

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
031 Tajo

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
031.006 GUADALAJARA



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**

031.006 GUADALAJARA

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 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i>	3
1.2.2 <i>Estructura geológica</i>	4
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i>	6
2. ESTACIONES DE MEDIDA Y CONTROL	11
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	11
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO.....	12
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA.....	12
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	15
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	15
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO.....	19
3.2.1 <i>Análisis de series de aforos</i>	19
3.2.2 <i>Análisis de datos hidrométricos</i>	20
4. MANANTIALES	23
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	23
4.2 RESTO DE MANANTIALES.....	23
5. ZONAS HÚMEDAS	25
5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	25
5.2 CUANTIFICACIÓN DE LA RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASB.....	28
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	33
8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	33

ANEJOS:

- Anejo 1* Tablas de estaciones de control
- 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

031.006 GUADALAJARA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corte geológico de la MASb 031.006 Guadalajara (tomado del MAGNA 535-Algete)	5
Figura 2. Mapa piezométrico (flujos locales) de la MASb-Guadalajara (marzo-abril 1997). Fuente: CHT, 2002.....	7
Figura 3. Mapa piezométrico (flujos locales e intermedios) de la MASb-Guadalajara (abril 2000). Fuente: CHT, 2002.....	7
Figura 4. Hidrograma de la estación de aforos 3193 (1972-2006).	12
Figura 5. Descomposición del hidrograma mensual medio de la estación 3186-Río Trabaque en Priego-Trabaque	19
Figura 6. Bloque diagrama con la situación de las Lagunas de Puebla de Beleña.....	27

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

031.006 GUADALAJARA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos	11
Tabla 2.	Datos en estaciones de medida y control hidrométrico	13
Tabla 3.	Identificación de los tramos de ríos conectados	18
Tabla 4.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	18
Tabla 5.	Caudales controlados en sección de aforos y sus diferencias	21
Tabla 6.	Manantiales principales. Nombre de la MASb (Código de la MASb)	23
Tabla 7.	Zonas húmedas asociados a la MASb 031.006 (Guadalajara)	25
Tabla 8.	Modelo conceptual de la relación zona húmeda-MASb 031.006 (Guadalajara)	28
Tabla 9.	Estaciones de control propuestas	32

**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**

031.006 GUADALAJARA

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación	2
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	10
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	14
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	22
Mapa 5.	Mapa de manantiales	24
Mapa 6.	Mapa de zonas húmedas y Masas de Agua Subterránea	29
Mapa 6A.	Mapa de zonas húmedas y Masas de Agua Subterránea (bis)	30

1. Caracterización de Masa de Agua Subterránea

1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb 031.006 Guadalajara se encuentra situada entre las provincias de Guadalajara y Madrid ocupando una superficie de 1873,19 km² de los cuales el 91,20 % (1708,35 km²) corresponden a superficies detríticas de permeabilidad media, alta y muy alta. Ver *Mapa de situación*.

Esta MASb es colindante al norte y nordeste con los materiales paleozoicos (pizarrosos), y los mesozoicos de las MASb 031.004 Torrelaguna, 031.005 Jadraque y 031.003 Tajuña-Montes Universales. Por el sureste está limitada por el río Henares y por el oeste con la MASb 031.024 Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid.

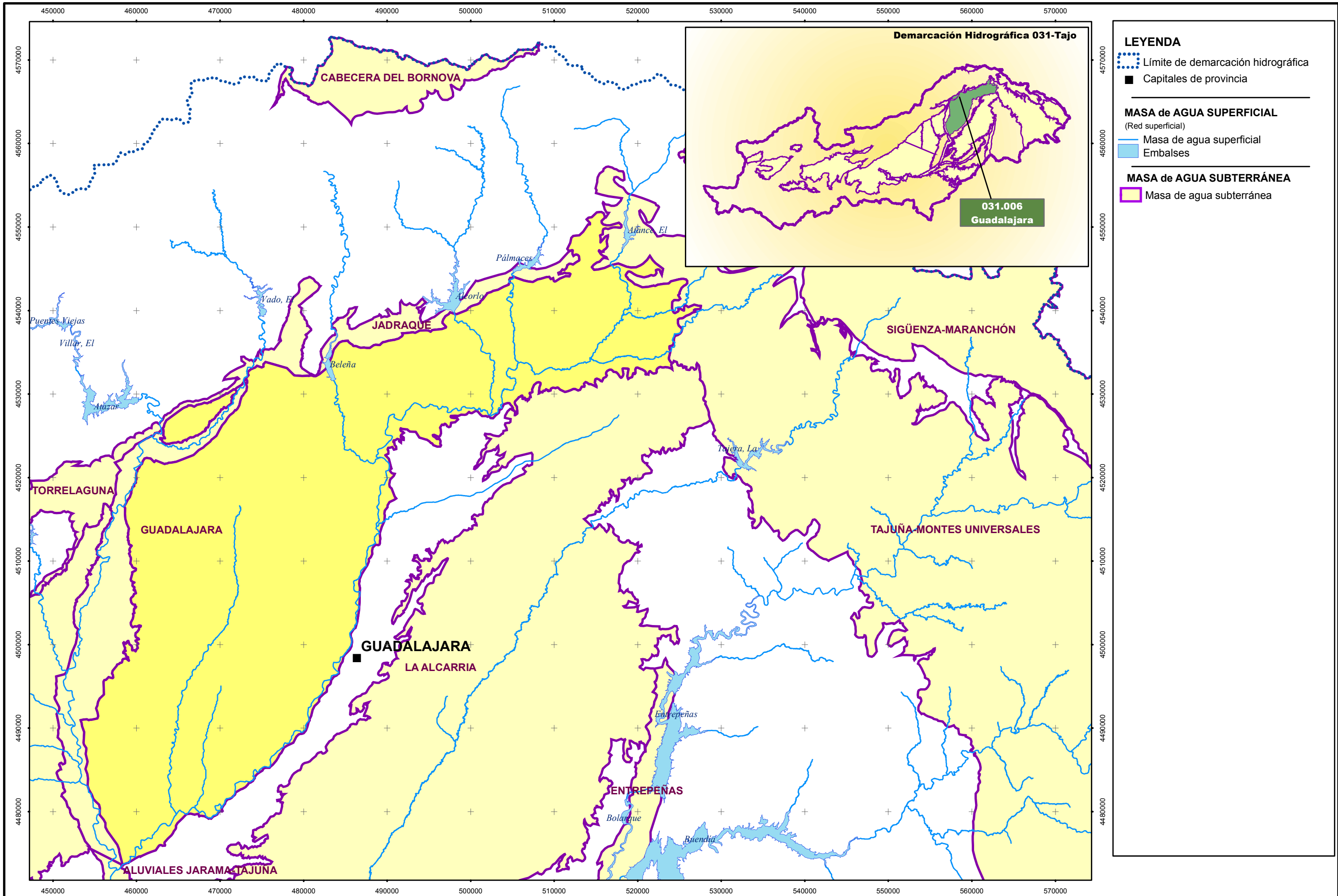
Desde el punto de vista topográfico, esta MASb se encuentra en el sector de la cuenca del Tajo perteneciente a la cubeta o fosa de Madrid. Dentro de esta masa se observa que las cotas varían entre los 551 y los 1147 m s.n.m., obteniéndose una cota media de 798,98 m s.n.m.

Esta MASb se incluye en el sistema de explotación denominado MACROSISTEMA, subsistema HENARES y JARAMA-GUADARRAMA.

Los principales cursos fluviales que atraviesan esta masa son: el río Henares, que discurre prácticamente por todo el límite este de la misma, el río Torote, que se encuentra en la parte central, y en la zona noreste los ríos Bornova, Sorbe, Salado, Dulce y Cañamares.

Existe un modelo hidrogeológico realizado en el marco del *Estudio de las alternativas de utilización de las aguas subterráneas y superficiales en las cuencas del Gadiana y Tajo* (IGME, 1982), en el que se intentó reproducir, mediante modelo digital tridimensional, el funcionamiento hidrogeológico del acuífero terciario de la cuenca del Tajo. En dicho estudio se incluye todo el Sistema Acuífero¹ 14, que integra entre otras a la MASb 031.006-Guadalajara.

¹ Las masas 031.006-Guadalajara, 031.010-Madrid: Manzanares-Jarama, 031.024-Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid, 031.011-Madrid: Guadalajara-Henares, 031.012-Madrid: Aldea del Fresno-Guadalajara 031.017-Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo y 031.015-Talavera, componen el que era el Sistema Acuífero nº 14 definido en el "Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo" dentro del Plan Nacional de Investigación de las Aguas Subterráneas, PIAS (IGME, 1981-b).



1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

La MASb 031.006 Guadalajara² se incluye en su totalidad dentro de los materiales detríticos miocenos que rellenan la fosa del Tajo, alcanzando en estas zonas menores espesores que en las otras masas que componen esta depresión.

Desde el punto de vista estratigráfico se distinguen fundamentalmente depósitos terciarios que rellenan la cuenca y que aumentan de espesor hacia el centro de la misma, y depósitos cuaternarios, destacando las terrazas del río Henares por su extensión.

Los sedimentos terciarios tienen su génesis asociada a depósitos de abanicos aluviales, que presentan como principal característica una selección de los sedimentos desde la zona de cabecera a la distal, haciéndose progresivamente más homogéneos y disminuyendo el tamaño de grano, hasta convertirse en depósitos arcillosos que pasan lateralmente a depósitos evaporíticos y que constituyen las facies de sedimentos químicos que ocupan el centro de la fosa tectónica.

Los depósitos miocenos son sedimentos de origen continental de carácter progradante, lo que indica una elevación continua del área madre (zona oriental del Sistema Central, eminentemente pizarrosa, gnéisica y esquistosa). Están formados por materiales detríticos de borde que se conocen en la bibliografía como Facies Guadalajara. Infrayacente a ésta se encuentra la Facies Alcalá que posee un carácter más arcilloso.

Estas formaciones son el reflejo de un sistema de abanicos aluviales, de tal forma que los niveles de gravas y arenas tuvieron su origen en los canales de mayor importancia y las facies compuestas por arcillas arenosas y arenas arcillosas corresponden a una génesis de corrientes de inundación; y, finalmente, los episodios arcillosos existentes se pueden correlacionar con flujos de barro que tuvieron lugar en el medio sedimentario.

Con respecto a los depósitos cuaternarios, se atribuyen a esta edad los sedimentos de terrazas del río Henares antes de su confluencia con el río Jarama. En su margen derecha son escalonadas y colgadas, pudiendo estar solapadas a menor cota, y en el margen izquierdo se conservan terrazas de mayor extensión.

² La MASb 031.006 está integrada en los siguientes MAGNAS: 460-HIENDELAENCINA, 461-SIGÜENZA, 487-LEDANCA, 485-VALDEPEÑAS DE LA SIERRA, 486-JADRAQUE, 510-MARCHAMALO, 511-BRIHUEGA, 535-ALGETE y 560-ALCALÁ DE HENARES.

Las formaciones hidrogeológicas (Fh) implicadas (definidas en el Mapa Litoestratigráfico 1:200.000, IGME 2006) son las siguientes:

- Terciarios de la zona noroccidental: Fh 398 *Arcillas con cantos y gravas, conglomerados y areniscas* (Oligoceno-Mioceno), 381 *Conglomerados, areniscas, lutitas y calizas* (Paleoceno-Mioceno) y 411 *Conglomerados, areniscas y lutitas* (Mioceno-Plioceno).
- Terciarios de la zona central y sur: Fh 402 *Arcosas a veces con cantos, con lutitas, margas, calizas y, localmente nódulos de sílex y yeso* (Mioceno), 412 *Arcosas gruesas, a veces con cantos, limos y fangos arcósicos* (Mioceno-Plioceno) y 339 *Conglomerados cuarcíticos, gravas y arenas síliceas y arcillas (Rañas y otros aluviales finineógenos)* (Plioceno).
- Cuaternarios: Fh 704 *Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas)* y 706 *Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas)*.

En general, se distinguen tres conjuntos de materiales dentro del Terciario: los depósitos Oligocenos, los Miocenos, que son los principales componentes del acuífero detrítico de la Fosa del Tajo, y los materiales Pliocenos que actúan como acuitardo.

Se consideran como principales FGPs (formaciones geológicas permeables) dentro de la MASb Guadalajara: los sedimentos terciarios (Mioceno) que en conjunto se denominará *Formación del Terciario detrítico*, con permeabilidad media, y los *depósitos cuaternarios* (terrazas y fondos de valle) de permeabilidad alta.

1.2.2 Estructura geológica

La MASb de Guadalajara se encuentra próxima a los relieves de la zona oriental del Sistema Central. Principalmente presenta una cobertera terciaria producto del relleno de la fosa sedimentaria gracias a la denudación de los relieves próximos. Esta cobertera se presenta sobre un basamento rígido antiguo, compuesto por materiales paleozoicos, así como por sedimentos del Jurásico y Cretácico inferior de escasa potencia.

Los depósitos miocenos presentan una aparente horizontalidad, salvo por un basculamiento general postmioceno de toda la cuenca. Esto último ha condicionado la tendencia de la actual red hidrográfica en dirección NE-SO, así como la construcción de terrazas, la disimetría de los valles fluviales y los distintos niveles de raña.

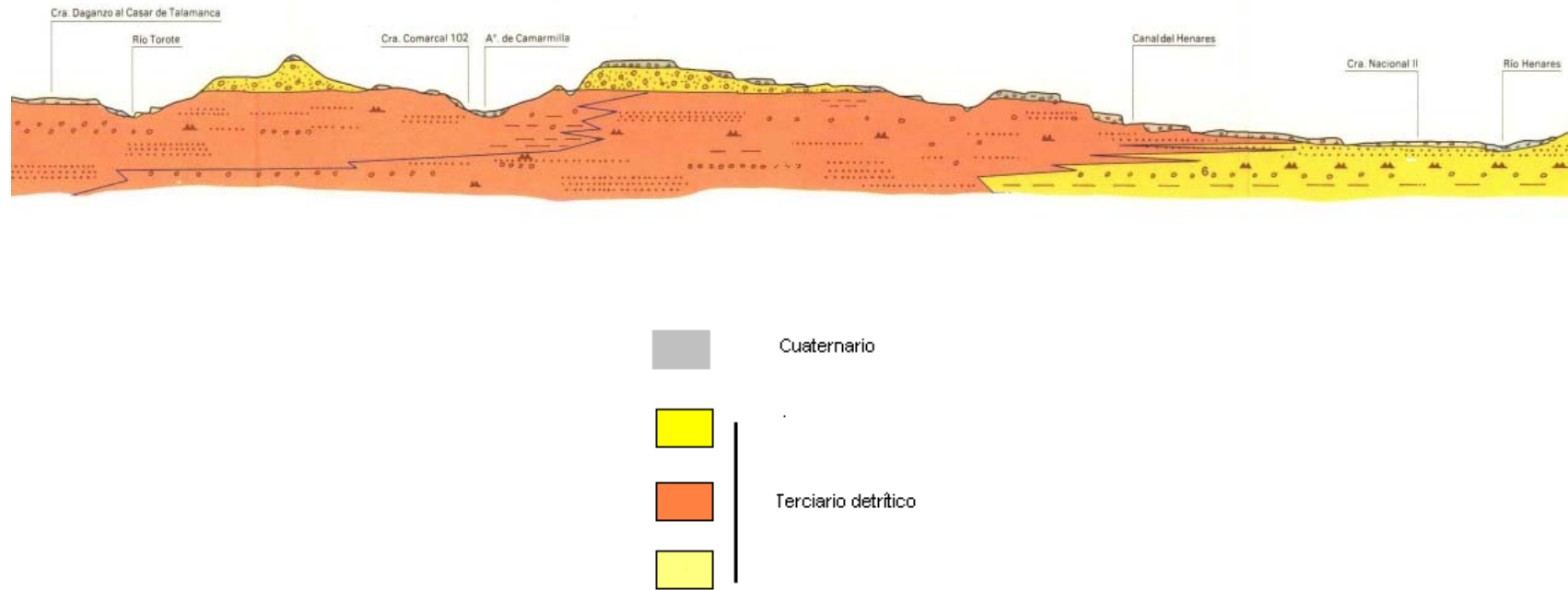


Figura 1. Corte geológico de la MASb 031.006 Guadalajara (tomado del MAGNA 535-Algete)

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

- Mioceno

En conjunto todas las formaciones detríticas del Mioceno se pueden considerar como un acuífero único en cuyo interior se manifiestan una serie de heterogeneidades que se corresponden con los procesos de sedimentación descritos anteriormente. En resumen, resulta un acuífero detrítico multicapa, heterogéneo y anisótropo, que presenta niveles de mayor permeabilidad (niveles de gravas y arenas) que alternan con otros acuitardos (niveles arcillosos).

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia en las áreas entre los ríos (interfluvios) y la descarga tiene lugar entre los valles y cauces fluviales. Los niveles piezométricos aumentan con la profundidad en los valles y disminuyen en los interfluvios (IGME, 1982).

La circulación del agua es fundamentalmente subvertical, descendente en las zonas de recarga y ascendente en las de descarga, siendo aproximadamente horizontal en el resto de su recorrido, y parece probada la existencia de circulaciones locales e intermedias (IGME, 1989).

A continuación se incluyen unas figuras tomadas del estudio "Normas para el otorgamiento de autorizaciones de investigación o concesiones de agua subterránea para cada Unidad Hidrogeológica de la cuenca del Tajo" (CHT, 2002). En las mismas se recoge la información piezométrica para la MASb Guadalajara que muestra la situación a fecha marzo-abril 1997, con medidas tomadas en puntos con profundidades entre 0 y 50 m; y a fecha de abril de 2000, con medidas realizadas en puntos con profundidades superiores a 50 m.

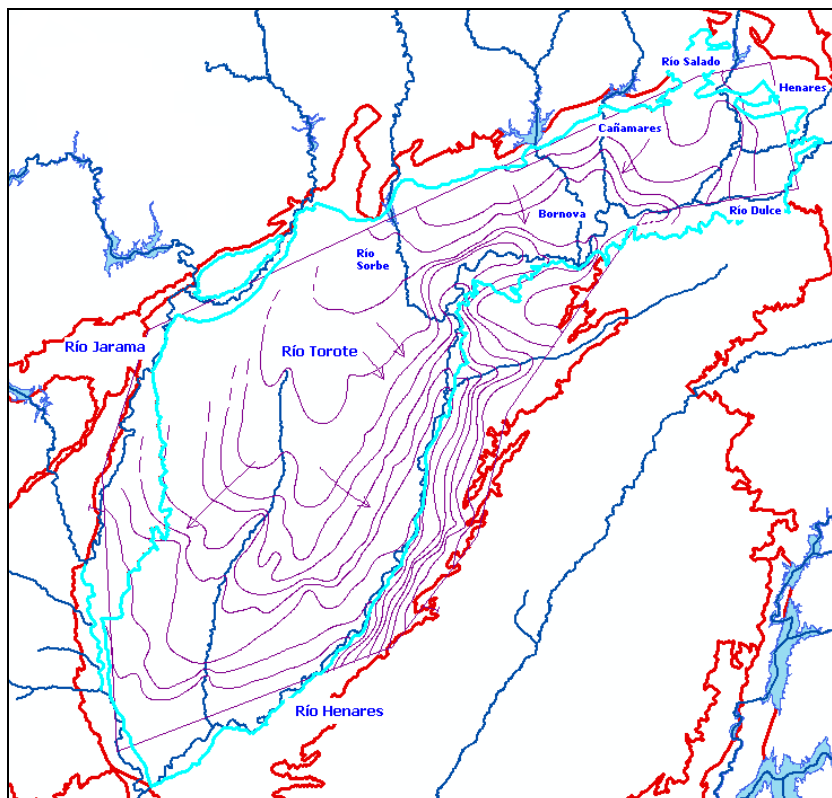


Figura 2. Mapa piezométrico (flujos locales) de la MASb-Guadalajara (marzo-abril 1997). Fuente: CHT, 2002.

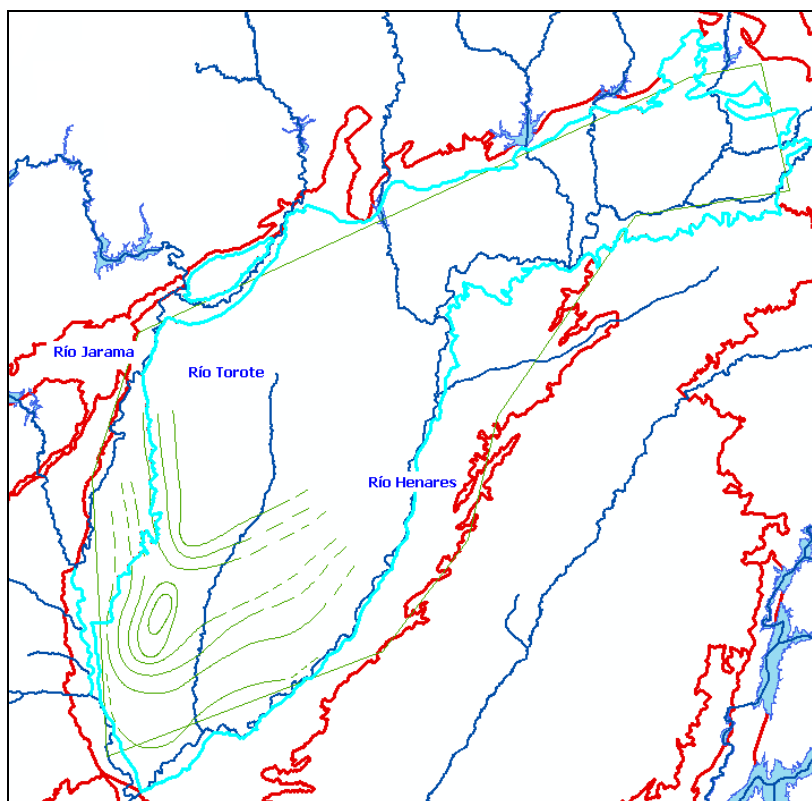


Figura 3. Mapa piezométrico (flujos locales e intermedios) de la MASb-Guadalajara (abril 2000). Fuente: CHT, 2002.

En la figura con la piezometría de 1997, elaborado con medidas en captaciones con menos de 50 m de profundidad, se observan los flujos locales a grandes rasgos, que son los que circulan a partir de las áreas de recarga o áreas de interfluvio hasta los cauces fluviales donde descarga. La dirección de flujo tiene un sentido predominante NE-SO en las proximidades de los ríos Henares y Jarama.

En la segunda figura (piezometría de 2000) elaborada para las captaciones de más de 50 m, indica que el drenaje de la MASb se realiza en sentido NO-SE y NE-SO hacia los ríos Jarama y Henares respectivamente.

- Plioceno

Los depósitos Pliocenos presentan en conjunto un comportamiento de acuitardo, aunque localmente pueden aparecer pequeños acuíferos locales formados en su mayor parte por arenas y conglomerados que suelen presentarse colgados y por tanto desconectados de los niveles de base, por lo que su interés es escaso.

- Cuaternario

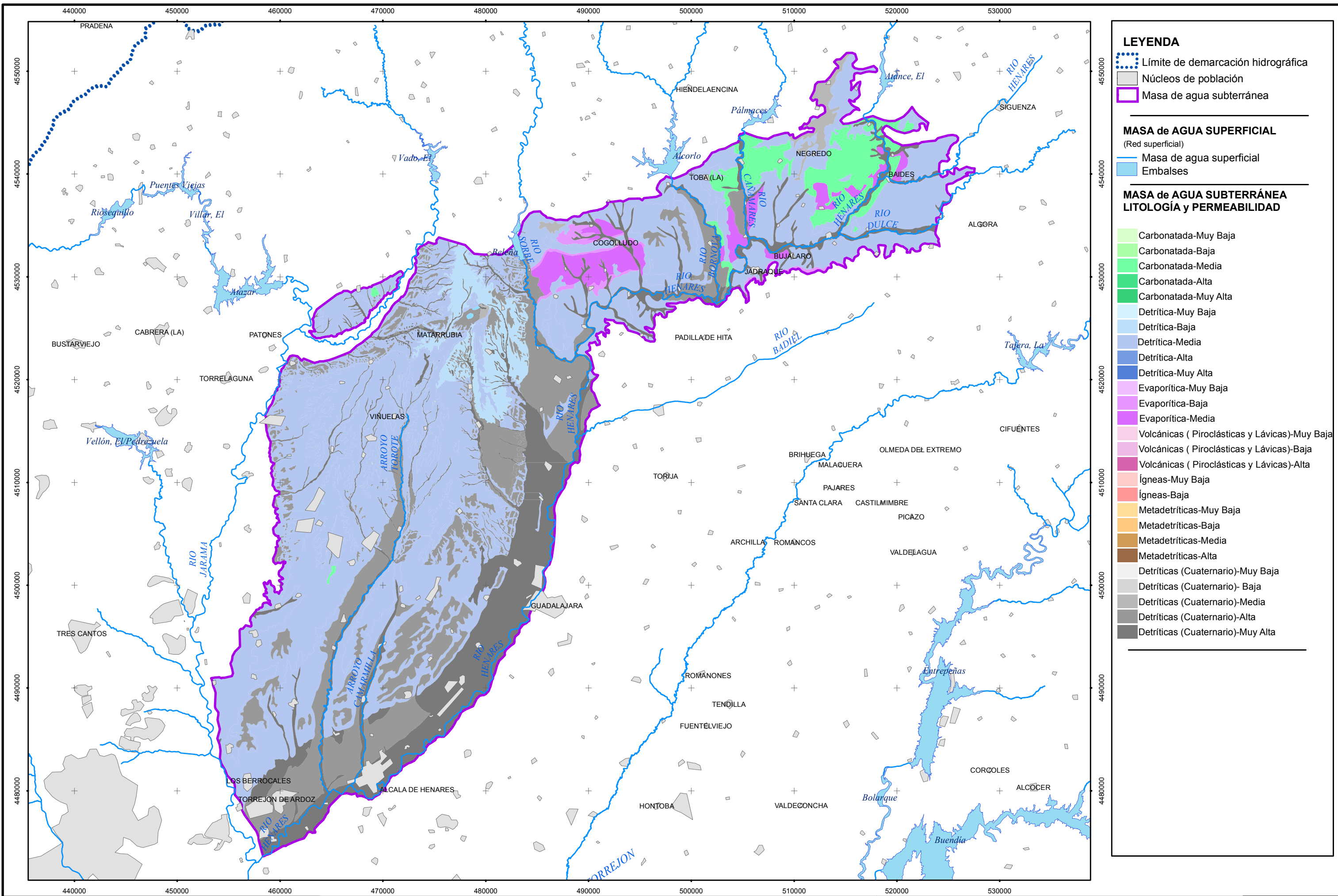
Los sedimentos cuaternarios con interés hidrogeológico se corresponden con las terrazas desarrolladas por los ríos (especialmente el Henares). Estos depósitos están relacionados con los materiales terciarios infrayacentes, con lo que su comportamiento hidráulico puede englobarse dentro de las mismas.

Los depósitos de fondo de valle y las llanuras de inundación de los ríos presentan conexión hidráulica con los cauces actuales. Se trata de acuíferos de alta permeabilidad y muy productivos conectados con los ríos. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia, por los retornos de riego y también recibe los aportes laterales del Terciario.

La información existente con respecto a los balances en esta MASb es escasa. En el modelo matemático de simulación realizado por el IGME en 1982 ("Modelo hidrogeológico digital del Terciario detrítico") para todo el Sistema nº 14, cuya extensión es de 8100 km², se evaluaron las aportaciones del acuífero al río Henares en 29 hm³ (919,6 l/s) y al río Jarama en 36 hm³ (1141,5 l/s).

En el estudio “Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e islas Baleares y síntesis de sus características. 03 Cuenca del Tajo” (DGOH-SGOP, 1988) se indica que las salidas de la U.H. 03.04-Guadalajara, prácticamente coincidente con la MASb 031.006 (salvo que la primera incluye parte del aluvial del Jarama) y cuya extensión es de 2140 km², drena del orden de 40 hm³/año (1268,4 l/s) a los ríos.

Por último, en el Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo (CHT, 1998) asume para la U.H. 03.04 Guadalajara que el drenaje se realiza mediante manantiales y por descargas a los ríos Henares y Jarama, aportando 34 hm³ (1078,1 l/s) procedentes de la fase subterránea. Asimismo, se considera que el río Henares es efluente hasta aguas arriba de Guadalajara y que el río Bornova es influente.



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

2. Estaciones de medida y control

A continuación se describirán las estaciones de medida y control que se han estudiado con objeto de emplear la información que aportan en la cuantificación de la relación río-acuífero.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

Existe un importante número de estaciones de control foronómico relacionadas con los ríos que discurren por la MASb Guadalajara. Sin embargo, prácticamente todas están afectadas por la existencia de embalses aguas arriba de ellas. Ver *Mapa de estaciones de control y medida*.

Los ríos Dulce, Henares en cabecera y Torote, se encuentran en régimen natural. Sin embargo, el río Salado está regulado por el embalse del Atance, el río Cañamares por el embalse de Palmaces, el río Bornova por el embalse de Alcorlo y el río Sorbe por el embalse de Beleña. Asimismo, el río Henares se ve afectado por todos estos embalses que se encuentran aguas arriba de sus tributarios.

Por todo ello, ninguna de las estaciones existentes en la MASb de Guadalajara ha permitido realizar cálculos del descarga de agua subterránea en los ríos, ni calcular el parámetro de agotamiento.

Con respecto al río Torote, posee una estación (3193) que fue arrasada por una riada (según consta en el informe de la CHT, 1991). Esta estación posee datos desde 1972 a 1983 con fiabilidad relativa, posteriormente hay una laguna de información hasta septiembre de 1999, fecha a partir de la cual la serie posee datos con continuidad.

Código estación de control	Nombre de la estación	Estado	Ubicación geográfica		Cota (m snm)	Cauce		Serie de Datos		
			Coordenada UTM Huso 30			Nombre	MAS (codificación CEDEX)	Número de datos disponibles	Amplitud de la serie	Índice de representatividad
			X	Y						
3193	Río Torote en Torrejón de Ardoz	Activa	464479	4480139	579	Torote	0311010	235	Dic 1972 - Sep 2006	0,57

Tabla 1. Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos (Índice de representatividad: número de medidas reales entre número de medidas posibles, en tanto por uno)

A continuación se incluye el hidrograma completo de esta estación.

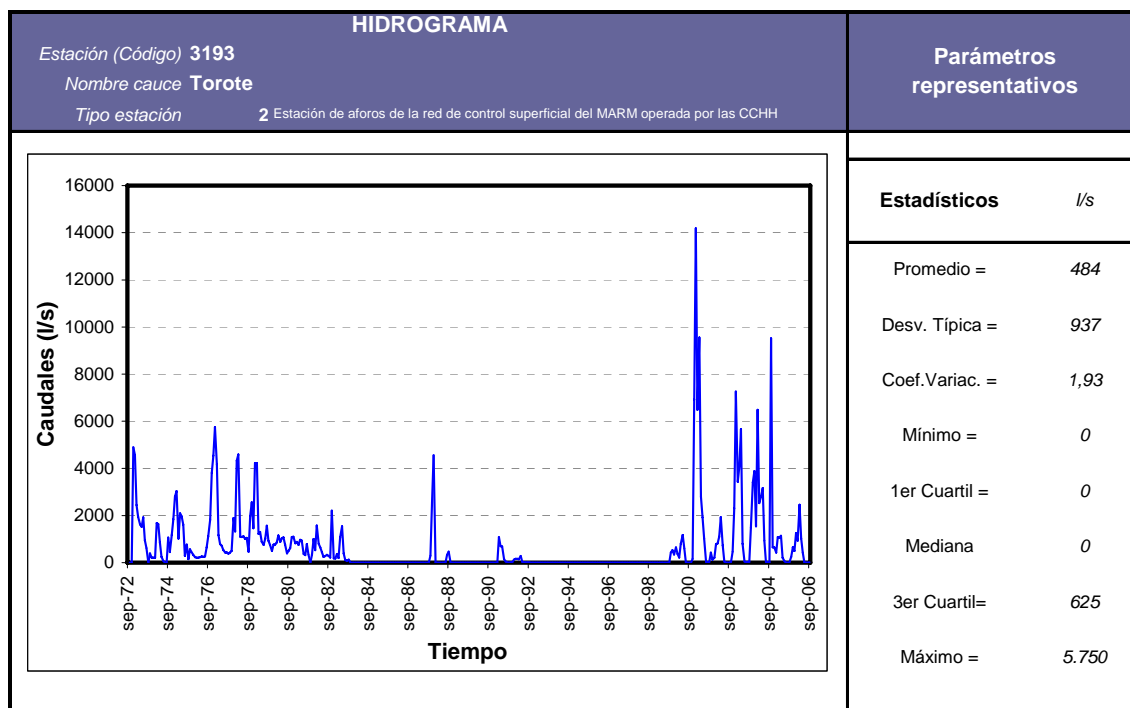


Figura 4. Hidrograma de la estación de aforos 3193 (1972-2006).

2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

Ningún organismo posee actualmente redes de control hidrométrico en esta Masa de Agua Subterránea.

2.3 Otra información hidrométrica

Con respecto a otros datos de información hidrométrica, existe información relativa a estaciones de control procedente de la Base de datos AGUAS del IGME. En dicha base de datos hay recopilada información relativa a las redes históricas del IGME y a datos de estaciones recogidos de distintos informes.

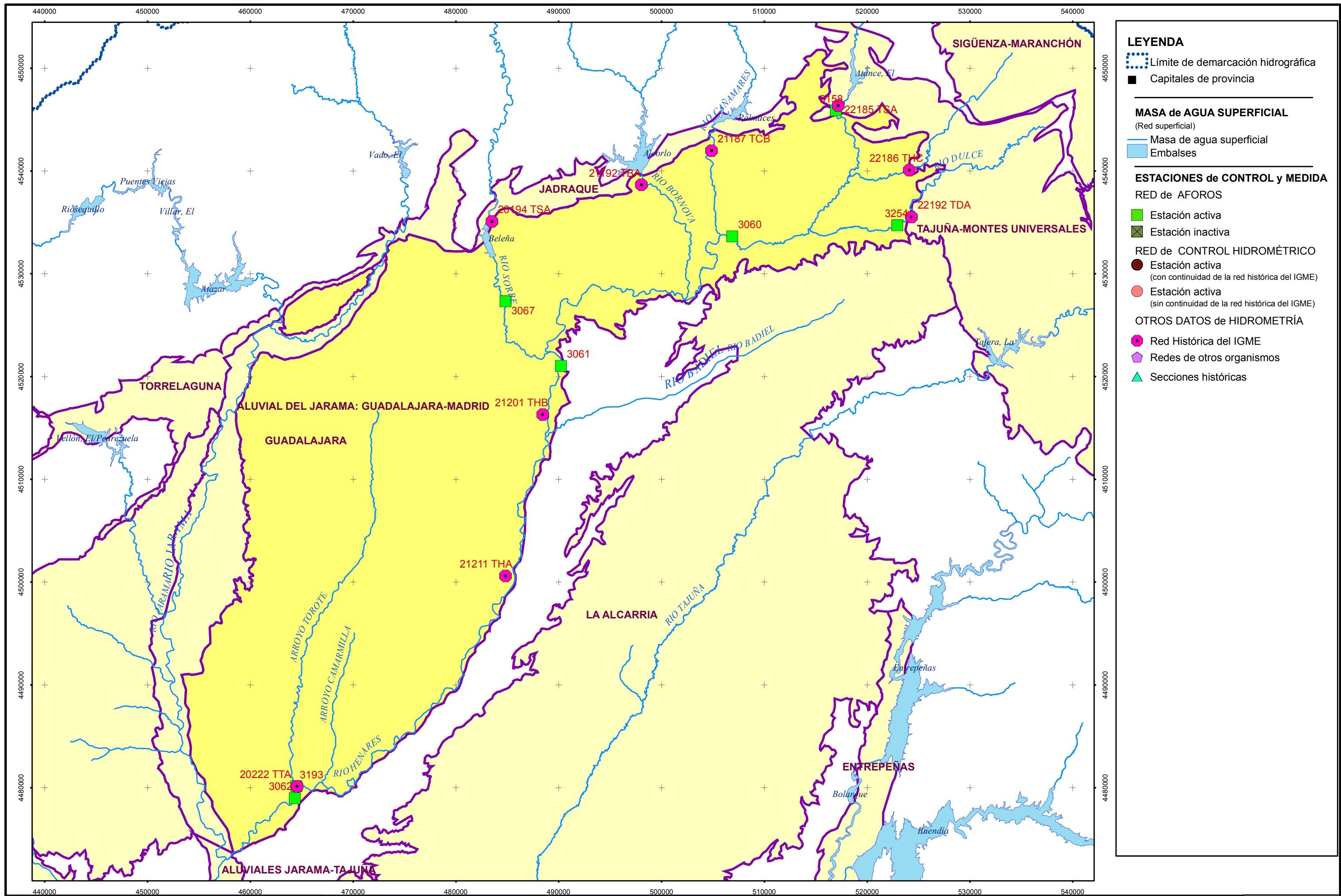
En la Tabla 1 se resumen algunos de los datos de estos puntos de control.

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)
20194 TSA	Base de datos AGUAS, IGME	Río Sorbe	6	may-81 a dic-81	187,41	1675,16	7539,83
20222 TTA	Base de datos AGUAS, IGME	Río Torote	6	may-81 a dic-81	3,67	38,96	84,29
21187 TCB	Base de datos AGUAS, IGME	Río Cañamares	23	jun-82 a abr-01	11,07	553,88	2950,70

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)
21192 TBA	Base de datos AGUAS , IGME	Río Bornova	9	sep-80 a jun-83	16,52	413,94	1598,24
21201 THB	Base de datos AGUAS , IGME	Río Henares	6	may-81 a dic-81	221,31	1431,86	3493,22
21211 THA	Base de datos AGUAS , IGME	Río Henares	6	may-81 a dic-81	127,16	2419,98	12425,03
22185 TSA	Base de datos AGUAS , IGME	Río Salado	34	sep-80 a abr-01	0,00	260,45	2968,38
22186 THC	Base de datos AGUAS , IGME	Río Henares	34	sep-80 a abr-01	23,09	269,23	1327,94
22192 TDA	Base de datos AGUAS , IGME	Río Dulce	35	sep-78 a abr-01	20,80	265,49	1378,62

Tabla 2. *Datos en estaciones de medida y control hidrométrico*

Todas estas estaciones se controlaron en el “Informe final de interpretación de aforos directos escalonados, en la cuenca del Tajo. Informe Técnico G-4/81. Tomo I – Memoria” (IGME, 1981-a). Asimismo, las estaciones con series de medida más largas se corresponden con secciones que han pertenecido a la red histórica del IGME, todas éstas se encuentran en la zona de entrada de los ríos Cañamares, Salado, Henares y Dulce en la MASb.



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
- 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

En la MASb Guadalajara se han establecido varios tramos en el río Henares en relación con las FGPs *Formación del Terciario detrítico* y con los *depósitos cuaternarios* del río. Todos los tramos poseen continuidad y para todos ellos se ha definido la misma relación con las FGPs, sin embargo están constituidos por distintas masas de agua superficial (todas ellas en el río Henares), de ahí que haya sido necesario diferenciarlos. Esta relación se ha fundamentado principalmente en la información piezométrica recopilada (CHT, 2002) dado que no se dispone de información mejor o más actualizada.

Por otro lado, se ha empleado la información foronómica recogida en la base de datos AGUAS del IGME junto con las conclusiones recogidas en el “Informe final de interpretación de aforos directos escalonados, en la cuenca del tajo. Informe Técnico G-4/81. Tomo I – Memoria” (IGME, 1981-a) para calificar la relación río-acuífero, siempre referida a régimen natural. En todos los tramos identificados, todos ellos en el río Henares, se ha definido la relación con el acuífero como *conexión difusa indirecta con flujo profundo*, es decir, que todos los casos se considera que el río recibe la descarga del flujo subterráneo tridimensional profundo de la FGP a favor de formaciones geológicas de comportamiento acuitardo o acuífero (cuaternarios).

Asimismo, indicar que estos tramos en su situación actual (en régimen influenciado) posiblemente sean variables según la época del año, e incluso perdedores.

En referencia al río Torote, se ha diferenciado un tramo único definido como variable, considerando que el río es penetrante en la FGP y recibe flujos locales.

3.1 Identificación y Modelo Conceptual

Se han establecido 5 tramos en el río Henares en relación con las FGPs definidas.

- **Tramo río Henares (desde río Bornova hasta río Sorbe) (031.006.001-0306010)**

Se establece un tramo de 24316,65 metros de longitud sobre el río Henares, relacionado MAS *Río Henares desde río Bornova hasta río Sorbe* (código 0306010) identificada como masa natural, definida como río de montaña mediterránea calcárea.

Este tramo intersecta la FGP del Terciario detrítico y discurre sobre un lecho de materiales cuaternarios de relativa entidad. El tramo se define como ganador (en régimen natural) y el drenaje a nivel regional de la FGP se produce por *conexión difusa indirecta con flujo profundo*. Esto implica que existe un flujo subterráneo tridimensional profundo efectuándose la descarga hacia el cauce a través de las FGP terciaria y cuaternaria.

Además, existen manantiales de pequeño caudal (inferior a 1 l/s) que suponen la descarga de pequeños niveles permeables que se corresponden con circulación de flujos locales. No obstante, con respecto a este tramo se ha localizado un manantial (nº 211960013) perteneciente al inventario IGME (base de datos AGUAS) con una medida de septiembre de 1963 de 120 l/s.

- **Tramo río Henares (desde río Sorbe hasta Canal del Henares) (031.006.002-0305010)**

Se ha definido un tramo (4785,87 m) sobre la MAS Río Henares desde río Sorbe hasta Canal del Henares (código 0305010). Esta masa superficial está identificada como masa natural de ejes mediterráneo-continentales mineralizados.

Este tramo discurre prácticamente sobre la FGP del Cuaternario, sin embargo estos depósitos se encuentran también en conexión con los depósitos detríticos Terciarios que alimentan a esta FGP.

Se considera por tanto que el tramo es ganador en régimen natural y el drenaje se produce a nivel regional desde la FGP terciaria, que alimenta al cuaternario, mediante *conexión difusa indirecta con flujo profundo*.

- **Tramo río Henares (desde Canal del Henares hasta río Badiel) (031.006.003-0304010)**

Se ha definido un tramo (5235,95 m) sobre la MAS Río Henares desde Canal de Henares hasta río Badiel (código 0304010). Esta masa superficial está identificada como masa natural de ejes mediterráneo-continentales mineralizados.

Del mismo modo que para el tramo anterior, se observa que el río discurre sobre los depósitos cuaternarios que se encuentran conectados con el acuífero detrítico Terciarios.

Se considera por tanto que el tramo es ganador en régimen natural y el drenaje se produce a nivel regional desde la FGP terciaria, que alimenta al cuaternario, mediante *conexión difusa indirecta con flujo profundo*.

- **Tramo río Henares (desde río Badiel) (031.006.004-0303010)**

Se ha definido otro tramo en el río Henares con 18536,81 metros de longitud, que afecta a la MAS Río Henares desde río Badiel hasta Arroyo del Sotillo (código 0303010). Esta masa superficial se identifica, como las anteriores, como masa natural con tipología de ejes mediterráneo-continentales mineralizados.

Se trata de un tramo ganador (régimen natural) en *conexión difusa indirecta con flujo profundo* con las FGPs Terciaria y Cuaternaria, conectadas a su vez entre sí.

- **Tramo río Henares (desde Ayo. del Sotillo hasta río Torote) (031.006.005-0302010)**

Por último, se establece un tramo (39921,03 m) sobre el río Henares que se corresponde con la MAS Río Henares desde Ayo. del Sotillo hasta río Torote (código 0302010). Esta masa superficial se identifica como masa natural con tipología de ejes mediterráneo-continentales mineralizados.

Al igual que los anteriores se trata de un tramo ganador (régimen natural) a partir de las FGPs de *Terciario detrítico* y *Cuaternario* mediante *conexión difusa indirecta con flujo profundo*.

En el entorno de este tramo se observan manantiales cuyos caudales no superan los 5 l/s. Todos ellos se corresponden a flujos locales que descargan pequeños niveles permeables.

- **Tramo río Torote (031.006.006-0311010)**

Se define un tramo (45469.33 m) sobre el río Torote que se corresponde con la MAS Río Torote hasta R. Henares (código 0302010). Esta masa superficial se identifica como masa natural con tipología de río de montaña mediterránea calcárea.

Este tramo se define como variable, ya que a partir de los datos de la estación de aforos ubicada en el río Torote antes de su incorporación al Henares, se observa que el río se encuentra seco algunos años en periodo de estiaje (de julio a septiembre). En resumen, la relación río-acuífero se describe como con conexión difusa indirecta en cauces variables.

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. 031.006 Guadalajara

Código del tramo	Nombre del cauce	Código OPH-CHT 2009	MAS relacionada según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
			Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
031.006.001	Río Henares	0306010	0414D	Río Henares desde río Bornova hasta río Sorbe	Río	Montaña mediterránea calcárea	Masa natural	Detrítico Terciario y Cuaternario
031.006.002	Río Henares	0305010	0415X2A	Río Henares desde río Sorbe hasta Canal de Henares	Río	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	Masa natural	Detrítico Terciario y Cuaternario
031.006.003	Río Henares	0304010	0415X2B	Río Henares desde Canal de Henares hasta río Badiel	Río	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	Masa natural	Detrítico Terciario y Cuaternario
031.006.004	Río Henares	0303010	0415X3	Río Henares desde río Badiel hasta Arroyo del Sotillo	Río	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	Masa natural	Detrítico Terciario y Cuaternario
031.006.005	Río Henares	0302010	0415A	Río Henares desde Ayo. del Sotillo hasta río Torote	Río	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	Masa natural	Detrítico Terciario y Cuaternario
031.006.006	Río Torote	0311010	0415B	Río Torote hasta R. Henares	Río	Río de montaña mediterránea calcárea	Masa natural	Detrítico Terciario y Cuaternario

Tabla 3. Identificación de los tramos de ríos conectados

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)
031.006.001	Río Henares	Conexión difusa indirecta con flujo profundo	Influenciado	Con sedimentos fluviales	-	Flujo tridimensional profundo con descarga a través de materiales cuaternarios	24316,65
031.006.002	Río Henares	Conexión difusa indirecta con flujo profundo	Influenciado	Con sedimentos fluviales	-	Flujo tridimensional profundo con descarga a través de materiales cuaternarios	4785,87
031.006.003	Río Henares	Conexión difusa indirecta con flujo profundo	Influenciado	Con sedimentos fluviales	-	Flujo tridimensional profundo con descarga a través de materiales cuaternarios	5235,95
031.006.004	Río Henares	Conexión difusa indirecta con flujo profundo	Influenciado	Con sedimentos fluviales	-	Flujo tridimensional profundo con descarga a través de materiales cuaternarios	18536,81
031.006.005	Río Henares	Conexión difusa indirecta con flujo profundo	Influenciado	Con sedimentos fluviales	-	Flujo tridimensional profundo con descarga a través de materiales cuaternarios	39921,03
031.006.006	Río Torote	Conexión difusa indirecta en cauces variables	Natural modificado	Con sedimentos fluviales	-	Descarga de flujos locales en el acuífero del Terciario detrítico, a través de los materiales cuaternarios.	45469,33

Tabla 4. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

La cuantificación efectuada abarca al río Henares, pero no se ha podido diferenciar por tramos, dado que no existen aforos que permitan separar los caudales drenados en cada uno de ellos.

3.2.1 Análisis de series de aforos

Las estaciones de aforos localizadas dentro de la MASb Guadalajara, en el río Henares y sus tributarios se encuentran en régimen influenciado por lo que no ha sido posible analizar los hidrogramas que ofrecen para la cuantificación de la relación río-acuífero. Sin embargo, sí ha sido posible analizar el hidrograma de la estación ubicada en el río Torote (3193).

Estación 3193-Río Torote

La estación 3193-Río Torote está situada aguas abajo en el **río Torote** antes de su incorporación al río Henares. El análisis del hidrograma medio mensual (media de los caudales mes a mes para la serie considerada, 1999-2006) ha aportado un parámetro de agotamiento, correspondiente al área que drena este río, de $0,00058 \text{ mes}^{-1}$.

El caudal drenado por las FGPs afectadas es de $3,62 \text{ l/s}$, que es equivalente a $0,11 \text{ hm}^3/\text{año}$, lo que supone un $0,63 \%$ del total del caudal del río Torote.

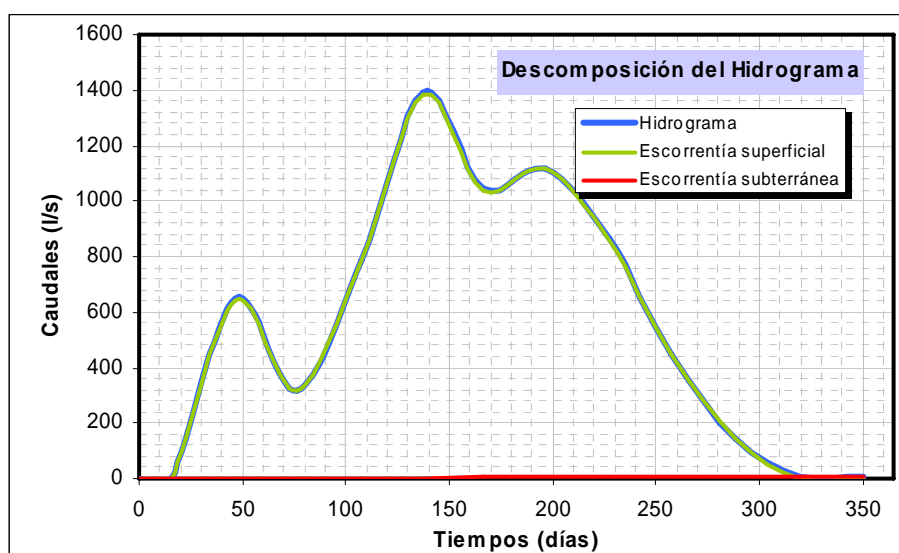


Figura 5. Descomposición del hidrograma mensual medio de la estación 3186-Río Trabaque en Priego-Trabaque

Como se observa en la gráfica del hidrograma mensual medio, la escorrentía subterránea drenada a través de este río es un porcentaje mínimo del caudal total del río.

Según los datos de esta estación, la aportación media anual en la serie estudiada (1999-2006) es de 18,14 hm³, siendo la media mensual en periodo de estiaje de unos 0,01 hm³ y en periodo de aguas altas de casi 2,96 hm³.

3.2.2 Análisis de datos hidrométricos

Se ha realizado la diferencia de los caudales controlados por las estaciones que se encuentran en la base de datos AGUAS del IGME y que afectan a la MASb de Guadalajara, con objeto de conocer la cuantía de las pérdidas o ganancias en los ríos. Asimismo, se ha empleado la información contenida en el estudio “Informe final de interpretación de aforos directos escalonados, en la cuenca del tajo. Informe Técnico G-4/81. Tomo I – Memoria” (IGME, 1981-a), complementaria a la anterior.

Los datos de las secciones estudiadas sólo han sido comparables para el año 1981, ya que no existen datos posteriores en todas ellas que permitan realizar cálculos.

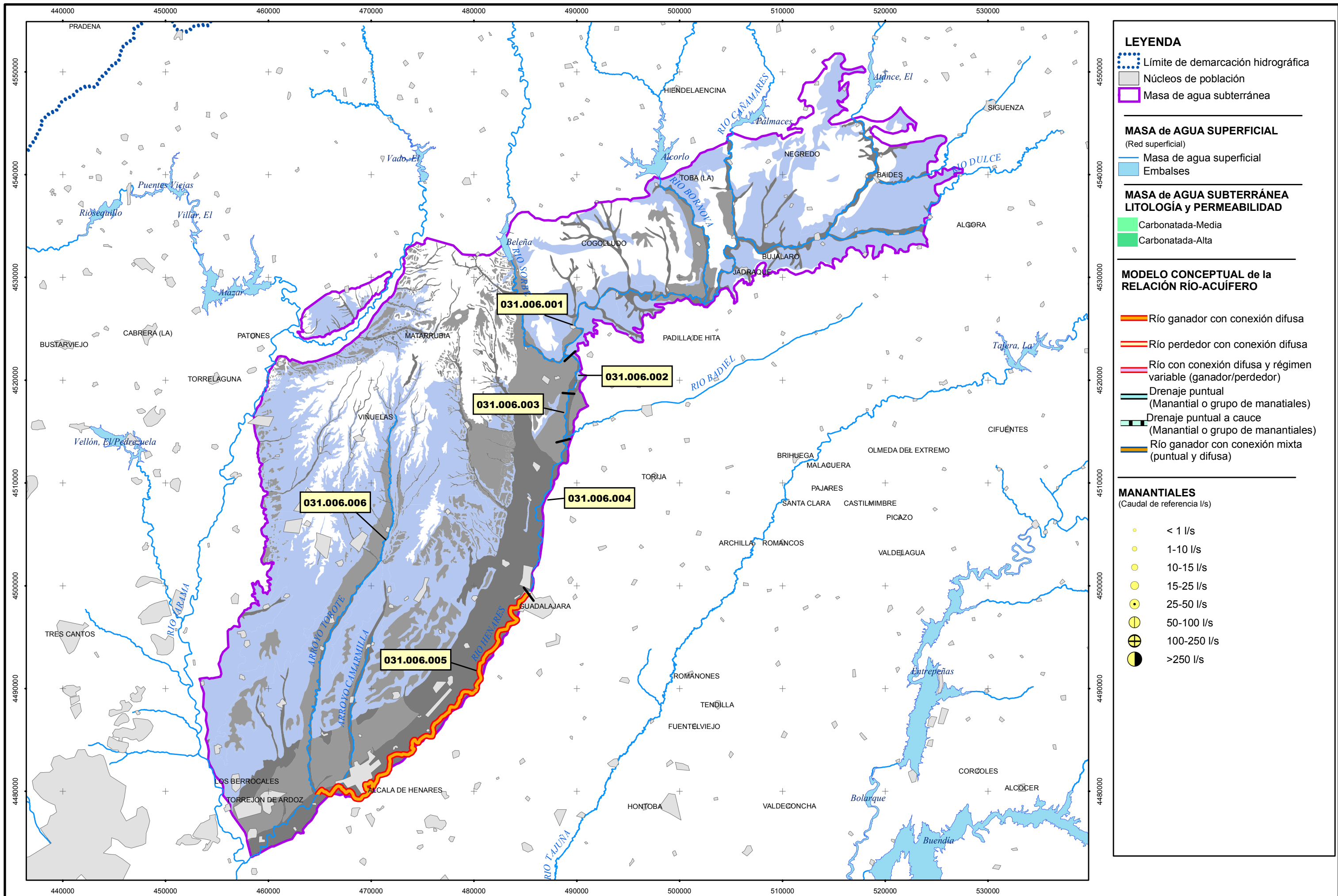
Las entradas de caudal se han evaluado gracias a las secciones 22192 TDA-río Dulce, 22186 THC-río Henares, 22185 TSA-río Salado, 21187 TCB-río Cañamares, 21192 TBA-río Bornova y 20194 TSA-río Sorbe. Para evaluar las salidas (IGME, 1981-a) se han tomado las secciones 21211 THA y 21201 THB (canal). El balance resultante es el que se indica a continuación:

Cauce	Secciones	Caudales (l/s)						
		mayo	junio	julio	septiembre	octubre	diciembre	promedio

Salado	22185 TSA	278,29	116,89	20,19	29,85	71,58	66,23	97,17
Dulce	22192 TDA	281,44	286,66	116,77	148,14	124,34	126,20	180,59
Henares (cabecera)	22186 THC	361,50	164,21	131,89	222,42	223,13	161,25	210,73
Cañamares	21187 TCB	126,27	92,89	2147,33	32,97	39,41	34,00	412,15
Bornova	21192 TBA	1598,24	152,43	116,40	100,02	85,60	101,70	359,07
Sorbe	20194 TSA	7539,83	773,66	456,36	187,41	437,91	655,81	1675,16
Henares	21211 THA	12425,03	411,28	221,89	127,16	270,35	1064,18	2419,98
Henares (canal)	21201 THB	1744,92	3493,22	2014,6	446,14	670,96	221,31	1431,86
Total		3984,38	2317,76	-752,45	-147,51	-40,66	140,30	848,34

Tabla 5. *Caudales controlados en sección de aforos y sus diferencias*

El río Henares se comporta como efluente, salvo los meses de estiaje. El déficit estival se debe a la existencia de tomas para los regadíos de la zona (IGME, 1981-a). Si se descuenta el dato anómalo del mes de mayo, el río sigue siendo igualmente ganador.



4. Manantiales

4.1 Manantiales principales

Dentro de la MASb de Guadalajara no se observan surgencias importantes, sin embargo, se ha localizado un manantial dentro del inventario IGME (base de datos AGUAS) con caudal de 120 l/s (medidos en septiembre de 1963). Este manantial parece relacionado con la circulación de agua en los materiales cuaternarios. No obstante, es importante señalar que se trata de un dato puntual de fiabilidad relativa.

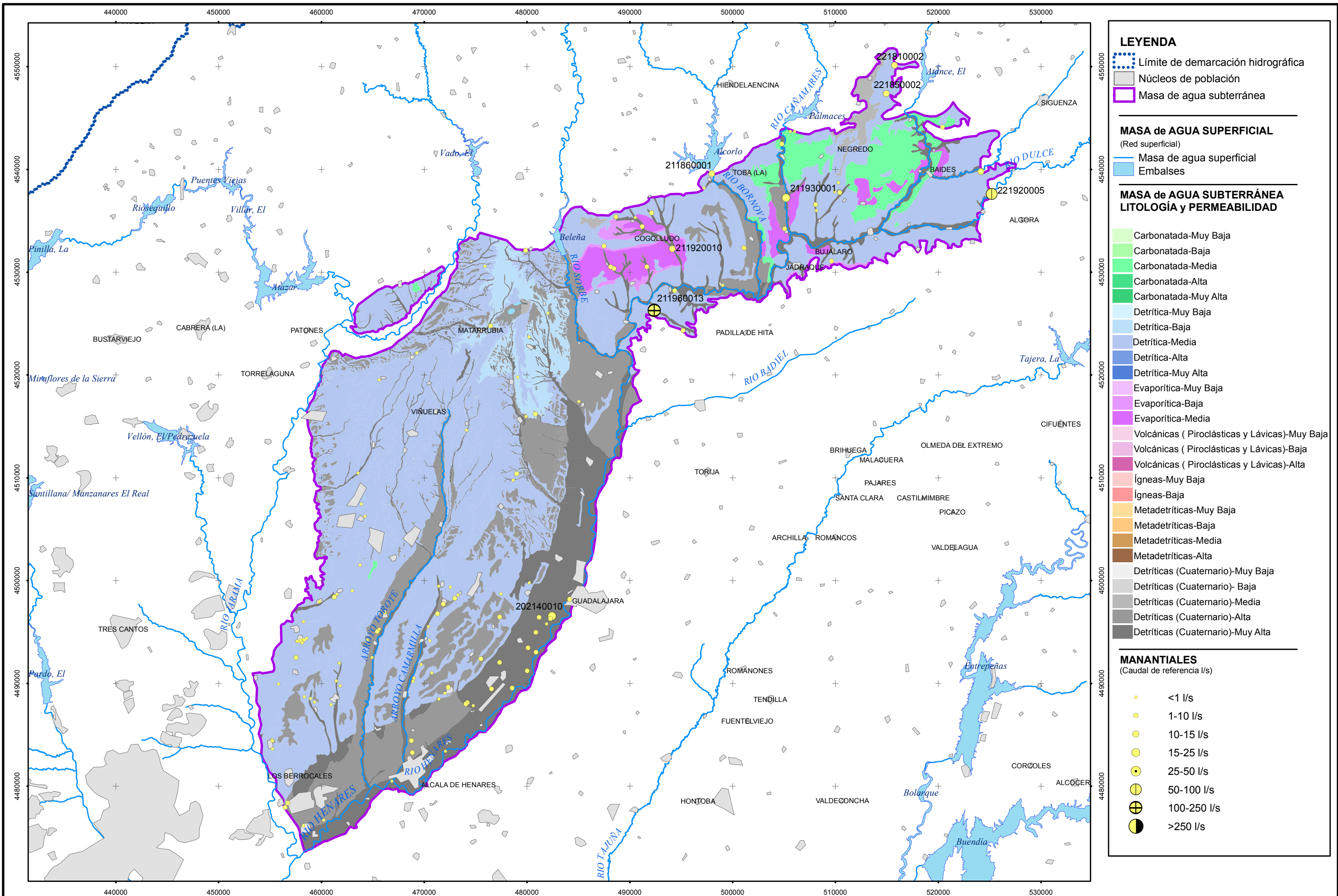
Manantial	Código NIPA (IGME)	Cauce receptor de la descarga	Tramo conexión río-acuífero	Ubicación			FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica
				Coordenadas UTM Huso 30		Cota (m snm)	
				X	Y		
	211960013	Río Henares	031.006.001	492382	4526311	780	Corresponde a la descarga local de la FGP del Cuaternario.

Tabla 6. Manantiales principales. Nombre de la MASb (Código de la MASb)

4.2 Resto de manantiales

Los manantiales existentes en la MASb Guadalajara suponen la descarga de pequeños niveles permeables de las FGP del Terciario y Cuaternario que se corresponden con circulación de flujos locales.

Las cotas de descarga oscilan entre 567 y 969 m s.n.m., y poseen caudales de descarga (inventario IGME) que no superan los 51 l/s, siendo la media de 2,94 l/s.



5. Zonas húmedas

Según la “Base documental de los humedales españoles” (Ministerio de Medio Ambiente, 2006) en la MASb 031.006 existen 9 zonas húmedas. Asimismo, dos de ellas, agrupadas como las Lagunas de Puebla de Beleña, están incluidas en el Listado de Humedales de Importancia Internacional del Convenio RAMSAR.

5.1 Identificación y Modelo Conceptual

A continuación se incluye el listado de humedales localizados en la MASb de Guadalajara y su catalogación.

Masa de agua subterránea		031.006	Guadalajara	
Humedal	Código (MMA, 2006)	Categoría	Código oficial	Observaciones
Laguna La Vicente	424031	-	-	-
Navajo La Hilada	424032	-	-	-
Laguna La Suelta	424033	-	-	-
Laguna Valdehaz	424034	-	-	-
Navajo Vedado	424035	-	-	-
Navajo Palomo	424036	-	-	-
Lagunas de la Presa del río Henares 2	311012	LIC	ES3110006	Denominación LIC: Vegas, cuestas y páramos del sureste.
		ZEPA	ES0000142	Denominación ZEPA: Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares
Laguna Chica de Puebla de Beleña	424015	Listado RAMSAR	48	Inclusión en el listado RAMSAR BOE nº 14 (16/01/2003)
		LIC	ES4240005	
		ZEPA	ES4240005	
Laguna Grande de Puebla de Beleña	424016	Listado RAMSAR	48	Inclusión en el listado RAMSAR BOE nº 14 (16/01/2003)
		LIC	ES4240005	
		ZEPA	ES4240005	

Tabla 7. Zonas húmedas asociados a la MASb 031.006 (Guadalajara)

Los humedales localizados en esta MASb se han agrupado por su génesis, morfología y naturaleza en 3 grupos:

Laguna La Vicente, Laguna La Hilada, Laguna La Suelta, Laguna Valdehaz, Navajo Vedado y Navajo Palomo

Todos estos humedales someros se encuentran situados sobre los depósitos Pliocenos correspondientes a *Conglomerados cuarcíticos, gravas y arenas silíceas y arcillas (Rañas y otros aluviales finieógenos)* (Fh 339, Mapa Litoestratigráfico, IGME 2006). Se trata por lo tanto de inundaciones temporales en las superficies planas de las rañas, cuya extensión no supera en ningún caso las 3 Ha de superficie máxima, y que no están en relación directa con las FGPs descritas.

Los depósitos de las rañas presentan un comportamiento de acuitado, aunque localmente pueden aparecer pequeños acuíferos localmente formados en su mayor parte por arenas y conglomerados que suelen presentarse colgados y por tanto desconectados de los niveles de base. Los humedales se originan en aquellos sectores en los que afloran estos pequeños acuíferos locales, que han sido parcialmente erosionados. El sustrato que forma la cubeta en la que se alojan estos humedales tiene carácter de semipermeable no salífero sin flujo profundo.

Se considera que la alimentación de este conjunto de lagunas se procede de un flujo subsuperficial o hipodérmico, es decir, asociado a niveles permeables muy superficiales. El drenaje tiene lugar mediante evapotranspiración (drenaje cerrado), salvo en las lagunas de Navajo Vedado y Navajo Palomo que han sido drenadas mediante zanjas (drenaje cerrado), y todas ellas tienen carácter temporal.

A excepción de las lagunas de Navajo Vedado y Navajo Palomo (ambas drenadas y puestas en cultivo) que poseen un régimen influenciado, el resto de las lagunas están en régimen natural.

Lagunas de Puebla de Beleña. Laguna Grande y Laguna Chica

Estas dos lagunas se encuentran incluidas en el Listado de Humedales de Importancia Internacional del Convenio RAMSAR y tienen una superficie de inundación máxima de 26 (Laguna Grande) y 16 Ha (Laguna Chica) según la "Base documental de los humedales españoles" (MMA, 2006).

Las dos se encuentran situadas sobre los depósitos de terrazas aluviales del Arroyo Matarrubia (Fh 704 del Mapa Litoestratigráfico, IGME 2006). Estos

materiales están constituidos por *Gravas, arenas, limos y arcillas*, muy permeables, y se asientan sobre sedimentos compuestos por *Conglomerados, areniscas y lutitas* de permeabilidad media que actúan como sustrato hidrogeológico (sustrato semipermeable no salífero sin flujo profundo).

El conjunto de estas lagunas tiene una alimentación subsuperficial o hipodérmica y su drenaje se produce por evaporación (drenaje cerrado).

Ambas lagunas se encuentran en régimen natural y su relación hidrogeológica con la FGP del Cuaternario responde a un flujo horizontal positivo con descarga directa difusa.

A continuación se incluye un bloque diagrama con la situación de las lagunas.

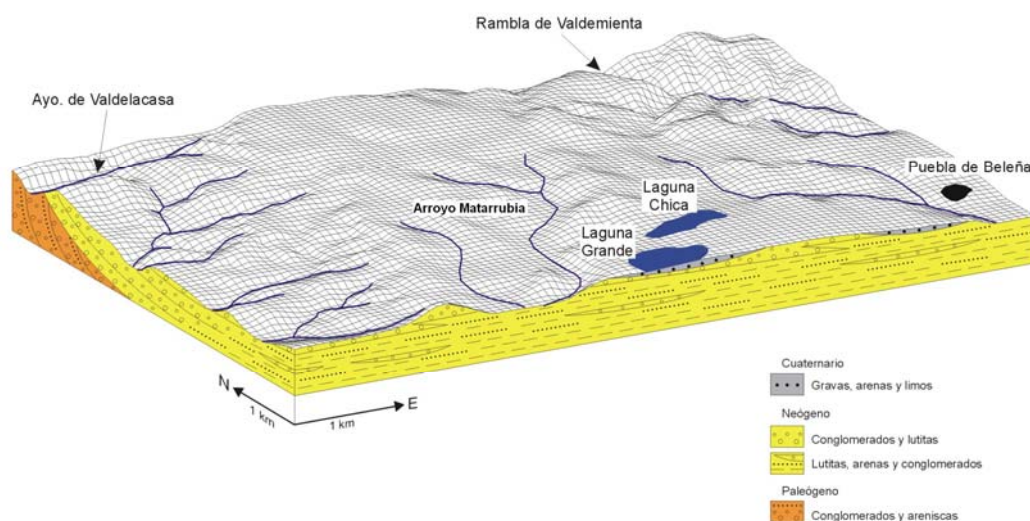


Figura 6. Bloque diagrama con la situación de las Lagunas de Puebla de Beleña.

Lagunas de la Presa del Río Henares 2

Se trata de una laguna generada por extracción de áridos en la vega del río Henares. Forma parte de un complejo palustre originado por procesos extractivos integrado por cuatro cubetas y localizados muy próximos a la confluencia de los ríos Henares y Jarama.

Este humedal se aloja en los depósitos cuaternarios compuestos por *Gravas, arenas, limos* (depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales) (Fh 706, IGME 2006), por lo tanto se encuentra en relación con la FGP del Cuaternario.

Esta laguna artificial se encuentra en conexión hidráulica directa con el cauce del río Henares, de tal manera que se ha clasificado su modo de alimentación como hipodérmico y su hidroperiodo como permanente no fluctuante.

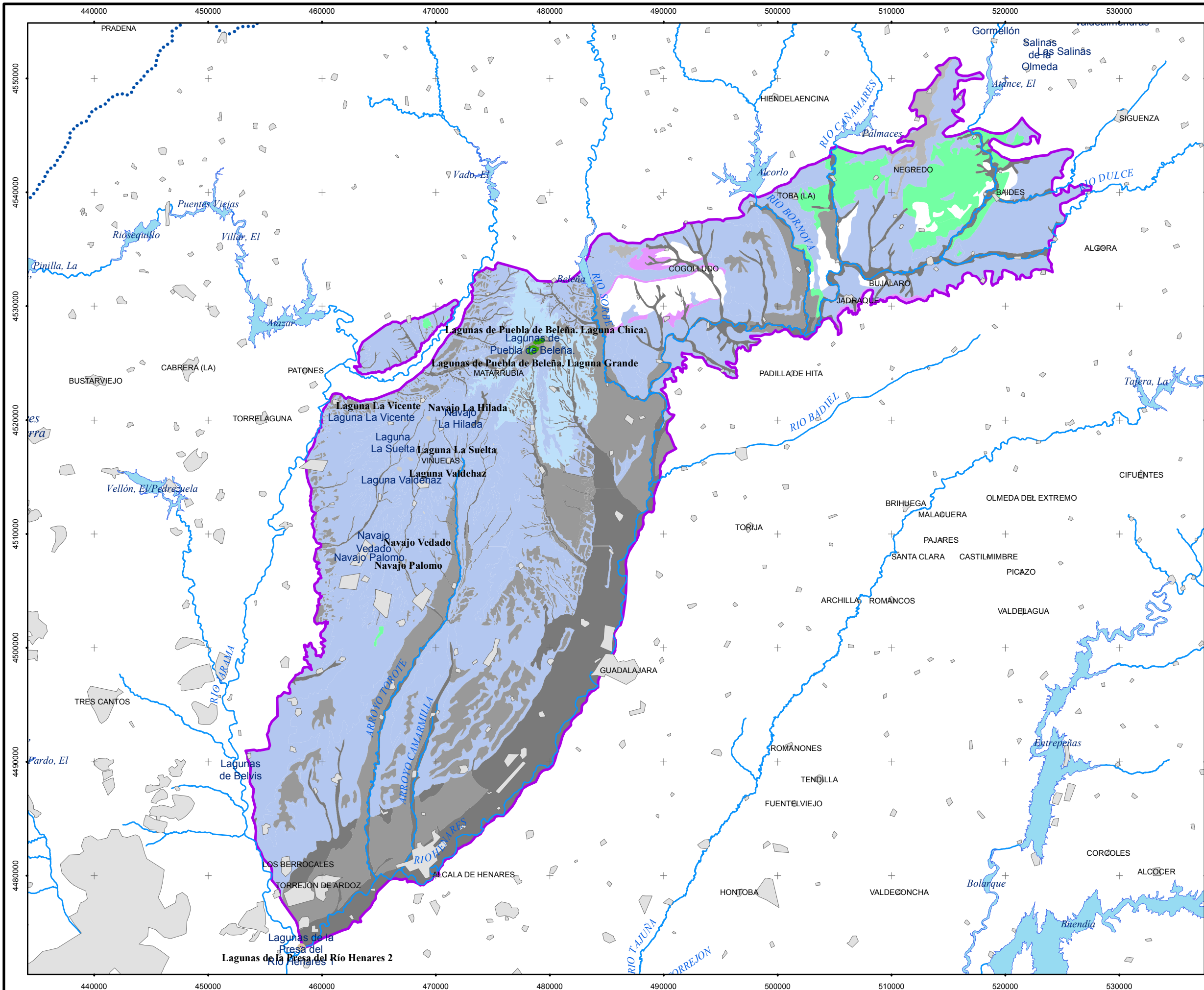
El sustrato de esta laguna está constituido por materiales del Mioceno de baja permeabilidad (*Lutitas y yesos, con arcillas y areniscas, Fh 401, IGME 2006*).

5.2 Cuantificación de la relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

No se ha podido efectuar la cuantificación de la relación humedal-MASb ya que no se dispone de información al respecto. En la siguiente tabla se resumen las principales características de los humedales relacionados con las FGPs consideradas en esta masa.

Humedal (Nombre)	Modo alimentación	Tipología de drenaje	Hidroperiodo	Modelo conceptual relación humedal-MASb	Cuantificación relación humedal-acuífero	Observaciones
Lagunas de Puebla de Beleña. Laguna Grande	Hipodérmica	Drenaje cerrado	-	Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)		No es posible su cuantificación. Este humedal se encuentra en régimen natural.
Lagunas de Puebla de Beleña. Laguna Chica	Hipodérmica	Drenaje cerrado	-	Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)	-	No es posible su cuantificación. Este humedal se encuentra en régimen natural
Lagunas de la Presa del Río Henares 2	Hipodérmica	Exorreico	Permanente no fluctuante	Origen antrópico	-	Se trata de una laguna generada por la extracción de áridos en los depósitos cuaternarios del río Henares.

Tabla 8. *Modelo conceptual de la relación zona húmeda-MASb 031.006 (Guadalajara)*



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 Lávicás)-Muy Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicás)-Baja
- Volcánicas (Piroclásticas y Lávicás)-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

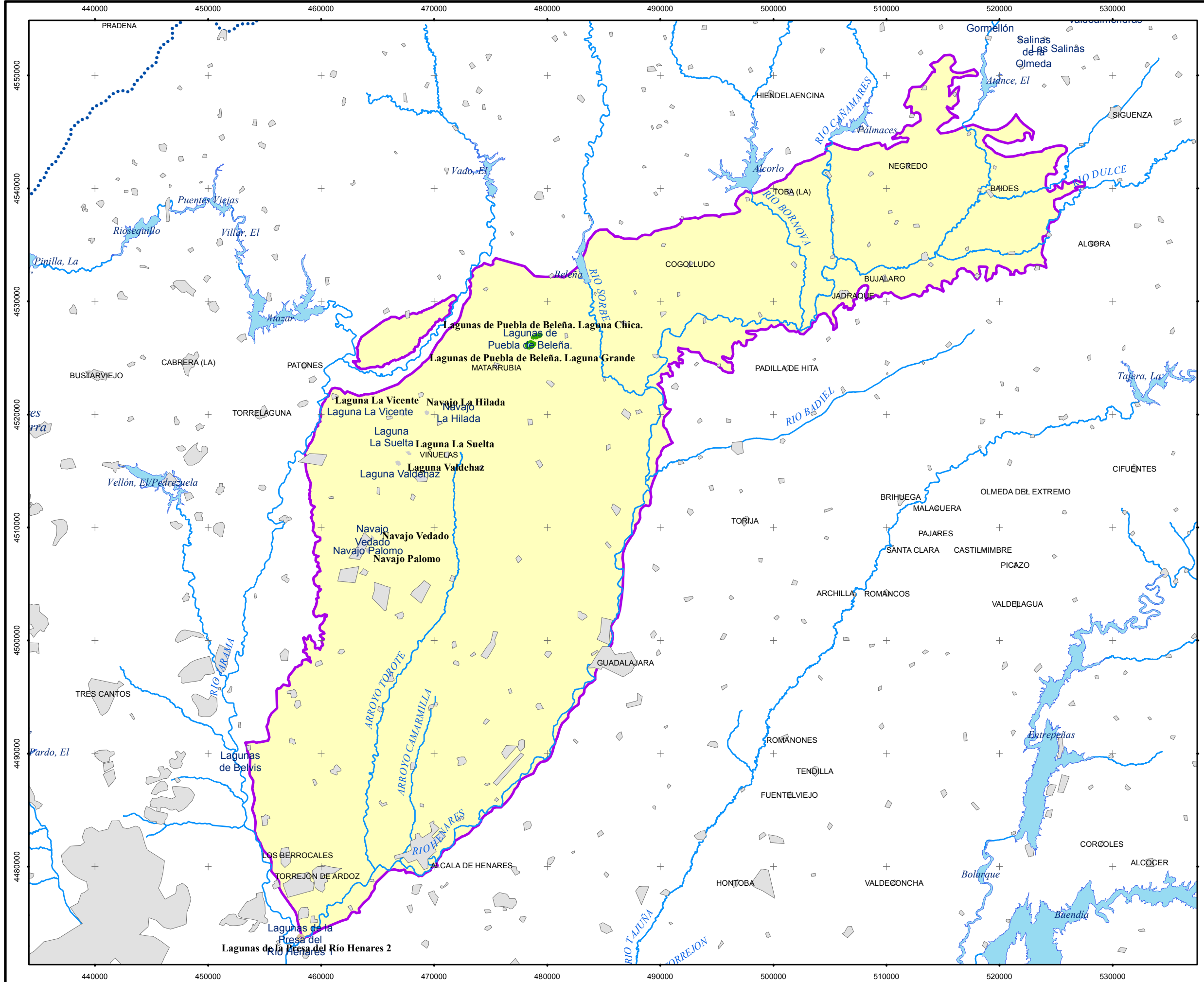
- Humedal Hipogénico ganador
- Humedal Hipogénico perdedor
- Humedal Hipogénico fluctuante
- Humedal Hipogénico indiferenciado
- Humedal con alimentación subterránea externa (flujo horizontal)
- Humedal con alimentación subterránea mixta (vertical y externa)
- Origen Antrópico
- Sin criterio hidrogeológico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

Esta MASb pertenecía al Sistema Acuífero nº 14 que incluía todo el terciario detrítico de la cuenca del Tajo y posteriormente se integró en una única unidad hidrogeológica (03.04). Esto, junto con la escasa explotación de la masa, ha condicionado que no existan estudios concretos de la misma y que no abunde la información hidrogeológica.

Se ha contado con abundante información foronómica de la CH del Tajo, no obstante, no ha sido posible su utilización para la cuantificación río-acuífero ya que casi todas las estaciones se encuentran en régimen influenciado por encontrarse aguas abajo de varios embalses (Alcorlo, año de construcción 1978, Beleña, año de construcción 1982 y Pálmaces, año de construcción 1954). De las estaciones existentes en los ríos que atraviesan esta MASb (Dulce, Henares, Salado, Cañamares, Bornova, Sorbe y Torote) sólo ha sido posible emplear la situada en el río Torote, ya que ésta se encuentra en régimen natural modificado por la existencia de alguna depuradora que vierte sus aguas a este río.

Asimismo, se intentó trazar los hidrogramas con los datos procedentes de fechas anteriores a la existencia de los embalses situados aguas arriba de las estaciones. Sin embargo, no se pudo discriminar el volumen drenado desde otras MASb, además de los problemas existentes debido a las deficiencias que presentan datos tan antiguos. Por otro lado, se realizaron las diferencias de caudales entre estaciones, para efectuar a su vez la separación entre escorrentía subterránea y superficial, pero los resultados no fueron satisfactorios.

De este modo, y a falta de información de mejor calidad, se han establecido tramos en el río Henares en relación con la MASb en base a la información piezométrica recopilada de los años 1997 y 2000 (CHT, 2002), y no ha sido posible la cuantificación individualizada de cada tramo.

6.2 Propuesta de actuaciones

Con objeto de complementar la información existente en la MASb de Guadalajara y a fin de aclarar cuestiones que han presentado un mayor grado de incertidumbre, se propone fundamentalmente lo siguiente:

- Establecer una red hidrométrica de control de las aguas subterráneas. En la Tabla 7 se recogen una serie de secciones de control.
- Establecer una red piezométrica de control que ayude al conocimiento de general de la MASb y de su relación con los ríos.
- Realizar un control de las Lagunas de Puebla de Beleña: realización de piezómetros, levantamiento topográfico del vaso de las lagunas y control directo de la lámina de agua.

A continuación se describen las principales estaciones de control propuestas.

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce	Objetivo
22186 THC	524094	4540076	905	Henares	Control del río Henares a la entrada de la MASb. Pertenecía a la red histórica del IGME.
2	517036	4545301	899	Salado	Control del drenaje en el río Salado.
3	518272	4539603	885	Salado	
4	523687	4535085	900	Dulce	
5	514505	4534235	860	Dulce	Control del drenaje en el río Dulce.
6	514482	4534423	860	Henares	Control del tramo de cabecera del río Henares.
21187 TCB	504846	4541968	850	Cañamares	Control del drenaje en el río Cañamares. Pertenecía a la red histórica del IGME.
8	505665	4533846	800	Cañamares	
21192 TBA	498016	4538637	850	Bornova	Control del drenaje en el río Bornova. Pertenecía a la red histórica del IGME.
10	502451	4527654	785	Bornova	
11	502474	4527537	785	Henares	Seguimiento de un tramo intermedio del río Henares.
12	483993	4530244	800	Sorbe	Control del drenaje en el río Sorbe.
13	489008	4522287	730	Sorbe	
14	488866	4522475	730	Henares	Seguimiento de un tramo intermedio del río Henares.
15	488702	4514400	660	Henares	Seguimiento de un tramo intermedio del río Henares.
16	488913	4514235	660	Badiel	Aportes procedentes de fuera de la MASb.
17	467320	4480093	595	Henares	Seguimiento de un tramo intermedio del río Henares.
20222 TTA	464538	4480155	580	Torote	Drenaje en el río Torote. Pertenecía a la red histórica del IGME.
19	459347	4474568	590	Henares	Seguimiento de un tramo intermedio del río Henares.

Tabla 9. Estaciones de control propuestas

7. Referencias bibliográficas

- (1) IGME (1981-a): Informe final de interpretación de aforos directos escalonados, en la cuenca del tajo. Informe Técnico G-4/81. Tomo I – Memoria
- (2) IGME (1981-b): Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo. Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas.
- (3) IGME (1982): Estudio de las alternativas de utilización de las aguas subterráneas y superficiales en las cuencas del Guadiana y Tajo. Modelo digital del terciario detrítico. Esquema general de gestión integrada en la cuenca del Tajo.
- (4) DGOH-SGOP (1988): Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e islas Baleares y síntesis de sus características. 03 Cuenca del Tajo
- (5) ITGE (1989): Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis.
- (6) CHT (1991): Estudio de recursos hidráulico naturales de la cuenca del Tajo.
- (7) CHT (1998): Plan hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo.
- (8) CHT (2002): Normas para el otorgamiento de autorizaciones de investigación o concesiones de agua subterránea para cada Unidad Hidrogeológica de la cuenca del Tajo.
- (9) IGME (2006): Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1/200.000. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- (10) MMA (2006) Base documental de los humedales españoles.

8. Bibliografía de interés

- (1) CHT (1998): Plan Hidrológico del Tajo.
- (2) CHT (2000): Asistencia técnica de colaboración para la realización y seguimiento del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo

Anejo 1. Tabla de estaciones de control

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hidrico. 031.006 Guadalajara

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	
No existen estaciones de medida y control dentro de la MASb de Guadalajara que se hayan podido utilizar para la cuantificación de la relación río-acuífero.													

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. 031.006 Guadalajara

Masa de aguas subterránea asociada			031.006	Guadalajara				LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES					
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica			031	Tajo									
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-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial		Caudal histórico IGME	Mínimo	Promedio	Máximo	
031.006.120	211960013			FGP Cuaternario	492382	4526311	780	796	120,00	-	120	-	desconocido

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. 031.006 Guadalajara

Masa de aguas subterránea asociada		031.006	Guadalajara			LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo				
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME	
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME		
031.006.001	192180049	455843	4489956	676	1,00	ganadería	
031.006.002	192180075	455241	4483606	660	0,42	desconocido	
031.006.003	192180077	455270	4484438	657	0,28	desconocido	
031.006.004	192180078	455199	4484469	680	0,28	desconocido	
031.006.005	192180181	455264	4484389	657	0,14	abastecimiento a núcleos urbanos	
031.006.006	201930001	475896	4530573	965	1,00	desconocido	
031.006.007	201940001	479877	4532144	938	8,00	abastecimiento y agricultura	
031.006.008	201960002	469267	4522170	879	0,03	desconocido	
031.006.009	201970001	476463	4524807	878	1,50	ganadería	
031.006.010	201980001	480205	4523726	887	0,50	abastecimiento a núcleos urbanos	
031.006.011	201980003	482036	4526039	905	0,39	abastecimiento a núcleos urbanos	
031.006.012	202020007	465625	4519552	882	0,19	NO SE UTILIZA	
031.006.013	202030001	474132	4514632	861	0,25	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)	
031.006.014	202040002	479093	4519778	879	0,25	abastecimiento a núcleos urbanos	
031.006.015	202040004	479903	4515985	812	0,31	abastecimiento a núcleos urbanos	
031.006.016	202040005	480817	4516202	829	1,50	agricultura	
031.006.017	202060003	463878	4507447	833	0,06	desconocido	
031.006.018	202060004	463564	4510469	753	0,06	agricultura	
031.006.019	202060008	464247	4506242	826	0,50	desconocido	
031.006.020	202080001	478643	4509758	754	0,78	desconocido	

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. 031.006 Guadalajara

Masa de aguas subterránea asociada		031.006	Guadalajara		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.006.021	202080002	478996	4510405	769	2,00	desconocido
031.006.022	202110015	457960	4494205	690	0,03	ganadería
031.006.023	202110016	457842	4494082	690	0,14	desconocido
031.006.024	202110017	458218	4494173	698	0,06	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.025	202110018	458219	4494297	702	0,06	desconocido
031.006.026	202110019	458336	4494265	705	0,03	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.027	202110020	458549	4494389	718	0,03	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.028	202110021	458123	4493927	719	0,06	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.029	202110022	457655	4494144	693	0,03	ganadería
031.006.030	202110023	457607	4494083	695	0,08	lavadero público
031.006.030	202110031	458253	4495992	684	0,25	agricultura
031.006.032	202110076	459790	4497962	687	1,00	desconocido
031.006.033	202110080	461273	4498422	694	2,08	agricultura
031.006.034	202110090	461509	4498668	698	0,17	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.035	202110096	462991	4499032	726	1,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.036	202120006	463755	4501526	791	1,00	agricultura
031.006.037	202120007	466176	4496852	685	1,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.038	202120018	465628	4495289	680	0,17	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.039	202120019	465415	4495074	679	2,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.040	202120020	464471	4494215	674	1,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.041	202120025	468409	4497063	790	0,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)

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. 031.006 Guadalajara

Masa de aguas subterránea asociada		031.006	Guadalajara		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.006.042	202120026	466694	4497097	681	0,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.043	202130003	471274	4496782	710	2,00	agricultura
031.006.044	202130005	470399	4495519	691	1,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.045	202130017	471865	4497737	718	1,39	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.046	202130023	470535	4494162	688	0,14	desconocido
031.006.047	202130026	473278	4498568	728	0,14	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.048	202130027	472972	4498291	723	1,08	desconocido
031.006.049	202130032	471402	4499464	714	0,58	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.050	202130034	472529	4499370	741	0,89	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.051	202140002	480856	4494988	640	1,08	agricultura
031.006.052	202140004	480100	4493477	632	7,00	agricultura
031.006.053	202140007	477335	4496468	701	2,00	desconocido
031.006.054	202140008	480211	4499798	704	0,58	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.055	202140009	477459	4498719	715	0,14	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.056	202140010	482434	4496559	635	25,00	desconocido
031.006.057	202140011	482292	4496313	635	9,00	agricultura
031.006.058	202140012	481165	4496437	650	10,00	agricultura
031.006.059	202140013	481892	4495789	636	1,00	desconocido
031.006.060	202140015	484153	4498184	632	4,00	agricultura
031.006.061	202140019	480874	4493045	622	10,00	desconocido
031.006.062	202150002	459314	4488189	718	0,56	abastecimiento a núcleos urbanos

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. 031.006 Guadalajara

Masa de aguas subterránea asociada		031.006	Guadalajara		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.006.063	202150007	458329	4488684	702	1,00	ganadería
031.006.064	202150010	458940	4488529	695	0,14	ganadería
031.006.065	202150031	460936	4487938	666	0,08	desconocido
031.006.066	202150038	461733	4491945	709	1,00	abastecimiento y ganadería
031.006.067	202150041	461442	4490250	696	1,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.068	202150042	461839	4489756	688	1,00	lavadero público
031.006.069	202150049	457528	4492510	694	2,00	ganadería
031.006.070	202160001	464910	4492548	645	1,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.071	202160005	468993	4490525	674	0,69	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.072	202160008	468897	4490218	668	0,06	desconocido
031.006.073	202160016	469703	4491820	723	0,56	desconocido
031.006.074	202160056	468755	4484421	611	8,19	abastecimiento y agricultura
031.006.075	202170002	474768	4487868	625	1,00	agricultura
031.006.076	202170003	474040	4488023	624	1,67	desconocido
031.006.077	202170004	474181	4488145	624	3,00	desconocido
031.006.078	202170008	472328	4489658	670	1,50	desconocido
031.006.079	202170009	472020	4489042	653	0,42	desconocido
031.006.080	202170011	471417	4488486	644	1,00	desconocido
031.006.081	202170016	470711	4491047	694	0,44	desconocido
031.006.082	202170030	475512	4492399	688	2,00	desconocido
031.006.083	202170033	476538	4489470	622	7,00	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. 031.006 Guadalajara

Masa de aguas subterránea asociada		031.006	Guadalajara		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.006.084	202180004	477321	4492029	640	3,00	desconocido
031.006.085	202180005	478537	4489562	610	10,00	agricultura
031.006.086	202180006	480023	4491226	620	3,00	agricultura
031.006.087	202210051	460217	4476717	574	0,56	desconocido
031.006.088	202210075	458259	4476197	567	0,14	desconocido
031.006.089	202210105	456479	4477928	569	2,00	agricultura
031.006.090	202210119	456716	4478360	582	8,00	agricultura
031.006.091	202220004	468844	4483281	605	4,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.092	202220057	466855	4480477	579	0,50	desconocido
031.006.093	202230012	472070	4483399	593	0,42	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.094	211860001	497978	4539578	878	15,00	desconocido
031.006.095	211870001	504800	4542518	852	1,50	agricultura
031.006.096	211880003	505610	4543714	904	0,31	agricultura
031.006.097	211880004	506035	4543687	916	0,50	agricultura
031.006.098	211910002	490521	4535314	894	0,61	desconocido
031.006.099	211910004	488457	4530378	852	2,00	agricultura
031.006.100	211910005	488129	4530563	837	2,00	agricultura
031.006.101	211910006	487478	4532567	911	2,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.102	211910007	488652	4535404	969	2,00	desconocido
031.006.103	211910008	491198	4534450	861	4,00	agricultura
031.006.104	211920006	491661	4530566	795	1,47	desconocido

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. 031.006 Guadalajara

Masa de aguas subterránea asociada		031.006	Guadalajara		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.006.105	211920009	492111	4535808	911	2,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.006.106	211920010	494141	4532265	799	12,00	agricultura
031.006.107	211920013	497187	4538217	885	0,39	NO SE UTILIZA
031.006.108	211930001	505199	4537249	812	20,00	abastecimiento a núcleo urbano y otra actividad
031.006.109	211930002	505060	4534257	812	1,14	desconocido
031.006.110	211930003	501087	4532395	868	1,28	desconocido
031.006.111	211930004	501157	4532365	872	1,50	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.112	211940002	509941	4537879	932	0,50	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.113	211940003	510314	4538743	931	1,00	desconocido
031.006.114	211940004	508167	4535993	839	0,25	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.115	211940005	508073	4536640	843	4,00	desconocido
031.006.116	211940007	510432	4537788	900	6,00	agricultura
031.006.117	211940008	509622	4531094	889	10,00	desconocido
031.006.118	211960005	495188	4524341	823	1,50	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.119	211960006	494372	4528226	760	2,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.121	211970003	499052	4528727	773	0,69	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.122	212010003	485038	4517425	757	1,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.006.123	221810002	515766	4550159	944	12,00	desconocido
031.006.124	221850002	514944	4547387	929	12,00	desconocido
031.006.125	221860001	520423	4544147	959	10,00	desconocido
031.006.126	221860003	524165	4539821	915	15,00	industria

Masa de aguas subterránea asociada		031.006	Guadalajara		LISTADO DE OTROS MANANTIALES	
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica		030	Tajo			
Código del manantial	Código IGME del manantial	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME
		Coordenadas UTM-Huso 30	Coordenadas UTM-Huso 30	Cota del manantial	Caudal histórico IGME	
031.006.127	221920005	525223	4537637	915	50,83	abastecimiento a núcleos urbanos

