

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
040 Guadiana

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
040.008 BULLAQUE



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**

040.008 BULLAQUE

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	1
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS.....	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO.....	3
1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i>	3
1.2.2 <i>Estructura geológica</i>	4
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i>	4
2. ESTACIONES DE DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES	7
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	7
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO.....	9
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA.....	9
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	11
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	11
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO.....	14
3.2.1 <i>Análisis de series de aforos</i>	14
3.2.2 <i>Análisis de datos hidrométricos</i>	15
4. MANANTIALES	18
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	18
4.2 RESTO DE MANANTIALES.....	18
5. ZONAS HÚMEDAS	20
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	20
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	20
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES.....	20
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	22

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**

040.008 BULLAQUE

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Isopiezas (Abril de 1974)	12
Figura 2. Caudales diferenciales en el río Bullaque (1978-2006)	14
Figura 3. Caudales diferenciales en el río Bullaque (1974)	15

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

040.008 BULLAQUE

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos	7
Tabla 2.	Datos en estaciones de medida y control hidrométrico	9
Tabla 3.	Identificación de los tramos de ríos conectados con acuíferos	13
Tabla 4.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	13
Tabla 5.	Resumen de la cuantificación río-acuífero.....	16
Tabla 6.	Estación de control propuesta.....	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**

040.008 BULLAQUE

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea	2
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	6
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	10
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	17
Mapa 5.	Mapa de manantiales	19

1. Caracterización de la Masa de Agua Subterránea

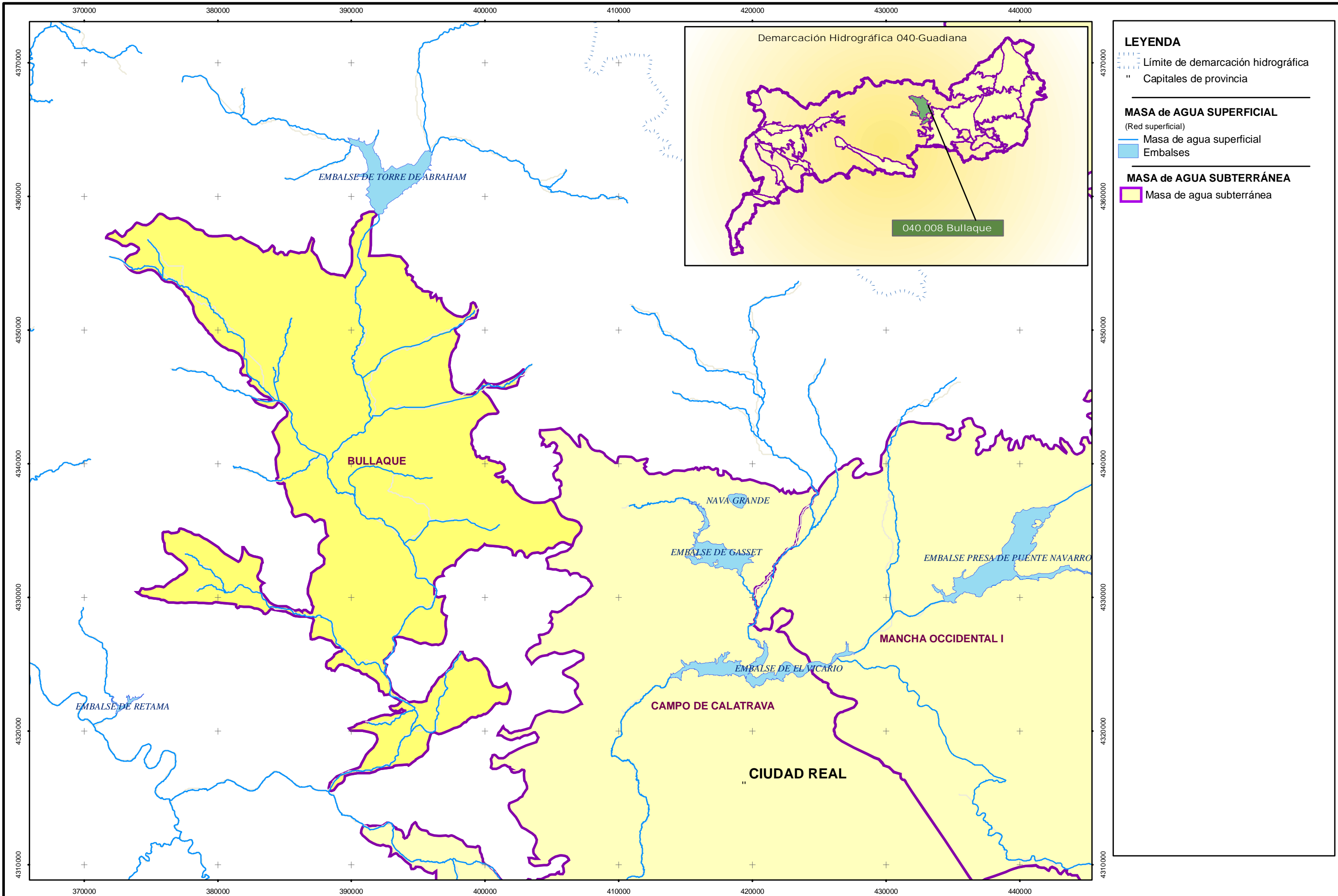
1.1 *Identificación, morfología y datos previos*

La MASb Bullaque, a la que corresponde el número de identificación 040.008 (código provisional de la MASb: 041.008), se ubica en la zona central de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Presenta una superficie total de 561,08 km², de la que el 61% (342,6 km²) corresponde con afloramientos de alta y muy alta permeabilidad.

En el ámbito geográfico definido por los límites de esta MASb la cota máxima es de 968 m s.n.m. y la mínima de 530 m s.n.m., fijándose la cota media en 628 m s.n.m.

Antiguamente la MASb estaba incluida en la Unidad Hidrogeológica 04.07 (Bullaque), que presentaba una mayor extensión que la que ahora presenta la MASb 040.008.

El principal cauce presente en esta MASb corresponde al río Bullaque, afluente del Guadiana por su margen derecha. Esta MASb se adscribe al sistema de explotación Guadiana Central.



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



TÍTULO ASISTENCIA TÉCNICA:
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

TÍTULO DEL MAPA:
MAPA de SITUACIÓN de la MASA de AGUA SUBTERRÁNEA 040.008 (BULLAQUE)

FECHA REFERENCIA:
18 de noviembre de 2008

CÓDIGO MAPA
EG04_040008_map_1

Versión: 1.0

1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

De las formaciones geológicas presentes en la MASb Bullaque (040.008) se ha considerado una FGP: La **FGP Neógeno-cuaternaria**¹.

La FGP Neógeno-cuaternaria está constituida por depósitos detríticos y materiales volcánicos asociados que comprenden edades desde el Neógeno hasta el Cuaternario. Sus permeabilidades oscilan entre medias y muy altas (ver mapa de permeabilidades). Se trata de materiales detríticos (conglomerados, areniscas y lutitas) mio-pliocenos sobre los que se depositan materiales cuaternarios. Entre estos depósitos aparecen materiales volcánicos (debidos a una importante actividad volcánica coetánea con el relleno de la cuenca) de permeabilidades altas. Los depósitos de mayor permeabilidad dentro de la FGP son los correspondientes a la llanura aluvial del río Bullaque y su terraza baja, y va en descenso según aumentamos la edad de los materiales (exceptuando los materiales volcánicos). Se han incluido los materiales detríticos neógenos por estar conectados con los cuaternarios formando un acuífero de carácter libre, a pesar de tener permeabilidades medias a bajas.

La base impermeable de la FGP está formada por materiales paleozoicos compuestos principalmente por pizarras y cuarcitas y que afloran en las zonas más elevadas de la MASb.

La MASb se encuentra enmarcada en las hojas MAGNA a escala 1:50.000 de Fontanarejo (735) y Casas del Río (758) y en menor medida en las hojas de Retuerta del Bullaque (710), Malagón (736), Piedrabuena (759) y Abenójar (783). Asimismo, se encuentra incluida prácticamente al completo en la hoja de Ciudad Real (61) a escala 1:200.000.

¹ Los materiales que la componen son los correspondientes a las siguientes FH del mapa de síntesis litoestratigráfica a escala 1/200.000 del IGME:

- FH 411: Conglomerados, areniscas y lutitas (Mioceno-Plioceno)
- FH 704: Gravas, arenas, limos y arcillas (depósitos de terrazas medias y altas) (Cuaternario)
- FH 706: Gravas, arenas y limos (depósitos aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales) (Cuaternario)
- FH 719: Rocas piroclásticas (Campos de Calatrava) (Neógeno-Cuaternario)
- FH 720: Rocas freatomagmáticas (Campos de Calatrava) (Neógeno-Cuaternario)

1.2.2 Estructura geológica

La MASb Bullaque coincide aproximadamente con la cuenca del río Bullaque, estando formada por los materiales detríticos neógeno-cuaternarios que rellenan las depresiones estructurales existentes. Entre las depresiones afloran los materiales paleozoicos que dan lugar a las zonas más elevadas de la MASb.

El río Bullaque circula fundamentalmente en dirección N-S, mientras que la alineación de la tectónica tiene una orientación general en dirección NW-SE.

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

La FGP neógeno-cuaternaria está constituida principalmente por materiales detríticos de tipo aluvial que están en conexión hidráulica con materiales detríticos de menor permeabilidad formando un acuífero de carácter libre.

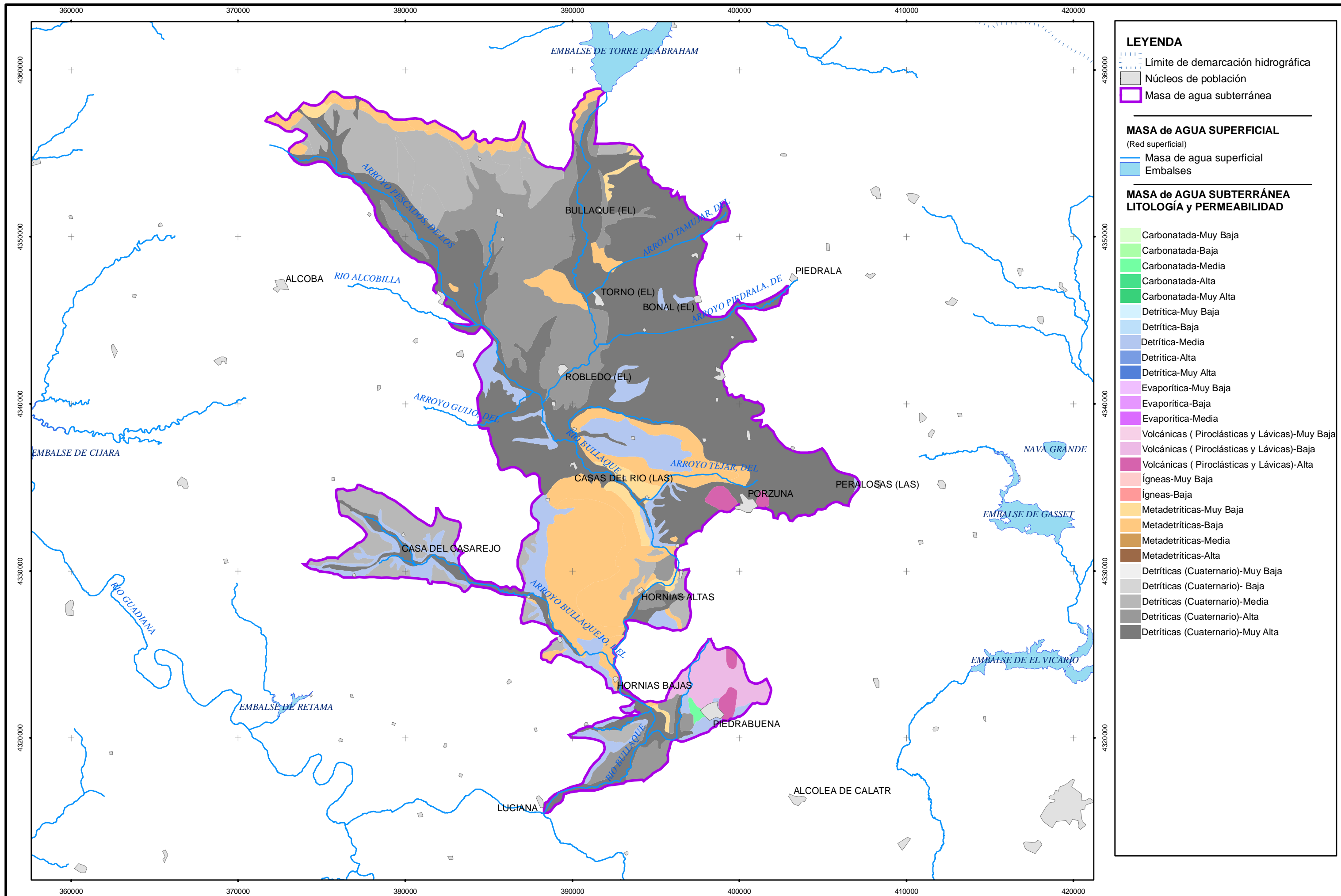
La recarga de la FGP se produce por recarga directa del agua de lluvia y en menor medida por los retornos de riego y la infiltración de la escorrentía superficial. La descarga se produce hacia la red de drenaje superficial, es decir, por el río Bullaque y sus afluentes.

El PIAS (IGME, 1979) hace un balance hídrico del sistema acuífero nº 22 (Aluvial del río Bullaque) en el que se encuentra incluida la MASb Bullaque y la cuenca alta del río Bullaque, situada aguas arriba del embalse de Torre Abraham. Tiene una infiltración de los ríos de $5 \text{ hm}^3/\text{año}$ y drenaje a partir de los ríos y manantiales de $8 \text{ hm}^3/\text{año}$.

En la Síntesis Hidrogeológica de Castilla - La Mancha (IGME, 1985) se indica que las salidas del sistema, por drenaje del río Bullaque (para el sistema acuífero nº 22) es de $14 \text{ hm}^3/\text{año}$.

El estudio *Evaluación de recursos en las Unidades Hidrogeológicas 04.03 Consuegra-Villacañas, 04.05 Ciudad Real y 04.07 Bullaque. U.H. 04.07 Bullaque* (CHG, 1999) calcula un balance hídrico de la Unidad Hidrogeológica Bullaque en la que resulta un 10% de aportación subterránea ($23 \text{ hm}^3/\text{año}$) frente a la aportación total ($207 \text{ hm}^3/\text{año}$), aunque se refiere al total de la cuenca del río Bullaque, incluyendo la cuenca alta situada aguas arriba del embalse de Torre Abraham. El estudio habla de que la mayor parte de las salidas de la unidad se producen de forma difusa a los ríos, principalmente al río Bullaque, que drena la unidad. También cita que “existe una clara conexión entre el río y el acuífero a lo largo de todo su recorrido, siendo este, según los tramos,

influyente o efluente, aunque el balance final, en el conjunto de toda la unidad, es que el río la drena.”



2. Estaciones de de control y medida de caudales

En esta MASb no existen redes hidrométricas de control de aguas subterráneas ni actuales ni históricas.

La Confederación Hidrográfica del Guadiana tiene 5 estaciones de aforos en los ríos que atraviesan la MASb aunque 3 de ellas se encuentran actualmente inactivas. De las dos estaciones que permanecen activas, una corresponde a la antigua red de la Confederación y la otra, a la red SAIH. Además existe un embalse situado inmediatamente aguas arriba de la MASb regulando los recursos hídricos superficiales que entran en la misma.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

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	Índice de representatividad
			X	Y						
4211	Río Bullaque en La Excomulgada	Inactiva	388747	4316237	540	Bullaque	01653870	64	Ene 1913 – jun 1918	0.970
4214	Río Bullaque en Puente Luciana	Activa	388747	4316237	540	Bullaque	01653870	605	Oct 1920 – sep 2006	0.586
4912	Río Bullaque en Tabla de la Garrila	Inactiva	389674	4341812	586	Bullaque	01653870	65	Ene 1913 – jun 1918	0.985
4210	Río Bullaque en Torre de Abraham	Inactiva	392044	4358554	650	Bullaque	01653870	488	Ene 1920 – sep 1974	0.743
CR1-20	Río Bullaque en Torre de Abraham	Activa	390789	4346418	599	Bullaque	01653870	23	Oct 2005 – jul 2007	1
4007	Embalse de Torre Abraham	Activa	392036	4358710	663	Embalse de Torre Abraham	28	335	Oct 1978 – dic 2006	0,99

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

*El índice de representatividad se obtiene dividiendo el número total de medidas entre las posibles medidas a lo largo de la serie.

La estación 4211 se encuentra inactiva desde 1918, habiendo tomado medidas entre 1913 y 1918. Desde 1920 se está midiendo en este mismo punto con el código 4214. Su índice de representatividad es únicamente del 58%, aunque desde 1965 se ha medido casi de continuo, salvando 3 años en los que no hay medidas (entre 1989 y 1993). La estación se encuentra situada aguas abajo del río Bullaque, casi en su confluencia con el río Guadiana.

La estación 4912, al igual que la 4211, se midió únicamente entre 1913 y 1918 con un índice de representatividad es del 74%. Se encuentra situada cerca del núcleo urbano de El Robledo, en el tramo intermedio del río Bullaque.

La estación CR1-20 de la red SAIH se ha instalado aguas arriba de la antigua 4912, a la altura del núcleo urbano de El Torno.

La estación 4210 está situada a la salida del embalse de Torre Abraham aunque sus medidas se tomaron entre los años 1920 y 1974 y el embalse se contruyó en 1978. El índice de representatividad de la estación del 74%. Actualmente se mide este punto con una estación de la red SAIH de control de embalse (E1-09).

2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

Ningún organismo ha establecido redes de control en esta Masa de Agua Subterránea

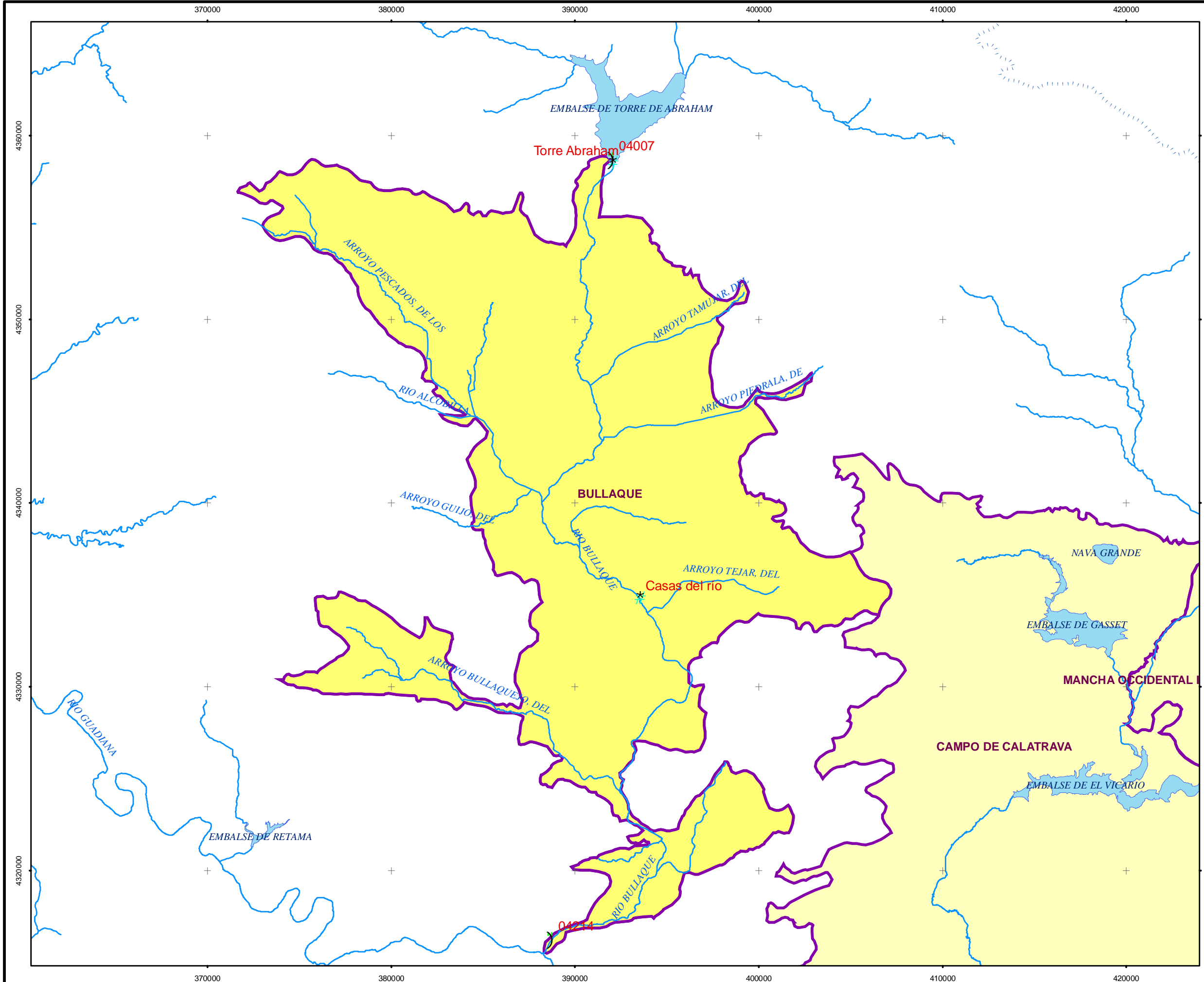
2.3 Otra información hidrométrica

En la bibliografía consultada aparecen datos hidrométricos correspondientes a secciones de aforos puntuales realizados durante los trabajos asociados al *Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas* (IGME, 1979):

Código estación		Observaciones	Datos de Caudal				
Código	Referencia bibliográfica		Número de datos	Amplitud de la serie	Caudal mínimo (l/s)	Caudal promedio (l/s)	Caudal máximo (l/s)
Torre de Abraham	IGME, 1979	Río Bullaque aguas abajo del embalse	12	Feb 1974–dic 1974	0	268.3	1314
Casas del Río	IGME, 1979	Río Bullaque	13	Feb 1974–dic 1974	0	463.5	2420
Puente Luciana	IGME, 1979	Río Bullaque	1	Feb 1974		2660	

Tabla 2. Datos en estaciones de medida y control hidrométrico

Las estaciones de Torre Abraham y Casas del Río quedan representadas en el mapa de estaciones de control y medida.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- " Capitales de provincia

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

ESTACIONES de CONTROL y MEDIDA

RED de AFOROS

-) Estación activa
- S Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO

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

OTROS DATOS de HIDROMETRÍA

- ⊗ Red Histórica del IGME
- ⊕ Redes de otros organismos
- * Secciones históricas

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

Dentro de la MASb 040.008 Bullaque tan solo se ha identificado un tramo de río conectado hidráulicamente con la FGP neógeno-cuaternaria.

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

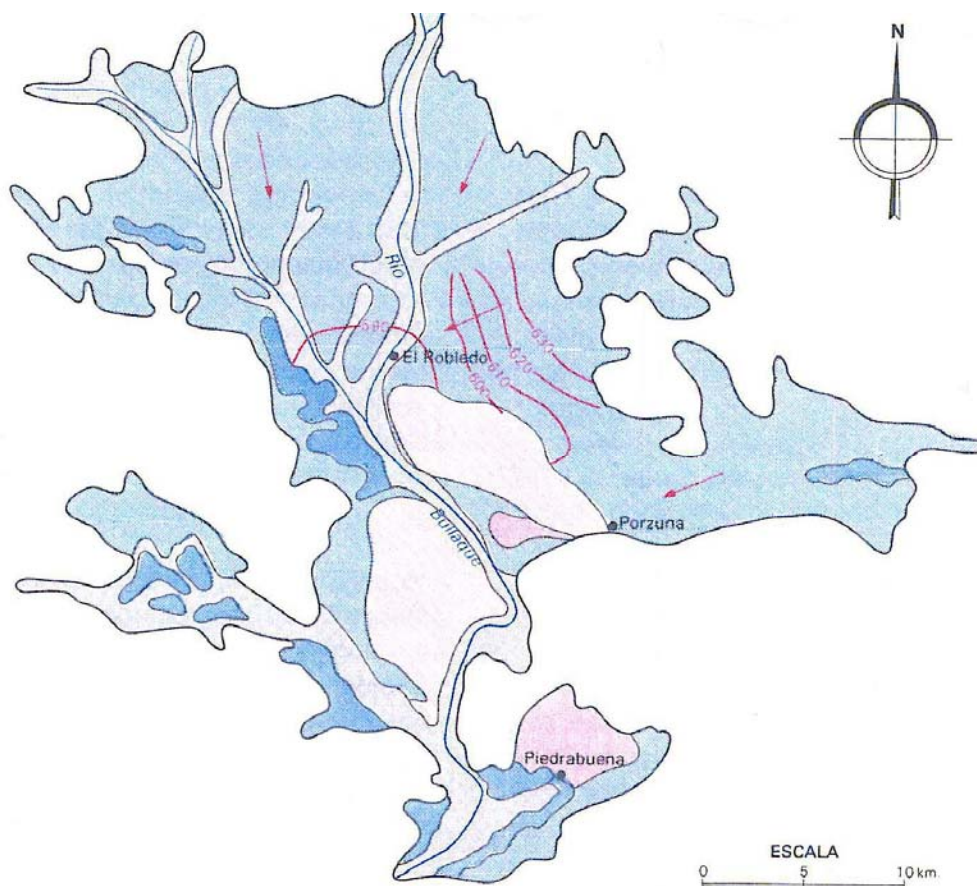
- **Tramo cuenca media del río Bullaque – MAS 01653870 (040.008.001)**. La relación con la FGP neógeno-cuaternaria se ha definido en un tramo de 44.286 m de longitud sobre el río Bullaque y su afluente por la derecha, el río Alcobilla (incluyendo el afluente de éste último Arroyo de Los Pescados).

El tramo discurre sobre la FGP desde la entrada del río Bullaque en la MASb, aguas abajo del embalse de Torre Abraham, hasta las inmediaciones de la población Casas del Río, donde hay un estrechamiento formado por los materiales paleozoicos situados a ambos lados del río, y en el río Alcobilla y el arroyo de Los Pescados desde su entrada a la MASb hasta su confluencia con el río Bullaque. Se trata de un tramo influenciado por la existencia del embalse de Torre Abraham situado aguas arriba y por las extracciones que se producen para regadío, tanto en cauce como por bombeo.

Se ha desarrollado un depósito aluvial en el lecho del río que forma parte de la FGP estando en conexión hidráulica con el resto de materiales que la forman.

Debido a la naturaleza de los materiales aluviales que forman la FGP el tramo parece ser variable, comportándose como ganador durante los meses de invierno en los que hay precipitaciones y por tanto recarga de la FGP, y perdedor durante los meses de estiaje en los que no hay aportaciones con lo que disminuyen los niveles en la FGP y el río pasa a recargarla.

Las isopiezas trazadas en abril de 1974 (IGME, 1989) indican que el río Bullaque es ganador o al menos que lo fue durante el mes de abril, observándose como la dirección de flujo subterráneo se produce hacia los ríos:



LEYENDA	
CUATERNARIO	Gravas, arenas, limos y arcillas. Permeable
PLIOCUATERNARIO	Rañas, piedemontes, derrubios de ladera. Semipermeable
TERCIARIO	Limos, arcillas, margas y arenas. Impermeable.
PALEOZOICO	Cuarcitas y pizarras. Impermeable.
ROCAS EFUSIVAS	Cenizas y coladas volcánicas. Permeable.
	Línea isopiezométrica correspondiente a Abril de 1974
	Dirección de flujo

Modificado de Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis (IGME, 1989)

Figura 1. Mapa de Isopiezas (Abril de 1974)

El PIAS (IGME, 1979) concluye, a partir de la hidrología del río Bullaque, que “en los meses de invierno y primavera, debido a la escorrentía superficial e hipodérmica, el caudal es creciente a lo largo del río”, es decir, el río es ganador durante estos meses, mientras que “en los meses de verano el Bullaque está seco en Casas del Río”. También realiza un cálculo de las pérdidas del río durante estos meses, cifrándolas entre 0,05 y 0,2 m³/s, explicando que probablemente se deben a regadíos aunque cita que “por lo menos en el año medido y durante el estiaje, el río no drena al sistema”.

Así pues, el tramo 040.008.001 tiene conexión difusa directa y parece comportarse de forma variable.

El tramo se relaciona con la MAS Río Bullaque (Código 01653870) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos de baja montaña mediterráneos silíceos.

El tramo bajo del río Bullaque, entre los núcleos poblacionales de Hornias Bajas y Luciana se ha descartado como posible tramo de conexión río-acuífero debido a la escasa entidad de la FGP en esta zona.

Código del tramo	Nombre del cauce	MAS relacionada según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
		Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
040.008.001	Río Bullaque	01653870	Río Bullaque	Río	Río de baja montaña mediterránea silícea	Canalización (encauzamiento)	Neógeno-cuaternaria

Tabla 3. *Identificación de los tramos de ríos conectados con acuíferos*

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)
040.008.001	Río Bullaque	Conexión difusa directa en cauces variables	Influenciado	Con sedimentos fluviales que forman parte de la FGP	-	Por contacto directo entre el río y la FGP	44.286

Tabla 4. *Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos*

3.2 Relación río-acuífero

No es posible realizar cuantificaciones de la relación río-acuífero en esta MASb

3.2.1 Análisis de series de aforos

Para comprender el funcionamiento del río Bullaque con respecto a la FGP sobre la que se sitúa, se ha trazado la media mensual de las diferencias de caudales entre la estación 4214 y los caudales de salida del embalse Torre Abraham, de los años en los que existe registro de ambas, es decir, entre 1978 y 2006. En el gráfico se observa que el río Bullaque es perdedor durante los meses de estiaje. Este hecho se debe, posiblemente, a las detracciones para riego y a la infiltración del río recargando la FGP por la escasez de aportaciones durante esos meses.

También se observa que el resto de los meses el río es ganador entre los puntos estudiados, existiendo, con toda probabilidad, drenaje de la FGP que aumenta el caudal en el río. Esto implica un funcionamiento variable entre el río y la FGP.

Parece existir una rápida respuesta del río con respecto a las variaciones estacionales, lo que implica un escaso almacenamiento y regulación de los recursos subterráneos.

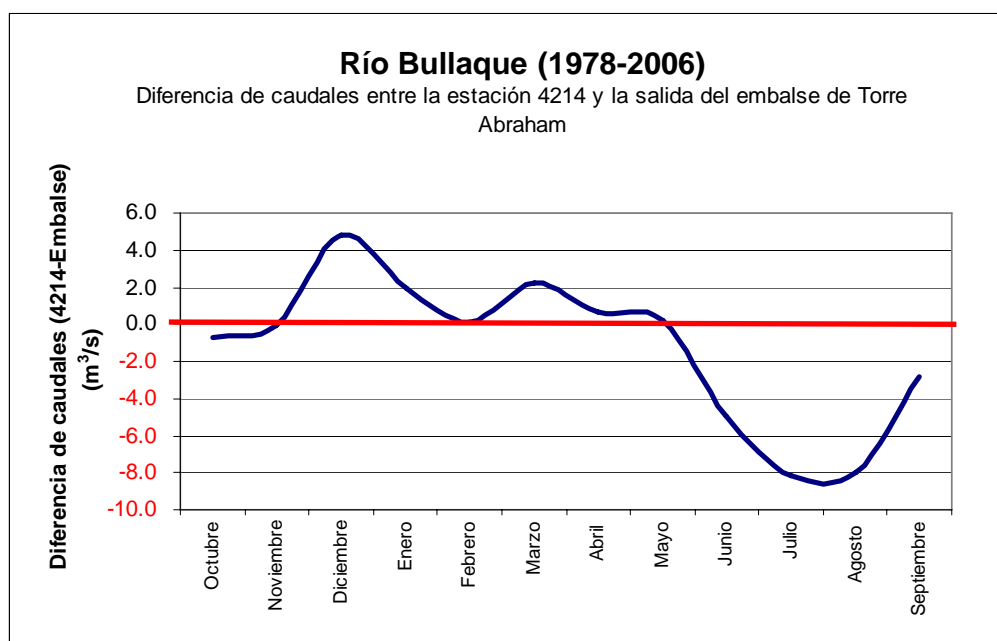


Figura 2. Caudales diferenciales en el río Bullaque (1978-2006)

3.2.2 Análisis de datos hidrométricos

Del estudio de los datos de aforos obtenidos durante la realización del PIAS (IGME, 1974), se observa que entre las estaciones de Torre Abraham y Casas del Río, es decir, en el tramo 040.008.001 definido en este estudio, existe la misma tendencia observada en el estudio de las estaciones foronómicas, es decir, hay un déficit de agua en el río durante los meses de estiaje y un aumento de caudal en el resto de meses del año:

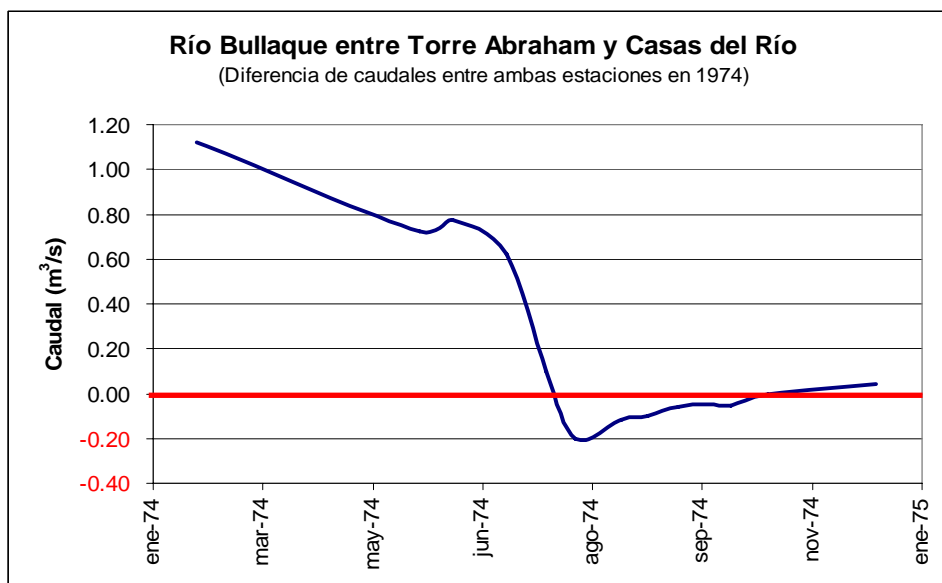
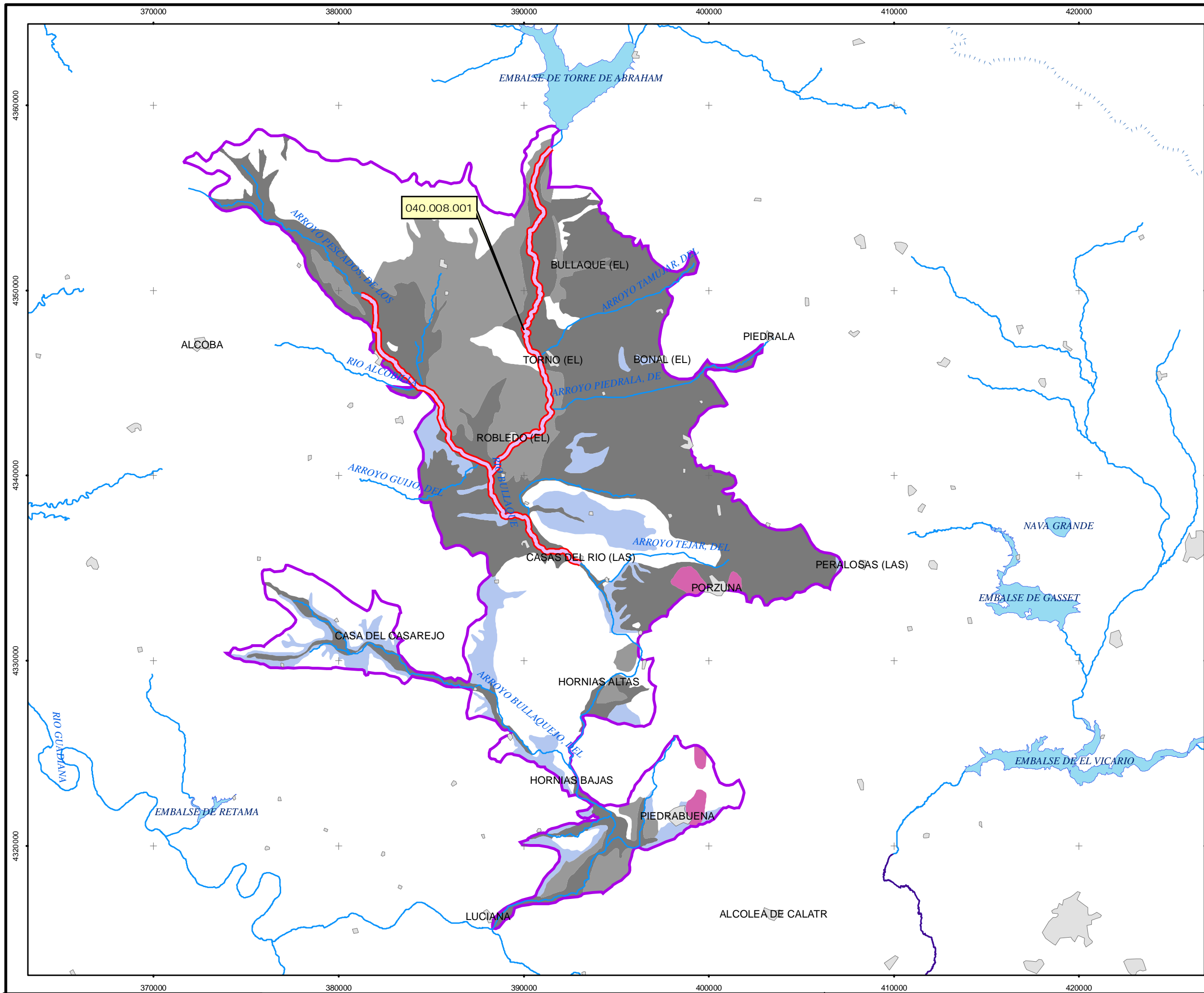


Figura 3. Caudales diferenciales en el río Bullaque (1974)

Código Tramo	Cuantificación			Régimen hidrológico	Observaciones
	Descarga puntual QCD (l/s)	Conexión difusa			
		Relación Unitaria de Transferencia RUT (l/s/m)	Amplitud de la serie (ASU)		
040.008.001	Sin datos			Influenciado	Agua arriba del tramo hay un embalse, y en sus alrededores, extracciones de agua para la agricultura.

Tabla 5. *Resumen de la cuantificación río-acuífero*



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

- Detrítica-Media
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicas)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

MODELO CONCEPTUAL de la RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

- Río ganador con conexión difusa
- Río perdedor con conexión difusa
- Río con conexión difusa y régimen variable (ganador/perdedor)
- Drenaje puntual (Manantial o grupo de manantiales)
- Drenaje puntual a cauce (Manantial o grupo de manantiales)
- Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa)

MANANTIALES
(Caudal de referencia l/s)

- < 1 l/s
- 1-10 l/s
- 10-15 l/s
- 15-25 l/s
- 25-50 l/s
- 50-100 l/s
- 100-250 l/s
- >250 l/s

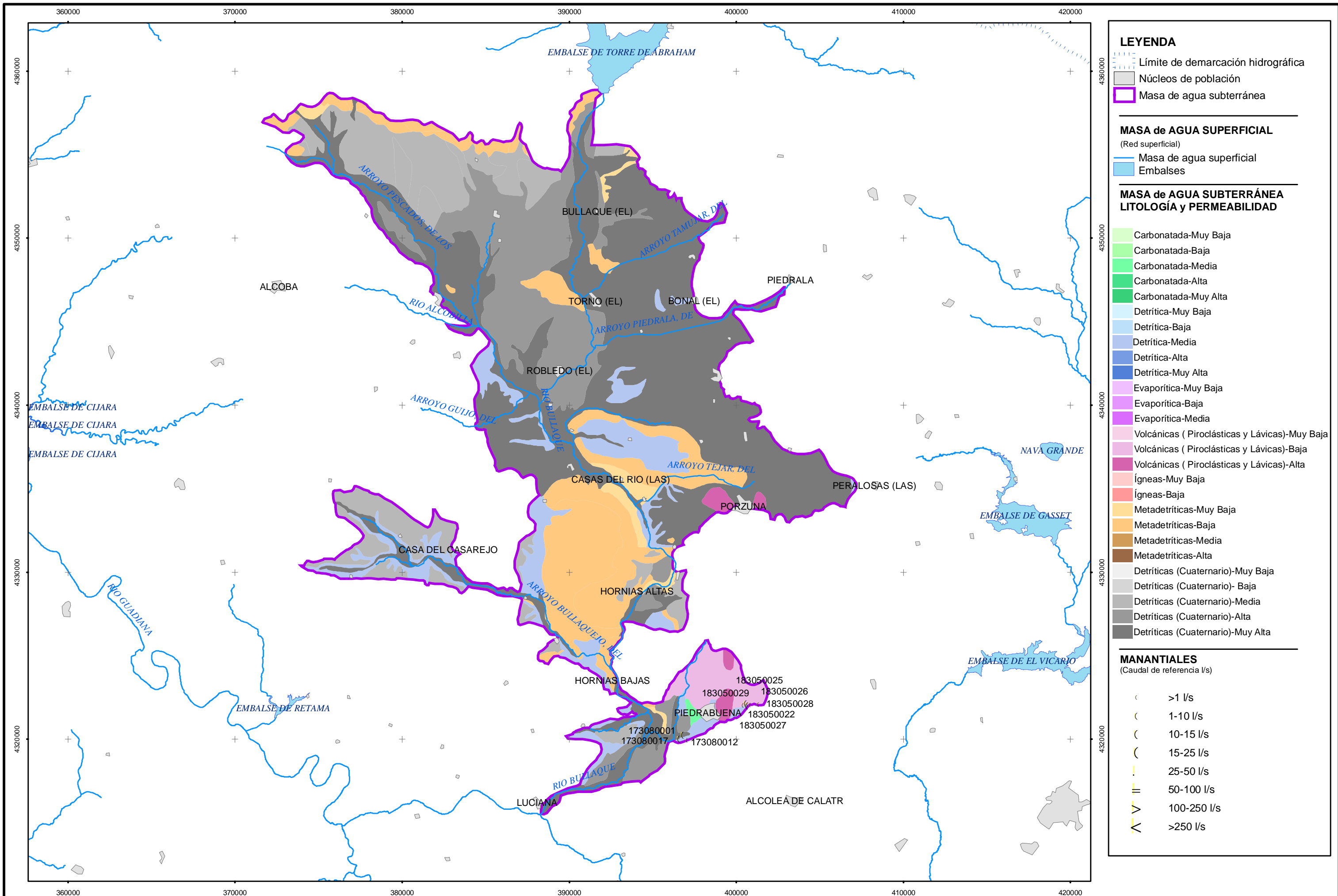
4. Manantiales

4.1 *Manantiales principales*

No se han definido manantiales principales en la MASb.

4.2 *Resto de manantiales*

Los manantiales inventariados en la MASb 040.008 Bullaque son de tipo secundario. Todos ellos tienen un escaso caudal y resultan del drenaje de pequeñas zonas en las que hay un cambio en la permeabilidad (como el contacto entre materiales detríticos neógenos con cuaternarios).



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

MANANTIALES
(Caudal de referencia l/s)

- < >1 l/s
- < < 1-10 l/s
- < < 10-15 l/s
- < < 15-25 l/s
- ! 25-50 l/s
- = 50-100 l/s
- > 100-250 l/s
- > >250 l/s

5. Zonas húmedas

En la MASB 040.008 Bullaque no existen zonas húmedas inventariadas.

6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

La información relativa a hidrometría en la MASb es escasa, dificultando la cuantificación de la relación río-acuífero en la misma.

6.2 Propuesta de actuaciones

Con objeto de obtener más información relativa a la MASb se propone:

- Realizar aforos en la zona intermedia del río Bullaque.
- Cuantificar las detracciones de agua para riego.

Se propone un punto de aforos que aporte la información necesaria para cuantificar la relación río acuífero en el tramo descrito:

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
EH040.012.01	393537	4334785	556	Bullaque	Control del caudal aguas abajo del tramo 040.008.001 y obtener una cuantificación de la relación río-acuífero por diferencia con las salidas del embalse.

Tabla 6. Estación de control propuesta

7. Referencias Bibliográficas

- (1) IGME (1979). Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas. Informe Técnico 6. Cuenca del río Bullaque – Sistema acuífero nº 22
- (2) IGME (1980). Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana.
- (3) IGME - JCCM (1985). Síntesis Hidrogeológica de Castilla-La Mancha.
- (4) IGME (1989). Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis.
- (5) CHG (1999). Evaluación de recursos en las Unidades Hidrogeológicas 04.03 Consuegra-Villacañas, 04.05 Ciudad Real y 04.07 Bullaque. U.H. 04.07 Bullaque.
- (6) IGME. Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja de Ciudad Real (61)
- (7) IGME. Hojas MAGNA a escala 1:50.000 de Retuerta del Bullaque (710), Fontanarejo (735), Casas del Río (758), Malagón (736), Piedrabuena (759) y Abenójar (783)

8. Bibliografía de interés

- (1) DGOH – IGME (1997) Integración de los acuíferos en los sistemas de explotación de recursos hídricos. Proposición del programa estatal de estudios y proyectos para el aprovechamiento coordinado de los recursos superficiales y subterráneos: cuencas hidrográficas del Norte, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Júcar (Río Ceniza y cursos adyacentes)
 - (2) DGOH - IGME (1988). Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. 04 Cuenca del Guadiana.
 - (3) MOPT (1995). Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana.
 - (4) IGME (2000). Unidades hidrogeológicas de España
 - (5) CH Guadiana (2003). Mejora del conocimiento cuantitativo de los recursos hídricos en la cabecera del río Guadiana.
 - (6) CHG (2004). Protección y mejora de la calidad de las aguas subterráneas en las unidades hidrogeológicas de la cuenca alta del Guadiana.
 - (7) CH Guadiana (2004). Artículos 5, 6 y 7 de la Directiva Marco del Agua (DMA) en la cuenca del Guadiana.
-

Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida

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. 040.008 Bullaque

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	
4007	Embalse de Torre Abraham	2	28	Embalse de Torre Abraham	Influenciado	Es un punto de control situado en el embalse	040.008	Bullaque	Neógeno-cuaternaria	040.008.001	Bullaque	Conexión difusa directa en cauces variables	Aguas arriba
4214	Río Bullaque en Puente Luciana	2	01653870	Bullaque	Influenciado	Está situado aguas abajo de un embalse. Además, existen detracciones de agua para riego, también aguas arriba de la estación	040.008	Bullaque	Neógeno-cuaternaria	040.008.001	Bullaque	Conexión difusa directa en cauces variables	Aguas abajo

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. 040.008 Bullaque

Masa de agua subterránea asociada			040.008	Bullaque			LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES						
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica			040	Guadiana									
Código del manantial	Código IGME del manantial	Nombre del manantial	Tramo relación río-acuífero asociado	Formación geológica asociada	Ubicación geográfica			Cota MDT del manantial	Datos de Caudales (l/s)				Uso del manantial-IGME
					Coordenadas UTM-X Huso 30	Coordenadas UTM-Y Huso 30	Cota del manantial		Caudal histórico IGME	Mínimo	Promedio	Máximo	
No existen manantiales principales inventariados en la MASb 040.008 Bullaque													

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. 040.008 Bullaque

Masa de agua subterránea asociada		040.008		Bullaque		LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		040		Guadiana		
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-X Huso 30	Coordenadas UTM-Y Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
040.008.001	173080001	396760	4320251	565	2.00	Aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
040.008.002	173080012	397033	4319950	560	0.28	Agricultura
040.008.003	173080017	396534	4320027	560	2.78	Agricultura
040.008.004	182950004	400550	4338300	640	0.00	No se utiliza
040.008.005	183050022	401303	4322085	620	0.83	Agricultura
040.008.006	183050025	400802	4322063	620	0.83	Agricultura
040.008.007	183050026	400652	4322089	620	0.08	Agricultura
040.008.008	183050027	400601	4322014	620	1.67	Agricultura
040.008.009	183050028	400527	4322140	628	1.94	Agricultura
040.008.010	183050029	400377	4322040	628	0.28	Agricultura
040.008.011	183050057	398855	4322721	630	0.00	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)