

ENCOMIENDA DE GESTIÓN  
PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS  
CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA  
SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS  
AGUAS SUBTERRÁNEAS

Actividad 4:

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico

Demarcación Hidrográfica del  
EBRO

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

091.046 LAGUARDIA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Instituto Geológico  
y Minero de España

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL AGUA

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE  
AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS  
HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

---

**091.046 LAGUARDIA**

---

**ÍNDICE**

<b>1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>	<b>4</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS	4
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO	6
1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad	6
1.2.2 Estructura geológica	7
1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico	7
<b>2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDAS DE CAUDALES</b>	<b>9</b>
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	9
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO	9
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA	9
<b>3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS</b>	<b>10</b>
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	10
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO	11
3.2.1 Análisis de series de aforos	11
<b>4. MANANTIALES</b>	<b>13</b>
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	13
4.2 RESTO DE MANANTIALES	13
<b>5. ZONAS HÚMEDAS</b>	<b>15</b>
5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	15
5.2 RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASb	17
<b>6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES</b>	<b>19</b>
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	19
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES	19
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>21</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS</b>	<b>21</b>

**ANEJOS:**

*Anejo 1* Listado de manantiales

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

---

**091.046 LAGUARDIA**

---

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b>	Identificación de los tramos de ríos conectados .....	10
<b>Tabla 2.</b>	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos .....	11
<b>Tabla 3.</b>	Áreas de zonas protegidas de humedales en la MASb 091.046 Laguardia.....	15
<b>Tabla 4.</b>	Humedales asociados a las MASb 091.046 Laguardia .....	17
<b>Tabla 5.</b>	Relación humedal-acuífero en la MASb 091.046 (Laguardia).....	17
<b>Tabla 6.</b>	Estaciones de control propuestas .....	19
<b>Tabla 7.</b>	Piezómetros de control propuestas.....	20

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE  
AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS  
HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

---

**091.046 LAGUARDIA**

---

**ÍNDICE DE MAPAS**

<b>Mapa 1.</b>	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea .....	5
<b>Mapa 2.</b>	Mapa de permeabilidades .....	8
<b>Mapa 3.</b>	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero .....	12
<b>Mapa 4.</b>	Mapa de manantiales .....	14
<b>Mapa 5.</b>	Mapa de zonas húmedas .....	18

## 1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

### 1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb Laguardia, identificada con el código 091.046, se ubica en el extremo occidental del dominio de la depresión del Ebro. La superficie total de la MASb es de 473 Km<sup>2</sup> localizados entre las provincias de Álava, Navarra y La Rioja. Los límites de esta MASb están definidos de forma aproximada, por el Norte, con la Sierra de Cantabria, por el Sur y el Oeste, con el río Ebro y, por el Este, por el río Linares.

Esta MASb incluye básicamente un paquete de materiales detríticos terciarios de permeabilidades medias y bajas, atravesado por un único río significativo, el Riomayor, que divide la MASb en dos cruzándola transversalmente de Norte a Sur, en su sector central, en su camino hacia el río Ebro.

La topográfica de la MASb es bastante homogénea, con cotas que oscilan entre 364 m.s.n.m y 965 m.s.n.m., siendo la cota media de 545 m.s.n.m.

No hay otros cauces de relevancia significativa en la MASb además de río Riomayor, sin embargo, existen algunos pequeños humedales endorréicos con aguas de origen mixto, gozando algunos de ellos de figuras de protección ambiental.

En esta MASb no se dispone de ningún modelo matemático de simulación.



## 1.2 Contexto Hidrogeológico

### 1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

Prácticamente la totalidad de los afloramientos existentes dentro de los límites de esta MASb son materiales miocenos detríticos de medias y bajas permeabilidades. El resto de los afloramientos se corresponden con formaciones detríticas cuaternarias de muy escasa entidad.

Se pueden definir dos FGP de forma general:

- FGP terciaria: Se trata de un conjunto de formaciones detríticas generalmente margosas, donde se pueden distinguir dos grandes sectores. El primero, perteneciente al mioceno medio-superior formado fundamentalmente por areniscas de grano grueso y conglomerados intercalados entre sedimentos más margosos y con pequeña extensión lateral. El segundo, perteneciente a un mioceno más completo, está formado principalmente por brechas, conglomerados y megabrechas rojizas asociadas al frente de cabalgamiento de la Sierra de Cantabria, y presentándose igualmente en pequeños afloramientos aislados y de escasa continuidad lateral.

En general, estos materiales tienen una permeabilidad conjunta media-baja.

- FGP Cuaternaria: Se agrupan aquí por edad geológica, similar composición y su pequeña entidad en el entorno de la MASb como rasgo común, un conjunto de materiales detríticos de distinta naturaleza entre los que destacan los depósitos planares de fondo de valle, principalmente en el entorno del Ebro y con sus secuencias típicas granodecrecientes y algunos coluviales de la Sierra de Cantabria, constituidos por cantos heterogéneos con matriz arcillosa dispuestos con suaves buzamientos hacia el Sur. También se dan retazos de glaciares y terrazas desconectadas de la red fluvial.

La permeabilidad de estos materiales se considera alta en su conjunto.

### 1.2.2 Estructura geológica

La estructura geológica corresponde a la de un relleno de cuenca sin-postorogénico, donde los espesores mayores y las facies más groseras se encuentran junto al frente de cabalgamiento de la Sierra de Cantabria, y donde los buzamientos son en general suaves (con vergencia hacia el Sur) y van horizontalizándose hacia el centro de la cuenca.

El espesor medio de la FGP terciaria se estima en torno a los 200 m. de media, sin embargo, el relleno de la cubeta es más potente, no conociéndose la situación del zócalo.

### 1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico.

El funcionamiento hidrogeológico de esta MASb está marcado por su naturaleza y estructura. La recarga se produce principalmente por infiltración de las precipitaciones sobre los alforamientos permeables, mientras que la descarga se realiza a través de los ríos y barrancos que avenan la zona.

Aunque no se conoce con precisión la superficie piezométrica en la MASb, dada la baja permeabilidad de los materiales miocenos que conforman la principal FGP y el carácter general de acuífero libre, ésta mostrará una fuerte influencia topográfica.





## 2. Estaciones de control y medidas de caudales

No existen estaciones de la red oficial de aforos de la CHE en esta MASb.

### 2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

No existen estaciones de la red oficial de aforos de la CHE en esta MASb.

### 2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

No se han definido redes oficiales de control hidrométrico en esta masa de aguas subterráneas.

### 2.3 Otra información hidrométrica

No existe otra información hidrométrica de interés para su utilización en la cuantificación de la relación río acuífero.

### 3. Identificación y caracterización de los tramos de río relacionados con acuíferos

La MASb en estudio presenta una sola masa de agua superficial con relación con la FGP, correspondiente al tramo del río Riomayor que la atraviesa.

No ha sido posible definir de forma cuantitativa la relación río-acuífero debido a la falta de datos sin embargo, en base a la información bibliográfica consultada, se ha definido de forma cualitativa.

#### 3.1 Identificación y Modelo Conceptual

Dentro de la MASb 091.046 Laguardia se ha definido un tramo de conexión hidráulica entre las masas de agua superficial y la FGP Cuaternaria.

- **Tramo Riomayor** (091.046.001-tramo conectado con la MAS código 88). Corresponde al tramo del río Riomayor que atraviesa la MASb, abarcándolo casi desde su nacimiento hasta las proximidades de su desembocadura en el Ebro. A lo largo de todo este tramo, el Riomayor discurre sobre la FGP Cuaternaria, si bien, el desarrollo de ésta es tan limitado que se puede considerar casi como un transmisor de su relación con la FGP terciaria. La MAS relacionada es Río Riomayor desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro. (código 88), clasificada como *Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*.

Código del tramo	Nombre del cauce	MAS relacionadas según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
		Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
091.046.001	Río Riomayor	88	Río Riomayor desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro	Río	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	Modificado.	Cuaternaria

Tabla 1. Identificación de los tramos de ríos conectados

A continuación se describe el modelo conceptual de la relación río-acuífero de los tramos identificados en esta MASb.

**Tramo Riomayor (Cabecera 091.046.001).** Se trata del tramo del río Riomayor comprendido entre los límites de la MASb. A lo largo de este tramo el río se comporta como ganador. Se considera que existe una conexión hídrica total entre las aguas superficiales y las subterráneas de la FGP Cuaternaria. Así pues, el modelo conceptual para este tramo corresponde a un río en régimen ganador, que mantiene una conexión difusa directa (código 401-Conexión difusa directa en cauces efluentes). En este tramo el río Riomayor presenta un régimen hidrológico modificado.

Código del tramo	Nombre del cauce	Modelo conceptual relación río-acuífero	Régimen hidrogeológico	Características del lecho del cauce	Hidrogeología del techo	Génesis de la descarga	Longitud del tramo (m)
091.046.001	Río Riomayor	Conexión difusa directa en cauces efluentes	modificado	Aluvial	-	Conexión hídrica acuífero-río	11.254

**Tabla 2.** *Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos*

### 3.2 Relación río-acuífero

Al no haber datos disponibles, no se han podido realizar cuantificaciones generales, por otra parte, al no haberse definido tramos, tampoco podrían hacerse cuantificaciones de los tramos.

#### 3.2.1 Análisis de series de aforos

No se dispone de datos de aforo.



## 4. Manantiales

Dentro de los límites de esta MASb existe constancia de numerosos manantiales en el inventario de la CHE. Debido al escaso caudal aforado en la práctica totalidad de ellos y a su dispersión, se consideran secundarios y de escasa importancia para el funcionamiento de la MASb en relación a su relación con las aguas superficiales.

### 4.1 Manantiales principales

Dentro de los límites de esta MASb no existen manantiales de importancia con respecto a su funcionamiento hidrogeológico ni con la relación río-acuífero.

### 4.2 Resto de manantiales

Existen 41 de manantiales en el contexto de la MASb en estudio, con caudales comprendidos entre los 0,03 l/s y los 5 l/s como caudales históricos, con un caudal promedio de 0,86 l/s, lo que da idea de que los caudales son bajos y, en muchos casos estacionarios.



## 5. Zonas húmedas

En la MASb Laguardia, existen 4 humedales catalogados, la Laguna de Carralagroño, la Laguna de Carravalseca; la Laguna de Musco y el Prao de la Paúl. Sus códigos de identificación son 20278, 20295 y 20325 en el mismo orden anunciado y no presentando código el Prao de Paúl. Todos se encuentran asociados a espacios protegidos y las tres primeras se catalogan como “lago interior en cuenca de sedimentación, no cárstico, permanente, profundo, no salino”, no teniendo catalogación específica el Prao de Paúl.

Todos los humedales mencionados están asociados al espacio protegido RAMSAR “Lagunas de Laguardia (Carralagroño, Carravalseca, Prao de Paúl y Musco)” y al LIC “Guardiako Aintzirak / Lagunas de Laguardia”.

Las áreas de los espacios se presentan en la tabla siguiente:

	Área RAMSAR (m <sup>2</sup> )	Área LIC (m <sup>2</sup> )
Laguna de Carralagroño	274.995	268.082
Laguna de Carravalseca	93.395	75.865
Laguna deMusco	44.674	37.541
Prao de Paúl	83.081	71.474

**Tabla 3.** Áreas de zonas protegidas de humedales en la MASb 091.046 Laguardia.

### 5.1 Identificación y Modelo Conceptual

Los humedales identificados son:

- *Laguna de Carralagroño.* Se trata de una laguna endorréica natural con conexión con la MASb en la FGP terciaria. Presenta un carácter mesosalino en donde las aguas que lo alimentan son mixtas, subterráneas, en gran parte hipodérmicas, y de escorrentía superficial. Su génesis tiene origen en la disolución de los niveles yesíferos y la posterior Subsistencia, relacionando inequívocamente el carácter salino de la laguna también con su origen.

Dada la falta de disponibilidad de datos, no se ha podido realizar un análisis cuantitativo.



IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

---

- *Laguna de Carravalseca.* Se trata de una laguna endorréica natural con conexión con la MASb en la FGP terciaria, igual que en el caso anterior. Las aguas que lo alimentan son mixtas, subterráneas y de escorrentía superficial. Su génesis tiene origen en la disolución de los niveles yesíferos y la posterior Subsistencia, relacionando inequívocamente el carácter salino de la laguna también con su origen

Dada la falta de disponibilidad de datos, no se ha podido realizar un análisis cuantitativo.

- *Laguna de Musco.* Al igual que las anteriores, se trata de una laguna endorréica natural con conexión con la MASb en la FGP terciaria. Las aguas que lo alimentan son mixtas, subterráneas y de escorrentía. Su génesis tiene origen en la disolución de los niveles yesíferos y la posterior Subsistencia, relacionando inequívocamente el carácter salino de la laguna también con su origen

Dada la falta de disponibilidad de datos, no se ha podido realizar un análisis cuantitativo.

- *Prao de Paúl.* Se trata de una laguna endorréica producto de un pequeño embalse realizado sobre una antigua zona encharcada, siendo la más grande del conjunto, con conexión con la MASb en la FGP terciaria. El origen claramente diferente al resto de humedales presenta como consecuencia directa que la salinidad que registra esta laguna es inferior a la del resto.

Las aguas que lo alimentan son igualmente mixtas, subterráneas y de escorrentía superficial, si bien, dado el carácter semiartificial de este humedal y la falta de datos, no es posible precisar si esta situación es permanente a lo largo de todo el año o se produce cesión de agua de la laguna a la FGP de forma estacional.

Las tres lagunas, Carralagroño, carravalseca y Musco, drenan principalmente por evaporación, teniendo como consecuencia importantes depósitos de sales. En el caso del Prao de Paúl, se trata de un pequeño embalse realizado sobre una antigua zona encharcada cuyo drenaje no es bien conocido.

En la tabla siguiente se resumen los humedales presentes en la MASb.

IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

Masa de agua subterránea		091.058	Cella-Ojos de Monreal	
Humedal	Código (MMA 2006)	Categoría	Código Oficial	Nombre LIC, ZEPA, RAMSAR
Laguna de Carralagroño	20278	LIC	ES2110021	Guardiako Aintzirak / Lagunas de Laguardia
		RAMSAR	296 (09/12/96)	Lagunas de Laguardia (Carralagroño, Carravalseca, Prao de Paúl y Musco)
Laguna de Carravalseca	20295	LIC	ES2110021	Guardiako Aintzirak / Lagunas de Laguardia
		RAMSAR	296 (09/12/96)	Lagunas de Laguardia (Carralagroño, Carravalseca, Prao de Paúl y Musco)
Laguna de Musco	20325	LIC	ES2110021	Guardiako Aintzirak / Lagunas de Laguardia
		RAMSAR	296 (09/12/96)	Lagunas de Laguardia (Carralagroño, Carravalseca, Prao de Paúl y Musco)
Prao de Paúl	-	LIC	ES2110021	Guardiako Aintzirak / Lagunas de Laguardia
		RAMSAR	296 (09/12/96)	Lagunas de Laguardia (Carralagroño, Carravalseca, Prao de Paúl y Musco)

**Tabla 4.** Humedales asociados a las MASb 091.046 Laguardia

## 5.2 Relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

No existen datos para realizar una cuantificación de la relación humedal-acuífero en esta MASb. Esta falta de datos se suple en parte con el conocimiento histórico-bibliográfico de su origen, conociéndose así también su relación con las demás masas.

Humedal (Nombre)	Código	Modo alimentación	Tipología de drenaje	Hidroperiodo	Modelo conceptual relación humedal-MASb	Cuantificación relación humedal-acuífero	Observaciones
Laguna de Carralagroño	20278	Mixta (subterránea-endorreica)	Cerrado	Temporal estacional	Flujo horizontal positivo con descarga directa difusa	No existen datos	Humedal natural
Laguna de Carravalseca	20295	Mixta (subterránea-endorreica)	Cerrado	Temporal estacional	Flujo horizontal positivo con descarga directa difusa	No existen datos	Humedal natural
Laguna de Musco	20325	Mixta (subterránea-endorreica)	Cerrado	Temporal estacional	Flujo horizontal positivo con descarga directa difusa	No existen datos	Humedal natural
Prao de la Paúl	-	Mixta (subterránea-endorreica)	Sin clasificación	Permanente fluctuante	Flujo horizontal positivo con descarga directa difusa	No existen datos	Humedal semiantificail (embalse realizado sobre antigua laguna)

**Tabla 5.** Relación humedal-acuífero en la MASb 091.046 (Laguardia)



## 6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

### 6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

Al no haber cuantificaciones, no hay una valoración de fiabilidad de las mismas.

### 6.2 Propuesta de actuaciones

De forma general, se propone cuantificar y controlar las posibles tomas directas efectuadas sobre el río, ya que permitiría poder aplicar este volumen a futuras cuantificaciones.

Dadas las peculiaridades de la MASb, se propone establecer un único punto de control de aforo en la desembocadura del río Riomayor en el Ebro (que quedaría fuera de los límites de la MASb, añadiendo un par de puntos de control piezométrico en las proximidades del cauce que complementen la información aportada por el aforo.

El punto de aforo propuesto se presenta con sus características en la tabla siguiente:

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
1	531413	4705093	399	Río Riomayor	Controlar el caudal del río Riomayor previo a su desembocadura en el Ebro

**Tabla 6.** Estaciones de control propuestas

Se propone, además de los datos de aforo, incrementar el conocimiento de la cota de agua en las lagunas instalando limnímetros en las mismas.

Por otra parte, sería conveniente controlar puntos de piezometría que permitieran complementar las medidas de aforo y aportar conocimiento sobre el funcionamiento hidrogeológico. Así mismo, se han de controlar piezómetros en relación a los humedales existentes para poder conocer y cuantificar su dinámica. Como puntos mínimos se recomiendan los presentados en la tabla siguiente:

IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

Nº Piezómetro	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Objetivo
PZ-3	535236	4711977	572	Incremento del conocimiento de la piezometría, su evolución estacional y la relación con los humedales de "Lagunas de Laguardia" de la FGP terciaria de la MASb. Estas actuaciones de construcción de piezómetros deberían estar acompañadas de la instalación de escalas limnimétricas para el control de la lámina de agua en las lagunas.
PZ-4	535881	4710061	569	
PZ-5	534450	4711500	580	

**Tabla 7.** Piezómetros de control propuestas

La información piezométrica debe estar bien apoyada por la información de la obra, la cota, la distancia a los cauces y la cota exacta de estos (nivelación de los cauces).

Todos los puntos de control sugeridos, tanto los de cauces superficiales como los de aguas subterráneos, se consideran mínimos para una fase inicial de conocimiento del medio y serían reducidos en fases posteriores de control.

IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

---

## 7. Referencias Bibliográficas

- (1) IGME (1972): Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 2ª serie. Hojas 169, 170, 171, 203 y 204.
- (2) Dirección General del Agua (2004-2006): Trabajos de apoyo para atender los requerimientos de la Directiva Marco en materia de planificación hidrológica (Cuenca del Ebro).

## 8. Bibliografía de interés

- (1) Custodio, E. y Llamas, M.R (2001): Hidrología Subterránea. Editorial Omega, Barcelona.
  - (2) Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro: [www.chebro.es](http://www.chebro.es)
  - (3) Web del Instituto Geológico y minero de España: [www.igme.es](http://www.igme.es)
-

IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

---

## Anejo 1. Listado de manantiales

IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)		091.046	Laguardia			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)		091	Ebro			
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
		Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)	Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	
221040007		535439	4705126	400	0,50	desconocido
230950001		540388	4705910	400	0,25	desconocido
230950002		540616	4705912	405	0,25	desconocido
230950006		546318	4706576	455	1,50	desconocido
230950007		545847	4707807	430	0,50	desconocido
230960002		548242	4708904	465	1,00	desconocido
230960001		549036	4709373	480	1,00	desconocido
220970004		530896	4710283	535	0,03	desconocido
220960001		521154	4711217	455	1,50	desconocido
220970005		527676	4711315	510	1,00	desconocido
230950003		539899	4711457	460	0,50	desconocido
230960005		546399	4711513	545	0,75	desconocido
230950005		540235	4712695	550	0,03	desconocido
220970012		527531	4713257	570	0,17	desconocido
230960004		546842	4713406	600	0,06	desconocido
220950003		518183	4713479	458	0,14	desconocido
230950011		541808	4713626	544	1,00	NO SE UTILIZA



IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

220980004		535075	4713728	617	3,00	desconocido
220980005		532811	4713751	620	2,00	NO SE UTILIZA
230950004		539659	4713769	560	1,00	desconocido
220980006		533411	4713835	620	4,00	agricultura
230950010		539510	4713860	580	0,83	desconocido
220970002		528897	4713881	620	0,17	NO SE UTILIZA
220970010		528258	4713971	640	0,50	desconocido
220950025		513736	4714114	480	1,00	agricultura
220960003		524492	4714330	645	1,00	NO SE UTILIZA
220980007		539414	4714361	650	2,00	agricultura
230960003		546265	4714442	660	0,06	desconocido
230950008		543529	4714576	680	0,03	desconocido
220910038		518250	4715230	507	0,81	NO SE UTILIZA
220910008		516082	4715386	425	0,14	desconocido
230910012		539534	4715526	640	5,00	desconocido
220910006		517653	4715635	540	0,50	desconocido
220920048		523003	4715712	660	0,19	agricultura
220910007		518858	4716252	567	0,50	NO SE UTILIZA
220910037		516836	4716660	560	0,31	agricultura
220910001		513913	4716891	485	1,28	abastecimiento (
220920045		520309	4717117	680	0,08	NO SE UTILIZA
220920044		520670	4717225	680	0,03	NO SE UTILIZA
220910032		515716	4717329	520	0,39	NO SE UTILIZA

IDENTIFICACIÓN y CARACTERIZACIÓN de la INTERRELACIÓN que se PRESENTA entre AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA por MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS y otros ECOSISTEMAS NATURALES de ESPECIAL RELEVANCIA HÍDRICA

---

230920007		546443	4718474	740	0,11	NO SE UTILIZA
-----------	--	--------	---------	-----	------	---------------