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

091.062 ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE

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

091.062 ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 1

1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS 1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO 3
1.2.1 *Litoestratigrafía y permeabilidad 3*
1.2.2 *Estructura geológica 3*
1.2.3 *Funcionamiento hidrogeológico 3*

2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDAS DE CAUDALES 6

2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS 6
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO 6
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA 7

3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS 9

3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL 9
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO 9
3.2.1 *Análisis de series de aforos 9*

4. MANANTIALES 10

4.1 MANANTIALES PRINCIPALES 10
4.2 RESTO DE MANANTIALES 10

5. ZONAS HÚMEDAS 12

6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES 13

6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 13
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES 13

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 16

8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS 17

ANEJOS:

Anejo 1 Tablas de estaciones de control y medida
Anejo 2 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

091.062 ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos 6

No se han definido redes oficiales de control hidrométrico en esta masa de aguas subterráneas..... 6

Tabla 2. Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de control hidrométrico de aguas subterráneas 6

Tabla 3. Estaciones de control de aforo propuestas..... 14

Tabla 4. Piezómetros de control propuestas..... 14

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

091.062 ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea 2

Mapa 2. Mapa de permeabilidades 5

Mapa 3. Mapa de estaciones de control y medida de caudales 8

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

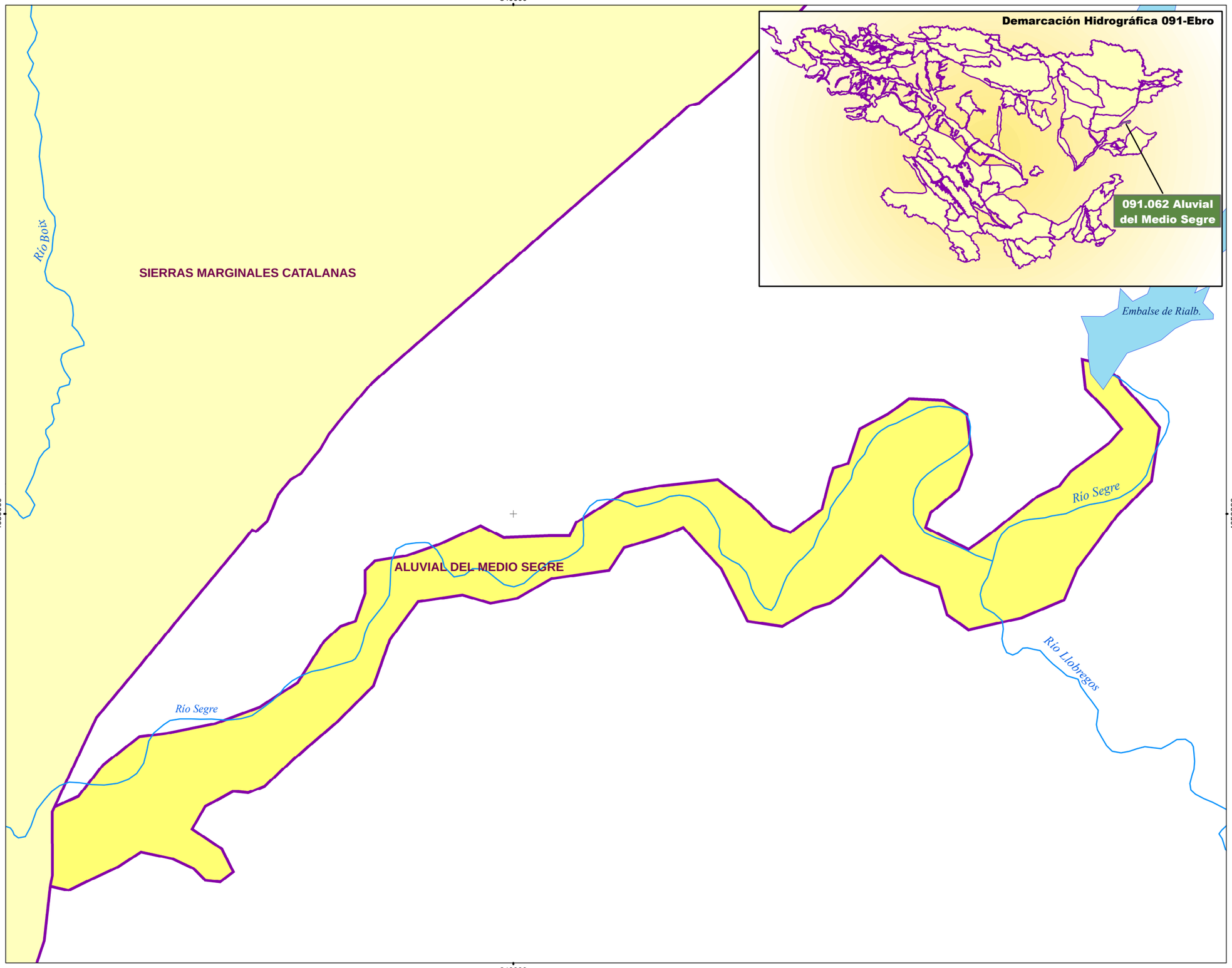
1.1 *Identificación, morfología y datos previos*

La MASb Aluvial del Medio Segre, identificada con el código 091.062, se ubica en el sector occidental del Dominio de la Depresión del Ebro, al Este de las Sierras Marginales Catalanas. Su superficie total de la MASb es de 17,8 km^2 localizados íntegramente en la comunidad autónoma de Cataluña. Los límites de esta MASb están definidos por la extensión de los materiales aluviales asociados al Segre en este sector de su curso medio, entre las localidades de Artesa de Segre y Gualter.

La topográfica de la MASb varía en cotas que oscilan entre 299 m.s.n.m. y 479 m.s.n.m., siendo la cota media de 349 m.s.n.m.

El cauce principal asociado a la MASb es el propio río Segre, el cual recibe en ésta un único afluente significativo, el río Llobregós.

En esta MASb no se ha desarrollado ningún modelo matemático de simulación.



LEYENDA

Límite de demarcación hidrográfica

Capitales de provincia

MASA de AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

Masa de agua superficial

Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

Masa de agua subterránea

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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE SITUACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 091.062 (ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE) . EG04_091062_map_1.

FEBRERO 2010

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 cuaternarios detríticos asociados con el río Segre. El resto de los afloramientos se corresponden con formaciones detríticas terciarias de permeabilidades entre medias y bajas. La única FGP definida es la que a continuación se describe:

> FGP Cuaternaria: se trata de un conjunto de formaciones detríticas asociadas con el aluvial del Segre y del Noguera de Ribagorzana, de las que las principales las constituyen la llanura de inundación y la terraza baja. Se considera un acuífero de permeabilidad alta por porosidad intersticial.

Esta FGP se sitúa sobre formaciones terciarias de permeabilidad media a muy baja, consideradas como el nivel de base del acuífero, pero pudiendo recibir algunos aportes laterales desde los terciarios mas permeables.

1.2.2 Estructura geológica

La estructura geológica de esta MASb viene definida por la propia extensión de los aluviales actuales del río. Se trata de secuencia típicas con formas tabulares en conexión con el cauce del río.

El límite Norte de la MASb se sitúa aguas abajo del embalse de Rialb, junto a la población de Gualter y el límite Sur se sitúa junto a la localidad de Artesa de Segre, coincidiendo con la desaparición del aluvial que define la MASb.

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

El funcionamiento hidrogeológico de esta MASb es muy poco conocido y no se dispone de piezometría por lo que el modelo conceptual de funcionamiento viene definido en términos de supuesto.

La recarga se debe de producir por infiltración de la precipitación y los retornos de riego mientras que la descarga se producirá hacia el río Segre y por bombeos.

Es posible que exista también recarga desde el río Segre, estacionalmente o en la zona superior del cauce, pasando a drenar el acuífero aguas abajo.

LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

MASA de AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Muy Baja
- Detrítica-Baja
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Muy Baja
- Evaporítica-Baja
- Evaporítica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Muy Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Alta
- Ígneas-Muy Baja
- Ígneas-Baja
- Metadetríticas-Muy Baja
- Metadetríticas-Baja
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detríticas (Cuaternario)- Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE PERMEABILIDADES
091.062 (ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE) . EG04_091062_map_2.

FEBRERO 2010

2. Estaciones de control y medidas de caudales

Existen 2 estaciones de la red oficial de aforos de la CHE, ambas situadas en el río Segre, en la zona aguas arriba de la MASb.

2.1 *Estaciones de la red oficial de aforos*

De las 2 estaciones de la red oficial de aforos situadas en el cauce del Segre.

Código estación de control	Nombre de la estación	Estado	Ubicación geográfica			Cauce		Serie de Datos		
			Coordenada UTM Huso 30		Cota (m snm)	Nombre	MAS (codificación CEDEX)	Número de datos disponibles	Amplitud de la serie	Indice de representatividad
			X	Y						
876	Embalse de Rialb	Activa	847890	4650210	355	Segre	*638*	*1939*	*1999-2005*	*0,93*
114	Segre en Pons	No activa	847801	4651801	363	Segre	*638*	*12272*	*1946-1982*	*0,93*

Tabla 1. *Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos*

La estación 876 controla el caudal de salida del embalse de Rialb, cuya construcción se aprobó en el año 1982, año a partir del cual no se dispone de registro en la E.A. 114, lo que impide la ejecución de un aforo diferencial entre ambos, ya que las series no son coincidentes en el tiempo y la construcción el embalse cambia totalmente el régimen de funcionamiento del cauce, lo que impide la extrapolación de datos.

Al no conocerse la relación río acuífero en el tramo de cauce en el que se sitúa la estación de aforo 114, no es posible tampoco utilizarla para el análisis cuantitativo.

2.2 *Estaciones de la red oficial de control hidrométrico*

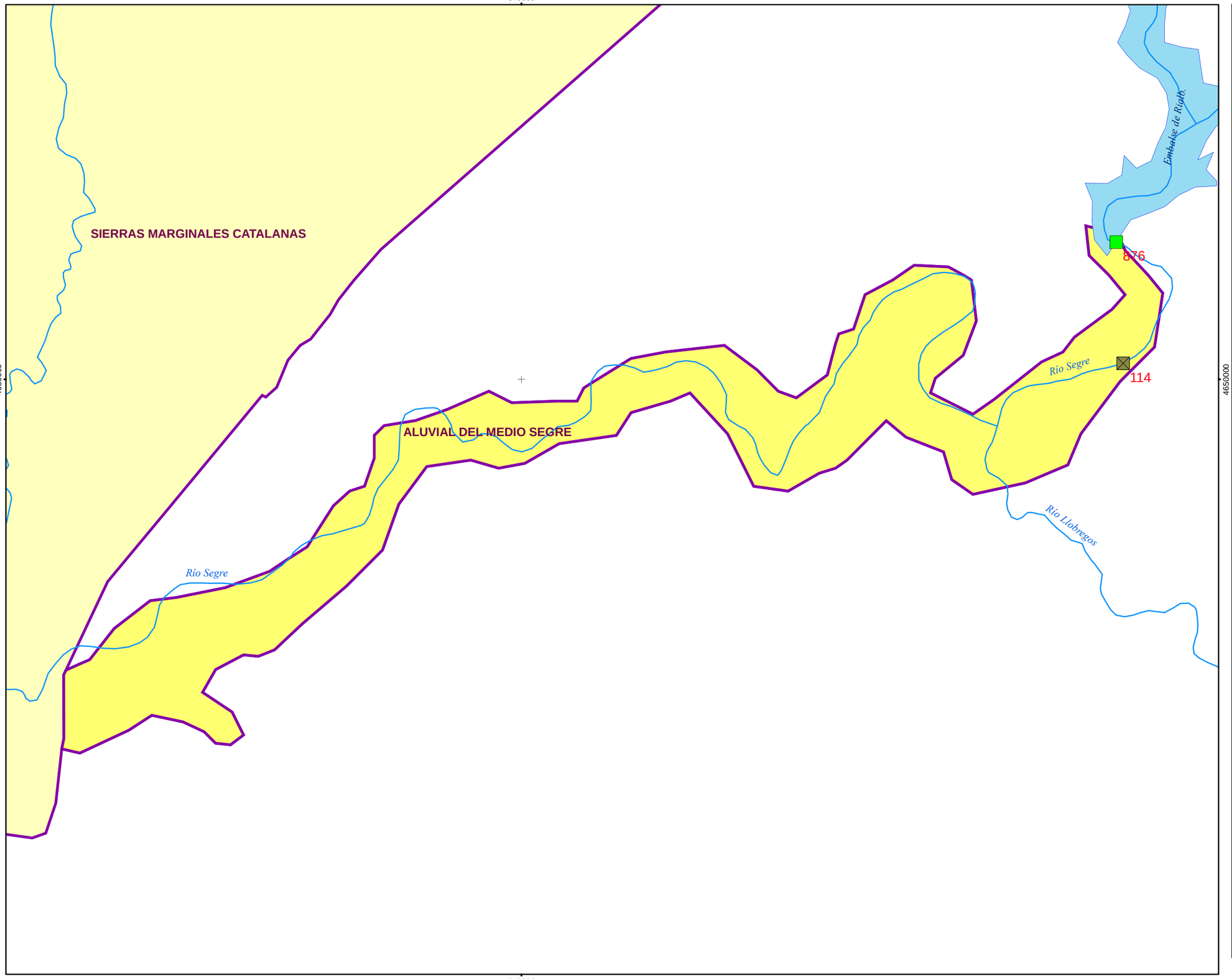
No se han definido redes oficiales de control hidrométrico en esta masa de aguas subterráneas.

Código estación de control	Organismo	Estado	Ubicación geográfica			Cauce		Serie de Datos		
			Coordenada UTM Huso 30		Cota (m snm)	Nombre	MAS (codificación CEDEX)	Número de datos disponibles	Amplitud de la serie	Indice de representatividad
			X	Y						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 2. *Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de control hidrométrico 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.



LEYENDA

Límite de demarcación hidrográfica

Capitales de provincia

MASA DE AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

Masa de agua superficial

Embalses

ESTACIONES DE CONTROL

RED de AFOROS

Estación activa

Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)

Estación activa
(con continuidad de la red histórica del IGME)

Estación activa

OTROS DATOS UTILIZADOS

Redes de otros organismos

Red Histórica del IGME
(actualmente inactiva)

Secciones históricas

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

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, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES
091.062 (ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE) . EG04_091062_map_3.

FEBRERO 2010

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

Debido al alto grado de desconocimiento sobre la MASb que muestra la bibliografía, así como a la ausencia de medidas aprovechables para el análisis, no se han podido definir tramos en los que identificar la relación del cauce con la FGP y en los que cuantificarla.

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

El modelo conceptual de funcionamiento tan sólo se puede definir de manera teórica y general para todo el cauce en contacto con la FGP, de tal manera que se trate de un cauce en régimen ganador con posibles situación de inversión bajo condiciones de sequía hidrogeológica consecuencia de eventos climáticos con periodos de recurrencia superiores al año.

El conjunto de tramos en régimen natural funcionaría como ganador por ser el río el único medio de drenaje.

3.2 *Relación río-acuífero*

Ante la ausencia de datos no se ha realizado ninguna cuantificación. Si bien, como se explicaba anteriormente, debe de tener carácter ganador.

3.2.1 Análisis de series de aforos

No se dispone de datos para analizar.

4. Manantiales

Dentro de los límites de esta MASb no se tiene constancia de manantiales inventariados por el GIME o por la CHE.

4.1 *Manantiales principales*

No existen manantiales de importancia con respecto al funcionamiento hidrogeológico de la MASb ni con relación río-acuífero dentro de los límites de esta MASb.

4.2 *Resto de manantiales*

No existen tampoco manantiales secundarios inventariados por la CHE.

5. Zonas húmedas

En la MASb Aluvial del Aluvial del bajo Segre no existe ningún humedal catalogado, por lo que no se desarrolla el presente apartado.

6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

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

No se han establecido tramos en los que poder establecer la relación MAS-FGP debido a la falta de datos por lo que no se han realizado aproximaciones ni identificaciones.

De forma más general, se estableció un modelo general de funcionamiento basado en la bibliografía consultada y en el funcionamiento teórico de los acuíferos libres detríticos, sin embargo, no existen datos que corroboren las conclusiones extraídas ni los datos consultados.

6.2 *Propuesta de actuaciones*

De forma general, se propone, en primer lugar aumentar el número de puntos de control de aforo y recuperar el funcionamiento de algunas estaciones ya existentes (pero sin control de datos), permitiendo así el seguimiento tanto del caudal del Segre como de los aportes que recibe desde los afluentes. En segundo lugar, permitiría cuantificar y controlar las tomas directas y los volúmenes de aguas desembalsados en los cauces (aguas residuales y otros).

De la complementación de las estaciones de aforo existentes se podrían establecer tramos en los que realizar una cuantificación río acuífero, y se aumentaría la información disponible para su estudio. Dicha complementación pude consistir en una red de punto nivelados con escala en los que realizar un primera campaña de caracterización y posteriormente cambiar a campañas de seguimiento con medidas mas distanciadas en el tiempo.

Sería importante también incluir datos piezométricos que apoyen las cuantificaciones realizadas en los cauces y que permitan estimar el tipo de conexión cuando la relación es de pérdida (directa o indirecta), a los habría que complementar con datos precisos de cotas en los cauces principales, así como de su geometría, ya que permitiría aumentar la fiabilidad de las cuantificaciones realizadas a partir de la información piezométrica.

No se recomienda la construcción de ninguna estación de aforo por considerarse una actuación excesiva para los objetivos de este trabajo, sin embargo, en la siguiente tabla se muestra de forma más específica las principales propuestas para la ubicación de puntos de control de aforo (considerados puntos mínimos de nivelación y escala para una red de seguimiento de la evolución del río).

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
1	846174	4649174	358	Río Llobregós	Controlar el caudal del río Llobregós aportado al río Segre
2	844426	4650573	340	Río Segre	Controlar el caudal del río Segre antes de la población de Torreblanca y del contacto de la FGP con los terciarios de permeabilidad media.
3	842290	4650227	336	Río Segre	Controlar el caudal del río Segre en medio del tramo en continuidad con los materiales terciarios mas permeables.
4	834510	4646477	300	Río Segre	Controlar el caudal del río Segre a la salida de la MASb.

Tabla 3. *Estaciones de control de aforo propuestas.*

Dados los fuertes condicionantes derivados del uso del territorio en el entorno, los puntos sugeridos se consideran mínimos para poder realizar aproximaciones cuantitativas de cierta fiabilidad y siempre tendrían que apoyarse en otros datos como son los de los aforos ya existentes y el control de otras entradas a los cauces.

Para completar la información sobre la MASb y para complementar las cuantificaciones que se realizan, se considera necesario añadir al menos cinco puntos de control piezométricos.

Nº Piezómetro	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Objetivo
Pz-1	847918	4650574	372	Incremento del conocimiento de la piezometría, su evolución estacional y la relación con el río en el aluvial asociado al río Segre.
Pz-2	834664	4646079	305	Incremento del conocimiento de la piezometría, su evolución estacional y la relación con el río en el aluvial asociado al río Segre.
Pz-3	837624	4647460	326	Incremento del conocimiento de la piezometría, su evolución estacional y la relación con el río en el aluvial asociado al río Sió.
Pz-4	840018	4649362	332	Incremento del conocimiento de la piezometría, su evolución estacional y la relación con el río en el aluvial asociado al río Segre.
Pz-5	845678	4649884	397	Incremento del conocimiento de la piezometría, su evolución estacional y la relación con el río en el aluvial asociado al río Segre.

Tabla 4. *Piezómetros de control propuestas*

El Piezómetro 2 se considera el de mayor interés de los propuestos, debiendo valorarse el resto en función de las valoraciones que se realicen respecto al interés relativo de la MASb.

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.

7. Referencias Bibliográficas

(1) IGME (1972): Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 2ª serie. Hojas 328 y 329.

(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

(3) Web del Instituto Geológico y minero de España: www.igme.es

Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida

Estación de control y medida			Cauce		Régimen hidrológico		MASb (a)		FGP	Tramo relación río-acuífero (b)			Situación geográfica respecto al tramo
Código	Nombre	Tipo	Código	Nombre	Tipo	Observaciones	Código	Nombre		Código	Cauce	Descripción	

Anejo 2. Listado de manantiales

Masa de aguas subterránea asociada (*Codmsbt_def*)		**091.062**	**Aluvial del Medio Segre**			**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*)		