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

070.034 Oro-Ricote

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) **Oro-Ricote** **070.034**

1. IDENTIFICACIÓN

Clase de riesgo Cuantitativo **Detalle del riesgo** Química (difusa)

Ámbito Administrativo:

Demarcación hidrográfica	Extensión (Km²)
SEGURA	66,30

CC.AA	Provincia/s
Región de Murcia	03-Murcia

Topografía:

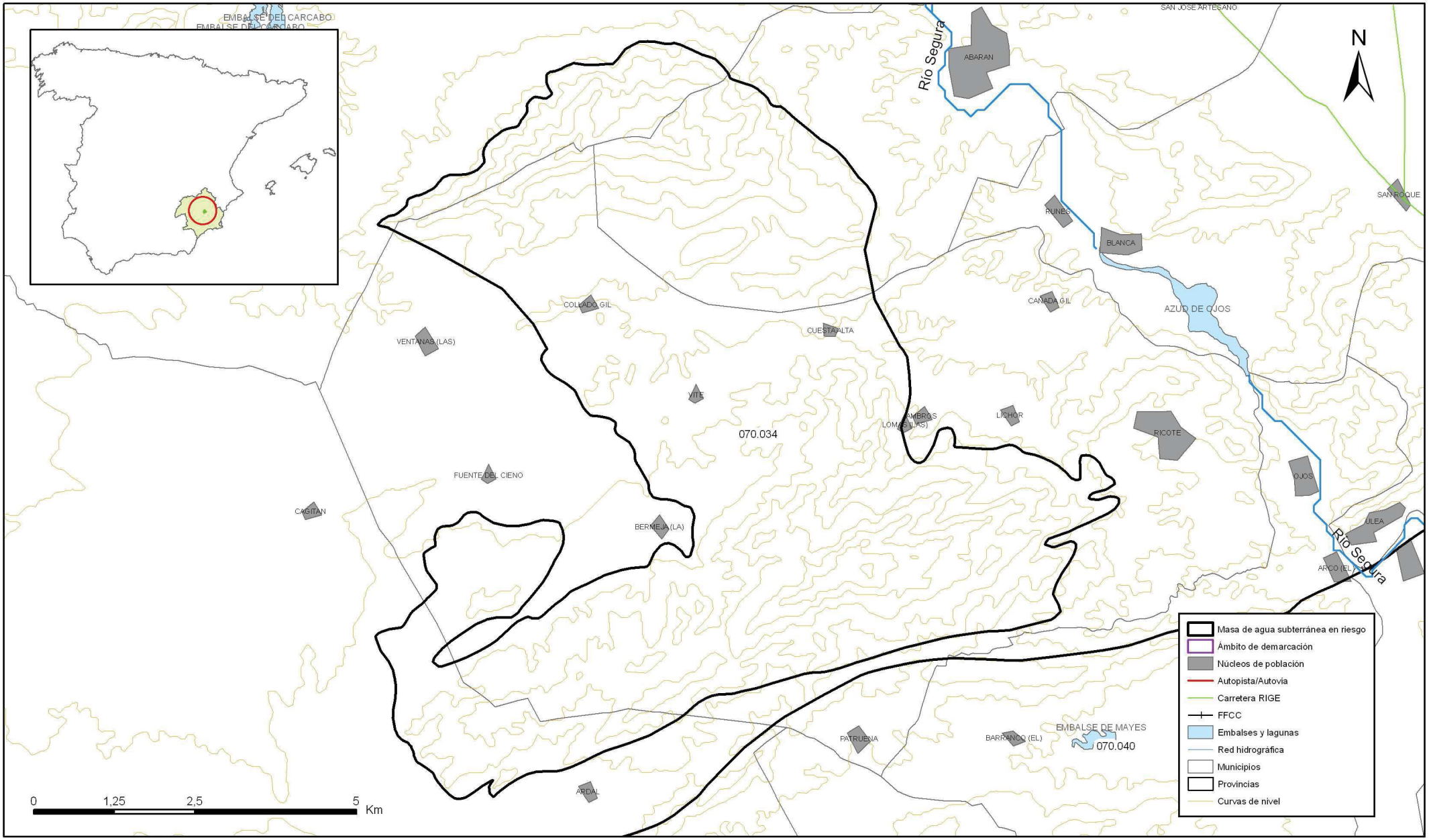
Distribución de altitudes	
Altitud (m s.n.m)	
Máxima	1.120
Mínima	250

Modelo digital de elevaciones		
Rango considerado (m s.n.m)		**Superficie de la masa (%)**
Valor menor del rango	Valor mayor del rango	
250	490	27
490	640	35
640	790	26
790	1.120	13

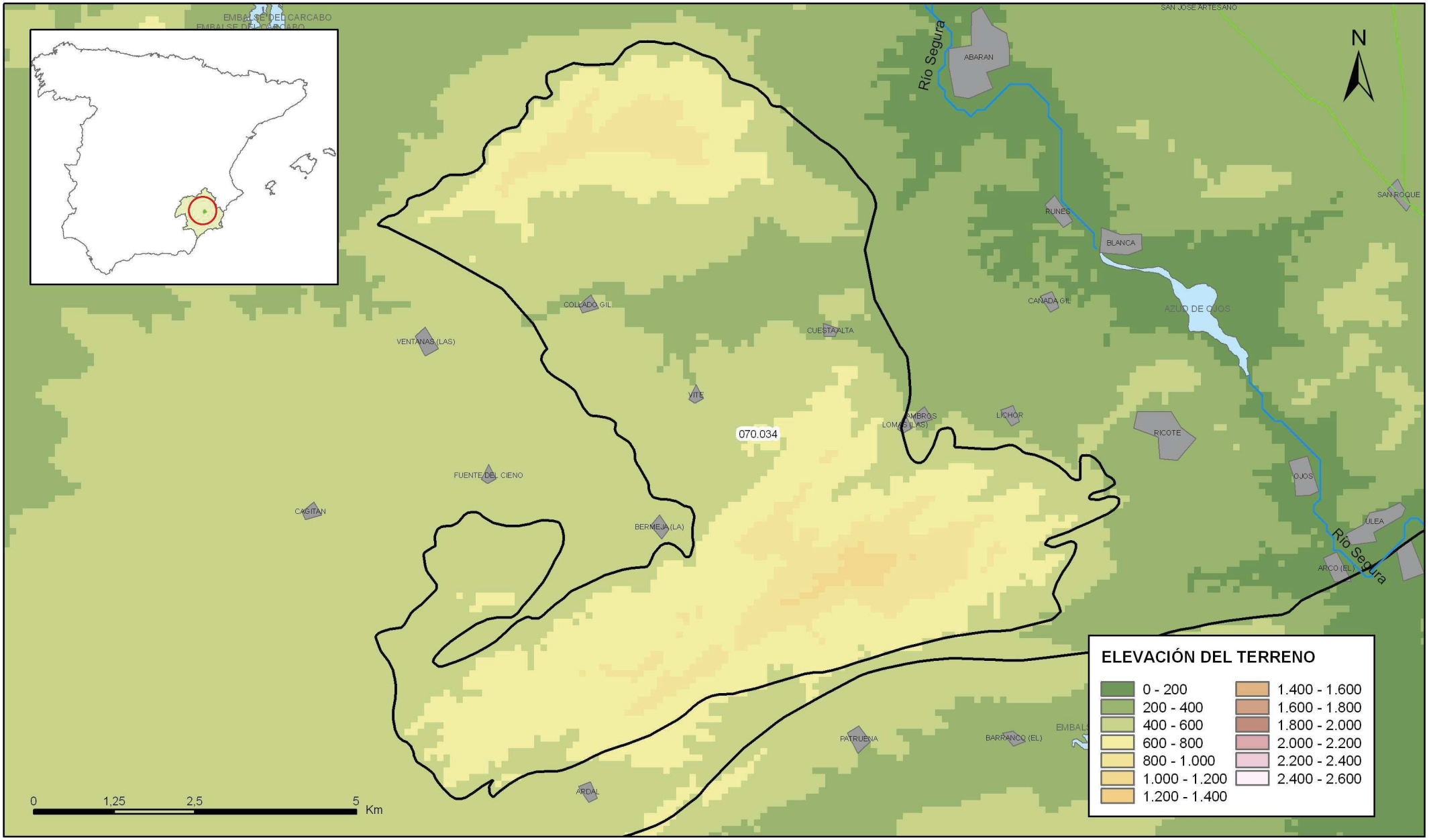
Información gráfica:

Base cartográfica con delimitación de la masa

Mapa digital de elevaciones



Mapa 1.1 Mapa base cartográfica de la masa Oro-Ricote (070.034)



Mapa 1.2 Mapa digital de elevaciones de la masa Oro-Ricote (070.034)

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Ámbito estructural:

Unidades geológicas
Subbético Interno

Columna litológica tipo:

Litología	Extensión Afloramiento km2	Rango de espesor (m)		Edad geológica	Observaciones
		Valor menor del rango	Valor mayor del rango		
Arcillas con yeso y margas	5,90			Trías Keuper	
Dolomías	41,80	200		Lias Inferior	
Calizas		50		Lias	
Calizas		10	40	Malm	
Margas verdes y margo-calizas	15,00	400		Cretácico Superior Eoceno	

Origen de la información geológica:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 891, CIEZA
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 912, MULA
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

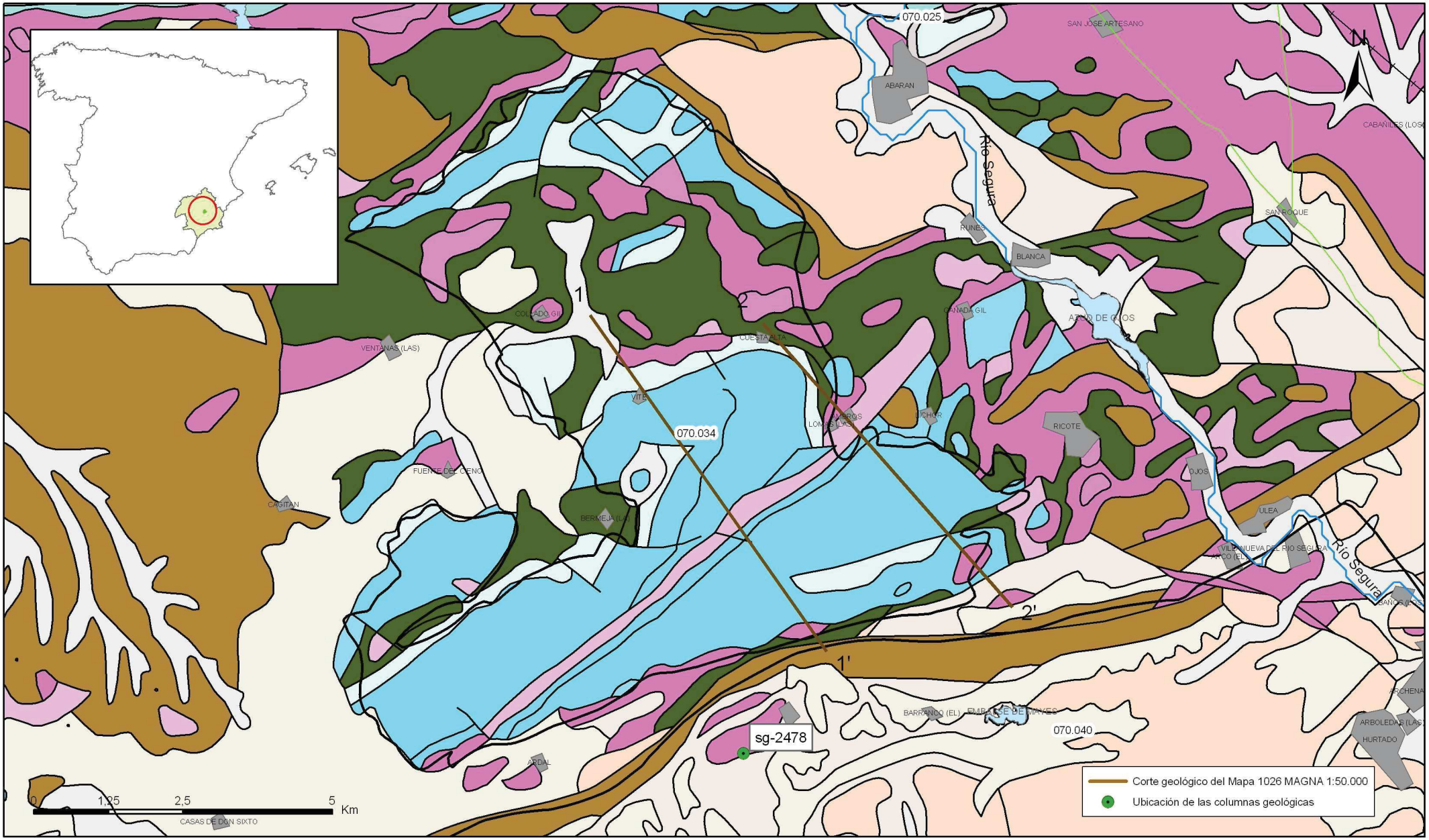
Descripción geológica

Comprende la Sierra del Oro y la Sierra de Ricote, en la provincia de Murcia. Limita al NO con las proximidades de la localidad de Abarán, al E con la de Ricote, y al S la Sierra de la Muela.

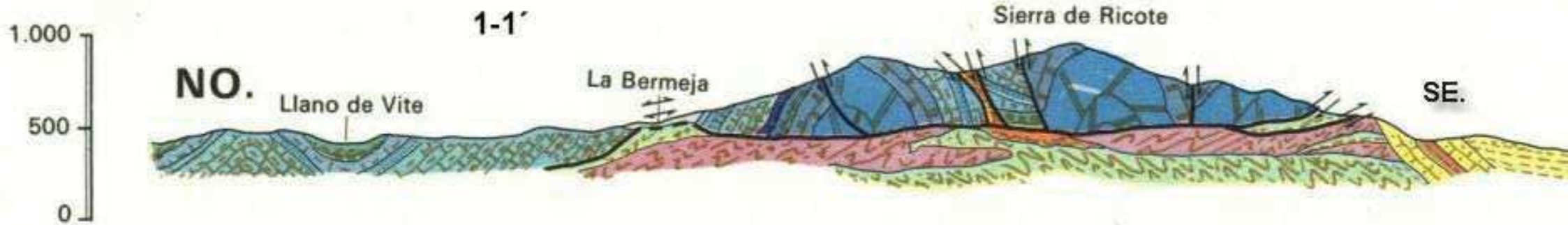
Geológicamente, en la parte externa de las Cordilleras Béticas, concretamente en plena Zona Subbética, pero integrada por unidades de índole paleogeográfica y tectónica netamente diferentes en su conjunto, aunque con características estratigráficas comunes a nivel de algunos pisos una superficie de corrimiento, como sí lo es, por el contrario, la superficie que bisela por su base los pliegues más o menos apretados del conjunto de la Sierra del Ricote, alóctona sobre el Subbético externo.

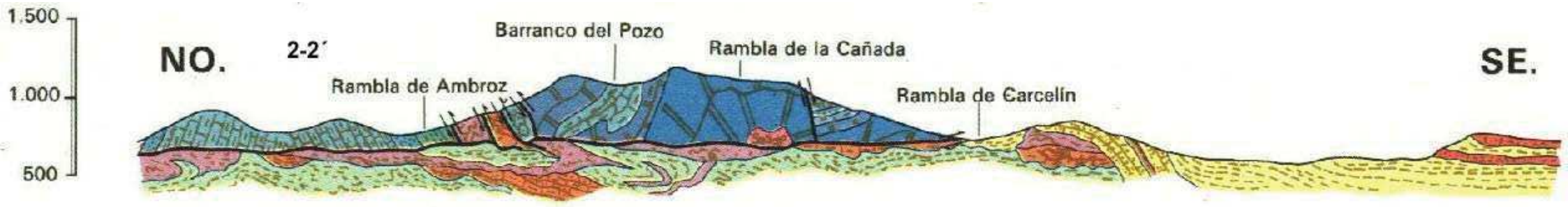
La estructura de este sistema es la de una anticlinal, al que le sigue, hacia el Sur, un sinclinal fallado por falla normal de vergencia sur y ambos pliegues están cabalgados hacia el Norte sobre las margas cretácicas del Subbético Externo y hacia el Sur -sobre las arcillas yesíferas del Trías. De menor importancia son algunos pliegues volcados y un cabalgamiento en la zona más septentrional del sistema.

Tectónicamente se sitúa sobre materiales triásicos arcillosos y sobre las margas del Cretácico superior, que forman su base impermeable.

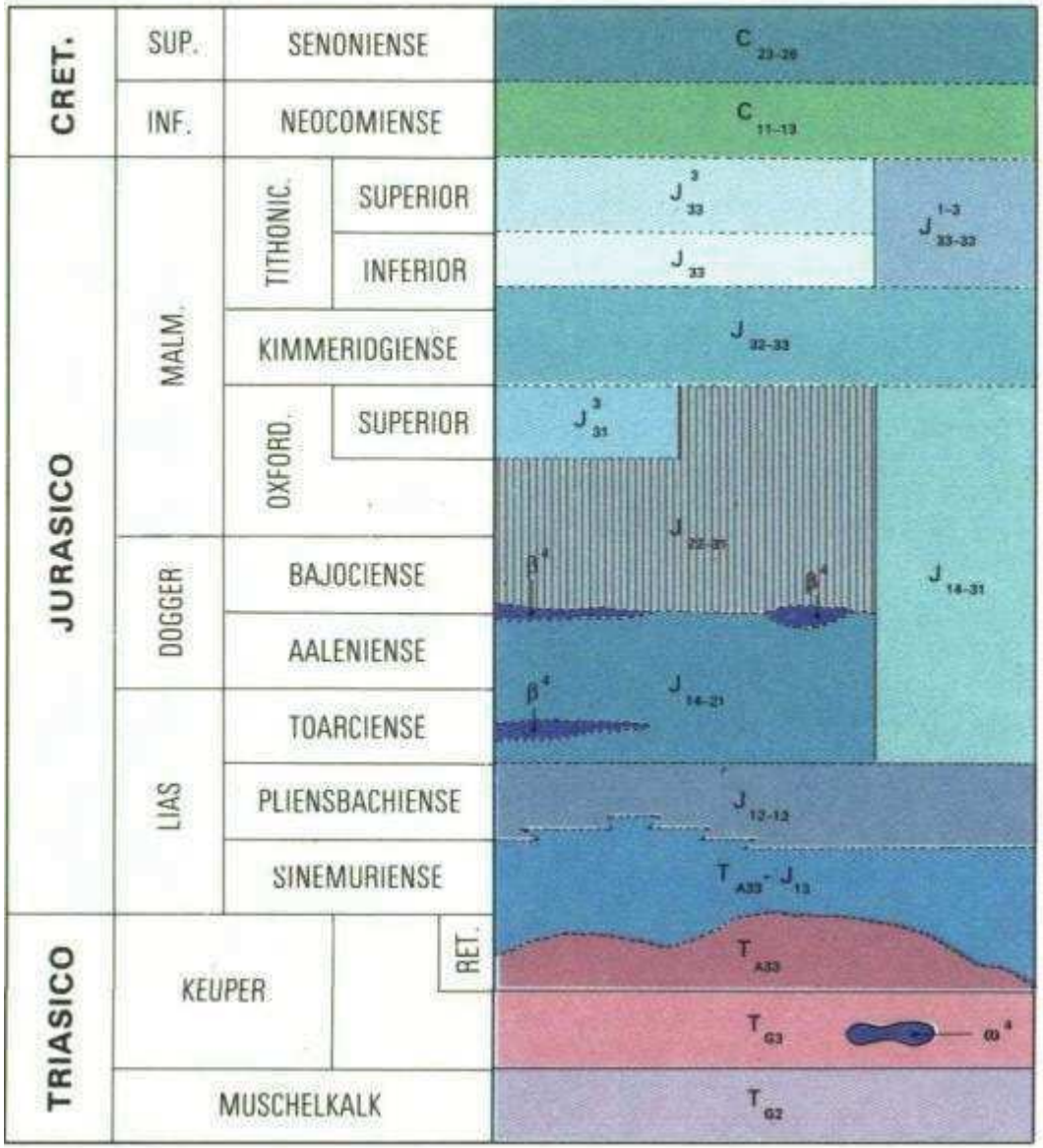


Mapa 2.1 Mapa geológico de la masa Oro-Ricote (070.034)


1-1´
Sierra de Ricote
1.000
500
0
NO.
Llano de Vite
La Bermeja
SE.


1.500
1.000
500
NO.
2-2´
Barranco del Pozo
Rambla de la Cañada
Rambla de Ambroz
Rambla de Carcelín
SE.

SUBBETICO INTERNO



C_{23-26}	Margocalizas y margas
C_{11-13}	Margas y margocalizas
J^{3}_{33}	Calizas nodulosas
J^{1-3}_{33-33}	Calizas con silex y margas
J_{33}	Calizas con silex y margas
J_{32-33}	Radiolaritas
J^{3}_{31}	Calizas nodulosas
J_{14-31}	Calizas con silex y margas
J_{22-31}	Calizas con silex y margas
β^{4}	Basalto submarino superior
J_{14-21}	Calizas con silex y margas
β^{4}	Basalto submarino inferior
J_{12-13}	Calizas
T_{A33} - J_{13}	Dolomías
T_{A33}	Dolomías y yesos blancos
T_{G3}	Margas yesíferas
ω^{4}	Ofitas
T_{G2}	Calizas

3.- CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Límites hidrogeológicos de la masa:

Límite	Tipo	Sentido del flujo	Naturaleza
Norte	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable Triásico
Sur	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable Triásico
Este	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable Triásico
Oeste	Cerrado	Flujo nulo	Impermeable Triásico

Origen de la información de Límites hidrogeológicos de la masa:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

Naturaleza del acuífero o acuíferos contenidos en la masa:

Denominación	Litología	Extensión del afloramiento km^2	Geometría	Observaciones
Oro-Ricote	Dolomías, Lias inferior	34,6	Plegada	

Origen de la información de la naturaleza del acuífero:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 891, CIEZA
IGME		1972	MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. MAGNA HOJA 912, MULA
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

Espesor del acuífero o acuíferos:

Acuífero	Espesor		
	Rango espesor (m)		% de la masa
	Valor menor en rango	Valor mayor en rango	
Oro-Ricote	125	250	100

Origen de la información del espesor del acuífero o acuíferos:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME	33125	1983	ESTUDIO SOBRE POSIBILIDADES DE EXPLOTACION DEL SONDEO (912/246)'PUERTA DE LA BOQUERA' Y SU AFECCION A LA FUENTE GRANDE (912/98),AMBOS SITUADOS EN RICOTE (MURCIA)
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

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	
Oro-Ricote	Libre	Fisuración	Alta: 10+2 a 10-1 m/dia	888,0	5.280,0	Bombeo, Ensayo

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

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
IGME	33125	1983	ESTUDIO SOBRE POSIBILIDADES DE EXPLOTACION DEL SONDEO (912/246)'PUERTA DE LA BOQUERA' Y SU AFECCION A LA FUENTE GRANDE (912/98),AMBOS SITUADOS EN RICOTE (MURCIA)
MMA	46	2005	ESTUDIO INICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS CUENCAS INTERCOMUNITARIAS

Coeficiente de almacenamiento:

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

Origen de la información del coeficiente de almacenamiento:

Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título

Información gráfica y adicional:

Mapa de permeabilidades según litología
Mapa hidrogeogógico con especificación de acuíferos

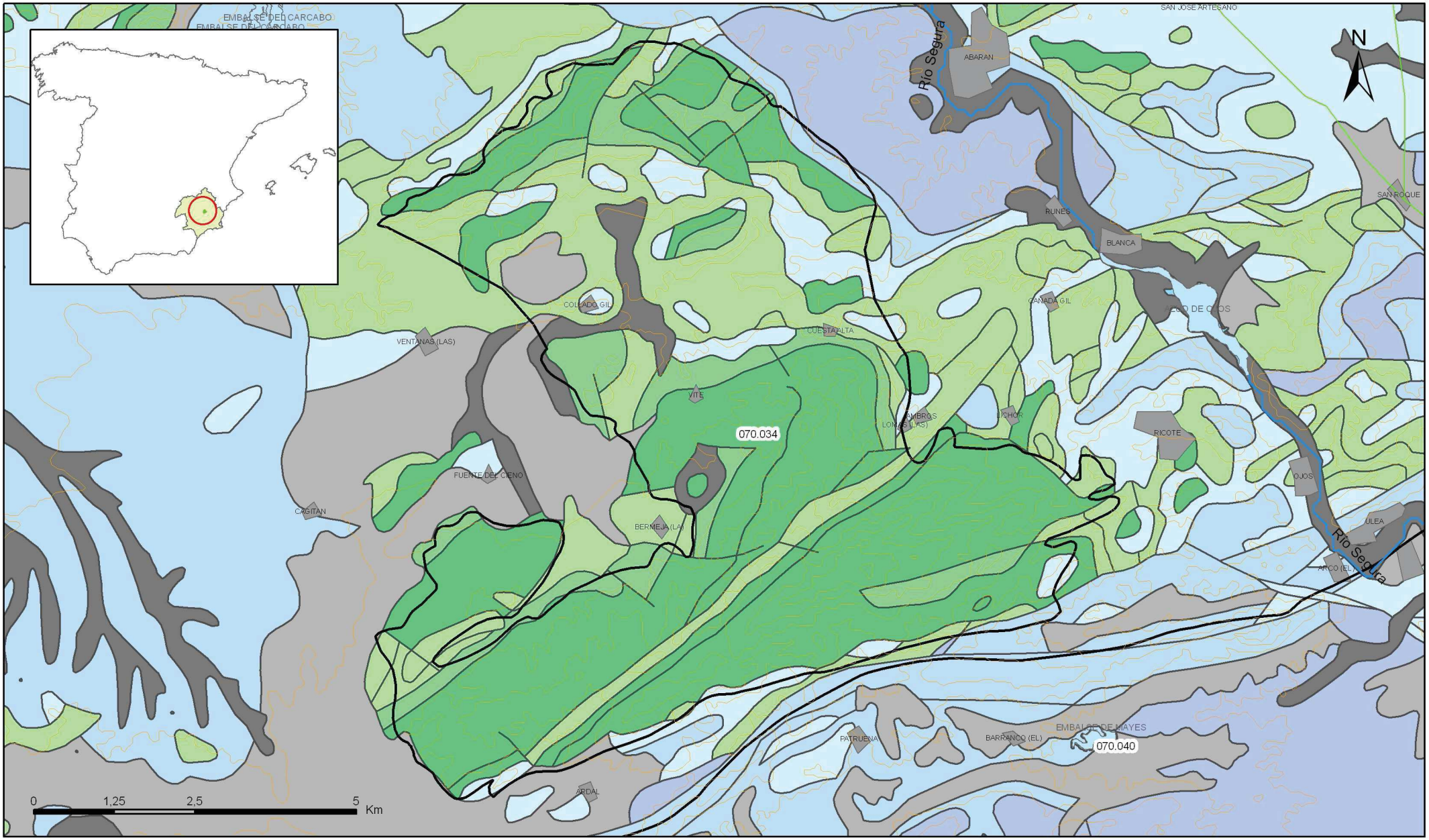
Descripción hidrogeológica

Tectónicamente se sitúa sobre materiales triásicos arcillosos y sobre las margas del Cretácico superior, que forman su base impermeable. Está formada por dos acuíferos desconectados entre sí. Los materiales permeables están constituidos por dolomías y calizas del Lías inferior, con una potencia entre 125 y 250 m.

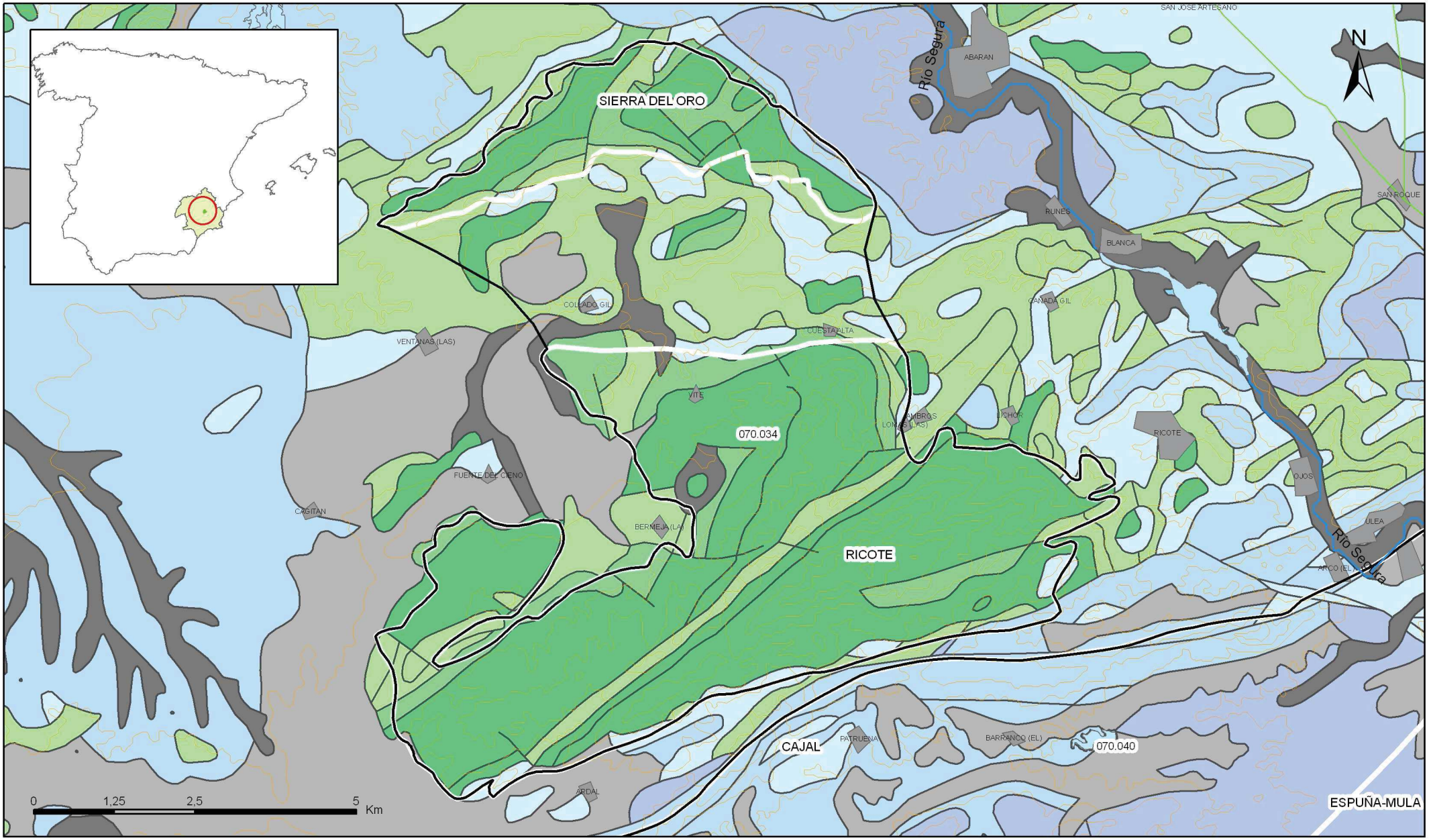
Los límites se encuentran definidos por el contacto tectónico de los materiales permeables del acuífero con los materiales arcillosos triásicos y con las formaciones margosas cretácicas de las Unidades Intermedias, dentro del domínio Subbético.

La recarga se produce exclusivamente por infiltración del agua de lluvia.

Las descargas se producen a través de manantiales, como el de Fuente Grande (Ricote).



Mapa 3.1 Mapa de permeabilidades según litología de la masa Oro-Ricote (070.034)



Mapa 3.2 Mapa hidrogeológico con especificación de acuíferos de la masa Oro-Ricote (070.034)

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
1985-2008	153,00	122,00	110,00

Véase 5.- Piezometría

Suelos edáficos:

Tipo	Espesor medio (m)	% afloramiento en masa
LITOSOLES		30,00
REGOSOLES CALCÁRICOS		22,20
XEROSOLES CÁLCICOS		30,10
XEROSOLES PETROCÁLCICOS		17,70

Vulnerabilidad a la contaminación:

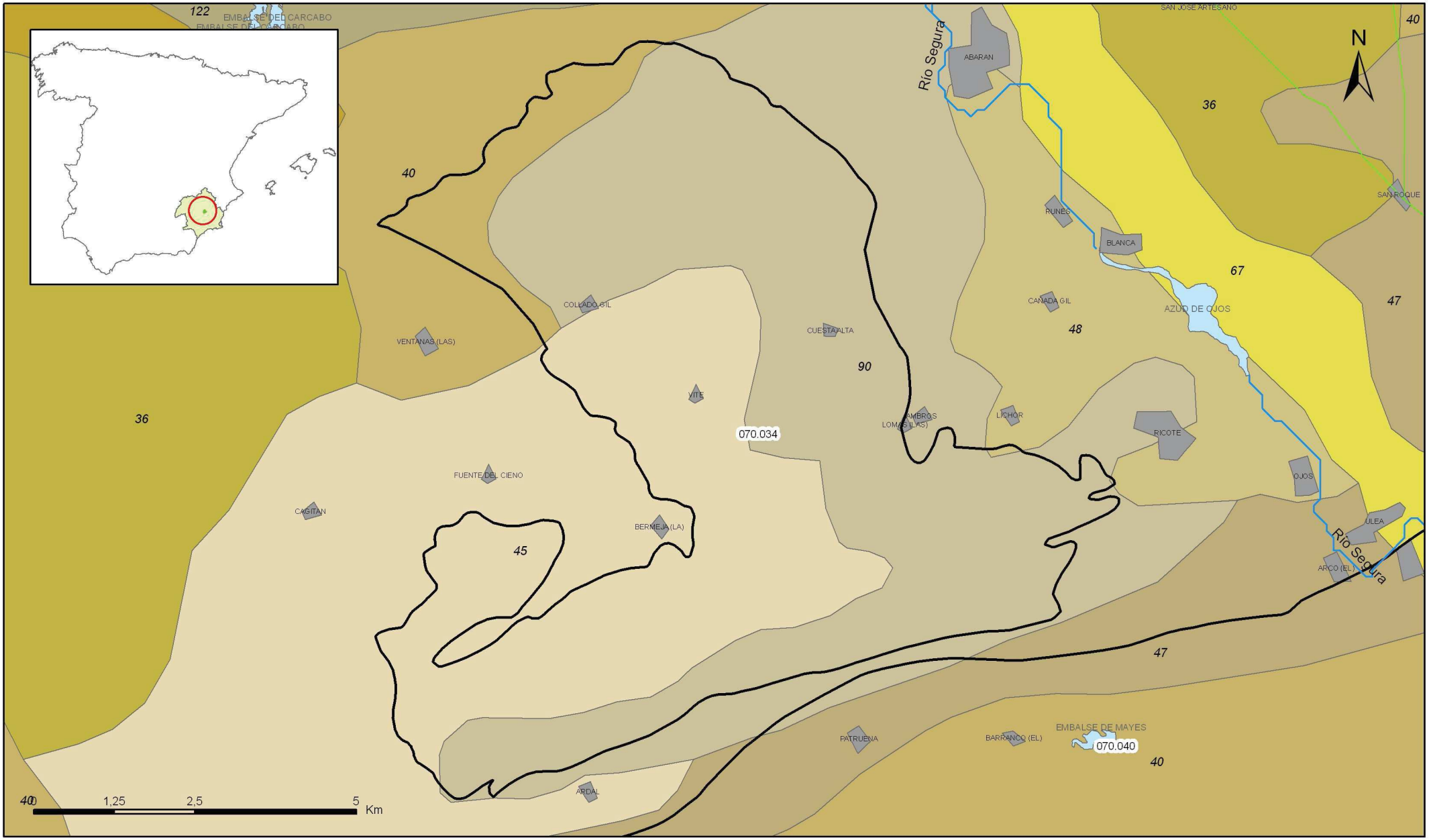
Magnitud	Rango de la masa	% Superficie de la masa	Índice empleado

Origen de la información de zona no saturada:

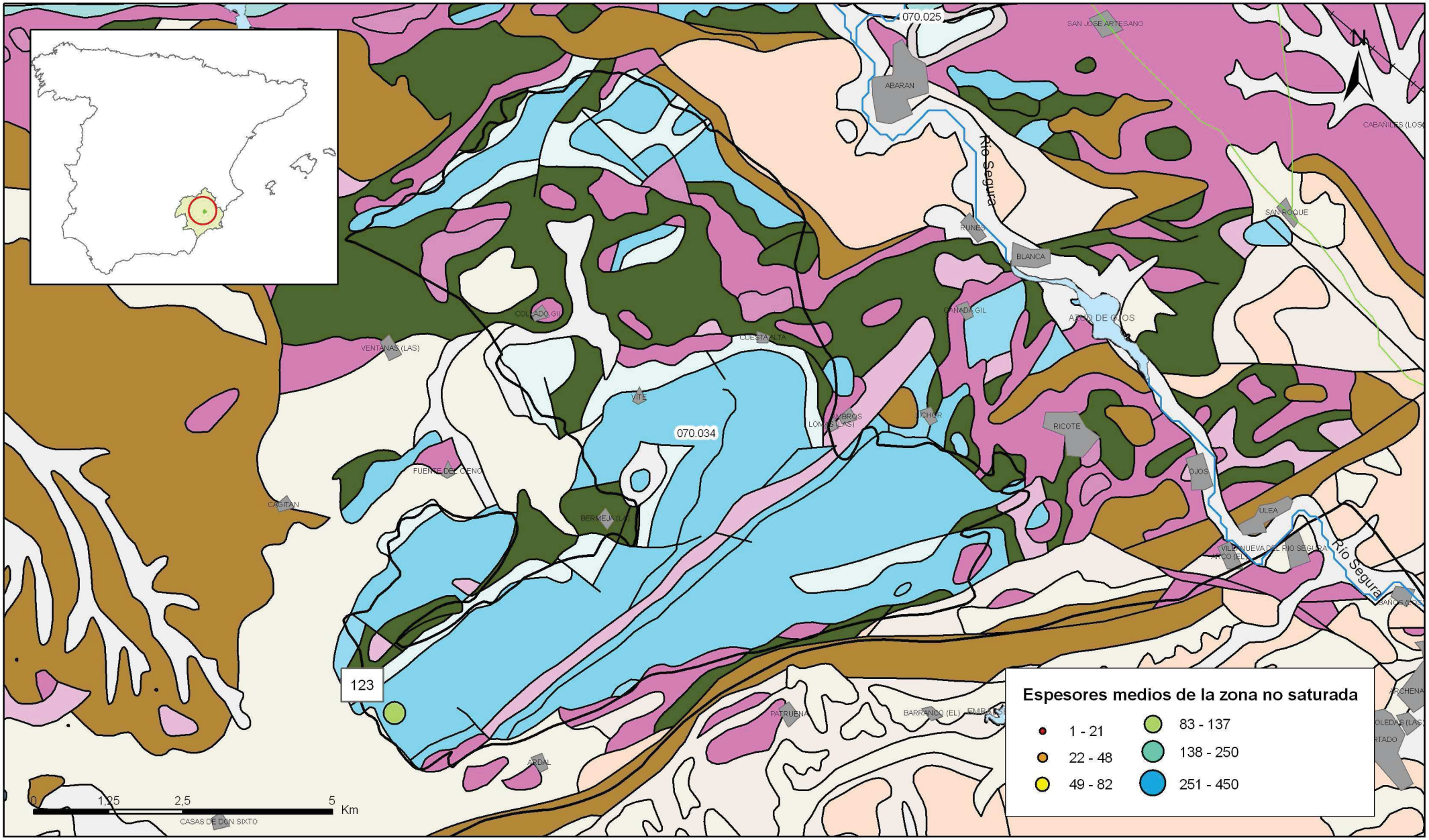
Biblioteca	Cod. Biblioteca	Fecha	Título
Cosejería Agric. Agua		1999	Mapa digital de suelos de la Región de Murcia 1:1.000.000

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 Oro-Ricote (070.034)

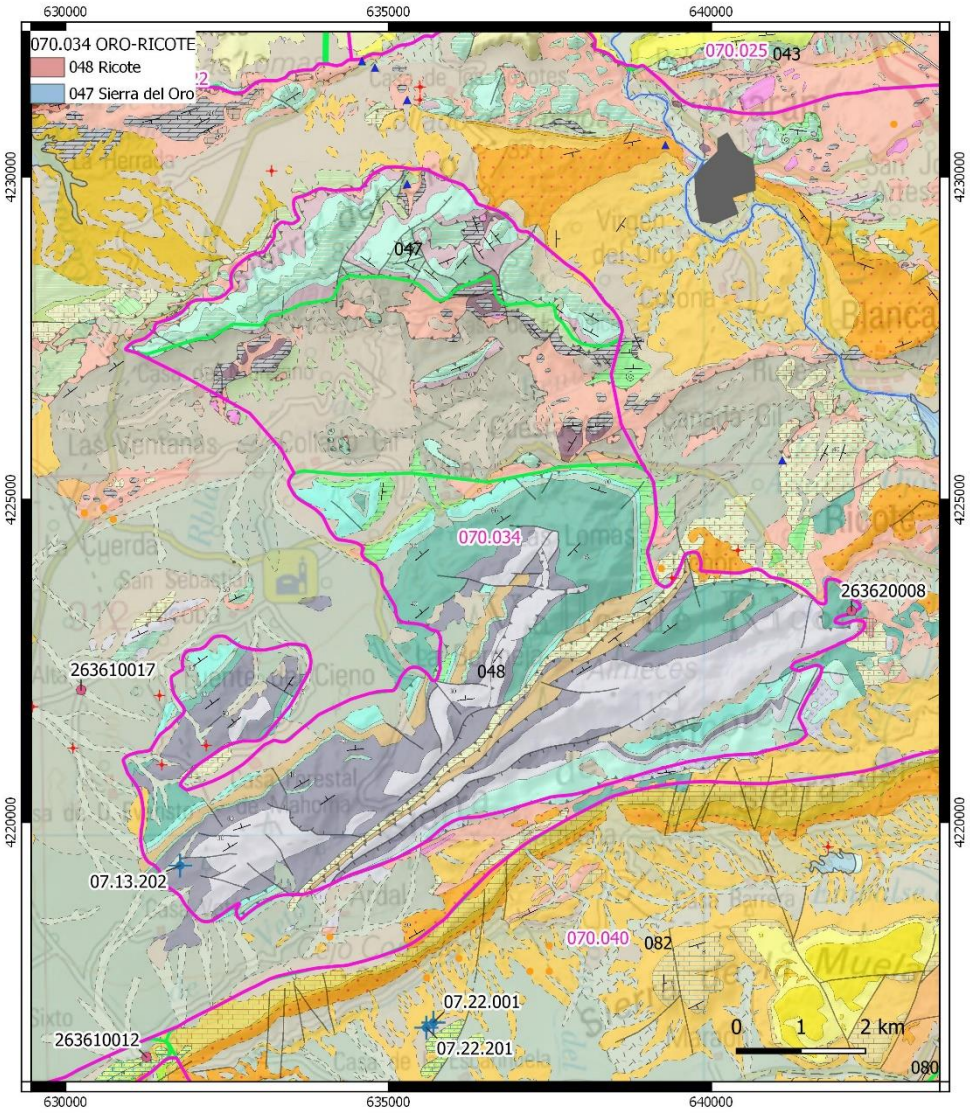


Mapa 4.2 Mapa de espesores máximos de la zona no saturada de la masa Oro-Ricote (070.034)

5. PIEZOMETRÍA E HIDROMETRÍA. VARIACIÓN DEL ALMACENAMIENTO.

1.1. RED DE CONTROL PIEZOMÉTRICA

Código MASub	Nombre MASub	Código acuífero	Acuífero	Nº piezómetros	Código Piezómetro	Código CHS
070.034	Oro-Ricote	048	Ricote	1	263610019	07.13.202



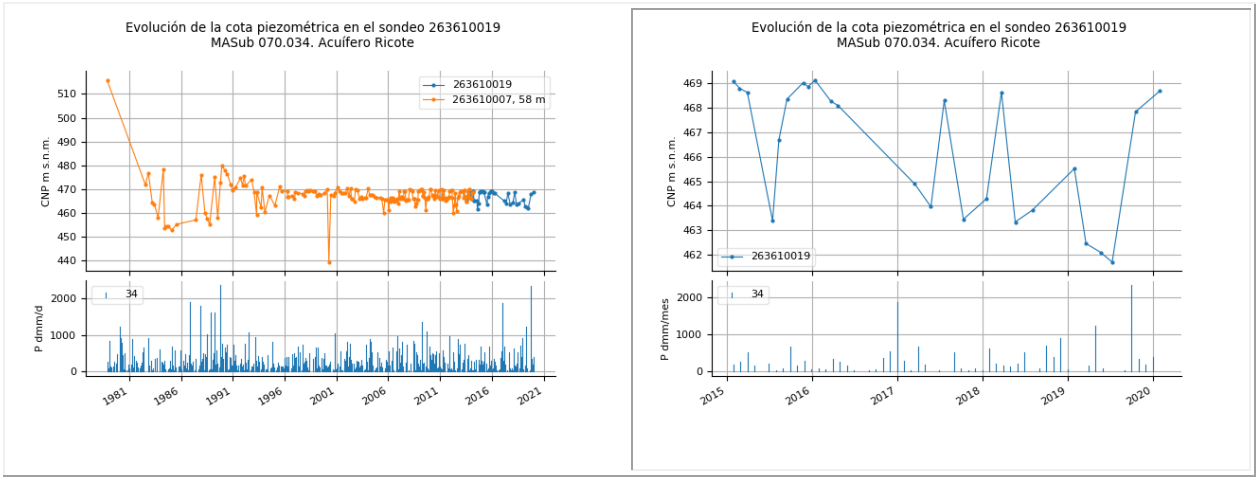
LEYENDA

- Red de control piezométrico y código
- Red de control manantiales y código:
  - Manantiales agua dulce
  - Manantiales salinos
  - Aforo en cauce
  - Piezometría criptohumedales
  - Piezómetro manantiales
- 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

1.2. EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

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

Piezómetro 263610019-07.13.202. Acuífero Ricote



Tendencias y periodos

La red de control piezométrica de la MASub dispone de un punto de control situado en el acuífero Ricote. La serie piezométrica del punto de observación 263610019 se inicia en 2013 y se complementa con la serie piezométrica del piezómetro histórico de la CHS 263610007.

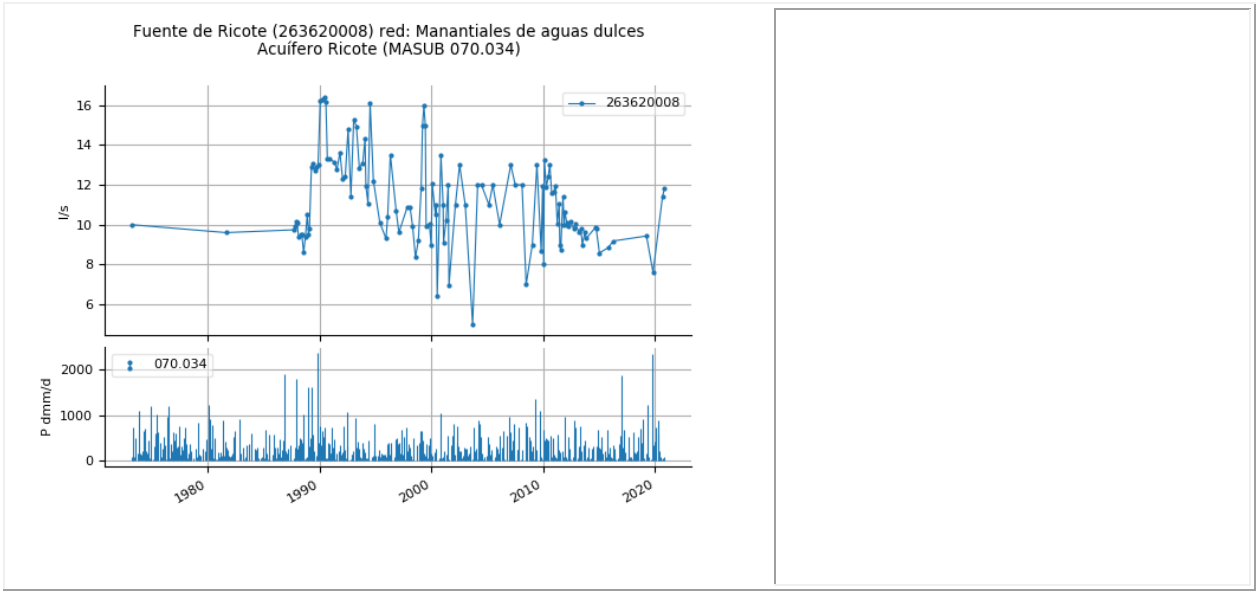
El acuífero se encuentra en equilibrio o tendente al equilibrio desde el inicio de la serie con fluctuaciones estacionales del nivel piezométrico por la afección de los bombeos próximos y descensos cíclicos anuales durante los períodos de sequía (1984-1988, 1992-1995, 2004-2007 o 2016-2018).

Tras un máximo histórico a 510 m s.n.m. al inicio de los años 80 del siglo pasado el nivel piezométrico desciende a la cota 480 m s.n.m. y posteriormente a 470 m s.n.m. en el año 1991, manteniéndose constante en esta cota hasta la actualidad.

1.3. RED DE CONTROL DE MANANTIALES Y HUMEDALES

Código MASub	Nombre MASub	Código del acuífero	Acuífero	Código manantial
070.034	Oro-Ricote	48	Ricote	263620008

Fuente de Ricote 263620008. Evolución hidrométrica manantial



La evolución hidrométrica del manantial es indicativa de un acuífero en equilibrio a largo plazo. La serie de aforos disponible muestra caudales variables entre los 16 y 6 l/s, fluctuando en función del régimen de precipitaciones y la afección por bombeos dentro del acuífero Ricote.

Entre 1990 y2012 se observa un caudal promedio de descarga próximo a 12 l/s con fluctuaciones estacionales acusados asociados a los bombeos y la estacionalidad de las lluvias.

Entre 2012 y 2019 se aprecia un ligero descenso en las descargas medias del manantial, que se estabilizan en valores inferiores 10 l/s que se puede asociar a la sequía de este periodo y la regulación ocasionada por las extracciones en el sector occidental.

Al final de la serie, las elevadas precipitaciones observadas en este periodo tienen una rápida respuesta en las descarga del manantial, que se recuperan y vuelve a surgir con caudales próximos a 12 l/s.

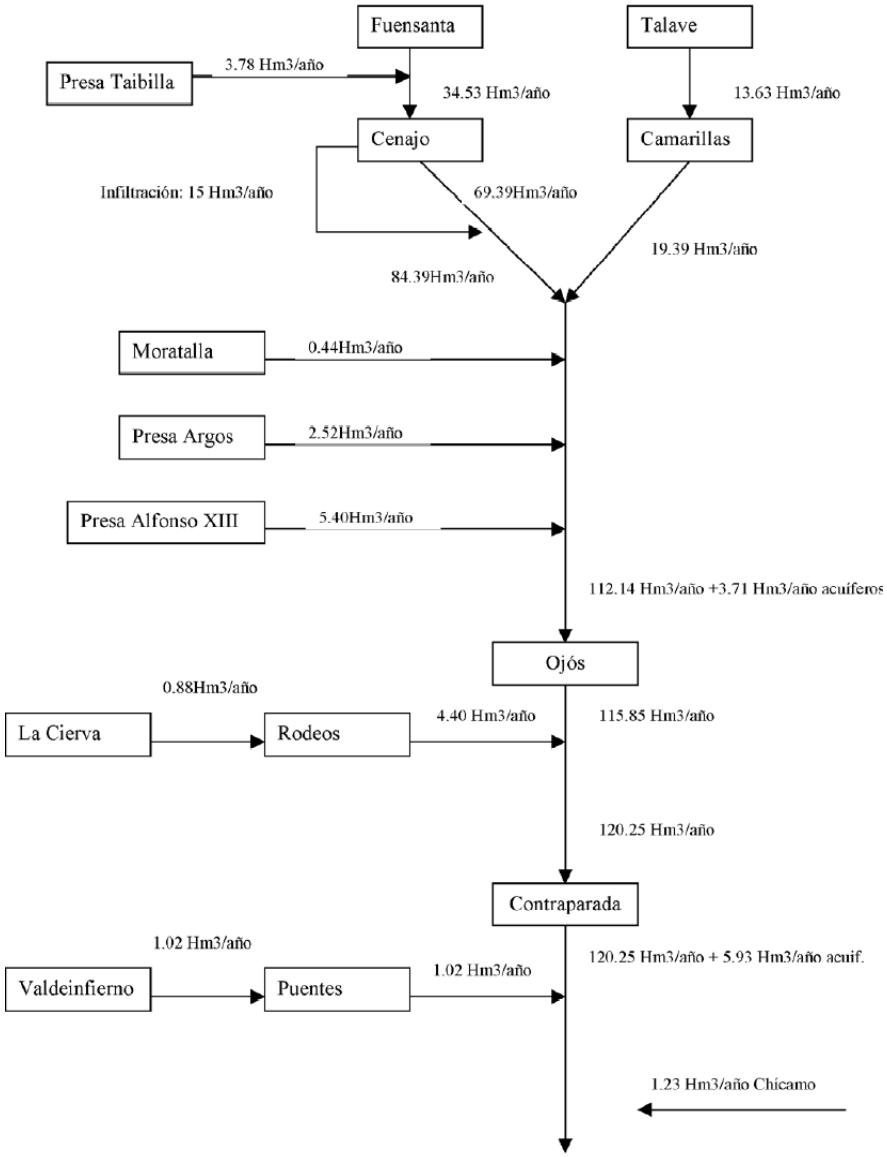
6. SISTEMAS DE SUPERFICIE ASOCIADOS Y ECOSISTEMAS DEPENDIENTES

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)
Sierra del Oro	0,05
Ricote	0,05
TOTAL	0,10

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	1.29	Valor medio interanual	Balance de acuíferos del PHDS 2021/27
Retorno de riego	0		
Otras entradas desde otras demarcaciones	0		
Salidas a otras demarcaciones	0		

Observaciones sobre la Información de recarga:

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

I. La estimación del recurso disponible de cada acuífero de acuerdo con los valores recogidos en el Plan Hidrológico 2009/15, aprobado por Real Decreto Real Decreto 594/2014 de 11 de julio publicado en el BOE de 12 de julio de 2014. Estos balances han sido corregidos, para determinadas masas de agua subterránea, con los resultados de los últimos estudios desarrollados por la OPH en los últimos años.

II. En el caso de las masas de agua con acuíferos compartidos con asignación de recursos del PHN vigente (Jumilla-Villena, Sierra de la Oliva, Salinas, Quíbas y Crevillente), se ha considerado el reparto de recursos que se definen en los trabajos que se enmarcan en el proyecto "Inventario de recursos hídricos subterráneos y caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas", correspondiente a la 2ª Fase: Masas de agua subterránea compartidas. Encomienda de Gestión de la Dirección General del Agua (DGA) al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Año 2021.

III. Se considera como recurso en las masas de agua que se corresponden con acuíferos no compartidos, las entradas por infiltración de lluvia y retornos de riego.

IV. Se considera que la incorporación de otras entradas y salidas a las masas de agua (infiltración cauces, embalses, entradas marinas, laterales y subterráneas fundamentalmente de otras masas subterráneas) no debe considerarse en el cálculo del recurso disponible ya que se encuentran claramente afectados por los bombeos en los acuíferos y/o son transferencias internas entre acuíferos de la cuenca. Tan sólo en el caso de masas de agua que reciban entradas de agua subterránea procedente de otras cuencas se procederá a contabilizar a estas entradas como recurso de la masa de agua. De igual forma, en el caso de masas de agua que presenten salidas subterráneas a cuencas se procederá a contabilizar a estas salidas en el cálculo de los recursos de la masa de agua.

V. En el caso de masas de agua identificadas con acuíferos compartidos sin asignación de recursos del PHN, el presente plan hidrológico propone la consideración de entradas/salidas subterráneas procedentes o con destino a otras cuencas para

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

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

8. RECARGA ARTIFICIAL

Esta masa de agua subterránea no contempla Recarga Artificial

9. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

9.1. EXTRACCIONES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE USOS Y DEMANDAS

Extracciones	Hm^3/año	Periodo	Fuente de información
Extracciones totales	0.83	Valor medio interanual	Balance de acuíferos PHDS 2021/27

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

9.2 DATOS CONCESIONALES SOBRE USOS

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

Código MASUB	Manantiales						Extracciones bombeo						Total (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)	
070.034	0,483	0	0	0	0	0,483	1,134	0	0	0,004	0,001	1,139	1,62

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.

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

En el cálculo de niveles de referencia y umbrales de calidad en la cuenca del Segura se ha seguido las pautas definidas en la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (MITERD, 2020), que tiene como objeto servir de referencia a los Organismos de cuenca para configurar los programas de seguimiento y evaluar los estados de las masas de aguas, sin perjuicio de la aplicación de los restantes criterios generales establecidos al respecto en la DMA, en la DAS y en la "Guidance Nª18. Groundwater Status and Tren Assessment", cuya metodología se describe en el Apéndice Ib del Anexo I del Anejo 8.

Tipo de valor de referencia:

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

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

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)
ES070MSBT000000034	Oro-Ricote									

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)
ES070MSBT000000034	Oro-Ricote	229	898	2.349

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)
absb068	Fuente Benito	047	POINT (638958 4227539)	0
ca0713001	FUENTE BUENA	048	POINT (642468 4224140)	0
seig000955	Fuente de Ricote (263220008)	048	POINT (642211 4223413)	0

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
070.034	absb068	Conduct.-c	FI	3	13120.00	16110.00	14263.33	**2500**	µS/cm	No cumple
070.034	absb068	Tª agua	FI	3	10.10	30.30	20.57		ºC	
070.034	absb068	Amonio_T	IO	3	0.00	0.26	0.09	**0.5**	mg/L NH4	Cumple
070.034	absb068	Bicarbonat	IO	3	125.05	150.67	138.07		mg/L	
070.034	absb068	Bicarbonat	IO	1	205.00	205.00	205.00		mg/L CO3Ca	
070.034	absb068	Bicarbonat	IO	2	227.00	247.00	237.00		mg/L HCO3-	
070.034	absb068	Cloruros	IO	3	3258.00	4921.00	4110.67	**250**	mg/L Cl	No cumple
070.034	absb068	Fluoruros	IO	2	0.20	6.20	3.20	**1.5**	mg/L F	No cumple
070.034	absb068	Fosfatos	IO	3	0.00	0.06	0.02		mg/L PO4	
070.034	absb068	Nitratos	IO	3	0.00	2.90	0.97	**50**	mg/L NO3	Cumple
070.034	absb068	Sulfatos	IO	3	1902.00	2911.00	2469.33	**250**	mg/L SO4	No cumple
070.034	absb068	Boro	ME	2	1200.00	1300.00	1250.00		µg/L B	
070.034	absb068	Boro	ME	1	1.90	1.90	1.90		mg/L B	
070.034	absb068	Calcio	ME	3	700.00	913.00	783.67		mg/L Ca	
070.034	absb068	Magnesio	ME	3	195.00	302.00	240.00		mg/L Mg	
070.034	absb068	Potasio	ME	3	12.00	18.00	15.00		mg/L K	
070.034	absb068	Selenio_T	ME	2	0.00	1.13	0.57	**10**	µg/L Se	Cumple
070.034	absb068	Sodio	ME	3	2130.00	3080.00	2515.00	**200**	mg/L Na	No cumple
070.034	absb068	Cobre_T	MP	2	0.00	4.20	2.10	**2000**	µg/L Cu	Cumple
070.034	absb068	Manganeso	MP	2	9.10	13.00	11.05	**50**	µg/L Mn	Cumple
070.034	absb068	Manganeso	MP	1	0.02	0.02	0.02	**0.05**	mg/L Mn	Cumple
070.034	absb068	Niquel_T	MP	2	0.00	7.00	3.50	**20**	µg/L Ni	Cumple
070.034	absb068	Metolaclor	PL	3	0.000	0.012	0.004		µg/L	
070.034	absb068	DQO (Dicr)	QM	3	0.00	30.00	10.00		mg/L O2	
070.034	absb068	N total	QM	3	0.00	0.35	0.12		mg/L N	

Código MASUB	Código RICAS	Nombre parámetro	Grupo	Contar	Min	Max	Avg	Límite RD 140/2003	Unidad	Tasa de cumplimiento
070.034	absb068	O2 Dis. -c	QM	3	5.27	8.75	6.83		mg/L O2	
070.034	absb068	O2Dis(%)-c	QM	3	82.10	109.00	96.63		% O2	
070.034	absb068	pH in situ	QM	3	8.10	8.80	8.47		udpH	
070.034	ca0713001	Conduct.-c	FI	6	1117.00	1691.00	1253.50	**2500**	µS/cm	Cumple
070.034	ca0713001	Tª agua	FI	5	15.00	30.70	24.70		ºC	
070.034	ca0713001	Tª agua	FI	1	20.20	20.20	20.20		º C	
070.034	ca0713001	Amonio_T	IO	5	0.00	0.10	0.02	**0.5**	mg/L NH4	Cumple
070.034	ca0713001	Amonio_T	IO	1	15.00	15.00	15.00	**0.5**	mg/L	No cumple
070.034	ca0713001	Bicarbonat	IO	4	102.00	168.00	122.25		mg/L HCO3-	
070.034	ca0713001	Bicarbonat	IO	1	99.00	99.00	99.00		mg/L CO3Ca	
070.034	ca0713001	Bicarbonat	IO	6	60.39	105.00	77.28		mg/L	
070.034	ca0713001	Cloruros	IO	5	212.00	232.00	224.80	**250**	mg/L Cl	Cumple
070.034	ca0713001	Cloruros	IO	1	270.00	270.00	270.00	**250**	mg/L	No cumple
070.034	ca0713001	Nitratos	IO	5	8.90	11.00	9.90	**50**	mg/L NO3	Cumple
070.034	ca0713001	Nitratos	IO	1	3.90	3.90	3.90	**50**	mg/L	Cumple
070.034	ca0713001	Nitritos	IO	5	0.00	0.07	0.02	**0.1**	mg/L NO2	Cumple
070.034	ca0713001	Nitritos	IO	1	1.40	1.40	1.40	**0.1**	mg/L	No cumple
070.034	ca0713001	Sulfatos	IO	5	76.00	718.00	242.60	**250**	mg/L SO4	Cumple
070.034	ca0713001	Sulfatos	IO	1	406.00	406.00	406.00	**250**	mg/L	No cumple
070.034	ca0713001	Calcio	ME	5	46.00	62.00	54.40		mg/L Ca	
070.034	ca0713001	Calcio	ME	1	166.00	166.00	166.00		mg/L	
070.034	ca0713001	Magnesio	ME	5	29.00	44.00	36.60		mg/L Mg	
070.034	ca0713001	Magnesio	ME	1	41.60	41.60	41.60		mg/L	
070.034	ca0713001	Potasio	ME	5	2.30	3.10	2.60		mg/L K	
070.034	ca0713001	Potasio	ME	1	5.30	5.30	5.30		mg/L	
070.034	ca0713001	Sodio	ME	5	104.00	126.00	119.60	**200**	mg/L Na	Cumple
070.034	ca0713001	Sodio	ME	1	149.00	149.00	149.00	**200**	mg/L	Cumple
070.034	ca0713001	N total	QM	5	1.80	2.50	2.14		mg/L N	
070.034	ca0713001	N total	QM	1	10.00	10.00	10.00		mg/L	
070.034	ca0713001	O2 Dis. -c	QM	5	5.92	8.43	7.38		mg/L O2	
070.034	ca0713001	O2 Dis. -c	QM	1	10.00	10.00	10.00		mg/L	
070.034	ca0713001	O2Dis(%)-c	QM	1	104.00	104.00	104.00		% Sat	
070.034	ca0713001	O2Dis(%)-c	QM	5	97.40	106.00	101.44		% O2	
070.034	ca0713001	P Inorgán.	QM	1	0.06	0.06	0.06		mg/L	
070.034	ca0713001	pH in situ	QM	6	8.00	8.90	8.42		udpH	

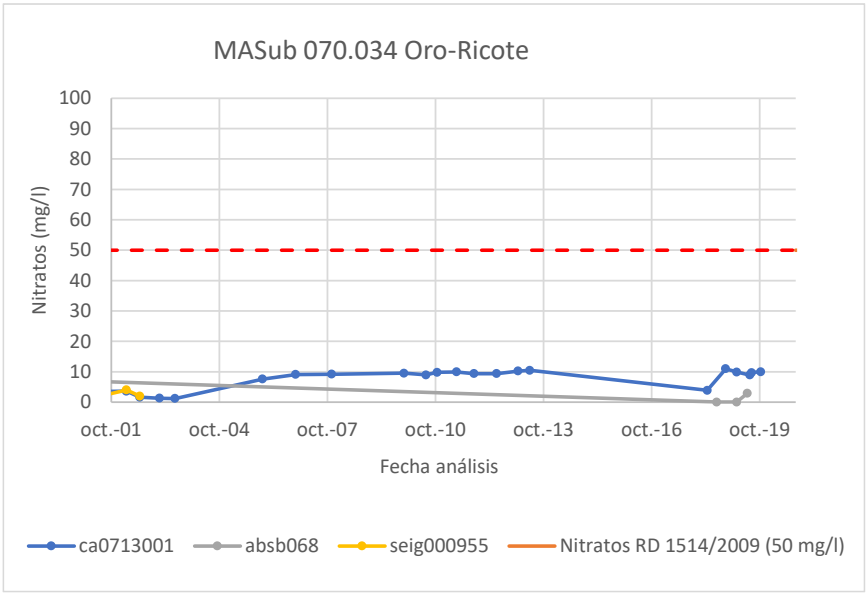
EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO QUÍMICO POR NITRATOS (NC)

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
ABSB068	0.97	047 Sierra del Oro	070.034	Oro-Ricote
CA0713001	8.90	048 Ricote	070.034	Oro-Ricote

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
070.034	Oro-Ricote	047 Sierra del Oro	0 de 1	0%	17.3%	NO
070.034	Oro-Ricote	048 Ricote	0 de 1	0%	82.7%	NO

Se aprecia mal estado químico en la masa de agua subterránea por incumplimientos en nitratos.

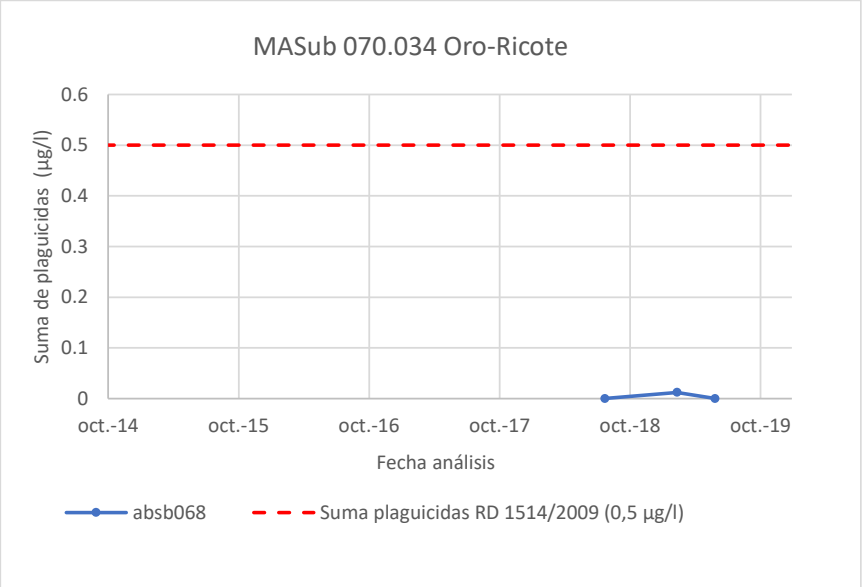


Evolución de la concentración de nitratos en la MASub

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.

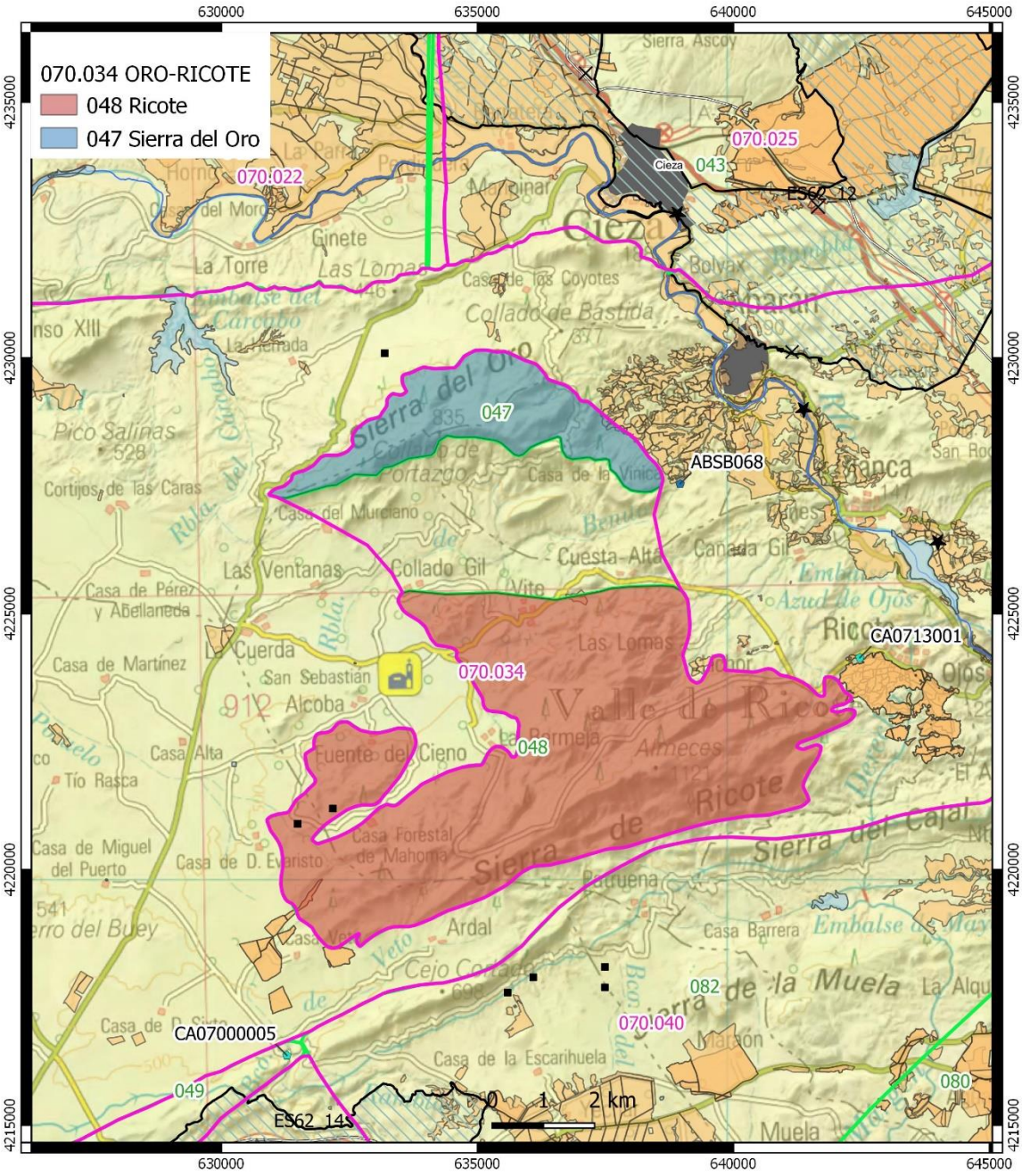
Código	Nombre	Acuífero	Nº Puntos Excede NC (0,1 µg/l o Suma 0,5 µg)	% Puntos Control afectados en acuífero	% del área de la MASub	Afección es >20% del área de la MASub
070.034	Oro-Ricote	048 Ricote	0 de 1	0%	82.7%	NO



Evolución de la concentración de plaguicidas en la MASub

Del análisis de los datos anteriores puede establecerse un **MAL ESTADO QUÍMICO por nitratos**.

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.

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 1973 y 2002 en la Fuente de Ricote.

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:

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

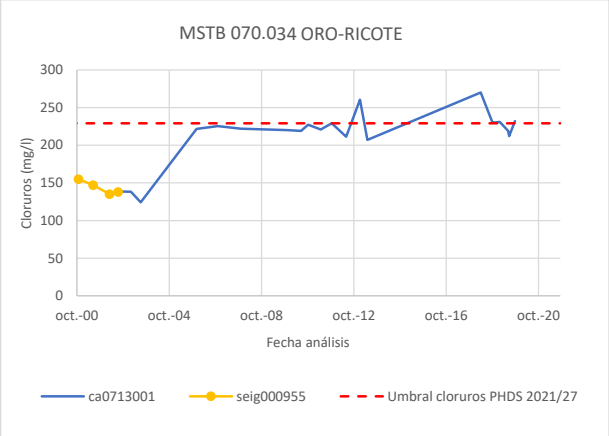
IV. El NR es mayor que el VC, más un margen adicional de superación del 10%:

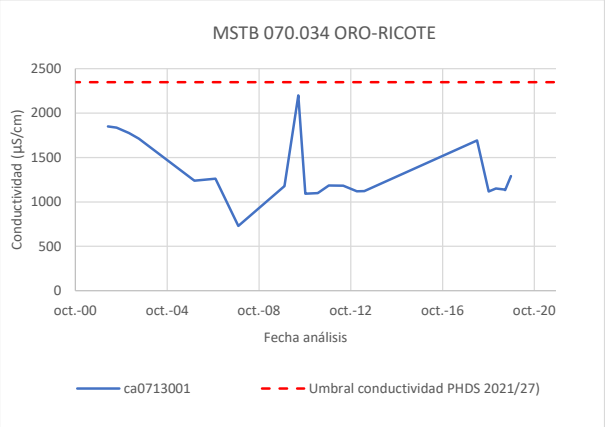
$$VU=NR+10\%NR$$

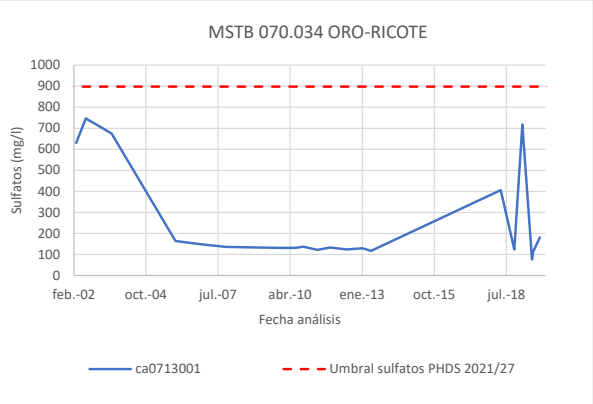
	CL	SO4	CONDU
VC (RD 140/2003)	*250*	*250*	*2.500*
NR (P90, Serie 1983-2007)	208.8	816.6	2198.4
Condición	0	1	1
VU (NR+10%NR)		898	2349
VU (NR+NC/2)	229		
Resultados VU	***229***	***898***	***2.349***

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

No se observa incumplimientos representativos de los VU de los cloruros, sulfatos y conductividad, ni tendencia ascendente de sus concentraciones. **Por tanto, no se observa impacto por intrusión salina en el acuífero.**







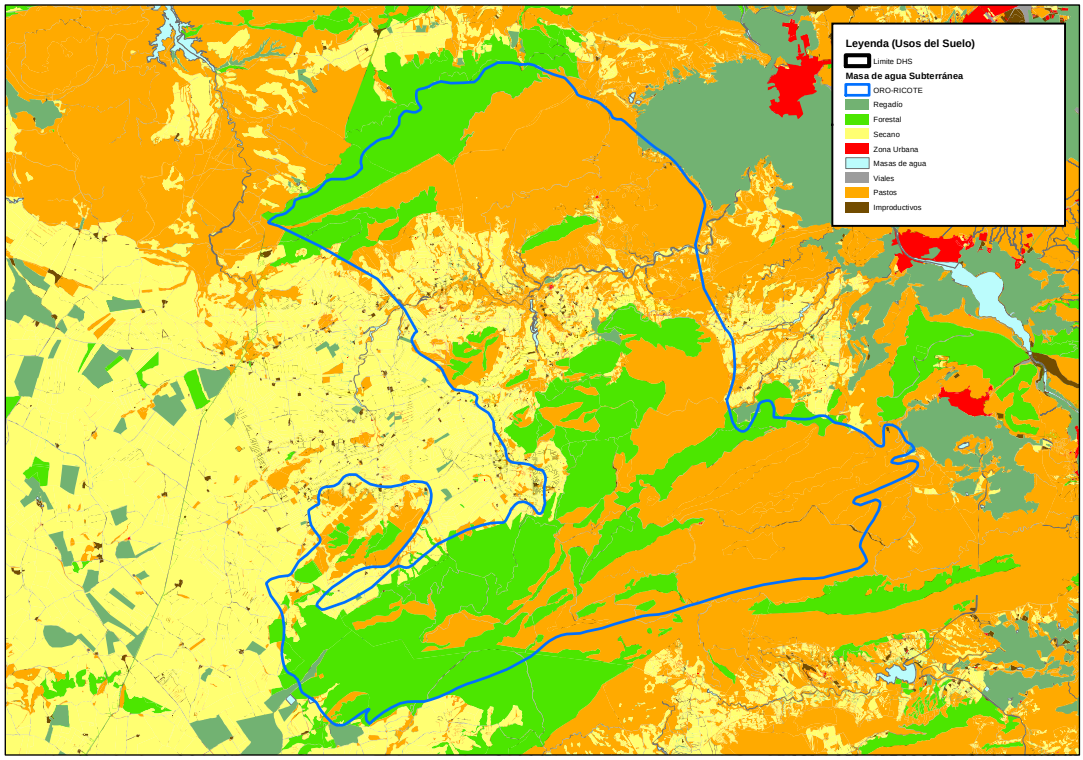
Evolución de la concentración en las sustancias claves de intrusión salina de la lista del Anexo II parte B del DAS en la MASub

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

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

11. USOS DEL SUELO Y CONTAMINACIÓN DIFUSA

Actividad	Método de cálculo	% de la masa
Pastos	Usos Pasto arbustivo + Pasto con arbolado + Pastizal	52
Zona urbana	Usos Zonas Urbanas + Edificaciones	0
Viales	Usos Viales	1
Regadío	Superficie UDAs menos pastos, zona urbana y viales	0
Secano	Usos superficie de suelo agrario menos la superficie de las UDAs	13
Otros usos	Resto de usos entre ellos el forestal, corrientes y superficies de agua…)	34

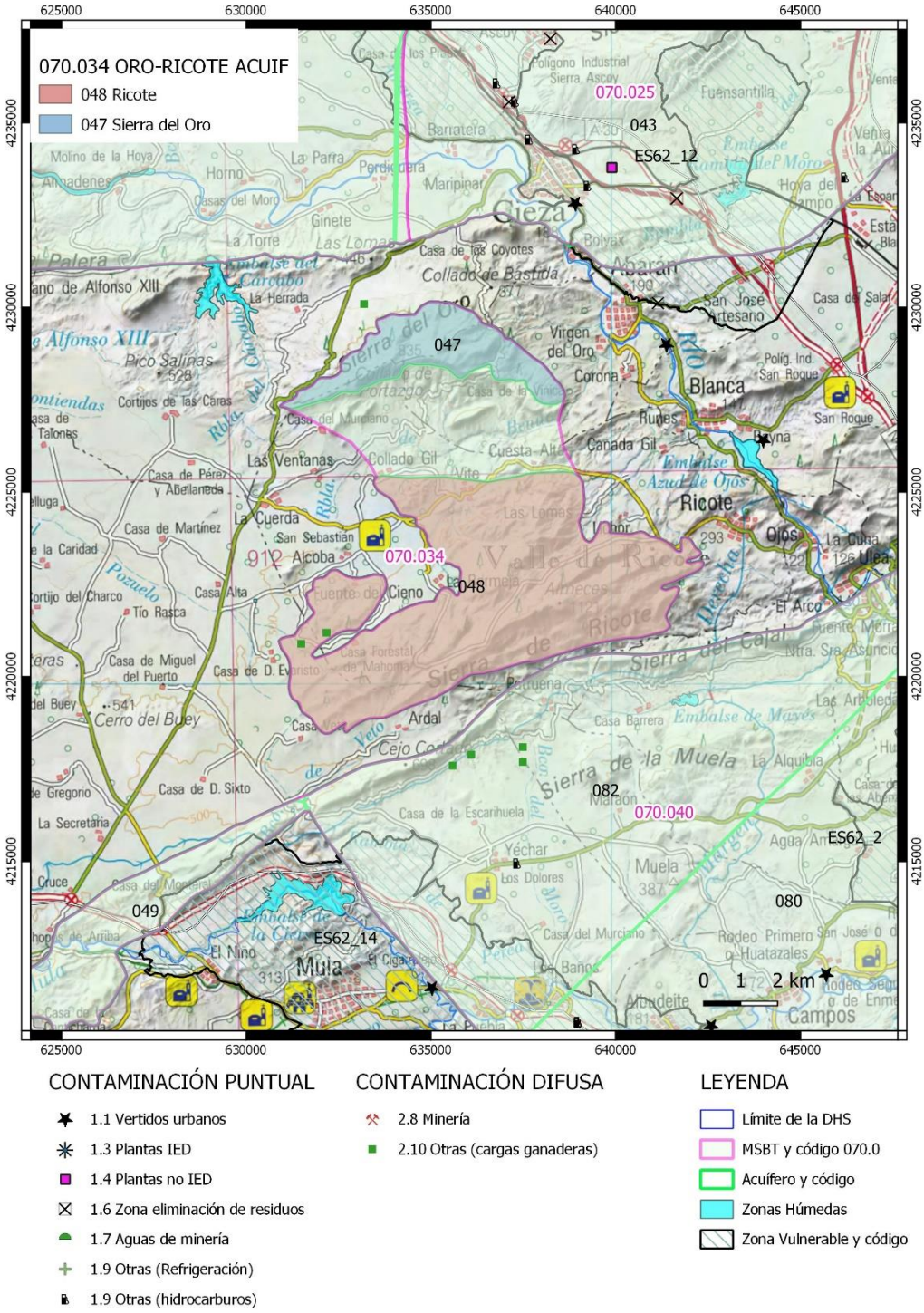


12. FUENTES SIGNIFICATIVAS DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL.

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		
1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas		
1.6 Zonas para eliminación de residuos		
1.7 Aguas de minería		
1.8 Acuicultura		
1.9 Otras (refrigeración)		
1.9 Otras (Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados de petróleo)		

Umbrales de inventario y significancia adoptados para vertederos.

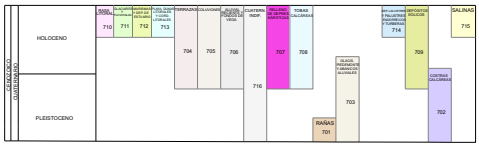
PRESIÓN	UMBRAL DE INVENTARIO	UMBRAL DE SIGNIFICANCIA
Vertederos controlados	Situados a sobre formaciones permeables del acuífero	Todos
Vertederos incontrolados	Todos	Todos los que contengan sustancias potencialmente peligrosas, y todos aquellos de estériles (por ejemplo, escombreras) cuando afecten a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

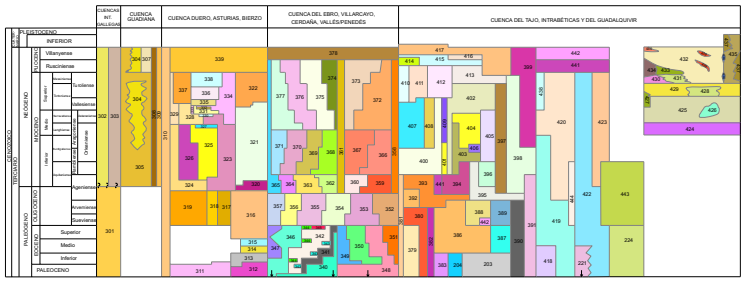


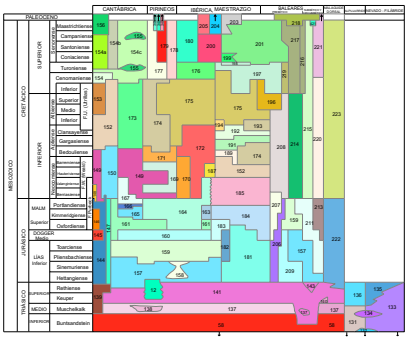
Fuente: PHDS 2021/2027 (Anejo 7)

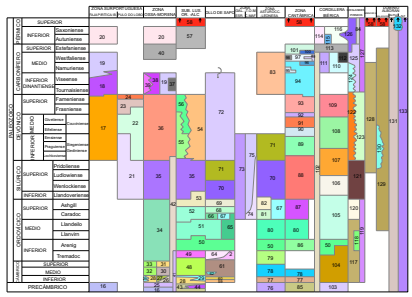
13.-OTRA INFORMACIÓN GRÁFICA Y LEYENDAS DE MAPAS

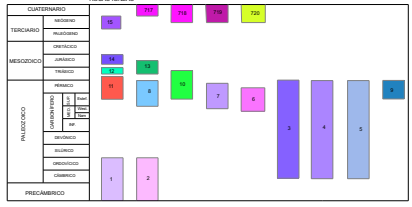
LEYENDA DEL MAPA LITOESTRATIGRÁFICO
1:200.000

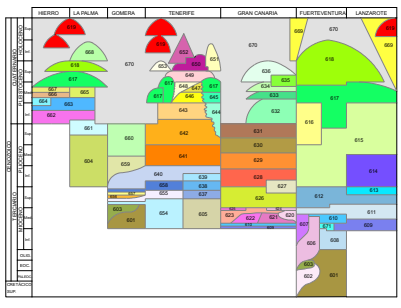












LEYENDA DE PERMEABILIDAD
1:200.000

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
CONAGUAS UTILIZABLES	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB