

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
040.009 CAMPO DE CALATRAVA



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**

040.009 CAMPO DE CALATRAVA

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 Litoestratigrafía y permeabilidad.....	3
1.2.2 Estructura geológica.....	4
1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico.....	4
2. ESTACIONES DE DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES	6
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	6
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO.....	8
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA.....	8
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	10
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	10
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO.....	13
3.2.1 Análisis de series de aforos.....	13
4. MANANTIALES	18
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	18
4.2 RESTO DE MANANTIALES.....	18
5. ZONAS HÚMEDAS	20
5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	20
5.2 RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASB.....	26
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	31
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	31
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES.....	31
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	33

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

040.009 CAMPO DE CALATRAVA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Isopiezas (1974).....	11
Figura 2. Caudales en la estación 4103 y a la salida del Embalse de la Vega del Jabalón (2000-2002)	13
Figura 3. RUT mensual entre la estación 4103 y la salida del Embalse de la Vega del Jabalón (2000-2002)	14
Figura 4. Caudales en el río Guadiana (2000-2002).....	15
Figura 5. RUT mensual entre la salida del Embalse del Vicario (2000-2002) y la estación 4008..	15
Figura 6. Laguna de Caracuel.....	23
Figura 7. Funcionamiento esquemático general de las zonas húmedas de la MASb en relación con la FGP en régimen natural.....	27
Figura 8. Funcionamiento esquemático general de las zonas húmedas de la MASb en relación con la FGP actualmente	28

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

040.009 CAMPO DE CALATRAVA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos	6
Tabla 2.	Identificación de los tramos de río conectados con acuíferos	12
Tabla 3.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	13
Tabla 4.	Resumen de la cuantificación río-acuífero	16
Tabla 5.	Zonas húmedas asociadas a la MASb 040.009 (Campo de Calatrava)	26
Tabla 6.	Relación zona húmeda-acuífero en la MASb 040.009 (Campo de Calatrava)	27
Tabla 7.	Estaciones de control propuestas	31

**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**

040.009 CAMPO DE CALATRAVA

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	9
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	17
Mapa 5.	Mapa de manantiales	19
Mapa 6.	Mapa de zonas húmedas.....	29
Mapa 6A.	Mapa de zonas húmedas (bis).....	30

1. Caracterización de la Masa de Agua Subterránea

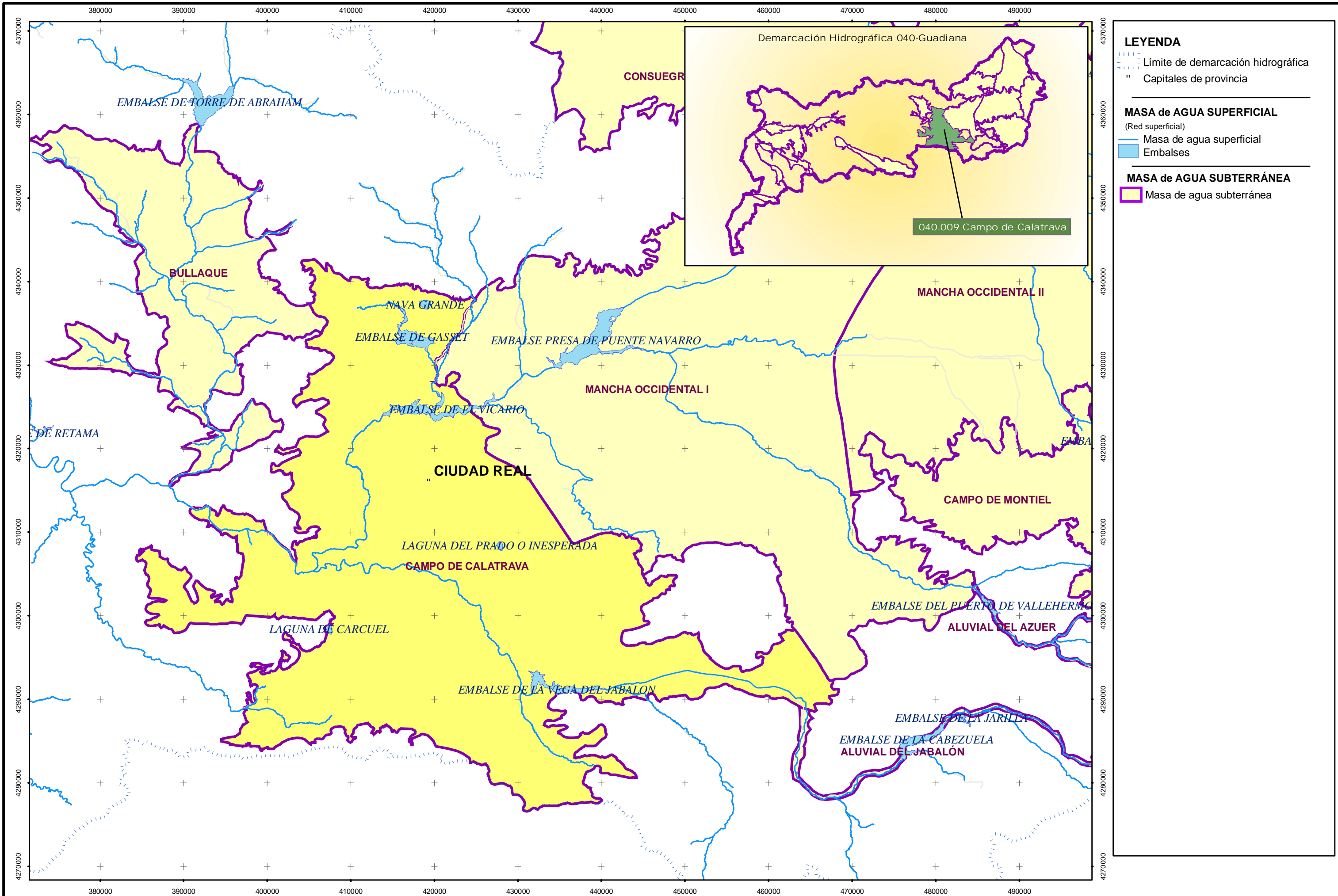
1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb Campo de Calatrava, a la que corresponde el número de identificación 040.009 (código provisional de la MASb: 041.009), se ubica en la zona central de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Presenta una superficie total de 2.021,3 km², de la que aproximadamente el 40% (805 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 1.107 m s.n.m. y la mínima de 528 m s.n.m., fijándose la cota media en 866,5 m s.n.m.

Antiguamente la MASb formaba parte de la Unidad Hidrogeológica 04.05 Ciudad Real, habiendo sido ampliados sus límites en la actual Masa de Agua Subterránea.

Los principales cauces presentes en esta MASb corresponden a los ríos Guadiana, Jabalón (afluente por la izquierda del Guadiana) y Bañuelos (afluente del Guadiana por su margen derecha). Esta MASb se adscribe al sistema de explotación Mancha Occidental.



1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

De las formaciones geológicas presentes en la MASb Campo de Calatrava (040.009) se ha considerado una FGP: La **FGP Neógeno-cuaternaria**¹.

La FGP Neógeno-cuaternaria está constituida por una amplia variedad de materiales que comprende depósitos detríticos, carbonatados y materiales volcánicos asociados, tanto del Terciario como del Cuaternario, y que comprende permeabilidades medias, altas y muy altas (ver mapa de permeabilidades). Se trata de materiales detríticos (gravas, arenas y conglomerados) y calizas y margocalizas mio-pliocenas 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. Estos materiales de naturaleza y edades distintas se han unido en una FGP por estar conectadas entre sí formando un sistema multicapa libre. Estos materiales son la continuación de la FGP superior carbonatada de la MASb Mancha Occidental I.

La base impermeable de la FGP está formada por materiales cámbricos y ordovícicos (principalmente cuarcitas) que dan lugar a los relieves más elevados de la MASb. Afloran fundamentalmente en el sur aunque también aparecen en afloramientos más pequeños en el resto de la MASb.

La MASb se encuentra enmarcada en las siguientes hojas MAGNA a escala 1:50.000: Malagón (736), Piedrabuena (759), Ciudad Real (784), Almagro (785), Puertollano (810), Moral de Calatrava (811) y Valdepeñas (812), y en menor medida en las hojas de Daimiel (760), Abenojar (783), Tirteafuera (809) y Viso del Marqués (837).

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 410: calizas, dolomías y margas (Mioceno-Plioceno)
- FH 411: conglomerados, areniscas y lutitas (Mioceno-Plioceno)
- FH 701: gravas cuarcíticas, arenas silíceas y arcillas (rañas y otros aluviales finineógenos) (Cuaternario)
- FH 702: costras calcáreas. Dalles y costras laminares bandeadas y multiacintadas (Cuaternario)
- FH 703: gravas, arenas, arcillas y limos (depósitos de glaciares, piedemonte y superficies) (Cuaternario)
- 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)

Asimismo, se encuentra incluida prácticamente al completo en la hoja de Ciudad Real (61) a escala 1:200.000.

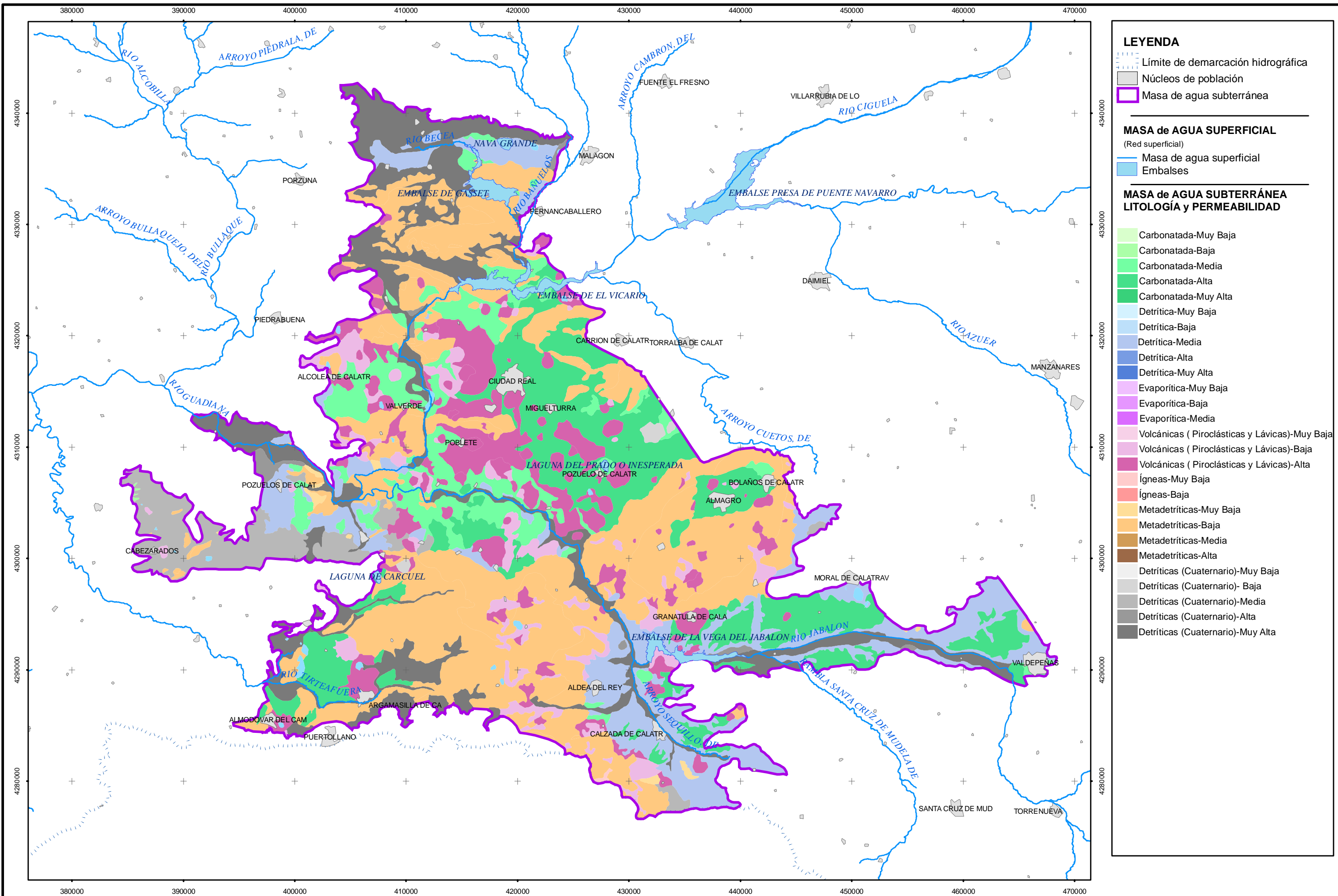
1.2.2 Estructura geológica

Al igual que en el caso de la MASb 040.007 Mancha Occidental I, la MASb 040.009 Campo de Calatrava es una depresión formada por materiales neógenos y cuaternarios que se disponen discordantes sobre el zócalo Hercínico. El zócalo se encuentra fracturado, plegado y con un débil grado de metamorfismo. Los pliegues se disponen en direcciones preferentes NO-SE a E-O, lo que podría estar condicionando la dirección de los ríos Guadiana y Jabalón.

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

La FGP neógeno-cuaternaria está constituida por materiales de diversa naturaleza y diferente comportamiento hidráulico pero que se encuentran conectados entre sí comportándose como un acuífero multicapa de carácter libre en el que hay acuíferos superficiales de tipo aluvial y acuíferos colgados de tipo calizo (terciarios) drenados por los ríos Guadiana y Jabalón. La recarga de la FGP se produce por recarga directa del agua de lluvia y en menor medida por los retornos de riego, mientras que las salidas se producen por las descargas hacia los ríos y por evaporación en las zonas en las que el nivel freático está próximo a la superficie (CHG, 1999).

El flujo del agua subterránea tiene un drenaje vertical desde los materiales inferiores (calizas y niveles detríticos del Terciario) hasta llegar a los materiales cuaternarios donde tiene una dirección principal coincidente con la dirección de los ríos (CHG, 1999).



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 del Guadiana tiene 9 estaciones de aforos en los ríos que atraviesan la MASb aunque 5 de ellas se encuentran actualmente inactivas. El resto son estaciones pertenecientes a la red SAIH. Además existen tres embalses que regulan los recursos hídricos superficiales.

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						
04007	Guadiana en Torreblanca	Inactiva	413463	4323317	600	Guadiana IV	01000013	415	Nov 1913 – sep 1959	0.753
04008	Guadiana en Valbuena	Inactiva	403400	4305701	550	Guadiana IV	01000013	534	Oct 1957 – jun 2002	0.994
04103	Jabalón en Puente Morena	Inactiva	411672	4305173	580	Jabalón III	01663902	633	Oct 1949 – sep 2002	0.995
04209	Río Becea en Malagón	Inactiva	416541	4335620	630	Embalse de Gasset	118	765	Nov 1919 – sep 2003	0.760
04931	Jabalón en el Aragonés	Inactiva	436233	4291189	620	Embalse de la Vega del Jabalón	274	280	Ene 1914 – sep 1949	0.653
CR1-16	Bañuelos en Fernán Caballero	Activa	420353	4328722	606	Bañuelos	01669550	21	Nov 2006 - jul 2008	0,1
CR1-23	Aguas abajo Embalse de Gasset	Activa	419332	433147	615	Río de la Becea II	01669571	22	Oct 2006 - jul 2008	0,1
CR1-17	Guadiana en Vicario	Activa	411064.	4322139	587	Guadiana IV	01000013	19	Ene 2007 – jul 2008	0,1
CR1-19	Jabalón en Vega Jabalón	Activa	431722	4290564	624	Jabalón III	01663902	15	Dic 2006 - jul 2008	0,75
4008	Embalse de El Vicario	Activa	413855	4324026	591	Embalse de El Vicario	162	334	Oct 1978 – dic 2006	0,99
4005	Embalse de Gasset	Activa	419098	4331705	621	Embalse de Gasset	118	748	Mar 1943 – dic 2006	0,99
4045	Embalse de la Vega del Jabalón	Activa	431757	4290796	635	Embalse de la Vega del Jabalón	274	71	Nov 2000 – dic 2006	0,1

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.

Las estaciones 04007, 04008 y CR1-17 se encuentran situadas en el río Guadiana. Las dos primeras se encuentran inactivas, mientras que la tercera pertenece a la red SAIH y está actualmente en funcionamiento.

La estación 04008 controlaba el caudal del Guadiana tras la confluencia del Jabalón entre 1957 y 2002, con un índice de representatividad del 99,4%.

La estación 04007 controlaba el caudal del río entre 1913 y 1959 aguas abajo del actual embalse del Vicario, con un índice de representatividad del 75%. Este embalse se construyó en 1978, acumulando las aguas provenientes del río Guadiana y del embalse

de Gasset, que funciona desde el año 1943. En 2007 entró en funcionamiento la estación CR1-17 de la red SAIH, situada aguas abajo de la antigua estación 04007.

Las estaciones 04931,04103 y CR1-19 se encuentran situadas en el río Jabalón. La 04931 se encontraba situada en una zona actualmente inundada por el embalse de la Vega del Jabalón. Registró los caudales del río Jabalón aguas arriba de su confluencia con el Arroyo de Sequillo entre 1914 y 1949, con un índice de representatividad del 65%.

La estación 4103 ha registrado los caudales del río Jabalón aguas arriba de su confluencia con el río Guadiana entre los años 1949 y 2002, con un índice de representatividad del 99%.

Actualmente en el río Jabalón sólo hay una estación activa, la estación CR1-19, situada aguas abajo del embalse de la Vega del Jabalón. Este embalse lleva en funcionamiento desde el año 2000.

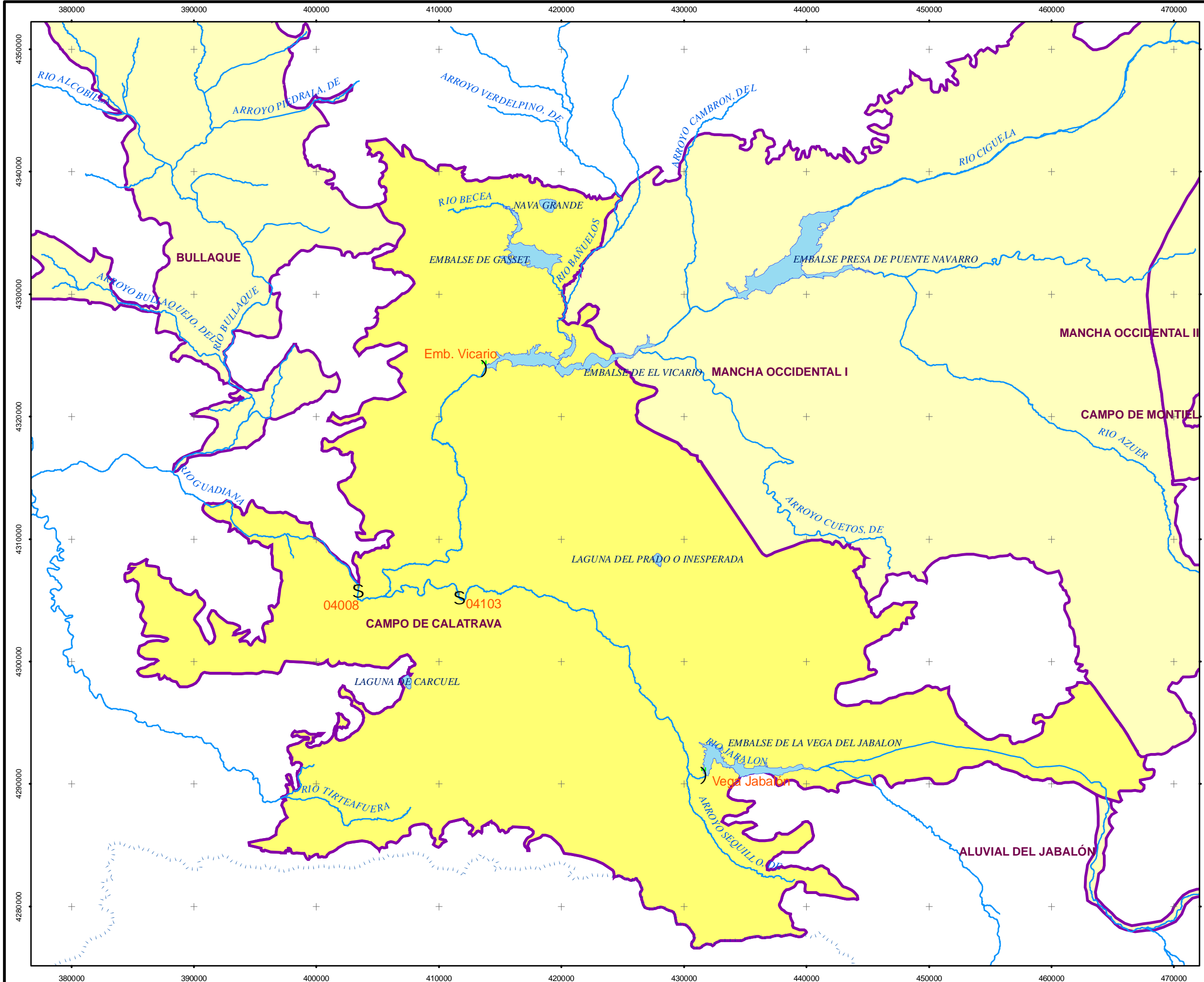
Existen, además, datos mensuales de volumen de salida de cada uno de los embalses desde el momento de su construcción. El embalse de Gasset tiene un registro que comprende el periodo entre 1943 y 2006 con un índice de representatividad del 99%; el de El Vicario tiene registro desde 1978 hasta 2006, también con un índice de representatividad del 99%; y el de la Vega de Jabalón registra los datos entre el año 2000 y el 2006, con una representatividad del 100%.

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*

No se han localizado estudios en los que hubiera otra información hidrométrica.



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



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 ESTACIONES de CONTROL y MEDIDA de CAUDALES 040.009 (CAMPO DE CALATRAVA)

FECHA REFERENCIA: 28 de octubre de 2008	CÓDIGO MAPA EG04_040009_map_3
Versión: 1.0	

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

Dentro de la MASb 040.009 Campo de Calatrava se han identificado un total de 2 tramos de río conectados hidráulicamente con la FGP neógeno-cuaternaria.

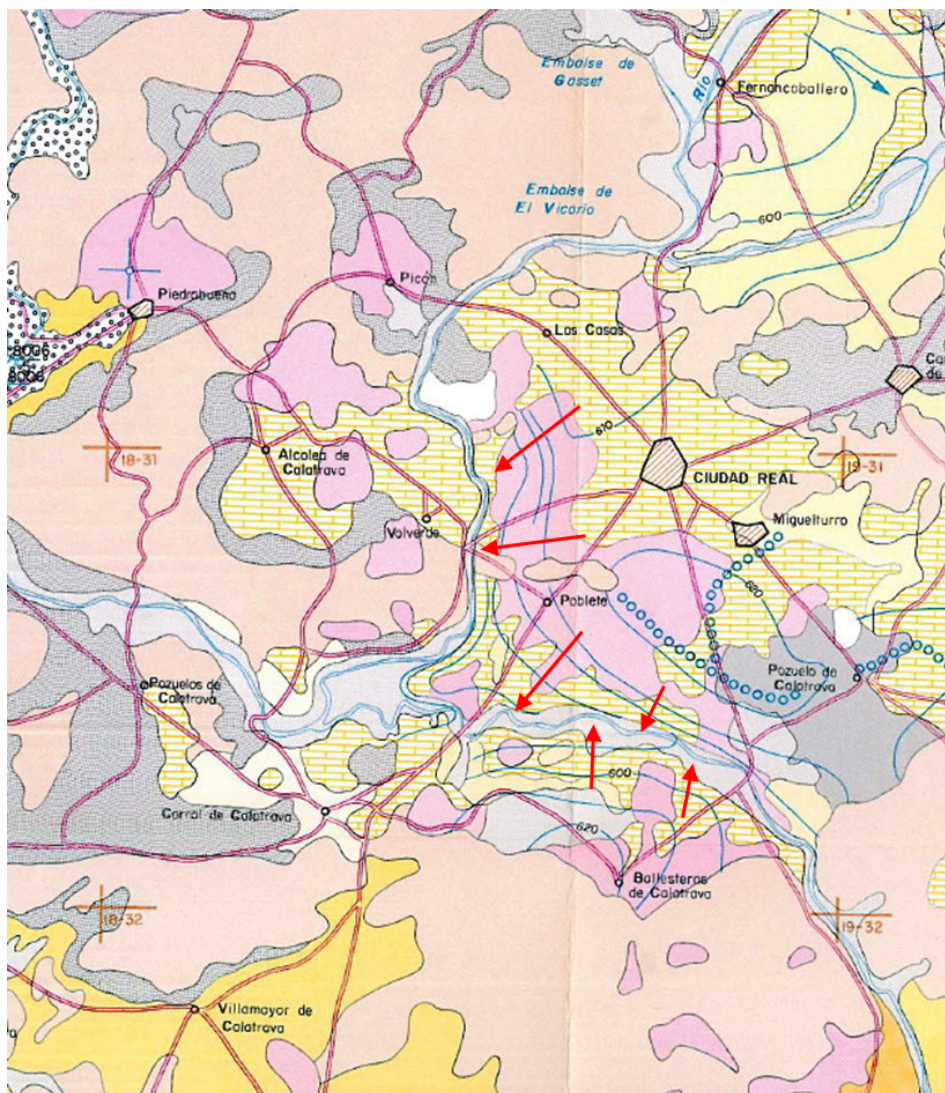
3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

- **Tramo río Jabalón – MAS 01663902 (040.009.001).** La relación con la FGP neógeno-cuaternaria se ha definido en un tramo de 25.687,9 m de longitud sobre el río Jabalón, aguas abajo del embalse de la Vega de Jabalón. El tramo del río Jabalón situado aguas arriba de dicho embalse no va a ser estudiado debido a la carencia de información con la que describir el tramo.

El tramo discurre sobre la FGP desde que abandona la zona de materiales impermeables hasta la confluencia del río Jabalón con el Guadiana. Se trata de un tramo influenciado tanto por las extracciones que se realizan en sus alrededores como por la existencia del embalse de la Vega del Jabalón situado aguas arriba.

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.

En la actualidad el tramo parece ser perdedor, posiblemente debido a las múltiples extracciones llevadas a cabo en la vecina MASb Mancha Occidental I (040.007), que han hecho descender los niveles piezométricos también en la FGP neógeno-cuaternaria, ya que, como se ha dicho anteriormente, es una extensión de la FGP superior carbonatada definida en la Mancha Occidental I. Las isopiezas trazadas en 1974 (IGME, 1980) indican que el río Jabalón es ganador, lo que parece indicar que en régimen natural el río es ganador en este tramo.



Modificado de "Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana"(IGME, 1980)

Figura 1. Mapa de Isopiezas (1974)

Así pues, el tramo 040.009.001 tiene conexión difusa indirecta con efecto ducha y se comporta como perdedor o influente, aunque en régimen natural parecía tener una conexión difusa directa comportándose como ganador o efluente.

El tramo se relaciona con la MAS Río Jabalón III (Código 01663902) definida como una MAS alterada por canalización (encauzamiento) e identificada como ríos manchegos.

- **Tramo río Guadiana – MAS 0100013 (040.009.002).** La relación con la FGP neógeno-cuaternaria se ha definido en un tramo de 17.687,2 m de longitud sobre el río Guadiana, aguas abajo del embalse de El Vicario.

El tramo discurre sobre la FGP desde que abandona la zona de materiales impermeables, aguas abajo del embalse de El Vicario hasta la confluencia del río Jabalón con el Guadiana. Se trata de un tramo influenciado tanto por las extracciones

que se realizan en sus alrededores como por la existencia del embalse de El Vicario, situado aguas arriba del tramo.

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.

El río Guadiana parece ser ganador en esta zona, con lo que su modelo conceptual es el de un tramo con conexión difusa directa en tramos efluentes o ganadores.

El tramo se relaciona con la MAS Río Guadiana IV (Código 01000013) definida como una MAS con alteración del régimen hidrológico aguas abajo de embalse (regulación) e identificada como ejes Mediterráneo-continentales mineralizados.

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	
040.009.001	Jabalón	01663902	Jabalón III	Río	Ríos Manchegos	Canalización (encauzamiento)	Neógeno-cuaternaria
040.009.002	Guadiana	01000013	Guadiana IV	Río	Ejes Mediterráneo continentales mineralizados	Alteración del régimen hidrológico aguas abajo de embalse (regulación)	Neógeno-cuaternaria

Tabla 2. *Identificación de los tramos de río 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)
040.009.001	Jabalón	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes.	Influenciado	Desarrollo de un depósito aluvial en el lecho.	-	Infiltración del río en el acuífero debido al descenso de niveles por efecto de las extracciones	25.687,9
040.009.002	Guadiana	Conexión difusa directa en tramos efluentes o ganadores	Influenciado	Desarrollo de un depósito aluvial en el lecho.		Descarga del acuífero hacia el río por conexión directa con el nivel piezométrico	17.687,2

Tabla 3. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

El carácter altamente influenciado de la MASb hace que sea muy difícil realizar una cuantificación de la relación río-acuífero.

3.2.1 Análisis de series de aforos

- **Tramo 040.009.001. Río Jabalón**

Para la caracterización de la relación río-acuífero en el tramo 040.009.001 se han estudiado los aforos diferenciales entre la estación 4103 y los volúmenes de salida del embalse de la Vega del Jabalón entre 2000 y 2002 ya que son los únicos años en los que hay solape en las medidas. Se observan pérdidas en los caudales situados aguas abajo (estación 4103) durante todos los meses del año:

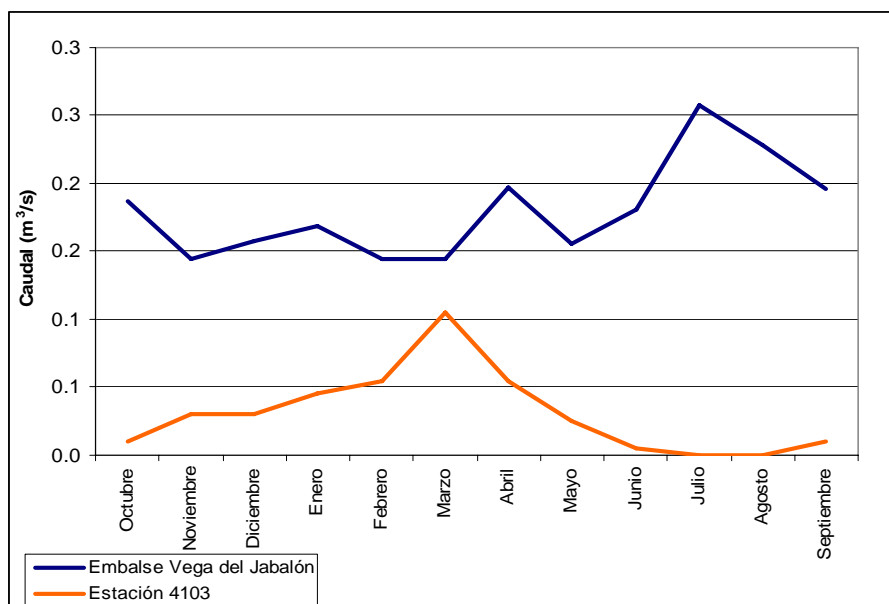


Figura 2. Caudales en la estación 4103 y a la salida del Embalse de la Vega del Jabalón (2000-2002)

Las mayores diferencias de caudal se registran durante los meses de estiaje, posiblemente debido al incremento de las extracciones debido a la utilización del agua para la agricultura.

Si se calcula la Relación Unitaria de Transferencia media mensual entre ambas estaciones el resultado es el siguiente, resultando una media anual de $-0,0058$ l/s/m:

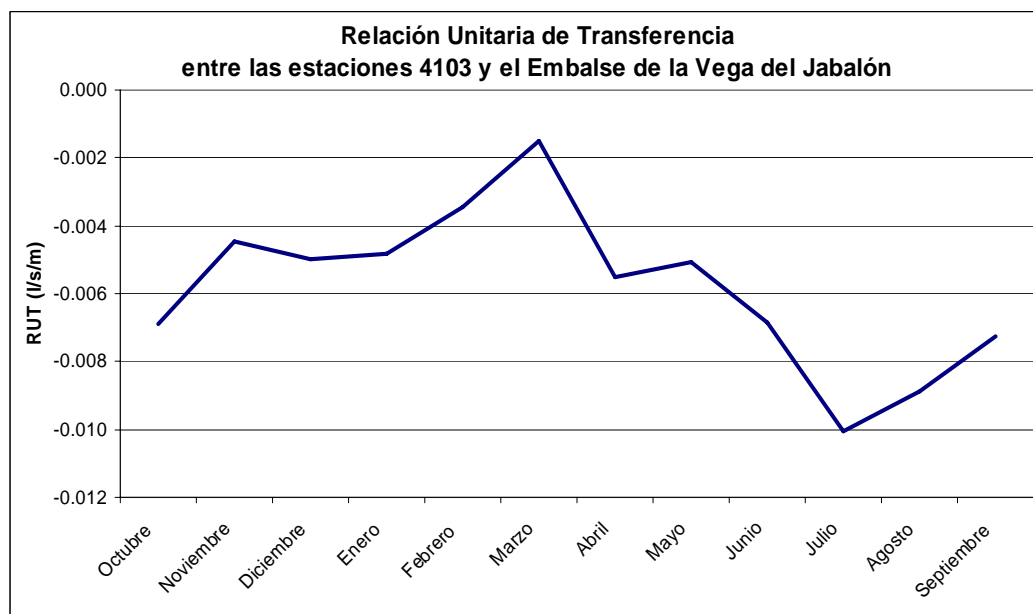


Figura 3. RUT mensual entre la estación 4103 y la salida del Embalse de la Vega del Jabalón (2000-2002)

Los valores son negativos debido al carácter perdedor del río.

- **Tramo 040.009.002. Río Guadiana**

En el caso del tramo 040.009.002 sobre el río Guadiana se han estudiado las diferencias entre los caudales de salida del embalse de El Vicario y el caudal de la estación 04008 restando los caudales de la estación 04103, es decir, el agua del río Jabalón, entre los años 2000 y 2002 (años de solape de los registros en las estaciones). El resultado es que el Guadiana es ganador en el tramo salvo en el mes de junio, posiblemente debido al incremento de las extracciones de agua para la agricultura.

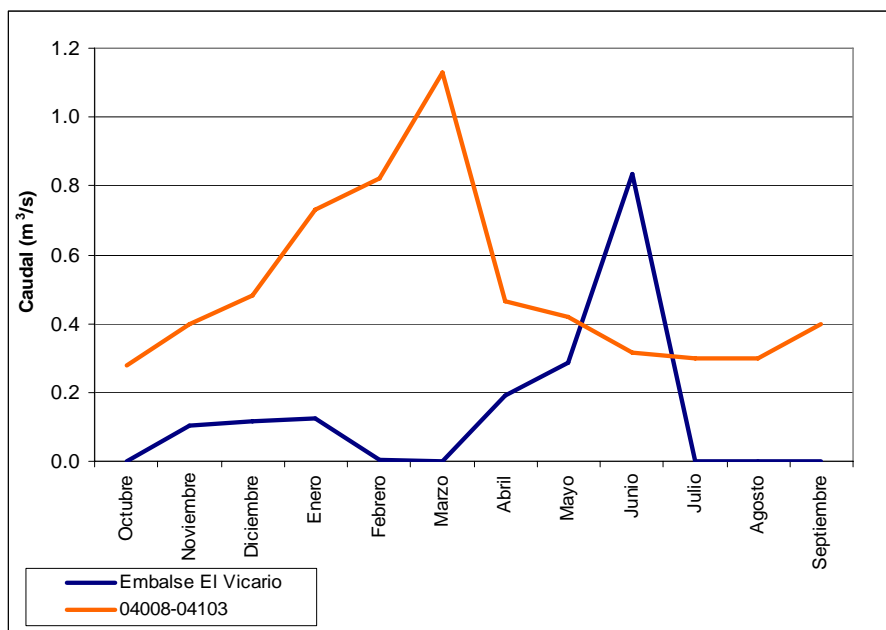


Figura 4. Caudales en el río Guadiana (2000-2002)

Si se calcula la Relación Unitaria de Transferencia media mensual entre ambas estaciones el resultado es el siguiente, resultando una media anual de 0,02 l/s/m:

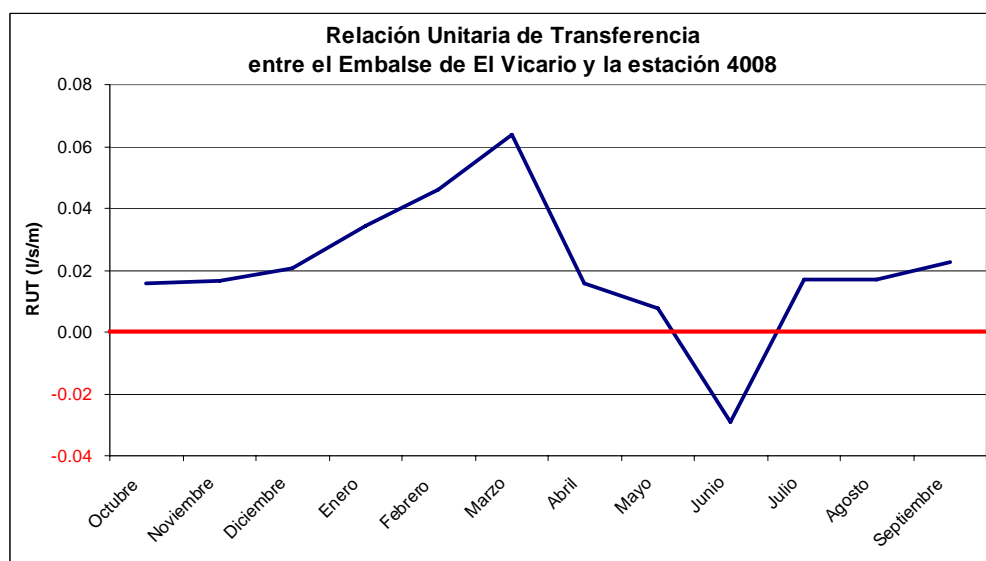
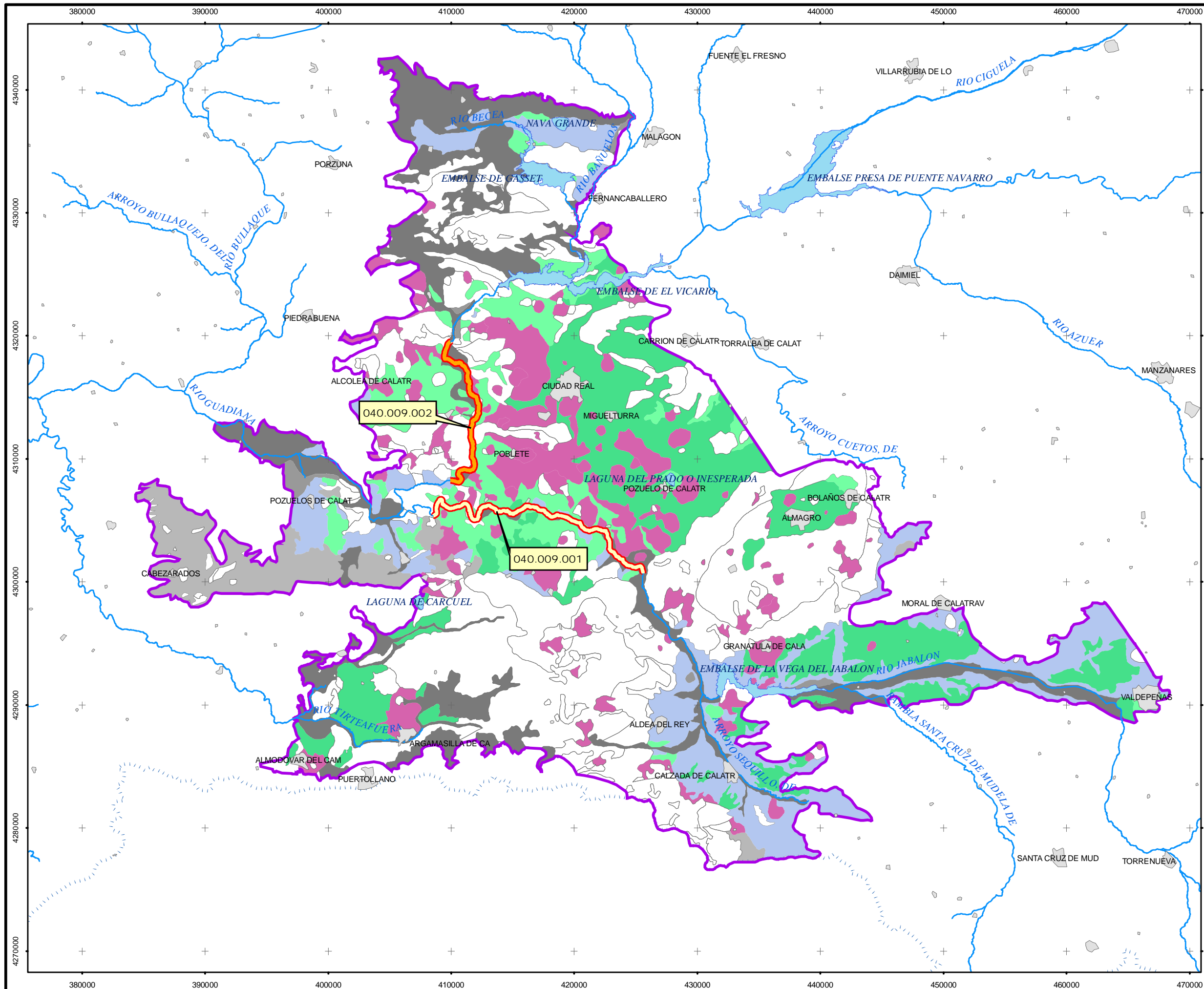


Figura 5. RUT mensual entre la salida del Embalse del Vicario (2000-2002) y la estación 4008

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)			Número de datos (NAE)
040.009.001	-	-0,0058	Nov 2000 – jun 2002	20	Influenciado	Existen captaciones para regadío y un embalse que regula los recursos hídricos aguas arriba del tramo
040.009.002	-	0.02	Nov 2000 – jun 2002	20	Influenciado	Existen captaciones para regadío y un embalse que regula los recursos hídricos aguas arriba del tramo

Tabla 4. *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

- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-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

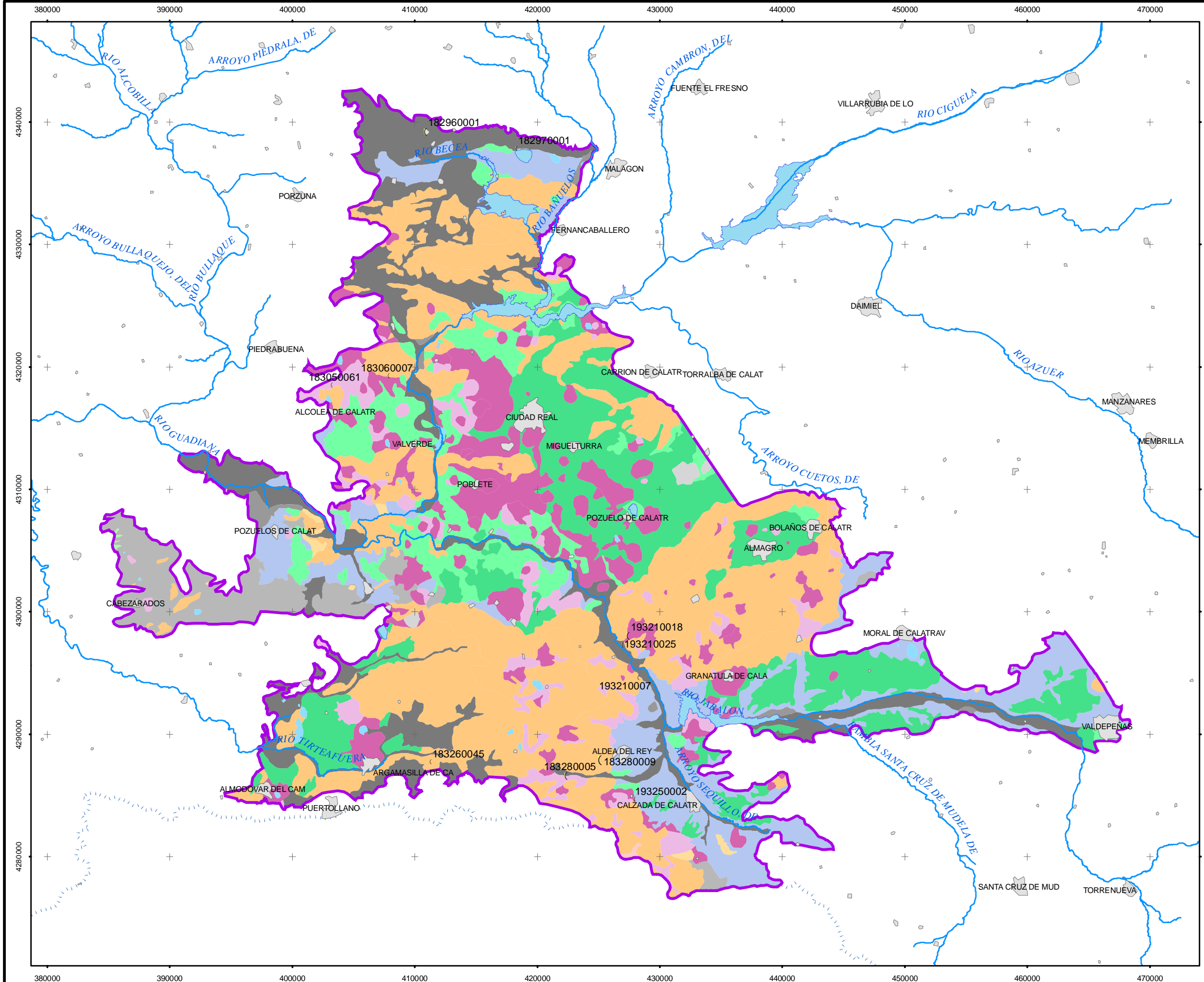
4. Manantiales

4.1 *Manantiales principales*

No se han definido manantiales principales en la MASb.

4.2 *Resto de manantiales*

Los manantiales definidos en la MASb 040.009 Campo de Calatrava son de tipo secundario. La mayor parte de ellos resultan del contacto entre materiales cuaternarios y materiales impermeables, con drenajes de escaso caudal que apenas afecta a la relación 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

- 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 Campo de Calatrava (040.009) existen nueve humedales, pertenecientes a la lista Ramsar de humedales y/o a la Red Natura 2000. Además existen otros 20 humedales inventariados.

5.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

- Complejo Navas de Malagón. Está compuesto por los humedales Nava Grande, Nava de Enmedio y Nava Pequeña. La Nava Grande y la Nava de Enmedio son lagunas pertenecientes a la lista Ramsar de humedales y a la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA Navas de Malagón).

Según la tipología definida en la Directiva Marco del Agua, la Nava Grande es un lago interior en cuenca de sedimentación, kárstico y con aportación mixta (Tipo 9). Su profundidad es de 1,50 m. (Aragón et al., 2006).

Son lagunas volcánicas temporales cuyo hidroperiodo se ha reducido gradualmente hasta considerarse temporal intermitente.

La alimentación del complejo lagunar, por su situación a pie de sierra, es principalmente epigénica y en menor medida subterránea a partir de las rañas sobre las que se sitúan. Su drenaje es cerrado y tienen un hidroperiodo esporádico o errático (CHG, 2007). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.

- Río Guadiana (Embalse de El Vicario). Es una zona encharcable con aportes muy fluctuantes, tanto del propio río Guadiana como provenientes de la FGP subyacente. Actualmente, el río ha sido encauzado y debido a la sobreexplotación de la FGP han descendido los niveles con lo que han dejado de existir aportes subterráneos. Además el humedal ha sido drenado con lo que ha desaparecido (CHG, 2007). Se encuentra parcialmente cultivado. Prácticamente coincide con el Embalse de El Vicario en su totalidad.
- Laguna de Romaní. Se trata de una charca oligohalina con alimentación epigénica y drenaje abierto (CHG; 2007). La alimentación de la laguna debía ser por inundación temporal e irregular asociada a la escorrentía superficial y subsuperficial a partir de las rañas. La laguna se encuentra actualmente cultivada (MMA, 2006). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.
- Laguna de la Camacha. Se trata de una laguna volcánica creada en una zona de pendiente somera cerrada por una colada volcánica. Pertenece a la Red Natura 2000 (LIC Sierra de Picón). Su alimentación es epigénica (CHG, 2007)

a partir de escorrentía superficial y aportes subsuperficiales de las laderas y coluviones circundantes (MMA, 2006). Actualmente ha desaparecido. Se encuentra drenada y cultivada.

- Laguna de los Navazos. Se trata de una laguna endorreica formada en un área deprimida por erosión diferencial, posiblemente de origen eólico. Es de tipo temporal alimentada por la escorrentía superficial y subsuperficial proveniente de la raña, como muestra un pozo excavado en la propia cubeta (MMA, 2006). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.
- Laguna de la Dehesa. Se trata de una pequeña depresión casi colmatada que se inunda sólo cuando hay lluvias abundantes (UCM, 1989). Es de tipo temporal alimentada por la escorrentía superficial y subsuperficial proveniente de la raña, como muestra un pozo excavado en la propia cubeta (MMA, 2006). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.
- Laguna de los Garbanzos. Es una depresión húmeda parcelada para cultivar que se inunda alcanzando una profundidad de 10 a 15 cm (UCM, 1989). Es de tipo temporal alimentada por la escorrentía superficial y subsuperficial proveniente de la raña, como muestra un pozo excavado en la propia cubeta (MMA, 2006). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.
- Laguna de la Carrizosa. Es un humedal perteneciente a la Red Natura 2000 (LIC Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava). Según la base de datos de humedales españoles (MMA, 2006), la laguna de la Carrizosa es de tipo temporal alimentada por la escorrentía superficial y subsuperficial proveniente de la raña, como muestra un pozo excavado en la propia cubeta. Su relación con la FGP es muy escasa o nula. Según el estudio *Las lagunas del Campo de Calatrava (Ciudad Real)* de la Universidad Complutense (1989), se encuentra en buen estado de conservación y solo llega a secarse si el verano es muy riguroso. Es la mejor conservada del Campo de Calatrava debido posiblemente a que se ha destinado a usos cinegéticos, con lo que no ha sufrido agresiones de desecación y drenaje. Llega a alcanzar los 100 cm de profundidad. Actualmente se desconoce si la laguna sigue en el mismo estado de conservación.
- Río Guadiana. Se trata de una zona de encharcamiento de carácter palustre situada sobre los materiales aluviales del río Guadiana. Originalmente sus

aportes procedían del propio río y de la descarga del acuífero (MMA, 2006), pero actualmente no es funcional ya que se encuentra encauzado y desecado.

Según el *Estudio de humedales del alto Guadiana* (CHG, 2007) se trata de una laguna kárstica, de tipo permanente no fluctuante que presenta un régimen hidrológico epigénico. Sus aportes son de todo tipo, predominando las crecidas, los aportes del propio río y los añadidos de la depuradora de Ciudad Real.

- Laguna de Fuentillejo. Es un humedal perteneciente a la Red Natura 2000 (LIC Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava). Se trata de una laguna volcánica temporal esporádica o errática con alimentación epigénica que depende tanto de los aportes superficiales como de los aportes subsuperficiales de las laderas del entorno. Las salidas se producen principalmente por evaporación (CHG, 2007). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.
- Laguna de Bu. Se trata de una laguna volcánica situada en una zona endorreica (en un cráter) sobre un sustrato impermeable. Es una laguna de inundación temporal y somera, de agua dulce (MMA, 2006), con alimentación epigénica. Presuntamente las salidas son por evaporación. Se encuentra totalmente drenada y cultivada (CHG, 2007). No tiene relación con la FGP.
- Valverde. Se trata de una laguna volcánica situada en una zona endorreica (en un cráter) sobre un sustrato impermeable. Es una laguna de inundación temporal y somera, de agua dulce (MMA, 2006), con alimentación epigénica. Presuntamente las salidas son por evaporación. Se encuentra totalmente drenada y cultivada (CHG, 2007). No tiene relación con la FGP.
- Laguna del Prado (Laguna de Pozuelo). Es un humedal perteneciente a la Red Natura 2000 (LIC Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava) y a la Lista Ramsar de humedales. Según la tipología definida en la Directiva Marco del Agua es un lago interior en cuenca de sedimentación, kárstico y con aportación mixta (Tipo 9). Es un humedal estepario salino, temporal estacional, somero, con alimentación mixta, dependiendo tanto de la escorrentía superficial como de las aguas subterráneas fuertemente mineralizadas. También recibe aguas del alcantarillado de Pozuelo de Calatrava a través de un canal. Su drenaje es cerrado al tener una cubeta muy plana y somera que determina que sus principales salidas sean por evaporación (CHG, 2007).

- Laguna de Argamasilla. Se trata de una laguna volcánica con alimentación epigénica (CHG, 2007). La base de datos de humedales españoles (MMA; 2006) indica que se trata de una laguna endorreica que debía ser de aguas temporales, someras, mineralizadas y con aportes de escorrentía probablemente de descargas del Neógeno. Actualmente está drenada y su cubeta está totalmente cultivada. Se encuentra afectada por el descenso del nivel freático debido a la sobreexplotación de la FGP.
- Laguna de Caracuel. Es un humedal perteneciente a la Red Natura 2000 (LIC Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava) y a la Lista Ramsar de humedales. Según la tipología definida en la Directiva Marco del Agua es un lago interior en cuenca de sedimentación, kárstico y con aportación mixta (Tipo 9). Su profundidad es de 0,4 m. (Aragón et al, 2006). Es una laguna formada por inundación temporal y aguas someras y mineralizadas, dependiente de los aportes de la escorrentía y de las descargas subterráneas. Actualmente se encuentra afectada por los bombeos (MMA, 2006). Tiene una acusada estacionalidad, puede alcanzar una profundidad máxima de 50-60 cm, aunque en años secos únicamente llega a encharcarse (UCM, 1989). En el siguiente esquema se puede observar la situación de la laguna sobre la FGP.

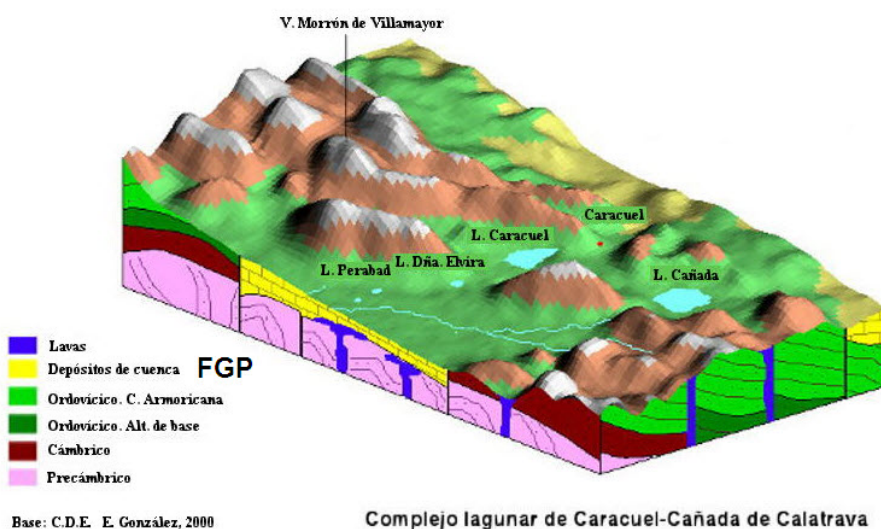


Figura 6. Laguna de Caracuel

- Laguna del Acebuche. Se trata de una laguna volcánica temporal esporádica o errática que tiene una alimentación epigénica (depende de los aportes superficiales y de los subsuperficiales provenientes de las laderas del entorno). Sus salidas son principalmente por evaporación. Se encuentra drenada y con la cubeta excavada para un abrevadero (CHG, 2007).

- Laguna del Prado de los Morales. Es una laguna de aguas temporales, someras y probablemente mineralizadas con aportes de escorrentía superficial y pequeñas descargas subterráneas. Tiene un afluente (MMA, 2006). Actualmente se encuentra desaparecida (UCM, 1989).
- Laguna de Saladilla. Es una laguna de aguas temporales, someras y probablemente mineralizadas con aportes de escorrentía superficial y pequeñas descargas subterráneas (MMA, 2006). Actualmente se encuentra seca (UCM, 1989).
- Laguna de los Almeros. Es una laguna que debía ser temporal, somera y probablemente mineralizada, dependiente de los aportes superficiales y subterráneos. Se encuentra drenada (MMA, 2006). Actualmente está seca y cultivada (UCM, 1989).
- Laguna de las Cucharas. Es una laguna que debía ser temporal, somera y probablemente mineralizada, dependiente de los aportes superficiales y subterráneos. Se encuentra drenada (MMA, 2006). Actualmente está seca y cultivada (UCM, 1989).
- La Laguna. Se trata de una laguna volcánica temporal esporádica o errática. Presenta un régimen epigénico con aportes exclusivamente superficiales y un drenaje cerrado (CHG, 2007). No tiene relación con la FGP.
- Laguna de las Carboneras. Se trata de una laguna de inundación temporal y somera, muy irregular y de aguas dulces. Depende de los aportes superficiales y subsuperficiales provenientes de las laderas de su entorno (MMA, 2006). Lleva años seca y sólo se encharca durante la primavera en años muy lluviosos (UCM, 1989). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.
- Laguna de los Lomillos. Se trata de una laguna de inundación temporal y somera, muy irregular y de aguas dulces. Depende de los aportes superficiales y subsuperficiales provenientes de las laderas de su entorno (MMA, 2006). Lleva años seca y sólo se encharca durante la primavera en años muy lluviosos (UCM, 1989). Su relación con la FGP es muy escasa o nula.
- Laguna de Almodóvar. Es una laguna de aguas temporales, someras y dulces. Sus aportes básicos son superficiales y subsuperficiales favorecidos por su sustrato arcilloso. La inundación de la laguna es irregular (MMA, 2006). Su relación con la FGP es muy escasa o nula. El estudio *Las lagunas del Campo*

de Calatrava (UCM, 1989) se refiere a la laguna como un cráter lago que permanece casi siempre seco, pudiendo almacenar algo de agua en épocas de lluvia.

- Laguna del Salobral. Se trata de una charca oligohalina permanente fluctuante aunque actualmente se ha convertido en una prolongación de la EDAR de Moral de Calatrava. Su alimentación es epigénica y su drenaje cerrado (CHG, 2007). Según la base de datos de humedales españoles (MMA, 2006), debía ser temporal, somera y probablemente mineralizada por la evaporación, dependiente de aportes de la escorrentía y aportes subterráneos. Actualmente se entiende que no tiene relación con la FGP.
- Lagunas Grande y Chica. Ambos son humedales pertenecientes a la Red Natura 2000 (LIC Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava). Sin charcas oligohalinas con un hidropериodo temporal esporádico o errático. Su alimentación es mixta, proviniendo tanto de la escorrentía superficial como de la subterránea (aguas provenientes de la FGP). Las salidas se producen por medio de la evaporación. Actualmente se encuentran desecadas y transformadas en tierras de labranza (CHG, 2007).

Masa de agua subterránea		41.009	Campo de Calatrava	
Humedal	Código	Categoría	Código oficial	Nombre LIC, ZEPA, RAMSAR
	(MMA, 2006)			
Nava Grande	422014	ZEPA	ES0000091	Navas de Malagón
		LIC	ES4220001	Navas de Malagón
Nava de Enmedio	422015	ZEPA	ES0000091	Navas de Malagón
		LIC	ES4220001	Navas de Malagón
Nava Pequeña	422016	-	-	-
Río Guadiana	422021	-	-	-
Laguna de Romaní	422022	-	-	-
Laguna de la Camacha	422023	LIC	ES4220002	Sierra de Picón
Laguna de los Navazos	422031	-	-	-
Laguna de la Dehesa	422033	-	-	-
Laguna de los Garbanzos	422034	-	-	-
Laguna de la Carrizosa	422035	LIC	ES4220005	Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava
Río Guadiana	422036	-	-	-
Laguna de Fuentillejo	422038	LIC	ES4220005	Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava

Masa de agua subterránea		41.009	Campo de Calatrava	
Humedal	Código (MMA, 2006)	Categoría	Código oficial	Nombre LIC, ZEPA, RAMSAR
Laguna de Bu	422039	-	-	-
Valverde	422040	-	-	-
Laguna del Prado (Laguna de Pozuelo)	422041	LIC	ES4220005	Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava
		Listado RAMSAR	22	Inclusión en el listado RAMSAR BOE nº 73 (26/03/93)
Laguna de Argamasilla	422042	-	-	-
Laguna de Caracuel	422049	LIC	ES4220005	Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava
Laguna del Acebuche	422050	-	-	-
Laguna del Prado de los Morales	422051	-	-	-
Laguna de Saladilla	422052	-	-	-
Laguna de los Almeros	422053	-	-	-
Laguna de Cucharas	422054	-	-	-
La Laguna	422055	-	-	-
Laguna de las Carboneras	422056	-	-	-
Laguna de los Lomillos	422057	-	-	-
Laguna de Almodóvar	422058	-	-	-
Laguna del Salobral	422059	-	-	-
Laguna Chica	422060	LIC	ES4220005	Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava
Laguna Grande	422061	LIC	ES4220001	Lagunas volcánicas de Campo de Calatrava

Tabla 5. Zonas húmedas asociadas a la MASb 040.009 (Campo de Calatrava)

5.2 Relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

No es posible realizar una cuantificación de la relación humedal-acuífero en esta MASb.

Humedal (Nombre)	Modo alimentación	Tipología de drenaje	Hidroperiodo	Modelo conceptual relación humedal-MASb	Cuantificación relación humedal-acuífero	Observaciones
Río Guadiana	Hipogénico	Drenaje abierto	-	Hipogénico perdedor actualmente. Hipogénico ganador en régimen natural.	-	Actualmente ha desaparecido como humedal por la sobreexplotación de la FGP. Está drenado. Coincide con el embalse de El Vicario.
Río Guadiana	Hipogénico	Drenaje abierto	-	Hipogénico ganador en régimen natural. Actualmente encauzado.	-	Se encuentra encauzado y desecado.
Laguna del Prado (Laguna de Pozuelo)	Mixto	Drenaje cerrado	Temporal estacional	Hipogénico fluctuante	-	Recibe aportes provenientes del alcantarillado de Pozuelo de Calatrava.
Laguna de Argamasilla	Epigénico (actualmente)	-	-	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural, presuntamente hipogénico fluctuante	-	Debía obtener aportes del drenaje de la FGP antiguamente. Actualmente está seca.
Laguna de Caracuel	Mixto	-	Temporal estacional	Presuntamente hipogénico fluctuante	-	Afectada por los bombeos
Laguna del Prado de los Morales	Mixto	-	Temporal	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural, presuntamente hipogénico fluctuante	-	Tiene un afluente. Actualmente desaparecida
Laguna Saladilla	Mixto	-	Temporal	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural, presuntamente hipogénico fluctuante	-	Actualmente seca
Laguna de los Almeros	Mixto	-	Temporal	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural, presuntamente hipogénico fluctuante	-	Actualmente seca y cultivada
Laguna de las Cucharas	Mixto	-	Temporal	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural, presuntamente hipogénico fluctuante	-	Actualmente seca y cultivada
Laguna Chica	Mixto	Drenaje cerrado	Temporal esporádico o errático	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural, presuntamente hipogénico fluctuante	-	Actualmente seca y cultivada
Laguna Grande	Mixto	Drenaje cerrado	Temporal esporádico o errático	Hipogénico perdedor actualmente. En régimen natural, presuntamente hipogénico fluctuante	-	Actualmente seca y cultivada

Tabla 6. Relación zona húmeda-acuífero en la MASb 040.009 (Campo de Calatrava)

El modelo conceptual general de los humedales en relación con la FGP Neógeno-cuaternaria sigue el siguiente esquema, con alimentación mixta, por aportes subterráneos y de la escorrentía superficial y con salidas mediante drenaje cerrado, es decir por medio de la evaporación en régimen natural:

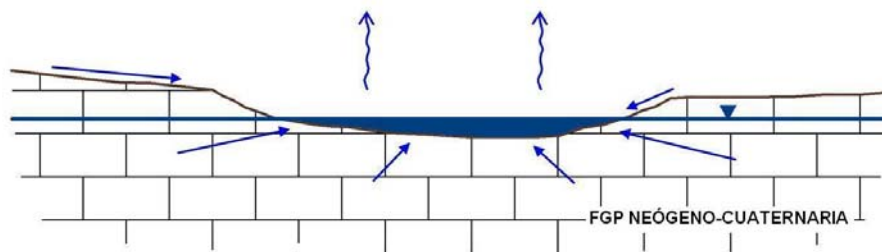


Figura 7. Funcionamiento esquemático general de las zonas húmedas de la MASb en relación con la FGP en régimen natural

En la actualidad los humedales de la MASb que tienen relación con la FGP se encuentran influenciados por la cantidad de bombeos existentes sobre la misma, siguiendo el siguiente esquema:

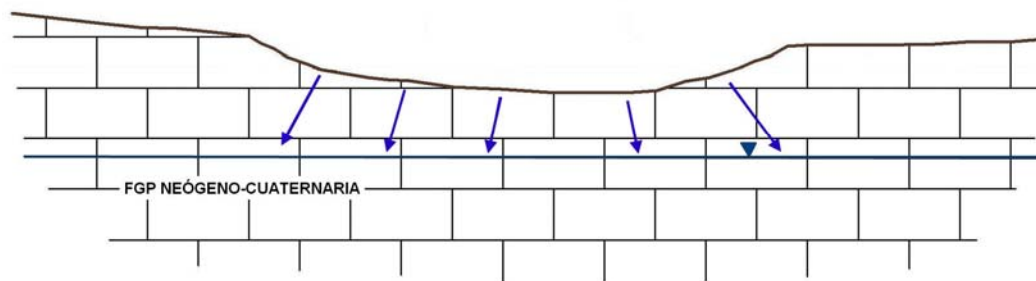
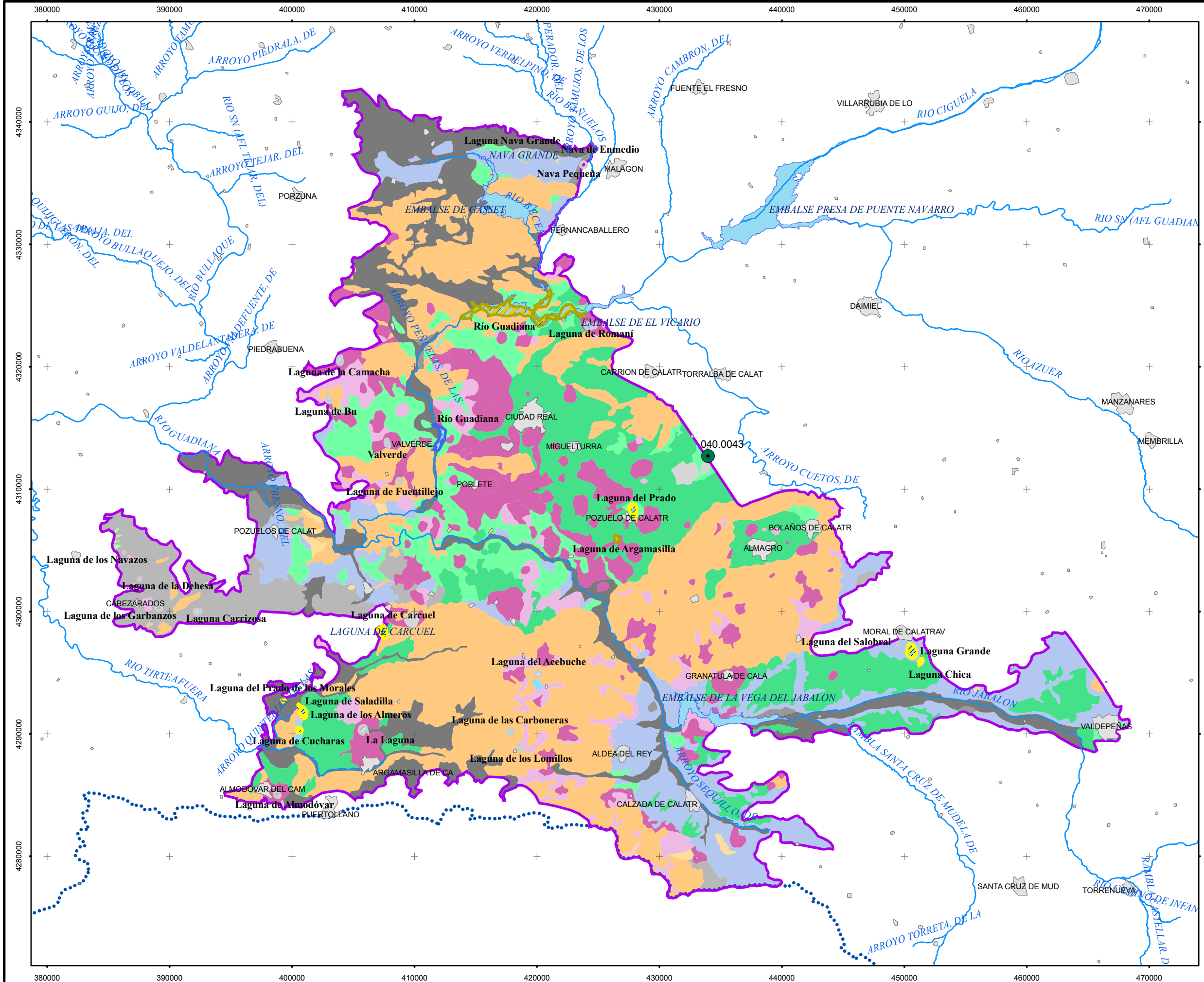


Figura 8. Funcionamiento esquemático general de las zonas húmedas de la MASb en relación con la FGP actualmente



LEYENDA

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

HUMEDALES

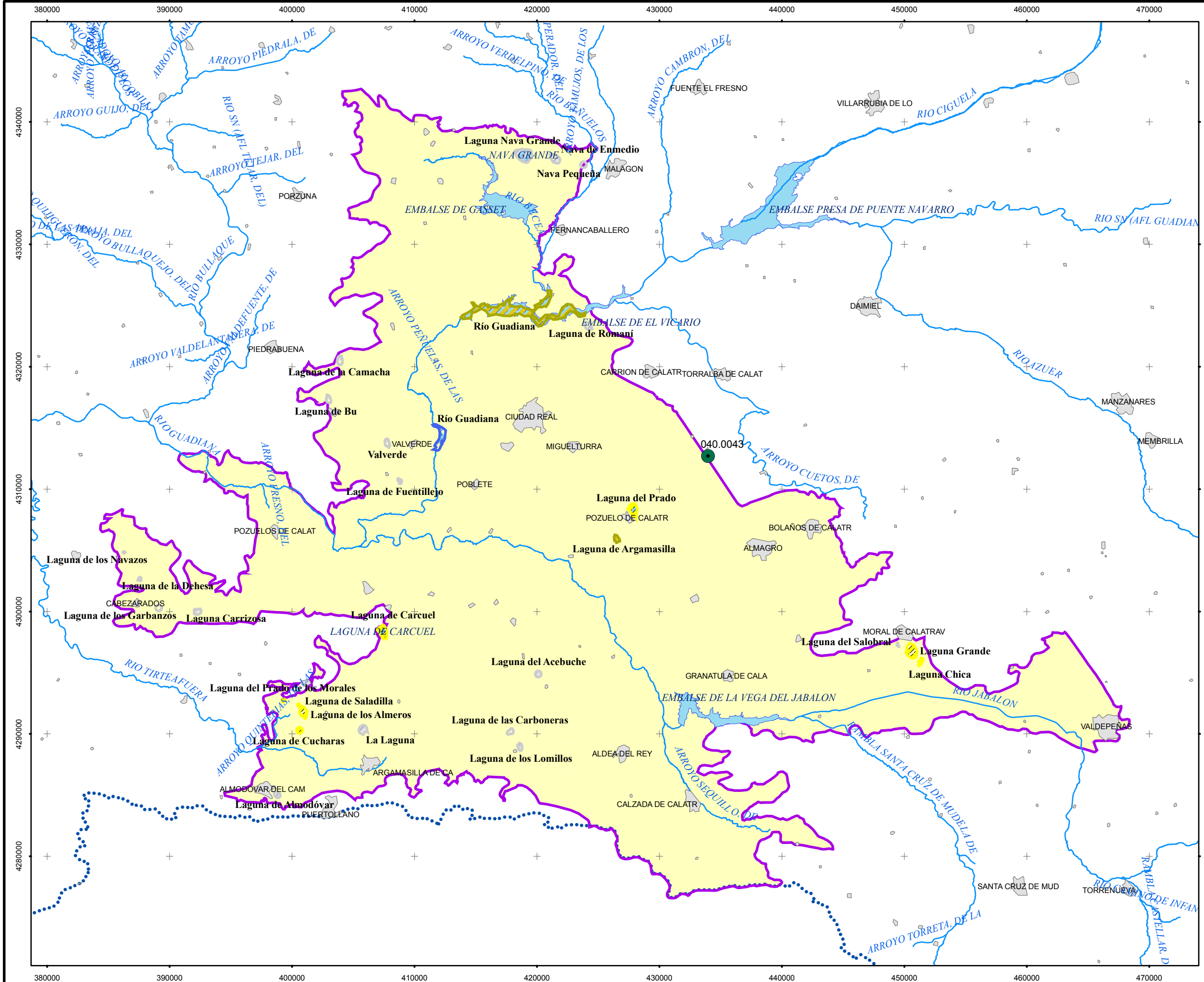
- Humedal Hipogénico ganador
- Humedal Hipogénico perdedor
- Humedal Hipogénico fluctuante
- Humedal Hipogénico indiferenciado
- Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- Origen Antrópico
- Sin criterio hidrogeológico
- Sin relación con la FGP

RED PIEZOMÉTRICA

- Red oficial de piezometría
- Red histórica de piezometría (IGME)
- Otras redes de piezometría

RED HIDROMÉTRICA

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- Estación activa (sin continuidad de la red histórica del IGME)
- Red Histórica del IGME
- Redes de otros organismos



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea
- Límite costero
- Masa de agua superficial
- Embalses

HUMEDALES

- Humedal Hipogénico ganador
- Humedal Hipogénico perdedor
- Humedal Hipogénico fluctuante
- Humedal Hipogénico indiferenciado
- Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- Origen Antrópico
- Sin criterio hidrogeológico
- Sin relación con la FGP

RED PIEZOMÉTRICA

- Red oficial de piezometría
- Red histórica de piezometría (IGME)
- Otras redes de piezometría

RED HIDROMÉTRICA

- Estación activa (con continuidad de la red histórica del IGME)
- Estación activa (sin continuidad de la red histórica del IGME)
- Red Histórica del IGME
- Redes de otros organismos

6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

La información con respecto a hidrometría y redes de aforos de la MASb es muy escasa, lo que provoca que la cuantificación de la relación río-acuífero y humedal-acuífero sea poco fiable. Las series de aforos de la red SAIH arrojarán datos interesantes cuando sus series sean más largas.

6.2 Propuesta de actuaciones

Con objeto de cumplimentar la información existente sobre la MASb Campo de Calatrava y a fin de aclarar las cuestiones en las que se ha detectado cierto grado de incertidumbre se propone el aumento de la red de piezometría, ya que es muy escasa en esta MASb. Para aumentar la información actual se propone la siguiente red de control de aforos, constituida por 4 puntos cuyas características se incluyen en la siguiente tabla:

Nº estación	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
EH040.009.01	409208	4307952	571	Guadiana	Control del caudal del río Guadiana aguas arriba de su confluencia con el río Jabalón (al finalizar el tramo 040.009.002)
EH040.009.02	408417	4305432	576	Jabalón	Control del caudal del río Jabalón aguas arriba de su confluencia con el río Guadiana (al finalizar el tramo 040.009.001)
EH040.009.03	442778	4291670	657	Jabalón	Control del río Jabalón aguas arriba del embalse de la Vega del Jabalón
EH040.009.04	464453	4289027	692	Jabalón	Control del río Jabalón a su entrada a la MASb

Tabla 7. Estaciones de control propuestas

Con respecto a la mejora del conocimiento de la relación humedal-acuífero, se propone:

- Levantamiento topográfico de detalle del vaso de las lagunas más significativas.
- Control directo de los niveles de lámina de agua en cada una de ellas.
- Instalación de una red piezométrica.

7. Referencias Bibliográficas

- (1) IGME (1980). Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana.
- (2) CHG (1999). Evaluación de recursos en las Unidades Hidrogeológicas 04.03 Consuegra-Villacañas, 04.05 Ciudad Real y 04.07 Bullaque. U.H. 04.05 Ciudad Real.
- (3) Aragón, José Ramón; Crespo, Antonio; Leyva, Fernando (2006). Las Zonas Húmedas de la cuenca alta del Guadiana y su relación con el acuífero sobreexplotado de la Mancha Occidental. III Congreso de Ingeniería Civil, territorio y medio ambiente.
- (4) IGME. Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja de Ciudad Real (61).
- (5) IGME. Hojas MAGNA a escala 1:50.000 de Malagón (736), Piedrabuena (759) , Daimiel (760), Ciudad Real (784), Abenójar (783), Almagro (785), Tirteafuera (809), Puertollano (810), Moral de Calatrava (811), Valdepeñas (812) y Viso del Marqués (837).

8. Bibliografía de interés

- (1) DGOH - IGME (1988). Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. 04 Cuenca del Guadiana.
 - (2) IGME - JCCM (1985). Síntesis Hidrogeológica de Castilla-La Mancha.
 - (3) UCM (1989). Las lagunas del Campo de Calatrava.
 - (4) IGME (1989). Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis.
 - (5) MOPT (1995). Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana.
 - (6) 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 Cenia y cursos adyacentes).
 - (7) IGME (2000). Unidades hidrogeológicas de España.
 - (8) CH Guadiana (2004). Artículos 5, 6 y 7 de la Directiva Marco del Agua (DMA) en la cuenca del Guadiana.
 - (9) MMA (2006). Base documental de los humedales españoles.
 - (10) CHG (2007). Evaluación ambiental estratégica del plan especial del Alto Guadiana. Anexo II. Estudio de los humedales del Alto 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. 040.009-Campo de Calatrava

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	
04103	Jabalón en Puente Morena	1	01663902	Jabalón III	Influenciado	Está aguas abajo del embalse y existen captaciones a su alrededor	040.009	Campo de Calatrava	Neógeno-cuaternaria	040.009.001	Jabalón	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes.	Aguas abajo
04008	Guadiana en Valbuena	1	01000013	Guadiana IV	Influenciado	Está aguas abajo del embalse y existen captaciones a su alrededor	040.009	Campo de Calatrava	Neógeno-cuaternaria	040.009.002	Guadiana	Conexión difusa directa en tramos efluentes o ganadores	Aguas abajo
4008	Embalse de El Vicario	2	162	Embalse de El Vicario	Influenciado	Es un control situado en el embalse	040.009	Campo de Calatrava	Neógeno-cuaternaria	040.009.002	Guadiana	Conexión difusa directa en tramos efluentes o ganadores	Aguas arriba
4045	Embalse de la Vega del Jabalón	2	274	Embalse de la Vega del Jabalón	Influenciado	Es un control situado en el embalse	040.009	Campo de Calatrava	Neógeno-cuaternaria	040.009.001	Jabalón	Conexión difusa indirecta con efecto ducha en cauces influentes.	Aguas arriba

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. 040.009-Campo de Calatrava

Masa de agua subterránea asociada			040.009	Campo de Calatrava			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 se han definido manantiales principales en la MASb Campo de Calatrava													

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. 040.009-Campo de Calatrava

Masa de agua subterránea asociada		040.009		Campo de Calatrava		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	
040.009.001	182960001	410863	4339241	655	3.5	Abastecimiento a núcleos urbanos
040.009.002	182960003	411654	4337985	630	0.0	Abastecimiento a núcleo urbano y otra actividad
040.009.003	182970001	418309	4337867	640	0.3	Agricultura
040.009.004	183050061	403202	4318521	650	0.1	No se utiliza
040.009.005	183060001	406625	4317920	625	0.0	No se utiliza
040.009.006	183060002	407315	4319797	738	0.0	No se utiliza
040.009.007	183060003	408414	4319565	638	0.0	No se utiliza
040.009.008	183060007	407862	4319293	658	0.0	No se utiliza
040.009.009	183060008	406270	4320554	675	0.0	Desconocido
040.009.010	183060009	408039	4322895	635	0.0	Agricultura
040.009.011	183080048	419953	4323575	595	0.0	Desconocido
040.009.012	183080049	421187	4324220	595	0.0	Aguas minero-medicinales (no de bebida envasada)
040.009.013	183110011	404388	4316482	621	0.0	No se utiliza
040.009.014	183110023	399162	4311222	580	0.0	Ganadería
040.009.015	183110024	399162	4311222	580	0.0	Abastecimiento a núcleo urbano y otra actividad
040.009.016	183120021	407183	4315595	618	0.0	No se utiliza
040.009.017	183120022	404643	4317111	617	0.0	No se utiliza
040.009.018	183120047	411554	4311160	580	0.0	No se utiliza
040.009.019	183120048	411172	4310317	610	0.0	Desconocido
040.009.020	183120049	411319	4309866	600	0.0	Desconocido
040.009.021	183130040	412607	4314912	605	0.0	Agricultura

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. 040.009-Campo de Calatrava

Masa de agua subterránea asociada		040.009	Campo de Calatrava			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	
040.009.022	183130047	411746	4310063	570	0.0	No se utiliza
040.009.023	183170015	416137	4299921	640	0.0	Industria
040.009.024	183180019	421923	4299940	640	0.0	Industria
040.009.025	183180020	423825	4300725	625	0.0	No se utiliza
040.009.026	183180022	425948	4299013	620	0.0	Abastecimiento e industria
040.009.027	183180023	425111	4300828	610	0.0	Desconocido
040.009.028	183180024	423750	4300550	625	0.0	Desconocido
040.009.029	183180025	421803	4300073	640	0.0	Desconocido
040.009.030	183180026	425924	4299146	600	0.0	Desconocido
040.009.031	183180027	425106	4300202	610	0.0	Desconocido
040.009.032	183260045	411280	4287775	680	0.1	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
040.009.033	183280005	422353	4286636	720	2.8	Agricultura
040.009.034	183280009	425115	4287919	680	11.1	Abastecimiento a núcleos urbanos
040.009.035	193150031	426494	4301819	617	0.0	Abastecimiento a núcleos urbanos
040.009.036	193150032	426345	4301945	610	0.0	Desconocido
040.009.037	193210007	428242	4294628	640	0.0	No se utiliza
040.009.038	193210018	427392	4298061	640	2.9	Agricultura
040.009.039	193210025	426936	4297314	619	0.0	Desconocido
040.009.040	193220005	433338	4292963	622	0.0	Industria
040.009.041	193250002	427943	4284724	660	0.0	Desconocido
040.009.042	193250037	430752	4282417	658	0.0	No se utiliza