

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
031.010 MADRID: MANZANARES-JARAMA



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**

031.010 MADRID: MANZANARES-JARAMA

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	1
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS.....	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO.....	4
1.2.1 <i>Litoestratigrafía y permeabilidad</i>	4
1.2.2 <i>Estructura geológica</i>	5
1.2.3 <i>Funcionamiento hidrogeológico</i>	6
2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES	13
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	13
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO.....	15
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA.....	15
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	17
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL.....	17
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>	22
4. MANANTIALES	24
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	24
4.2 RESTO DE MANANTIALES.....	24
5. ZONAS HÚMEDAS	26
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	27
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	27
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES.....	27
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	28

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

031.010 MADRID: MANZANARES-JARAMA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corte simplificado de la depresión del Tajo (ITGE, 1989).	5
Figura 2. Modelo de flujo establecido para el Sistema Acuífero 14 (tomado de ITGE, 1989)	7
Figura 3. Mapa piezométrico de la MASb 031.010 (septiembre 1985). Fuente: CHT, 2002.	8
Figura 4. Mapa piezométrico de la MASb 031.010 (abril-octubre 2000). Fuente: CHT, 2002.	9
Figura 5. Hirdrograma de la estación 3243 (1974-2006)	14
Figura 6. Hidrograma de la estación 3070 (1911-2006)	15
Figura 7. Descomposición del hidrograma mensual medio (serie 1940-58) de la estación 3070-Río Manzanares en Madrid (Parque Sindical).....	21

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

031.010 MADRID: MANZANARES-JARAMA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resumen de volúmenes de escorrentía subterránea según distintos autores.....	11
Tabla 2.	Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos	13
Tabla 3.	Identificación de los tramos de ríos conectados	19
Tabla 4.	Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	19
Tabla 5.	Diferencias de caudales (hm ³ /mes) entre las estaciones 3070-3243.....	20

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

031.010 MADRID: MANZANARES-JARAMA

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación	3
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	12
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	16
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	23
Mapa 5.	Mapa de manantiales	25

1. Caracterización de Masa de Agua Subterránea

1.1 *Identificación, morfología y datos previos*

La MASb 031.010 Madrid: Manzanares-Jarama se encuentra situada dentro de la provincia de Madrid ocupando una superficie de 538,56 km² de los cuales el 99,11 % (533,79 km²) corresponden a superficies detríticas de permeabilidad media. Ver *Mapa de situación*.

La MASb 031.010 limita al norte con los materiales metamórficos y graníticos considerados de baja permeabilidad, al este con los depósitos cuaternarios del río Jarama, al oeste con el río Manzanares y el límite sur lo marca el cambio lateral de facies hacia las litologías margo-yesíferas de centro de cuenca, de baja permeabilidad.

Topográficamente la 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 571 y los 810 m s.n.m., obteniéndose una cota media de 682,92 m s.n.m.

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

Esta MASb abarca parte de dos cuencas hidrográficas cuyas arterias principales son los ríos Manzanares y Jarama. Asimismo, hay otros cauces de menor entidad que atraviesan esta masa como son el río Guadalix, el Arroyo Viñuelas y el Arroyo Tejada.

Existen varios modelos hidrogeológicos que integran, entre otras, esta MASb. El primero del que se tiene conocimiento se realizó en 1982 (Martínez Alfaro, P.E., 1982-b), y en el mismo se llevó a cabo un modelo digital en diferencias finitas del acuífero detrítico de la fosa del Tajo.

Asimismo, en 1982 se efectúa en el marco del “Estudio de las alternativas de utilización de las aguas subterráneas y superficiales en las cuencas del Guadiana y Tajo” (IGME, 1982-a), un modelo digital tridimensional, en el que se intentó reproducir el

funcionamiento hidrogeológico del acuífero terciario de la cuenca del Tajo, en el que se incluye todo el Sistema Acuífero 14¹.

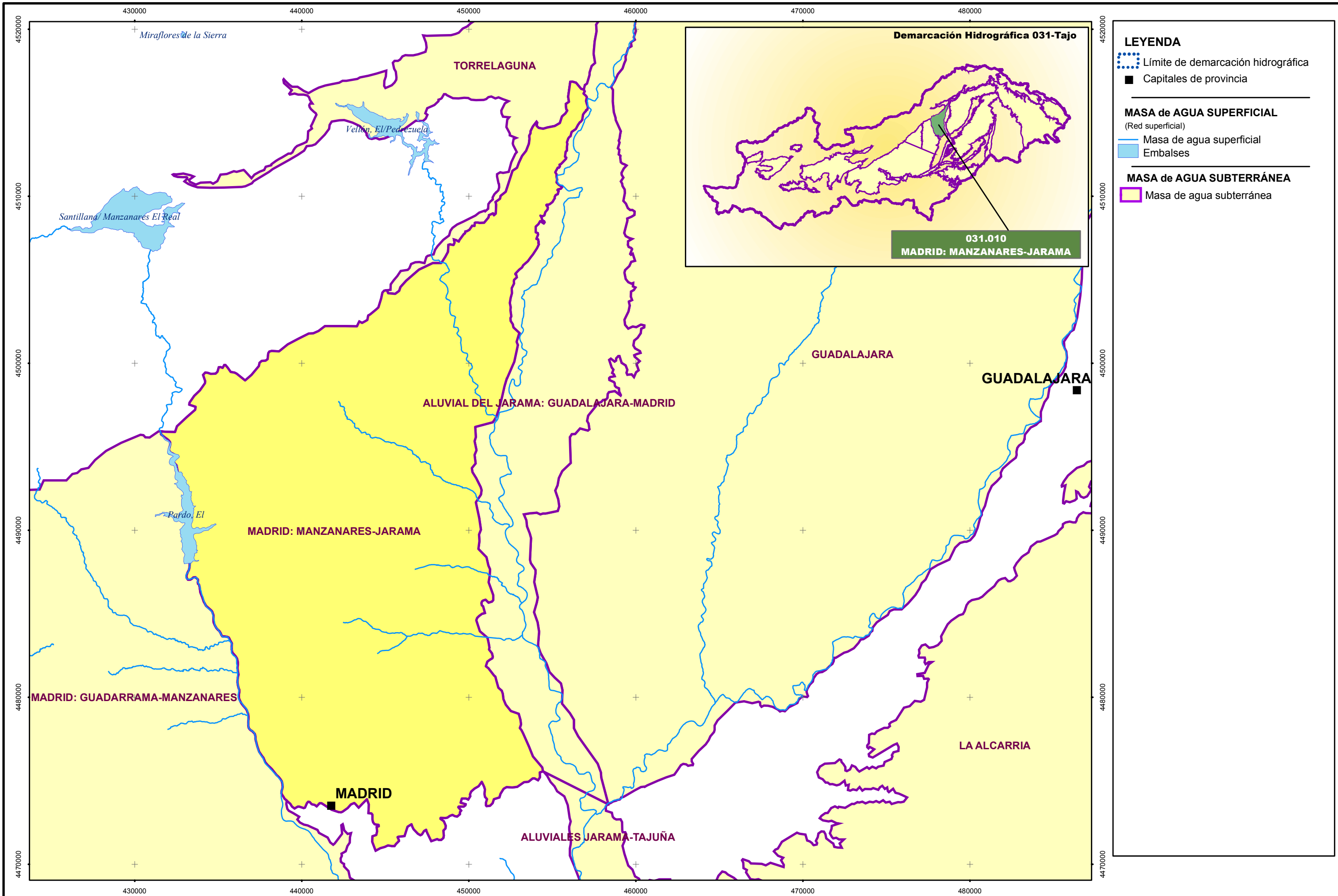
En 1996 la DGOH realizó un modelo matemático de flujo en el que se simularon distintas alternativas de explotación dentro del “Estudio de evaluación de usos de agua subterránea y realización de un modelo de flujo del acuífero detrítico de Madrid”. En dicho estudio se incluyó parte de la Unidad Hidrogeológica² 03.05, desde el río Jarama hasta el interfluvio entre el río Guadarrma y el Alberche, es decir, la parte central del acuífero detrítico de la fosa del Tajo incluida en la Comunidad de Madrid. Se trató de conocer cuándo y cómo puede ser explotado el acuífero para alcanzar una utilización coordinada y sostenible de dichos recursos que posibilitara atender la demanda de agua en el área de Madrid.

En 1998 en el informe de “Medidas protectoras y correctoras para el acuífero detrítico de Madrid” (CM) se realiza una actualización de este modelo, en el que se realiza una nueva simulación del funcionamiento de esta porción del acuífero detrítico de Madrid, que contempla la actualización hasta 1997 de los datos de las extracciones.

En 1997 el Canal de Isabel II (CYII) realizó un modelo matemático (“Desarrollo de un modelo de flujo del acuífero detrítico explotado por el Canal de Isabel II”) que se centró en el área en el que el CYII tiene sus explotaciones. En este modelo se analiza la capacidad del acuífero detrítico de proporcionar recursos al sistema de abastecimiento de Madrid, mediante la simulación de distintas hipótesis futuras de bombeos por parte del CYII.

¹ Las masas 031.006-Guadalajara, 031.010-Madrid: Manzanares-Jarama, 031.011-Madrid: Guadalajara-Henares, 031.012-Madrid: Aldea del Fresno-Guadalajara, 031.015-Talavera, 031.017-Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo y 031.024-Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid, 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).

² La Unidad Hidrogeológica 03.05-Madrid-Talavera, definida a raíz del estudio “Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e islas Baleares y síntesis de sus características. 03 Cuenca del Tajo” (DGOH, 1988), comprende las MASb 031.010, 031.011, 031.012, 031.015 y 031.016.



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Capitales de provincia

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

- Masa de agua subterránea

1.2 Contexto Hidrogeológico

1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

La MASb 031.010 Madrid: Manzanares-Jarama³ se incluye en su totalidad dentro de los materiales detríticos miocenos que rellenan la fosa del Tajo. Asimismo, incluye depósitos cuaternarios de escasa entidad, asociados a algunos de los cauces que la cruzan (ríos Manzanares, Guadalix y Arroyo Viñuelas).

El límite norte de esta MASb queda definido por los materiales paleozoicos de naturaleza granítica y metamórfica del Sistema Central que han servido de área madre de la sedimentación en este sector. En la parte más oriental de este borde los depósitos detríticos están en contacto con los materiales calcáreos de la MASb 031.004 Torrelaguna.

El modelo general de distribución de facies del relleno terciario de la fosa del Tajo se adapta a un modelo de varios sistemas de abanicos aluviales asociados al borde de cuenca, superpuestos y de carácter endorreico, cuyas facies se solapan e interdigitan entre sí y que presentan una litología diferenciada en función de la distancia desde términos conglomeráticos gruesos y areniscas en matriz lutítica, en los bordes del área madre, hasta facies evaporíticas y químicas en las áreas centrales de cuenca, pasando por facies mixtas que representan la transición, en cambio lateral, de las primeras a las segundas.

El esquema de funcionamiento deposicional de abanicos aluviales superpuestos se repite en el tiempo a lo largo de todo el relleno de la cuenca, reconociéndose tres unidades tectosedimentarias tradicionalmente definidas en el área de Madrid por varios autores (IGME, 1983).

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

- Terciarios: Fh 402 *Arcosas a veces con cantos, con lutitas, margas, calizas y, localmente nódulos de sílex y yeso* (Mioceno) conocida en la literatura especializada como *Formación detrítica intermedia* y 400 *Arcosas con cantos, conglomerados y arcillas* (Mioceno) conocida como *Formación gruesa de borde*.

³ La MASb 031.010 está integrada en los siguientes MAGNAS:509-TORRELAGUNA, 534-COLMENAR VIEJO y 559-MADRID.

- Cuaternarios: Fh 706 Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas) y 704 Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas) asociadas al río Guadalix.

Se considera como principal FGP (formación geológica permeable) dentro de la MASb Madrid: Manzanares-Jarama los sedimentos terciarios (Miocenos) que en conjunto se denominará *Formación del Terciario detrítico*, con permeabilidad media. Los depósitos cuaternarios poseen permeabilidad alta y a escala regional su comportamiento hidrogeológico se considera conjuntamente con los depósitos terciarios.

1.2.2 Estructura geológica

Los depósitos miocenos presentan una aparente horizontalidad, salvo por un basculamiento general postmioceno de toda la cuenca.

El relleno de la fosa durante el Terciario está fuertemente influido por el funcionamiento tectónico de los bordes activos de la misma a lo largo de todo el Terciario, y reajustes por fracturación del zócalo, lo que se refleja en la existencia de umbrales y surcos en el basamento de la cuenca en la que además se aprecia un fuerte basculamiento general hacia el noroeste.

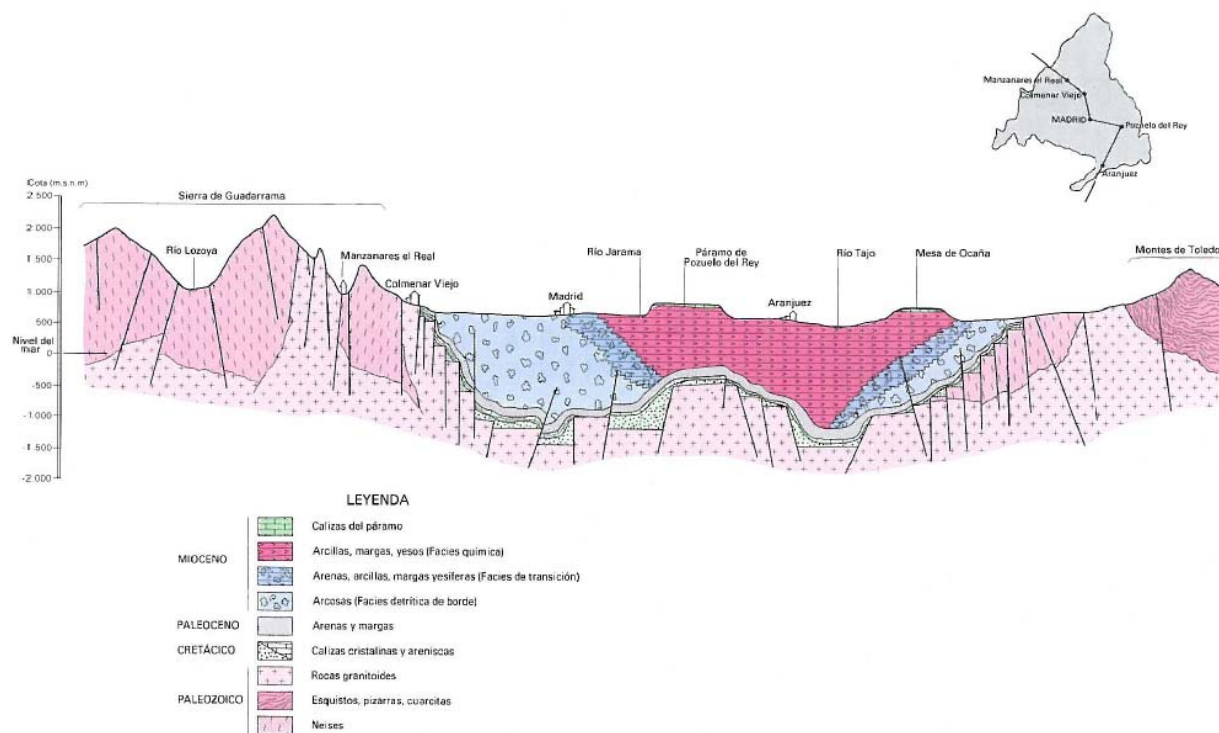


Figura 1. Corte simplificado de la depresión del Tajo (ITGE, 1989).

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

El conjunto de materiales de esta MASb están constituidos fundamentalmente por las formaciones detríticas intermedia y de borde, que se corresponden con la FGP *Formación del Terciario detrítico*.

Los depósitos Cuaternarios se consideran a efectos hidrogeológicos conjuntamente con los depósitos terciarios, y son mucho menos extensos que éstos últimos.

A escala regional esta formación detrítica Miocena se define como un acuífero libre, de gran potencia, heterogéneo y anisótropo. Está constituido por una serie de cuerpos lenticulares arenosos de dimensiones limitadas, de mayor permeabilidad, que están englobados en una matriz areno-arcillosa de baja permeabilidad y que actúa como acuitardo.

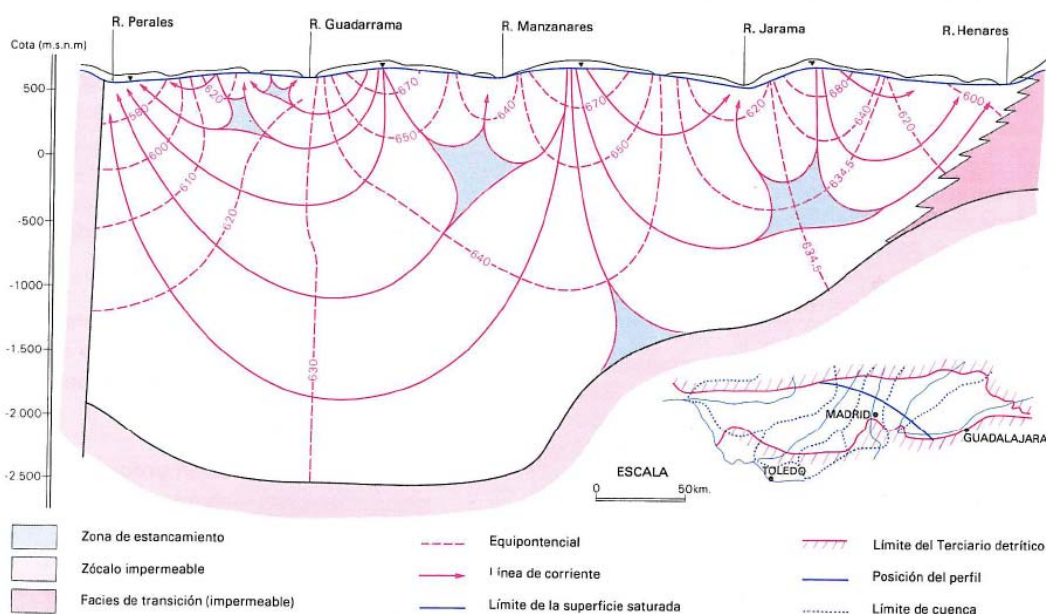
A escala local, se observan niveles arenosos (acuíferos) que alternan con niveles de arcilla o arena arcillosa (acuitardos), comportándose el acuífero como multicapa.

El muro de este acuífero lo constituye el zócalo cristalino que se sitúa a profundidad variable y que alcanza, según sondeos profundos, unos 3000 m en la zona NO del Pardo.

Los depósitos Cuaternarios, como se mencionó, constituyen acuíferos de alta permeabilidad por porosidad intergranular, relacionados con la FGP del Terciario, de manera que su comportamiento hidráulico puede englobarse junto con la formación subyacente detrítica.

En conjunto el acuífero se recarga por precipitación, principalmente en el interfluvio entre los ríos Jarama y Manzanares, y se descarga en las zonas de valle, hacia estos cauces fluviales (IGME, 1981).

Seguidamente se incluye un esquema del modelo de flujo aplicado al Sistema Acuífero 14, tomado del estudio "Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis" (ITGE, 1989), que incluye la actual MASb 031.010.



Además de las aportaciones a los ríos, hay que contar con la descarga producida por los bombeos en pozos y sondeos, ya que en esta MASb son importantes.

Los volúmenes de aguas subterráneas extraídos en esta MASb se pueden tomar de distintos estudios. Los más recientes comprenden los términos municipales incluidos dentro de la Comunidad de Madrid, en el acuífero detrítico del Terciario.

En los años 1998 y 2000 la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional de la Comunidad de Madrid promovió sendos estudios en los cuales se evaluaba, entre otras cuestiones, el grado de explotación del acuífero del Terciario detrítico incluido dentro de la Comunidad de Madrid (ATDCM)⁴.

En el primero de ellos (“Medidas correctoras y protectoras para el acuífero detrítico de Madrid”, 1998) se considera que una de las mayores zonas de explotación se localiza en los términos municipales de Madrid (5 hm³/año), San Sebastián de los Reyes (3,6 hm³/año), Alcobendas (2 hm³/año) y Algete (1,7 hm³/año), incluidos todos ellos, total o parcialmente, en la MASb 031.010.

Asimismo, en el estudio “Control y seguimiento ambiental del acuífero del terciario detrítico de la Comunidad de Madrid” (2000, CM) se indica como una de las principales

⁴ El ATDCM se corresponde aproximadamente con las MASb 031.010, 031.011, 031.012, 031.024 y parte de la 031.006.

zonas de explotación de acuífero Terciario detrítico de la Comunidad de Madrid (ATDCM), el sector centro-este, en el que se localizan términos municipales de Madrid (3,97 hm³/año), San Sebastián de los Reyes (3,60 hm³/año), Alcobendas (1,89 hm³/año), Algete (1,69 hm³/año) y San Agustín de Guadalix (0,91 hm³/año),

En el 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) se realizaron mapas piezométricos con la información de niveles de agua de puntos pertenecientes a distintos organismos (IGME, CM y CYII). En las siguientes figuras se incluyen las isopiezas trazadas en dicho informe para los datos de septiembre de 1985 y los de abril-octubre de 2000.

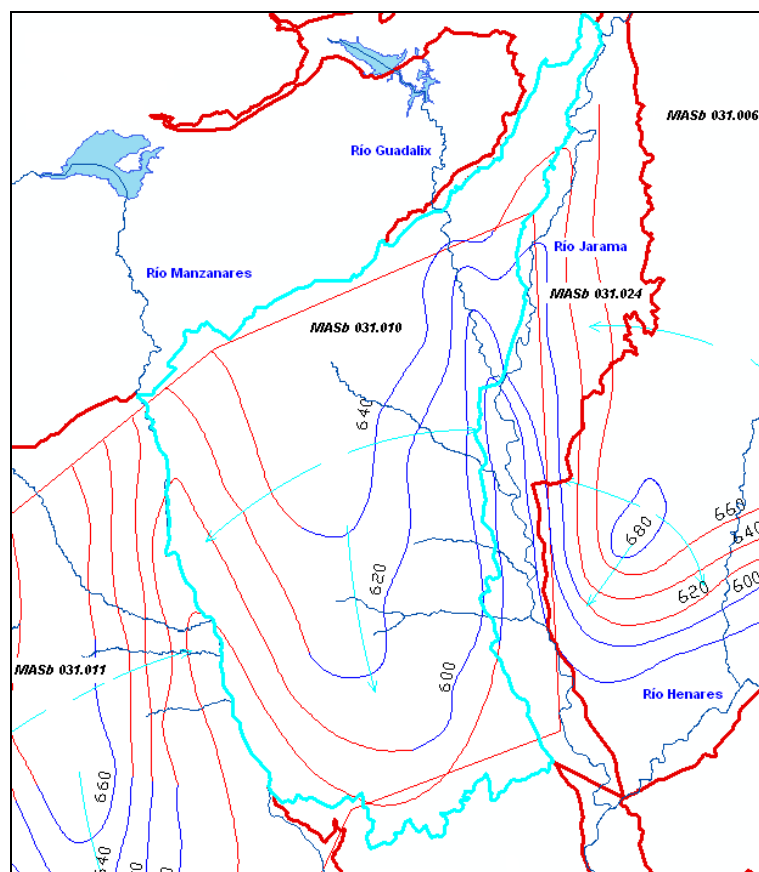


Figura 3. Mapa piezométrico de la MASb 031.010 (septiembre 1985). Fuente: CHT, 2002.

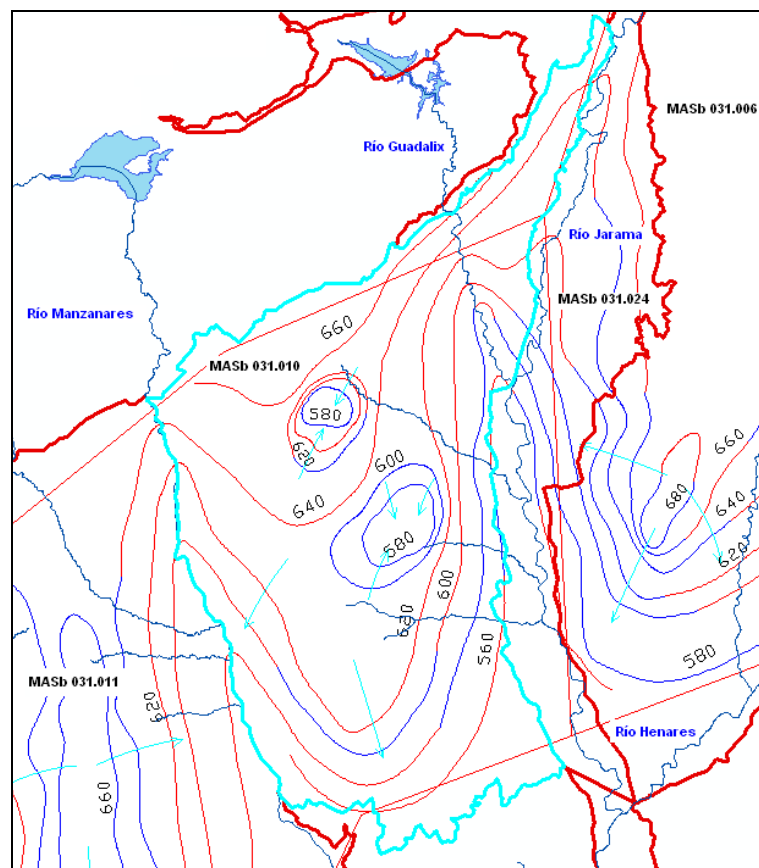


Figura 4. Mapa piezométrico de la MASb 031.010 (abril-octubre 2000). Fuente: CHT, 2002.

En dicho estudio se deduce, a la vista de las figuras anteriores, que:

- El nivel piezométrico es función de la profundidad y de la situación en zonas de recarga y descarga.
- En ambos casos se observa que el drenaje se realiza hacia el río Tajo y hacia los ríos Jarama y Manzanares.
- El flujo general se dirige desde el borde norte de la sierra hacia el sur en dirección al río Tajo y desde las zonas de interfluvio hacia los ríos principales (Jarama y Manzanares), aunque a fecha de 2000 se observan algunas depresiones piezométricas que han producido en el área de los municipios de Tres Cantos, Alcobendas y San Sebastián de los Reyes. En el primer caso se asimiló a la afección provocada por los bombeos realizados por el CYII en sus captaciones próximas. Y en el caso de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes se achacó a las extracciones que se realizan en la zona para usos industriales y urbanísticos

El modelo realizado en el “Estudio de las alternativas de utilización de las aguas subterráneas y superficiales en las cuencas del Guadiana y Tajo. Modelo digital del terciario detrítico” (IGME, 1982) confirma las hipótesis de las que se partía en cuanto al

sistema de flujo tridimensional con recarga en los interfluvios y descarga en los valles. Asimismo, se indica que la zona activa de circulación del acuífero (aguas renovables) comprende fundamentalmente los 400 primeros metros de éste.

Este modelo se realizó sobre el Sistema Acuífero 14 (8100 km²), y se evaluaron las aportaciones del acuífero al río Jarama en 36 hm³/año (1141,55 l/seg). Este drenaje se efectuaría desde las masas 031.006, 031.024 y 031.010. Del mismo modo, las aportaciones del acuífero al río Manzanares (en este caso incluirían las masas 031.010 y 031.011) se cuantificaron en 27 hm³/año (856,16 l/seg).

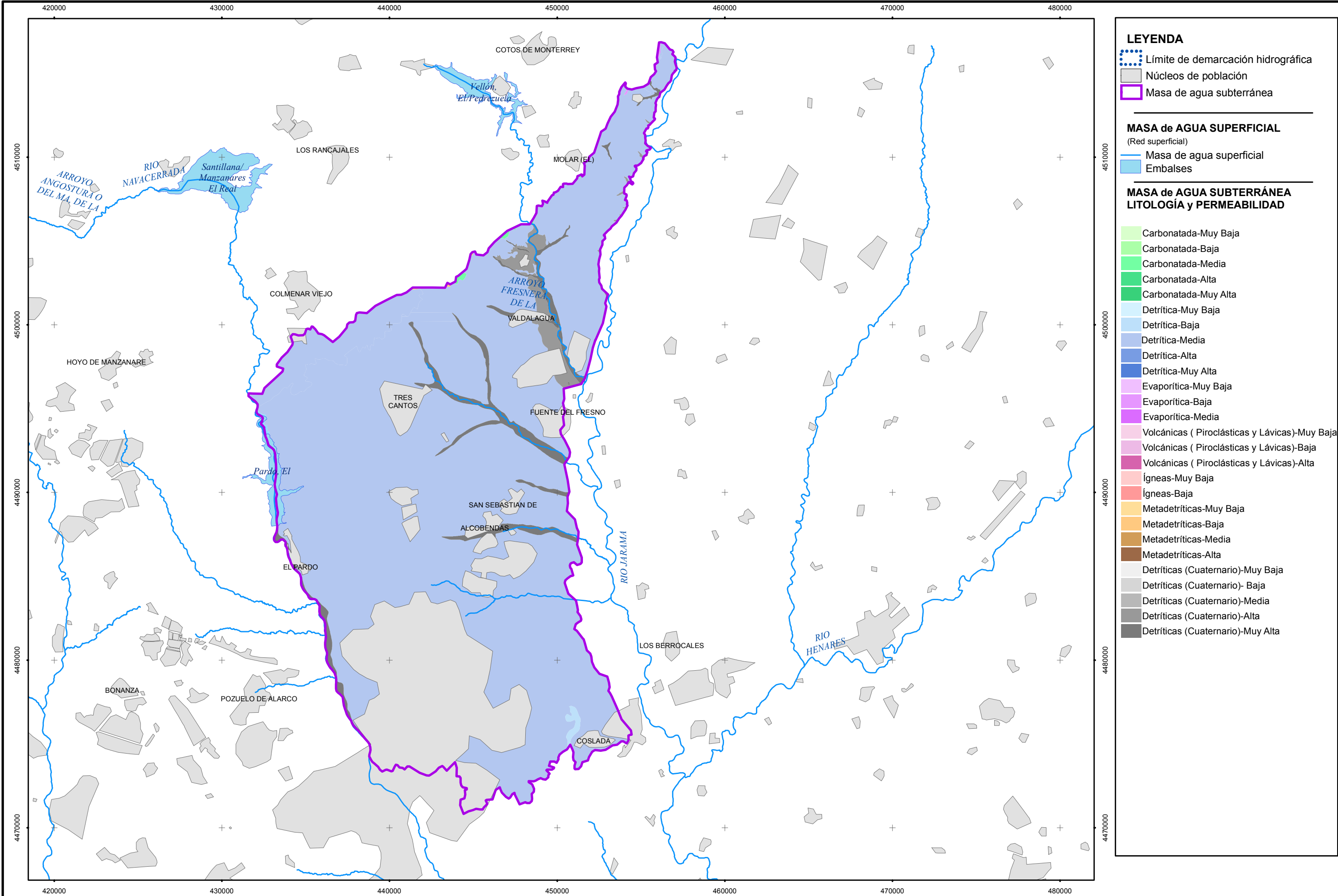
En el modelo realizado por la DGOH (1996) para el acuífero Terciario detrítico de Madrid (cuya superficie es de aproximadamente 2500 km²) se calculó el caudal drenado, entre otros, por los ríos Manzanares y Jarama en régimen permanente y se contrastó con otros datos (serie restituida en el “Estudio de recursos hídricos naturales de la cuenca del Tajo”, CHT 1991). Los datos resultantes del modelo fueron de 347,25 l/s (10,95 hm³/año) drenados por el Jarama y 591,5 l/s (18,65 hm³/año) drenados por el Manzanares.

Por último, en el Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo (CHT, 1998) asume para la U.H. 03.05 Madrid-Talavera, con una superficie de 6300 km², que las descargas se realizan hacia los ríos principales, aportando 30 hm³ (951,29 l/seg) al río Jarama y 23 hm³ (729,32 l/seg) al río Manzanares. Asimismo se indica que estos ríos se comportan como efluentes.

Los datos de escorrentía subterránea recogidos de la bibliografía se resumen a continuación.

ESTUDIOS	Río que recibe la descarga	Descarga subterránea (l/s)
IGME (1982)	Jarama	1141,55
	Manzanares	856,16
DGOH (1996)	Jarama	347,25
	Manzanares	591,5
PHT (1998)	Jarama	951,29
	Manzanares	729,32

Tabla 1. *Resumen de volúmenes de escorrentía subterránea según distintos autores*



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 control y medida de caudales

En este apartado se estudiarán las estaciones de control situadas en el río Manzanares, ya que las que afectan al río Jarama se contemplan en el informe referente a la MASb 031.024. Ver *Mapa de estaciones de control y medida*.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

En el río Manzanares se localizan hasta 5 estaciones de aforos de la CH del Tajo, en el tramo de río que se ve afectado por la MASb 031.010. Sin embargo, tres de ellas se abandonaron y actualmente no se controlan.

A continuación se resumen los principales datos de las dos estaciones de aforo cuya información ha permitido definir tramos en el río Manzanares.

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						
3070	Río Manzanares en Madrid (P.Sindical)	Alta	436715	4479240	580	0427021	Río Manzanares a su paso por Madrid	946	Oct 1911 - Sep 2006	0,83
3243	Río Manzanares en Mingorrubio	Alta	433108	4487210	680	0428021	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa.	288	Oct 1974- Sep 2006	0,75

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

Aguas arriba de estas estaciones se encuentran situados los embalses del Pardo, de Santillana y de Navacerrada. De este modo, las series que registran las estaciones se encuentran en régimen influenciado desde el año 1958, fecha en la que se puso en funcionamiento el embalse de Santillana.

Por otro lado, la mayoría de los arroyos y el río Manzanares en si mismo, han visto modificado también su régimen natural por vertidos de los núcleos urbanos de la zona (esencialmente Madrid), siendo la excepción solamente algunos cauces que discurren por el interior del Monte del Pardo, aguas arriba del casco urbano de Madrid. Estos vertidos son más cuantiosos a partir de la estación 3070, ya que aguas abajo se sitúan varias depuradoras de aguas residuales (Viveros, La China y Butarque).

En el “Estudio de recursos hidráulicos naturales de la cuenca del Tajo” (CHT, 1991) se indica lo siguiente de estas estaciones:

- 3070 Río Manzanares en Madrid (Parque Sindical): *Estación encauzada desde el año 1986. Parece que ha habido cambios en la escala. Los aforos directos se ajustan bien a la curva de gasto. El principal problema es que no afora caudales de avenidas. Desde que está encauzada la calidad de aforos es alta, aunque no para avenidas.*
- 3243 Río Manzanares en Mingorrubio: *Estación encauzada recientemente. Tiene varios cambios de escala en los años ochenta, lo que coincide con la existencia de distintas curvas de gasto. Presenta algunos aforos directos disperso en el año 84/85, en el resto de los años el ajuste es aceptable. La calidad de aforo es alta desde el momento del encauzamiento.*

A continuación se incluyen los hidrogramas completos de estas estaciones de aforos.

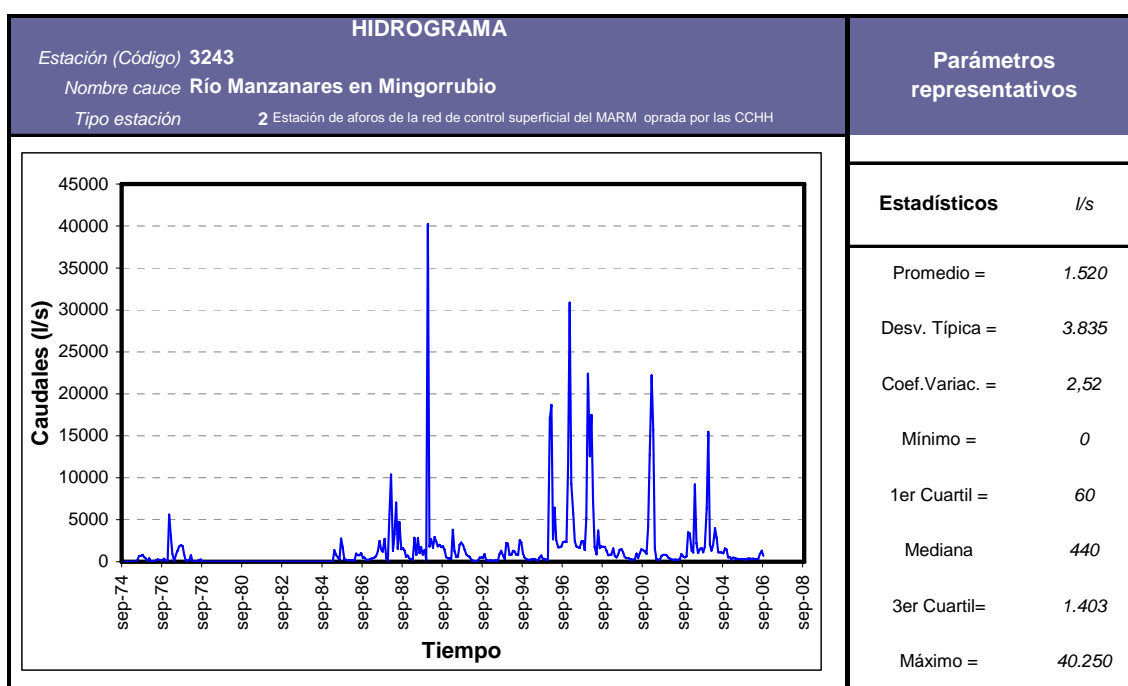


Figura 5. Hidrograma de la estación 3243 (1974-2006)

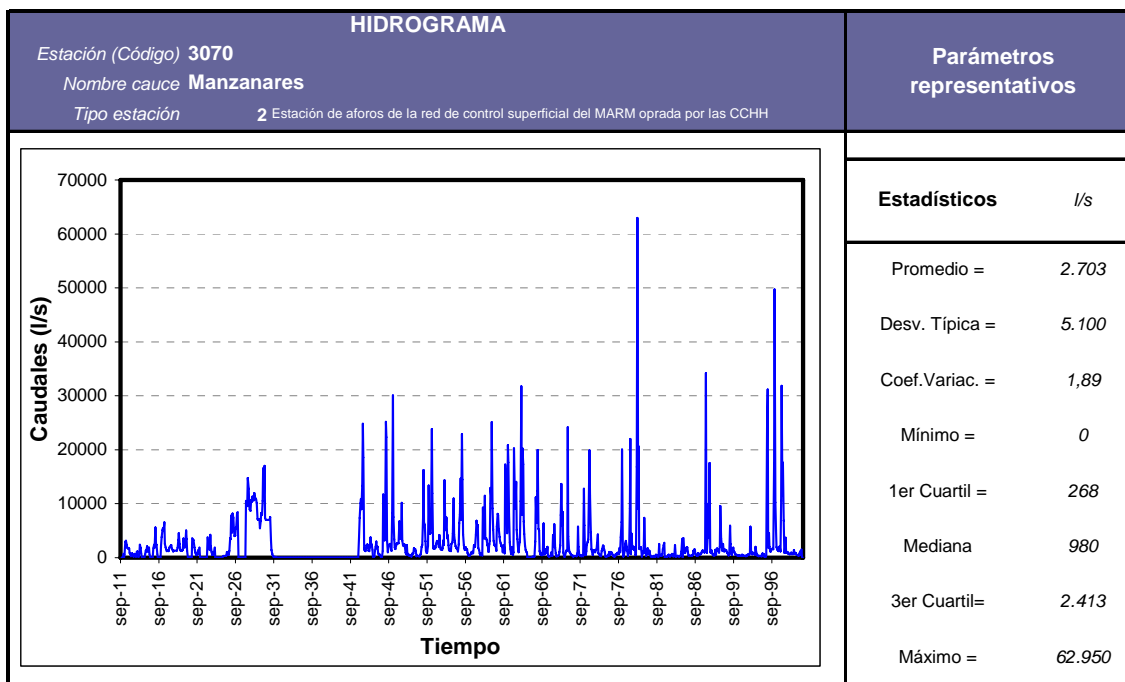


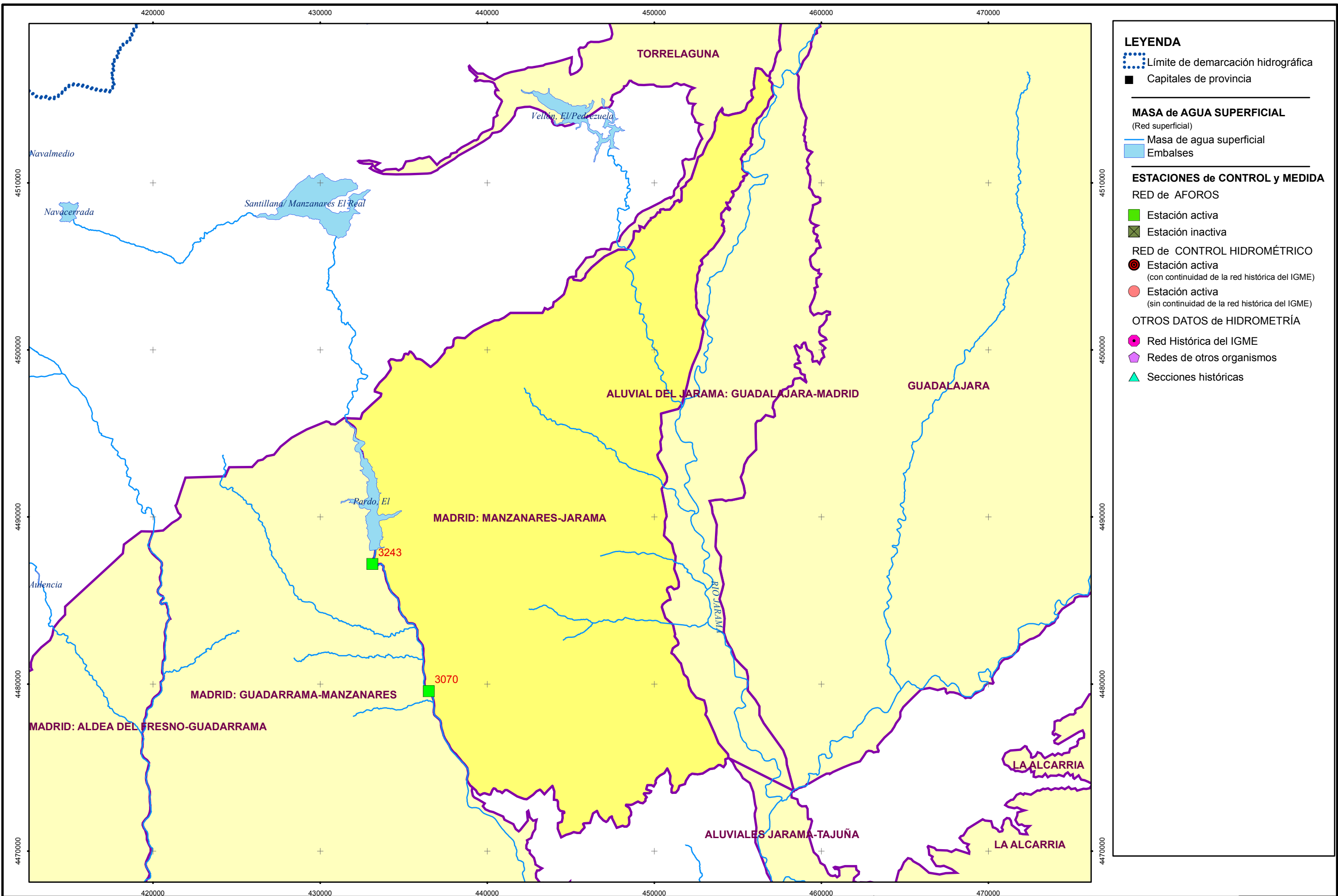
Figura 6. Hidrograma de la estación 3070 (1911-2006)

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

No se han localizado información hidrométrica complementaria en la bibliografía en referencia al río Manzanares.



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

En la MASb Madrid: Manzanares-Jarama se han definido dos tramos en el río Manzanares en relación con la FGP del *Terciario detrítico*. Esta relación se ha fundamentado en la información foronómica recogida en las estaciones de la CHT.

Los tramos establecidos en el río Jarama están incluidos en el informe referente a la MASb 031.024.

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

Se han establecido 2 tramos en el río Manzanares en relación con la FGP definida. Estos tramos poseen continuidad y en ambos se ha definido la misma relación con la FGP, sin embargo, están constituidos por distintas masas de agua superficial (en el río Manzanares), de ahí que haya sido necesario diferenciarlos.

- **Tramo río Manzanares (desde E. del Pardo hasta arroyo Trofa) (031.010.001-0428021)**

Se establece un tramo de 5986,86 metros de longitud sobre el río Manzanares, relacionado MAS Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa (código 0428021) identificada como masa natural (según informe de implementación del artículo 5 de la Directiva Marco del Agua), definida como eje mediterráneo-continental poco mineralizado.

Este tramo intersecta la FGP del Terciario detrítico y discurre sobre un lecho de materiales cuaternarios cuyo comportamiento hidráulico está relacionado con la formación detrítica infrayacente. Este tramo de río se encuentra influenciado principalmente por los embalses situados aguas arriba (El Pardo, Santillana y de Navacerrada) y por los vertidos que se efectúan en el cauce.

Según la información piezométrica más reciente localizada (CHT, 2002) el río en este tramo sería ganador, sin embargo, los resultados obtenidos al realizar la diferencia de los caudales registrados en las estaciones de control foronómico 3243 y 3070 situadas en el río Tajo, indican que el río presenta un régimen variable con carácter influenciado.

Con todo ello, se puede concluir que el drenaje a nivel regional de la FGP en este tramo del río Manzanares se produce por *conexión difusa indiferenciada en cauces variables*, lo que implica que el tramo del cauce atraviesa la FGP, no obstante el río se comporta como ganador o perdedor en función de la situación del nivel piezométrico y se desconoce si la conexión hidráulica con el acuífero, cuando el río pasa a ser influente, es directa o indirecta.

No existen manantiales en relación directa con este tramo de río.

- **Tramo río Manzanares (hasta estación 3070) (031.010.002-0427021)**

Por último, se define otro tramo sobre el río Manzanares (MAS *Río Manzanares a su paso por Madrid*, código 0427021) sobre una masa superficial definida como sucesión de alteraciones en río y en aguas de transición. Esta masa se encuentra notablemente alterada dado que se efectúan importantes vertidos en ella y está regulada por los embalses situados en cabecera del Manzanares y en su tramo medio. Asimismo, la relación río-acuífero se ve condicionada por los bombeos que se efectúan en las masas de aguas subterráneas colindantes (031.010 y 031.011).

El tramo se ha trazado aguas arriba del casco urbano de Madrid y de los principales vertidos de las depuradoras de aguas residuales, hasta la estación de aforos 3070.

Según la piezometría más reciente recopilada (CHT, 2002) este tramo del río sería ganador, no obstante, los resultados obtenidos al realizar la diferencia de los caudales aforados en las estaciones 3243 y 3070, dan como resultado que el río es variable (ganador-perdedor) en régimen influenciado.

Este tramo del río Manzanares intersecta la FGP cuya relación se establece por *conexión difusa indiferenciada en cauces variables*. Esto significa que el río se comporta como influente o efluente en función de la situación del nivel piezométrico, desconociendo si el río queda desconectado del acuífero cuando pasa a ser perdedor.

No existen manantiales en relación directa con este tramo de río.

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	
031.010.001	Río Manzanares	0428021	0520JA	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	Río	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	Masa natural	Terciario detrítico
031.010.002	Río Manzanares	0427021	HM1	Río Manzanares a su paso por Madrid	Río	SIN DEFINIR	Sucesión de alteraciones en río y en aguas de transición	Terciario detrítico

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)
031.010.001	Río Manzanares	Conexión difusa indiferenciada en cauces variables	Influenciado	Con sedimentos fluviales	-	El río intercepta la cota piezométrica	5986,86
031.010.002	Río Manzanares	Conexión difusa indiferenciada en cauces variables	Influenciado	Con sedimentos fluviales	-	El río intercepta la cota piezométrica	4160,04

Tabla 4. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

No se ha podido llevar a cabo la cuantificación de la relación río-acuífero en los tramos estudiados, dado el carácter influenciado de los mismos por la existencia de embalses situados aguas arriba. Los cálculos efectuados más adelante sobre el hidrograma de la estación 3070, corresponden a un periodo de tiempo relativamente corto y antiguo (1940-58), supuestamente en régimen natural, que se considera poco representativo de la relación entre el Manzanares y las MASb adyacentes. Además, los valores calculados no consideran la existencia del embalse del Pardo, por lo que son asimilables a todo el río que discurre sobre el detrítico hasta la mencionada estación.

3.2.1 Análisis de series de aforos

A pesar de encontrarse en régimen influenciado (por vertidos de depuradoras en el cauce y la existencia de embalses en cabecera), y tomando los resultados con la debida precaución por esta causa, se ha realizado la diferencia de los caudales controlados en las estaciones de aforos 3243 y 3070. Se observa que las diferencias en periodo de estiaje son sistemáticamente negativas y en periodos de aguas altas, lo son ocasionalmente.

Diferencias de caudales (hm^3) entre las estaciones 3070-3243												
Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1986-1987	0,10	0,30	0,20	1,50	1,10	0,40	0,50	-0,10	-1,30	-3,80	-0,30	-0,40
1987-1988	-4,20	1,40	2,80	76,60	-13,20	-1,10	1,20	7,80	5,70	34,40	-1,30	-2,00
1988-1989	0,10	1,00	-0,50	0,10	0,70	0,50	-3,60	-0,60	-3,10	1,90	-0,60	0,90
1989-1990	-1,20	4,60	-	-	-0,70	-1,00	-1,20	-2,40	-1,70	-1,40	-1,30	-1,30
1990-1991	-1,10	0,90	0,50	0,10	0,80	5,60	3,30	1,20	-0,30	-2,60	-1,20	-2,10
1991-1992	-0,90	-0,70	-0,50	-0,20	0,50	0,60	0,80	0,80	0,80	-0,60	-0,30	0,00
1992-1993	-1,00	0,60	0,60	0,40	0,50	0,50	0,30	0,90	0,50	-1,10	-1,90	-0,60
1993-1994	1,40	9,10	-2,50	-0,50	-0,50	-0,90	-1,00	-0,40	-0,70	-1,50	-2,90	-0,90
1994-1995	-0,30	0,20	0,10	0,20	0,30	0,00	-0,10	0,00	1,70	-0,50	-0,20	-0,20
1995-1996	-0,30	-0,20	0,60	18,80	30,20	-2,10	-4,90	-1,40	-1,40	-1,60	-0,60	-1,80
1996-1997	-2,30	-2,00	16,10	50,40	2,30	-2,10	-1,30	-0,90	-1,10	-1,00	-1,20	-0,80
1997-1998	-0,60	13,70	25,30	-3,00	0,30	-1,00	-2,00	0,60	-0,10	-1,90	-2,20	-1,90
1998-1999	-2,80	-1,50	-0,50	-0,10	-0,40	-1,60	0,00	0,40	-0,30	0,00	-1,30	-1,10
1999-2000	0,80	0,30	0,10	0,40	0,30	0,40	1,40	0,50	0,20	1,40	-	-
2000-2001	-	0,40	6,40	5,10	-3,80	4,00	0,90	0,60	0,50	0,30	-0,10	-0,10
2001-2002	0,00	0,20	0,40	1,50	0,50	1,00	0,80	0,50	0,20	0,00	-0,90	-0,50
2002-2003	0,00	0,50	6,50	4,00	0,90	2,70	2,80	0,90	-0,30	0,20	1,80	0,40
2003-2004	1,80	2,40	-4,10	0,00	2,00	2,50	2,10	2,60	0,80	0,90	0,90	0,90
2004-2005	0,90	0,90	0,30	0,20	0,90	0,20	0,60	0,40	0,30	0,20	0,10	0,20
2005-2006	0,70	1,20	-0,20	0,00	-0,10	0,70	0,10	-0,10	-0,20	0,30	-1,00	-0,80
Promedio	-0,47	1,67	2,72	8,18	1,13	0,47	0,04	0,57	0,01	1,18	-0,76	-0,64

Tabla 5. Diferencias de caudales (hm^3/mes) entre las estaciones 3070-3243

Asimismo, se ha empleado los datos de la estación de aforos de la CH del Tajo 3070, recogidos los años 1940-1958, para el cálculo del coeficiente de agotamiento. La serie anterior a esta fecha es muy irregular y con muchos meses sin datos, y posteriormente a la misma se ponen en funcionamiento embalses en cabecera del río Manzanares.

Con esta serie de datos, supuestamente en régimen natural, se ha realizado el hidrograma mensual medio (media de los caudales por meses de la serie considerada). Mediante dicho hidrograma se ha calculado el coeficiente de agotamiento y el caudal de descarga una vez diferenciada la escorrentía superficial de la subterránea mediante el método Barnes.

Estación 3070-Río Manzanares en Madrid (Parque Sindical)

La estación 3070-Río Manzanares en Madrid (Parque Sindical) está situada en un tramo intermedio del río **Manzanares**, dentro de la MASb 031.010. El análisis del hidrograma medio mensual de la serie considerada (1940-58) ha aportado un parámetro de agotamiento, correspondiente al área que drena el río en esta MASb y la masa colindante 031.011, de $0,00633 \text{ mes}^{-1}$ equivalente a un periodo de semiagotamiento de 3,65 meses.

El caudal drenado por la FGP del *Terciario detrítico* sería de 1719,34 l/s para el periodo estudiado, que se correspondería con 54,22 hm³/año, lo que supone un 39,90 % del total del caudal del río Manzanares, teniendo en cuenta que no está considerada la existencia de los embalses en la serie de datos estudiada.

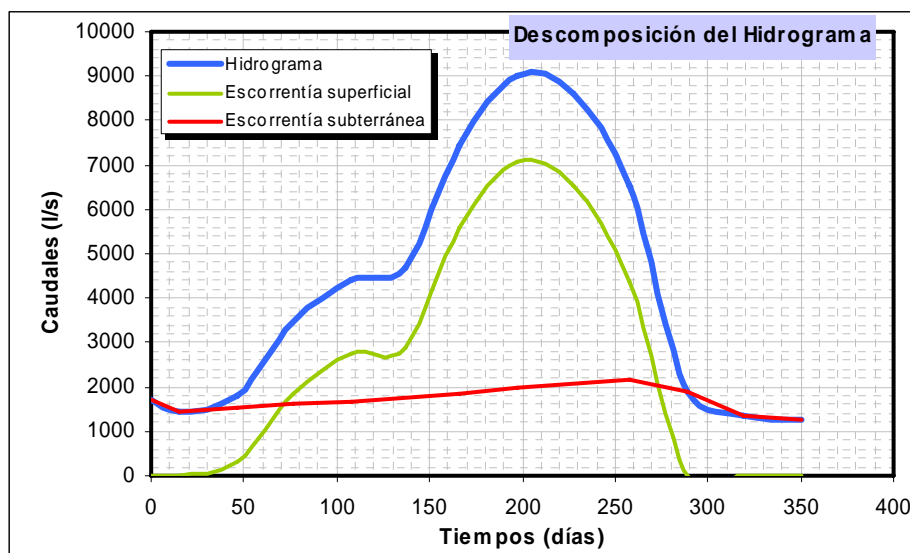


Figura 7. Descomposición del hidrograma mensual medio (serie 1940-58) de la estación 3070-Río Manzanares en Madrid (Parque Sindical)

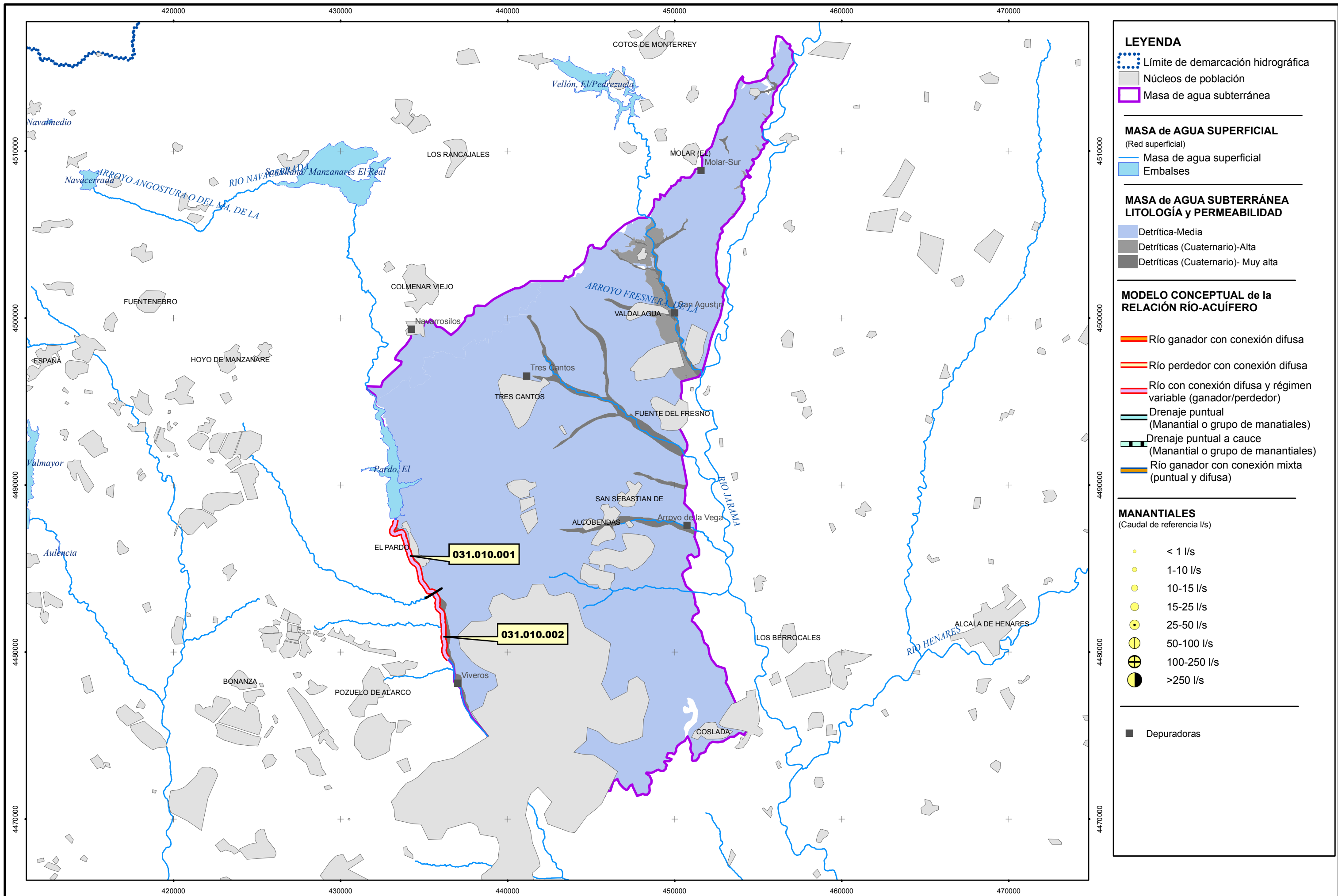
Según los datos de esta estación, la aportación media anual en la serie (1940-58) es de 135,88 hm³, siendo la aportación media anual de la serie completa de la estación (1911-2006) de 108,8 hm³ anuales.

Según el “Estudio de recursos hídrico naturales de la cuenca del Tajo” (CHT, 1991) la aportación base (escorrentía subterránea), calculada mediante el modelo SACRAMENTO, para las áreas 05-20J (*Manzanares EA 70*) y 05-20K (*Manzanares EA 176*) es de 1,11 hm³ y 0,45 hm³ anuales, respectivamente. Estas áreas hidrográficas coinciden con los tramos del río Manzanares y sus afluentes comprendidos entre el embalse del Pardo y la estación 3070, y las estaciones 3070 y 3176. Sin embargo, en el mencionado estudio se afirma que las series obtenidas por modelación tienen una fiabilidad baja, ya que las estaciones poseen series muy irregulares, afectadas por los usos en exceso.

Además, hay que tener en cuenta que los modelos tipo SACRAMENTO están diseñados para la obtención, fundamentalmente de aportaciones superficiales, siendo las aportaciones de base subproductos del ajuste del modelo que raramente se contrastan.

3.2.2 Análisis de datos hidrométricos

No se ha localizado información hidrométrica complementaria.



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

- Detritica-Media
- Detriticas (Cuaternario)-Alta
- Detriticas (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

■ Depuradoras

4. Manantiales

Dentro de la MASb 031.010 se han estudiado un total de 52 manantiales, aunque ninguno de ellos se ha considerado de importancia.

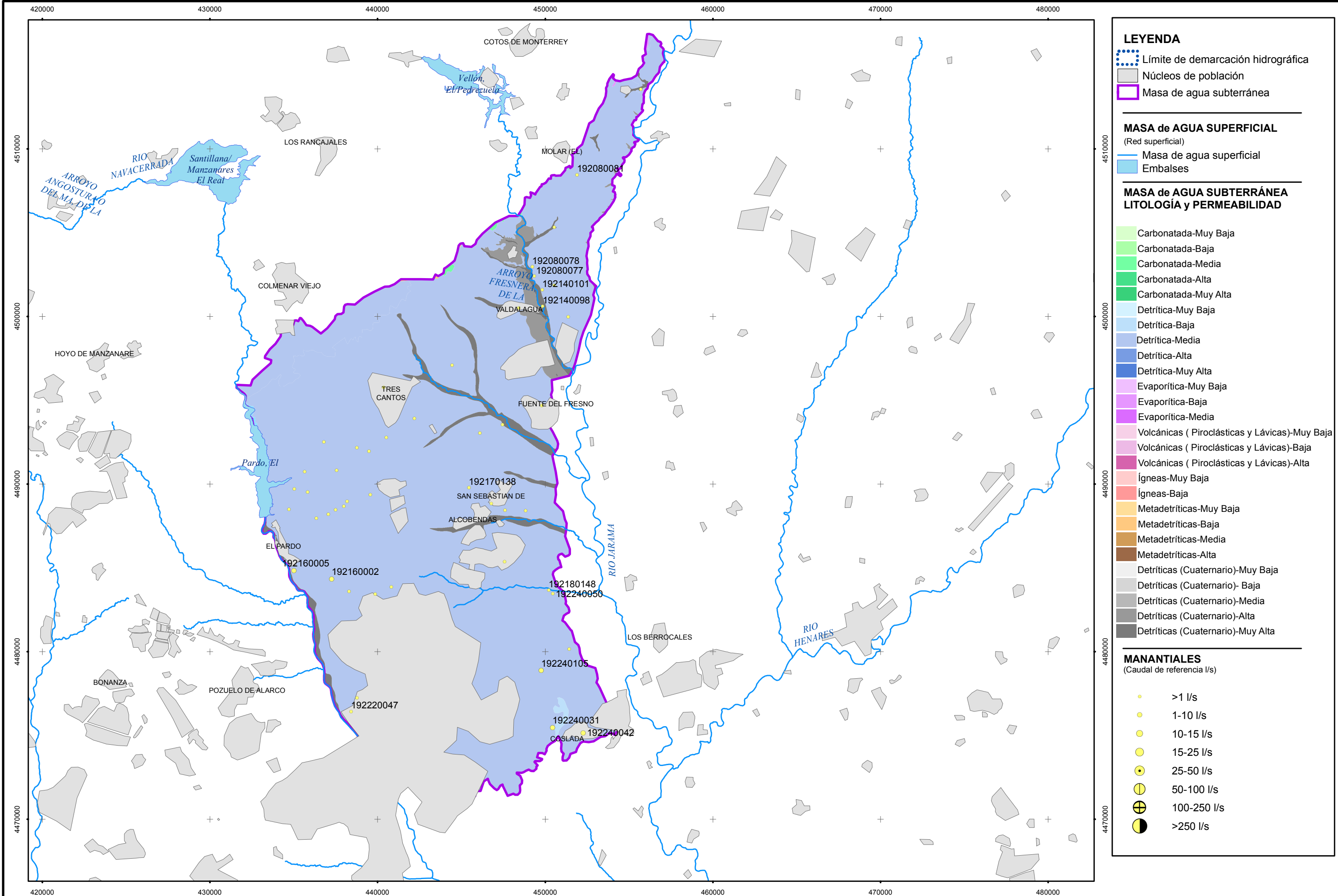
4.1 *Manantiales principales*

No se han considerado manantiales principales dentro de esta masa.

4.2 *Resto de manantiales*

Se han localizado dentro del inventario IGME (base de datos AGUAS) un total de 52 manantiales en relación con la masa 031.010. Todos ellos responden a flujos locales de circulación de las aguas subterráneas (descarga de pequeños niveles permeables), con carácter estacional la mayoría de ellos, y que están en relación con la FGP del *Terciario detrítico*, y en algunos casos afloran en el contacto con los materiales cuaternarios por contraste de permeabilidades.

Las cotas de descarga oscilan entre 598 y 797 m s.n.m., y poseen caudales de descarga (inventario IGME) que no superan los 5 l/s, siendo la media de 0,41 l/s.



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

Dentro de la MASb 031.010 no se localizan zonas húmedas que se incluyan dentro del listado RAMSAR, ni tampoco pertenecientes a la Red Natura 2000, que pudieran estar en relación con las aguas subterráneas. Asimismo, tampoco se han encontrado lagunas relacionadas en la Base documental de los humedales españoles (MMA, 2006) dentro de esta masa.

6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

La MASb 031.010 está limitada al este y al oeste por los ríos Jarama y Manzanares. Sin embargo, ambos ríos reciben aportaciones de las MASb adyacentes. El río Manzanares se encuentra relacionado con las MASb 031.010 y 031.011; y el río Jarama, recibe la escorrentía subterránea de las masas 031.006, 031.024 y 031.010.

Con todo ello, la relación río-acuífero en la MASb 031.010 se ha centrado, en este informe, en el río Manzanares, dado que el río Jarama se estudió en el referente a la masa 031.024.

El río Manzanares se encuentra influenciado por la existencia de embalses en su cabecera (Navacerrada y Santillana) y tramo medio (El Pardo). Además, recibe los vertidos de depuradoras de aguas residuales de importantes municipios de la zona (especialmente Madrid). De este modo, se han establecido dos tramos con carácter variable con base en la información foronómica de las estaciones de la red oficial de la CH del Tajo. Los tramos definidos no están afectados tan intensamente por los vertidos, como los situados más abajo, en los que el río atraviesa la población de Madrid. Sin embargo, no se han podido calcular el parámetro de agotamiento, ni las aportaciones subterráneas de la masa en el río por la existencia de los embalses.

6.2 Propuesta de actuaciones

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

- Aumentar la red de control foronómico del río, aguas abajo de Madrid.
- Establecer puntos de control piezométrico más próximos al río, con distintas profundidades con objeto de conocer la relación con el acuífero y los distintos tipos de flujos (locales, regionales).
- Realizar un inventario de descargas a lo largo del río Manzanares, bien sean a través de colectores, bien sean por vertidos desde las depuradoras existentes.

- Establecer la afección de la intensa explotación de las aguas subterráneas en varias zonas sobre la relación río-acuífero.

7. Referencias bibliográficas

- (1) IGME (1981): Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo. Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas.
- (2) IGME (1982-a): 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.
- (3) MARTÍNEZ ALFARO, P. E. (1982-b): Análisis del funcionamiento del sistema hidrogeológico de la fosa del Tajo mediante un modelo digital tridimensional
- (4) IGME (1983): Libro Jubilar J.M. Ríos. Geología de España. Tomo II
- (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) DGOH (1996): Estudio de evaluación de usos de agua subterránea y realización de un modelo de flujo del acuífero detrítico de Madrid
- (8) CYII (1997): Desarrollo de un modelo de flujo del acuífero detrítico explotado por el Canal de Isabel II.
- (9) CM (1998): Medidas protectoras y correctoras para el acuífero detrítico de Madrid
- (10) CAM (2000): Control y seguimiento ambiental del Acuífero del Terciario Detrítico de la Comunidad de Madrid (ATDCM).
- (11) CHT (1998): Plan hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo.
- (12) CHT (2002): Normas para el otorgamiento de autorizaciones de investigación o concesiones de agua subterránea para cada Unidad Hidrogeológica de la cuenca del Tajo.
- (13) IGME (2006): Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España a escala 1/200.000. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- (14) MMA (2006) Base documental de los humedales españoles

8. Bibliografía de interés

- (1) DGOH-SGOP (1988): Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio peninsular e islas Baleares y síntesis de sus características. 03 Cuenca 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 hídrico. 031.010 Madrid: Manzanares-Jarama

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	
3070	Río Manzanares en Madrid (Parque Sindical)	02	0520JA	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa.	Influenciado		031.010	Madrid: Manzanares-Jarama	<i>Formación del Terciario detrítico</i>	031.010.001	Tramo río Manzanares (desde E. del Pardo hasta arroyo Trofa)	Conexión difusa indiferenciada en cauces variables	Aguas abajo
										031.010.002	Tramo río Manzanares (hasta estación 3070)	Conexión difusa indiferenciada en cauces variables	Aguas abajo
3243	Río Manzanares en Mingorrubio	02	HM1	Río Manzanares a su paso por Madrid	Influenciado	Situado aguas abajo del embalse del Pardo	031.010	Madrid: Manzanares-Jarama	<i>Formación del Terciario detrítico</i>	031.010.001	Tramo río Manzanares (desde E. del Pardo hasta arroyo Trofa)	Conexión difusa indiferenciada en cauces variables	Aguas arriba
										031.010.002	Tramo río Manzanares (hasta estación 3070)	Conexión difusa indiferenciada en cauces variables	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. 031.010 Madrid: Manzanares-Jarama**

Masa de aguas subterránea asociada		031.010	Madrid: Jarama-Manzanares		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	
031.010.001	192040015	455703	4513576	678	0,17	agricultura
031.010.002	192070005	448259	4505193	638	0,00	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.010.003	192080076	450537	4505329	672	0,03	desconocido
031.010.004	192080077	449343	4502435	628	0,53	desconocido
031.010.005	192080078	449229	4502967	635	0,44	desconocido
031.010.006	192080081	451895	4508469	774	1,00	desconocido
031.010.007	192110008	434150	4499210	797	0,00	ganadería
031.010.008	192120002	440367	4495775	702	0,17	ganadería
031.010.009	192130003	448414	4500505	640	0,11	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.010.010	192130010	442186	4493916	700	0,03	ganadería
031.010.011	192130011	446105	4493057	660	0,03	ganadería
031.010.012	192130013	444442	4497108	675	0,03	ganadería
031.010.013	192130014	447449	4493542	630	0,03	ganadería
031.010.014	192140098	449847	4500614	625	0,69	desconocido
031.010.015	192140099	451370	4499991	655	0,17	desconocido
031.010.016	192140100	450537	4501875	660	0,17	desconocido
031.010.017	192140101	449831	4501601	628	0,53	desconocido
031.010.018	192140129	449807	4494693	646	0,03	desconocido
031.010.019	192150024	434710	4488495	667	0,03	ganadería
031.010.020	192160001	440508	4492783	740	0,03	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.010.021	192160002	437262	4484350	680	2,00	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. 031.010 Madrid: Manzanares-Jarama**

Masa de aguas subterránea asociada		031.010	Madrid: Jarama-Manzanares		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	
031.010.022	192160005	435008	4484855	615	2,78	desconocido
031.010.023	192160006	439563	4489365	742	0,03	ganadería
031.010.024	192160007	438172	4488971	738	0,03	ganadería
031.010.025	192160008	437982	4488694	719	0,03	ganadería
031.010.026	192160009	437486	4488481	696	0,03	ganadería
031.010.027	192160010	437060	4488206	703	0,03	ganadería
031.010.028	192160011	436352	4487963	707	0,03	ganadería
031.010.029	192160013	435825	4489538	698	0,11	ganadería
031.010.030	192160014	435027	4489727	676	0,08	ganadería
031.010.030	192160015	435647	4490741	642	0,11	ganadería
031.010.032	192160016	436791	4492524	654	0,06	ganadería
031.010.033	192160018	437552	4490824	676	0,03	NO SE UTILIZA
031.010.034	192160019	438763	4492176	734	0,03	ganadería
031.010.035	192160020	439490	4491956	720	0,03	ganadería
031.010.036	192160050	440813	4483871	690	0,03	desconocido
031.010.037	192170004	448824	4488415	650	0,03	desconocido
031.010.038	192170011	447600	4488454	645	0,08	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.010.039	192170024	446780	4488829	658	0,08	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.010.040	192170047	447579	4485371	660	0,08	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.010.041	192170138	445448	4489782	680	0,50	agricultura
031.010.042	192180148	450204	4483684	600	0,50	NO SE UTILIZA

Masa de aguas subterránea asociada		031.010	Madrid: Jarama-Manzanares		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	
031.010.043	192220024	438294	4483593	671	0,03	desconocido
031.010.044	192220047	438414	4476436	601	0,56	desconocido
031.010.045	192220048	438741	4476660	624	0,00	desconocido
031.010.046	192220086	439850	4483450	663	0,08	abastecimiento (que no sea núcleo urbano)
031.010.047	192220103	438775	4477250	655	0,03	NO SE UTILIZA
031.010.048	192240031	450432	4475481	653	2,00	abastecimiento a núcleos urbanos
031.010.049	192240042	452268	4475166	616	2,00	agricultura
031.010.050	192240050	450453	4483456	598	0,50	NO SE UTILIZA
031.010.051	192240105	449767	4478881	620	5,00	agricultura
031.010.052	192240131	451428	4480149	617	0,31	lavadero público