

Caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2027

Demarcación Hidrográfica del Segura

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

070.005 Tobarra-Tedera-Pinilla

ÍNDICE:

- 1.-IDENTIFICACIÓN
- 2.-CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS
- 3.-CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
- 4.- ZONA NO SATURADA
- 5.-PIEZOMETRÍA. VARIACIÓN DE ALMACENAMIENTO
- 6.-SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES
- 7.-RECARGA
- 8.-RECARGA ARTIFICIAL
- 9.-EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
- 10.-EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO
- 11.-USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA
- 12.-FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL
- 13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

Introducción

Para la redacción del Plan Hidrológico de la demarcación del Segura del ciclo de planificación 2022/2027, se ha procedido a la revisión y actualización de la ficha de caracterización adicional de la masa subterránea recogida en el Plan Hidrológico del ciclo de planificación 2009/2015 y 2015/2021. Esta decisión y consideración se ha centrado en:

- Análisis de la evolución piezométrica (estado cuantitativo), la serie incluye hasta el año 2020 inclusive.
- Balances de la masa de agua recogidos en el PHDS 2022/27.
- Control y evolución nitratos, salinidad, y sustancias prioritarias así como otros contaminantes potenciales (estado cualitativo, la serie incluye los muestreos realizados en las redes de control de Comisaría de aguas hasta el año 2019 inclusive).
- Actualización de presiones difusas por usos del suelo, así como fuentes puntuales de contaminación, para recoger las presiones identificadas en el PHDS 2022/2027.

1. IDENTIFICACIÓN

Clase de riesgo
Química (difusa)

Ambos

Detalle del riesgo Cuantitativo (Extracciones),

Ámbito Administrativo:

Demarcación hidrográfica	Extensión (Km²)
SEGURA	144,56

CC.AA
Castilla-La Mancha

Provincia/s
02-Albacete

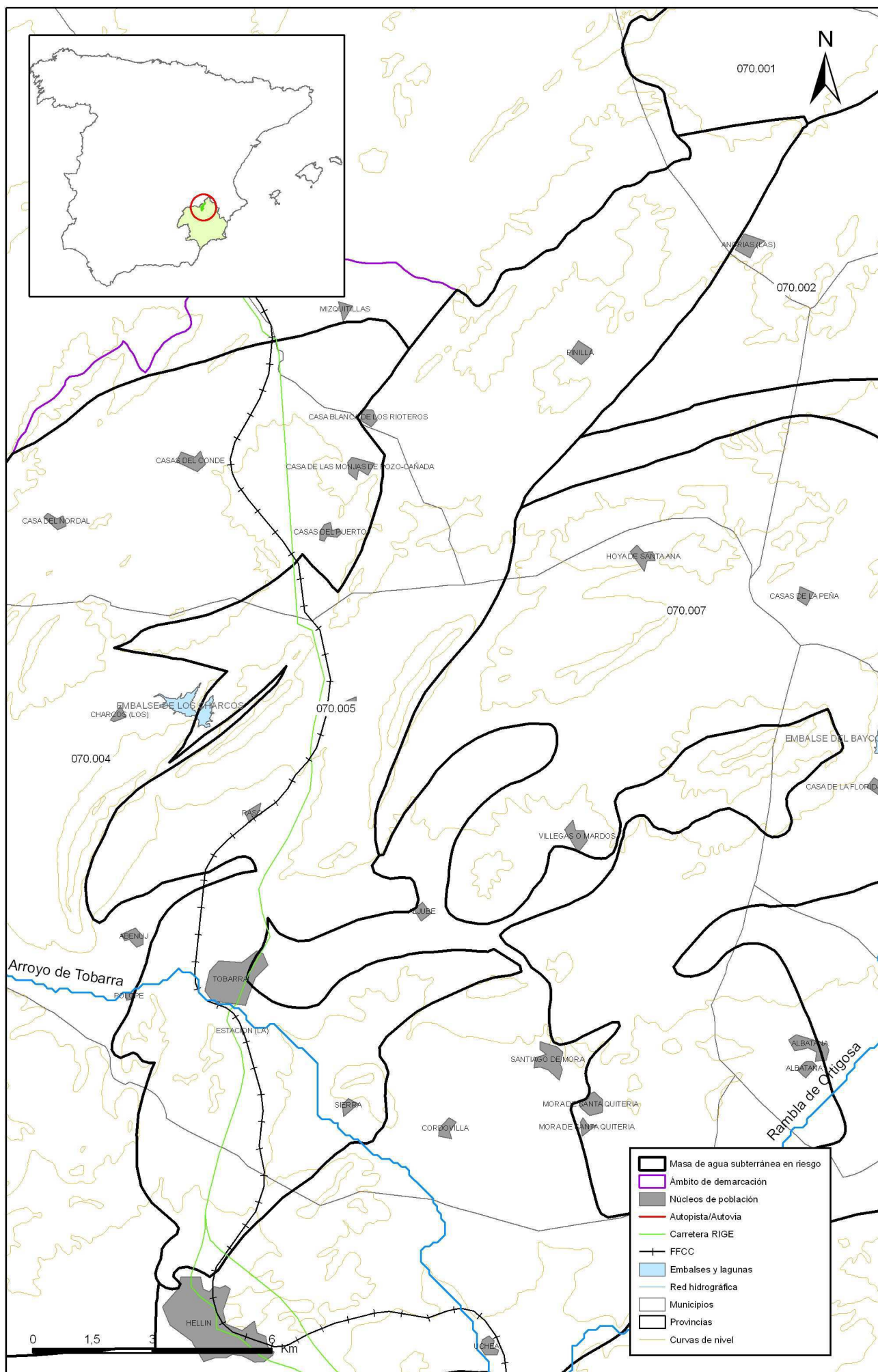
Topografía:

Distribución de altitudes	
Altitud (m s.n.m)	
Máxima	980
Mínima	560

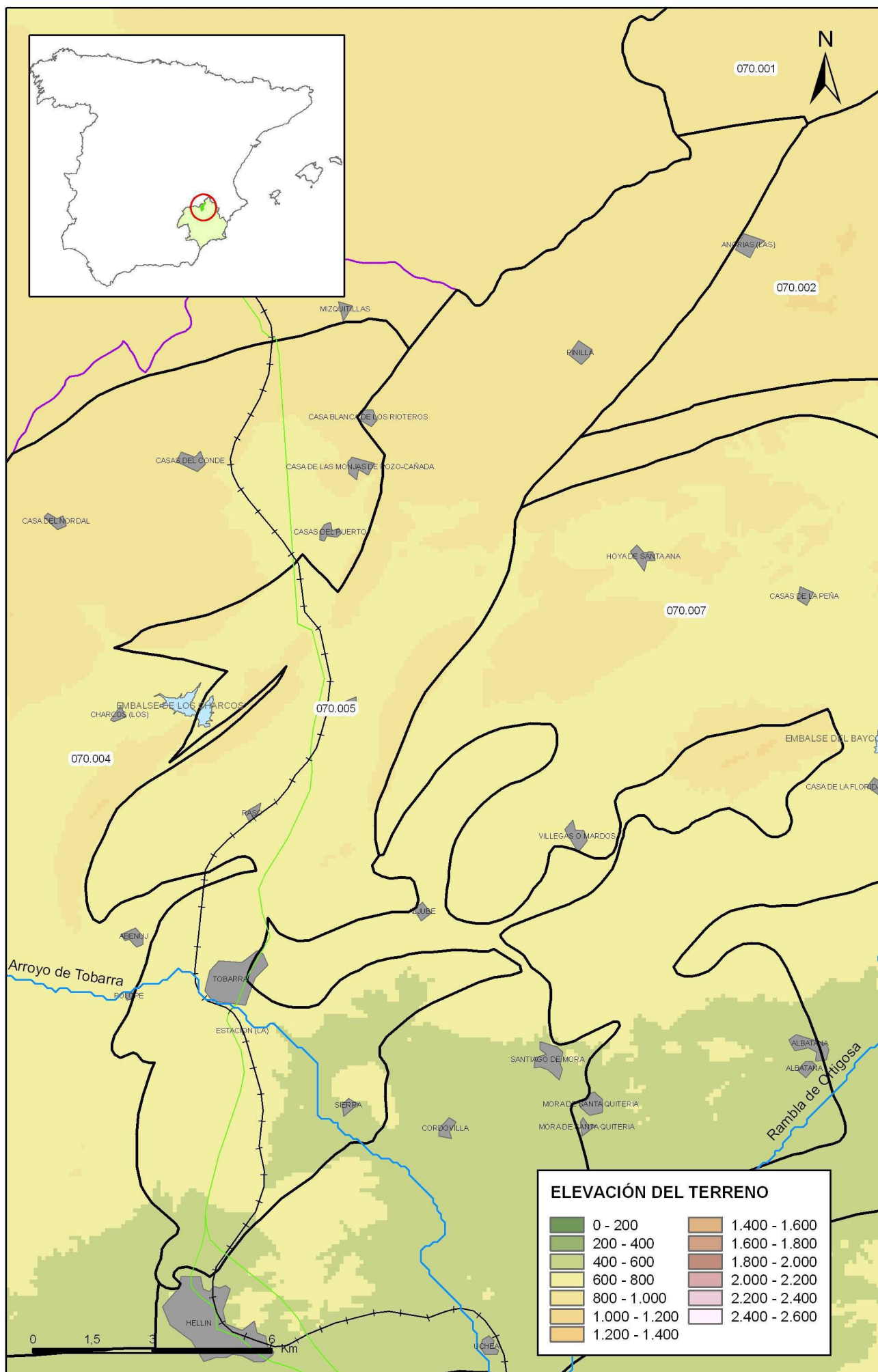
Modelo digital de elevaciones		
Rango considerado (m s.n.m)		Superficie de la masa (%)
Valor menor del rango	Valor mayor del rango	
560	660	26
660	750	22
750	850	25
850	980	28

Información gráfica:

Base cartográfica con delimitación de la masa Mapa digital de elevaciones



Mapa 1.1 Mapa base cartográfica de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)



Mapa 1.2 Mapa digital de elevaciones de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Ámbito geoestructural:

Unidades geológicas
Prebético externo
Arco Cazorla-Hellín

Columna litológica tipo:

Litología	Extensión Afloramiento km ²	Rango de espesor (m)		Edad geológica	Observaciones
		Valor menor del rango	Valor mayor del rango		
Arcillas y yesos	0,07			Keuper (Triásico)	
Calizas, margas y dolomías	32,5	300	300	Dogger y Lías (Jurásico)	
Arenas y arcillas	14,66	80		Cretácico inferior (Weald)	
Aluviales	77,12	17		Pliocuaturnio	

Origen de la información geológica:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 817, POZO CAÑADA
IGME-INC		1971	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LA COMARCA CAZORLA-HELLÍN-YECLA.
IGME-IRYDA		1975	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO ALTO JÚCAR-ALTO SEGURA. INFORME TÉCNICO Nº 1 MEMORIA-SÍNTESIS, INFORME TÉCNICO Nº 2 UNIDAD NORTE, INFORME TÉCNICO Nº 3 UNIDAD CENTRAL-UNIDAD SURESTE.
IGME		1988	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LOS SISTEMAS ACUÍFEROS SITUADOS AL NE DE HELLÍN (ALBACETE), DENTRO DE LA CUENCA DEL SEGURA.
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
CHS	51	2008	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS 07.02 SINCLINAL DE LA HIGUERA, 07.03 BOQUERÓN, 07.16 TOBARRA-TEDERA-PINILLA, 07.18 PINO, 07.49 CONEJEROS-ALBATANA, 07.55 CORRAL-RUBIO.
CHS		2015	TRABAJOS DE REVISIÓN DE LOS FLUJOS SUBTERRÁNEOS, EL ESTADO PIEZOMÉTRICO Y LA RECARGA DE LAS MASAS INTERCUENCA DE HELLÍN-TOBARRA

Información gráfica:

Mapa geológico

Cortes geológicos y ubicación Columnas de sondeos Descripción geológica en texto

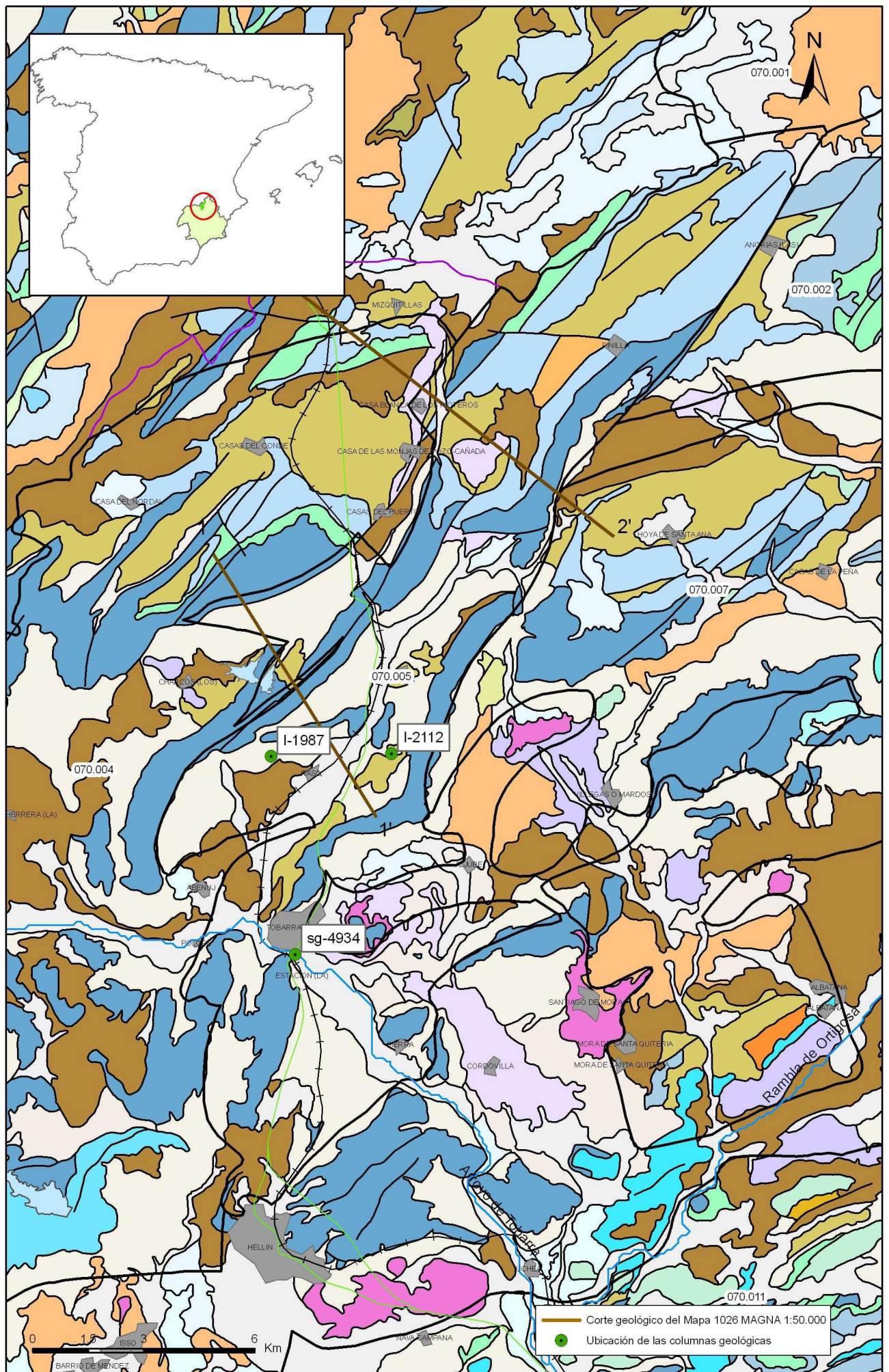
Descripción Geológica

Esta masa de agua subterránea se ubica en un sector con una gran complejidad estructural, situado en las estribaciones orientales del arco Cazorla-Hellín, donde las directrices estructurales NO-SE giran hacia el NE-SO y NNE-SSO por efecto de un corredor de fracturas de desgarre dextrógiras de dirección NO-SE.

En general queda patente una tectónica de despegue de una cobertera mesozoica carbonatada, del zócalo hercínico rígido, actuando el Trías germánico en facies Keuper como nivel de despegue. El efecto se traduce en una serie de pliegues apretados y escamas cabalgantes que acortan horizontalmente la cobertera. La geometría se complica además por los movimientos halocinéticos del Keuper salino.

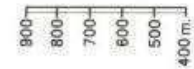
Desde un punto de vista Litoestratigráfico, sobre el Trías arcilloso-yesífero en facies Keuper, se dispone un conjunto dolomítico tableado retiene o suprekeuper. Sobre esta unidad se desarrolla ampliamente el Jurásico que constituye el acuífero regional. A grandes rasgos se diferencia un conjunto calizo-dolomítico inferior (Lías-Dogger) y otro superior calizo-margoso. En el conjunto inferior se distinguen unas dolomías basales con frecuentes intercalaciones margosas de color verde y grises del Lías, que hacia el techo se hacen más arcillosas. Estos materiales constituyen las formaciones Madroño y Colleras. Sobre ellas se dispone la formación Chorro del Dogger, en la que se instaura el principal acuífero de la masa de agua subterránea. Está formada por unos 200 metros de dolomías y calizas oolíticas. Sobre el Dogger se desarrollan materiales margosos-arcillosos y arenosos correspondientes a la formación Lorente de edad Oxfordiense superior-Portlandiense, que dan paso a los ciclos detrítico-arcillosos del Cretácico inferior en facies Weald y Utrillas.

Discordante sobre el mesozoico se disponen depósitos terciarios miocenos marinos y continentales. los primeros de edad Mioceno medio tienen un marcado carácter sin-orogénico, siendo afectados por estructuras deformativas,. Son eminentemente margas y biocalcarenitas con espesores que superan los 200 metros. En clara discordancia sobre ellos se desarrolla una serie de formaciones detríticas continentales post-orogénicas de edad Mioceno superior-Plioceno, correspondiendo a sedimentos fluviales y fluvio-lacustres que rellenan fosas tectónicas y depresiones.



Mapa 2.1 Mapa geológico de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)

NO.



Sierra de los Bujos

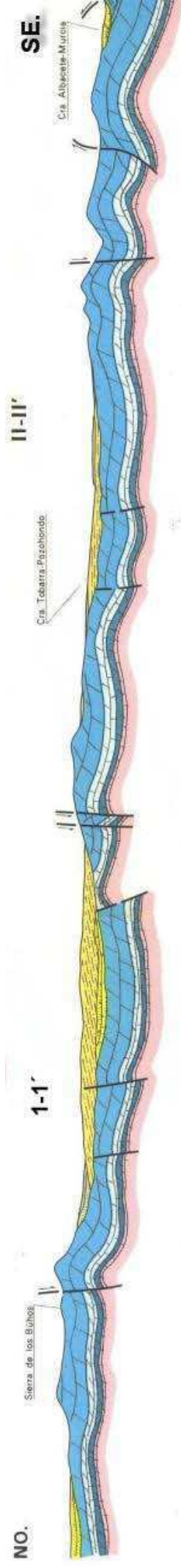
1-1'

II-II'

Cra. Tobarra-Pezolondo

Cra. Alboreale-Murcia

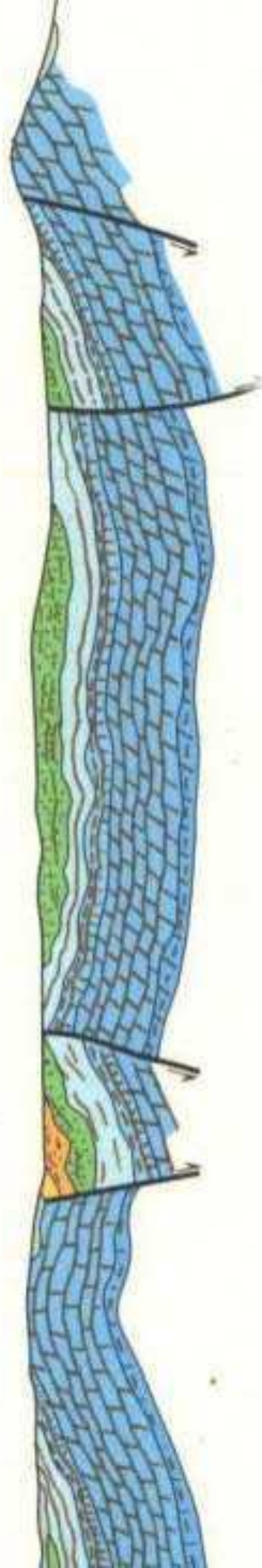
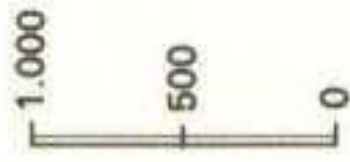
SE.



NO.

2-2'

SE.



1. DATOS ADMINISTRATIVOS			2. DATOS GEOGRÁFICOS		
Nº Sondeo: 4934 Hoja E.1:50000: 2533 Naturaleza Sondeo: Sondeos Prospeccion Geotecnica Medida: Estimada Mapa E:<1:50.000 Año Construcción: 48			Provincia: Albacete Municipio: Tobarra Cuenca Hidrográfica: Segura Unidad Hidrogeológica: Hellin-Tobarra Coordenadas UTM (x,y): 614125, 4271700 Huso: 30 Cota (msnm): 610		
3. DATOS TÉCNICOS DEL SONDEO					
Método de Perforación: HINCA Profundidad del Sondeo (m): 20,30 Nivel del agua (m): 0,00 Fecha Nivel: Análisis Agua: No Pruebas Permeabilidad: Si					
Litología					
De (m)		Hasta (m)	Edad	Material	Tramos Filtrantes
0,00		8,30	Cuaternario Indiferenciado	Gravas Y Arenas	De (m) Hasta (m)
8,30		11,70	Cuaternario Indiferenciado	Arenas Y Arcillas	
11,70		12,80	Cuaternario Indiferenciado	Gravas Y Arenas	
12,80		14,40	Cuaternario Indiferenciado	Arenas Y Arcillas	
14,40		16,70	Cuaternario Indiferenciado	Gravas Y Arenas	
16,70		20,20	Cuaternario Indiferenciado	Arenas Y Arcillas	
20,20		20,30	Jurasico Indiferenciado	Calizas	
Entubaciones					
De (m)		Hasta (m)	Diámetro (mm)	Tipo	Cementación
0,10		11,60	80,00	Se Desconoce	De (m) Hasta (m)
11,60		20,30	60,00	No Entubado	

32555002

EDAD	FORMA	DESCRIPCION LITOLOGICA	COLUMNA	PROF (m)	TUBERIA	OBSERVACIONES	DATOS			
OXFORDENSE - KIMMERIDGENSE	LORENTE	0-48 - Marga con intercalaciones de marga-calizas y calizas margosas de color gris oscuro.		50	Tub. 80/82 mm. de Ø	OBJETIVOS Se pretende conocer el N.P. de la F. Chorro	Coordenadas: Geograficas: X = 2° 07' 00" Y = 38° 44' 10" Z = 844' 410 Lambert: 783.825 462.025 Hoja.- PETROLA n.º 817 Término.- CHINCHILLA Paraje.- PINILLA			
		48-68 - Calizas microcristalinas nodulosas de color beige-rosado.						Tub. Ø = 200/220 mm	RESULTADOS El sondeo es abandonado debido a que al parecer queda obstruido impidiendo el acceso a la F. Chorro. La piezometria obtenida corresponde a los acuíferos superficiales. Es probable que durante el desarrollo ya se encontrara en malas condiciones. Las causas de la obstrucción pueden ser debidas a las desprendimientos de la F. Lorente y la cementación que tapa el acceso a la F. Chorro	SITUACION DEL SONDEO
		68-201'5 - Caliza dolomítica y dolomia de grano medio a grueso.								
D O G R	C H O R O			100	eje del sondeo	ENTUBACION 0-45 - Tub. ciega de Ø = 80/82 mm. 45-50 - Tub. ciega de Ø = 200/220 mm	Fotos 5624-5625 Rollo 69			
		OBSERVACIONES Perdida de lodos en los metros 83 a 87.5				ENSAYO DE BOMBEO (a) - Características del ensayo.				
		VALVULO Parece probable que el desarrollo realizado afectará solo a la F. Lorente, y la F. Chorro no se desarrollará ya que la válvula no pasó por debajo de la tubería. Posteriormente se comprobó que había un tapón producido por las margas de la F. Lorente que dejaba obstruido el sondeo.				(b) - características hidráulicas de la formación				
D O G R	C H O R O			150		CEMENTACION Del metro 42 al 50 " " 200-201'5 y la boca del sondeo	ANALISIS QUIMICO g/l Ca** CO3" Mg** CO3H+ Na+ SO4" K+ PH			
		TESTIGOS Del metro 47.74 a 49.74 " " 62'5 a 63'5				Residuo seco - Conduc. elec. mmhos/cm - Indice Scott SAR				
						PERFORACION Método.- ROTACION Sonda.- 2.2.2 Empezó.- 16 - II - 71 Terminó.- 7 - IV - 71 Ejecución.- I. R. Y. D. A. Nº de jornadas.- Propietario finca.-				
				200-201'5		ESCALA 1:1000				

ESCALA 1:1000

32555001

EDAD	FORMA	DESCRIPCION LITOLÓGICA	LITOLÓGIA	PROF (m)	TUBERIA	OBSERVACIONES	DATOS
Q		0-10 Conglomerado				OBJETIVOS Determinación del nivel piezométrico y estudio de las TyS de la Formación Chorro en la zona. Posibilidad de explotación futura.	Coordenadas: X = 1° 59' 48" 773,675 Y = 38° 38' 08" 450,600 Z = 710,794 Hoja - 843 Término - TOBARRA Paraje - RASO
		10-65 Dolomia granuda con romboedrias			N.P. 33,236		
				50			
		65-90 Dolomias con "trabas" arcillosas			Ø 492,508 m.m.	RESULTADOS El sondeo ofrece favorables perspectivas para la explotación.	SITUACION DEL SONDEO 
		90-99 Dolomia gris grano fino		100		Perforada de 0-140,6 con trepapo de 560 m.m. 140,6-240 m. trepapo de 480 m.m. 240-339 m. trepapo de 339 m.m.	
				150			
					130,93	TUBERIA 0-31,62 m. tubería ciega de 492,508 31,62-60 m. tubería ranurada de 492,508 60-68 m. tubería ciega de 492,508 68-190,3 m. tubería ranurada de 492,508 190,3-339 m. tubería ranurada de 441,457	FOTOGRAMAS: 9935-9936-R-III
		99-335 Dolomia con trabas arcillosas en profundidad		200	Ø 441,457 m.m.		PRUEBA DE BOMBEO Bomba - INDAR Tipo - SUMERGIDA Profundidad - 53
				250			SONDEO
					259,40	PIEZOMETRO AUXILIAR Situación: 20 m. al N. Profundidad: 45 m. Entubación: De 0-48 m. con tubería de Ø 80 m.m.	Caudal 100 l/s Tiempo 24 h. Descenso 3,9 m. Recuperación
				300		NIVEL PIEZOMETRICO Cota absoluta: 677,558 Profundidad: 33,236 m.	PIEZOMETROS Distancia Descenso
				339	339		ANALISIS QUIMICO Dureza - 52° S° FRANCESES Conductividad - 990 mmhos/cm Cloruros - 21,3 mg/litro Alcalinidad - 342,2 mg/litro Residuo seco - 679,9 mg/litro
		335-339 Dolomias con arcillas amarillas y verdes		339			PERFORACION Metodo - PERCUSION Sonda - WALKER NEER S-33 Empezó - 20-1-71 Terminó - 21-6-71 Ejecución - IRYDA N° de jornadas - 224 Profundidad - 339 Propietario finca -
LIAS?	COLIERAS?					ESCALA 1:1500	

32555017

EDAD	FORMA	DESCRIPCION LITOLOGICA	LITOLOGIA	PROF (m)	TUBERIA	OBSERVACIONES	DATOS
DOG KIMMER. CUAT.	CHOLLORENT.	0-5 ARCILLAS ROJAS Y GRAVAS				OBJETIVOS Determinación de las T y S de la formación Chorro en esa zona. Explotación del acuífero	Coordenadas: X = 2° 01' 39" 776,325 Y = 38° 38' 03" 450,525 Z = 723,611
DOG KIMMERID.	CHOLLORENT.	5-13 ARCILLAS AMARILLAS, VERDES Y GRISES				RESULTADOS	Hoja - 843
OXFORD. KIMMERID.	LORENTE	13-17 DOLOMITAS GRISES GRANO MEDIO					Término - TOBARRA
	LORENTE	17-28 ARCILLAS AMARILLAS, VERDES Y GRISES					Paraje - LA TEDERA
		28-36 CALIZA NODULOSA GRIS AMONITES				TUBERIA 0-34 tubería ciega 34-54 " ranurada 54-56 " ciega 56-150 ranurada	SITUACION DEL SONDEO
		36-58 DOLOMITA GRIS GRANO MEDIO. METRO 41 SIN MUESTRA		50	N.P. 45,1	Recuperación en prueba de bombeo: Se tomó recuperación en el bombeo de ensayo durante 433 minutos, obteniéndose una recuperación de 5,5 cms.	
DOGGER	CHORRO	58-68 SIN MUESTRA, DEBIDO A CAVIDADES EN EL TERRENO				PERFORACION Perforado de 0-150,5 m. con trepante de 560 m.m.	ESCALA 1:33.000 FOTOGRAFAS 9937-9938, R-111
		68-72 DOLOMITA GRIS				NIVEL PIEZOMETRICO Cota absoluta: 677,511 Profundidad: 45,10	PRUEBA DE BOMBEO Bomba - INOAR Tipo - SUMERGIDA Profundidad - 50 MTS.
		72-75,5 SIN MUESTRA					SONDEO
OXFORD?	LORENTE	75,5-80 DOLOMITA GRIS					Caudal 250
		80-89 CALIZA NODULOSA (?)					Tiempo 5 h.
		89-111 DOLOMITA GRIS-CLARO GRANO FINO, RECRISTALIZADA		100			Descenso 10 CM.
		111-120 SIN MUESTRA					Recuperación T=2745 m ³ /h
DOGGER	CHORRO	120-150,5 DOLOMITA GRIS GRANO FINO MEDIO		150	150		PIEZOMETROS
							Distancia
							Descenso
							ANALISIS QUIMICO
							Dureza - 35-5° FRANCESES
							Conductividad - 690 mmhos/cm
							Cloruros - 46,7 mg/l.
							Alcalinidad - 297,6 mg/litro
							Residuo seco - 466,1 mg/litro
							PERFORACION
							Método - PERCUSION
							Sonda - WALKER NEER S-33
							Empezó - 5-8-71
							Terminó - 20-9-71
							Ejecución - IRYOA
							N° de jornadas - 67
							Profundidad - 150,5 MTS.
							Propietario finca - JOSE GONZALEZ MARTINEZ

3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Límites hidrogeológicos de la masa:

Límite	Tipo	Sentido del flujo	Naturaleza
Norte	Abierto	Entrada	Divisoria hidrográfica
Sur	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable de base
Este	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable

Origen de la información de Límites hidrogeológicos de la masa:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.MAGNA HOJA 817, POZO CAÑADA
MMA		2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
CHS	51	2008	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS 07.02 SINCLINAL DE LA HIGUERA, 07.03 BOQUERÓN, 07.16 TOBARRA-TEDERA-PINILLA, 07.18 PINO, 07.49 CONEJEROS-ALBATANA, 07.55 CORRAL-RUBIO.
CHS		2015	TRABAJOS DE REVISIÓN DE LOS FLUJOS SUBTERRÁNEOS, EL ESTADO PIEZOMÉTRICO Y LA RECARGA DE LAS MASAS SUBINTERCUENCA DE HELLÍN-TOBARRA

Naturaleza del acuífero o acuíferos contenidos en la masa:

Denominación	Litología	Extensión del afloramiento km²	Geometría	Observaciones
Tobarra-Tedera-Pinilla (Dogger)	Carbonatado	32,5	Plegada	
Tobarra-Tedera-Pinilla (Pliocuaternalio)	Detritico aluvial	77,1	Tabular	

Origen de la información de la naturaleza del acuífero:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.MAGNA HOJA 817, POZO CAÑADA
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
CHS	51	2008	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS 07.02 SINCLINAL DE LA HIGUERA, 07.03 BOQUERÓN, 07.16 TOBARRA-TEDERA-PINILLA, 07.18 PINO, 07.49 CONEJEROS-ALBATANA, 07.55 CORRAL-RUBIO.
CHS		2015	TRABAJOS DE REVISIÓN DE LOS FLUJOS SUBTERRÁNEOS, EL ESTADO PIEZOMÉTRICO Y LA RECARGA DE LAS MASAS SUBINTERCUENCA DE HELLÍN-TOBARRA

Espesor del acuífero o acuíferos:

Acuífero	Espesor		
	Rango espesor (m)		% de la masa
	Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Tobarra-Tedera-Pinilla (Dogger)	300	350	100
Tobarra-Tedera-Pinilla (Pliocuaternalio)	17		100

Origen de la información del espesor del acuífero o acuíferos:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.MAGNA HOJA 817, POZO CAÑADA
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
CHS	51	2008	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS 07.02 SINCLINAL DE LA HIGUERA, 07.03 BOQUERÓN, 07.16 TOBARRA-TEDERA-PINILLA, 07.18 PINO, 07.49 CONEJEROS-ALBATANA, 07.55 CORRAL-RUBIO.
CHS		2015	TRABAJOS DE REVISIÓN DE LOS FLUJOS SUBTERRÁNEOS, EL ESTADO PIEZOMÉTRICO Y LA RECARGA DE LAS MASAS INTERCUECA DE HELLÍN-TOBARRA

Porosidad, permeabilidad (m/día) y transmisividad (m²/día)

Acuífero	Régimen hidráulico	Porosidad	Permeabilidad	Transmisividad (rango de valores)		Método de determinación
				Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Tobarra-Tedera-Pinilla (Dogger)		Fisuración	Muy alta: > 10+2 m/día			Mapa Litoestratigráfico

Origen de la información de la porosidad, permeabilidad y transmisividad:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME	32689	1972	BOMBEO DE ENSAYO EN EL SONDEO TEDERA
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
CHS	51	2008	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS 07.02 SINCLINAL DE LA HIGUERA, 07.03 BOQUERÓN, 07.16 TOBARRA-TEDERA-PINILLA, 07.18 PINO, 07.49 CONEJEROS-ALBATANA, 07.55 CORRAL-RUBIO.

Coefficiente de almacenamiento:

Acuífero	Coeficiente de almacenamiento			
	Rango de valores		Valor medio	Método de determinación
	Valor menor del rango	Valor mayor del rango		

Origen de la información del coeficiente de almacenamiento:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título

Información gráfica y adicional:

Mapa de permeabilidades según litología

Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos

Descripción hidrogeológica

En la masa de agua subterránea se distingue un acuífero principal de edad jurásica, constituido a efectos prácticos por las dolomías del Dogger de la formación Chorros. Atendiendo a la piezometría se pueden diferenciar de norte a sur tres sectores:

1. En la zona norte, sector Pinilla, se desarrollan los mayores espesores del acuífero jurásico (300 a 500 metros) en continuidad con la unidad del Sinclinal de la Higuera. Al sur del sector de Pinilla la compleja estructura condicionada por la fracturación dificulta el flujo subterráneo.
2. En el sector de Tederá, la elevada permeabilidad de los materiales induce un bajo gradiente hidráulico. El flujo subterráneo se establece hacia el suroeste, aunque entre las sierras de Navajuelos y Ballesteros podría tener una componente oeste. Hacia el sur, el afloramiento del impermeable de base (arcillas del Keuper) indica la proximidad del muro del acuífero y por lo tanto se producen descargas puntuales en forma de manantiales. La escorrentía subterránea principal se dirige en este sector hacia Tobarra, aunque no se descarta una componente occidental, como lo indica la existencia del manantial del antiguo balneario de la Pestosa. Finalmente, en el límite con el sector de Tobarra, se produce un salto piezométrico, aunque de menor entidad que el existente en el límite con el sector de Pinilla.
3. En el sector de Tobarra, la parte basal del acuífero jurásico entra en contacto con los aluviales de la rambla de Tobarra. En la zona de la sierra de Hellín, el flujo del agua subterránea se dirige en parte hacia la unidad de Pino, en cuyo límite se registraban salidas históricas a través de manantiales. Otra componente del flujo se dirige hacia Hellín, descargando a través de la fuente de Hellín.

Superpuesto al acuífero jurásico, se desarrolla un acuífero de menor interés en los materiales detríticos del Mioceno superior-Plioceno y cuaternarios, que rellenan fosas y depresiones controladas por estructuras de dirección NE-SO.

En régimen natural, el acuífero Tobarra-Tederá-Pinilla recibía entradas subterráneas ocultas desde los acuíferos Corral Rubio y Sinclinal de la Higuera que drenaban hacia los manantiales situados en la parte meridional del acuífero, entre Tobarra y Hellín. El flujo subterráneo regional era hacia el sur con cotas piezométricas entre 750 y 575 m s.n.m.

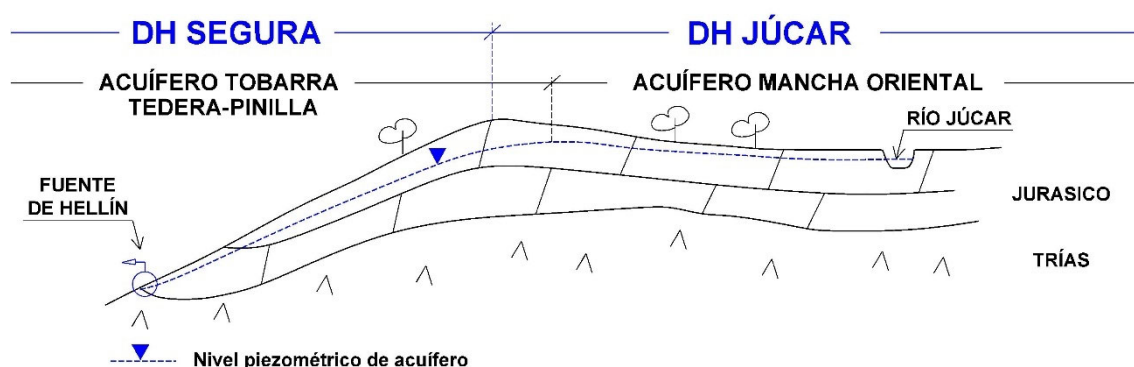


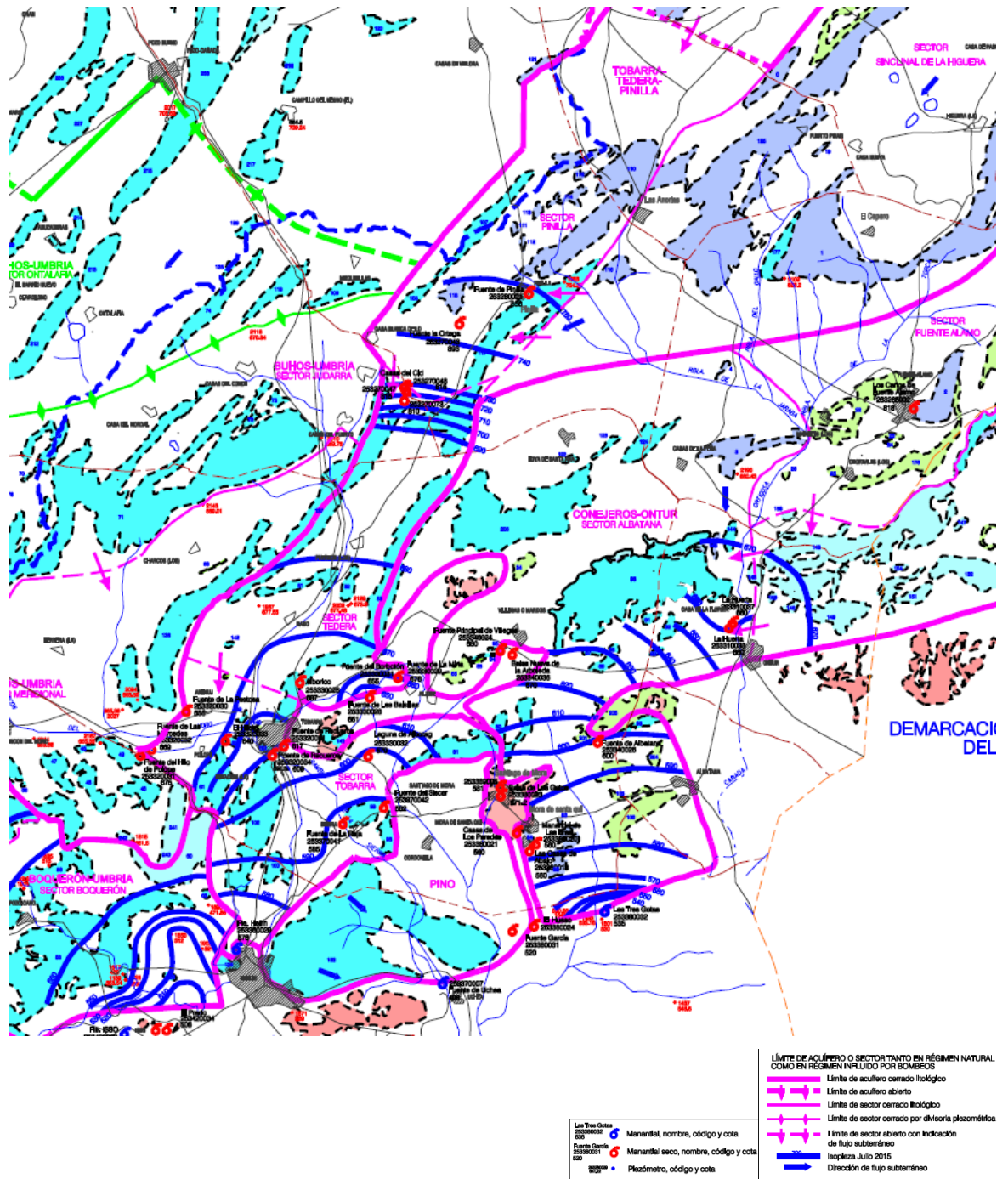
Figura 3.1. Esquema hidrogeológico del acuífero Tobarra-Tederá Pinilla en relación con el acuífero Mancha Oriental. Se aprecia que el límite entre los acuíferos Tobarra-Tederá-Pinilla y Mancha Oriental es por divisoria piezométrica, que no coincide con la divisoria hidrográfica. La posición de la divisoria piezométrica no puede establecerse con total precisión por falta de sondeos de investigación.

También se aprecia la posición del manantial de Hellín en la zona más baja del acuífero. El elevado gradiente piezométrico en el acuífero Tobarra-Tederá-Pinilla ocasiona que el manantial siga manando a pesar de los descensos piezométricos producidos por el desequilibrio entre la alimentación y las extracciones.

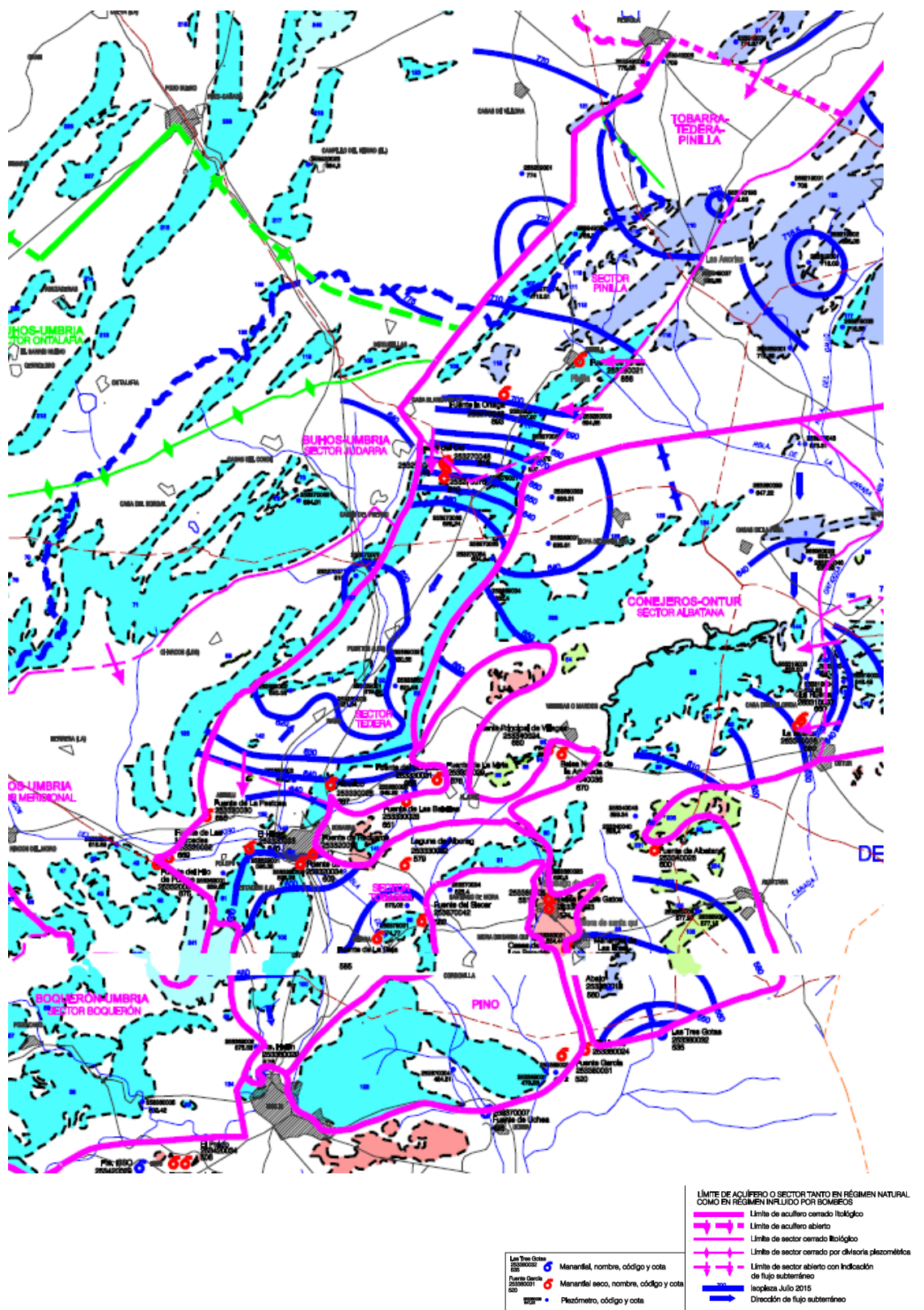
Con el inicio de las extracciones y la sobreexplotación ocasionada, el acuífero Tobarra-Tederá-Pinilla

mantiene su circulación general noreste-suroeste, con conos estacionales de bombeo que en la campaña piezométrica de 2015 se situaban en el sector más septentrional de Pinilla y en el sector central de Tobarra. El régimen de extracciones ha ocasionado que se sequen todos sus manantiales salvo la fuente de Hellín, que es la más meridional del acuífero y la que se sitúa a menor cota (Figura 3.1).

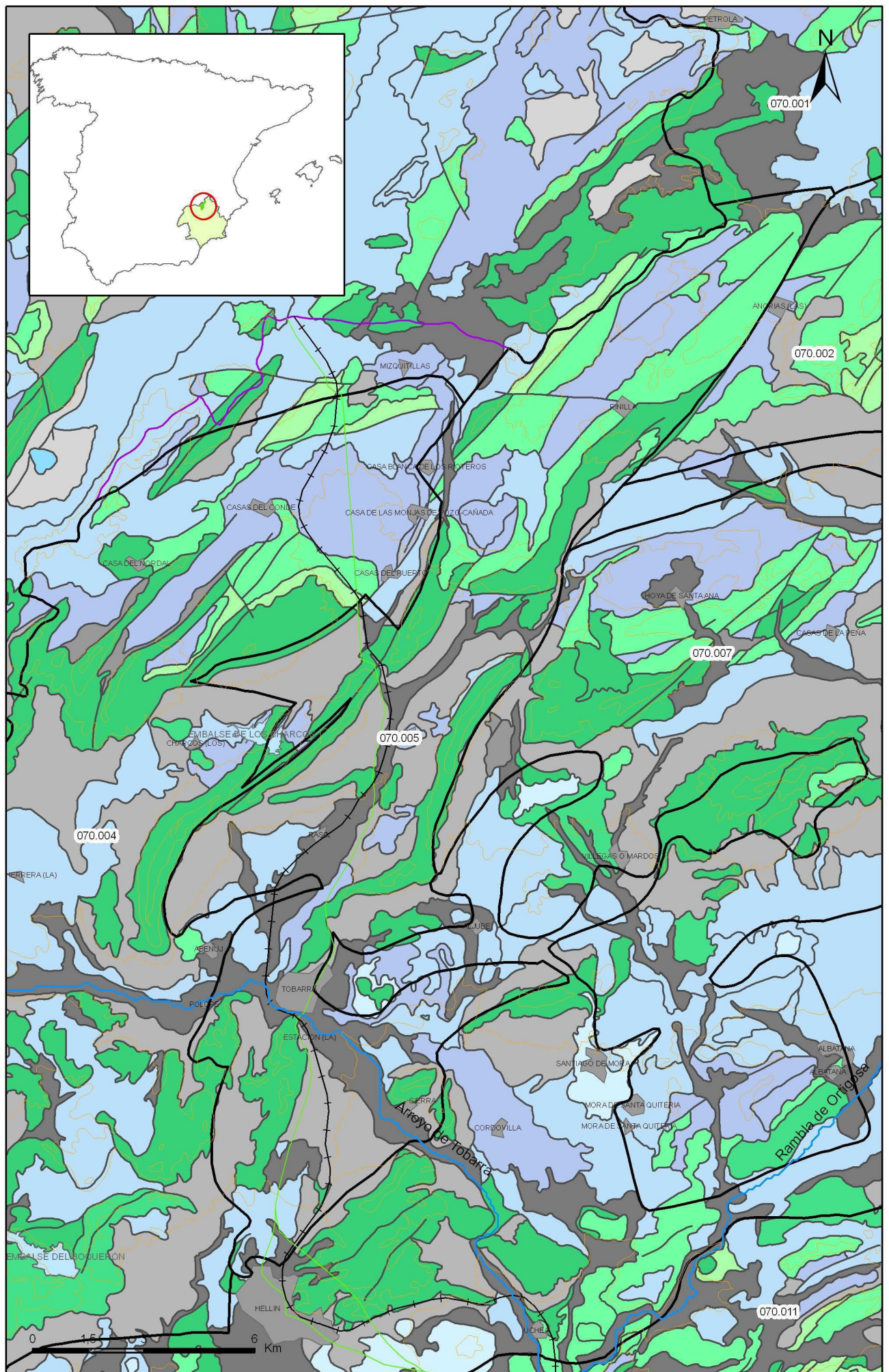
Dada la dificultad de precisar en algunos casos los límites de acuíferos con los datos disponibles, no es completamente descartable que los afloramientos de Dogger en la Sierra de Montesinos, situada al noroeste de Hellín y actualmente atribuida al acuífero Búhos-Umbria, pueda drenar hacia el manantial de Hellín.



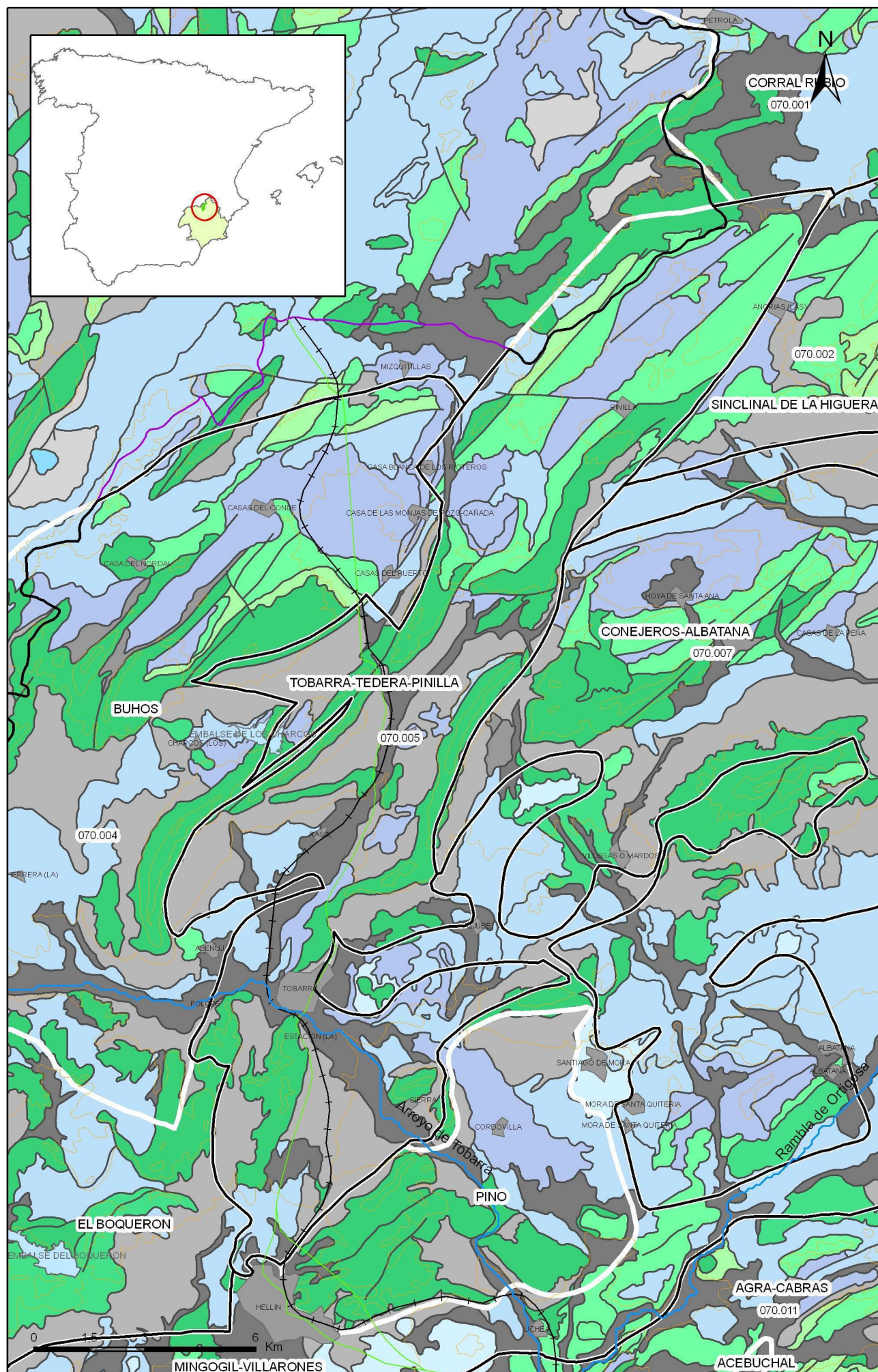
Mapa hidrogeológico e isopiezas del acuífero Tobarra-Tedera-Pinilla en régimen natural (1974). (Fuente: CHS)



Mapa hidrogeológico e isopiezas del acuífero Tobarra-Tedera-Pinilla en régimen alterado por las extracciones (2015).
(Fuente: CHS)



Mapa 3.1 Mapa de permeabilidades según litología de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)



4.- ZONA NO SATURADA

Litología:

Véase 2.- Características geológicas generales

Véase 3.- Características hidrogeológicas generales, en particular, mapa de permeabilidades, porosidad y permeabilidad

Espesor:

Fecha o periodo	Espesor (m)		
	Máximo	Medio	Mínimo
1975-1991	21,00	14,00	12,00
1992-1999	138,00	76,00	19,00
2000-2008	163,00	90,00	41,00

Véase 5.- Piezometría

Suelos edáficos:

Tipo	Espesor medio (m)	% afloramiento en masa
ARIDISOL/CALCID/HAPLOCALCID/CALCIGYSIS/HALOSALID/Haplogysid		13,00
ARIDISOL/CALCID/HAPLOCALCID/HAPLARGID		65,55
ARIDISOL/CAMBID/HAPLOCAMBID/Haplargid		3,14
ENTISOL/ORTHENT/TORRIORTHENT/HAPLOCALCID/Haplargid/Petrocalcid		18,31

Vulnerabilidad a la contaminación:

Magnitud	Rango de la masa	% Superficie de la masa	Índice empleado

Origen de la información de zona no saturada:

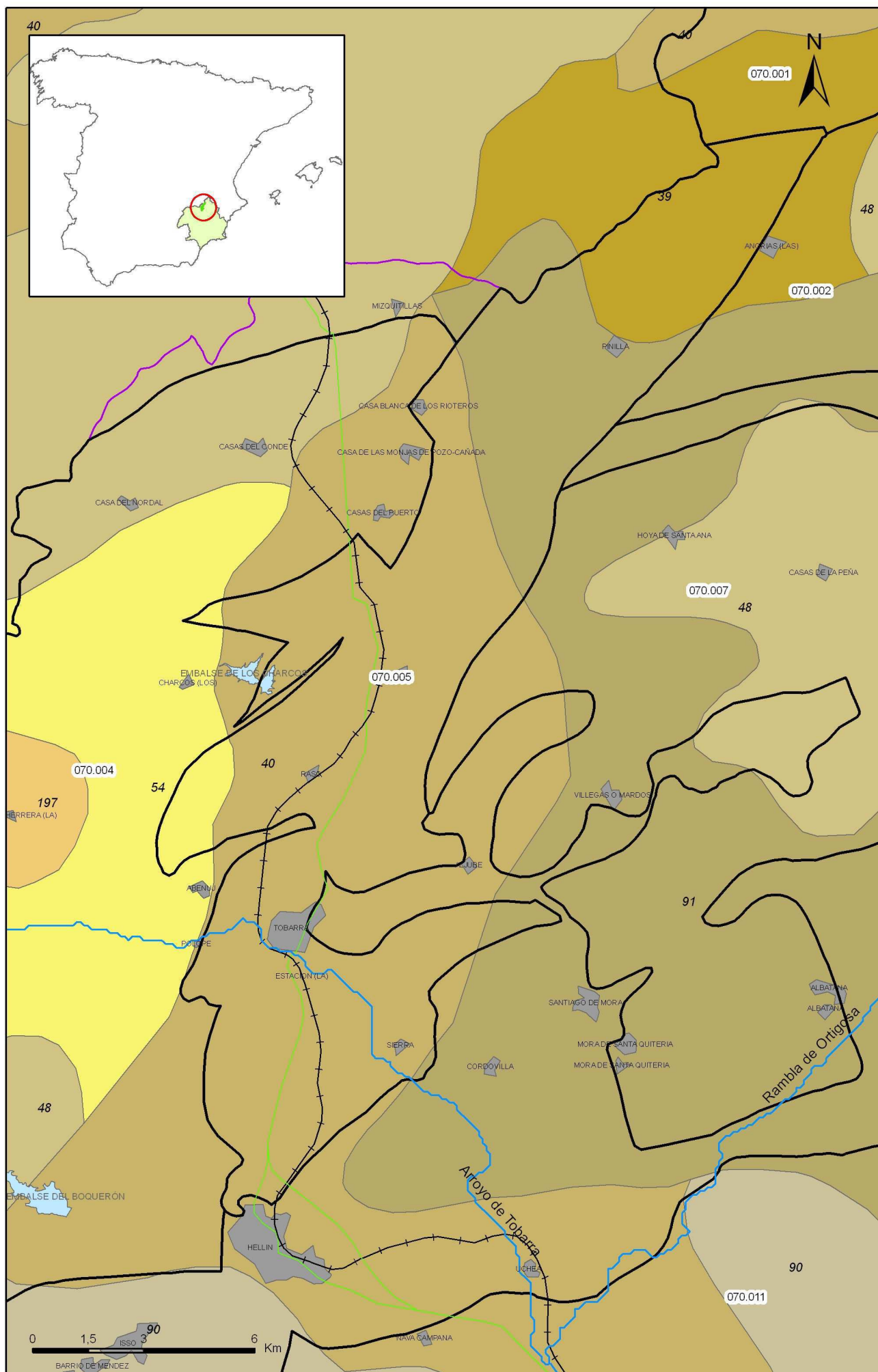
Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGN		2001	MAPA DE SUELOS. ATLAS DE ESPAÑA

Información gráfica y adicional:

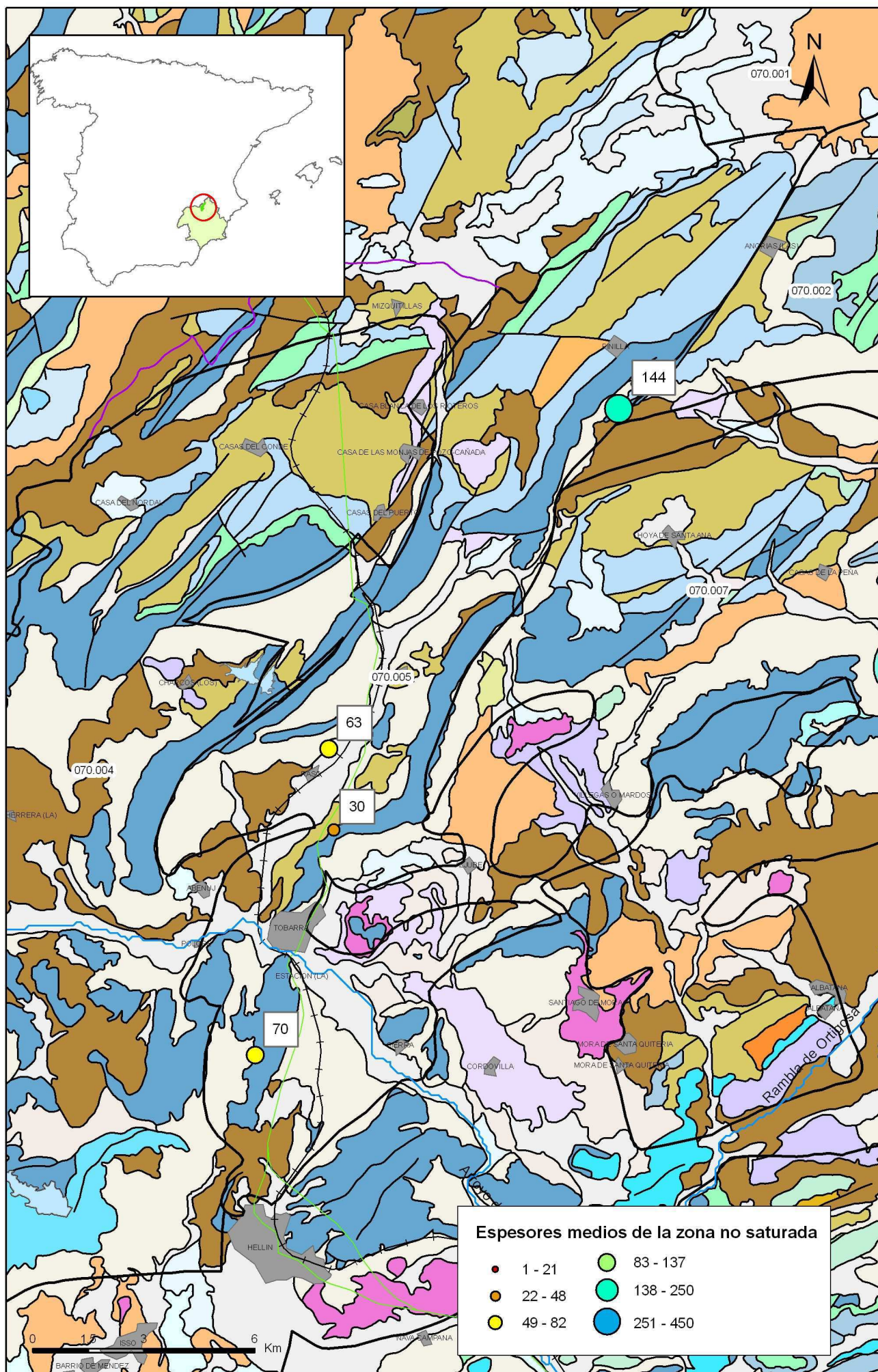
Mapa de Suelos

Mapa de espesor de la zona no saturada

Mapa de vulnerabilidad intrínseca



Mapa 4.1 Mapa de suelos de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)



Mapa 4.2 Mapa de espesores máximos de la zona no saturada de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)

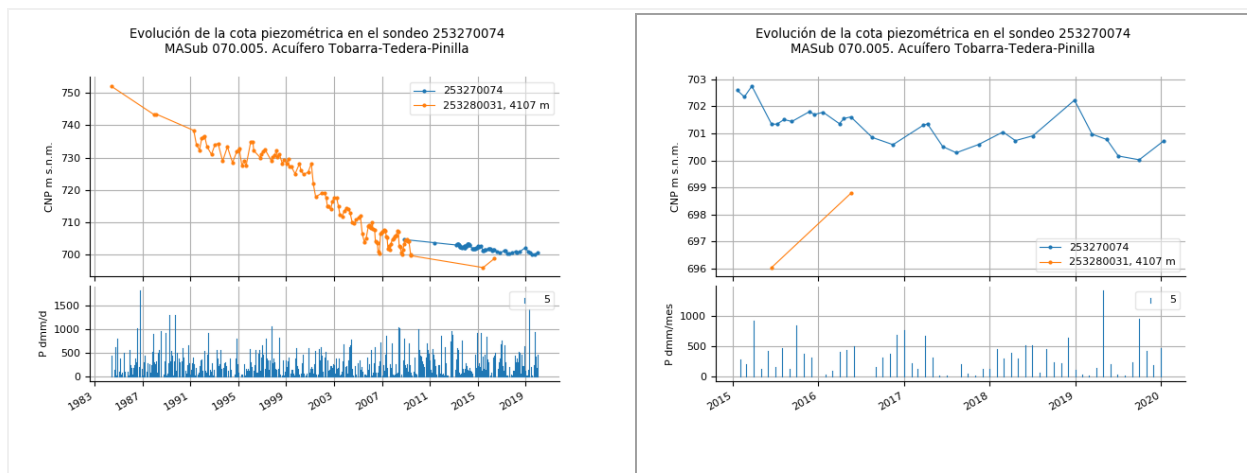
1.1. RED DE CONTROL PIEZOMÉTRICA

Red de control piezométrico y código	Registro de Aguas CHS:	Limite de la DHS
Red de control manantiales y código:	Manantiales	MSBT y código 070.0
Manantiales agua dulce	Sondeos	Acuífero y código
Manantiales salinos	Pozo excavado	Zonas húmedas
Aforo en cauce		Red piezo MMA
Piezometría criptohumedales		
Piezómetro manantiales		

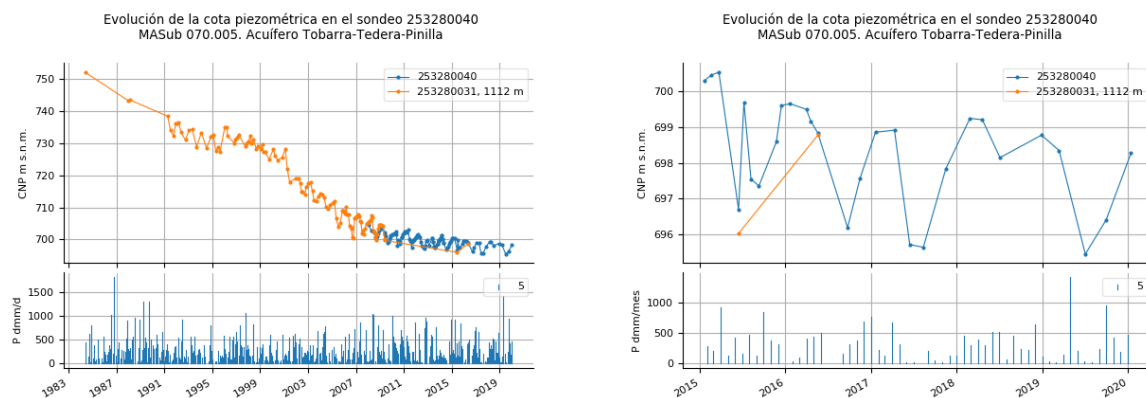
2.2. EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

A continuación, se muestra la evolución piezométrica del acuífero de la masa de agua subterránea (serie histórica y serie 2015-2020):

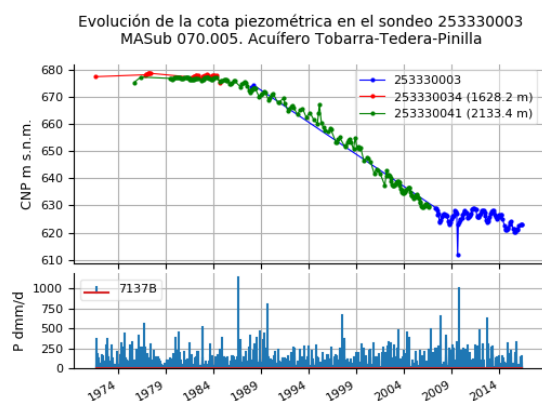
Piezómetro 253270074-07.16.201. Sector Pinilla



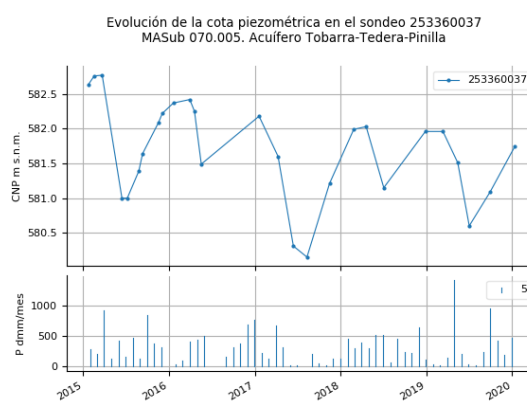
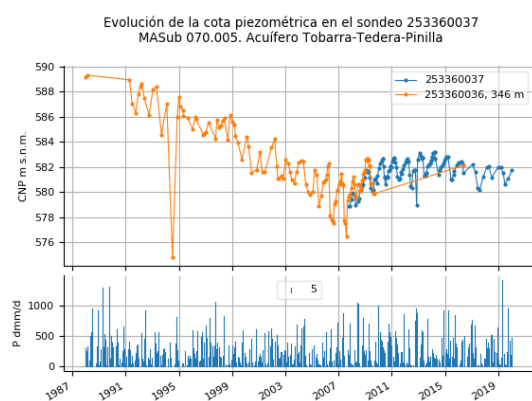
Piezómetro 253280040-07.16.202. Sector Pinilla



Piezómetro 253330003. Sector Tederá



Piezómetro 253360037-07.16.203. Sector Tobarra



Tendencias y periodos

La red de control piezométrica de la MASub dispone de una serie continua de datos piezométricos desde el año 1971 hasta la actualidad. La evolución en la cota del nivel piezométrico registrada muestra las siguientes fases:

1. El registro del piezómetro 253270074 se completa con la serie del piezómetro histórico 253280031. La evolución piezométrica muestra una clara tendencia negativa desde el inicio del control en el año 1984, como consecuencia de la sobreexplotación, tendencia que se mantiene hasta 2009, con un ritmo medio de descenso del orden de 2 m/año, pasando de una cota inicial a 753 m s.n.m. a una cota final de 705 m s.n.m.

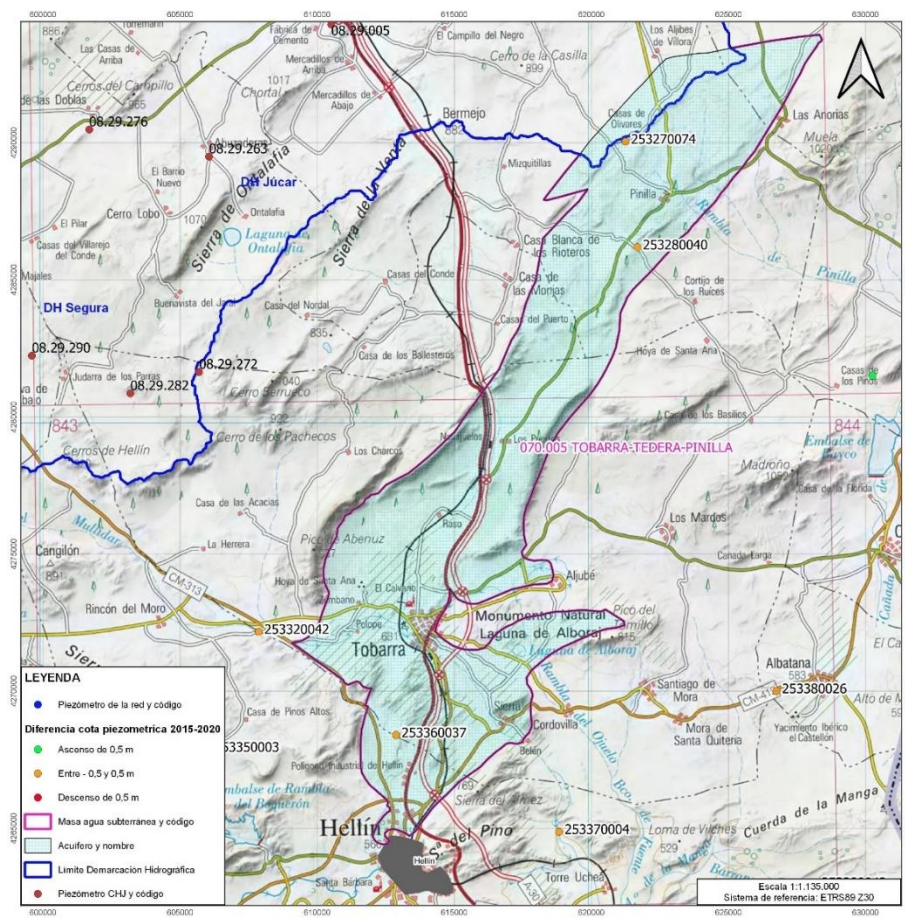
Al igual que se observa en el piezómetro 253330003, a partir de 2009 la tendencia descendente se interrumpe, suavizándose el ritmo medio de descensos. Tendencia que se continúa hasta la actualidad con mínimos piezométricos próximos a 700 m s.n.m. Por tanto en este sector del acuífero los descensos para este periodo son inferiores a 0,5 m/año.

2. El registro del piezómetro 253280040 se completa con la serie del piezómetro histórico 253280031. Al igual que en el caso anterior, muestra una evolución piezométrica similar como consecuencia de la sobreexplotación, alcanzando una cota de agua mínima a 705 m s.n.m. en 2009. Se observa una tendencia más atenuada desde 2009, alcanzando mínimos piezométricos a cota 696 m s.n.m.
3. Los piezómetros históricos 253330003, 253330034 y 253330041 permiten establecer el

inicio del desequilibrio entre los años 1983 y 1984, situándose la cota de agua al inicio del registro a 679 msnm (máximo de la serie). Desde 1984 a 2007 la tendencia piezométrica es marcadamente negativa, con descensos de la cota de agua debido a la sobreexplotación. A partir de 2007, y sobre todo tras el final de la sequía de 2005-2008, la tendencia descendente se invierte y comienza un periodo de ascensos suaves del nivel piezométrico con oscilaciones piezométrica asociado a la estacionalidad de las lluvias y los bombeos. Esta fase permite una recuperación del nivel piezométrico hasta situarse a cota 630 m s.n.m., lo que supone un descenso acumulado del nivel piezométrico de 50 m desde 1984 a 2014. Finalmente, el último periodo de medidas contempla las realizadas en 2015, coincidiendo con el inicio de la sequía declarada de 2015-2018. En este último tramo se vuelve apreciar el inicio de un nuevo periodo descendente, con mínimos piezométricos a 620 m s.n.m.

4. El registro del piezómetro 253360037 se completa con los datos históricos del piezómetro 253360036. Su registro se inicia en 1988 con una tendencia piezométrica descendente desde el inicio de la toma de medidas. De una cota de agua a 589 m s.n.m en 1988 se pasa a 578 m s.n.m. en 2009, coincidiendo con el final del periodo de sequía 2005-2008 en la cuenca del Segura. A partir de 2009, tras el fin de la sequía y la mejora pluviométrica, el nivel piezométrico experimenta una tendencia ascendente recuperándose y estabilizándose en torno a la cota de agua 583 m s.n.m., con oscilaciones piezométricas estacionales asociadas al régimen de bombeos en el acuífero y a la pluviometría. Desde el año 2015 hasta la actualidad, la sequía declarada durante 2015-2018 favorece un nuevo periodo de descensos piezométricos a un ritmo similar al observado en los restantes puntos de control de la masa de agua subterránea. En 2019 la cota piezométrica se sitúa a 581,5 m s.n.m..

Del resultado de la evolución piezométrica observada en los puntos de control de la MSTB se deduce que el acuífero se encuentra en situación de sobreexplotación, aunque con un ritmo de sobreexplotación muy inferior al observado entre 1984 y 2009.



6. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

Demandas ambientales por mantenimiento de zonas húmedas:

Tipo	Nombre	Tipo vinculación	Código	Tipo de protección
No existen vinculaciones con sistemas de superficie				

Demandas ambientales por mantenimiento de caudales ecológicos:

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento caudales ecológicos (hm ³ /año)
No se han definido demandas ambientales en esta masa de agua para el mantenimiento del caudal ecológico	

Demandas ambientales por mantenimiento de interfaz salina:

Se considera necesario mantener una demanda medioambiental del 30% de los recursos en régimen natural en los acuíferos costeros. El establecimiento de esta demanda permite mantener estable la interfaz agua dulce/salada. Así, aunque se descarguen recursos continentales subterráneos al mar se protege al acuífero y a sus usuarios de la intrusión salina.

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento interfaz salina (hm ³ /año)
No se han definido demandas ambientales en esta masa de agua para el mantenimiento de la interfaz salina	

7. RECARGA.

Componente	Balance de masa Hm ³ /año	Periodo	Fuente de información
Infiltración de lluvia	5	Valor medio interanual	Balance de acuíferos del PHDS 2021/27
Retorno de riego	0.8		
Otras entradas desde otras demarcaciones	3 (Sinclinal de la Higera)		
Salidas a otras demarcaciones	0		

Observaciones sobre la Información de recarga:

Para la estimación de los recursos de cada acuífero y masa de agua subterránea se han adoptado las siguientes hipótesis de partida:

- I. La estimación del recurso disponible de cada acuífero de acuerdo con los valores recogidos en el Plan Hidrológico 2009/15, aprobado por Real Decreto Real Decreto 594/2014 de 11 de julio publicado en el BOE de 12 de julio de 2014. Estos balances han sido corregidos, para determinadas masas de agua subterránea, con los resultados de los últimos estudios desarrollados por la OPH en los últimos años.
- II. En el caso de las masas de agua con acuíferos compartidos con asignación de recursos del PHN vigente (Jumilla-Villena, Sierra de la Oliva, Salinas, Quíbas y Crevillente), se ha considerado el reparto de recursos que se definen en los trabajos que se enmarcan en el proyecto "Inventario de recursos hídricos subterráneos y caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas", correspondiente a la 2ª Fase: Masas de agua subterránea compartidas. Encomienda de Gestión de la Dirección General del Agua (DGA) al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Año 2021.
- III. Se considera como recurso en las masas de agua que se corresponden con acuíferos no compartidos, las entradas por infiltración de lluvia y retornos de riego.
- IV. Se considera que la incorporación de otras entradas y salidas a las masas de agua (infiltración cauces, embalses, entradas marinas, laterales y subterráneas fundamentalmente de otras masas subterráneas) no debe considerarse en el cálculo del recurso disponible ya que se encuentran claramente afectados por los bombeos en los acuíferos y/o son transferencias internas entre acuíferos de la cuenca. Tan sólo en el caso de masas de agua que reciban entradas de agua subterránea procedente de otras cuencas se procederá a contabilizar a estas entradas como recurso de la masa de agua. De igual forma, en el caso de masas de agua que presenten salidas subterráneas a cuencas se procederá a contabilizar a estas salidas en el cálculo de los recursos de la masa de agua.
- V. En el caso de masas de agua identificadas con acuíferos compartidos sin asignación de recursos del PHN, el presente plan hidrológico propone la consideración de entradas/salidas subterráneas procedentes o con destino a otras cuencas para

tener en cuenta la existencia de un acuífero compartido que no responde a la divisoria de aguas superficiales.

- VI. Los valores calculados tienen como referencia el año hidrológico 2016/17 para los acuíferos compartidos del PHN vigente y 2017/18 para el resto de los acuíferos y se consideran válidos para evaluar el balance de las masas de agua representativas para la serie 1980/81-2017/18

8. RECARGA ARTIFICIAL

Esta masa de agua subterránea no contempla Recarga Artificial

9. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

9.1. EXTRACCIONES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE USOS Y DEMANDAS

Extracciones	Hm³/año	Periodo	Fuente de información
Extracciones totales	16,94	Valor medio interanual	Balance de acuíferos PHDS 2021/27

Se consideran las extracciones sobre la masa de agua que están determinadas en el Anejo 2 del presente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura.

9.2 DATOS CONCESIONALES SOBRE USOS

En el cuadro siguiente se resume del volumen total de aprovechamientos subterráneos de manantiales y pozos de la masa de agua subterránea inscritos en el Registro de Aguas y en el Catálogo de Aguas Privadas de la Confederación Hidrográfica del Segura, actualizado al año 2019.

Código MASUB	Manantiales						Extracciones bombeo						Total (hm³/a)
	Riego (hm³/a)	Industr (hm³/a)	Abastec (hm³/a)	Ganad (hm³/a)	Domést (hm³/a)	Subtotal (hm³/a)	Riego (hm³/a)	Industr (hm³/a)	Abastec (hm³/a)	Ganad (hm³/a)	Domést (hm³/a)	Subtotal (hm³/a)	
070.005	1,803	0	0	0	0	1,803	19,985	0	0,165	0,002	0,006	20,158	21,96

10. EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO

En la caracterización del estado químico de las masas de agua subterráneas o acuíferos se han tenido en cuenta las Normas de Calidad de las sustancias especificadas en el Anexo I de la Directiva de Aguas Subterráneas (DAS), integrada en el ordenamiento interno mediante el RD 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación, y los Valores Umbral calculados para la lista de sustancias que figuran en el Anexo II.B:

- Sustancias, o iones, o indicadores, que pueden estar presentes de modo natural o como resultado de las actividades humanas: As, Cd, Pb, Hg, NH_4^+ ; Cl^- o SO_4^{2-} , nitritos y fosfatos.
- Sustancias sintéticas artificiales: tricloroetileno, tetracloroetileno.
- Parámetros indicativos de salinización o de otras intrusiones: conductividad, Cl^- o SO_4^{2-} .

Los criterios para la evaluación del estado químico de las aguas subterráneas son fundamentalmente dos:

- Normas de Calidad (NC): las especificadas en el Anexo I de la DAS: Nitratos y plaguicidas:
 - Nitratos 50 mg/l.
 - Plaguicidas 0,1 μl (plaguicidas individuales) o 0,5 (suma de plaguicidas).
- Valores Umbral (VU), para cuyo cálculo se necesitará obtener los Niveles de Referencia (niveles de fondo) y la elección del correspondiente Valor Criterio (VC), que por defecto será el valor límite establecido para las sustancias en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.

Criterios específicos aplicados para el cálculo de niveles de referencia y valores umbral:

En el cálculo de niveles de referencia y umbrales de calidad en la cuenca del Segura se ha seguido las pautas definidas en la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (MITERD, 2020), que tiene como objeto servir de referencia a los Organismos de cuenca para configurar los programas de seguimiento y evaluar los estados de las masas de aguas, sin perjuicio de la aplicación de los restantes criterios generales establecidos al respecto en la DMA, en la DAS y en la "Guidance N°18. Groundwater Status and Trend Assessment", cuya metodología se describe en el Apéndice Ib del Anexo I del Anejo 8.

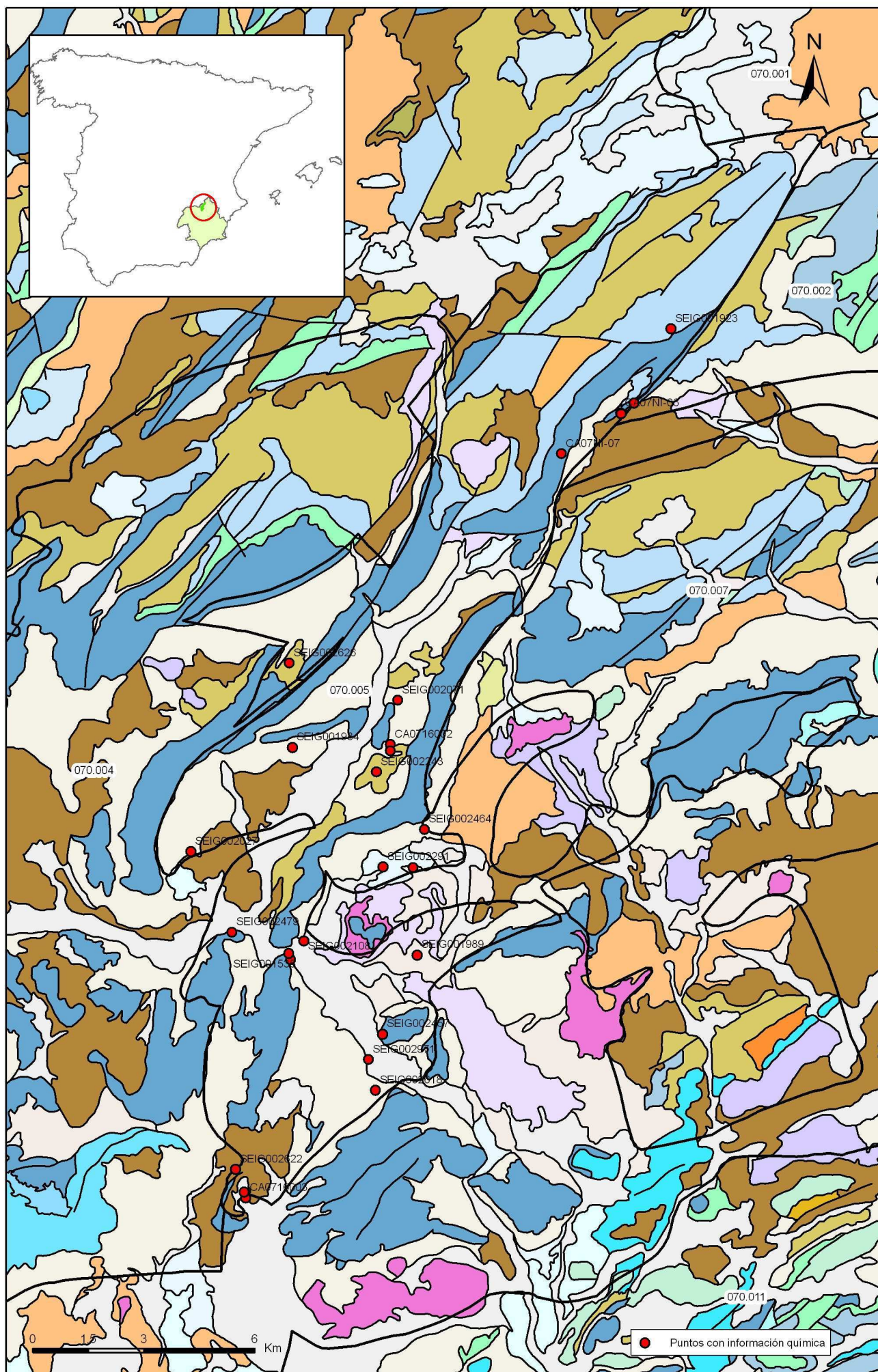
Tipo de valor de referencia:

Para el cálculo de los valores de referencia, se ha utilizado el percentil 90:

- a. Como norma general se han considerado todos los datos históricos disponibles de análisis realizados sobre muestras procedentes de puntos de agua para el periodo entre 1964 y 2007 (Plan Hidrológico 2009/15).
- b. En las masas de agua subterránea con problemas de sobreexplotación se han tomado como referencia los muestreos realizados en los primeros años de la serie, si hay disponibilidad, coincidente con un estado piezométrico en equilibrio o próxima a él. El año último de la serie fijado para el establecimiento del NR dependerán de la evolución piezométrica de cada masa de agua subterránea.
- c. Se han tomado como referencia los datos procedentes de los puntos de control que

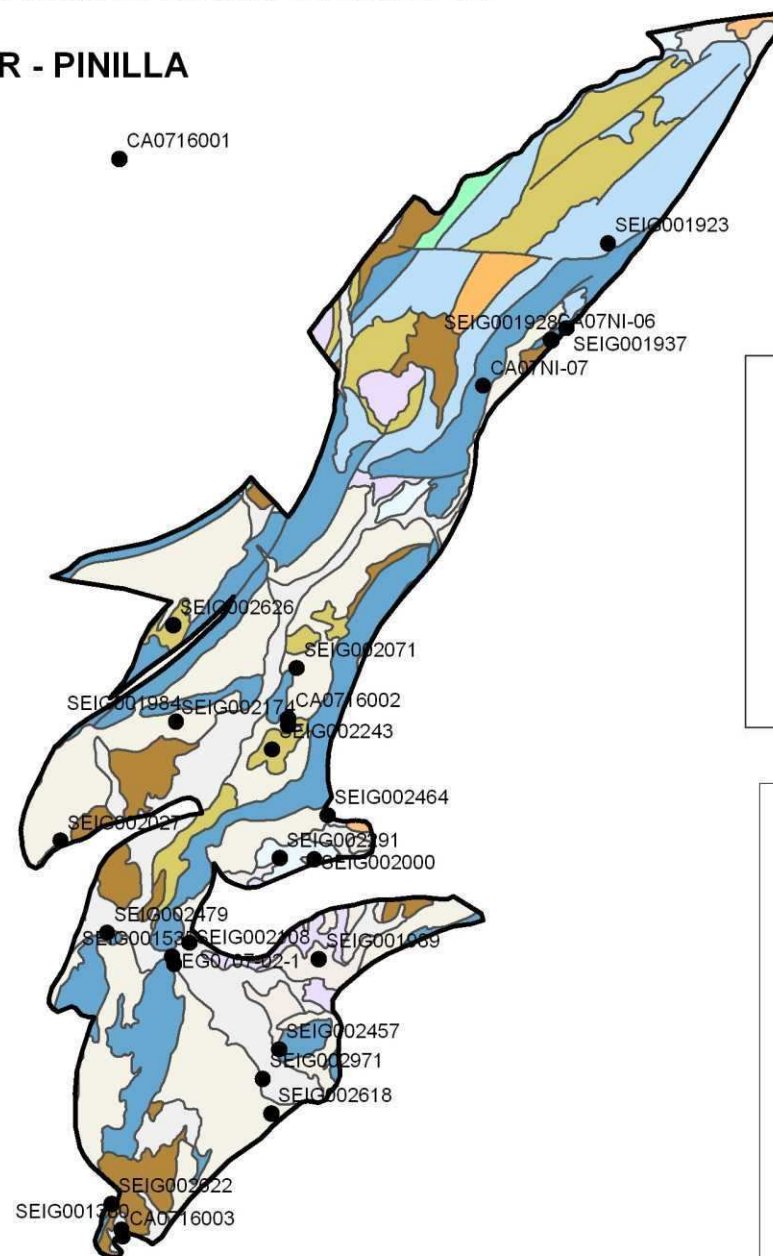
10.3. Valores Umbral (VU) indicativos de salinización o de otras intrusiones:

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros		
		Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20°C (µS/cm)
ES070MSBT000000005	Tobarra-Tedera-Pinilla	380	1.590	3.780



Mapa 10.1 Mapa de situación de puntos en la determinación de niveles de referencia de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)

Mapa de situación de puntos utilizados en la determinación de niveles de referencia MASA 070.005 TOBARRA - TEDER - PINILLA



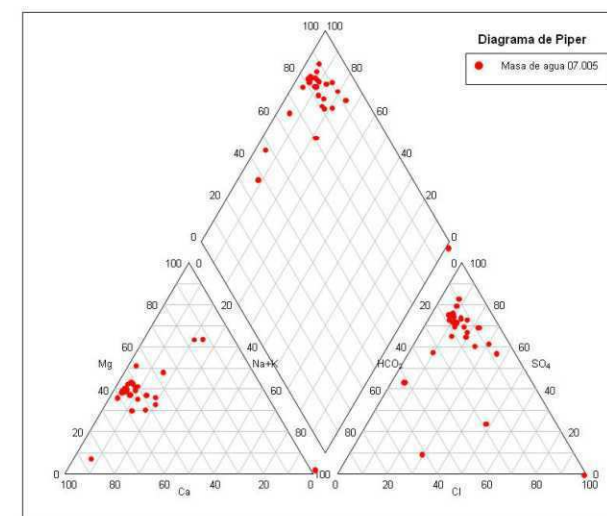
LEYENDA

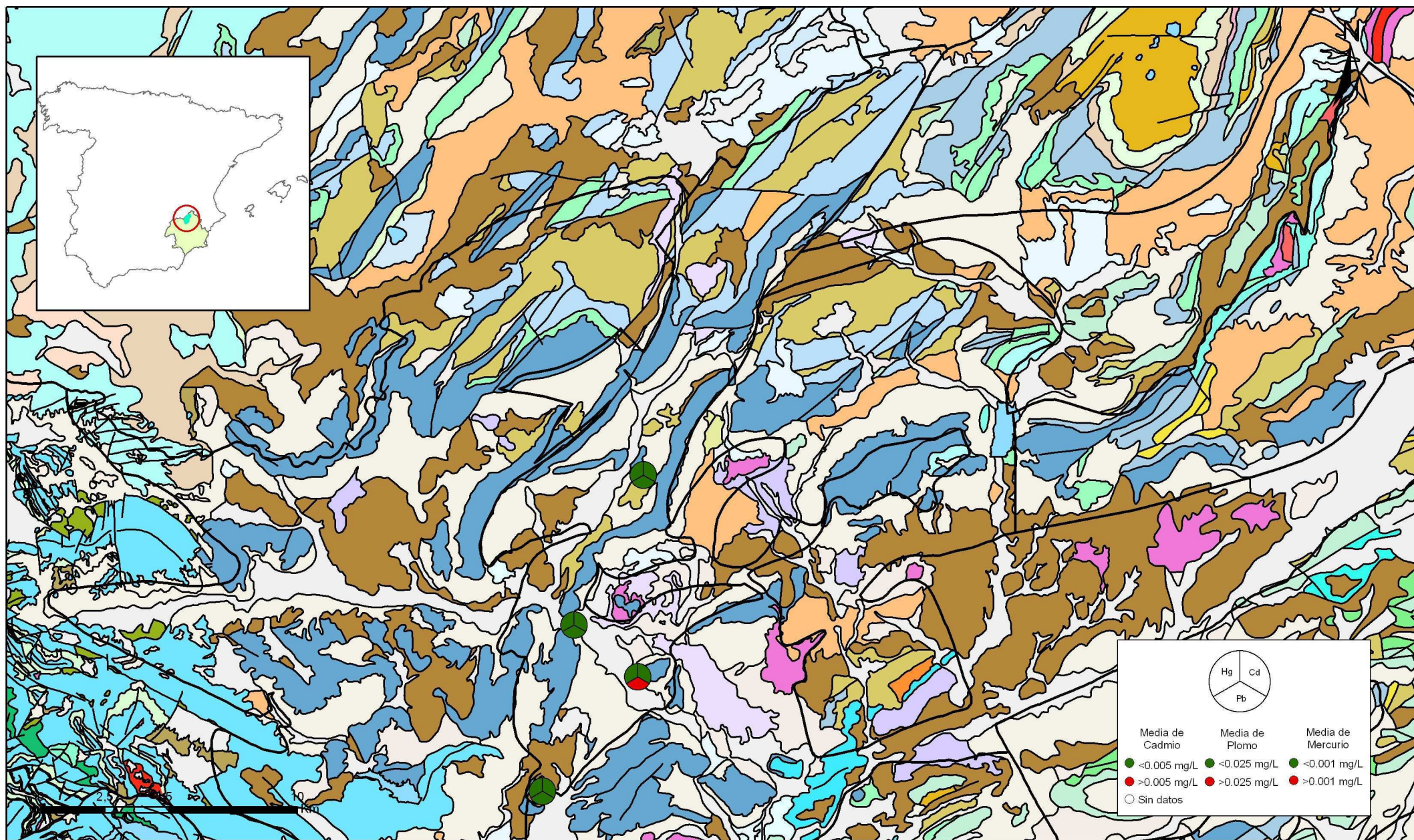
- Puntos de referencia
- Límite de masa

0 2 4 8 Km

FACIES HIDROGEOQUÍMICAS DOMINANTES EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

	Cálcica	Magnésica	Sódica
Bicarbonatada			
Sulfatada			
Clorurada			





Mapa 10.3.3. Mapa de calidad química de referencia. Metales pesados de la masa Tobarra-Tedera-Pinilla (070.005)

RED DE CONTROL DE CALIDAD

La representatividad de los puntos de control sobre el acuífero y sobre la masa se establece de la siguiente manera:

- Para los puntos de control de un mismo acuífero que tienen incumplimientos de un determinado parámetro, se considerarán representativos de la totalidad del acuífero si los incumplimientos se dan en más de un 20% de los puntos de control en los que se han realizado analíticas del parámetro analizado.
- Se considerará un acuífero o grupo de acuíferos representativo de toda la masa de agua subterránea a la que pertenece cuando la superficie de los mismos dentro de la masa sea superior al 20% de la superficie total de la masa de agua subterránea.

La red de control de calidad está definida por los siguientes puntos de control:

COD Punto Control	Nombre	Acuífero	Geometría (X UTM -Y UTM)	Profundidad (m)
AB070033	Pozo de la Pinilla	Interés local pliocuaternario	POINT (622763 4287942)	10
CA0716003	Fuente de Hellín	4	POINT (612975 4264665)	0
CA0716004	Fuente las Balsillas	4	POINT (615005 4272754)	0
CA0716006	Pozo El Embalse (Apedrao)	4	POINT (618504 4283065)	250
CA07NI-07	SAT SENDRA-Finca Los Ruices Aguas pozos profundos	4	POINT (621320 4285271)	200

Tabla de valores mínimo, máximos y promedios muestreados en los puntos de muestreo de la Red de Calidad de Aguas Subterráneas para el periodo de análisis 2015-2019 y tasa de cumplimiento respecto a los límites establecidos en el RD 140/2003, de 7 de febrero por el que se establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano:

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.005	ab070033	Conduct.-c	FI	6	1370.00	8074.00	2530.17		µS/cm	
070.005	ab070033	Tª agua	FI	1	18.70	18.70	18.70		°C	
070.005	ab070033	Tª agua	FI	5	9.50	21.60	15.44		°C	
070.005	ab070033	Amonio_T	IO	5	0.00	0.13	0.03	0.5	mg/L NH4	Cumple
070.005	ab070033	Bicarbonat	IO	6	223.27	391.00	265.25		mg/L	
070.005	ab070033	Bicarbonat	IO	2	366.00	399.00	382.50		mg/L CO3Ca	
070.005	ab070033	Bicarbonat	IO	3	378.00	437.00	401.00		mg/L HCO3-	
070.005	ab070033	Cloruros	IO	1	105.00	105.00	105.00	250	mg/L	Cumple
070.005	ab070033	Cloruros	IO	5	103.00	139.00	117.80	250	mg/L Cl	Cumple
070.005	ab070033	Fosfatos	IO	5	0.00	0.06	0.02		mg/L PO4	
070.005	ab070033	Nitratos	IO	1	93.00	93.00	93.00	50	mg/L	No cumple
070.005	ab070033	Nitratos	IO	5	77.00	98.00	85.80	50	mg/L NO3	No cumple
070.005	ab070033	Nitritos	IO	5	0.00	0.13	0.05	0.1	mg/L NO2	Cumple
070.005	ab070033	Sulfatos	IO	1	240.00	240.00	240.00	250	mg/L	Cumple
070.005	ab070033	Sulfatos	IO	5	242.00	424.00	308.60	250	mg/L SO4	No cumple
070.005	ab070033	Calcio	ME	1	128.00	128.00	128.00		mg/L	
070.005	ab070033	Calcio	ME	5	114.00	145.00	130.40		mg/L Ca	
070.005	ab070033	Magnesio	ME	1	89.00	89.00	89.00		mg/L	
070.005	ab070033	Magnesio	ME	5	89.00	103.00	95.60		mg/L Mg	
070.005	ab070033	Potasio	ME	1	19.00	19.00	19.00		mg/L	
070.005	ab070033	Potasio	ME	5	16.00	23.00	19.00		mg/L K	

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.005	ab070033	Sodio	ME	1	42.00	42.00	42.00	200	mg/L	Cumple
070.005	ab070033	Sodio	ME	5	41.00	49.00	45.20	200	mg/L Na	Cumple
070.005	ab070033	N total	QM	1	19.00	19.00	19.00		mg/L	
070.005	ab070033	N total	QM	5	16.00	25.00	20.60		mg/L N	
070.005	ab070033	O2 Dis. -c	QM	1	5.05	5.05	5.05		mg/L	
070.005	ab070033	O2 Dis. -c	QM	5	3.35	5.40	3.94		mg/L O2	
070.005	ab070033	O2Dis(%) -c	QM	5	43.40	56.90	47.82		% O2	
070.005	ab070033	O2Dis(%) -c	QM	1	73.70	73.70	73.70		% Sat	
070.005	ab070033	P Inorgán.	QM	5	0.00	18.00	3.60		mg/L P	
070.005	ab070033	pH in situ	QM	6	7.10	8.00	7.53		udpH	
070.005	ca0716003	CondCamp20	FI	1	1765.00	1765.00	1765.00		µS/cm a 20°C	
070.005	ca0716003	Conduct.-c	FI	7	2011.00	2123.00	2073.86		µS/cm	
070.005	ca0716003	Tª agua	FI	8	16.50	22.50	19.06		°C	
070.005	ca0716003	Tªambiente	FI	1	23.10	23.10	23.10		°C	
070.005	ca0716003	di(2-etilhexil) ftalato (DEHP)	FT	1	3493.20	3493.20	3493.20	100	ng/L	No cumple
070.005	ca0716003	PER	HL	6	0.00	1.70	0.40		µg/L	
070.005	ca0716003	PER	HL	1	800.00	800.00	800.00		ng/L	
070.005	ca0716003	Amonio_T	IO	8	0.00	0.24	0.04	0.5	mg/L NH4	Cumple
070.005	ca0716003	Bicarbonat	IO	5	210.00	269.00	252.20		mg/L HCO3-	
070.005	ca0716003	Bicarbonat	IO	1	266.00	266.00	266.00		mg/L CO3Ca	
070.005	ca0716003	Bicarbonat	IO	1	253.00	253.00	253.00		mg/L HCO3-	
070.005	ca0716003	Bicarbonat	IO	6	128.10	164.09	155.25		mg/L	
070.005	ca0716003	Cianuro	IO	5	0.00	31.00	6.20	50	µg/L CN	Cumple
070.005	ca0716003	Cloruros	IO	8	49.00	112.00	92.28	250	mg/L Cl	Cumple
070.005	ca0716003	Fluoruros	IO	7	0.11	1.10	0.83	1.5	mg/L F	Cumple
070.005	ca0716003	Fosfatos	IO	6	0.00	0.06	0.01		mg/L PO4	
070.005	ca0716003	Nitratos	IO	7	9.90	25.00	19.94	50	mg/L NO3	Cumple
070.005	ca0716003	Nitratos	IO	1	18.90	18.90	18.90	50	mg/l NO3	Cumple
070.005	ca0716003	Nitritos	IO	8	0.00	0.12	0.03	0.1	mg/L NO2	Cumple
070.005	ca0716003	Sulfatos	IO	8	813.00	1085.00	906.13	250	mg/L SO4	No cumple
070.005	ca0716003	Boro	ME	1	0.08	0.08	0.08		mg/L B	
070.005	ca0716003	Calcio	ME	8	260.00	311.00	289.73		mg/L Ca	
070.005	ca0716003	Magnesio	ME	7	106.00	131.00	118.71		mg/L Mg	
070.005	ca0716003	Potasio	ME	7	0.00	4.10	2.89		mg/L K	
070.005	ca0716003	Selenio_T	ME	5	0.00	0.97	0.71	10	µg/L Se	Cumple
070.005	ca0716003	Sodio	ME	8	43.00	53.00	48.28	200	mg/L Na	Cumple
070.005	ca0716003	Fluoranten	PA	2	0.00	1.34	0.67		ng/L	
070.005	ca0716003	CO2 libre	QM	1	4.00	4.00	4.00		mg/L	
070.005	ca0716003	DiButSn	QM	1	0.04	0.04	0.04		µg/L	
070.005	ca0716003	DQO (Dicr)	QM	8	0.00	20.00	2.50		mg/L O2	
070.005	ca0716003	MButilSn	QM	1	0.43	0.43	0.43		µg/L	
070.005	ca0716003	N total	QM	6	4.30	5.70	4.87		mg/L N	
070.005	ca0716003	O2 Dis. -c	QM	7	6.09	8.45	7.37		mg/L O2	
070.005	ca0716003	O2 dis.(%)	QM	1	97.10	97.10	97.10		% O2	
070.005	ca0716003	O2Dis(%) -c	QM	7	86.80	99.20	94.21		% O2	
070.005	ca0716003	Oxígeno_D	QM	1	9.37	9.37	9.37		mg/L O2	
070.005	ca0716003	pH in situ	QM	8	7.10	8.70	7.70		udpH	
070.005	ca0716003	Pot. Redox	QM	1	70.00	70.00	70.00		mV	
070.005	ca0716003	TriButilSn	QM	1	0.01	0.01	0.01		µg/L	
070.005	ca0716003	Difenilestaño		1	0.03	0.03	0.03		µg/L	
070.005	ca0716003	Monofenilestaño		1	0.56	0.56	0.56		µg/L	
070.005	ca0716003	Silicio		1	6.08	6.08	6.08		mg/L Si	

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.005	ca0716004	Conduct.-c	FI	6	2630.00	3080.00	2755.00		μS/cm	
070.005	ca0716004	Tª agua	FI	6	10.80	24.90	17.83		°C	
070.005	ca0716004	Amonio_T	IO	6	0.00	0.59	0.17	0.5	mg/L NH4	Cumple
070.005	ca0716004	Bicarbonat	IO	4	215.00	288.00	263.25		mg/L HCO3-	
070.005	ca0716004	Bicarbonat	IO	1	286.00	286.00	286.00		mg/L CO3Ca	
070.005	ca0716004	Bicarbonat	IO	5	131.15	175.68	163.36		mg/L	
070.005	ca0716004	Cloruros	IO	6	113.00	133.50	127.42	250	mg/L Cl	Cumple
070.005	ca0716004	Fluoruros	IO	1	1.40	1.40	1.40	1.5	mg/L F	Cumple
070.005	ca0716004	Fosfatos	IO	5	0.00	0.09	0.04		mg/L PO4	
070.005	ca0716004	Nitratos	IO	6	49.00	74.00	61.50	50	mg/L NO3	No cumple
070.005	ca0716004	Nitritos	IO	6	0.03	0.53	0.15	0.1	mg/L NO2	No cumple
070.005	ca0716004	Sulfatos	IO	6	418.00	1359.00	1152.67	250	mg/L SO4	No cumple
070.005	ca0716004	Boro	ME	1	0.15	0.15	0.15		mg/L B	
070.005	ca0716004	Calcio	ME	6	361.00	417.00	388.97		mg/L Ca	
070.005	ca0716004	Magnesio	ME	5	161.00	184.00	171.40		mg/L Mg	
070.005	ca0716004	Potasio	ME	5	3.80	4.70	4.36		mg/L K	
070.005	ca0716004	Sodio	ME	6	59.00	65.00	62.60	200	mg/L Na	Cumple
070.005	ca0716004	CO2 libre	QM	1	5.00	5.00	5.00		mg/L	
070.005	ca0716004	N total	QM	5	12.00	16.00	13.60		mg/L N	
070.005	ca0716004	O2 Dis. -c	QM	6	6.96	11.30	8.48		mg/L O2	
070.005	ca0716004	O2Dis(%)-c	QM	6	97.80	116.00	105.75		% O2	
070.005	ca0716004	pH in situ	QM	6	7.50	8.60	7.92		udpH	
070.005	ca0716004	Pot. Redox	QM	1	49.00	49.00	49.00		mV	
070.005	ca0716006	Conduct.-c	FI	4	2280.00	2560.00	2482.50		μS/cm	
070.005	ca0716006	Tª agua	FI	4	11.60	22.90	19.40		°C	
070.005	ca0716006	Bicarbonat	IO	2	269.00	281.00	275.00		mg/L HCO3-	
070.005	ca0716006	Bicarbonat	IO	1	309.00	309.00	309.00		mg/L CO3Ca	
070.005	ca0716006	Bicarbonat	IO	3	164.09	188.50	174.67		mg/L	
070.005	ca0716006	Cloruros	IO	4	40.00	549.00	199.00	250	mg/L Cl	Cumple
070.005	ca0716006	Fluoruros	IO	1	1.70	1.70	1.70	1.5	mg/L F	No cumple
070.005	ca0716006	Nitratos	IO	4	8.90	62.00	26.23	50	mg/L NO3	Cumple
070.005	ca0716006	Sulfatos	IO	4	1143.00	1356.00	1237.25	250	mg/L SO4	No cumple
070.005	ca0716006	Boro	ME	1	0.14	0.14	0.14		mg/L B	
070.005	ca0716006	Calcio	ME	4	298.00	421.00	361.48		mg/L Ca	
070.005	ca0716006	Magnesio	ME	3	112.00	151.00	134.00		mg/L Mg	
070.005	ca0716006	Potasio	ME	3	2.60	3.30	2.97		mg/L K	
070.005	ca0716006	Sodio	ME	4	37.00	51.90	43.48	200	mg/L Na	Cumple
070.005	ca0716006	Metolaclor	PL	3	0.00	0.02	0.01		μg/L	
070.005	ca0716006	CO2 libre	QM	1	4.00	4.00	4.00		mg/L	
070.005	ca0716006	N total	QM	3	1.90	2.60	2.33		mg/L N	
070.005	ca0716006	O2 Dis. -c	QM	4	4.24	7.86	5.59		mg/L O2	
070.005	ca0716006	O2Dis(%)-c	QM	4	61.10	98.60	75.45		% O2	
070.005	ca0716006	pH in situ	QM	4	7.10	8.40	7.51		udpH	
070.005	ca0716006	Pot. Redox	QM	1	34.00	34.00	34.00		mV	
070.005	ca07ni-07	Conduct.-c	FI	6	2270.00	4250.00	2723.33		μS/cm	
070.005	ca07ni-07	Tª agua	FI	1	23.40	23.40	23.40		° C	
070.005	ca07ni-07	Tª agua	FI	5	9.20	22.70	16.32		°C	
070.005	ca07ni-07	Amonio_T	IO	5	0.00	0.10	0.02	0.5	mg/L NH4	Cumple
070.005	ca07ni-07	Bicarbonat	IO	6	104.92	289.00	181.56		mg/L	
070.005	ca07ni-07	Bicarbonat	IO	2	221.00	357.00	289.00		mg/L CO3Ca	
070.005	ca07ni-07	Bicarbonat	IO	3	172.00	300.00	244.67		mg/L HCO3-	
070.005	ca07ni-07	Cloruros	IO	1	68.00	68.00	68.00	250	mg/L	Cumple
070.005	ca07ni-07	Cloruros	IO	5	70.00	544.00	168.00	250	mg/L Cl	Cumple

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.005	ca07ni-07	Fosfatos	IO	5	0.00	0.38	0.09		mg/L PO4	
070.005	ca07ni-07	Nitratos	IO	1	4.50	4.50	4.50	50	mg/L	Cumple
070.005	ca07ni-07	Nitratos	IO	5	2.50	26.00	8.62	50	mg/L NO3	Cumple
070.005	ca07ni-07	Nitritos	IO	1	0.03	0.03	0.03	0.1	mg/L	Cumple
070.005	ca07ni-07	Nitritos	IO	5	0.00	0.15	0.06	0.1	mg/L NO2	Cumple
070.005	ca07ni-07	Sulfatos	IO	1	1437.00	1437.00	1437.00	250	mg/L	No cumple
070.005	ca07ni-07	Sulfatos	IO	5	58.00	1412.00	922.20	250	mg/L SO4	No cumple
070.005	ca07ni-07	Calcio	ME	1	451.00	451.00	451.00		mg/L	
070.005	ca07ni-07	Calcio	ME	5	442.00	542.00	466.60		mg/L Ca	
070.005	ca07ni-07	Magnesio	ME	1	131.00	131.00	131.00		mg/L	
070.005	ca07ni-07	Magnesio	ME	5	125.00	425.00	190.60		mg/L Mg	
070.005	ca07ni-07	Potasio	ME	1	2.70	2.70	2.70		mg/L	
070.005	ca07ni-07	Potasio	ME	5	2.00	6.10	3.02		mg/L K	
070.005	ca07ni-07	Sodio	ME	1	30.00	30.00	30.00	200	mg/L	Cumple
070.005	ca07ni-07	Sodio	ME	5	30.00	145.00	54.80	200	mg/L Na	Cumple
070.005	ca07ni-07	Metolaclo	PL	6	0.00	0.03	0.01		µg/L	
070.005	ca07ni-07	N total	QM	5	0.00	39.00	8.04		mg/L N	
070.005	ca07ni-07	O2 Dis. -c	QM	1	6.78	6.78	6.78		mg/L	
070.005	ca07ni-07	O2 Dis. -c	QM	5	6.08	11.20	8.08		mg/L O2	
070.005	ca07ni-07	O2Dis(%)-c	QM	5	84.40	120.00	102.04		% O2	
070.005	ca07ni-07	O2Dis(%)-c	QM	1	108.00	108.00	108.00		% Sat	
070.005	ca07ni-07	P Inorgán.	QM	5	0.00	0.14	0.03		mg/L P	
070.005	ca07ni-07	pH in situ	QM	6	7.50	8.60	7.92		udpH	
070.005	ab070033	Conduct.-c	FI	6	1370.00	8074.00	2530.17		µS/cm	

EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR NITRATOS (NC)

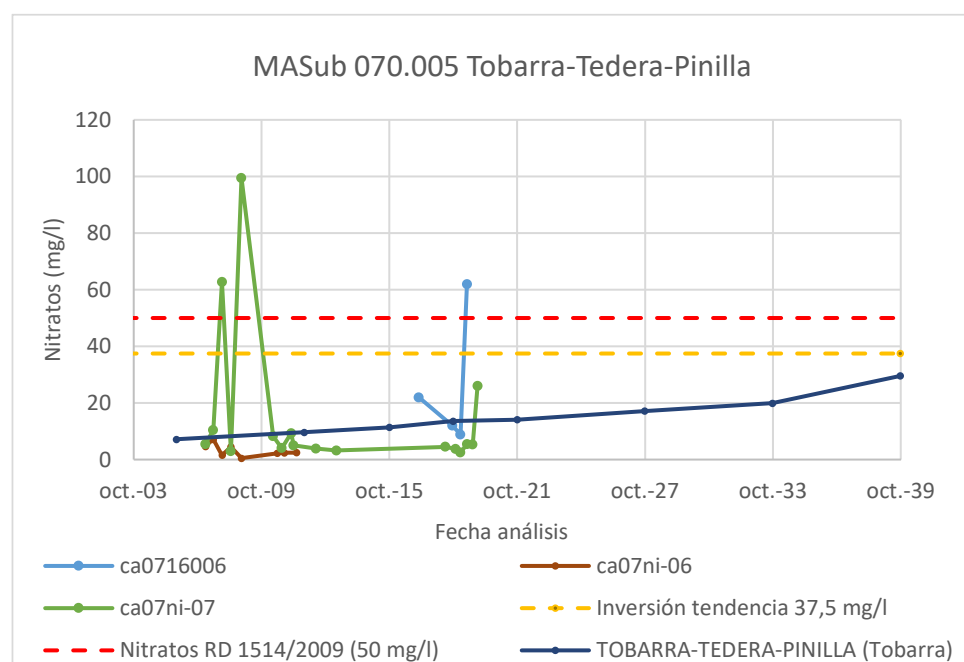
En la tabla siguiente se indican los puntos de control se presentan la concentración promedio para 2015-2019 en los puntos de control. Se sombrea en naranja las concentraciones superiores a 37,5 mg/l de nitratos y en rojo las concentraciones superiores a 50 mg/l que presentan incumplimiento de los OMA.

COD Punto Control	Promedio NO3 2015-2019 (mg/l)	Acuífero	Código Masa	Nombre Masa
AB070033	87.00	Interés local pliocuaternario	070.005	Tobarra-Tedera-Pinilla
CA0716003	19.81	4	070.005	Tobarra-Tedera-Pinilla
CA0716004	61.50	4	070.005	Tobarra-Tedera-Pinilla
CA0716006	26.23	4	070.005	Tobarra-Tedera-Pinilla
CA07NI-07	7.93	4	070.005	Tobarra-Tedera-Pinilla

Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC (50 mg/l NO3)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es >20% del área de la MASub
070.005	Tobarra-Tedera-Pinilla	004 Tobarra-Tedera-Pinilla	2 de 5*	0%	0%	No

(*) Los dos puntos de control donde se detectan incumplimientos no se han consideren representativos de la masa de agua subterránea en el análisis de los Anejos 7 y 8.

No se aprecia mal estado químico en la masa de agua subterránea por incumplimientos en nitratos.



Evolución de la concentración de nitratos en la MASub

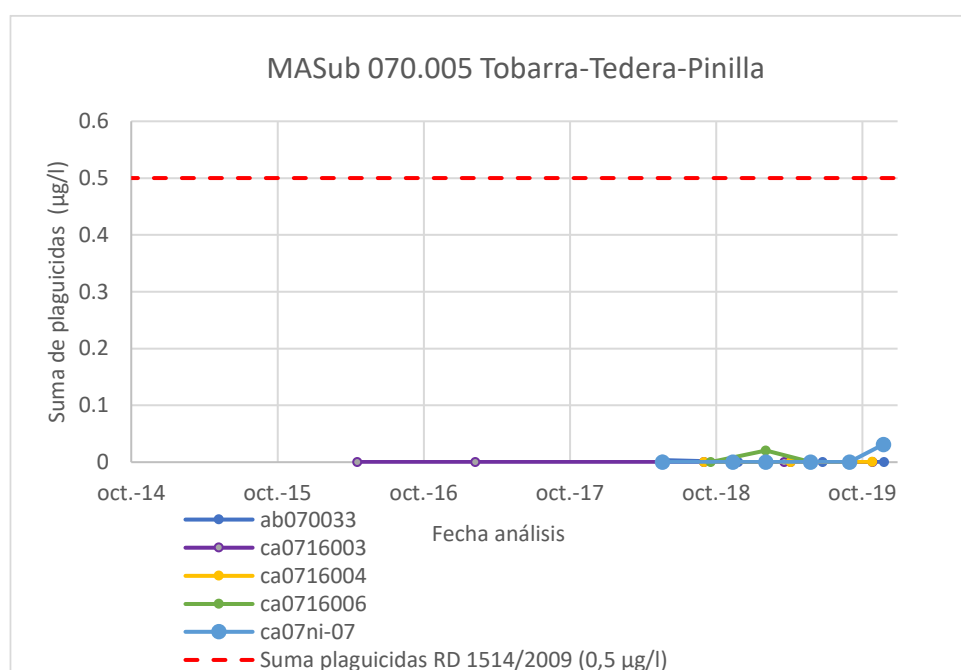
Respecto a la evolución de la concentración de nitratos en las aguas subterránea, se aprecia una

ligera tendencia ascendente de la concentración de nitratos, aunque la proyección del modelo Patrical mantiene los valores de concentración de nitratos por debajo de límite de la inversión de tendencia de 37,5 mg/l para el horizonte 2039.

EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR PLAGUICIDAS (NC)

No se detectan presencia de plaguicidas por encima de la norma de calidad para la suma total de plaguicidas ($>0,5 \mu\text{l}$) y para los plaguicidas de forma individual ($>0,1 \mu\text{l}$) en las muestras de aguas analizadas.

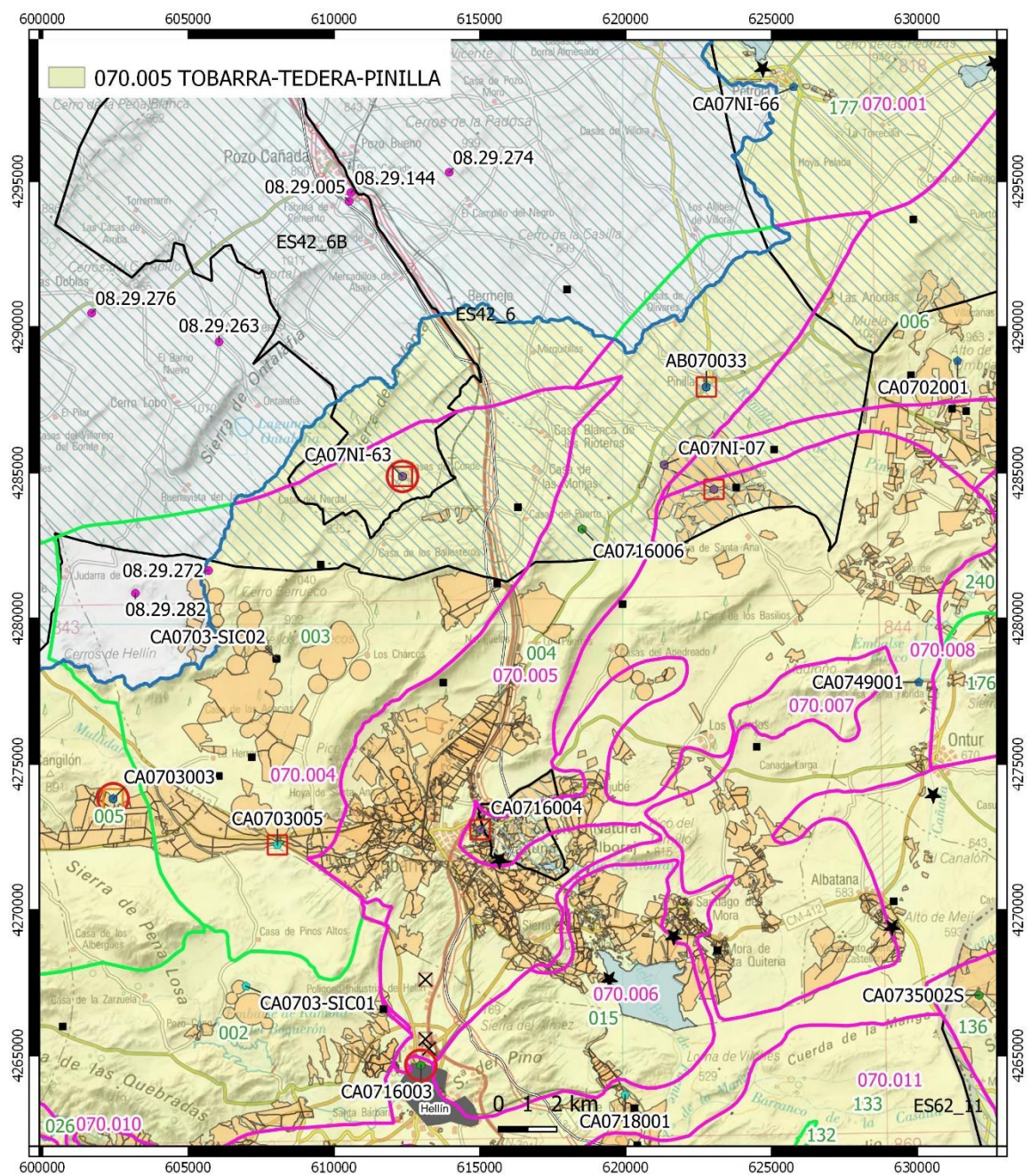
Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC ($0,1 \mu\text{g/l}$ o Suma $0,5 \mu\text{g}$)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es $>20\%$ del área de la MASub
070.005	Tobarra-Tedera-Pinilla	004 Tobarra-Tedera-Pinilla	0 de 5	0%	0%	No



Evolución de la concentración de plaguicidas en la MASub

Del análisis de los datos anteriores puede establecerse un **BUEN ESTADO QUÍMICO**.

Figura con puntos de control con incumplimientos (nitratos y plaguicidas)



LEYENDA

RED DE CALIDAD AGUAS SUBTERRÁNEAS

- RED VIG
- RED NITRANET
- RED SORDIP
- RED SORI
- RED ZV
- RED ABA

NCA nitratos y plaguicidas

- Nitratos ≥ 50 mg/l
- Nitratos $\geq 37,5$ y < 50 mg/l
- Plaguicidas $> 0,1$ $\mu\text{g/l}$

- Límite de la DHS
- MSBT y código 070.0
- Acuífero y código
- Aprovechamientos de riego
- Aprovechamiento ganadero
- Zona Vulnerable y código
- ★ Vertido aguas residuales

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD POR PROCESOS DE SALINIZACIÓN U OTRAS INTRUSIONES (VU)

En esta MASub se han definido Valores Umbral para cloruros, sulfatos y conductividad por riesgo químico asociado a procesos de intrusión.

En la definición del nivel de referencia o valor de fondo (NR) de cloruros, sulfatos y conductividad de la MASub se han considerado los muestreos históricos realizados por la Administración Pública entre 1970 y 2007 en los manantiales históricos, especialmente, y en las captaciones que explotan en el acuífero jurásico.

El NR para cada una de las sustancias consideradas ha sido:

- I. Percentil 97,7 si el número de datos es superior a 60.
- II. Percentil 90 si el número de datos es inferior a 60.

El cálculo de los Valores Umbral (VU) se establece comparando NR con el Valor Criterio (VC), definido por los límites establecidos para las sustancias en el RD 140/2003, de 7 de febrero. De la comparación de los NR con los VC puede surgir dos situaciones:

- III. El NR es menor que el VC. En estos casos, el VU estará situado entre el NR y el VC, proponiéndose como norma general que éste se encuentre en el punto medio entre ambos:

$$VU = (VC + NR) / 2$$

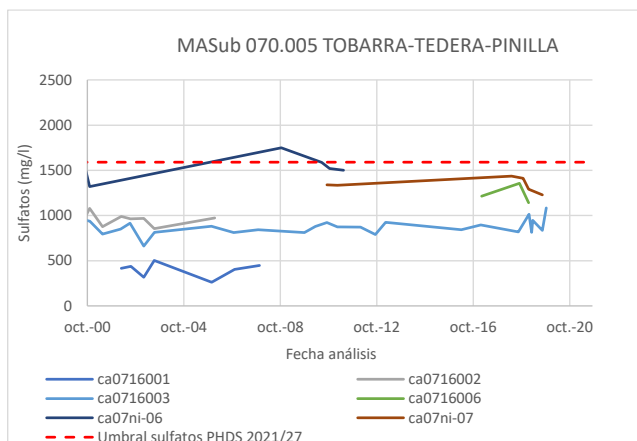
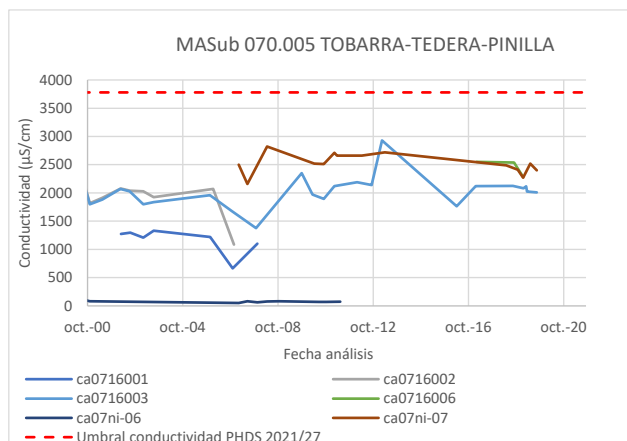
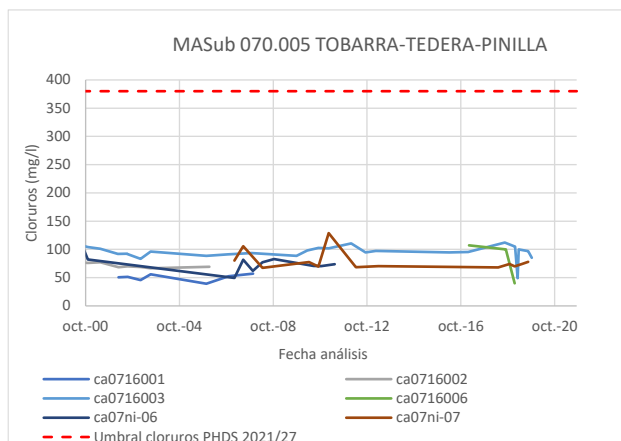
- IV. El NR es mayor que el VC, más un margen adicional de superación del 10%:

$$VU = NR + 10\%NR$$

	CL	SO4	CONDU
VC (RD 140/2003)	250	250	2.500
NR (P90, Serie 1970-2007)	345.55	1445.8	3436
Condición	1	1	1
VU (NR+10%NR)	380	1590	3.780
VU (NR+NC/2)	298	848	2.968
Resultados VU	380	1.590	3.780

A continuación se representa la evolución de la concentración de las sustancias clave del Anexo II.B indicativas de la intrusión salina (cloruros, sulfatos y conductividad) y su VU calculado en la masa de aguas subterránea.

No se observa incumplimiento de los VU de cloruros, sulfato y conductividad en las captaciones, ni una tendencia ascendente de sus concentraciones. **Por tanto, no se observa impacto por intrusión salina en el acuífero.**



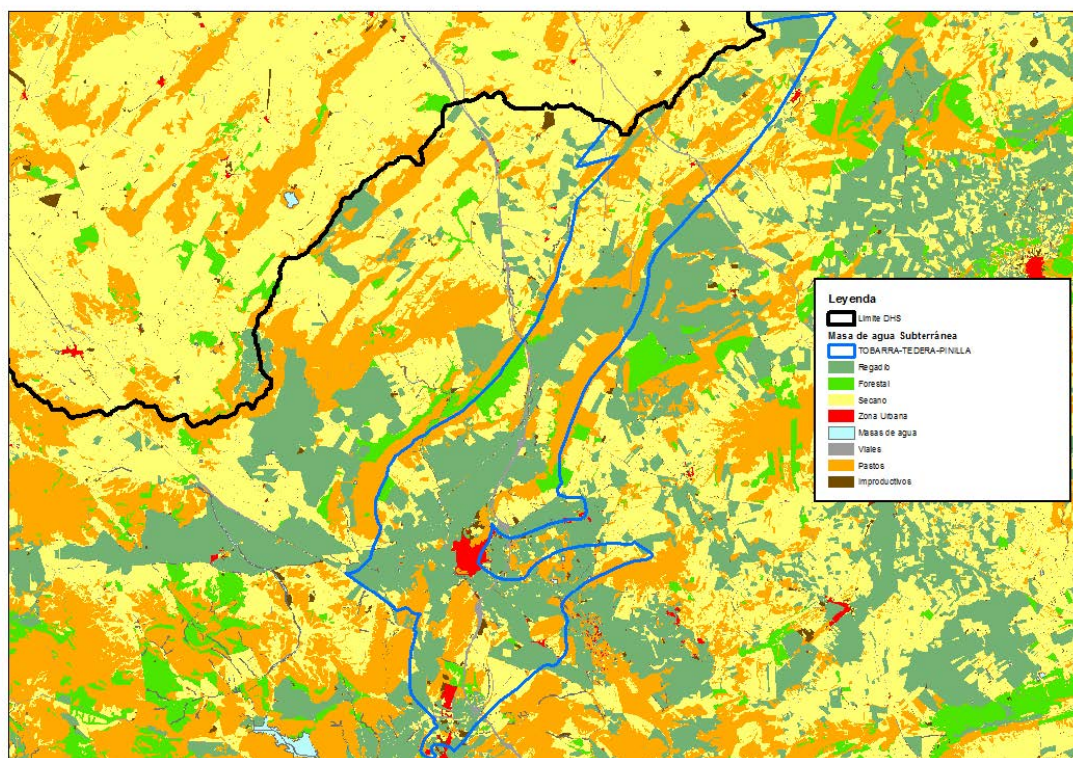
Evolución de la concentración en las sustancias claves de intrusión salina de la lista del Anexo II parte B del DAS en la MASub

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIÓN DE AGUAS DE CONSUMO (ZPAC)

En esta MASub no se ha realizado el análisis de la evaluación de calidad en zonas protegidas por captación de aguas de consumo.

11. USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA

Actividad	Método de cálculo	% de la masa
Pastos	Usos Pasto arbustivo + Pasto con arbolado + Pastizal	26
Zona urbana	Usos Zonas Urbanas + Edificaciones	2
Viales	Usos Viales	3
Regadío	Superficie UDAs menos pastos, zona urbana y viales	37
Secano	Usos superficie de suelo agrario menos la superficie de las UDAs	28
Otros usos	Resto de usos (entre ellos el forestal, corrientes y superficies de agua...)	5

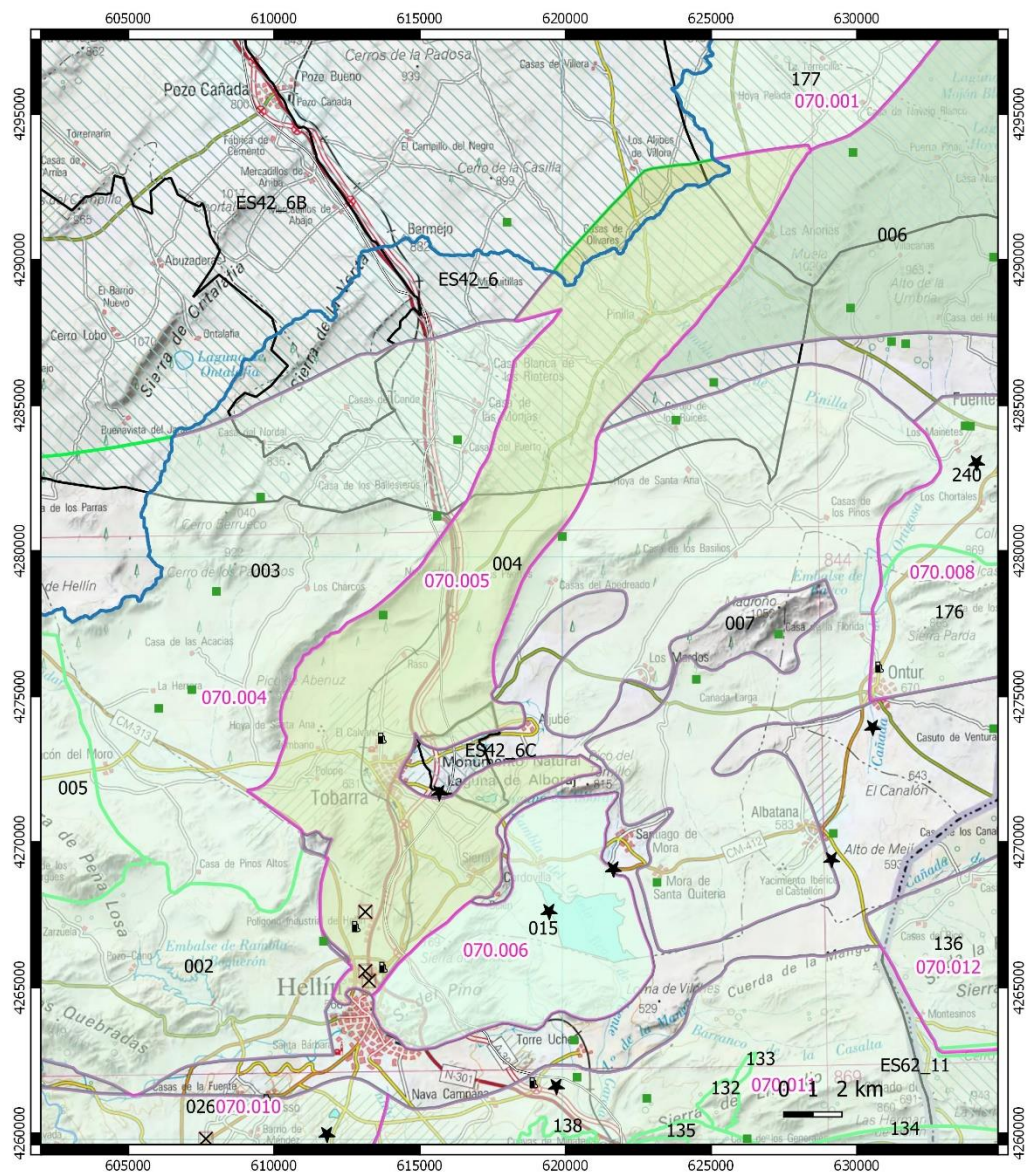


12. FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL.

Fuentes significativas de contaminación	Nº presiones inventariadas	Nº presiones significativas
1.1 Vertidos urbanos	X	X
1.2 Aliviaderos		
1.3 Plantas IED		
1.4 Plantas no IED		
1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas		
1.6 Zonas para eliminación de residuos	X	
1.7 Aguas de minería		
1.8 Acuicultura		
1.9 Otras (refrigeración)		
1.9 Otras (Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados de petróleo)	X	

Umbral de inventario y significancia adoptados para vertederos.

PRESIÓN	UMBRAL DE INVENTARIO	UMBRAL DE SIGNIFICANCIA
Vertederos controlados	Situados a sobre formaciones permeables del acuífero	Todos
Vertederos incontrolados	Todos	Todos los que contengan sustancias potencialmente peligrosas, y todos aquellos de estériles (por ejemplo, escombreras) cuando afecten a más de 500 m de longitud de masa de agua



CONTAMINACIÓN PUNTUAL

- ★ 1.1 Vertidos urbanos
- * 1.3 Plantas IED
- 1.4 Plantas no IED
- ✕ 1.6 Zona eliminación de residuos
- 1.7 Aguas de minería
- ⊕ 1.9 Otras (Refrigeración)
- 1.9 Otras (hidrocarburos)

CONTAMINACIÓN DIFUSA

- ✂ 2.8 Minería
- 2.10 Otras (cargas ganaderas)

LEYENDA

- Límite de la DHS
- MSBT y código 070.0
- Acuífero y código
- 004 Tobarra-Tedera-Pinilla
- Zonas Húmedas
- Zona Vulnerable y código

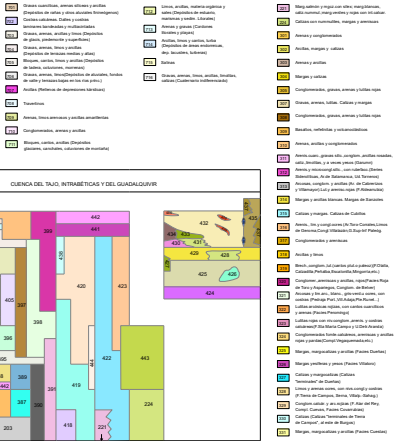
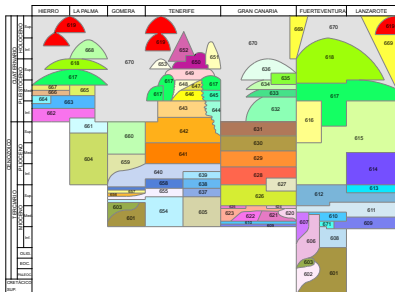
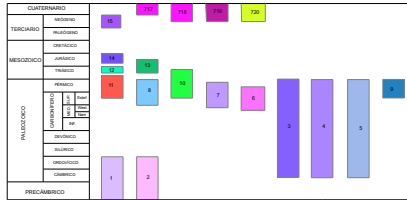
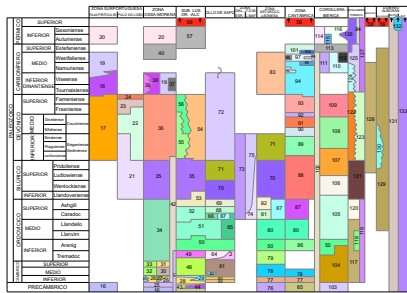
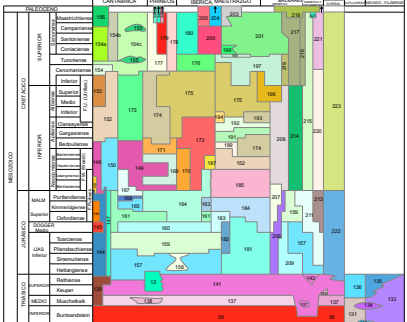
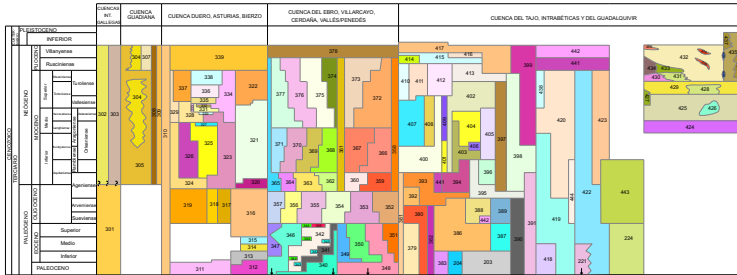
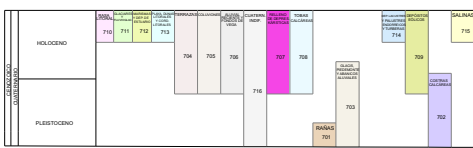
Fuente: PHDS 2021/2027 (Anejo 7)

13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

VERTISOL

Consulta ejemplo: suelo con código 91	orden: Entisol	grupo 1: Torriorthent	asociación 1: Haplocacid	inclusión 1: Haplegid
	suborden: Orthent	grupo 2: no tiene	asociación 2: no tiene	inclusión 2: Petrocalcid

LEYENDA DEL MAPA LITOESTRATIGRÁFICO 1:200.000



LEYENDA DE PERMEABILIDAD 1:200.000

