasóleo), originada por la inadecuada gestión de los combustibles utilizados en la actividad ferroviaria.

■ FIGURA 5.3.43 SITUACIÓN DE LA ZONA CONTAMINADA. ZONA 058-06



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2012 la empresa responsable de la contaminación realizó un estudio de caracterización del suelo y las aguas subterráneas del emplazamiento. Se perforaron un total de 11 sondeos de investigación y 23 calicatas, y se realizaron analíticas de suelos y aguas subterráneas. Durante el año 2013 no se tiene constancia de que haya realizado actuación alguna.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado una campaña de muestreo en noviembre, que ha incluido los siguientes puntos de control: 271540382, 271540500, 271540501, 271540502, 271540507, 271540510, 271540514, 271540515 y 271540520.

Estado de la contaminación:

Los resultados obtenidos por la CHE confirman la existencia de una pluma de contaminación por hidrocarburos al sur de las instalaciones, en la zona comprendida entre los piezómetros 271540520 y 271540510. En esta zona se ha registrado la presencia de fase libre en los puntos 271540520 y 271540500 y concentraciones muy elevadas de hidrocarburos en 271540510.

Se ha detectado la presencia de producto libre “fresco” en el piezómetro 271540507, sin embargo no se puede establecer una correlación entre esta afección y la detectada aguas abajo a partir del piezómetro 271540520, dado el diferente aspecto visual y olfativo del producto libre detectado en ambos puntos, la distancia entre ellos, y la falta de puntos de control intermedios.

En la zona N, a diferencia de los resultados obtenidos en el estudio realizado por los responsables de la contaminación en 2012, no se ha detectado presencia de hidrocarburos en el piezómetro 271540514, y las concentraciones registradas en 271540515 son sensiblemente inferiores.

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 la empresa responsable realice los siguientes trabajos:

- Realización de trabajos de investigación complementaria:
 - Delimitación más precisa de las plumas de contaminación detectadas y establecimiento de las su posible origen y relación.
 - Estudios complementarios de caracterización de suelos en zonas concretas con objeto de determinar su estado en relación con posibles fugas de combustibles desde depósitos de combustible enterrados.
- Inicio de un programa de seguimiento y control analítico de la calidad de las aguas subterráneas del emplazamiento.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con las labores de seguimiento y control de los trabajos llevados a cabo por la empresa responsable.

Evolución de la contaminación:

Dado que no se realiza ninguna actuación de remediación en estos momentos, la contaminación se mantendrá estable en valores similares, con sus correspondientes repuntes y disminuciones en función de la recarga y el estado piezométrico, siempre y cuando no se realicen actuaciones que puedan alterar al régimen hidrológico.

■ **FIGURA 5.3.44** PIEZÓMETRO 271540507 LOCALIZADO EN EL ENTORNO DE LA ANTIGUA ESTACIÓN FERROVIARIA (19/11/2013). ZONA 058-06



■ 5.3.5.24. 060-01. ZONA INDUSTRIAL EN MONZÓN

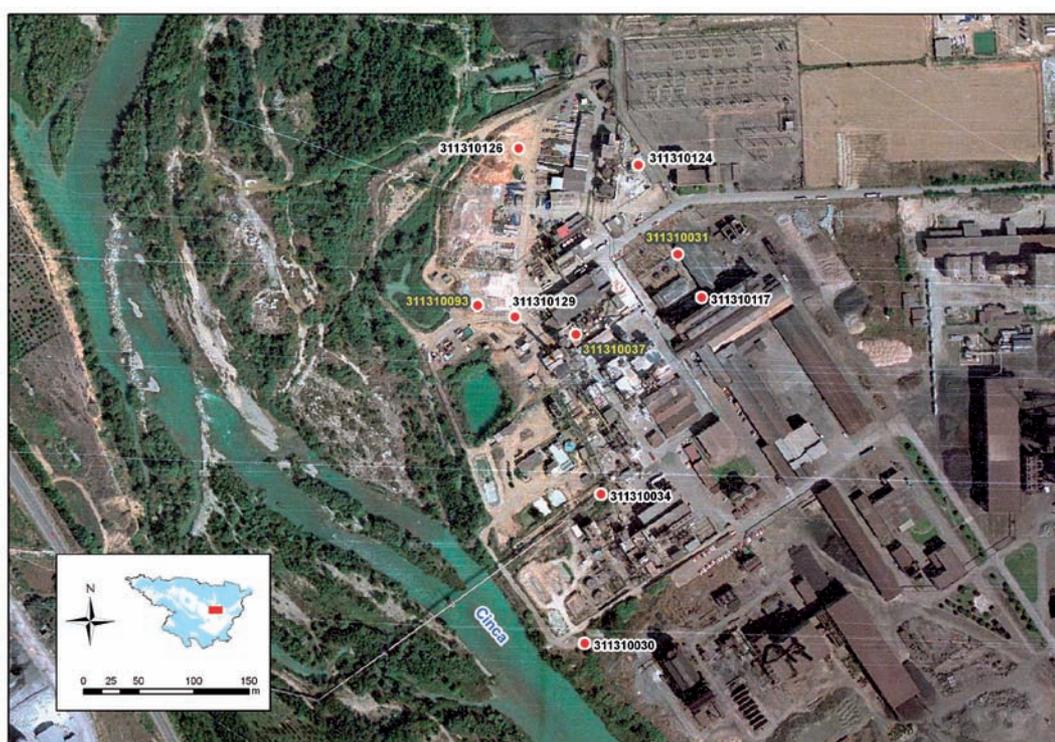
Tipo de contaminante: VOC's organoclorados (monoclorobenceno) y Hg.

Masa de agua subterránea: 060. Aluvial del Cinca.

Localización y características:

La contaminación de las aguas subterráneas se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una industria química en Monzón (Huesca) (Figura 5.3.45). Por un lado existe una contaminación orgánica por monoclorobenceno (MCB), provocada por la fuga accidental de un depósito enterrado de almacenamiento de este producto; y por otra parte existe una contaminación por Hg, derivada de la actividad industrial histórica y actual en el emplazamiento.

■ FIGURA 5.3.45 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 060-01



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha realizado las siguientes actuaciones:

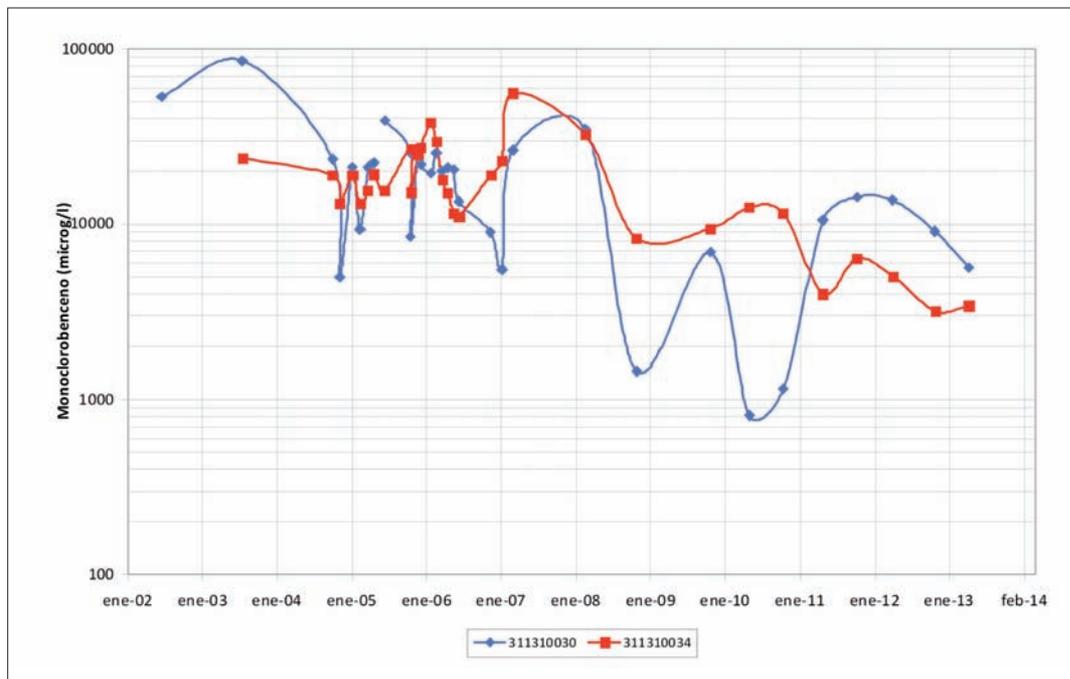
- Tratamiento de la contaminación mediante bombeo y air-stripping.
- Se han construido dos nuevos piezómetros de control, y se han incorporado a la red de control 11 nuevos piezómetros existentes en una parcela aledaña.
- Se ha monitorizado la evolución de la prueba piloto de bioremediación.
- Ensayo de bombeo de alto caudal en el pozo 311310031.
- Control y seguimiento ambiental de la contaminación por MCB.
- Se ha realizado una campaña de investigación de la contaminación por metales mediante el muestreo y la analítica de muestras de agua de 17 puntos de control.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación en relación a las labores de remediación en todo el emplazamiento afectado. Se ha realizado una campaña de muestreo durante el mes de mayo, que ha incluido los siguientes puntos de control: 311310030, 311310034, 311310117, 311310124, 311310126 y 311310129.

Estado de la contaminación:

En relación a la contaminación de aguas subterráneas, en la Figura 5.3.46, puede observarse su estado actual y evolución en los dos puntos de control más significativos:

■ FIGURA 5.3.46 EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MCB (en $\mu\text{g/l}$) EN VARIOS PUNTOS DE CONTROL. ZONA 060-01



De esta gráfica se deduce una tendencia general al descenso de las concentraciones de MCB en el emplazamiento, aunque persisten todavía elevadas concentraciones de este producto, por lo que se deberán mantener las actuaciones de contención/remediación establecidas, y estudiar otras alternativas para la descontaminación.

En relación con los metales, las mayores concentraciones de Hg se registran, de acuerdo con los datos aportados por los responsables de la contaminación, en los piezómetros 311310037 (4.908 $\mu\text{g/l}$) y 311310093 (2.215 $\mu\text{g/l}$), y coinciden respectivamente con una zona de producción y con otra zona de almacenamiento de materias primas.

Actuaciones previstas:

La empresa tiene previsto realizar los siguientes trabajos durante el año 2014:

- Continuar con el programa de control de la calidad de las aguas subterráneas.
- Continuar con los trabajos de bombeo del monoclorobenceno en fase libre.
- Continuar con el funcionamiento de la barrera hidráulica.
- Estudiar el acuífero aluvial de la terraza baja del Cinca, en el entorno de 311310034.
- Repetir la prueba piloto de bioremediación.
- Repetir el bombeo de alto caudal en el piezómetro 311310031.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de control de la calidad de las aguas subterráneas que tiene establecido.

Evolución de la contaminación:

En tanto en cuanto no se extraiga la totalidad de la fase libre existente en el acuífero y/o se contenga el foco de manera definitiva, no es previsible que se obtenga una significativa mejoría. En relación con el Hg, todavía no se han iniciado los trabajos de remediación, por lo que no es posible determinar cual va a ser la evolución a futuro es esta afección.

■ 5.3.5.25. 079-01. ZONA INDUSTRIAL EN LA ZAIDA

Tipo de contaminante: Alcoholes y ftalatos.

Masa de agua subterránea: 079. Campo de Belchite.

Localización y características:

La contaminación de las aguas subterráneas se localiza en el subsuelo de las instalaciones de una industria química ubicada en La Zaida (Zaragoza) (Figura 5.3.47). Se trata de una contaminación caracterizada principalmente por la presencia en las aguas subterráneas de alcoholes (terbutil alcohol) y ftalatos, originada por la actividad productiva de la empresa.

■ **FIGURA 5.3.47** SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 079-01



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha finalizado los trabajos de descontaminación activa y ha iniciado, previa autorización de esta Administración, la etapa de atenuación natural monitorizada.

Estado de la contaminación:

Los trabajos de remediación realizados han conseguido una significativa disminución de los niveles de contaminación lo que ha propiciado el paso a la etapa de atenuación natural monitorizada.

Actuaciones previstas:

Durante el año 2014 la empresa tiene previsto continuar con los trabajos de monitorización de las aguas subterráneas en el marco de la atenuación natural monitorizada.

Evolución de la contaminación:

En la situación actual, aunque los niveles de contaminación son bajos, la consecución de los objetivos de restauración puede alargarse en el tiempo, y estará condicionada por las características del contaminante y del medio receptor.

■ 5.3.5.26. 081-01 ALUVIAL DEL JALÓN EN CALATAYUD

Tipo de contaminante: Hidrocarburos.

Masa de agua subterránea: 081. Aluvial del Jalón-Jiloca.

Localización y características:

El foco de contaminación por hidrocarburos (gasóleo) se localiza en un depósito de combustible para calefacción, ubicado en el casco urbano de Calatayud (Zaragoza) (Figura 5.3.48).

■ **FIGURA 5.3.48** SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 081-01



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 el responsable de la contaminación ha realizado las siguientes actuaciones:

- Mantenimiento del sistema de bombeo e instalación de un skimmer en el pozo 251670122 (Figura 5.3.49).
- Extracción manual de hidrocarburos en el pozo 251670123.
- Puesta en marcha de un programa de seguimiento medioambiental.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado los correspondientes trabajos de control de la evolución de la contaminación, mediante la realización de una campaña de medición de espesores de fase libre durante el mes de junio, de los puntos de control habituales (251670122 y 251670123). En ambos puntos se detectó fase libre de hidrocarburo (lámina milimétrica) por lo que no se tomó muestra para análisis de hidrocarburos en laboratorio.

Estado de la contaminación:

La Tabla 5.3.6 muestra las concentraciones de hidrocarburo en los puntos de control entre los años 2008 y 2013.

■ **TABLA 5.3.6** CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS (EN mg/l) EN VARIOS PUNTOS DE CONTROL. ZONA 081-01

IPA	Fecha de muestreo	Hidrocarburos (mg/l)
251670122	10-nov-08	Fase libre
	25-nov-09	Fase libre
	22-jun-11	8,13
	9-may-12	Fase libre
	6-jun-2013	Fase libre
251670123	10-nov-08	8,13
	25-nov-09	0,136
	22-jun-11	163
	9-may-12	85
	6-jun-13	Fase libre

Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2014 los responsables de contaminación continúen con los trabajos de remediación activa, así como con el programa de seguimiento medioambiental. Estos trabajos deberán mantenerse activos hasta que se alcancen los objetivos de remediación establecidos por esta Administración.

Por su parte la Confederación Hidrográfica continuará con los trabajos de control de calidad de las aguas subterráneas con el objetivo de monitorizar la evolución de la contaminación y la incidencia de las acciones correctoras sobre el acuífero.

Evolución de la contaminación:

Teniendo en cuenta que se ha eliminado la fuente activa de contaminación, que se está realizando trabajos de extracción de producto libre, y que la afección se circunscribe a un área muy reducida de acuífero, es previsible que la contaminación se vaya reduciendo progresivamente, a un ritmo variable, y con previsibles repuntes como consecuencia del lavado de contaminante de la zona no saturada al oscilar el nivel freático.

■ **FIGURA 5.3.49** POZO DE ACHIQUE 251670122. DETALLE DEL SKIMMER INSTALADO. ZONA 081-01



■ 5.3.5.27. 081-02 ESTACIÓN DE SERVICIO EN CALATAYUD

Tipo de contaminante: Hidrocarburos y BTEX.

Masa de agua subterránea: 081. Aluvial del Jalón-Jiloca.

Localización y características:

El foco de contaminación por hidrocarburos y BTEX se localiza en las instalaciones de una E.S. en las afueras del casco urbano de Calatayud (Zaragoza) (Figura 5.3.50).

■ **FIGURA 5.3.50** SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 081-02



Antecedentes:

La contaminación de las aguas subterráneas se puso en evidencia durante los años 2008 y 2009, como consecuencia de los trabajos de caracterización del subsuelo de la E.S., que acometieron los titulares de la instalación. La contaminación detectada tiene su origen en la actividad de almacenamiento y venta de hidrocarburos desarrollada en la parcela, y se caracteriza por la presencia de fase libre de hidrocarburos en las aguas subterráneas, así como elevadas concentraciones de BTEX.

Durante el año 2010 se iniciaron las actuaciones de remediación, consistentes en la aplicación de un sistema de alto vacío para la extracción de gases, combinado con un bombeo y tratamiento de agua. En mayo de 2011 se dieron por finalizadas las actuaciones de descontaminación activa en el emplazamiento. Desde el inicio de estos trabajos se han tratado un total de 63.318,3 m³ de fase líquida, se han extraído y tratado un total de 1.430,6 kg de hidrocarburo en forma gaseosa, y se han recuperado 19 l de hidrocarburo en fase libre.

Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 se realiza una ampliación de la caracterización del subsuelo de la E.S. mediante la ejecución de 2 nuevos piezómetros de control, y la realización de determinaciones analíticas en las muestras de agua tomadas de todos los piezómetros de control existentes en el emplazamiento, con objeto de obtener una visión actualizada sobre el estado de las aguas subterráneas.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro ha emitido una Resolución mediante la que impone a la empresa responsable la obligación de descontaminar el medio, y la obliga a implantar un programa de atenuación natural monitorizada para verificar el cumplimiento de los objetivos de restauración establecidos.

Estado de la contaminación:

De acuerdo con los datos aportados por los responsables de la contaminación, correspondientes al muestreo realizado en abril de 2013, se detecta la presencia de hidrocarburos y BTEX en varios piezómetros de control del emplazamiento, aunque tan sólo en un caso 251670129 se superan los objetivos de restauración establecidos por la CHE. Se pueden identificar dos zonas con contaminación significativa: Zona 1, localizada en el entorno de los piezómetros 251670129 y 251670130, al este de uno de los tanques anulados; y la zona 2, localizada en entorno del piezómetro 251670131, al sur de la E.S.

La evolución de las concentraciones de contaminantes en las aguas subterráneas del emplazamiento ha sido muy positiva desde el inicio de los trabajos de descontaminación hasta la actualidad. Un claro ejemplo de esta evolución son las concentraciones de benceno disuelto en agua (Figura 5.3.51), que han descendido de manera muy notable desde 2009 hasta la actualidad en todos los piezómetros, con la excepción del piezómetro 251670129, en el que se observa un repunte significativo en la campaña de muestreo realizada en 2013.

■ FIGURA 5.3.51 EVOLUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE BENCENO EN VARIOS PIEZÓMETROS. ZONA 081-02



Actuaciones previstas:

Se prevé que durante el año 2013 los responsables de contaminación continúen con el programa de seguimiento y control analítico de la contaminación en las aguas subterráneas, con objeto de verificar la atenuación de la contaminación observada en la serie histórica de datos.

Evolución de la contaminación:

Teniendo en cuenta que se ha eliminado la fuente activa de contaminación, que la contaminación muestra una clara tendencia de atenuación y que la afección se circunscribe a un área muy reducida de acuífero, es previsible que la contaminación se vaya reduciendo progresivamente, a un ritmo variable, y con previsibles repuntes como consecuencia del lavado de contaminante de la zona no saturada al oscilar el nivel freático.

■ 5.3.5.28. 086-01 ALUVIAL DEL JALÓN EN MEDINACELI

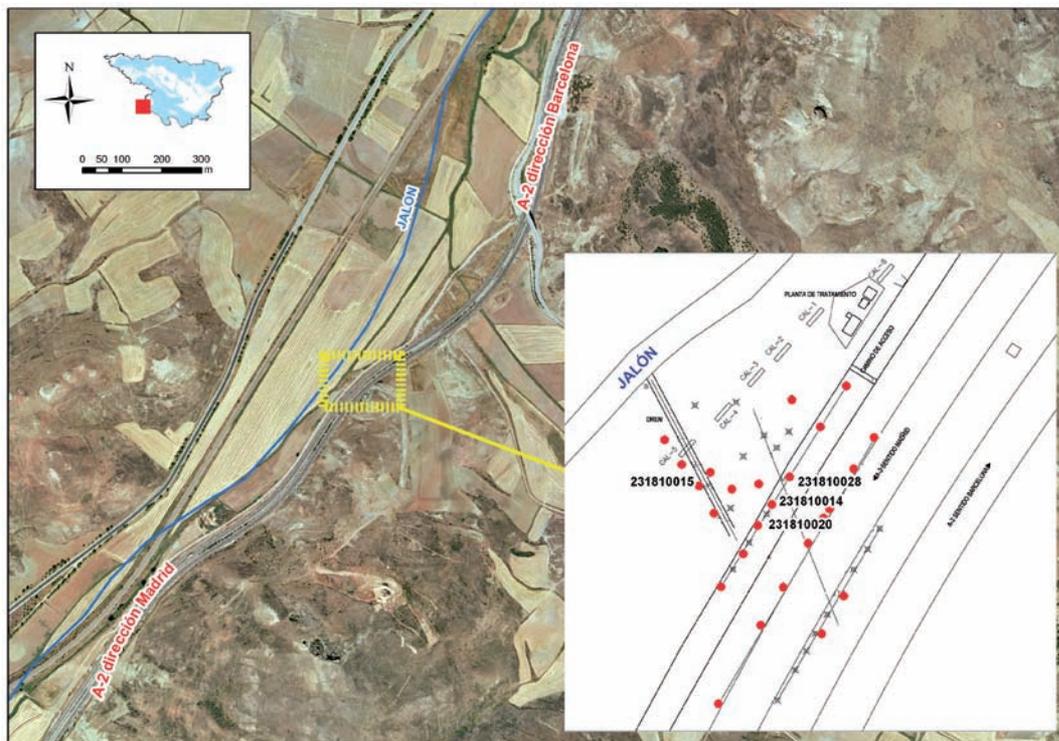
Tipo de contaminante: BTEX.

Masa de agua subterránea: 086. Páramos del Alto Jalón.

Localización y características:

La contaminación de las aguas subterráneas se localiza en la margen derecha del aluvial del Jalón, aguas arriba de Medinaceli (Soria) (Figura 5.3.52), y fue provocada por un vertido accidental de xileno debido al siniestro de un camión cisterna.

■ **FIGURA 5.3.52** SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ZONA 086-01



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable ha iniciado la fase de atenuación natural monitorizada, una vez finalizados los trabajos de descontaminación activa. La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado una campaña de muestreo durante el mes de junio, que han incluido los siguientes puntos de control: 231810014, 231810015, 231810020 y 231810028.

Estado de la contaminación:

No se registran concentraciones importantes de contaminantes en las aguas subterráneas, tan solo trazas de xileno en el piezómetro 231810014.

Actuaciones previstas:

Durante el año 2014 la empresa responsable continuará con los trabajos de atenuación natural monitorizada, autorizados por esta Administración. La Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con el programa de control de la calidad de las aguas subterráneas que tiene establecido, con objeto de monitorizar la evolución de la contaminación.

Evolución de la contaminación:

Atendiendo a la evolución que está teniendo la magnitud y extensión de la contaminación, es previsible que a corto plazo el problema generado desaparezca.

■ 5.3.5.29. 106-01. ZONA INDUSTRIAL EN OLIANA

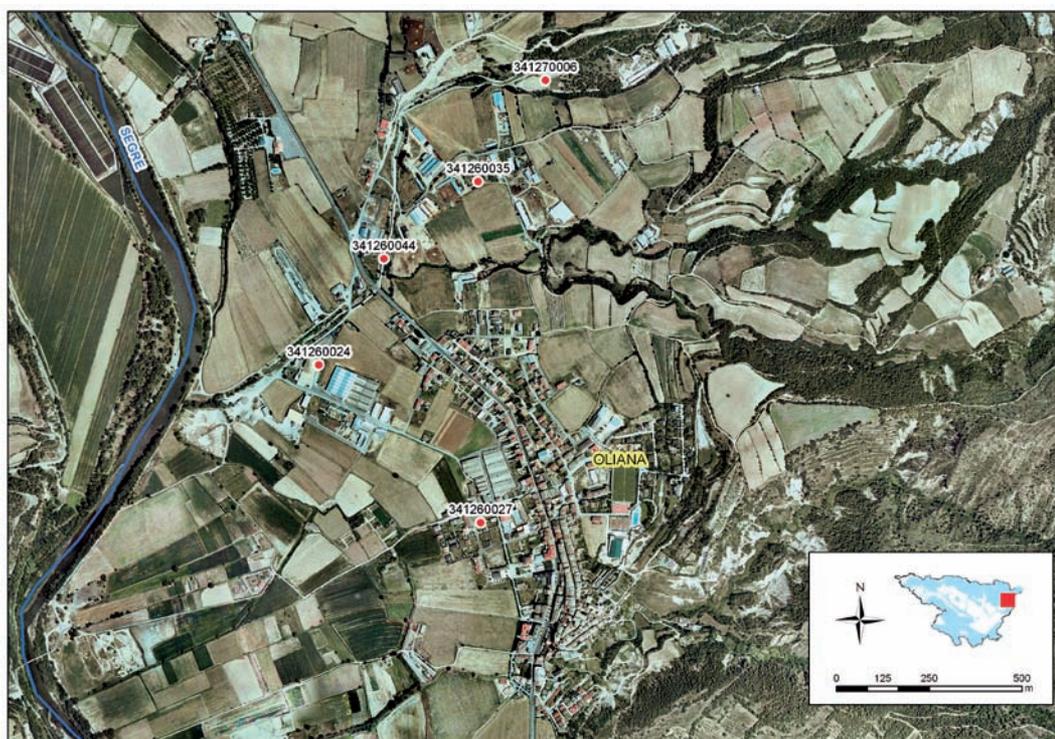
Tipo de contaminante: VOC's organoclorados (tricloroetileno y percloroetileno).

Masa de agua subterránea: Sin definir masa de agua subterránea.

Localización y características:

Se trata de una contaminación por compuestos orgánicos volátiles derivada de las actividades industriales desarrolladas en la zona. De acuerdo con los datos del estudio de caracterización adicional realizado durante 2010, se han identificado dos focos de contaminación principales y un foco de contaminación secundario, con sus correspondientes plumas de contaminantes (Figura 5.3.53). El foco más importante se localiza al N de Oliana en el sector del cono de deyección de Reixa-Valltan; el segundo y tercer foco se localizan en el casco urbano de Oliana bajo unas instalaciones industriales. El origen del primer y segundo foco de contaminación está relacionado con la actividad de una depuradora industrial que funcionó hasta la década de 1990; mientras que el origen del tercer foco parece asociado a la actividad industrial reciente.

■ FIGURA 5.3.53 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN. ZONA 106-01



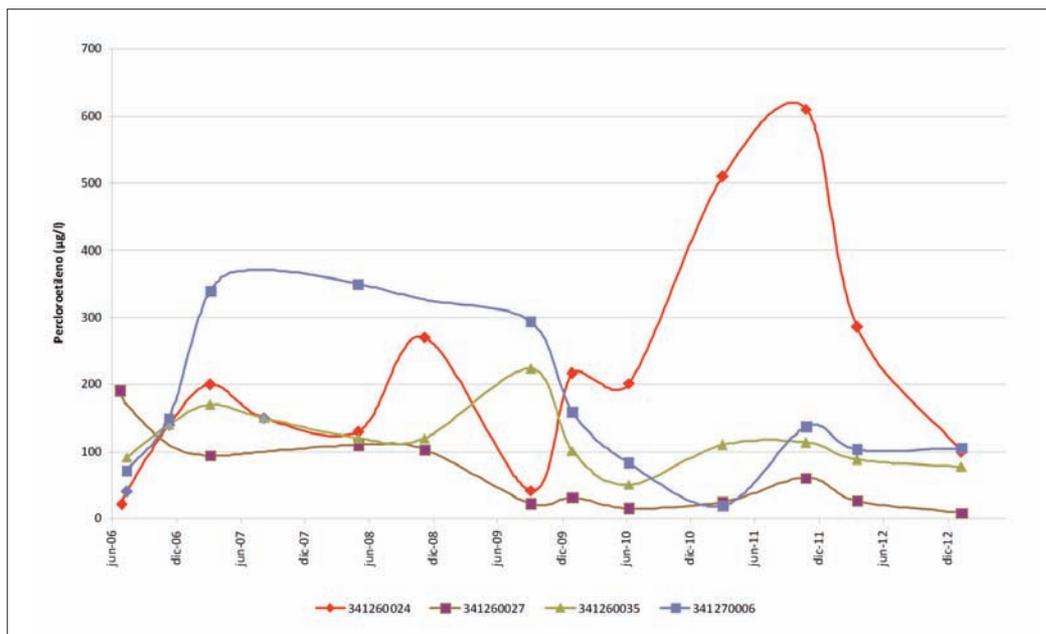
Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la CHE ha realizado una campaña de muestreo en enero, en la que se incluyeron los siguientes puntos de control: 341260024, 341260027, 341260035, 341260044 y 341270006.

Estado de la contaminación:

En la Figura 5.3.54 se pueden observar las concentraciones actuales en los puntos de control de la contaminación, así como su evolución. Por lo que se refiere al año 2013 se observa que las concentraciones de percloroetileno han descendido en el punto de control 341260024 localizado junto a las instalaciones de la antigua depuradora. En el resto de puntos las concentraciones se mantienen más o menos estables.

■ FIGURA 5.3.54 CONCENTRACIÓN DE PERCLOROETILENO (EN µg/l) EN LOS PUNTOS DE CONTROL. ZONA 106-01



Actuaciones previstas:

Dada la situación administrativa en que se encuentra este caso, no es previsible que se acometan labores inmediatas de descontaminación y remediación del acuífero afectado. La Confederación Hidrográfica del Ebro seguirá manteniendo los controles pertinentes al objeto de comprobar la evolución de la pluma.

Evolución de la contaminación:

Dado que no se realiza ninguna actuación de remediación en estos momentos, la contaminación se mantendrá estable en valores similares, con sus correspondientes repuntes y disminuciones en función de la recarga y el estado piezométrico, siempre y cuando no se realicen actuaciones que puedan alterar al régimen hidrológico.

■ FIGURA 5.3.55 PIEZÓMETRO 341260035 LOCALIZADO EN EL ENTORNO DEL ANTIGUO VERTEDERO AL N DE OLIANA (23/01/2013). ZONA 106-01



■ 5.3.5.30. 106-02. ZONA INDUSTRIAL EN FLIX

Tipo de contaminante: VOC's organoclorados y clorobencenos.

Masa de agua subterránea: Sin definir masa de agua subterránea.

Localización y características:

Se trata de una contaminación por compuestos orgánicos volátiles derivada del vertido de residuos de producción industrial química en una antigua cantera de áridos localizada en el acuífero aluvial de la margen derecha del río Ebro, en el término municipal de Flix (Figura 5.3.56). La contaminación se caracteriza por la presencia en el acuífero de fase libre pesada compuesta mayoritariamente por hexabutadieno (60%) y otros organoclorados (clorobencenos, hexacloroetano, PCE, etc). Las aguas subterráneas del acuífero aluvial están afectadas fundamentalmente por hidrocarburos clorados volátiles (principalmente cloroformo, tetraclorometano, PCE y TCE), clorobencenos e hidrocarburos.

■ FIGURA 5.3.56 SITUACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN. ZONA 106-02



Actuaciones realizadas:

Durante el año 2013 la empresa responsable de la contaminación ha iniciado los trabajos previos a la puesta en marcha del Plan de Recuperación Medioambiental del emplazamiento, que han consistido en la construcción de la infraestructura para realizar el bombeo y tratamiento de las aguas subterráneas.

Asimismo, la empresa responsable ha continuado con los trabajos de monitorización de las aguas subterráneas del emplazamiento.

Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha iniciado los trabajos de control de la contaminación, para lo cual se ha realizado una campaña de muestreo y analítica durante el mes de abril, que ha incluido los siguientes puntos de control: 321750086, 321750088, 321750089, 321750090 y 321750105.

Estado de la contaminación:

En la Figura 5.3.57 se puede observar la extensión de la pluma de contaminación de acuerdo con los datos de las mediciones realizadas en el año 2013 tanto por la CHE como por el responsable de la contaminación. La zona afectada se localiza al S de las instalaciones industriales de la empresa responsable; la fase libre de producto contaminante se extiende de NE a SE, coincidiendo a grandes rasgos con el eje de un paleocanal que se extiende paralelamente al río Ebro.

■ FIGURA 5.3.57 DELIMITACIÓN DE FASE LIBRE DE COMPUESTOS ORGANOCORADOS. ZONA 106-02

**Actuaciones previstas:**

Durante el año 2014 se prevé que la empresa responsable de la contaminación continúe con los trabajos recogidos en el programa de descontaminación aprobado por la CHE, entre los que destacan los siguientes:

- Instalación de una barrera hidráulica (pozos de bombeo) para la contención de la posible migración de la contaminación hacia la zona N del aluvial.
- Construcción de una planta para el tratamiento de las aguas contaminadas.
- Inicio de la extracción en la barrera hidráulica.
- Trabajos de control medioambiental de la contaminación.

Por su parte la Confederación Hidrográfica del Ebro continuará con las labores de seguimiento y control analítico de las aguas subterráneas del emplazamiento, con objeto de monitorizar la evolución de la contaminación y la eficacia de los trabajos de remediación.

Evolución de la contaminación:

La puesta en marcha de los trabajos de descontaminación debe, con el debido margen de tiempo, suponer una mejora de la contaminación.