GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, O.A.

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

070.012 Cingla

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 2021/2027, se ha procedido a la revisión y actualización de la ficha de caracterización adicionalde 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.

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA (nombre y código) **070.012 Cingla**

1. IDENTIFICACIÓN

Clase de riesgo Ambos **Detalle del riesgo** Difusa, Movilización de aguas salobres (Químico) y Extracciones (Cuantitativo)

Ámbito Administrativo:

Demarcación hidrográfica	Extensión (Km²)
SEGURA	378,21

CC.AA
Castilla-La Mancha Región de Murcia

Provincia/s
02-Albacete 30-Murcia

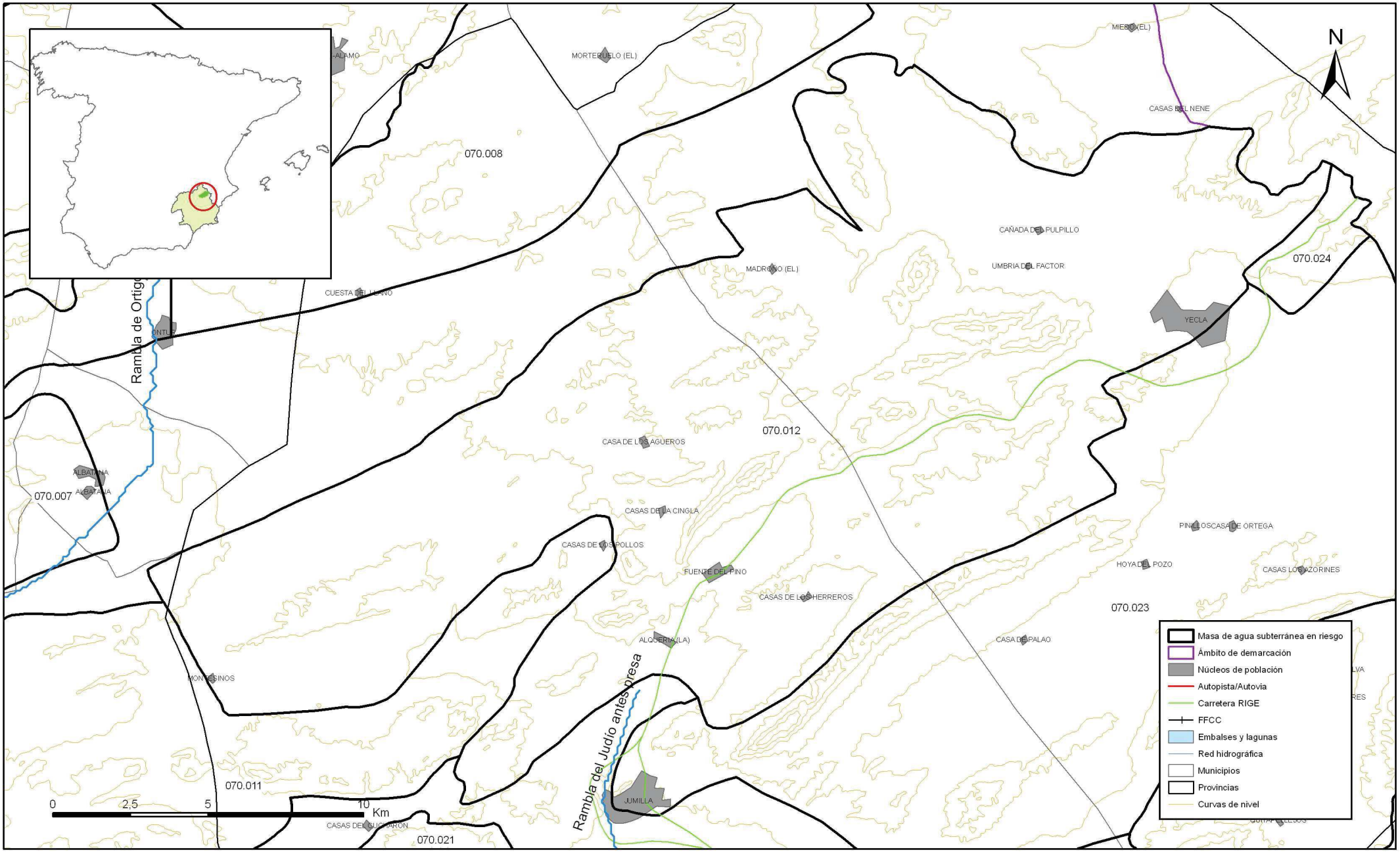
Topografía:

Distribución de altitudes	
Altitud (m s.n.m)	
Máxima	1.040
Mínima	540

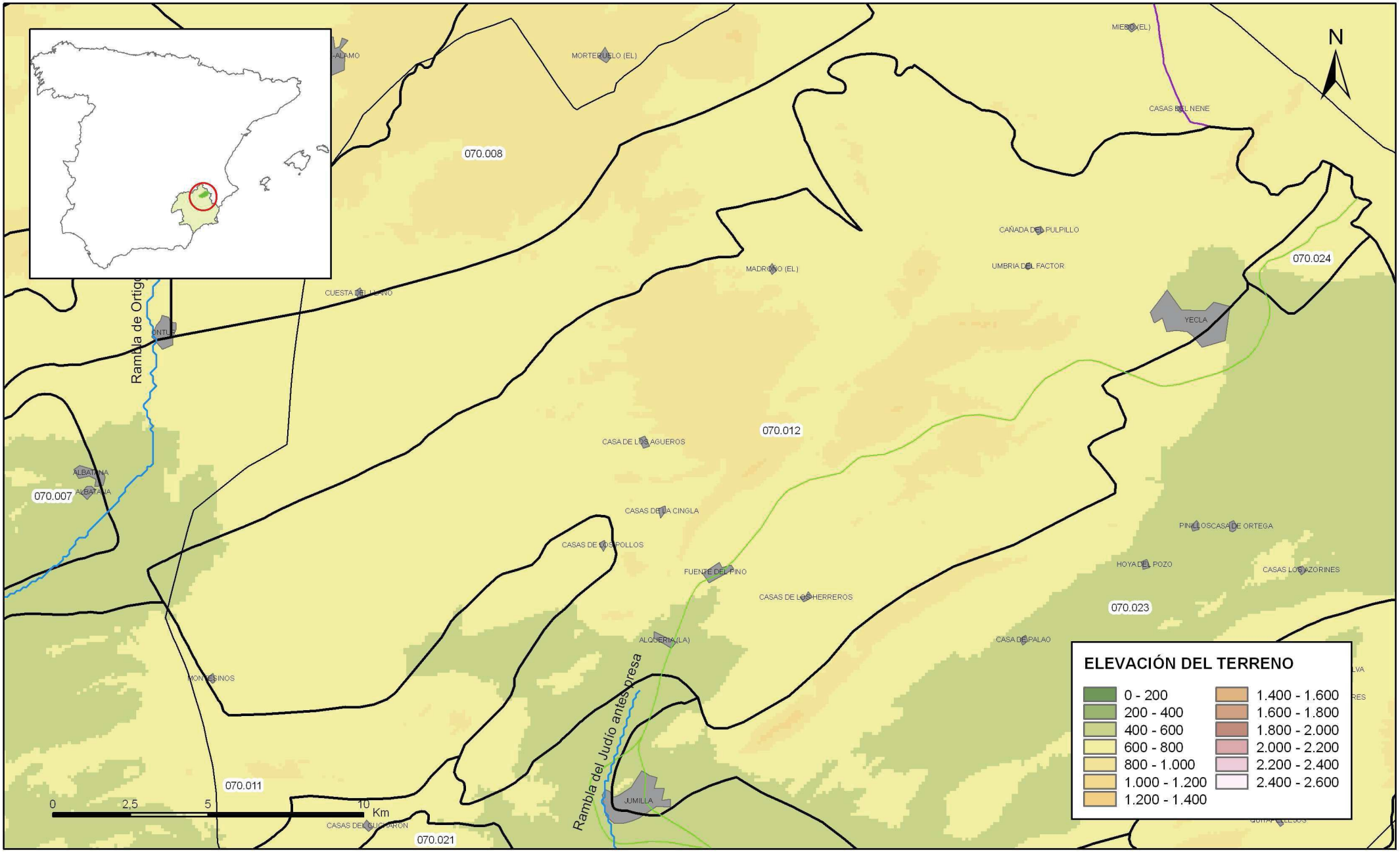
Modelo digital de elevaciones		
Rango considerado (m s.n.m)		Superficie de la masa (%)
Valor menor del rango	Valor mayor del rango	
540	660	32
660	730	33
730	820	25
820	1.040	11

<u>Información gráfica:</u>

Base cartográfica con delimitación de la masaMapa digital de elevaciones



Mapa 1.1 Mapa base cartográfica de la masa Cingla (070.012)



Mapa 1.2 Mapa digital de elevaciones de la masa Cingla (070.012)

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Ámbito geoestructural:

Unidades geológicas
Prebético externo

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	2,10	1.000		Triásico	
Arcillas, arenas y areniscas (Facies Utrillas)	4,60	300		Albiense	
Dolomías y calizas con orbitolina	85,40	150	200	Cenomaniense	
Dolomías masivas		150		Turoniense	
Calizas beige		300		Senoniense	
Conglomerados		0	50	Oligoceno	
Calcarenitas y calizas de algas	41,30	0	200	Mioceno	

Origen de la información geológica:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1984	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 844, ONTUR
IGME	33162	1987	LOS SISTEMAS ACUIFEROS CARBONATADOS AL NORTE DE JUMILLA Y YECLA.MURCIA. (SISTEMA ACUIFERO DE: CINGLA-CUCHILLO,PUNTILLAS,LA ANCHURA,MORATILLA,CANDIL-CABRAS).
IGME		2004	(IGME-Sociedad Geológica de España, 2004). GEOLOGÍA DE ESPAÑA.
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

Información gráfica:

Mapa geológico
Cortes geológicos y ubicación
Columnas de sondeos
Descripción geológica en texto

Descripción geológica

Esta masa se divide en 5 zonas cuyas características se describen a continuación

Agra-Cabras
Se localiza sobre el término municipal de Hellín (Albacete) y Jumilla (Murcia). Su perímetro se extiende con una dirección SSO–NNE, englobando las serranías de la Ra y Peñón Cortado al oeste; sierras de Enmedio y de la Manga en la zona central; y Sierra de Cabras al este.

Se compone principalmente por dolomías y calizas del Jurásico y Cretácico, limitadas por los materiales del Keuper y los detríticos de las facies Weald y Utrillas.

Acebuchal
Se localiza sobre el término municipal de Hellín (Albacete). Su perímetro se extiende por las estribaciones occidentales de la Sierra de Enmedio.

Los materiales están formados por calcarenitas del Mioceno medio–superior, que rellenan el núcleo de un sinclinal de orientación NE-SO, como base actúa la serie arcillosa del Mioceno inferior–medio.

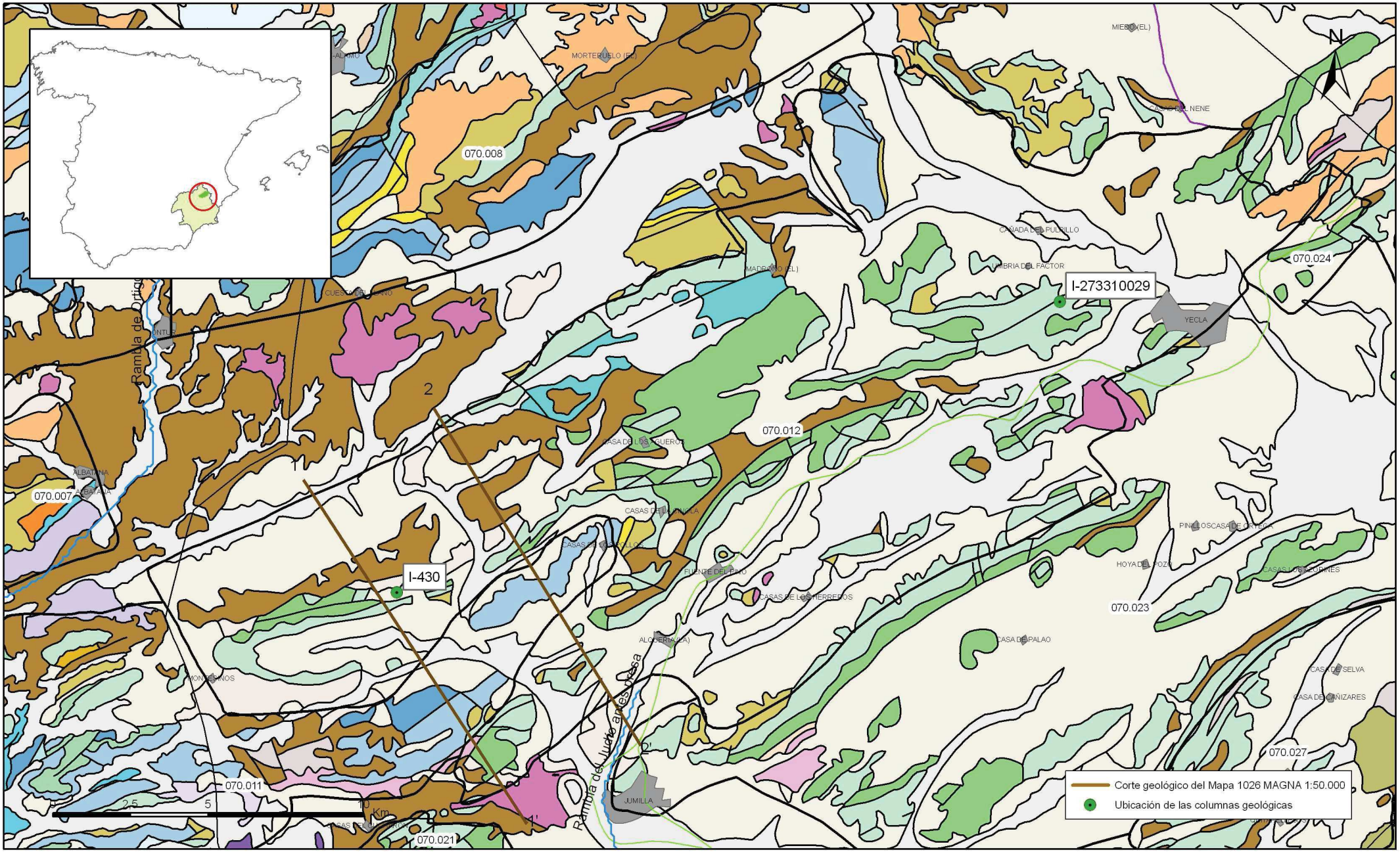
Minateda
Se trata de un pequeña zona situada al sureste del municipio de Hellín (Albacete). Su geometría se extiende de NE a SO.

La formación esta definida por calcarenitas del Mioceno medio–superior que se disponen en el núcleo de un sinclinal cubeta, siendo la base la serie arcillosa del Mioceno.

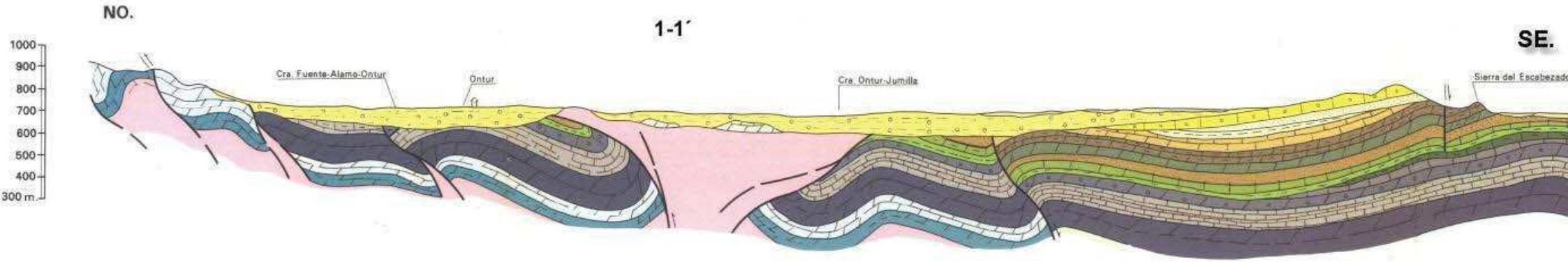
Casas de Losa
Al sureste de Hellín (Albacete), entre Minateda, Agramón y las estribaciones occidentales de la Sierra del Candil, existe una pequeña depresión recubierta por terrenos detríticos del Cuaternario.

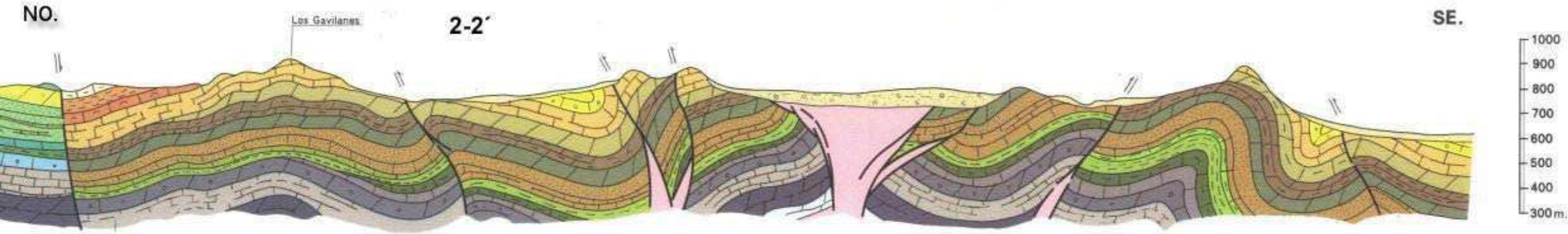
La base está constituida tanto por facies margosas del Mioceno como por terrenos arcillosos del Cuaternario. Muy localmente, en las proximidades de su límite occidental, pueden existir pequeños bloques de calcarenitas del Mioceno medio–superior conectadas hidráulicamente con el detrítico Cuaternario.

Candil
Se localiza sobre el término municipal de Hellín (Albacete) y Jumilla (Murcia). Su perímetro presenta una geometría alargada de orientación ENE–OSO. El relieve de la zona está dominada por la Sierra del Candil, mientras que en el borde meridional destaca la Sierra del Vértice Cabras.

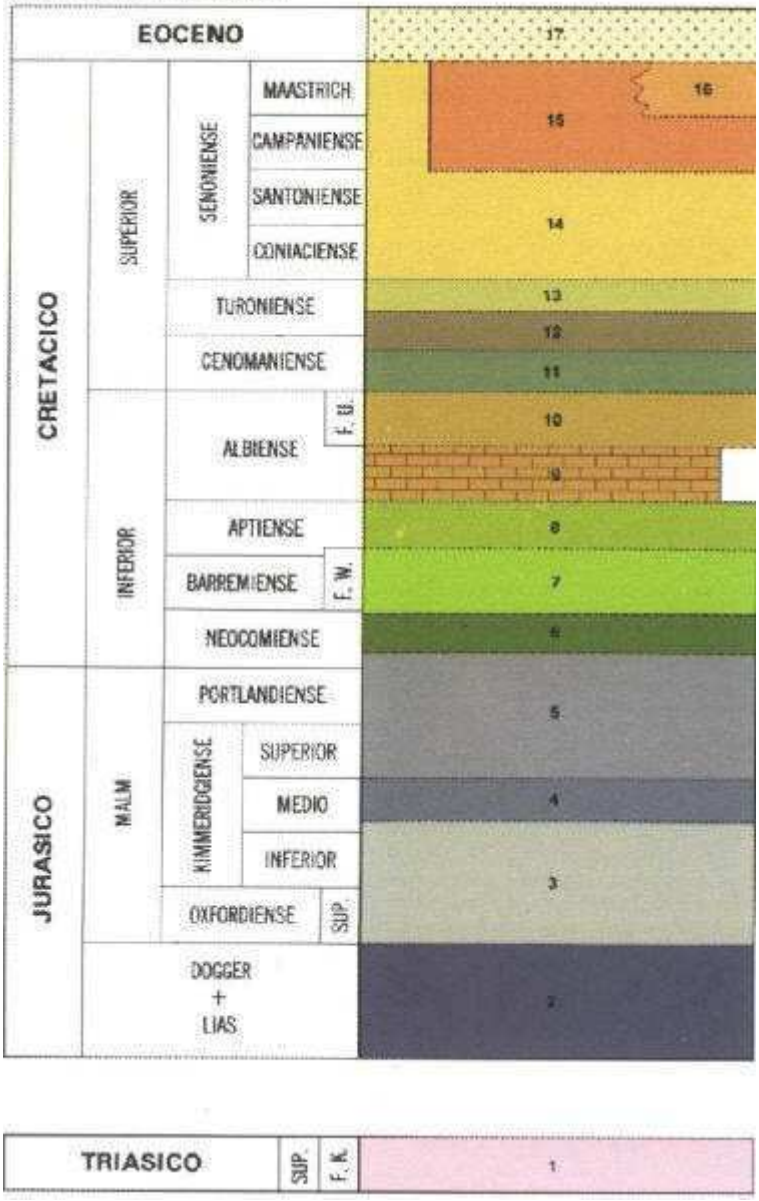


Mapa 2.1 Mapa geológico de la masa Cingla (070.012)


NO.
1-1´
SE.
1000
900
800
700
600
500
400
300 m.
Cra. Fuente-Alamo-Ontur
Ontur
Cra. Ontur-Jumilla
Sierra del Escabezado


NO.
Los Gavilanes
2-2´
SE.
1000
900
800
700
600
500
400
300 m.

PREBETICO EXTERNO



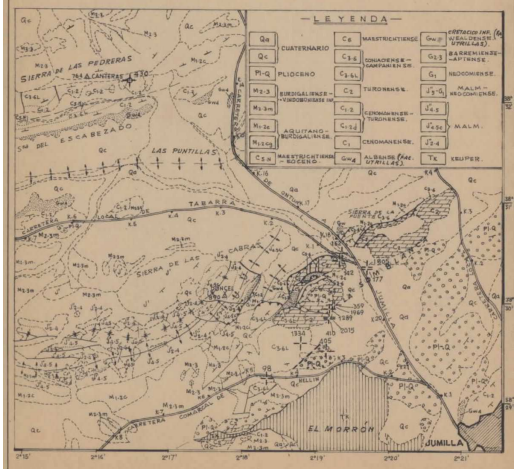
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION
PARQUE MAQUINARIA AGRICOLA

Sondeo: "LA PEDRERA"
Término municipal: JUMILLA (MURCIA)
Propietario:
Hoja/octante 844/6
Longitud: 02°16'31" E Latitud: 38°32'22 Altitud: 658 ± 3
Nombre de la finca: LA PEDRERA (P
Nombre del propietario: I.N.C.
Marcado por: DELEGACION ALICANTE

Nº P.M.A. 430
SONDA: 3-2-1
INICIACION: 27-X-60
TERMINACION: 8-II-61

Madrid de 19
El Ingeniero Agronomo

Control geológico



ESCALA 1:50.000

CONGLOMERADO BRECHA	CALIZA ARENOSA CALCILUTITA
ARENA ARENISCA	CALCARENITA CALCIRUDITA
ARENISCA CALCAREA ARENISCA CUARCITICA	CALIZA OOLITICA-PISOLITICA PSEUDO BRECHA
ARENISCA ARCILLOSA LIMOLITA	CALIZA ARRECIFAL MODULOS DE SILEX
ARCILLA PIZARRA	DOLOMIA CALIZA DOLOMITICA
ARCILLA ARENOSA PIZARRA CARBONOSA	YESO Y ANHIDRITA SAL
ARCILLA MARGOSA MARGA	ROCAS PLUTONICAS ROCAS EFUSIVAS
CALIZA CALIZA ARCILLOSA	ROCAS METAMÓRFICAS
ACUIFERO	ACUIFUGO

- PIRITA
- HALITA
- GLAUCONITA
- FELDESPATOS
- MOSCOVITA
- BIOTITA
- CARBON
- FOSFATO
- CONCRECIONES FERRUGINOSAS
- SIDERITA
- MICROFOSILE EN GENERAL
- MACROFAUNA EN GENERAL
- RESTOS DE PLANTAS

Completado

ENTUBA CON 12 3/4" Ø DEL M. (0 AL 166) - VALVULEA (9 JORNADAS), HASTA QUE EL NIVEL SE ESTABILIZA A LOS 47 mts. - AFORA Y EN VISTA DEL RESULTADO SE EXTRAE LA TUBERIA DE 12 3/4" Y DE 16"

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION
PARQUE MAQUINARIA AGRICOLA

PERFIL LITOLOGICO

Sondeo "LA PEDRERA"
Tº Municipal: JUMILLA (MURCIA)
Hoja /octante 844 /6 Nº P.M.A. 430
Coordenadas: 02°16'31" E - 38°32'22"
Altitud 658 ± 3 El Ingeniero Agronomo

Prof. y diám. Entub. Perf.

475
16" EXTERIOR
12 3/4" EXTERIOR
64
370
76,91
92,50
15" Ø (381)
12 3/4" EXTERIOR
12 3/4" EXTERIOR
166
173,75
12 1/4" Ø
189,40

CENOMANENSE

APTIENSE-ALBENSE (FACIES WEALD-UTRILLAS)

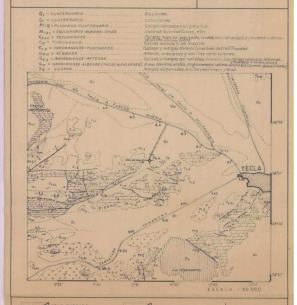
Nº	Descripción	Nº	Observaciones
	Margas y margas arenosas con restos hieroglíficos.	1	DURAS.
		10	"
			PLASTICAS.
	Calizas dolomíticas y dolomías, duras, compactas, con restos fósiles y vestigios. Tienen margas, margas, en general grano fino y a veces con glauca, fundamental (espesito arenoso), con gruesos bancos de maggas antijiles, intercalados (con cuarzo, grano fino de calcita/dolomía). En la base tonos rojizos. (Pueden ser de este tramo las muestras S.B. E y F de la terrera).		COMPACTA.
		20	FINAS.
			DURAS
		30	"
	Dolomías y calizas dolomíticas granoficas, (tallo mejor) con bombras de intrapolastos. Tonos oscuros, en marrón-gris con en la base, intercalaciones margosas varias. (Muestra g de la terrera).		DURAS. ROTURA CABLE POR EL BULÓN (LILERA PESCADA).
		40	
	Margas y arcillas margosas con limo y arena (más abundantes hacia la base). Tonos amarillentos en general, con alguna intercalación gris oscuro (26,8-38 m)		PLASTICAS.
		50	SE DESPRENDE Y RELLENA 6 mts. ENTUBA CON 16" (16 x 12 3/4 = 3,25 m Ø). - SE ENGANCHA TREPANO EN LA BOCA DE LA TUBERIA EXTRAIDA.
		61	
		70	BAJA LA TUBERIA AL m. 69,78
		80	"
	Arcillas margosas gris oscuras, de veces verdosas, arenosas, con abundante cuarzo (campo de Montiel) y gruesos bancos de dolomías y calizas. (Muestras h, i, de la terrera)		BAJA LA TUBERIA AL m. 74,84
		90	PLASTICAS.
			DESPRENDE - 6 mts. RELLENO.
		100	BAJA LA TUBERIA AL 76,91 - SE CAMBIA EL SONDEO A INSTALACION Ø 13" - HAY MUCHA PÉRDIDA DE LODOS.
	Arcillas arenosas y limos rojizos (a veces abigarradas) en general, margosas con intercalaciones arenosas (arenisca y limolita), que aumentan en la mitad inferior del tramo. (Posiblemente correspondan a este tramo, la muestra g de la terrera).		
		110	
			DURAS.
		120	DURAS.
		130	
			DURAS.
		140	
	Arcillas margosas blancas con limo, arena y algo de grava, y arenizas en el techo y muro.		SE ACLARA LOS LODOS.
		150	PLASTICAS.
		160	" "
	Calizas y calizas arenosas, a veces margosas y dolomíticas, tonos claros y rojizos, con arcillas y limos arenosos rojizos en la base. Algunos restos fósiles. En la base existe un tramo arcilloso arenoso con gravas finas, igualmente rojizo. (A este conjunto debe corresponder la muestra g de la terrera).		DURAS.
		170	
		180	
	NOTA: POR NO EXISTIR MUESTRAS, ESTA COLUMNA SE HA INTERPRETADO CON LOS DATOS DE LOS PARTES DE PERFORACION, TERRERA MEDIANAMENTE CONSERVADA DEL SONDEO Y CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL ENTORNO.		

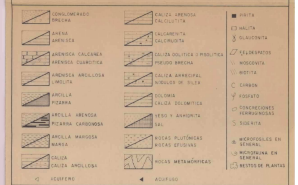
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION
PARQUE MAQUINARIA AGRICOLA

Nº P.M.A. 864
SONDA 232
INICIACION 15-10-59
TERMINACION 22-12-59
Madrid de 19
El Ingeniero Agrónomo

Sondeo: ARROYO PELIDO (CASA DEL CARACOL)
Término Municipal: YECLA (MURCIA)
Propietario: Hoja/Instituto 846/1
Longitud: 02°51'20"W Latitud: 38°37'15" Altitud: 440 m
Nombre de la Finca:
Nombre del propietario: I.N.C.
Marcado por: I.G.M.E. 273310029

Control Geológico





Leyenda

Prof. y diám. Estad. Perf.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION
PARQUE MAQUINARIA AGRICOLA
PERFIL LITOLOGICO
Sondeo: ARROYO PELIDO (Casa del Caracol)
Nº Municipal: YECLA (Murcia)
Hoja/Instituto: 846 / Nº P.M.A. 864
Coordenadas: 02°51'20"W - 38°37'15"
Altitud: 440 m

Nº Muestra | Observaciones

Observaciones

Ensayos de Sondeo

Fecha Sonda Nº L.R. NO

Muestras

Tratamiento

3.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Límites hidrogeológicos de la masa:

Límite	Tipo	Sentido del flujo	Naturaleza
Noroeste	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable
Sureste	Cerrado y Abierto	Salida cuando abierto	Impermeable
Noreste	Cerrado y Abierto	Entrada cuando abierto	Divisoria hidrológica
Oeste	Abierto	Salida	

Origen de la información de Límites hidrogeológicos de la masa:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1984	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 844, ONTUR
IGME	33162	1987	LOS SISTEMAS ACUIFEROS CARBONATADOS AL NORTE DE JUMILLA Y YECLA.MURCIA. (SISTEMA ACUIFERO DE: CINGLA-CUCHILLO,PUNTILLAS,LA ANCHURA,MORATILLA,CANDIL-CABRAS).
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
CHS		2006	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UHs 07.01 SIERRA DE LA OLIVA, 07.06 EL MOLAR, 07.08 SINCLINAL DE CALASPARRA, 07.10SERRALSALINAS, 07.34 CUCHILLOS-CABRAS, 07.35 CINGLA CUCHILLO, 07.38 ONTUR, 07.50 MORA

Naturaleza del acuífero o acuíferos contenidos en la masa:

Denominación	Litología	Extensión del afloramiento km^2	Geometría	Observaciones
Cingla-Cuchillos	Dolomías, Cenomaniense-Turonense		Plegada	
La Anchura	Dolomías, Cenomaniense-Turonense		Plegada	

Origen de la información de la naturaleza del acuífero:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME	33162	1987	LOS SISTEMAS ACUIFEROS CARBONATADOS AL NORTE DE JUMILLA Y YECLA.MURCIA. (SISTEMA ACUIFERO DE: CINGLA-CUCHILLO,PUNTILLAS,LA ANCHURA,MORATILLA,CANDIL-CABRAS).
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

Espesor del acuífero o acuíferos:

Acuífero	Espesor		
	Rango espesor (m)		% de la masa
	Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Cingla-Cuchillos	260	800	
La Anchura	260	350	

Origen de la información del espesor del acuífero o acuíferos:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1984	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 844, ONTUR
IGME	33162	1987	LOS SISTEMAS ACUIFEROS CARBONATADOS AL NORTE DE JUMILLA Y YECLA.MURCIA. (SISTEMA ACUIFERO DE: CINGLA-CUCHILLO,PUNTILLAS,LA ANCHURA,MORATILLA,CANDIL-CABRAS).
IGME		2004	(IGME-Sociedad Geológica de España, 2004). GEOLOGÍA DE ESPAÑA.
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS
CHS		2006	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UHs 07.01 SIERRA DE LA OLIVA, 07.06 EL MOLAR, 07.08 SINCLINAL DE CALASPARRA, 07.10SERRALSALINAS, 07.34 CUCHILLOS-CABRAS, 07.35 CINGLA CUCHILLO, 07.38 ONTUR, 07.50 MORA

Porosidad, permeabilidad (m/día) y transmisividad (m^2/día)

Acuífero	Régimen hidráulico	Porosidad	Permeabilidad	Transmisividad (rango de valores)		Método de determinación
				Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Cingla-Cuchillos	Mixto	Karstificación	Alta: 10+2 a 10-1 m/dia	90,0	5.000,0	Ensayo de bombeo
La Anchura	Libre	Karstificación	Alta: 10+2 a 10-1 m/dia	1.000,0	5.000,0	Ensayo de bombeo

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

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA		1998	ACTUALIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LA ZONA 1 (JUMILLA-YECLA).
CHS		2006	ESTUDIO DE CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN ANUAL DE SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE LAS UHs 07.01 SIERRA DE LA OLIVA, 07.06 EL MOLAR, 07.08 SINCLINAL DE CALASPARRA, 07.10SERRALSALINAS, 07.34 CUCHILLOS-CABRAS, 07.35 CINGLA CUCHILLO, 07.38 ONTUR, 07.50 MORA

Coeficiente de almacenamiento:

Acuífero	Coeficiente de almacenamiento			
	Rango de valores		Valor medio	Método de determinación
	Valor menor del rango	Valor mayor del rango		
Cingla-Cuchillos	0,00100	0,04000		Ensayo de Bombeo

Origen de la información del coeficiente de almacenamiento:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA		1998	ACTUALIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LA ZONA 1 (JUMILLA-YECLA).

Información gráfica y adicional:

Mapa de permeabilidades según litología
Mapa hidrogeogógico con especificación de acuíferos

Descripción hidrogeológica

La masa está constituida por dos acuíferos formados por calizas y dolomías del Cretácico superior y del Mioceno inferior y medio, con espesores de totales de entre 350 y 800 m.

El límite noroccidental se define por los materiales de baja permeabilidad del Keuper. Al SE, el límite con Jumilla-Yecla, se define en las arcillas y arenas de la facies de Utrillas. El límite NE coincide con la divisoria de la cuenca del Segura.

Esta masa consta de los acuíferos que se describen a continuación.

ACUÍFERO CINGLA-CUCHILLO
El acuífero se localiza sobre el término municipal de Jumilla y Yecla (Murcia), y Caudete (Albacete) con una geometría alargada de orientación SO-NE. Los materiales acuíferos principales están constituidos por el complejo dolomítico basal del Cenomaniense–Turoniense que aflora en la Sierra de Cingla y Sierra Cuchillo y, en menor medida por las calizas del Kimmeridgiense medio, que afloran localmente en Las Atalayas (IGME, 1987).

Como impermeables actúan las arcillas con yesos en facies Keuper, las margas del Kimmeridgiense inferior y los detríticos de la facies Utrillas y del Mioceno.

A partir de los trabajos de actualización del inventario de puntos de agua y la distribución de la explotación actual, se puede indicar que el acuífero se encuentra compartimentado en 4 sectores: Cingla, Encabezado-Gavilanes, Arabí y El Cabezo.
El sector Cingla, presenta los descensos piezométricos más acusados, con cota piezométrica a 438,5 m.s.n.m. en el 2006.

El sector Encabezado-Gavilanes, presenta cotas entre 578,9 y 565 m.s.n.m., en el año 2006. La diferencia de cota de agua entre los dos piezómetros, permite definir un sentido de flujo general hacia el noreste, drenando de forma oculta hacia el sector Arabí, a través de la falla de borde de la fosa tectónica del Corredor Arabí-Yecla.

El sector Arabí, presenta cota de agua a 510 m.s.n.m. en el punto de control al norte de Yecla, siendo el sector que soporta las mayores extracciones.

En función del análisis realizado, el acuífero Cingla-Cuchillo se encuentra sobreexplotado en una cifra comprendida entre 15,9 y 18,2 hm3/a, equivalente al volumen que habría que reducir las extracciones del acuífero para alcanzar el equilibrio en el balance El volumen total de reservas calculado por el IGME son del orden de 1.600 hm3.

Si se pretendiera recuperar el acuífero a sus condiciones originales de flujo, no podría restablecerse esta situación en menos de 29 años, suponiendo el caso más favorable de que la alimentación media del acuífero en ese periodo fuese 12,7 hm3/año, lo que supone cesar completamente los actuales bombeos y continuar manteniendo los regadíos sobre el acuífero con aguas de otra procedencia.

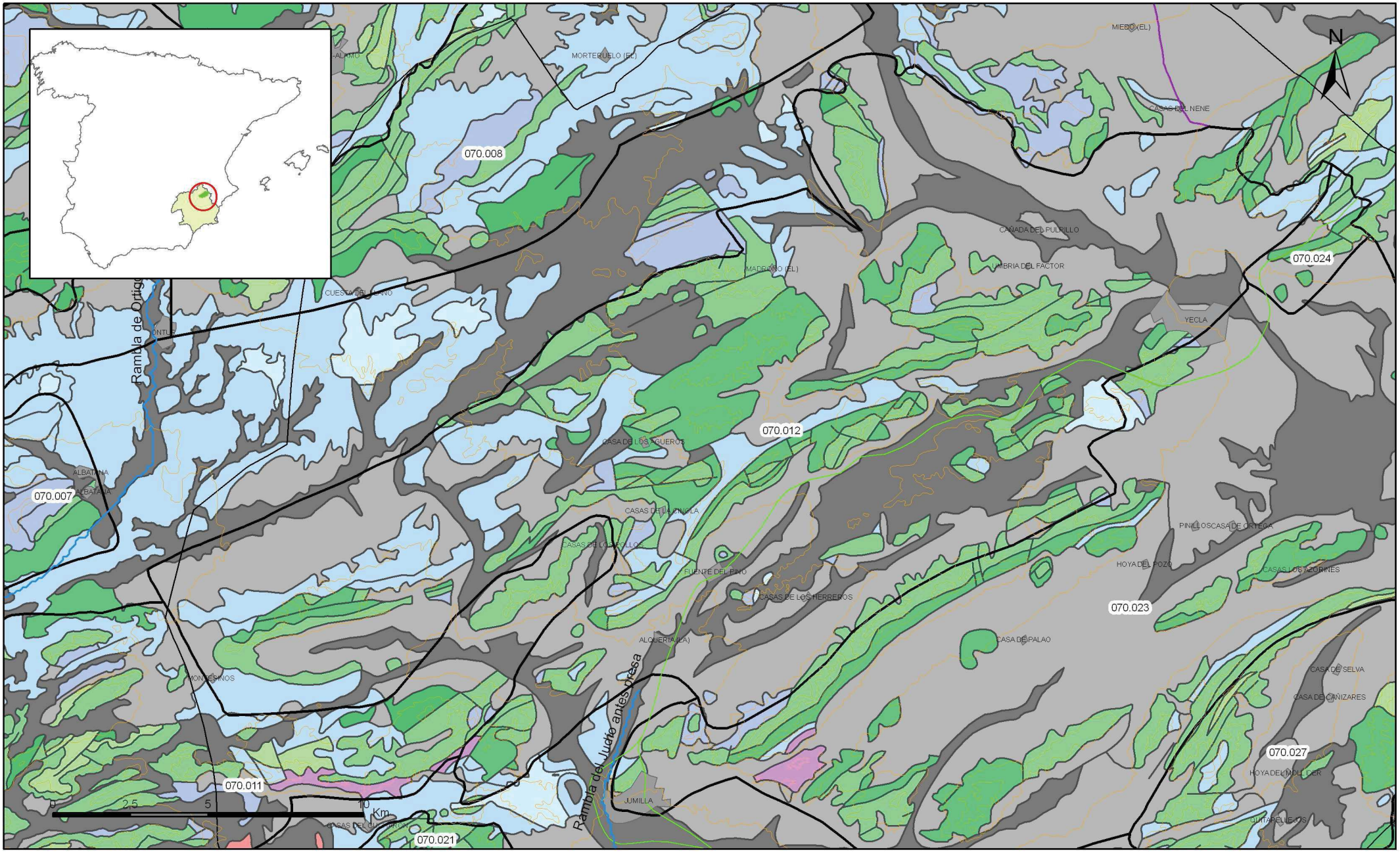
ACUÍFERO LA ANCHURA
El acuífero se localiza en el término municipal de Jumilla y Yecla (Murcia). Su geometría se extiende en dirección noreste-suroeste, paralela a las estribaciones meridionales de la alineación montañosa de la Sierra del Bujes, al norte, y el flanco septentrional de la Sierra del Buey, al sur.

Los materiales acuíferos principales están constituidos por la trilogía dolomítica del Cenomaniense–Turoniense que aflora al norte de la Sierra del Buey, las margas del Albiense pueden actuar tanto como impermeable de base como lateral, al igual que el Trías arcilloso.

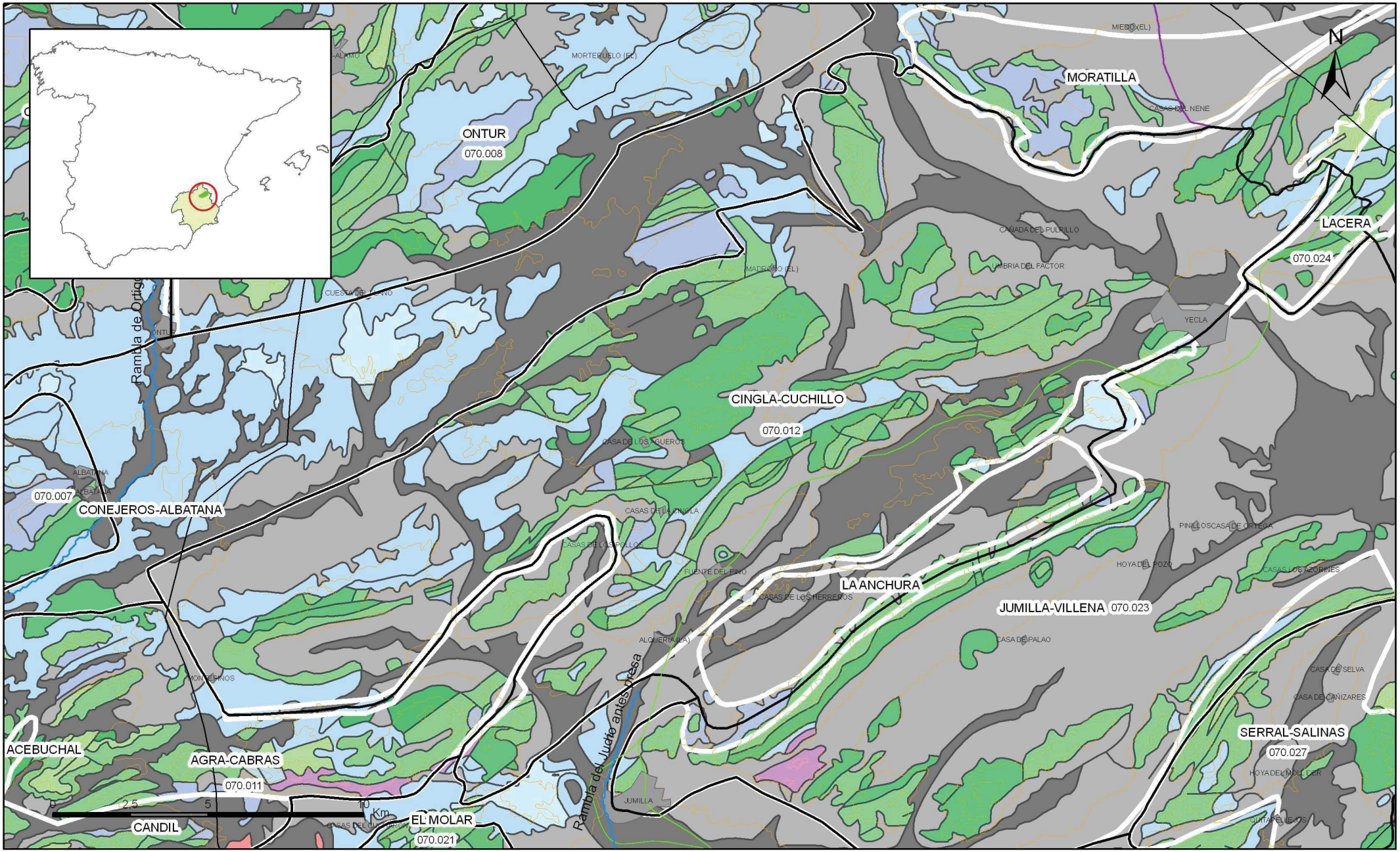
La estructura interna del acuífero viene definida por el flanco septentrional del anticlinal de la Sierra del Buey.

En régimen natural, la descarga del acuífero se producía a través de los manantiales de Omblancas, Alquerías y Fuente del Pino a cota 560 m.s.n.m.

Actualmente la descarga se produce exclusivamente por bombeos.



Mapa 3.1 Mapa de permeabilidades según litología de la masa Cingla (070.012)



Mapa 3.2 Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos de la masa Cingla (070.012)

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
1987-2001	225,00	117,00	47,00
2001-2008	133,00	93,00	66,00

Véase 5.- Piezometría

Suelos edáficos:

Tipo	Espesor medio (m)	% afloramiento en masa
CAMBISOLES CÁLCICOS		3,50
LITOSOLES		22,70
REGOSOLES CALCÁRICOS		0,90
XEROSOLES CÁLCICOS		15,60
XEROSOLES GÍPSICOS		1,30
XEROSOLES PETROCÁLCICOS		55,90

Vulnerabilidad a la contaminación:

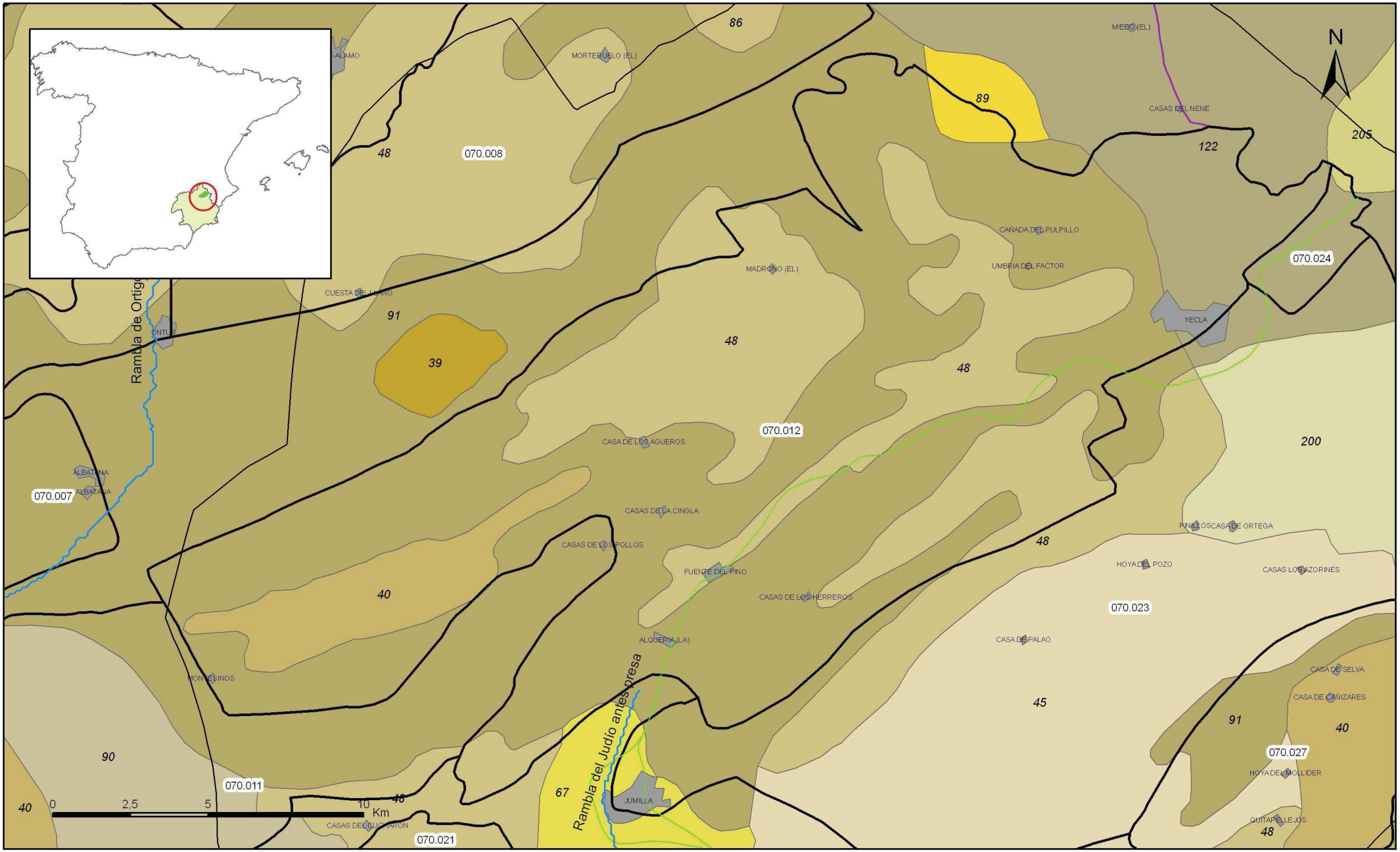
Magnitud	Rango de la masa	% Superficie de la masa	Índice empleado

Origen de la información de zona no saturada:

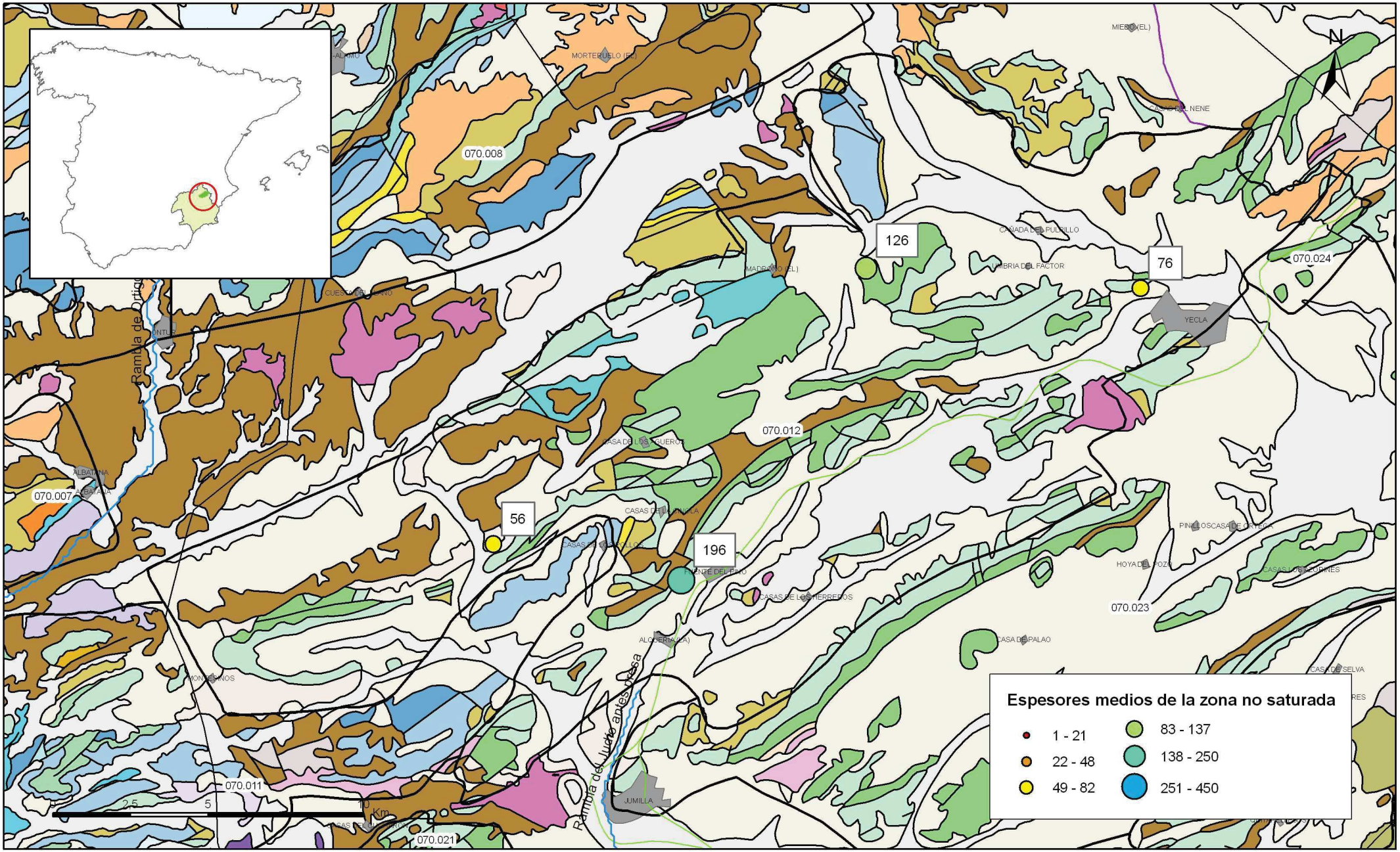
Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGN		2001	MAPA DE SUELOS. ATLAS DE ESPAÑA

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 Cingla (070.012)



Mapa 4.2 Mapa de espesores máximos de la zona no saturada de la masa Cingla (070.012)

5. PIEZOMERTÍA. VARIACIÓN DEL ALMACENAMIENTO.

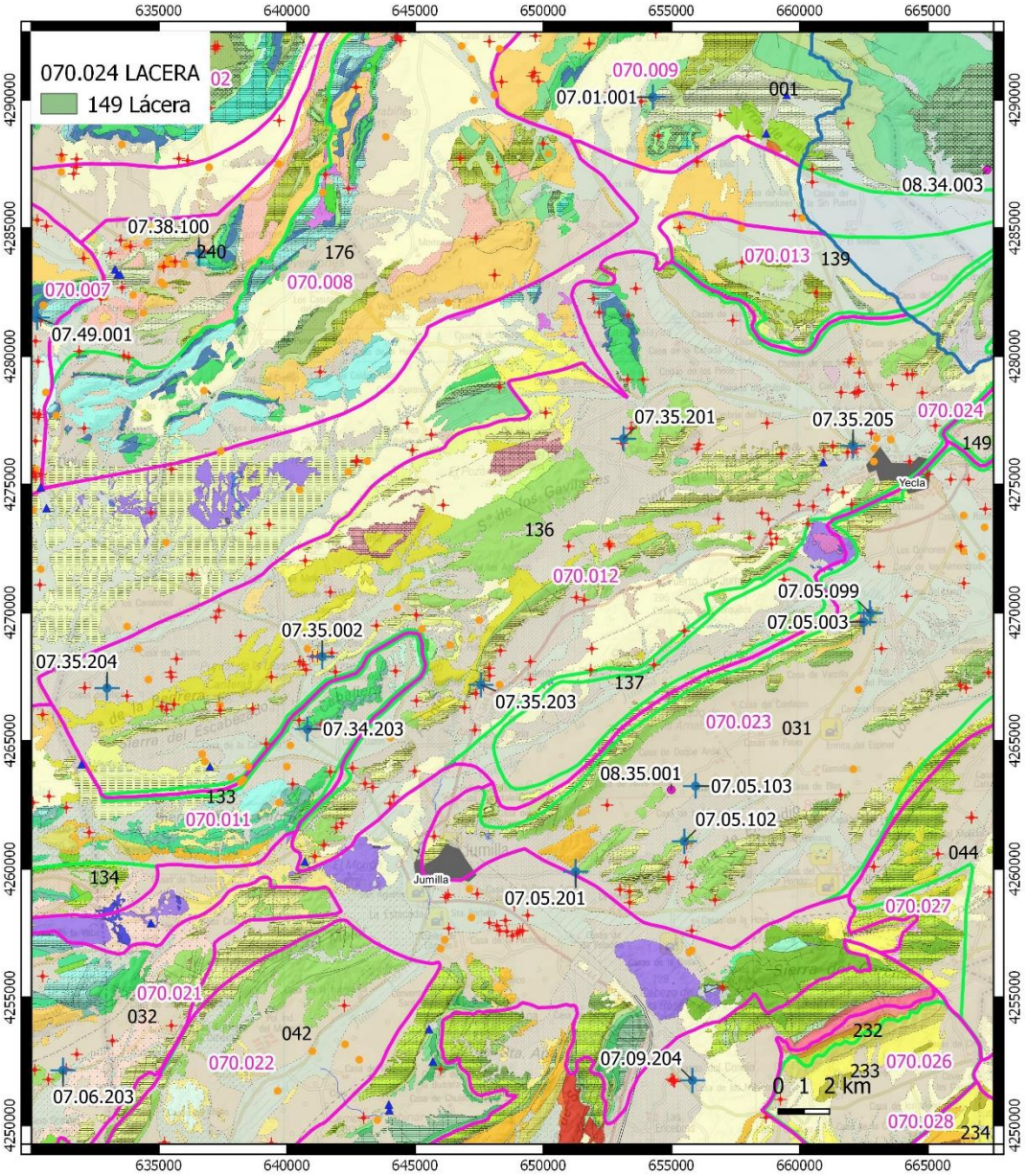
1.1. RED DE CONTROL PIEZOMÉTRICA

Red de control piezométrica en la DHS:

Cód. masa	Nomb. masa	Cód. acuífero	Acuífero	Nº piezómetros	Piezómetros
070.012	Cingla	136	Cingla-Cuchillo	6	263360072
070.012	Cingla	136	Cingla-Cuchillo		263370045
070.012	Cingla	136	Cingla-Cuchillo		273310065
070.012	Cingla	136	Cingla-Cuchillo		263340014
070.012	Cingla	136	Cingla-Cuchillo		263340021
070.012	Cingla	136	Cingla-Cuchillo		263340021

Por otro lado, en análisis de la evolución piezométrica del acuífero se van a considerar también los piezómetros de control del acuífero compartido situados en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Demarcación	Nombre de la masa	Código de la masa	Código Piezómetro
Júcar	Cuchillo-Moratilla	080.158	08.99.010



LEYENDA

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

2.2. EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

La evolución piezométrica del acuífero Cingla, observada en los distintos puntos de control, refleja el balance hídrico negativo que afecta al sistema desde el inicio de las extracciones a finales de los años setenta. La variación negativa del almacenamiento del acuífero, debida a la sobreexplotación, ha supuesto un descenso significativo de la cota piezométrica regional del acuífero, que en algunos puntos alcanza los 150 m poniendo en peligro la sostenibilidad de sus usos en el futuro y la calidad de las aguas subterránea.

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

Piezómetro 263340021

Se localiza 8,5 km al oeste del casco urbano de Yecla, cerca de la rambla que discurre entre las sierras de Los Gavilanes y de la Magdalena. Su registro piezométrico se inicia en 2012 y se completa con la serie piezométrica histórica del piezómetro de control 263340005, con medidas entre 1970 y 2012, situado a 499 m del principal.

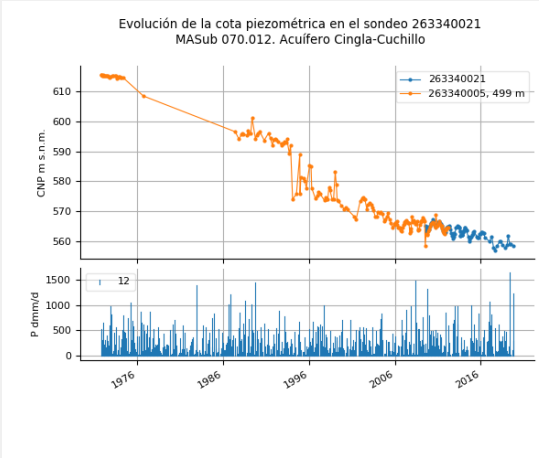
Los datos de l

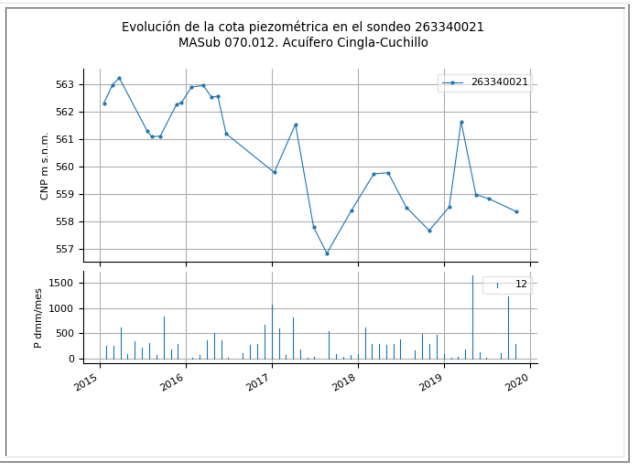
El estudio de la evolución en la cota piezométrica pone de manifiesto una sola fase en ambos piezómetros, con una línea de tendencia claramente descendente, si bien un estudio pormenorizado deja patente el distinto efecto de las recargas interanuales que sufre el acuífero, así como el efecto de las sequias que históricamente se han declarado en el contexto de la Demarcación Hidrográfica del Segura.

Los datos existentes desde 1970 permite apreciar un primer periodo anterior a 1975 con descensos muy suaves debido a una incipiente sobreexplotación, donde la cota de agua máxima se localiza a 618 m s.n.m., que tiene su continuidad entre 1976 y 2012, con un ritmo medio de descensos más marcado del orden de 1,5 m/año hasta situarse la cota piezométrica en torno a 565 m s.n.m.

El último periodo entre 2012 y 2019 se manifiesta en la evolución piezométrica observada en el punto de control 263340021. El desequilibrio en el balance continúa con una tendencia negativa de la evolución piezométrica, pero de menor intensidad que la observada anteriormente. La cota de agua se sitúa a 558 m s.n.m. con un ritmo de descensos medio del orden de 1 m/año. En total se ha producido en este sector una profundización del nivel piezométrico total, desde el inicio del control, de 55 m como consecuencia de la sobreexplotación que sufre el acuífero.

Cabe destacar, además de las variaciones interanuales producto de las campañas de riego en la zona, y los bruscos descenso piezométricos observados durante los periodos de sequía, como los declarados a mediados de la década de los 90, 2005-2008 o 2018.



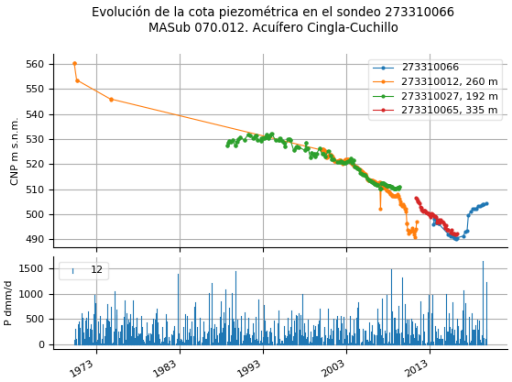


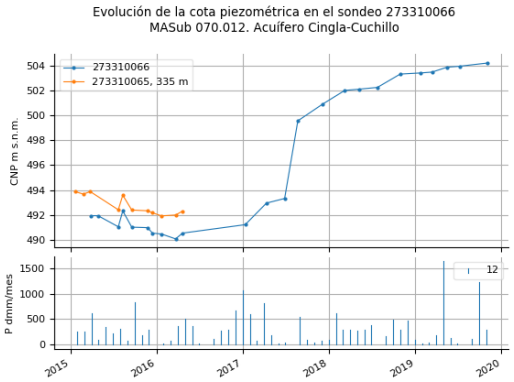
Piezómetro 273310066

El piezómetro principal se encuentra 1Km al oeste del casco urbano de Yecla, comenzando su registro piezométrico en 2011. Con el objetivo de contextualizar la evolución piezométrica histórica del acuífero en este sector ha sido necesaria la ayuda de las medidas piezométricas realizadas en los puntos de control históricos 273310012 (a 217 m de distancia del piezómetro principal), 273310027 (a una distancia de 468m respecto al piezómetro principal) y 2733100065 (distante 335 m respecto al principal.

En el estudio de la evolución piezométrica histórica se aprecian dos fases o periodos decrecientes con anterioridad a 2016 y otro ascendente desde 2016 hasta la actualidad:

- Fase 1970-2004. El periodo viene definido por una tendencia descendente piezométrica continua desde el inicio del registro piezométrico. Con una cota inicial a 560,41 m s.n.m. en 1970, los bombeos en el acuífero suponen una caída de la cota de agua hasta los 516,81 m s.n.m. de finales de 2004. El ritmo descendente de la cota piezométrica durante este periodo es del orden de 1,2 m/año.
- Fase 2004-2016. Durante este periodo se incrementa ligeramente los descensos experimentados en este sector del acuífero como consecuencia de la sobreexplotación, la cota de agua desciende a un ritmo de 1,9 m/año hasta alcanzar un mínimo histórico a 490 m s.n.m.
- Fase 2016-2019. En el último periodo se aprecia una inversión en la tendencia, con una leve recuperación del acuífero. El acuífero experimenta una recuperación del espesor saturado de 15 m hasta alcanzar la cota piezométrica 504 m s.n.m. en el año 2019.





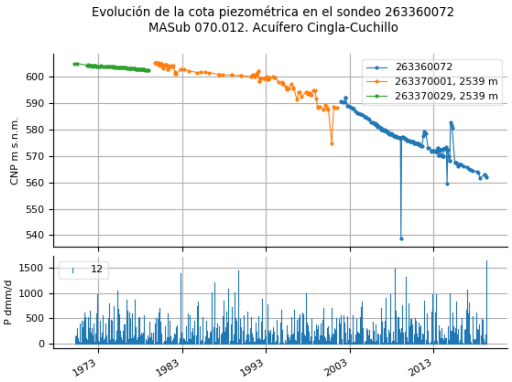
Piezómetro 263360072

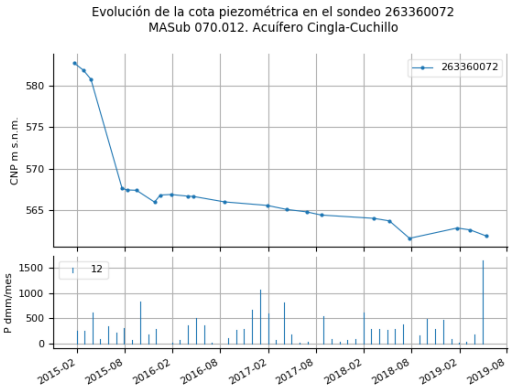
Situado al norte de la Sierra de Caballera, en entorno del núcleo rural de Casas de las Bodeguillas, posee registros el sondeo principal desde finales de 2001 a 2012. Accesoriamente, cuenta con dos piezómetros históricos auxiliares situados en ambos casos a 2.539 m de distancia del sondeo principal. El 263370001 posee registros desde el año 1979 a 2001, mientras el piezómetro de código 263370029 los posee desde 1970 a 1978.

El conjunto de piezómetros antes indicados permite contextualizar la evolución piezométrica en la zona entre 1970 y 2019.

La evolución piezométrica es netamente descendiente, pudiéndose distinguir los siguientes periodos o fases:

- 1970-1992: tendencia descendente piezométrica muy ligera con descenso desde la cota de agua 605m s.n.m., medido en el piezómetro 263370029 hasta los 600,39 m s.n.m., registrados en el piezómetro 263370001.
- 1992-2001: el desequilibrio en el balance hídrico se hace más acusado con un incremento de la pendiente en la curva de evolución piezométrica. Desde los 600,39 m s.n.m. registrados por el piezómetro auxiliar 263370001 en 1992, hasta los 588,29 m s.n.m. observados en el año 2001.
- 2001-2019: desde la puesta en funcionamiento como punto de control el piezómetro 263360072 se observa una marcada tendencia descendente de la evolución piezométrica, con un descenso de la cota de agua del orden de 26 m, con un ritmo medio anual de 1,4 m/año. En 2019 la cota piezométrica se sitúa a 565 m s.n.m.





Piezómetro 263370045

Se localiza 6km al norte de la población de Jumilla, junto a la carretera N-344 al SO de la Sª de Cingla.

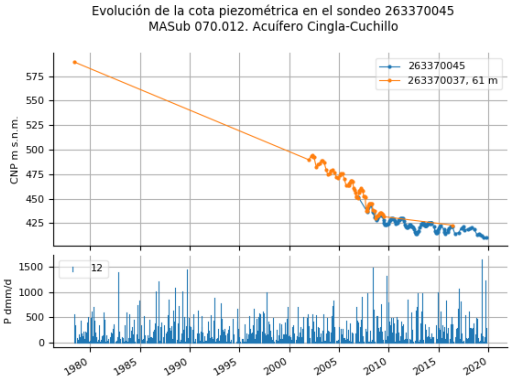
El piezómetro principal inicia su registro a finales del año 2006, completando la historia evolutiva del sector con la información piezométrica disponible en el piezómetro auxiliar (código 263370037) situado a tan solo 61 m del piezómetro principal, y con registros entre 1978 y 2009 (si bien entre 1978 y 2001 solamente se cuenta con un registro). El estudio conjunto de los piezómetros antes referidos permite una contextualización de la evolución piezométrica en el contexto de la vaguada existente entre las sierras de La Fuente y La Cingla.

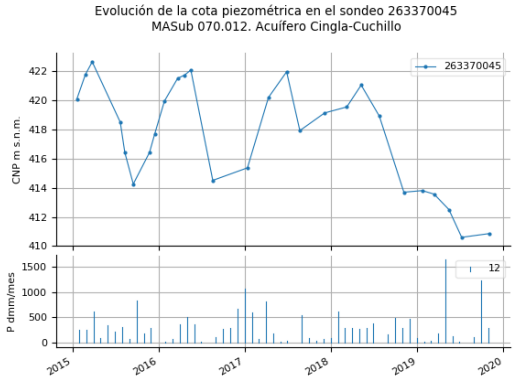
La evolución acontecida entre 1978 y 2012 se sintetiza del siguiente modo:

- 1978-2005: periodo marcado por un continuo descenso de la piezometría desde los 589,45 m s.n.m. hasta los 475 m s.n.m. medidos en el año 2005. El acuífero experimenta durante este periodo un descenso medio anual del orden de 4,2 m/año, que supone un descenso del

espesor saturado del acuífero próximo a 115 m.

- 2005-2008: durante este periodo se observa un incremento del ritmo descendente observado con anterioridad. Al finalizar este periodo la cota de agua se sitúa próxima a 440 m s.n.m.
- 2008-2019: este periodo viene marcado por una reducción en el ritmo descendente, la tendencia se suaviza, con cotas de agua que pasa de 440 m s.n.m. a 410 m s.n.m., y un ritmo medio de caída de la cota de agua de 3 m/año, hasta alcanzar una reducción total del espesor saturado respecto al inicio de más de 150 m.

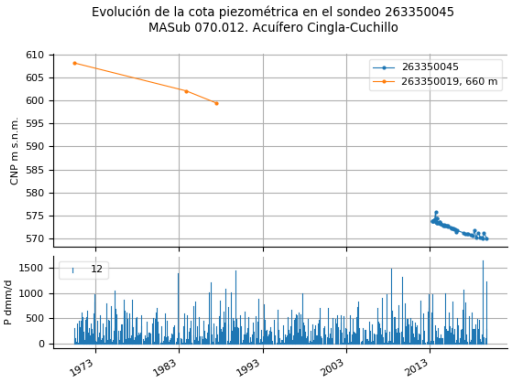


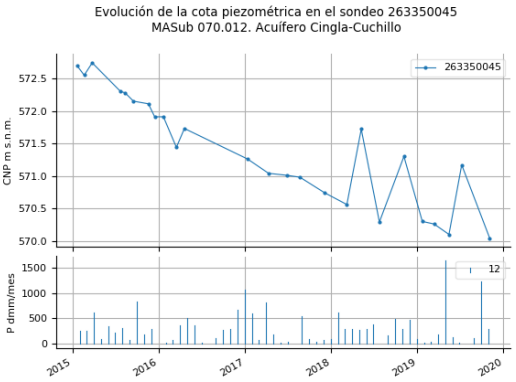


Piezómetro 263370045

Localizado en el extremo occidental del acuífero Cingla-Cuchillo, al norte de la Sierra de la Pedrera, en el término municipal de Jumilla, su inclusión en la red de control piezométrica se realiza en el año 2013. A pesar de su corto periodo de registro, se observa los mismos descensos que experimenta el nivel piezométrico en otros puntos del acuífero, con un ritmo aproximado de 1 m/año, pasando de una cota inicial a 575 m s.n.m. en 2013 a 570 m s.n.m. en 2019.

Adicionalmente se complementa la evolución piezométrica del acuífero en este sector con los datos procedentes el piezómetro histórico 263350019, situado a 660 m del principal. El piezómetro con datos puntuales entre 1970 y 1987, permite apreciar un descenso regional del acuífero en este sector cercano a los 40 m desde 1970, con un ritmo medio de descensos piezométrico inferior a 1 m/año, pasando de una cota inicial a 607 m s.n.m. a principio de los años 70 del siglo pasado a la cota 570 m s.n.m. observada en la actualidad.





Piezómetros en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

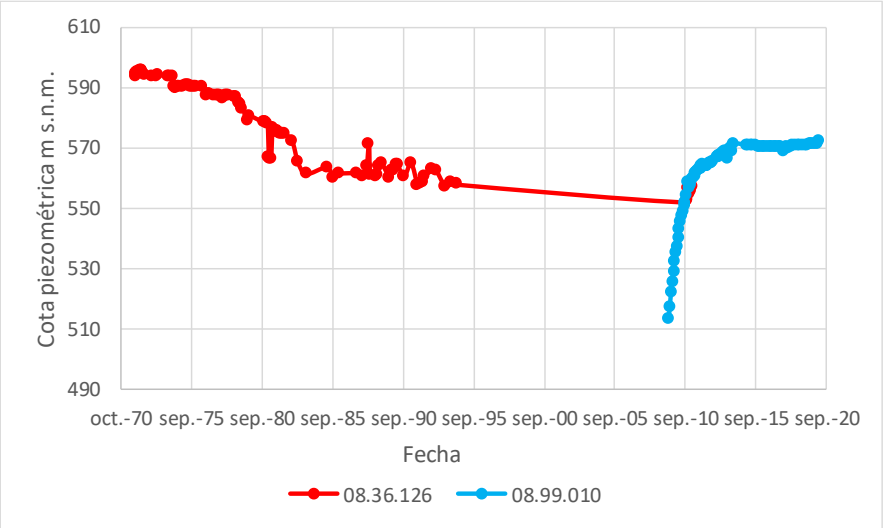
Masa 08.158 Cuchillo-Moratilla

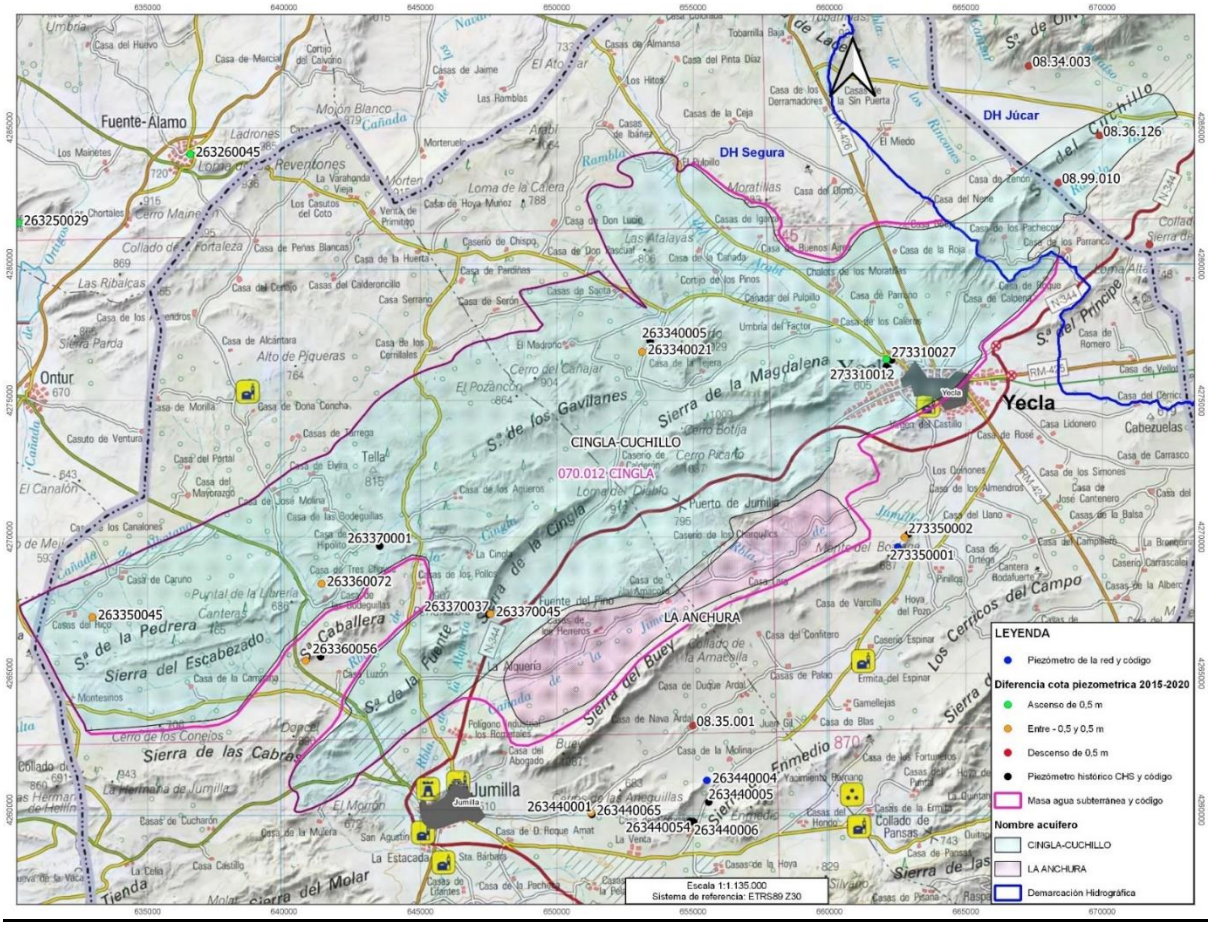
El acuífero Cingla-Cuchillo incluido en la poligonal de la MASub 070.012 Cingla en la Demarcación Hidrográfica del Segura es un acuífero intercuenca que en la Demarcación Hidrográfica del Júcar queda encuadrado en la poligonal de la MASub 08.158 Cuchillo-Moratilla.

En este sector se dispone de la información de dos piezómetros de control de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Se trata del punto de control activo 08.99.100 y del piezómetro histórico 08.36.126.

La evolución piezométrica viene definida por diferentes fases evolutivas, una primera con el nivel piezométrico estabilizado en torno a la cota 595 m s.n.m. entre 1970 y 1972, que a partir del año 1973 experimenta una tendencia descendente piezométrica con una profundización constante del nivel piezométrico hasta alcanzar la cota piezométrica 562 m s.n.m. en el año 1983. Entre 1983 y 2008, se aprecia un primer periodo con una ligera estabilización de la cota de agua media con oscilaciones estaciones del nivel piezométrico como consecuencia del régimen de bombeos en el acuífero, está situación no puede observarse a partir de 1995 por falta de medidas en el punto de control 08.36.126. A partir de 2008 las medidas se toma en el piezómetro 08.99.010, el registro comienza con mínimos piezométricos que se asocian a la sequía de ese año, que tras el fin de la misma se recupera hasta situarse la cota de agua en torno a 571 m s.n.m en el año 2014. En el último periodo, desde 2014 a la actualidad, el nivel piezométrico se mantiene estable, sin que se observen los descensos experimentados por la cota piezométrica regional del acuífero en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

Finalmente, el espesor desaturado del acuífero desde 1970 hasta la actualidad se cuantifica en 20 m.




LEYENDA
Piezómetro de la red y código
Diferencia cota piezometrica 2015-2020
Ascenso de 0,5 m
Entre - 0,5 y 0,5 m
Descenso de 0,5 m
Piezómetro histórico CHS y código
Masa agua subterranea y código
Nombre acuifero
CINGLA-CUCHILLO
LA ANCHURA
Demarcación Hidrográfica
Escala 1:1.135.000
Sistema de referencia: ETRS89 Z30
DH Júcar
DH Segura
CINGLA-CUCHILLO
070.012 CINGLA
LA ANCHURA
Yecla
Jumilla
Fuente-Álamo
Ontur
263260045
263250029
263340005
263340021
273310027
273310012
263370001
263360072
263370037
263370045
263360056
263350045
273350002
273350001
08.35.001
263440004
263440005
263440001
263440065
263440054
263440006
08.34.003
08.36.126
08.99.010

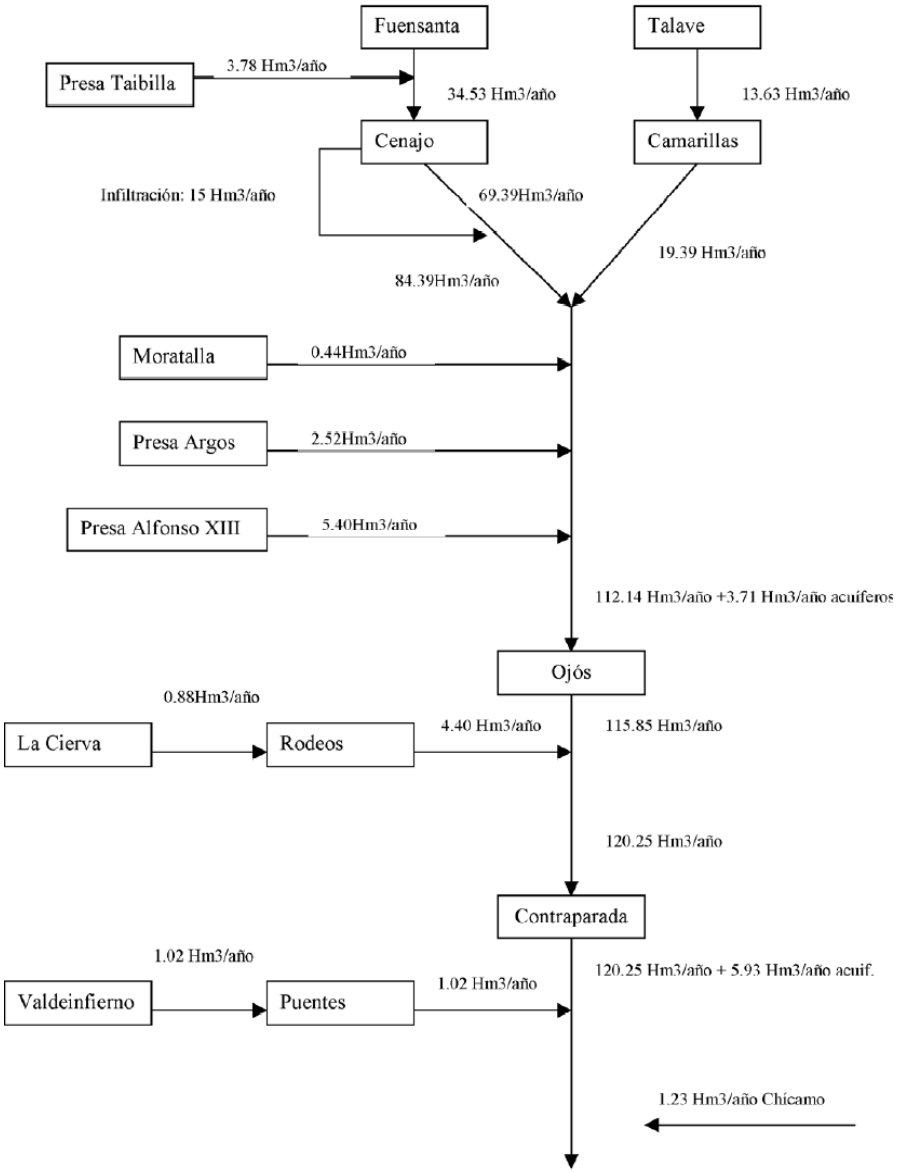
6. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

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:

Se ha evaluado la demanda por mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos mínimos en las masas de agua subterránea para establecer, los recursos disponibles en cada masa de agua subterránea.
Se ha evaluado preliminarmente la demanda en función de los caudales estimados en el trabajo "DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES ECOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL SEGURA", realizado por la OPH de la CHS en 2003 y será revisada en el Plan hidrológico 2015/2021 con los caudales ambientales mínimos del conjunto de las masas de agua de la demarcación.
En el presente Plan Hidrológico no se ha establecido un caudal mínimo para el conjunto de masas de agua superficiales que permita reevaluar las demandas ambientales de todas las masas subterráneas, sino que exclusivamente se ha estimado el caudal mínimo para las masas estratégicas. Por ello, se ha decido mantener como demanda medioambiental en las masas subterránea la evaluación preliminar sometida a consulta pública.
El criterio empleado en la evaluación de la demanda medioambiental por mantenimiento del caudal ecológico ha sido considerar que la totalidad del mismo debe ser suministrado por los manantiales y tramos surgentes de los acuíferos drenantes inmediatamente aguas arriba del mismo, de forma que los manantiales de cabecera provean el caudal ecológico de cabecera y no los de los tramos medios y bajos de la cuenca. Esta demanda medioambiental implica la necesidad de establecer una explotación de la masa de agua subterránea sobre la que se establezca la demanda medioambiental tal que los manantiales y tramos drenantes descarguen al sistema superficial como mínimo esta demanda medioambiental.
Los valores de caudales ecológicos empleados para la realización de esta evaluación preliminar se muestran en la figura siguiente.



Para la evaluación de la demanda medioambiental derivada del mantenimiento de zonas húmedas que presentan una demanda ambiental adicional al establecimiento de un régimen de caudales ecológicos y su vinculación por descarga subterránea a las masas de agua de la Demarcación del Segura se ha procedido a realizar una primera identificación de zonas húmedas en la Demarcación, para lo cual se ha contado con la colaboración del Departamento de Ecología e Hidrología de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia.

Nombre Acuífero	Demanda mantenimiento caudales ecológicos (hm^3/año)
Cingla – Cuchillo	0,00
La Anchura	0,13
TOTAL	0,13

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	

Origen de la información de sistema de superficie asociados:

Estudio “Evaluación Preliminar de las Demandas Medioambientales de humedales y del recurso disponible en las masas de agua subterránea de la DHS”

7. RECARGA.

Componente	Balance de masa Hm^3/año	Periodo	Fuente de información
Infiltración de lluvia	7.99	Valor medio interanual	Balance de acuíferos del PHDS 2021/27
Retorno de riego	0.7		
Otras entradas desde otras demarcaciones	0		
Salidas a otras demarcaciones	0.1 (DHJ)		

Observaciones sobre la Información de recarga:

Para la estimación de los recursos de cada acuífero y masa de agua subterránea se hanadoptado 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 hansido 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	Hm^3/año	Periodo	Fuente de información
Extracciones totales	24.73	Valor medio interanual	Balance de acuíferos PHDS 2021/27

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 (hm^3/a)
	Riego (hm^3/a)	Industr (hm^3/a)	Abastec (hm^3/a)	Ganad (hm^3/a)	Domést (hm^3/a)	Subtotall (hm^3/a)	Riego (hm^3/a)	Industr (hm^3/a)	Abastec (hm^3/a)	Ganad (hm^3/a)	Domést (hm^3/a)	Subtotal (hm^3/a)	
070.012	0,021	0	0	0	0,001	0,022	20,168	0,026	5,152	0,037	0,095	25,478	25,5

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 µ/l (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.

<u>Criterios específicos aplicados para el cálculo de niveles de referencia y valores umbral:</u>

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 Nª18. Groundwater Status and Tren Assessment", cuya metodología se describe en el Apéndice Ib del Anexo I del Anejo 8.

<u>Tipo de valor de referencia</u>:

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

captan las formaciones litológicas permeables de los acuíferos que integran la masa de agua subterránea, dando prioridad a los datos históricos procedentes de manantiales y sondeos, respecto a pozos excavados de escasa profundidad, que suelen captar niveles detríticos superiores de escasa importancia y más vulnerables a la presión antrópica.

Sólo se ha establecido umbrales para los parámetros del Anexo II, parte B, de la DAS.

Se ha establecido umbrales para todos y cada uno de los parámetros del Anexo II, parte B, de la DAS, en relación con las masas de agua subterránea en riesgo químico y con uso significativo de abastecimiento urbano, y para cloruros, sulfatos y conductividad en los casos de masas de aguas subterráneas afectada por una presión por extracciones o un impacto por contaminación salina u otras intrusiones, o bien por la existencia de posibles fuentes de salinización o intrusión próximas a la masa de agua subterránea.

Se ha considerado como masa de agua con uso urbano significativo aquella con puntos de captación de más de 10 m^3/día y con un volumen de aprovechamiento para uso urbano inscrito en el Registro de Agua superior al 5% de los recursos disponibles de la masa de agua.

Tal y como se desarrolla en la metodología del Apéndice Ib del Anexo I del Anejo 8 y se recoge en el Anejo 2 del PHDS 2021/27, se han establecido los siguientes Valores Umbral en la masa de agua subterránea:

10.1. Normas de Calidad (NC):

Contaminante	Normas de calidad
Nitratos	50 mg/l
Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes (1)	0,1 µg/l 0,5 µg/l (total) (2)

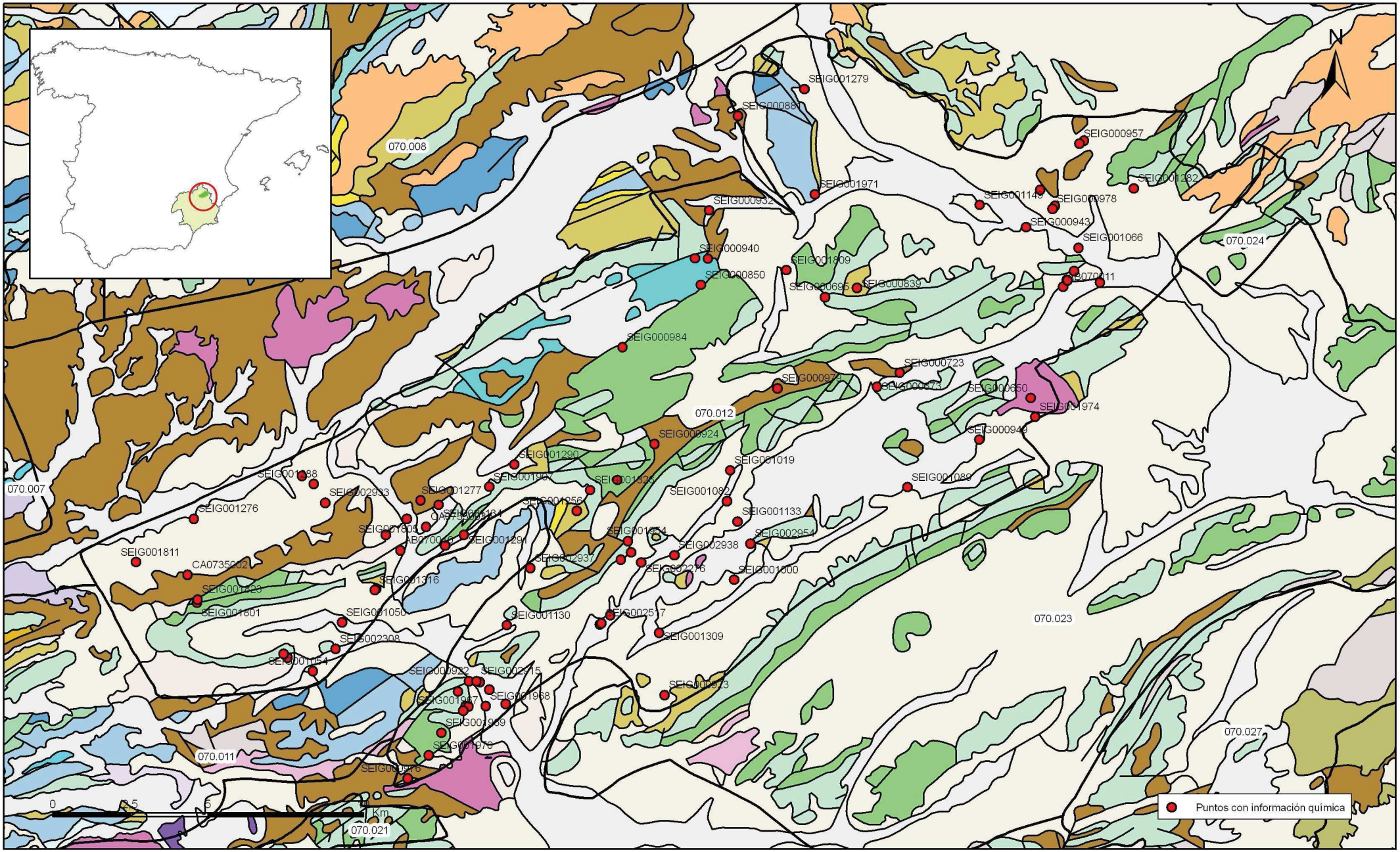
(1) Se entiende por «plaguicidas» los productos fitosanitarios y los biocidas definidos en el artículo 2 de la Directiva 91/414/CEE y el artículo 2 dela Directiva 98/8/CE, respectivamente.
(2) Se entiende por «total» la suma de todos los plaguicidas concretos detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento, incluidos los productos de metabolización, los productos de degradación y los productos de reacción.

10.2. Valores Umbral (VU) en masa de agua con uso urbano significativo:

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros								
		Arsénico (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Plomo (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Amonio (mg/l)	Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20ºC (µS/cm)	Tricloroetileno + Tetracloroetileno (µg/l)
ES070MSBT000000012	Cingla	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	191	249	1.783	10

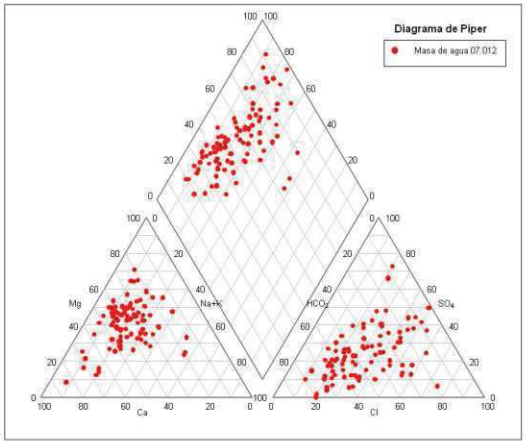
10.3. Valores Umbral (VU) indicativos de salinización o de otras intrusiones:

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros		
		Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20ºC (µS/cm)
ES070MSBT000000012	Cingla	279	1.132	2.656

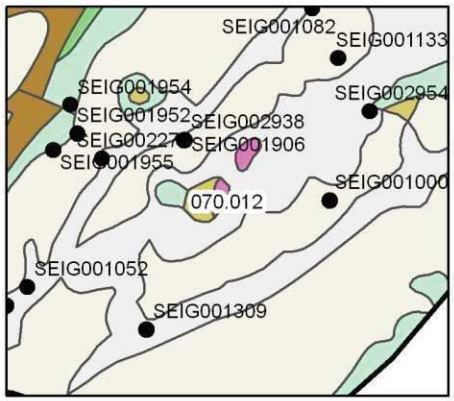


Mapa 10.1 Mapa de situación de puntos en la determinación de niveles de referencia de la masa Cingla (070.012)

Mapa de situación de puntos utilizados en la determinación de niveles de referencia
MASA 070.012 CINGLA



070.012



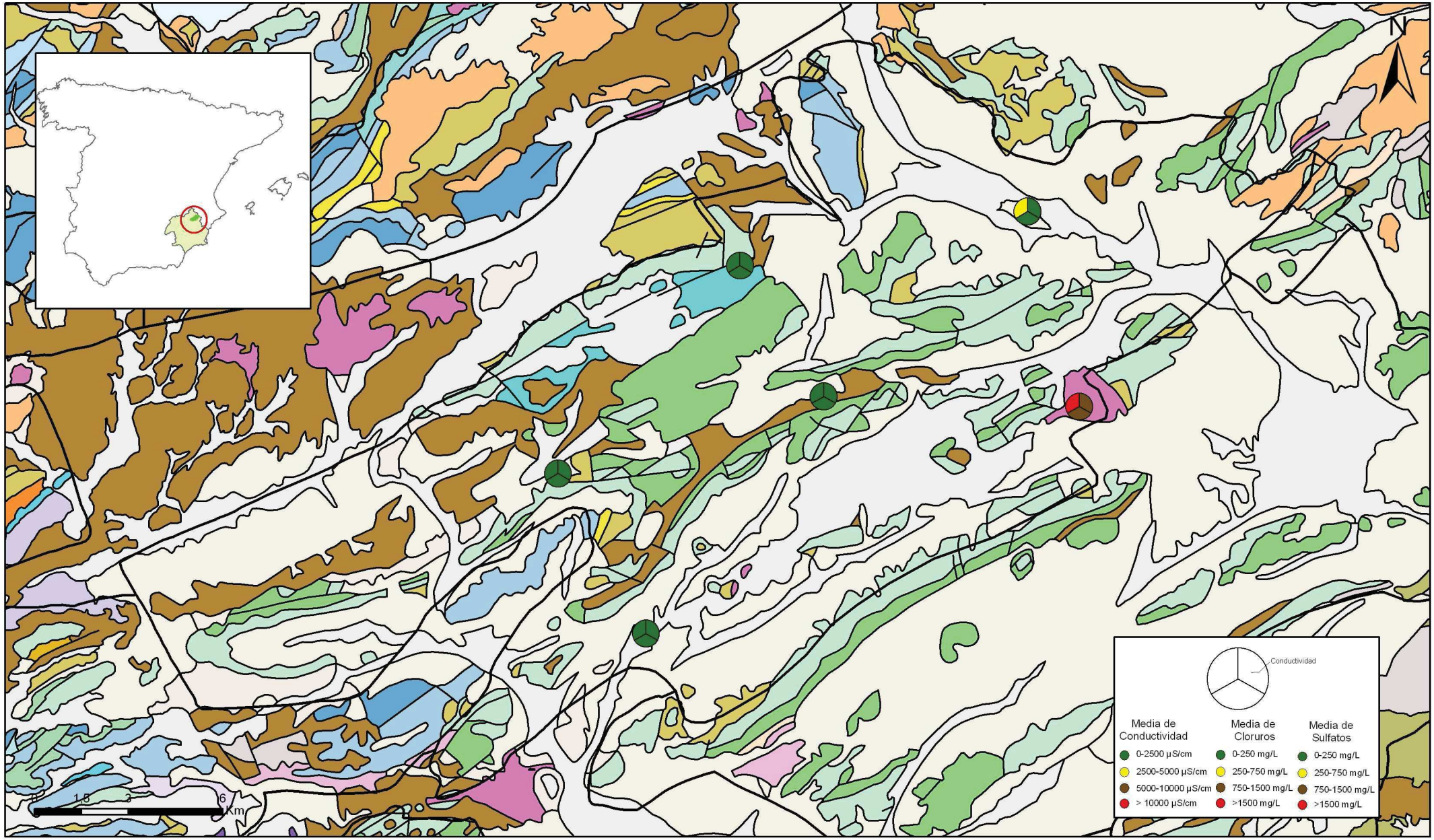
FACIES HIDROGEOQUÍMICAS DOMINANTES EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

	Cálcica	Magnésica	Sódica
Bicarbonatada			
Sulfatada			
Clorurada			

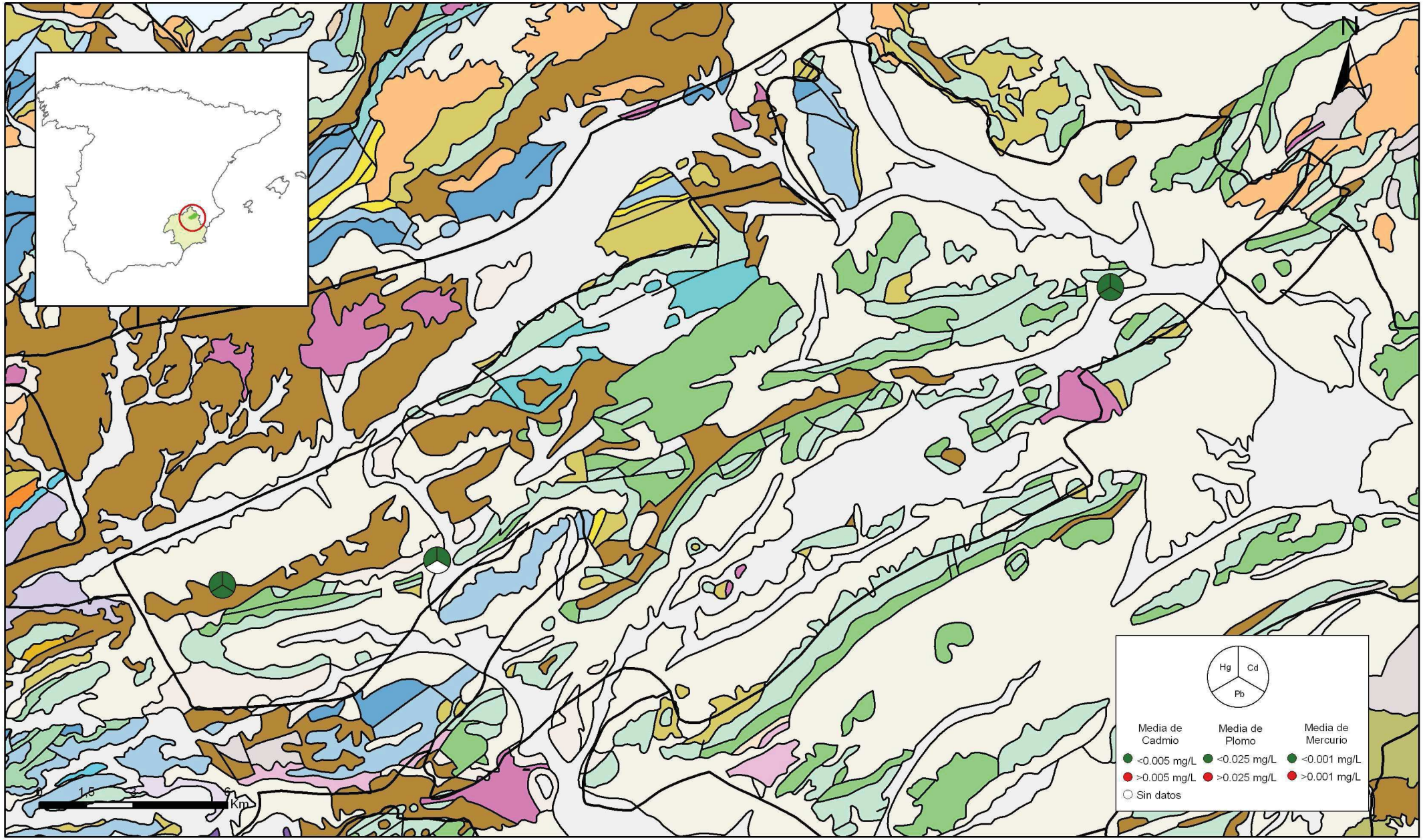
LEYENDA

- Puntos de referencia
- Límite de masa

0 1,5 3 6 Km



Mapa 10.3.2. Mapa de calidad química de referencia. conductividad, cloruros y sulfatos de la masa Cingla (070.012)



Mapa 10.3.3. Mapa de calidad química de referencia. Metales pesados de la masa Cingla (070.012)

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)
AB070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	POINT (640714 4267739)	84
CA0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	POINT (662069 4276240)	45
CA0735002s	Casas del Rico (Pozo de la casa o nº2)	136	POINT (632115 4267067)	
CA0735004	SAT Pozo San José (pozo 3)	136	POINT (653068 4276607)	
CA0735005	Comunidad de Aguas de Santa María	136	POINT (653622 4282602)	

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
070.012	ab070010	Conduct.-c	FI	6	658.00	770.00	703.67		µS/cm	
070.012	ab070010	Tª agua	FI	6	19.30	23.50	20.82		ºC	
070.012	ab070010	PER	HL	4	0.00	2.90	0.73		µg/L	
070.012	ab070010	Tolueno	HR	5	0.00	1.30	0.26		µg/L	
070.012	ab070010	Bicarbonat	IO	5	143.35	156.77	148.60		mg/L	
070.012	ab070010	Bicarbonat	IO	1	230.70	230.70	230.70		mg/L HCO3-	
070.012	ab070010	Bicarbonat	IO	2	240.00	244.00	242.00		mg/L CO3Ca	
070.012	ab070010	Bicarbonat	IO	3	235.00	257.00	244.67		mg/L HCO3-	
070.012	ab070010	Cloruros	IO	6	51.00	54.00	52.40	**250**	mg/L Cl	Cumple
070.012	ab070010	Fluoruros	IO	6	0.55	0.63	0.59	**1.5**	mg/L F	Cumple
070.012	ab070010	Fosfatos	IO	6	0.00	0.07	0.02		mg/L PO4	
070.012	ab070010	Nitratos	IO	6	2.40	6.00	4.57	**50**	mg/L NO3	Cumple
070.012	ab070010	Sulfatos	IO	6	87.00	96.00	92.40	**250**	mg/L SO4	Cumple
070.012	ab070010	Bario	ME	1	0.03	0.03	0.03		mg/L Ba	
070.012	ab070010	Boro	ME	1	0.09	0.09	0.09		mg/L B	
070.012	ab070010	Calcio	ME	6	52.00	56.00	53.70		mg/L Ca	
070.012	ab070010	Magnesio	ME	6	35.20	43.00	38.37		mg/L Mg	
070.012	ab070010	Potasio	ME	6	2.90	3.30	3.17		mg/L K	
070.012	ab070010	Selenio_T	ME	4	0.00	1.52	1.04	**10**	µg/L Se	Cumple
070.012	ab070010	Selenio_T	ME	1	0.002	0.002	0.002	**0.01**	mg/L Se	Cumple
070.012	ab070010	Sodio	ME	5	31.00	36.00	33.60	**200**	mg/L Na	Cumple
070.012	ab070010	Estrep.Fec	MI	1	1.00	1.00	1.00		Col/100 ml	

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.012	ab070010	Cobre_T	MP	1	0.002	0.002	0.002	**2**	mg/L Cu	Cumple
070.012	ab070010	Cobre_T	MP	4	0.00	8.60	3.23	**2000**	µg/L Cu	Cumple
070.012	ab070010	Hierro_D	MP	1	0.01	0.01	0.01	**0.2**	mg/L Fe	Cumple
070.012	ab070010	Niquel_T	MP	4	0.00	0.90	0.23	**20**	µg/L Ni	Cumple
070.012	ab070010	Zinc	MP	4	0.00	34.00	13.25		µg/l Zn	
070.012	ab070010	CO2 libre	QM	1	5.00	5.00	5.00		mg/L	
070.012	ab070010	Detergent.	QM	1	0.06	0.06	0.06		mg/L L.A.S.	
070.012	ab070010	N total	QM	5	0.00	1.30	0.92		mg/L N	
070.012	ab070010	O2 Dis. -c	QM	6	5.49	7.46	6.44		mg/L O2	
070.012	ab070010	O2Dis(%)-c	QM	6	69.50	95.40	84.88		% O2	
070.012	ab070010	pH in situ	QM	6	7.50	9.10	7.99		udpH	
070.012	ab070010	Radia Alfa	QM	1	0.16	0.16	0.16		Bq	
070.012	ca0735001	Conduct.-c	FI	7	712.00	893.00	784.29		µS/cm	
070.012	ca0735001	Tª agua	FI	7	22.60	27.10	24.84		ºC	
070.012	ca0735001	Amonio_T	IO	7	0.00	0.13	0.02	**0.5**	mg/L NH4	Cumple
070.012	ca0735001	Bicarbonat	IO	5	150.67	160.43	154.46		mg/L	
070.012	ca0735001	Bicarbonat	IO	1	242.50	242.50	242.50		mg/L HCO3-	
070.012	ca0735001	Bicarbonat	IO	2	249.00	250.00	249.50		mg/L CO3Ca	
070.012	ca0735001	Bicarbonat	IO	3	247.00	263.00	255.67		mg/L HCO3-	
070.012	ca0735001	Cloruros	IO	7	56.00	61.00	58.70	**250**	mg/L Cl	Cumple
070.012	ca0735001	Fluoruros	IO	2	0.36	0.38	0.37	**1.5**	mg/L F	Cumple
070.012	ca0735001	Fosfatos	IO	6	0.00	0.05	0.01		mg/L PO4	
070.012	ca0735001	Nitratos	IO	7	3.30	11.30	9.20	**50**	mg/L NO3	Cumple
070.012	ca0735001	Sulfatos	IO	7	92.00	110.00	98.34	**250**	mg/L SO4	Cumple
070.012	ca0735001	Bario	ME	1	0.01	0.01	0.01		mg/L Ba	
070.012	ca0735001	Boro	ME	2	0.04	0.07	0.05		mg/L B	
070.012	ca0735001	Calcio	ME	7	63.70	72.00	67.97		mg/L Ca	
070.012	ca0735001	Magnesio	ME	6	32.10	48.00	38.35		mg/L Mg	
070.012	ca0735001	Potasio	ME	6	2.10	2.50	2.27		mg/L K	
070.012	ca0735001	Selenio_T	ME	4	0.00	1.04	0.72	**10**	µg/L Se	Cumple
070.012	ca0735001	Selenio_T	ME	1	0.002	0.002	0.002	**0.01**	mg/L Se	Cumple
070.012	ca0735001	Sodio	ME	6	25.00	31.00	28.28	**200**	mg/L Na	Cumple
070.012	ca0735001	Cadmio	MP	4	0.00	0.06	0.03	**10**	µg/L Cd	Cumple
070.012	ca0735001	Cobre_T	MP	4	1.30	10.00	4.18	**2000**	µg/L Cu	Cumple
070.012	ca0735001	Mercurio	MP	4	0.00	0.08	0.02	**1**	µg/L Hg	Cumple
070.012	ca0735001	Niquel_T	MP	4	1.60	13.00	5.00	**20**	µg/L Ni	Cumple
070.012	ca0735001	Zinc	MP	3	12.00	20.00	16.00		µg/l Zn	
070.012	ca0735001	Zinc	MP	1	112.00	112.00	112.00		µg/L Zn	
070.012	ca0735001	CO2 libre	QM	2	5.00	6.00	5.50		mg/L	
070.012	ca0735001	Detergent.	QM	1	0.12	0.12	0.12		mg/L L.A.S.	
070.012	ca0735001	N total	QM	5	2.20	3.00	2.44		mg/L N	
070.012	ca0735001	O2 Dis. -c	QM	7	5.25	7.32	6.40		mg/L O2	
070.012	ca0735001	O2Dis(%)-c	QM	7	63.40	99.10	87.83		% O2	
070.012	ca0735001	pH in situ	QM	7	7.50	8.30	7.82		udpH	
070.012	ca0735001	Pot. Redox	QM	2	154.00	182.00	168.00		mV	
070.012	ca0735001	Radia Alfa	QM	1	0.10	0.10	0.10		Bq	
070.012	ca0735002s	Conduct.-c	FI	6	766.00	950.00	808.67		µS/cm	
070.012	ca0735002s	Tª agua	FI	6	9.90	21.90	17.82		ºC	
070.012	ca0735002s	Bicarbonat	IO	5	113.46	152.50	133.84		mg/L	
070.012	ca0735002s	Bicarbonat	IO	1	230.00	230.00	230.00		mg/L CO3Ca	
070.012	ca0735002s	Bicarbonat	IO	4	186.00	250.00	216.75		mg/L HCO3-	
070.012	ca0735002s	Cloruros	IO	6	0.00	61.00	48.45	**250**	mg/L Cl	Cumple
070.012	ca0735002s	Fluoruros	IO	1	0.60	0.60	0.60	**1.5**	mg/L F	Cumple

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.012	ca0735002s	Fosfatos	IO	5	0.00	0.77	0.16		mg/L PO4	
070.012	ca0735002s	Nitratos	IO	6	0.77	26.00	17.85	**50**	mg/L NO3	Cumple
070.012	ca0735002s	Nitritos	IO	6	0.00	0.02	0.01	**0.1**	mg/L NO2	Cumple
070.012	ca0735002s	Sulfatos	IO	6	2.50	154.00	117.28	**250**	mg/L SO4	Cumple
070.012	ca0735002s	Boro	ME	1	0.10	0.10	0.10		mg/L B	
070.012	ca0735002s	Calcio	ME	6	58.00	64.00	60.48		mg/L Ca	
070.012	ca0735002s	Magnesio	ME	5	36.00	44.00	39.80		mg/L Mg	
070.012	ca0735002s	Potasio	ME	5	2.90	3.30	3.12		mg/L K	
070.012	ca0735002s	Sodio	ME	6	38.00	45.00	40.58	**200**	mg/L Na	Cumple
070.012	ca0735002s	CO2 libre	QM	1	3.00	3.00	3.00		mg/L	
070.012	ca0735002s	N total	QM	5	3.80	4.90	4.40		mg/L N	
070.012	ca0735002s	O2 Dis. -c	QM	6	5.91	9.02	7.57		mg/L O2	
070.012	ca0735002s	O2Dis(%)-c	QM	6	81.30	109.00	93.62		% O2	
070.012	ca0735002s	P Inorgán.	QM	5	0.00	0.14	0.03		mg/L P	
070.012	ca0735002s	pH in situ	QM	6	8.00	9.00	8.27		udpH	
070.012	ca0735002s	Pot. Redox	QM	1	112.00	112.00	112.00		mV	
070.012	ca0735004	Conduct.-c	FI	7	2590.00	3190.00	2985.71		µS/cm	
070.012	ca0735004	Tª agua	FI	1	24.40	24.40	24.40		º C	
070.012	ca0735004	Tª agua	FI	6	14.60	35.00	22.98		ºC	
070.012	ca0735004	Bicarbonat	IO	6	129.93	241.00	152.82		mg/L	
070.012	ca0735004	Bicarbonat	IO	2	216.00	230.00	223.00		mg/L CO3Ca	
070.012	ca0735004	Bicarbonat	IO	3	213.00	227.00	220.67		mg/L HCO3-	
070.012	ca0735004	Cloruros	IO	1	236.00	236.00	236.00	**250**	mg/L	Cumple
070.012	ca0735004	Cloruros	IO	6	125.00	262.20	226.03	**250**	mg/L Cl	Cumple
070.012	ca0735004	Fosfatos	IO	5	0.00	0.07	0.02		mg/L PO4	
070.012	ca0735004	Nitratos	IO	1	7.40	7.40	7.40	**50**	mg/L	Cumple
070.012	ca0735004	Nitratos	IO	6	5.90	21.00	9.43	**50**	mg/L NO3	Cumple
070.012	ca0735004	Nitritos	IO	6	0.00	0.20	0.03	**0.1**	mg/L NO2	Cumple
070.012	ca0735004	Sulfatos	IO	1	1280.00	1280.00	1280.00	**250**	mg/L	No cumple
070.012	ca0735004	Sulfatos	IO	6	590.00	1491.00	1149.67	**250**	mg/L SO4	No cumple
070.012	ca0735004	Boro	ME	1	0.15	0.15	0.15		mg/L B	
070.012	ca0735004	Calcio	ME	1	434.00	434.00	434.00		mg/L	
070.012	ca0735004	Calcio	ME	6	393.00	532.00	455.78		mg/L Ca	
070.012	ca0735004	Magnesio	ME	1	110.00	110.00	110.00		mg/L	
070.012	ca0735004	Magnesio	ME	5	101.00	128.00	118.80		mg/L Mg	
070.012	ca0735004	Potasio	ME	1	7.10	7.10	7.10		mg/L	
070.012	ca0735004	Potasio	ME	5	6.80	8.50	7.64		mg/L K	
070.012	ca0735004	Sodio	ME	1	140.00	140.00	140.00	**200**	mg/L	Cumple
070.012	ca0735004	Sodio	ME	6	121.00	176.00	150.33	**200**	mg/L Na	Cumple
070.012	ca0735004	Hierro_T	MP	1	0.05	0.05	0.05	**0.2**	mg/L Fe	Cumple
070.012	ca0735004	CO2 libre	QM	1	8.00	8.00	8.00		mg/L	
070.012	ca0735004	N total	QM	1	1.50	1.50	1.50		mg/L	
070.012	ca0735004	N total	QM	5	1.20	1.90	1.52		mg/L N	
070.012	ca0735004	O2 Dis. -c	QM	1	4.75	4.75	4.75		mg/L	
070.012	ca0735004	O2 Dis. -c	QM	6	2.88	7.33	5.14		mg/L O2	
070.012	ca0735004	O2Dis(%)-c	QM	6	37.90	100.00	68.75		% O2	
070.012	ca0735004	O2Dis(%)-c	QM	1	76.60	76.60	76.60		% Sat	
070.012	ca0735004	pH in situ	QM	7	7.30	7.80	7.49		udpH	
070.012	ca0735004	Pot. Redox	QM	1	30.00	30.00	30.00		mV	
070.012	ca0735005	Conduct.-c	FI	6	1530.00	1778.00	1620.00		µS/cm	
070.012	ca0735005	Tª agua	FI	6	11.30	27.40	22.67		ºC	
070.012	ca0735005	Amonio_T	IO	6	0.00	0.10	0.02	**0.5**	mg/L NH4	Cumple
070.012	ca0735005	Bicarbonat	IO	5	125.05	161.65	139.94		mg/L	

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.012	ca0735005	Bicarbonat	IO	2	221.00	225.00	223.00		mg/L CO3Ca	
070.012	ca0735005	Bicarbonat	IO	3	205.00	265.00	233.67		mg/L HCO3-	
070.012	ca0735005	Cloruros	IO	6	141.00	306.00	178.85	**250**	mg/L Cl	Cumple
070.012	ca0735005	Fluoruros	IO	1	0.98	0.98	0.98	**1.5**	mg/L F	Cumple
070.012	ca0735005	Fosfatos	IO	5	0.00	0.07	0.02		mg/L PO4	
070.012	ca0735005	Nitratos	IO	6	2.50	8.40	5.41	**50**	mg/L NO3	Cumple
070.012	ca0735005	Nitritos	IO	6	0.00	0.03	0.01	**0.1**	mg/L NO2	Cumple
070.012	ca0735005	Sulfatos	IO	6	426.00	714.00	504.50	**250**	mg/L SO4	No cumple
070.012	ca0735005	Boro	ME	1	0.11	0.11	0.11		mg/L B	
070.012	ca0735005	Calcio	ME	6	155.00	1591.20	406.03		mg/L Ca	
070.012	ca0735005	Magnesio	ME	5	68.00	77.00	71.00		mg/L Mg	
070.012	ca0735005	Potasio	ME	5	4.60	5.70	5.20		mg/L K	
070.012	ca0735005	Sodio	ME	6	73.70	84.00	78.12	**200**	mg/L Na	Cumple
070.012	ca0735005	Hierro_T	MP	1	0.09	0.09	0.09	**0.2**	mg/L Fe	Cumple
070.012	ca0735005	Manganeso	MP	1	0.01	0.01	0.01	**0.05**	mg/L Mn	Cumple
070.012	ca0735005	CO2 libre	QM	1	6.00	6.00	6.00		mg/L	
070.012	ca0735005	N total	QM	5	0.00	1.50	1.06		mg/L N	
070.012	ca0735005	O2 Dis. -c	QM	6	2.67	8.38	5.40		mg/L O2	
070.012	ca0735005	O2Dis(%)-c	QM	6	41.40	107.00	71.40		% O2	
070.012	ca0735005	pH in situ	QM	6	7.30	8.90	8.14		udpH	

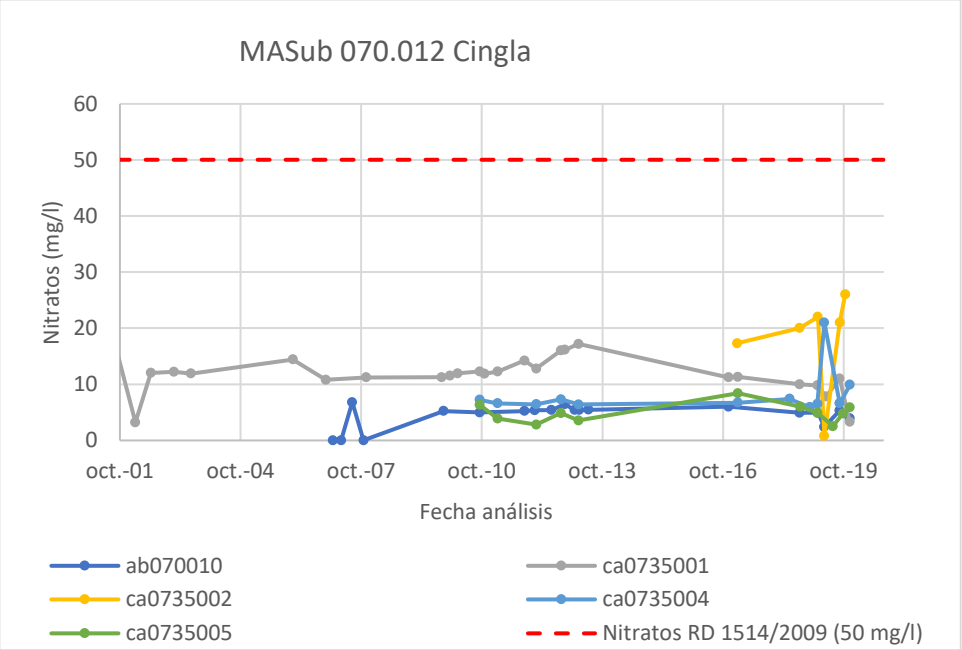
EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR NITRATOS (NC)

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
AB070010	4.57	136	070.012	Cingla
CA0735001	9.20	136	070.012	Cingla
CA0735002s	17.85	136	070.012	Cingla
CA0735004	9.14	136	070.012	Cingla
CA0735005	5.41	136	070.012	Cingla

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
070.012	Cingla	136- Cingla	0 de 5	0%	93%	No

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

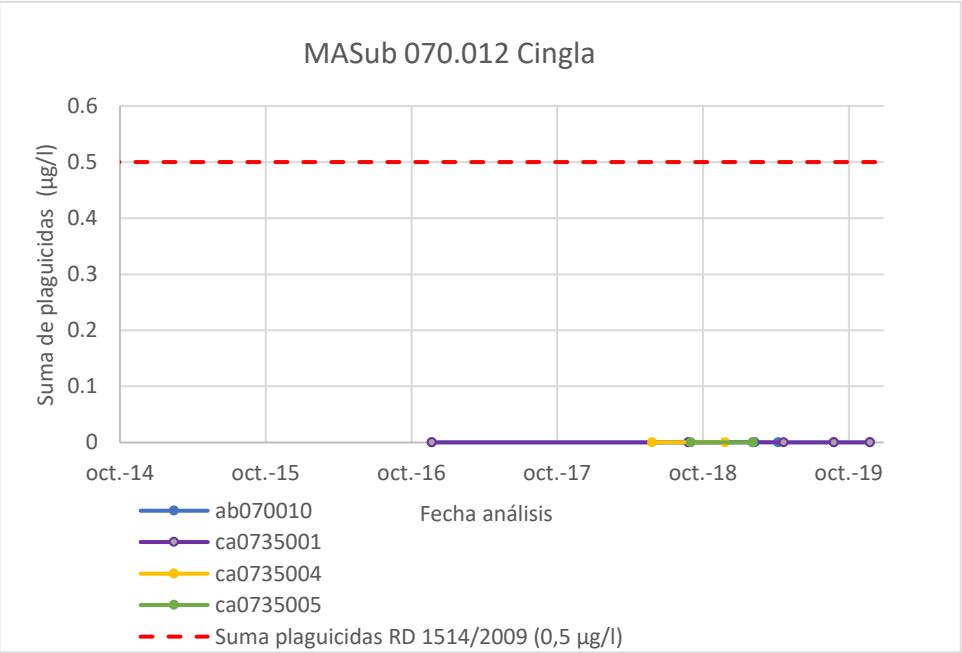
Respecto a la evolución de la concentración de nitratos en las aguas subterránea, no se aprecia

tendencia ascendente de la concentración de nitratos y se mantiene por debajo de límite de la inversión de tendencia de 37,5 mg/l.

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 µ/l) y para los plaguicidas de forma individual (>0,1 µ/l) en las muestras de aguas analizadas.

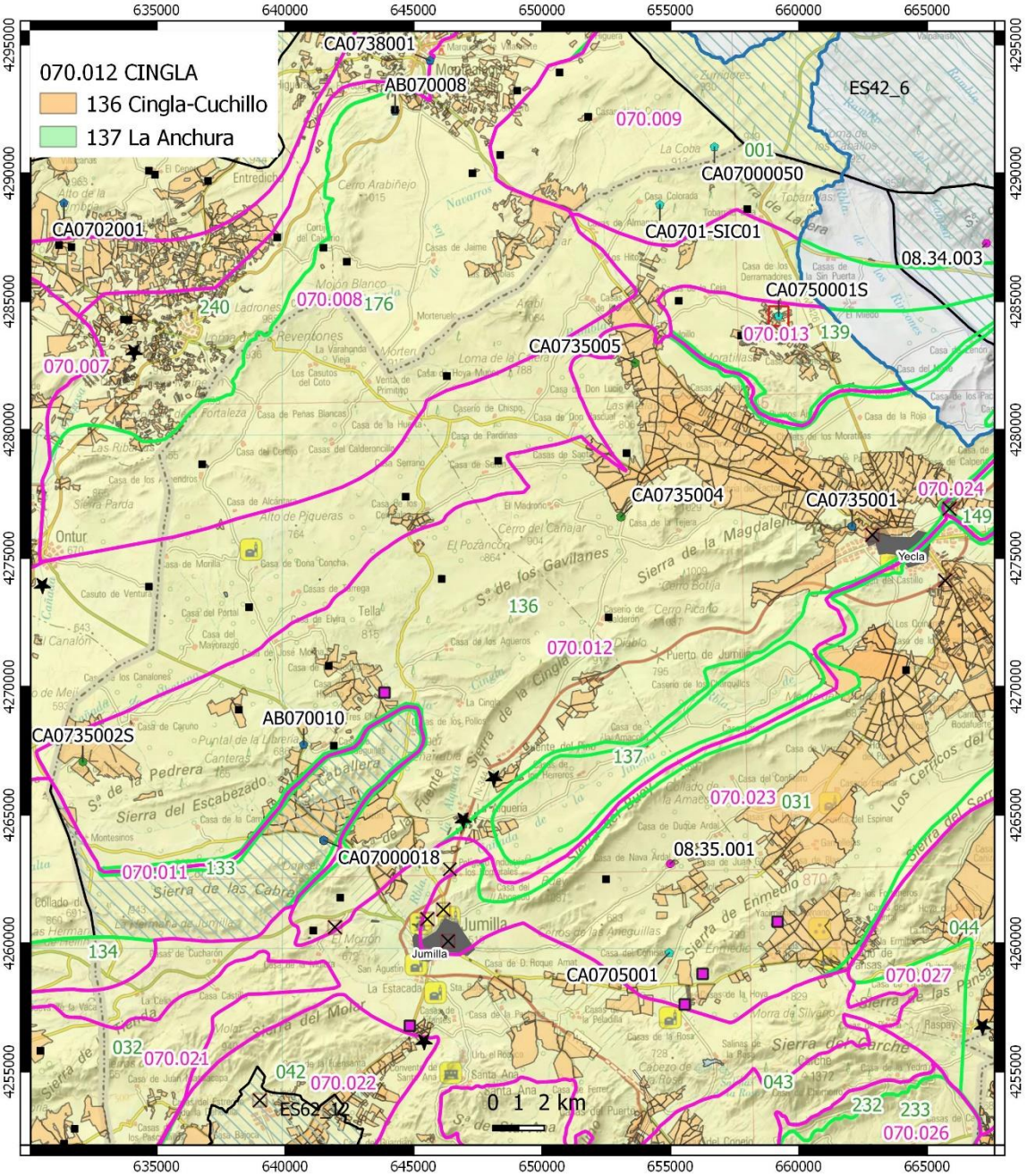
Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC (0,1 µg/l o Suma 0,5 µg)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es >20% del área de la MASub
070.012	Cingla	136- Cingla	0 de 4	0%	93%	No



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 >=37,5 y <50 mg/l
- Plaguicidas >0,1 µg/l

- Límite de la DHS
- MSBT y código 070.0
- Acuifero 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 está MASub se han definido Valores Umbral para cloruros, sulfatos y conductividad por riesgo químico asociado a procesos de intrusión.

Los problemas de intrusión salina se localizan en la zona central septentrional del acuífero Cingla, por la presencia de fuentes cercanas de salinización asociado al afloramiento de arcillas de colores abigarrados y yesos del Keuper. Los materiales yesíferos del Keuper actúan como impermeable regional de base y como impermeable lateral a favor de fallas en este sector.

La presión por extracciones puede dar lugar al lavado de sales por proximidad con los materiales evaporíticos y el deterioro de la calidad de las aguas subterráneas, en las captaciones que se sitúan próximas a la fuente de contaminación natural.

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 en 1998 en las captaciones que se utilizan actualmente como estaciones de control y que explotan 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:

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

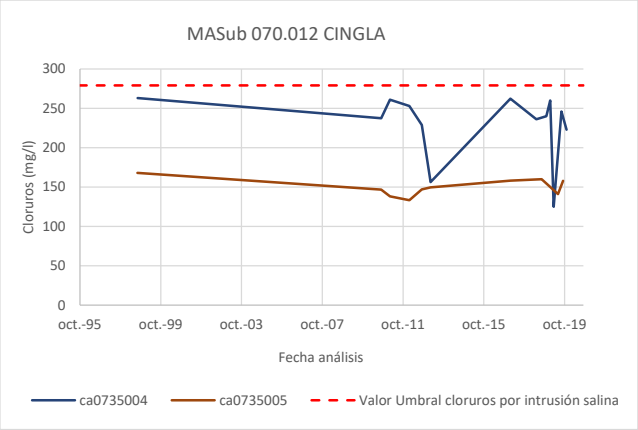
IV. El NR es mayor que el VC, más un margen adicional de superación del 10%:

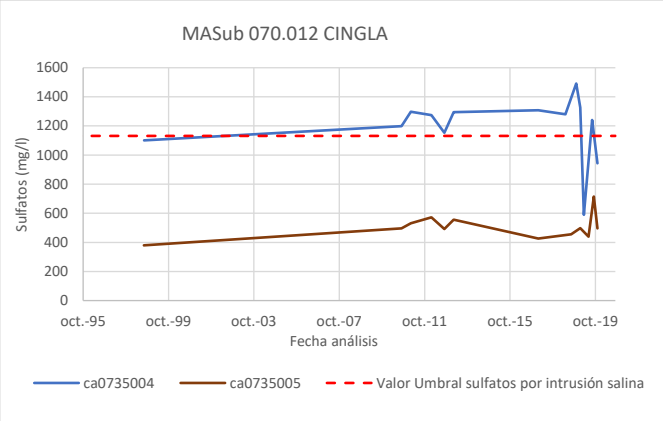
$$VU=NR+10\%NR$$

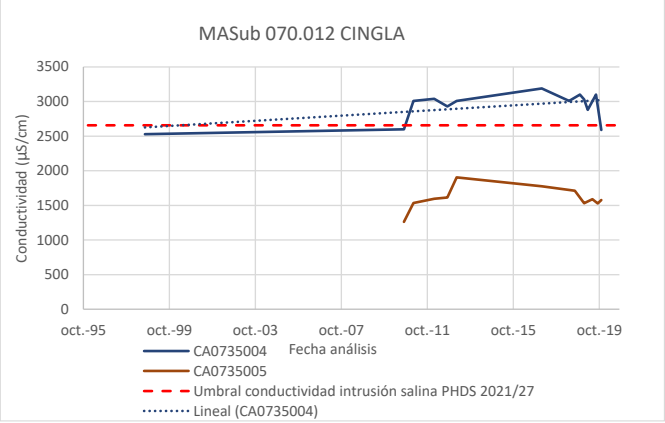
	CL	SO4	CONDU
VC (RD 140/2003)	*250*	*250*	*2.500*
NR (P90, Serie 1970-2007)	253.5	1028.9	2414.4
Condición	1	1	1
VU (NR+10%NR)	279	1132	2.656
VU (NR+NC/2)	252	639	2.457
Resultados VU	***279***	***1.132***	***2.656***

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.

De la observación de la evolución de cloruros, sulfatos y conductividad se aprecian incumplimientos en sulfatos y conductividad, con una ligera tendencia al incremento de la salinidad en una de las estaciones de control. **Por tanto, 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 la revisión de la definición de masas de aguas subterráneas con Uso Urbano Significativo se parte de la designación de zonas de captación de agua para abastecimiento en masas de aguas subterráneas, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA, establecido en el registro de Zonas Protegidas del Anejo 4 del PHDS 2021/27.

Código UE masa de agua	Nombre masa de agua	Código	Nombre captación	X UTM ETRS89 30N	Y UTM ETRS89 30N
ES070MSBT000000012	Cingla	ABSB064	Pozo Fuente del Pino	647.723	4.267.195
ES070MSBT000000012	Cingla	ABSB067	Sondeo Casicas	647.31	4.266.831
ES070MSBT000000012	Cingla	ABSB069	Sondeo Pedrera	640.711	4.267.733
ES070MSBT000000012	Cingla	ABSB085	AQC-Pozo La Fuente	662.065	4.276.242
ES070MSBT000000012	Cingla	ABSB086	AQC- Pozo El Trébol	661.864	4.276.249

En la definición de MASub con Uso Urbano Significativo se van a considerar aquellas que presentan captaciones en el listado de zonas protegidas de captación de aguas para abastecimiento y un volumen total de abastecimiento inscrito en el Registro de Aguas (RA) superior al 5% de los recursos renovables de la masa de agua subterránea.

En la siguiente tabla se identifican las MaSub con aprovechamientos subterráneos para uso urbano. Se establecen un total de 11 MaSub con Uso Urbano Significativo.

Código	MASub	Recursos totales (hm^3/año)	Reservas ambientales (hm^3/año)	Recurso disponible (hm^3/año)	Volumen abastecimiento RA (hm^3/año)	Recurso renovable inscrito para ABAST (%)
070.012	CINGLA	8.67	0	8.67	5.66	65.3
070.027	SERRAL-SALINAS SEGURA	2	0	2	0.88	44
070.004	BOQUERÓN	7.6	0	7.6	1.2	15.8
070.045	DETRÍTICO DE CHIRIVEL-MALÁGUIDE	3.68	0.5	3.18	0.51	13.9
070.011	CUCHILLOS-CABRAS	6.7	1.3	5.4	0.61	13.7
070.044	VELEZ BLANCO-MARIA	7.8	0	7.8	0.74	9.5
070.008	ONTUR	4.42	0	4.42	0.4	9
070.002	SINCLINAL DE LA HIGUERA	3.4	0.23	3.17	0.29	8.5
070.007	CONEJEROS-ALBATANA	7.5	0	7.5	0.57	7.6
070.047	TRIÁSICO MALÁGUIDE DE SIERRA ESPUÑA	0.9	0	0.9	0.05	5.6
070.049	ALEDO	2.71	0	2.71	0.14	5.2

Identificadas las MaSub de Usos Urbano Significativo con ZPAC se han establecido los VU:

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros								
		Arsénico (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Plomo (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Amonio (mg/l)	Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20ºC (µS/cm)	Tricloroetileno + Tetracloroetileno (µg/l)
070.002	Sinclinal de la Higuera	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	172	726	2097	10
070.004	Boquerón	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	179	748	2200	10

Cód.	Nombre	Umbral Parámetros								
		Arsénico (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Plomo (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Amonio (mg/l)	Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad 20ºC (µS/cm)	Tricloroetileno + Tetracloroetileno (µg/l)
070.007	Conejeros-Albatana	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	248	910	2397	10
070.008	Ontur	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	149	173	1635	10
070.011	Cuchillos-Cabras	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	156	163	1636	10
070.012	Cingla	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	191	249	1783	10
070.027	Serral-Salinas Segura	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	174	146	1625	10
070.044	Vélez Blanco-María	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	133	136	1479	10
070.045	Detrítico Chirivel-Maláguide	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	202	235	1975	10
070.047	Triásico Maláguide de Sierra Espuña	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	250	250	2500	10
070.049	Aledo	0,01	0,005	0,010	0,001	0,5	157	308	1735	10

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 1985 y 2007 en pozos que capta el acuífero carbonatado.

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

V. Percentil 97,7 si el número de datos es superior a 60.

VI. 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:

VII. 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:

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

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

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

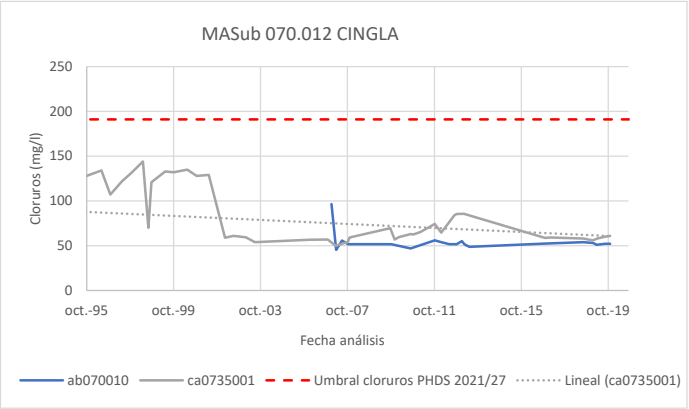
	CL	SO4	CONDU
VC (RD 140/2003)	*250*	*250*	*2.500*
NR (P90, Serie 1985-2007)	131.9	248.5	1066.2
Condición	0	0	0
VU (NR+10%NR)	145	273	1173
VU (NR+NC/2)	191	249	1783
Resultados VU	***191***	***249***	***1.783***

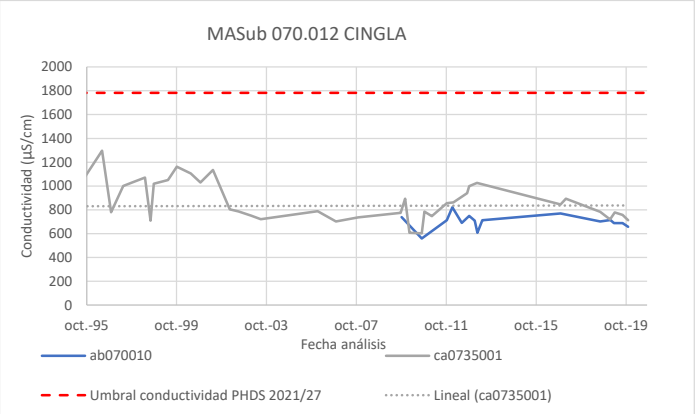
A continuación se representa la evolución de la concentración de las sustancias del Anexo II.B en las Zonas Protegidas por Captaciones de Aguas de Consumo (ZPAC) y el VU calculado en la masa

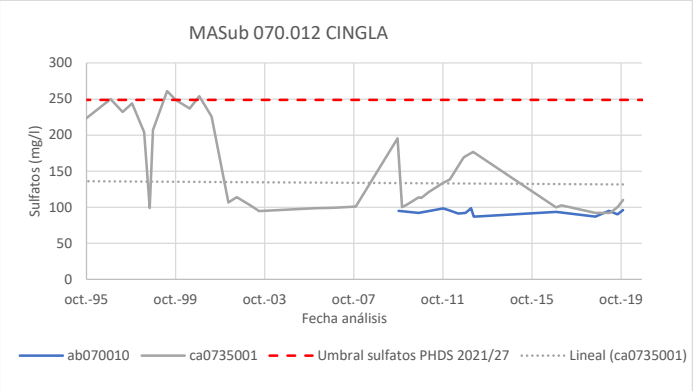
de aguas subterránea con uso urbano significativo, para el periodo 2000-2019. No se observa para las sustancias de interés que se superen los VU.

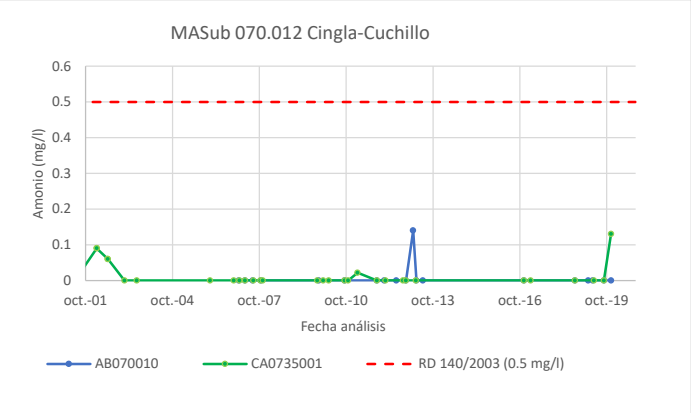
No se observan incumplimientos en ninguno de los parámetros del Anexo II.B. ni tendencias al aumento de las concentraciones.

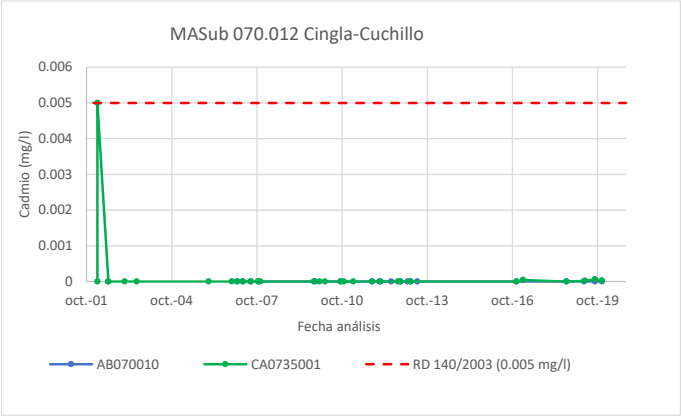
Código Punto de Control	Nombre	Código acuífero	Código MASub	Parámetro	Cuenta	Promedio 2015-2019	Valor Umbral	Incumple	Unidades
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	amotot	5	0	0.5	NO	mg/L NH4
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	as	4	0	10	NO	µg/L As
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	as	1	0	0.01	NO	mg/L As
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	cd	4	0	5	NO	µg/L Cd
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	cd	1	0	0.005	NO	mg/L Cd
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	cl	5	52.4	191	NO	mg/L Cl
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	cond_c	5	690.4	1783	NO	µS/cm
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	hg	4	0	1	NO	µg/L Hg
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	hg	1	0	0.001	NO	mg/L Hg
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	no3	5	4.28	50	NO	mg/L NO3
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	pb	4	0	10	NO	µg/L Pb
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	pb	1	0	0.01	NO	mg/L Pb
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	so4	5	92.2	249	NO	mg/L SO4
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	tcleti	5	0	1	NO	µg/L
ab070010	Abast. Jumilla (Sondeo Pedrera)	136	70.012	ttceti	4	0.725	1	NO	µg/L
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	amotot	5	0.026	0.5	NO	mg/L NH4
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	as	4	0	10	NO	µg/L As
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	as	1	0	0.01	NO	mg/L As
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	cd	4	0.028	5	NO	µg/L Cd
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	cd	1	0	0.005	NO	mg/L Cd
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	cl	5	58.6	191	NO	mg/L Cl
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	cond_c	5	750.2	1783	NO	µS/cm
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	hg	4	0.019	1	NO	µg/L Hg
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	hg	1	0	0.001	NO	mg/L Hg
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	no3	5	8.38	50	NO	mg/L NO3
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	pb	4	0	10	NO	µg/L Pb
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	pb	1	0	0.01	NO	mg/L Pb
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	so4	5	97.2	249	NO	mg/L SO4
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	tcleti	1	0	1	NO	µg/L
ca0735001	Abast. a Yecla (Heredamiento)	136	70.012	ttceti	1	0	1	NO	µg/L

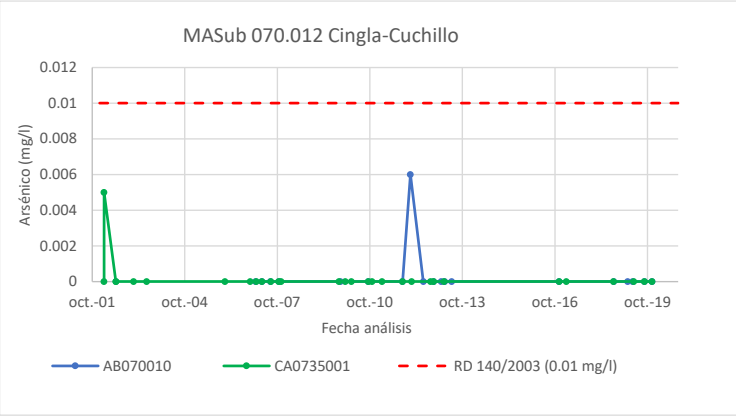


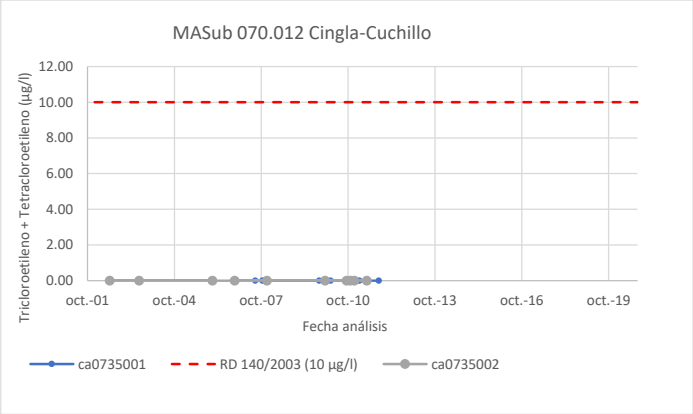


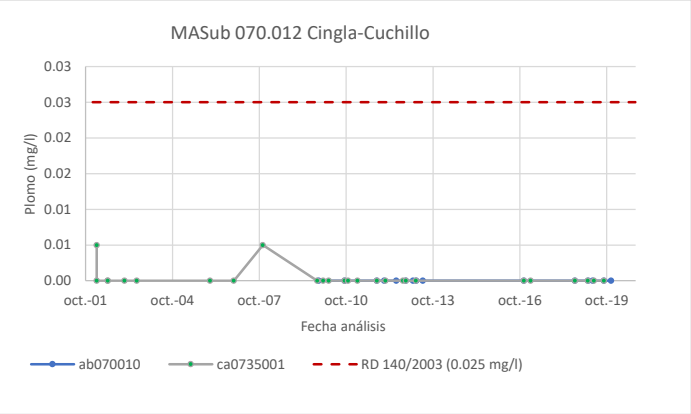


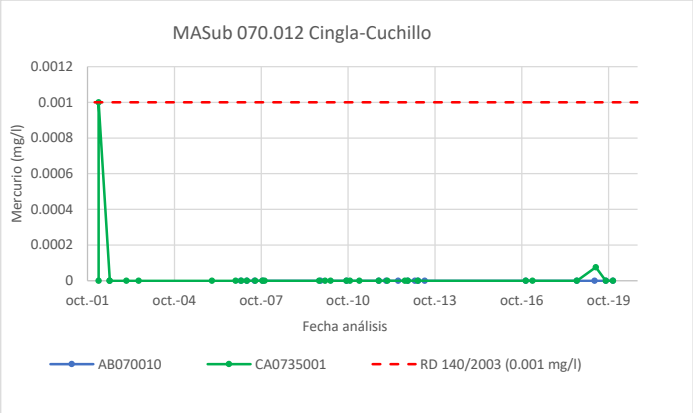








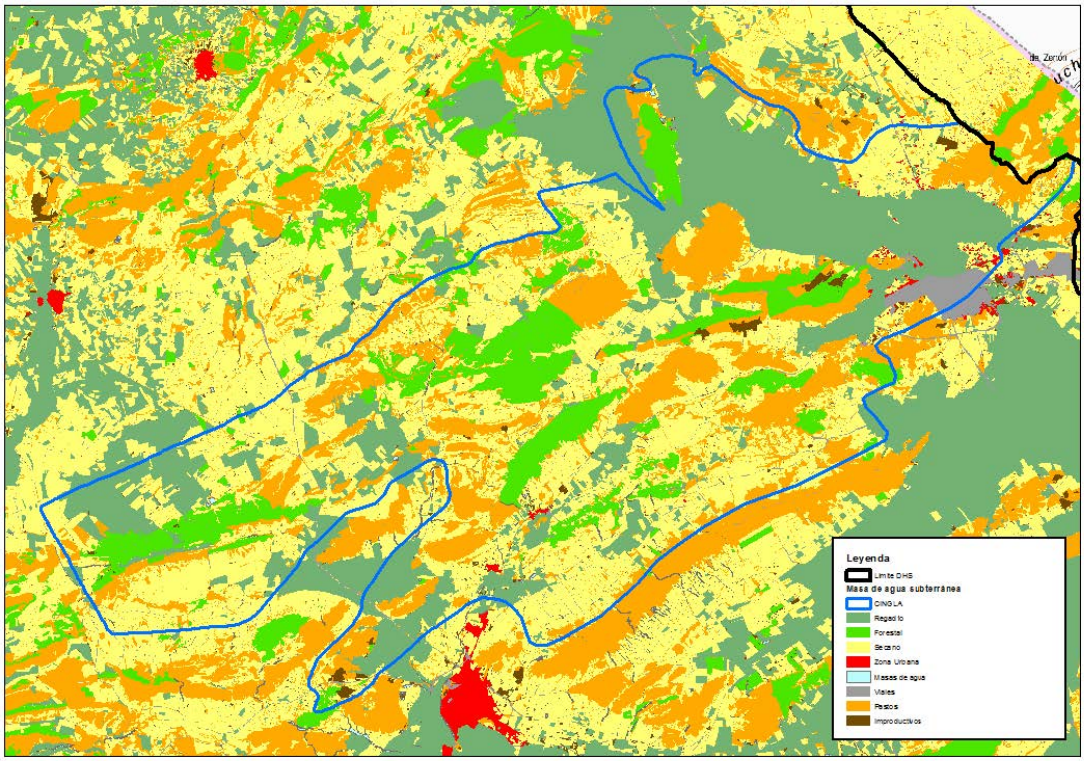




Evolución de la concentración en las sustancias de la lista del Anexo II parte B del DAS en la MASub

11. USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA

Actividad	Método de cálculo	% de la masa
Pastos	Usos Pasto arbustivo + Pasto con arbolado + Pastizal	21
Zona urbana	Usos Zonas Urbanas + Edificaciones	1
Viales	Usos Viales	3
Regadío	Superficie UDAs menos pastos, zona urbana y viales	23
Secano	Usos superficie de suelo agrario menos la superficie de las UDAs	38
Otros usos	Resto de usos (entre ellos el forestal, corrientes y superficies de agua…)	14

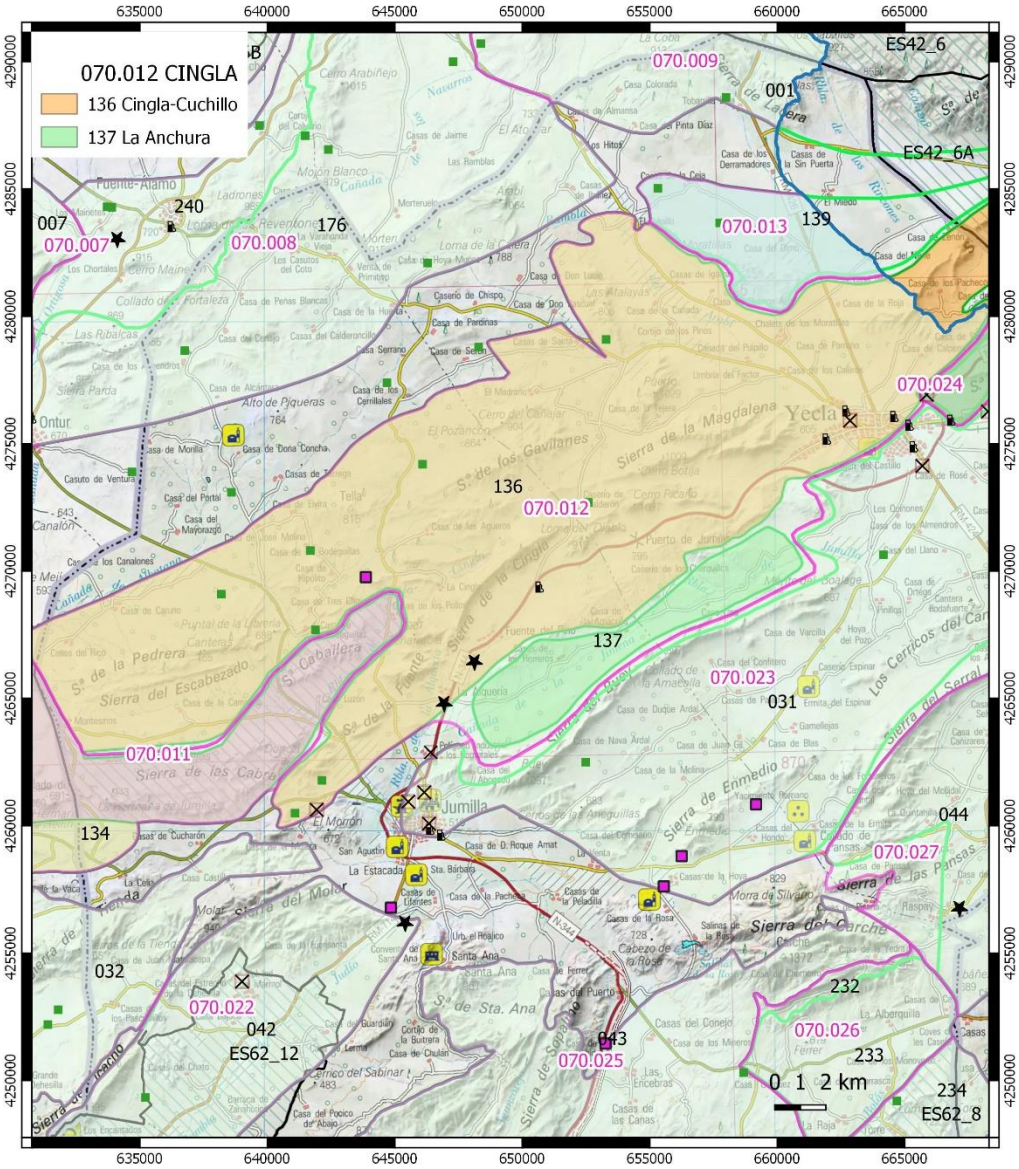


12. FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL.

Fuentes significativas de contaminación	Nº presiones inventariadas	Nº presiones significativas
1.1 Vertidos urbanos	X	
1.2 Aliviaderos		
1.3 Plantas IED		
1.4 Plantas no IED	X	
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	

Umbrales 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
- Zonas Húmedas
- Zona Vulnerable y código

Fuente: PHDS 2021/2027 (Anejo 7)

13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

LEYENDA TEMÁTICA

ALFISOL

UDALF

1	HAPLUDALF EUTRUDEPT Dystrudept

USTALF

2	HAPLUSTALF HAPLUSTEPT	3 HAPLUSTALF USTORTHENT Haploxerert

4	HAPLUSTALF HAPLUSTULT Haplustept Dystrustept

XERALF

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HAPLOXERALF Ochroxeralf Epioxerept	HAPLOXERALF Rhodoxeralf	HAPLOXERALF CALCIXEREPT HAPLOXEREPT	HAPLOXERALF CALCIXEREPT HAPLOXEREPT (Haploxeralf)	HAPLOXERALF CALCIXEREPT HAPLOXEREPT Calciaquoll Haploxeroll	HAPLOXERALF CALCIXEREPT HAPLOXEREPT Ochroxeralf	HAPLOXERALF CALCIXEREPT HAPLOXEREPT Rhodoxeralf	HAPLOXERALF CALCIXEREPT HAPLOXEROLL Rhodoxeralf Haploxerept	HAPLOXERALF CALCIXEREPT XEROPSAMMENT Haploxerept	HAPLOXERALF OCHRAQUALF Haploxeralf	HAPLOXERALF PALEXERALF Ochroxeralf	HAPLOXERALF PALEXERALF Rhodoxeralf	HAPLOXERALF RHODOXERALF CALCIXEREPT Haploxerept

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
HAPLOXERALF RHODOXERALF Palexeralf	HAPLOXERALF RHODOXERALF CALCIXEREPT Haploxerept	HAPLOXERALF RHODOXERALF CALCIXEREPT Xerofluvent Haploxerept	HAPLOXERALF XEROTHENT Calciaquoll Haploxerept	HAPLOXERALF XEROTHENT Rhodoxeralf	PALEXERALF HAPLOXERALF Ochroxeralf	PALEXERALF HAPLOXEREPT Calciaquoll	RHODOXERALF HAPLOXERALF CALCIXEREPT Haploxeroll Calciaquoll	RHODOXERALF HAPLOXEREPT Calciaquoll	RHODOXERALF HAPLOXEREPT Haploxeroll Calciaquoll	RHODOXERALF XEROTHENT Haploxeroll

ANDISOL

TORRAND

29 VITRITORRAND Torriorthent

USTAND

30 HAPLUSTAND DYSTRUSTEPT (Haplustept)	31 HAPLUSTAND HAPLUSTALF Ustorthent	32 HAPLUSTAND USTORTHENT DYSTRUSTEPT Haplustept

VITRAND

33 UDIVITRAND DYSTRUDEPT	34 USTIVITRAND DYSTRUSTEPT

ARIDISOL

ARGID

35 PALEARGID Haplargid

CALCID

36 HAPLOCALCID	37 HAPLOCALCID Calciyoraid Haplogypsid	38 HAPLOCALCID Petrocalcid	39 HAPLOCALCID CALCIYPSID HAPLOSALID Haplogypsid	40 HAPLOCALCID HAPLARGID	41 HAPLOCALCID HAPLARGID Haplotelist Torriorthent	42 HAPLOCALCID HAPLOCAMBID	43 HAPLOCALCID HAPLOCAMBID Haplargid	44 HAPLOCALCID HAPLOCAMBID Haplargid Haplosalid

45 HAPLOCALCID PETROCALCID	46 HAPLOCALCID PETROCALCID HAPLARGID	47 HAPLOCALCID TORRIORTHENT	48 HAPLOCALCID TORRIORTHENT Haplargid	49 HAPLOCALCID TORRIORTHENT Haplosalid	50 HAPLOCALCID TORRIORTHENT Petrocalcid	51 HAPLOCALCID TORRIORTHENT HAPLOCAMBID	52 HAPLOCALCID TORRISAMMENT Haplargid	53 PETROCALCID Haplocalcid Haplargid

CAMBID

54 HAPLOCAMBID Haplargid	55 HAPLOCAMBID HAPLARGID Torrifluvent	56 HAPLOCAMBID TORRIORTHENT	57 HAPLOCAMBID TORRIORTHENT Haplargid	58 HAPLOCAMBID TORRIORTHENT Haplotelist

GYPSID

59 CALCIGYPSID HAPLOGYPSID HAPLOSALID	60 CALCIGYPSID HAPLOGYPSID TORRIORTHENT

SALID

61 HAPLOSALID Haplocalcid

ENTISOL

AQUENT

62 EPIAQUENT EPIAQUEPT	63 EPIAQUENT EPIAQUEPT Haplorthod Ferrod	64 EPIAQUENT EPIAQUEPT Histosol

65 SULFAQUENT HAPLOSALID HYDRAQUENT	

FLUVENT

66 TORRIFLUVENT TORRIORTHENT	67 TORRIFLUVENT TORRIORTHENT HAPLOCALCID

68 UDIFLUVENT FLUVAQUENT Udorthent	69 USTIFLUVENT FLUVAQUENT

70 USTIFLUVENT USTORTHENT Haplustept	71 XEROFLUVENT	72 XEROFLUVENT HAPLOXEREPT Haploxeroll Calciaquoll	73 XEROFLUVENT XEROTHENT	74 XEROFLUVENT EPIAQUENT	75 XEROFLUVENT EPIAQUENT XEROPSAMMENT Xerorthent	76 XEROFLUVENT XEROTHENT HAPLOXEREPT

ORTHENT

77 CRYORTHENT	78 CRYORTHENT Dystrocryept	79 CRYORTHENT (DYSTROCRYEPT)	80 CRYORTHENT (DYSTROCRYEPT) Histosol	81 CRYORTHENT EUTROCRYEPT DYSTROCRYEPT Haplocryolls Cryerroll		82 CRYORTHENT DYSTROCRYEPT

83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
TORRIORTHENT	TORRIORTHENT Haplocalcid	TORRIORTHENT Haplocalcid Calciyoraid	TORRIORTHENT Haplocalcid Haplocambid	TORRIORTHENT Haplocambid	TORRIORTHENT Torripsamment Haplocalcid	TORRIORTHENT HAPLARGID	TORRIORTHENT HAPLOCALCID	TORRIORTHENT HAPLOCALCID Haplargid Petrocalcid	TORRIORTHENT HAPLOCALCID Haplosalid	TORRIORTHENT HAPLOCAMBID

94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
TORRIORTHENT HAPLOCAMBID Haplargid	TORRIORTHENT TORRIFLUVENT	TORRIORTHENT TORRIPSAMMENT	TORRIORTHENT VITRITORRAND	UDORTHENT	UDORTHENT Dystrudept	UDORTHENT Hapludolls Hapludoll	UDORTHENT EUTRUDEPT	UDORTHENT EUTRUDEPT Hapludoll	UDORTHENT UDIFLUVENT Hapludoll

104	105	106	107	108	109	110	111	112	113		
UDORTHENT DYSTRUDEPT	UDORTHENT DYSTRUDEPT Eutrudept	USTORTHENT	USTORTHENT Haplustept	USTORTHENT Ustifluvent	USTORTHENT HAPLUSTEPT Haplustolls Haplustoll	USTORTHENT USTOCHREPT Haplustoll	USTORTHENT USTOCHREPT Rhodustalf	USTORTHENT DYSTRUSTEPT	USTORTHENT DYSTRUSTEPT Haplustept		

114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
XEROTHENT	XEROTHENT (Haploxerept)	XEROTHENT Haplosalid	XEROTHENT Haploxeroll Rhodoxeralf	XEROTHENT Haploxerept Haplosalid	XEROTHENT CALCIXEREPT Calciaquoll	XEROTHENT CALCIXEREPT Haploxeroll Haploxerept	XEROTHENT CALCIXEREPT HAPLOXEREPT Haploxeroll	XEROTHENT CALCIXEREPT HAPLOXEREPT Haploxeroll Rhodoxeralf	XEROTHENT HAPLOXERALF	XEROTHENT HAPLOXERALF Torriorthent	XEROTHENT HAPLOXEREPT

126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137
XEROTHENT HAPLOXEREPT Haplorthod	XEROTHENT HAPLOXEREPT Haploxerand Calciaquept	XEROTHENT HAPLOXEREPT Haploxerept Calciaquept	XEROTHENT HAPLOXEREPT Quartzipsamment	XEROTHENT HAPLOXEREPT Calciaquept Haploxeroll	XEROTHENT HAPLOXEREPT HAPLOXEROLL Calciaquept	XEROTHENT HAPLOXEROLL	XEROTHENT XEROFLUVENT	XEROTHENT XEROFLUVENT Epioxerept	XEROTHENT XEROFLUVENT Haploxerept	XEROTHENT XEROFLUVENT HISTOSOL	XEROTHENT XEROPSAMMENT Xerofluvent

138	139	140	141	142	143	144	145		
XEROTHENT DYSTROXEREPT	XEROTHENT DYSTROXEREPT HAPLOXERALF	XEROTHENT XEROFLUVENT CALCIXEREPT (HAPLOSALID) Fluvaquent Xeropsamment	PSAMMENT TORRIPSAMMENT PETROCALCID	USTIPSAMMENT PSAMMAQUENT	XEROPSAMMENT HAPLOXERALF Epioxerept	XEROPSAMMENT HAPLOXERALF Xerorthent	XEROPSAMMENT XEROTHENT		

HISTOSOL

HISTOSOL 146 HISTOSOL

INCEPTISOL

AQUEPT

147 EPIAQUEPT HAPLOXEREPT Haploxeralf

CRYEPT

148 DYSTROCRYEPT CRYORTHENT	149 DYSTROCRYEPT CRYORTHENT	150 DYSTROCRYEPT CRYORTHENT (Eutrocrypt)	151 DYSTROCRYEPT CRYORTHENT Eutrocrypt

152 EUTROCRYEPT RENDOLL	153 EUTROCRYEPT RENDOLL Haplocryolls

UDEPT

154 DYSTRUDEPT	155 DYSTRUDEPT UDORTHENT	156 DYSTRUDEPT HAPLORTHOD (UDORTHENT) Haplohumod

157	158	159	160	161	162	163	164
DYSTRUDEPT HAPLUDULT	DYSTRUDEPT UDORTHENT	DYSTRUDEPT UDORTHENT Hapludoll	DYSTRUDEPT UDORTHENT Udifluvent	DYSTRUDEPT UDORTHENT	EUTRUDEPT Udorthent	EUTRUDEPT HAPLUDALF Hapludoll	EUTRUDEPT RENDOLL Hapludoll

USTEPT

165 DYSTRUSTEPT Udorthent	166 DYSTRUSTEPT HAPLORTHOD (USTORTHENT) Haplohumod	167 DYSTRUSTEPT USTORTHENT Udorthent

168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
HAPLUSTEPT	HAPLUSTEPT Hapludoll Udorthent	HAPLUSTEPT HAPLOXEREPT USTORTHENT	HAPLUSTEPT HAPLUSTALF Haplustoll	HAPLUSTEPT HAPLUSTALF Rhodustalf	HAPLUSTEPT PALEUSTALF Ustorthent	HAPLUSTEPT USTIFLUVENT HAPLUSTAND	HAPLUSTEPT USTORTHENT	HAPLUSTEPT USTORTHENT Rhodustalf	HAPLUSTEPT USTORTHENT Udifluvent	HAPLUSTEPT USTORTHENT DYSTRUSTEPT	HAPLUSTEPT USTORTHENT DYSTRUSTEPT Haplustalf

XEREPT

180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
CALCIXEREPT	CALCIXEREPT Haploxeralf	CALCIXEREPT Xerofluvent Xeropsamment	CALCIXEREPT EPIAQUENT XEROTHENT Xeropsamment	CALCIXEREPT HAPLOXERALF Haplosalid	CALCIXEREPT HAPLOXERALF Xerorthent Rhodoxeralf	CALCIXEREPT HAPLOXERALF HAPLOXEROLL Rhodoxeralf	CALCIXEREPT HAPLOXERALF RHODOXERALF	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT Haplosalid	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT CALCIXEREPT Haplosalid	CALCIXEREPT HAPLOXEROLL Rhodoxeralf	CALCIXEREPT HAPLOXEROLL HAPLOXEREPT	CALCIXEREPT XEROFLUVENT Haplosalid

193	194	195	196	197	198	199	200	201	202		
CALCIXEREPT XEROFLUVENT Haploxeroll Xerorthent	CALCIXEREPT XEROPSAMMENT HAPLOXERALF	CALCIXEREPT XEROTHENT QUARTZIPSAMMENT Xerorthent	CALCIXEREPT XEROTHENT Haplosalid	CALCIXEREPT XEROTHENT Haploxeralf	CALCIXEREPT XEROTHENT Xerofluvent	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT EPIAQUENT EPIAQUEPT	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT HAPLOXERALF Xerorthent	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT HAPLOXEREPT	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT XEROTHENT		

203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	
DYSTROXEREPT Xerorthent	DYSTROXEREPT XEROTHENT Quartzipsamment	HAPLOXEREPT HAPLOXERALF Rhodoxeralf	HAPLOXEREPT Haploxeroll	HAPLOXEREPT Haploxeroll Xerorthent	HAPLOXEREPT EPIAQUENT OCHRAQUALF Haploxeralf	HAPLOXEREPT HAPLOXERALF QUARTZIPSAMMENT Rhodoxeralf	HAPLOXEREPT HAPLOXERALF XEROTHENT	HAPLOXEREPT HAPLUSTAND Dystrustept	HAPLOXEREPT XEROTHENT DYSTROXEREPT	HAPLOXEREPT XEROTHENT DYSTROXEREPT Haploxeralf	

MOLLISOL

UDOLL

214 HAPLUDOLL UDORTHENT

215 HAPLUDOLL RENDOLL UDORTHENT

USTOLL

216 HAPLUSTOLL HAPLUSTEPT	217 HAPLUSTOLL USTORTHENT

XEROLL

218 CALCIXEROLL HAPLOXEROLL HAPLOXERALF Rhodoxeralf

219 HAPLOXEROLL CALCIXEROLL HAPLOXEREPT Calciaquept	220 HAPLOXEROLL HAPLOXERALF Haploxerept	221 HAPLOXEROLL XEROTHENT Haploxerept	222 HAPLOXEROLL XEROTHENT Haploxerept Rhodoxeralf

SPODOSOL

ORTHOD

223 HAPLORTHOD FERROD DYSTRUDEPT

ULTISOL

USTULT

224 HAPLUSTULT DYSTRUSTEPT Ustorthent

XERULT

225 HAPLOXERULT DYSTROXEREPT Xerorthent	226 HAPLOXERULT EPIAQUENT EPIAQUEPT Xerorthent

VERTISOL

UDERT

227 HAPLUDERT UDORTHENT Udept

USTERT

228 HAPLUSTERT USTORTHENT USTEPT Calciustert

XERERT

229 HAPLOXERERT CALCIXERERT Haploxeroll	230 HAPLOXERERT CALCIXERERT Haploxeroll Haploxeralf	231 HAPLOXERERT CALCIXERERT HAPLOXERALF	232 HAPLOXERERT CALCIXERERT HAPLOXEREPT CALCIXEREPT	233 HAPLOXERERT CALCIXERERT HAPLOXEREPT CALCIXEREPT Haploxeroll (Calciaroll)	234 HAPLOXERERT CALCIXERERT HAPLOXEREPT CALCIXEREPT Xerorthent	235 HAPLOXERERT CALCIXERERT XEROTHENT HAPLOXEREPT Calciaquept

IDENTIFICACIÓN DE SUELOS

Unidad cartográfica

SUBORDEN

código

GRUPO 1 } Suelo principal
GRUPO 2

ASOCIACIÓN 1 } Suelo asociado
ASOCIACIÓN 2

Inclusión 1 } Inclusiones
Inclusión 2

La unidad taxonómica de suelo (versión del año 2003 de *Soil Taxonomy*) constituye el contenido de la unidad cartográfica y está formada por uno o dos suelos principales (40–60 %), uno o dos suelos asociados (15–40 %) y una o dos inclusiones (< 15 %).

La leyenda se ha ordenado de acuerdo con la taxonomía de los suelos principales, asociados e inclusiones en ese orden.

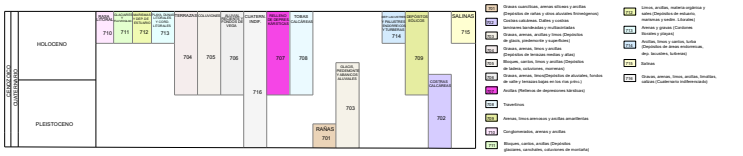
El suelo principal (grupo 1 o grupo 1 + grupo 2) proporciona el color a cada conjunto de unidades cartográficas que aparecen juntas en la leyenda.

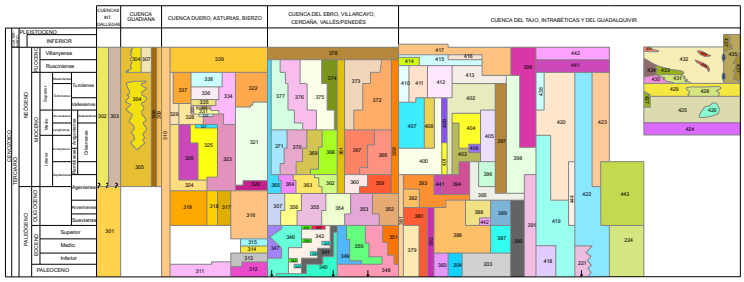
Sólo se ha indicado el nombre del suborden en el primer conjunto de unidades cartográficas. En el resto sólo aparecen, si procede, los nombres del grupo, asociación e inclusiones para cada unidad cartográfica.

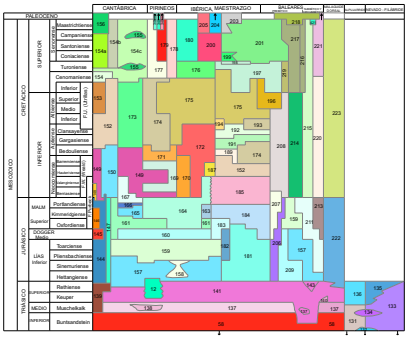
Consulta ejemplo: suelo con código 91

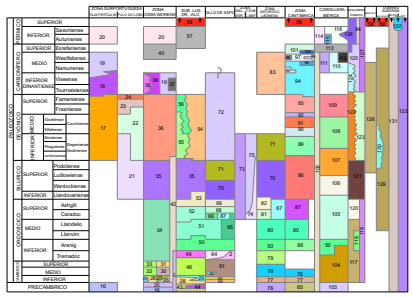
orden: Entisol	grupo 1: Torriorthent	asociación 1: Haplocalcid	inclusión 1: Haplargid
suborden: Orthent	grupo 2: no tiene	asociación 2: no tiene	inclusión 2: Petrocalcid

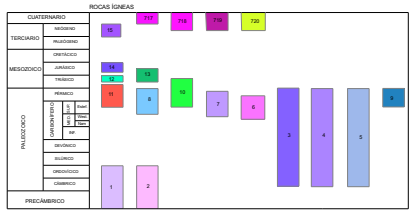
LEYENDA DEL MAPA LITOESTRATIGRÁFICO
1:200.000

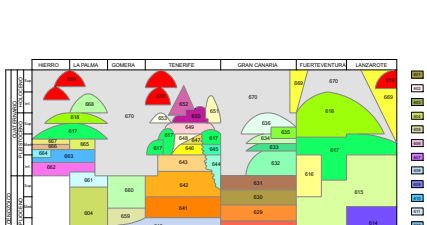












LEYENDA DE PERMEABILIDAD
1:200.000

Símbolos

- Contacto litológico
- Falla
- Falla supuesta
- Cabalgamiento
- Cabalgamiento supuesto
- Límite de masas agua superficial
- Anticlinal
- Anticlinal supuesto
- Sinclinal
- Sinclinal supuesto
- Límite internacional

LITOLOGÍAS \ PERMEABILIDAD		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
CON MASAS UTILIZABLES	ACUÍFERO	CARBONATOS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICOS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICOS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Fracturadas y porosas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
		METAMÓRFICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
SIN MASAS UTILIZABLES	ACUITARDO		E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB
	ACUICLUDO	TRANSPORTISTAS					