

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
071 SEGURA

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
071.006 PINO



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**

071.006 PINO

ÍNDICE

1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	1
1.1 IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS	1
1.2 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO	3
1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad	3
1.2.2 Estructura geológica	4
1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico	5
2. ESTACIONES DE CONTROL	8
2.1 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS	8
2.2 ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO	8
2.3 OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA	8
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS	10
3.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	10
3.2 RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO	11
4. MANANTIALES	14
4.1 MANANTIALES PRINCIPALES	14
4.2 RESTO DE MANANTIALES	14
5. ZONAS HÚMEDAS	16
5.1 IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL	16
5.2 RELACIÓN HIDROGEOLÓGICA ZONA HÚMEDA-MASb	18
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES	20
6.1 VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	20
6.2 PROPUESTA DE ACTUACIONES	20
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
8. OTRA BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS	21

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**

071.006 PINO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación corte geológico e hidrogeológico MASb Pino (071.006).....	4
Figura 2. Corte geológico MASb Pino (071.006). (Hoja nº 843-Hellín).....	5
Figura 3. Corte hidrogeológico MASb Pino (071.006). (ITGE 1988).....	5
Figura 4. Esquemas de funcionamiento del criptohumedal. (García F.J., 2001).....	17

**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**

071.006 PINO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de control hidrométrico de aguas subterráneas	8
Tabla 2. Datos en estaciones de medida y control hidrométrico	8
Tabla 3. Identificación de los tramos de ríos conectados	11
Tabla 4. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos	11
Tabla 5. Resumen de la cuantificación río-acuífero	12
Tabla 6. Manantiales principales MASb Pino (071.006)	14
Tabla 7. Zonas húmedas asociadas a la MASb 071.006 (Pino)	16
Tabla 8. Resumen de la cuantificación zona húmeda-MASb	18
Tabla 9. Estaciones de control propuestas	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

071.006 PINO

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea	2
Mapa 2.	Mapa de permeabilidades	7
Mapa 3.	Mapa de estaciones de control y medida de caudales	9
Mapa 4.	Mapa sinóptico de la relación río-acuífero	13
Mapa 5.	Mapa de manantiales	15
Mapa 6.	Mapa de zonas húmedas y Masas de Agua Subterránea	19

1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

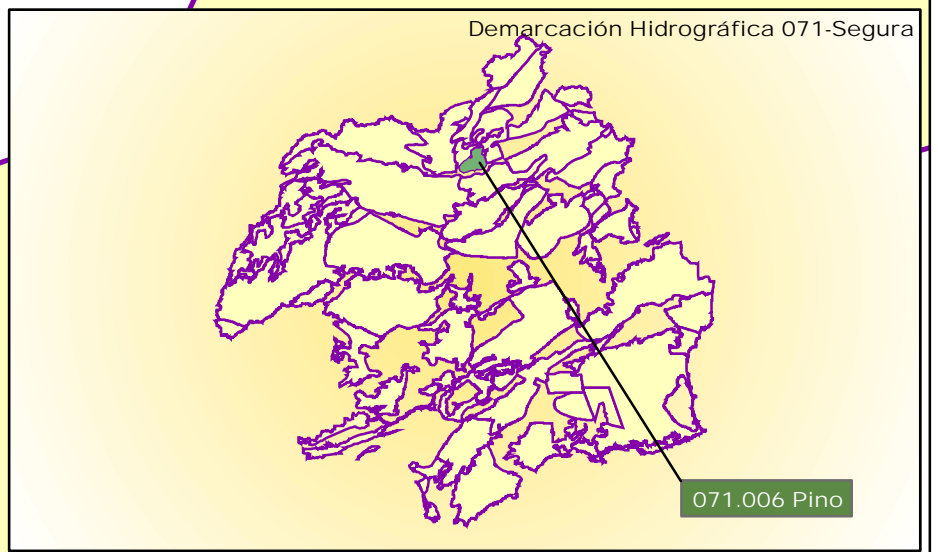
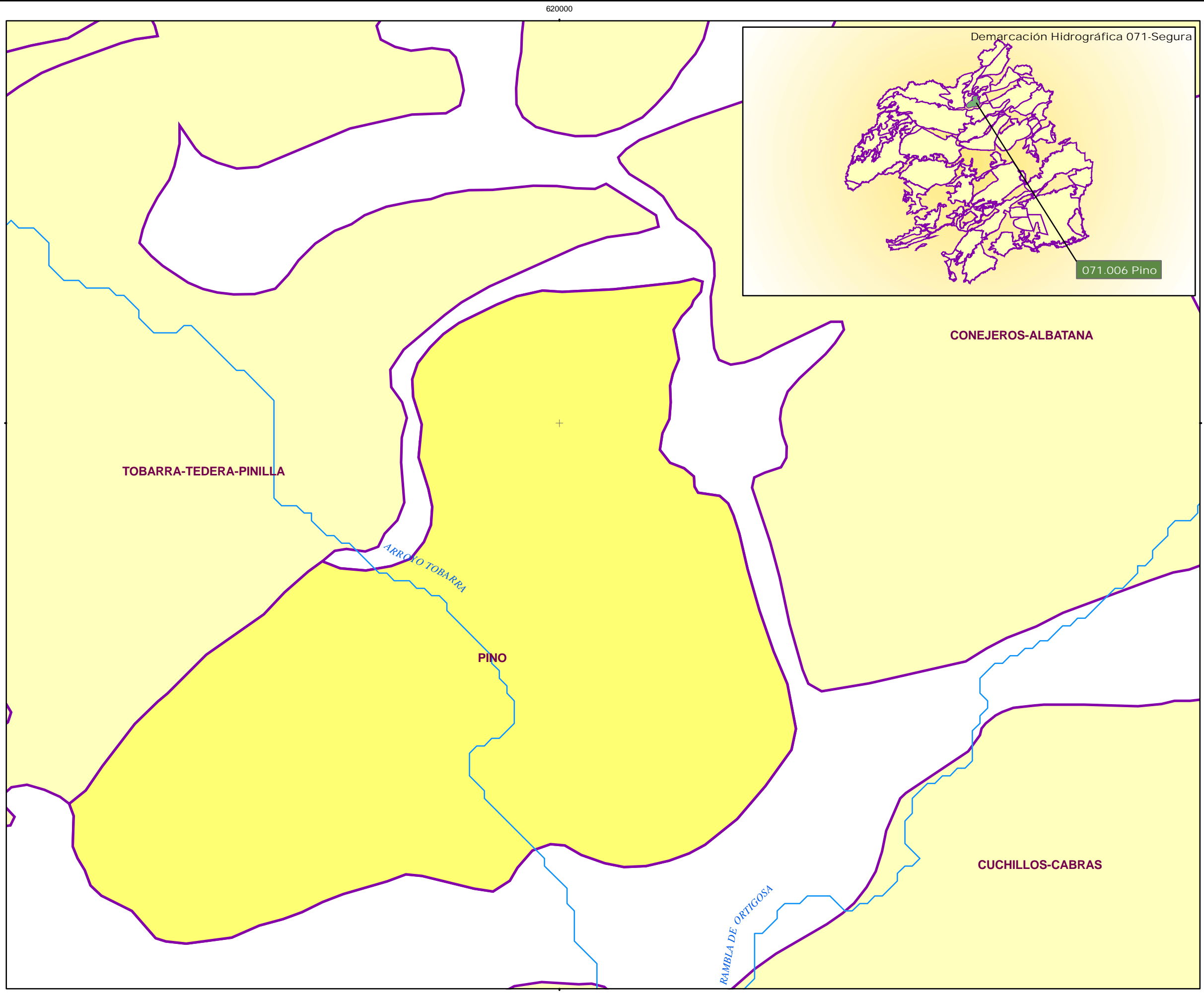
1.1 Identificación, morfología y datos previos

La MASb Pino (U.H. 07.18), a la que corresponde el código de identificación 071.006, se localiza al sureste de la provincia de Albacete, en la margen izquierda del río Segura. La poligonal envolvente tiene una superficie total de 48 km², las formaciones geológicas permeables corresponden a dolomías del Dogger fundamentalmente, así como también a los materiales detríticos del aluvial de la rambla de Tobarra.

La cota máxima dentro de la MASb es de 768 m s.n.m., la cota mínima es de 473 m s.n.m., y la cota media se localiza a 564 m s.n.m.

Existen una única masa de agua superficial que discurre por la MASb, se trata del Arroyo de Tobarra que la atraviesa de norte a sur. Desde el punto de vista del sistema de explotación de recursos la MASb Pino se encuentra íntegramente dentro del sistema "Río Mundo" (nº II)(CHS 1998).

No se conoce de la realización de ningún modelo matemático en esta masa de agua subterránea.



- 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 formación geológica permeable (FGPs) que se ha definido en la MASb Pino es la siguiente:

- Dolomías del Dogger y detrítico de la “rambla de Tobarra”

Ésta se correspondería en primer lugar con las **Dolomías** de edad Lías-Dogger¹ de permeabilidad muy alta y a continuación con las **Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.)** del Cuaternario² de permeabilidad muy alta y con las **Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies)** del Cuaternario³ de permeabilidad alta. Todo ello según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000. El espesor mínimo de las dolomías es de unos 300 m, mientras que el del aluvial de la rambla de Tobarra estaría comprendido entre algunos metros y varias decenas de metros.

Los límites de la MASb y el substrato vienen definidos en toda la extensión de la MASb por rocas impermeables que consisten en yesos y arcillas del Trías. Otras formaciones de menor permeabilidad consisten en materiales carbonatados y/o detríticos del Mioceno, de permeabilidad media y que estando situados al noreste de la MASb carecen de interés desde el punto de vista de la relación río-acuífero.

En la Hoja Magna 843-Hellín esta es la correspondencia:

1 Término nº 7 (Dolomías y calizas oolíticas masivas), 2 Término nº 48 (Aluvial. Arcillas y arenas con cantos) y 3 Término nº 41 (Conos de Deyección. Conglomerados, arenas y arcillas encostradas).

1.2.2 Estructura geológica

Desde el punto de vista estructural, La MASb Pino se corresponde con una serie de cabalgamientos apilados de rocas jurásicas (Dogger) con vergencia hacia el sureste. Todos los cabalgamientos constituyen un solo acuífero. El nivel de despegue lo constituyen los niveles de rocas triásicas. La fina banda de materiales detríticos cuaternarios se superpone a esta estructura.

El hecho de que los materiales detríticos de la rambla de Tobarra estén en contacto con los materiales permeables carbonatados jurásicos, produce que se establezca a priori una relación río-acuífero, en este caso por pérdida de recursos del río hacia el acuífero.

Para ilustrar esto último, se muestran a continuación dos cortes, uno de carácter geológico extraído de la hoja 843-Hellín y otro de carácter hidrogeológico extraído del estudio del ITGE (1988):

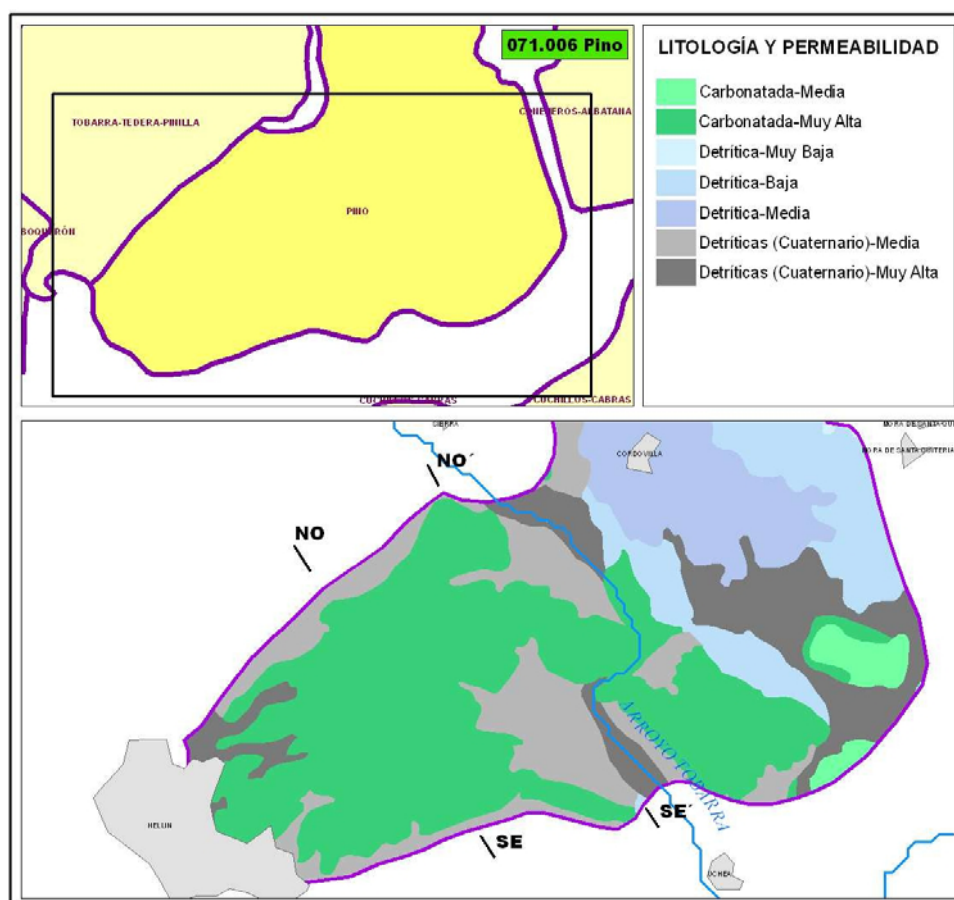


Figura 1. Situación corte geológico e hidrogeológico MASb Pino (071.006)

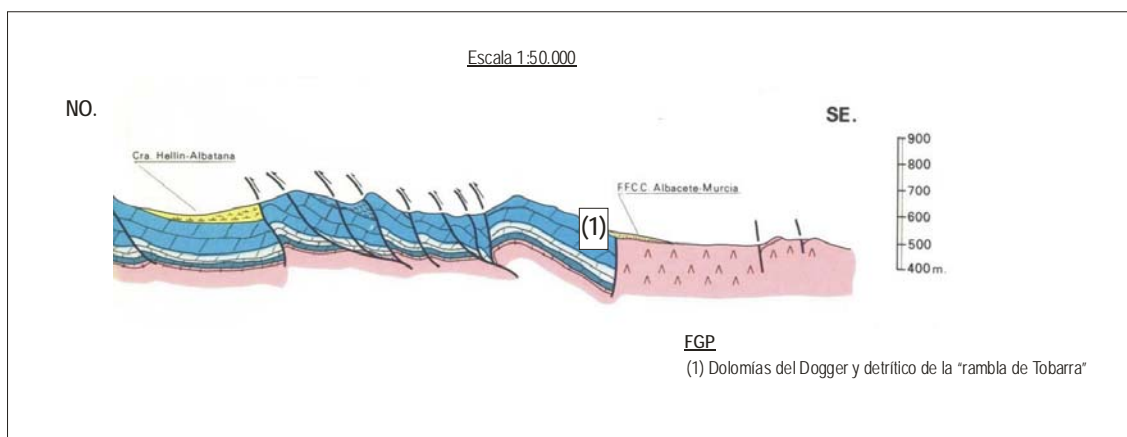


Figura 2. Corte geológico MASb Pino (071.006). (Hoja nº 843-Hellín)

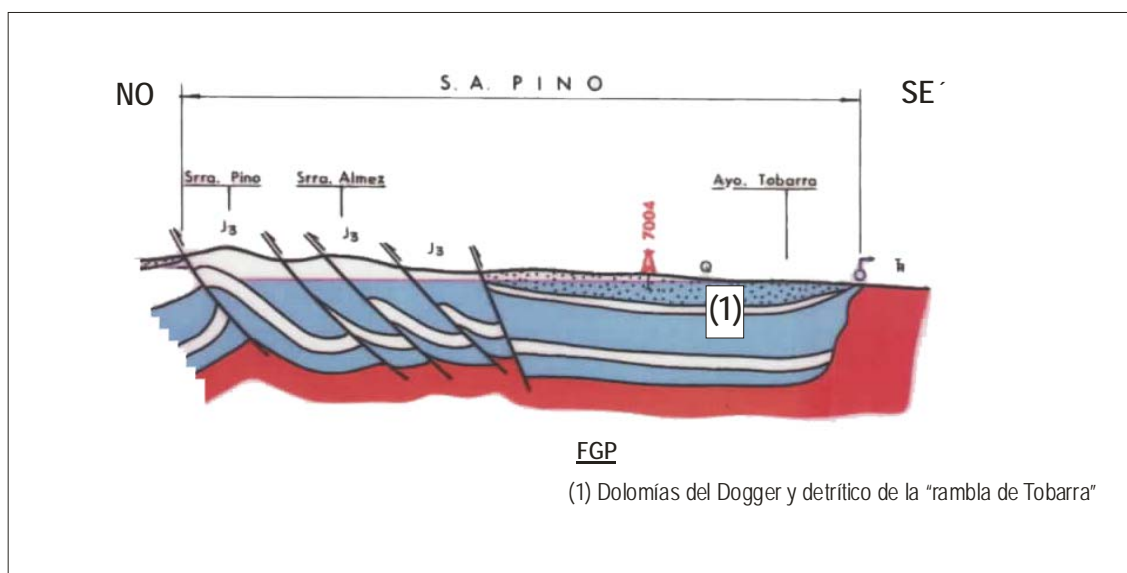


Figura 3. Corte hidrogeológico MASb Pino (071.006). (ITGE 1988)

1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

LA MASb se alimenta por la infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables, pero principalmente a través de la infiltración del agua superficial que discurre por la rambla de Tobarra y también por retorno de riegos.

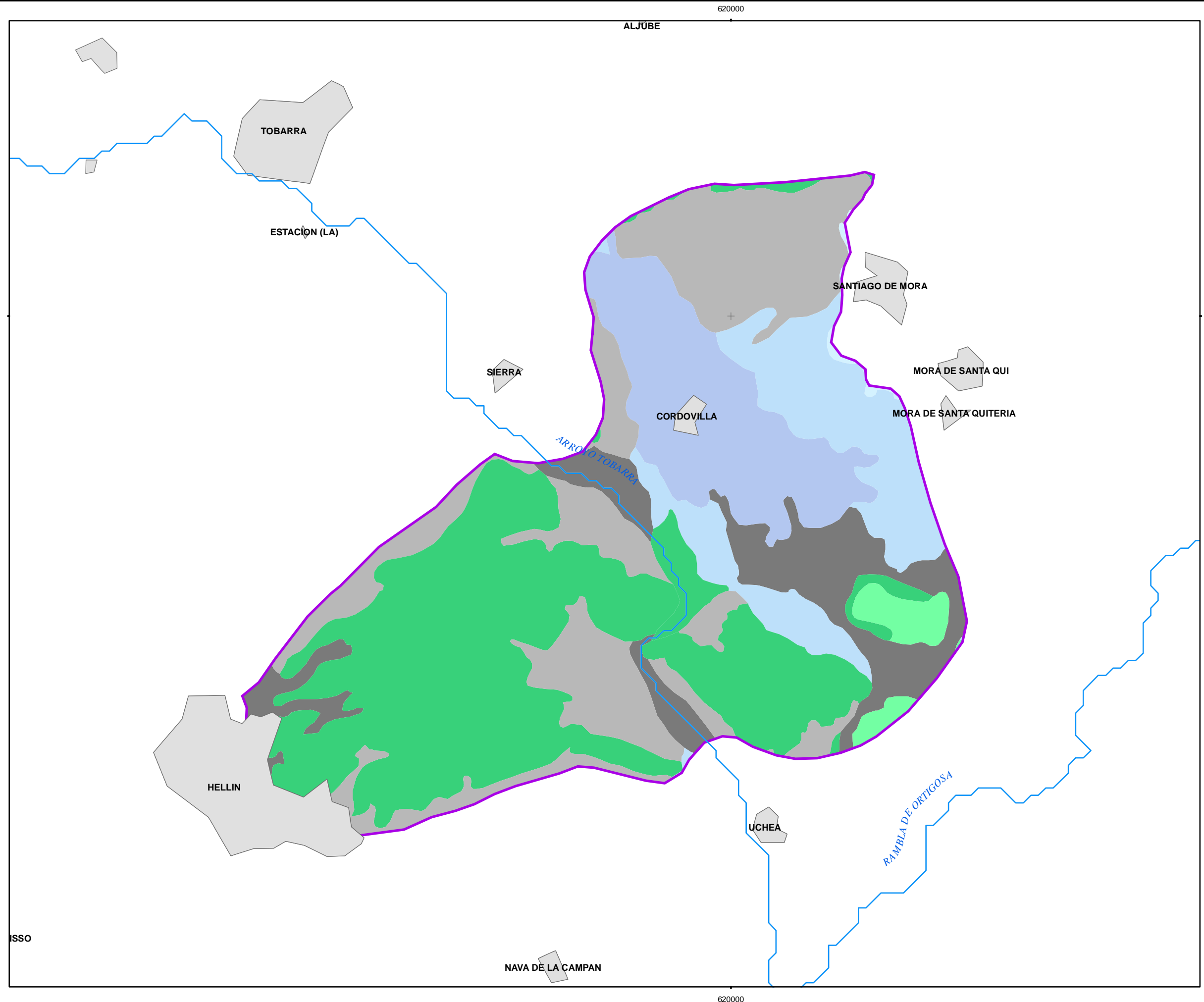
Las salidas subterráneas se producen por bombeos en los sondeos existentes, pero principalmente a través de un sondeo surgente (253370007), de cota piezométrica a 498 m s.n.m. (ITGE 1988), situado en la rambla de Tobarra y fuera de la poligonal. Este sondeo está ubicado justo en las inmediaciones de un manantial (253370053) que debió secarse con la construcción del primero, aunque esta afirmación no ha podido ser contrastada. El flujo

subterráneo se dirige por tanto desde el norte hacia la localización del citado sondeo, justo en el límite meridional.

Se estima que en condiciones naturales el cauce debe ser ganador de todas formas en esa zona aunque no existiera el citado sondeo ya que justo al lado está inventariado por el IGME un manantial de caudal importante. Además, el flujo subterráneo se encuentra en su camino con los materiales impermeables del triásico y la única salida es el rebose hidrogeológico, en este caso a través del aluvial y también porque en base a las observaciones piezométricas (ITGE 1988), ésta se encuentra en la zona muy próxima a la superficie topográfica.

Los datos de balance hidrogeológico disponibles respecto de las salidas naturales han sido extraídas del estudio del ITGE (1988). En concreto, se estima que la infiltración de agua superficial de la rambla de Tobarra, junto con los retornos de riego, están comprendidos entre 1,6 y 2 hm³/año, mientras que las salidas “naturales” a través del sondeo surgente fueron estimadas en unos 2 hm³/año. En el estudio de CHS-DGA (2007) las salidas por manantiales se estiman en 1,93 hm³/año.

En el estudio de CHS (2007), el valor total de las surgencias en régimen natural de la MASb se sitúa en 0,53 hm³ anuales, así como se considera una demanda ambiental para mantener el caudal ecológico en ríos de 0,10 hm³ anuales.



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

En la MASb Pino existe información foronómica e hidrométrica disponible. Existe una estación foronómica de carácter histórico a cargo del IGME en el cauce de la rambla de Tobarra, justo a la entrada de la MASb, se trata del punto “Tobarra” 25337 STA. Por otro lado, la CHS mide periódicamente en el sondeo surgente (253370007), el código del punto es el H071801501 ya que pertenece a su red hidrométrica.

Por último, existen algunas medidas en manantiales en los puntos 253370039 y 253370040, a cargo del IGME. Se trata de manantiales asociados a niveles acuíferos “colgados” y desconectados del nivel acuífero principal.

2.1 Estaciones de la red oficial de aforos

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

2.2 Estaciones de la red oficial de control hidrométrico

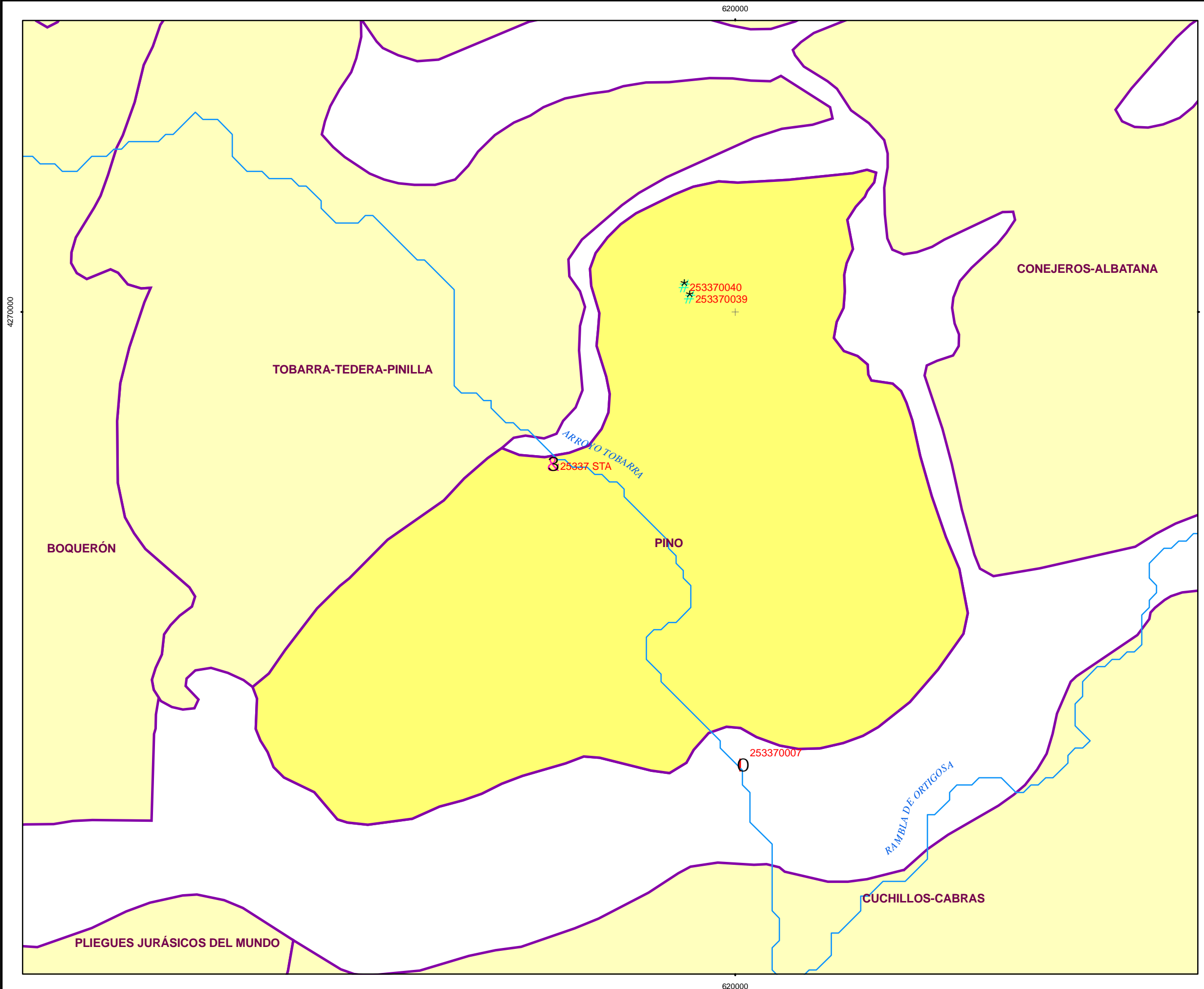
Código estación de control	Organismo	Estado	Ubicación geográfica			Cauce		Serie de Datos		
			Coordenada UTM Huso 30		Cota (m snm)	Nombre	MAS (codificación CEDEX)	Número de datos disponibles	Amplitud de la serie	Índice de representatividad
			X	Y						
H071801501 Fuente de Uchea (253370007)	CHS-IGME	Activa	620113	4263870	498	Arroyo de Tobarra	10096	49	Mar-1970 a Jul-2007 (trimestralmente a partir de Abril-1991)	0,77 (des de 1991)
25337 STA	IGME	Inactiva	617544	4267944	570	Arroyo de Tobarra	10096	42	Ene-1980 a Abr-1986 (mensualmente)	0,66

Tabla 1. Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de control hidrométrico de aguas subterráneas

2.3 Otra información hidrométrica

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)
253370039	IGME	Aforo en manantial	2	Oct-1961 a Nov-1970	1,39	1,45	1,50
253370040	IGME	Aforo en manantial	2	Oct-1961 a Nov-1970	1,39	1,45	1,50

Tabla 2. Datos en estaciones de medida y control hidrométrico



LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- " Capitales de provincia

MASA DE AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

ESTACIONES DE CONTROL

RED de AFOROS

-) Estación activa
- S Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)

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

OTROS DATOS UTILIZADOS

- ⊕ Redes de otros organismos
- 3 Red histórica del IGME (actualmente inactiva)
- * Secciones históricas

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

Dentro de la MASb 071.006 Pino se ha identificado un único tramo de río con relación río-acuífero:

3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

- Tramo rambla Tobarra (071.006.001):

La relación se ha definido en un tramo de 4.243 de longitud sobre la rambla Tobarra comprendido entre la entrada de la rambla en la poligonal de la MASb y la zona en donde aproximadamente la orografía debe intersectar a la superficie piezométrica. El tramo del río se comportaría como perdedor de forma natural en todo el tramo.

El tramo identificado se relaciona enteramente con la masa de agua superficial Arroyo de Tobarra (código 10096). Se halla definida como masa natural con tipología de Río Mineralizado de Baja Montaña Mediterránea.

A lo largo de este tramo de la rambla de Tobarra el caudal circulante por el cauce va infiltrándose a través del lecho y posteriormente sigue su camino a través de la masa acuífera carbonatada hasta llegar a la superficie piezométrica de la MASb. El tramo se encuentra en régimen natural y la tipología de la relación río-acuífero sería la de conexión difusa indirecta con efecto ducha.

- Tramo rambla Tobarra (071.006.002):

La relación se ha definido en un tramo de 1.433 de longitud sobre la rambla Tobarra en donde debe producirse el rebose hidrogeológico de la MASb. El tramo se comportaría como ganador.

El tramo identificado se relaciona con la misma masa de agua superficial del tramo anterior.

En esta zona la rambla de Tobarra debe recibir las descargas procedentes del sondeo surgente (253370007) así como previo al sondeo a través del manantial (253370053). Además, se estima que pueda producirse también una descarga “oculta” a través del aluvial al cauce, hecho aún sin confirmar. El tramo se encuentra en régimen natural, salvando que la mayor parte de las aportaciones son debidas a la construcción del sondeo. La tipología de la relación río-acuífero sería la de conexión mixta difusa indirecta y manantiales.

Código del tramo	Nombre del cauce	MAS relacionada según codificación CEDEX		Características de la MAS a relacionada			Formación Geológica Permeable
		Código	Nombre	Categoría	Tipología	Alteración	
071.006.001	Rambla de Tobarra	10096	Arroyo de Tobarra	Río	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	Masa natural	Dolomías del Dogger y detrítico de la "rambla de Tobarra"
071.006.002	Rambla de Tobarra	10096	Arroyo de Tobarra	Río	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	Masa natural	Dolomías del Dogger y detrítico de la "rambla de Tobarra"

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)
071.006.001	Rambla de Tobarra	Conexión difusa indirecta con efecto ducha	Natural	Conglomerados, arenas y arcillas encostradas del aluvial de la rambla	-	-	4.243
071.006.002	Rambla de Tobarra	Conexión mixta difusa indirecta y manantiales	Natural	-	Conglomerados, arenas y arcillas encostradas del aluvial de la rambla	Descarga por rebose hidrogeológico por la presencia de un impermeable de muro	1.433

Tabla 4. Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos

3.2 Relación río-acuífero

- **Tramo rambla Tobarra (071.006.001):**

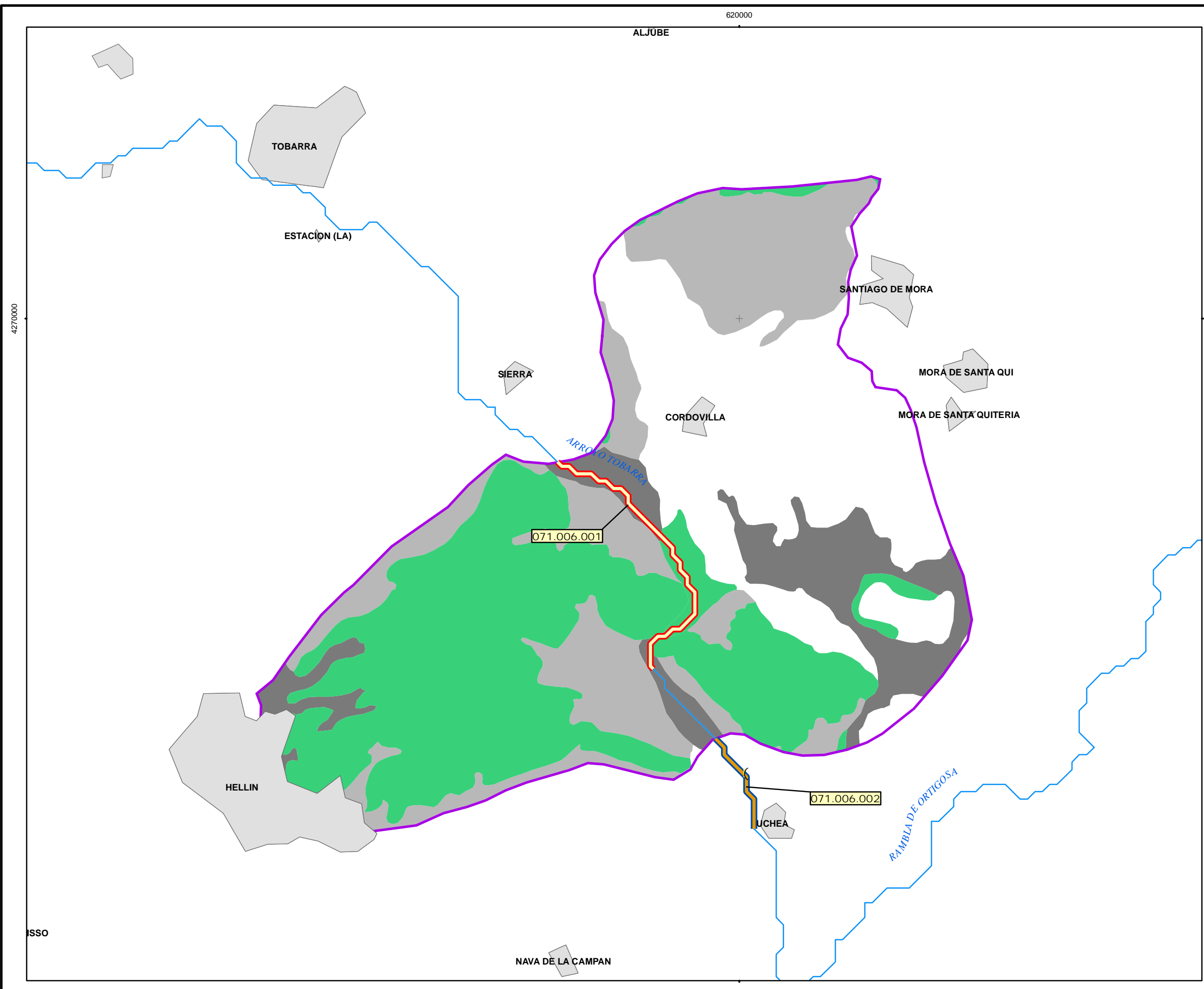
No se dispone de información suficiente para cuantificar la relación río-acuífero en este tramo, en este caso pérdidas por infiltración de la rambla hacia el acuífero, ya que no se dispone de ningún aforo diferencial. La rambla de Tobarra al entrar en la MASb Pino, en base a la estación del IGME 25337 STA para el periodo comprendido entre enero de 1980 y abril de 1986, lleva un caudal medio circulante de 70 l/s, para 42 aforos disponibles (NAE=42), de los que habría que estimar qué porcentaje se infiltra. En el estudio del ITGE (1988) por este concepto se otorgan entre 1,6 y 2 hm³/año, aunque en estos valores van incluidos los retornos de riegos. Así, el valor de la relación unitaria de transferencia obtenido (RUT), usando 1,6 hm³/año y 4.243 m de longitud, es de 0,012 l/s/m.

- **Tramo rambla Tobarra (071.006.002):**

Se dispone de información suficiente para cuantificar la relación río-acuífero en este tramo. El análisis de la serie foronómica de "Fuente de Uchea" (253370007), permite calcular un caudal medio de unos 32 l/s entre abril de 1991 y diciembre de 2007 para 48 aforos disponibles (NAE=48). No se ha procedido a calcular el parámetro de agotamiento (α) correspondiente a la descarga de la FGP de *Dolomías del Dogger y detrítico de la "rambla de Tobarra"* al tratarse de las descargas de un sondeo surgente.

Código Tramo	Cuantificación				Régimen hidrológico	Observaciones
	Descarga puntual QCD (l/s)	Conexión difusa				
		Relación Unitaria de Transferencia RUT (l/s/m)	Amplitud de la serie (ASU)	Número de datos (NAE)		
071.006.001	-	0,012	-	-	Natural	Los datos utilizados para el cálculo de RUT han sido 1,6 hm ³ /año y 4.243 m de longitud.
071.006.002	32 ⁽²⁾	-	Abr 1991 a Dic 2007	48	Natural	Caudal medio del sondeo surgente (253370007); Fuente de Uchea
⁽¹⁾	ITGE (1988)					
⁽²⁾	Red hidrométrica CHS					

Tabla 5. Resumen de la cuantificación río-acuífero



LEYENDA

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

MASA de AGUA SUPERFICIAL
(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA
LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

MODELO CONCEPTUAL de la RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

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

MANANTIALES
(Caudal de referencia l/s)

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

4. Manantiales

En relación con la MASb se han diferenciado un total de 12 manantiales, pero tan solo uno de ellos destaca en importancia en la relación río-acuífero definida. No se dispone de información de detalle de ninguno de ellos, por lo que únicamente se adjuntan algunos datos significativos:

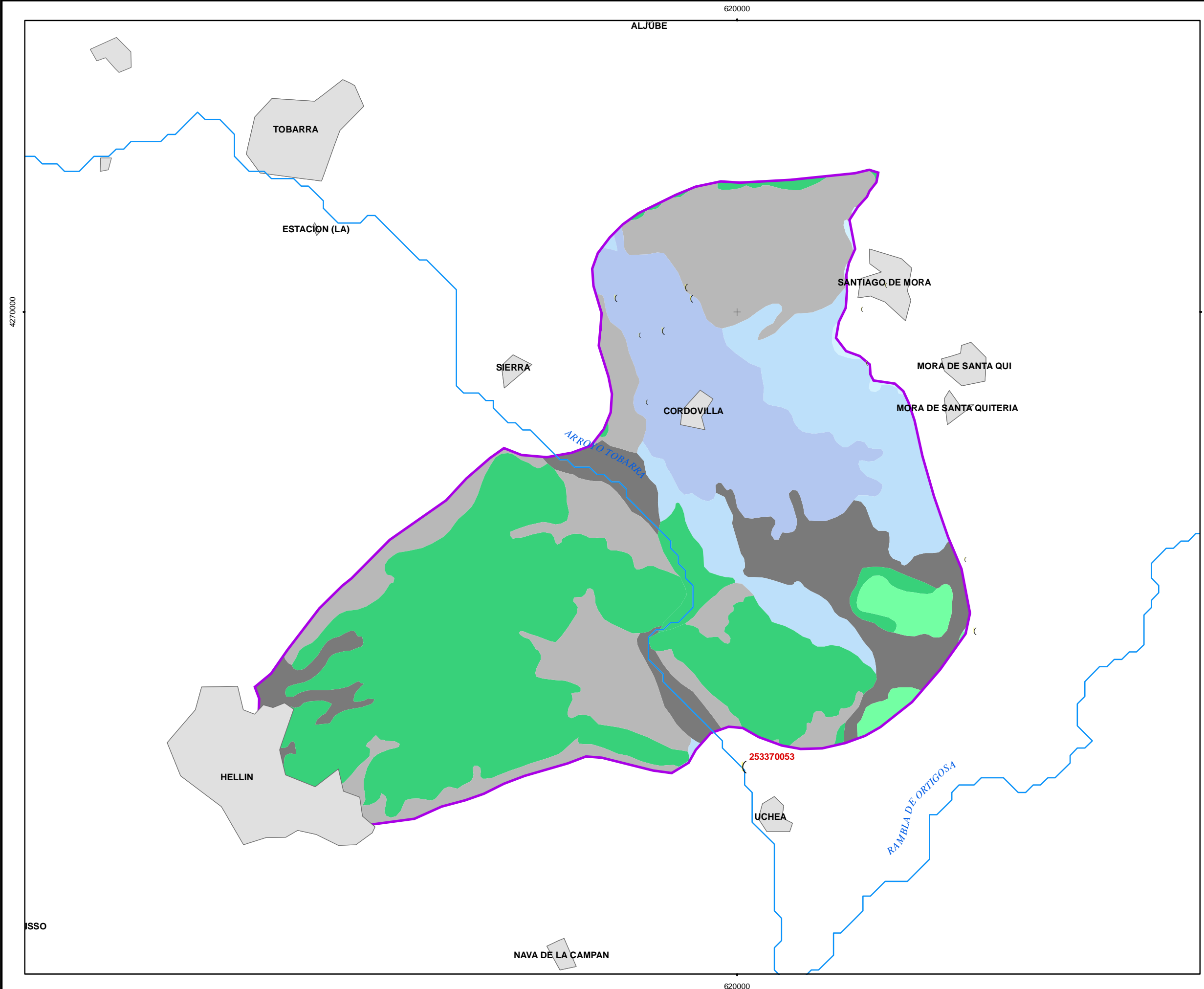
4.1 Manantiales principales

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		
Fuente de Uchea?	253370053	Rambla de Tobarra	071.006.002	620100	4263850	485	Está situada sobre la FGP de Dolomías del Dogger y detrítico de la "rambla de Tobarra". Se trata de un rebose hidrogeológico por la presencia de un impermeable de base.

Tabla 6. Manantiales principales MASb Pino (071.006).

4.2 Resto de manantiales

Señalar la existencia de surgencias menores en la MASb Pino, que drenan fundamentalmente afloramientos carbonatados aislados del Mioceno así como también detríticos cuaternarios, con caudales históricos generalmente inferiores a 2 l/s, según la base de datos del IGME.



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
LITOLÓGIA 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

5.1 Identificación y Modelo Conceptual

Dentro de la MASb Pino se encuentra delimitado el lugar de interés comunitario (LIC) Saladares de Cordovilla y Agramón y Laguna de Alboraj (código ES4210011), si bien sólo se estima la existencia de relación zona húmeda-MASb en el caso del Saladar de Cordovilla que además es el único que se sitúa dentro de la poligonal.

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA		071.006	Pino	
Zona Húmeda (Nombre)	Código	Categoría	Código Oficial	Observaciones
Saladar de Cordovilla	-	Listado Ramsar	-	Esta zona húmeda está considerada como Zona Sensible para la protección de la especie en peligro de extinción <i>Helianthemum polygonoides</i> (figura de protección regulada por la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza). Además está declarada Reserva Natural quedando aprobado el PORN del Saladar de Cordovilla por el Decreto 121/2006 de 12 de diciembre de 2006.
		LIC	ES4210011	
		ZEPA	-	

Tabla 7. Zonas húmedas asociadas a la MASb 071.006 (Pino)

- Saladar de Cordovilla (0710016)

El Saladar de Cordovilla está localizado en la cuenca del río Segura, pertenece a la subcuenca del río Mundo y a la misma red del arroyo de Tabarra. Se trata de un saladar de origen hipogénico externo, cuya alta salinidad se debe a la naturaleza de los materiales sobre los cuales se asientan, y se hallan sometidos a periodos temporales de encharcamiento (Ficha LIC ES4210011, 2005).

Se asienta en una depresión topográfica, originada a partir de un antiguo complejo sistema fluvio-lacustre, ubicado sobre materiales del Terciario constituidos principalmente por calizas arcillosas, tobas y travertinos, con yesos ocasionales que ocupan la mitad septentrional del saladar. Las zonas periféricas del saladar están ocupadas por depósitos de margas blancas con un contenido variable en yesos mientras que los limos con sales del Cuaternario se extienden por la mitad meridional sobre la zona más deprimida (PORN del Saladar de Cordovilla, 2006).

El Saladar de Cordovilla está clasificado como higrohmedal de tránsito, es decir se trata de zonas con laminas de agua hiperanuales ocultas, no visibles, y dentro de la categoría de los criptohumedales, es decir existe una transferencia de agua del subsuelo saturado a la atmósfera por la transpiración de las plantas vasculares freatofitas y/o la evaporación directa del suelo (GARCÍA, F. J. (2001).

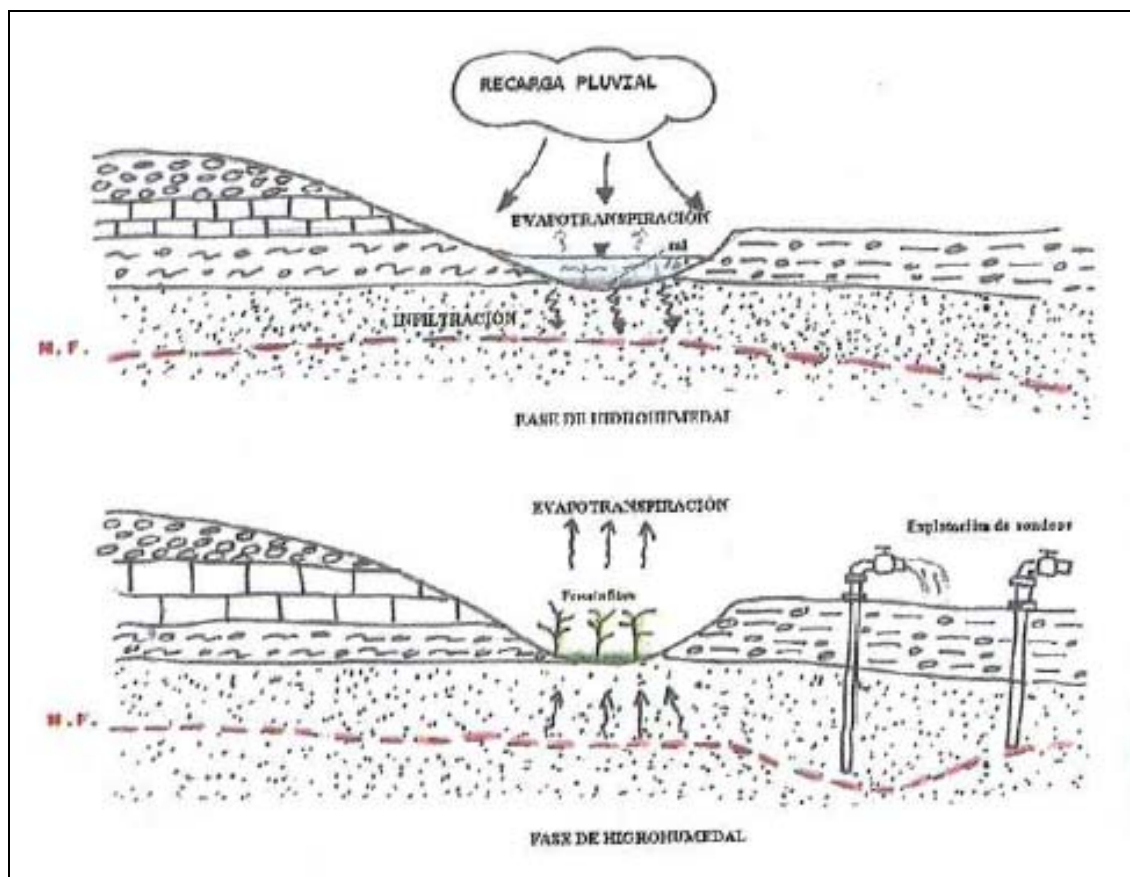


Figura 4. Esquemas de funcionamiento del criptohumedal. (García F.J., 2001).

Los fenómenos de inundación que mantienen estas zonas de saladar temporalmente cubierto de agua parece que tienen su origen en procesos de escorrentía de naturaleza mixta. Durante todo el año se producen aportes de aguas subterráneas desde el acuífero kárstico que rodea al saladar y que originan surgencias. Por otro lado hay que considerar las aguas de lluvia estacionales que contribuyen a encharcar las zonas bajas del saladar. Como consecuencia de ambos aportes, en el saladar se suceden periodos de inundación y de sequía superficial (PORN del Saladar de Cordovilla, 2006).

Se considera que esta zona húmeda presenta una relación zona húmeda-MASb de flujo vertical estricto fluctuante.

5.2 Relación hidrogeológica zona húmeda-MASb

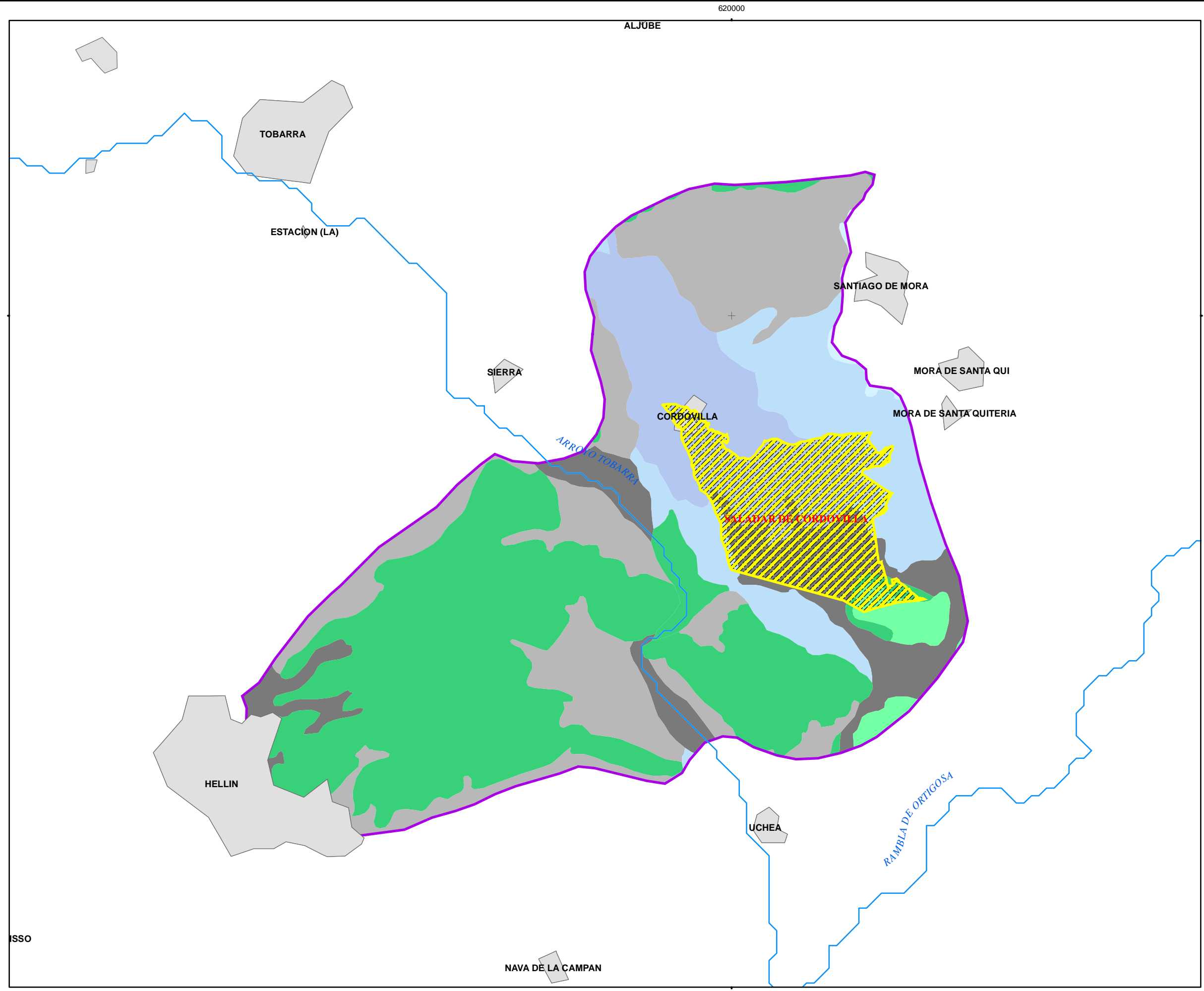
- Saladar de Cordovilla (0710016)

Se calcula que la escorrentía media anual de aportes al saladar procedente de la rambla del Ojuelo, que a su vez se alimentan de los manantiales de Fuente de los Olmos, Fuente de la Balsa de la Olla y Fuente de la Balsa de los Gatos, es de unos 3 l/s.

Por otro lado y según datos del Organismo de Cuenca, la demanda hídrica del saladar supone un total de 2,34 Hm³/año considerando la componente hidrogeológica procedente de las citadas surgencias manantiales (0,1 Hm³/año) y una componente que considera el volumen demandado perteneciente a la evapotranspiración real más el volumen que se sustraería del acuífero somero cuando la reserva hídrica del suelo alcanzase el índice de marchitez (1,19 Hm³/año) (PORN del Saladar de Cordovilla, 2006).

Zona Húmeda (Nombre)	Código	Modo alimentación	Tipología de drenaje	Hidroperiodo	Modelo conceptual relación zona húmeda-MASb	Cuantificación relación zona húmeda-MASb	Observaciones
Saladar de Cordovilla	0710016	Humedal mixto	Drenaje mixto con descarga profunda indiferenciada	Temporal estacional	Flujo mixto positivo interno	Demanda hídrica = 0,1 Hm ³ /año	Esta zona húmeda presenta un régimen hidrológico natural.

Tabla 8. Resumen de la cuantificación zona húmeda-MASb



LEYENDA

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

MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

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

HUMEDALES

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

RED PIEZOMÉTRICA

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

RED HIDROMÉTRICA

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

6. Análisis de la Información Utilizada y Propuesta de Actuaciones

6.1 Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos

En la cuantificación de las relaciones río-acuífero identificadas anteriormente, se ha recurrido a un único estudio como es el realizado por el ITGE en 1988. Las estimaciones realizadas proceden así de un periodo bastante anterior al actual, aunque si pueden dar una idea del orden de magnitud.

6.2 Propuesta de actuaciones

Se propone la realización de los siguientes trabajos:

- Realizar un aforo diferencial en periodo húmedo, que es cuando se posibilita la medición del caudal circulante por la rambla de Tobarra, en el tramo en donde se produce la infiltración del río al acuífero.
- Realizar un aforo diferencial aguas abajo de la MASb, en el entorno del núcleo Uchea, que es en donde se producen las descargas de la MASb a la rambla.

Estos son los puntos de control propuestos:

Nº estacion	UTM X	UTM Y	Cota (m s.n.m.)	Cauce/Manantial	Objetivo
EH071.006.01	617542	4268061	559	Rambla de Tobarra	Realizar un aforo diferencial en el tramo 071.006.001 para cuantificar las pérdidas por infiltración
EH071.006.02	618841	4265276	500	Rambla de Tobarra	
EH071.006.03	619643	4264355	494	Rambla de Tobarra	Realizar un aforo diferencial en el tramo 071.006.002 para cuantificar la ganancia por descarga difusa indirecta y por el sondeo surgente
EH071.006.04	620198	4263116	473	Rambla de Tobarra	

Tabla 9. Estaciones de control propuestas

7. Referencias Bibliográficas

- (1) CHS (1998). Plan hidrológico de la cuenca del Segura.
- (2) CHS (2007). Estudio General de la Demarcación Hidrográfica del Segura.
- (3) CHS-DGA (2007): Estudio Cuantificación del volumen anual sobreexplotación acuíferos de la U.H. 07.02 Sinclinal de la Higuera, 07.03 Boquerón, Tobarra-Tedera-Pinilla, 07.18 Pino, 07.49 Conejeros-Albatana y Corral-Rubio.
- (4) GARCÍA, F. J. (2001): Reconocimiento hidrogeológico de humedales en la Cuenca del Segura. VII SIMPOSIO DE HIDROGEOLOGÍA.
- (5) IGME (1984). Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja: 843 Hellín (25-33).
- (6) ITGE (1988). Estudio hidrogeológico de los sistemas acuíferos situados al NE de Hellín (Albacete), dentro de la Cuenca del Segura.
- (7) PORN del Saladar de Cordovilla. D.O.C.M Núm.260 de 15 de diciembre de 2006.
- (8) Ficha LIC ES4210011 de 21 de enero de 2005. Lugares de la Lista Nacional. Red Natura 2000. (Dir. 92/43 CEE)

8. Otra Bibliografía de interés

- (9) IGME (2006): Mapa Litoestratigráfico 1:200.000.
- (10) MIMAM (2001): Base Documental de los Humedales Españoles.

Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida

Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. 071.006 Pino

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	
<p>Ningún organismo ha establecido redes de control superficial en esta Masa de Agua Subterránea. <i>(Consultar el Anejo 1 de la MASb Cuchillos-Cabras).</i></p>													

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. 071.006 Pino

Masa de aguas subterránea asociada (Codmsbt_def)		071.006	Pino			LISTADO DE OTROS MANANTIALES
Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (Cod_demar_id)		071	SEGURA			
Código del manantial (Cod_mant)	Código IGME del manantial (Codigme_mant)	Ubicación geográfica			Datos de Caudales (l/s)	Uso del manantial-IGME (Usoigme_mant) (Uso_mant)
		Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorX_mant)	Coordenadas UTM-Huso 30 (CoorY_mant)	Cota del manantial (Cota_mant)	Caudal histórico IGME (Qhistigme_mant)	
071.006.0002	253380041	623220	4265690	520	5,00	desconocido
071.006.0003	253370038	619005	4269750	520	3,00	desconocido
071.006.0004	253370047	618363	4270189	570	2,00	agricultura
071.006.0005	253370039	619389	4270181	572	1,39	agricultura
071.006.0006	253370040	619315	4270331	576	1,39	agricultura
071.006.0007	253370045	618684	4269686	560	1,00	agricultura
071.006.0008	253370043	621689	4270037	565	0,31	desconocido
071.006.0009	253380024	623088	4266648	520	0,31	agricultura
071.006.0010	253370044	621758	4269311	550	0,11	desconocido
071.006.0011	253380023	622017	4270360	572	0,11	agricultura