



Referencia IGME: 4528-2020

Su referencia: OPH/RiesgoCC

Fecha: 27/05/2020

**INFORME: PROCEDENCIA DE LA DECLARACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 070.052
CAMPO DE CARTAGENA, EN RIESGO DE NO ALCANZAR EL BUEN ESTADO CUANTITATIVO
O QUÍMICO**

Con fecha de entrada en este Instituto de 5/05/2020, se ha recibido un oficio de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS), en el que se solicita un informe sobre la procedencia de la declaración de la masa de agua subterránea 070.052 Campo de Cartagena, en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico. Esta petición de informe se realiza en cumplimiento de lo establecido en el artículo 171.4 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico en el que se indica que, una vez iniciado el procedimiento (lo que se ha efectuado mediante acuerdo de la Junta de Gobierno de la CHS del día 26 de febrero de 2020, BOE de 14 de abril), el Organismo de cuenca elaborará un estudio sobre la situación del acuífero en el que se justifique, en su caso, la procedencia de la declaración y podrá solicitar al efecto informe del Instituto Geológico y Minero de España.

Por otro lado, se ha iniciado el periodo de información pública del procedimiento mediante anuncios en el BOE nº 133 de 12/5/2020, BORM nº 113 de 18/5/2020 y BOP de la Provincia de Alicante nº 93 de 19/05/2020.

Con objeto de poder valorar la procedencia de la declaración, la CHS ha facilitado para su consulta el "Estudio sobre el estado de la MaSub 070.052 Campo de Cartagena a los efectos de la procedencia de su declaración de en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico". El referido estudio se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.chsegura.es/chs/servicios/informacionpublica/DecRiesgoCCartagena/>. A efectos del presente informe se referirá como CHS (2020).

1. Consideraciones generales

En el Campo de Cartagena, tradicionalmente, el IGME ha identificado cuatro acuíferos detríticos separados, en la vertical, por niveles de baja permeabilidad, que de techo a muro son los siguientes: 1) Acuífero Cuaternario, compuesto por gravas, arenas, limos y arcillas; 2) Acuífero Plioceno, compuesto por calcarenitas bioclásticas y conglomerados; 3) Acuífero Messiniense (localmente llamado Andaluciense), compuesto por calcarenitas, conglomerados y calizas; y 4) Acuífero Tortonense, compuesto por conglomerados y areniscas. El esquema hidrogeológico corresponde a un sistema multicapa constituido por un acuífero superficial libre de edad Cuaternario y tres acuíferos profundos fundamentalmente confinados, al menos en régimen natural (de edad Plioceno, Messiniense y Tortonense). No todos los acuíferos están presentes a lo largo de toda la extensión superficial del Campo de Cartagena, y pueden existir sectores y compartimentaciones dentro de los acuíferos. Además de lo anterior, existe un quinto material de características acuíferas formado por rocas carbonatadas de edad Pérmico-Triásico, que aflora en el Cabezo Gordo con un eje elevado hacia Sucina, y, en determinados sectores podría estar en conexión con el acuífero Messiniense. Tales materiales carbonatados coinciden con los que constituyen el acuífero independiente (y masa de agua subterránea) del "Triásico de Los Victorias", que apenas tiene relación hidrogeológica actual con los acuíferos citados del Campo de Cartagena.

A efectos de gestión administrativa de los recursos hídricos subterráneos, en el Plan Hidrológico de la cuenca del Segura, la denominada masa 070.052 Campo de Cartagena define dos acuíferos. El primero de ellos es el 070.052.099 "La Naveta" que corresponde al acuífero Tortonense y el segundo es el 070.052.100 "Campo de

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es**-1-***Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012*

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29





Cartagena" que engloba al resto de acuíferos. Al tratarse de un sistema multicapa con diferentes extensiones de los acuíferos en la vertical, se presentan inconsistencias que deben ser resueltas:

- Los materiales Tortonienses del acuífero de la Naveta muy probablemente tienen continuidad más allá del límite oriental de este acuífero establecido en el vigente Plan Hidrológico de la demarcación.
- Los materiales acuíferos del Messiniense (Andaluciense) muy probablemente presentan continuidad por debajo de la masa de agua subterránea (coincidente con su único acuífero) "070.053 Cabo Roig", en el que el material acuífero principal es de edad Plioceno. Esto tiene importancia en el presente informe puesto que puede existir explotación del acuífero Messiniense dentro de los límites del acuífero de Cabo Roig, que está declarado como sobreexplotado.
- La conceptualización del acuífero del Campo de Cartagena del Plan Hidrológico a los efectos del establecimiento de los límites en la zona de Fuente Álamo debe ser revisada y la información disponible en la zona es muy escasa. Por un lado, es probable que algunos sondeos puedan captar acuíferos profundos de edad triásica en continuidad con los de la masa de agua subterránea (y acuífero) "070.054 Triásico de Los Victorias". Por otro lado, con la delimitación oficial actual del acuífero del Campo de Cartagena se ha dejado una zona aislada, sólo unida cartográficamente por el norte sin justificación hidrogeológica alguna, lo cual tiene repercusiones en el presente informe. Los afloramientos de materiales de edad cuaternaria en dicha zona tienen continuidad dentro de los límites oficiales del Triásico de Los Victorias, por lo que las medidas a tomar deben ser coherentes en ambas zonas.

El conocimiento hidrogeológico de la masa de agua subterránea (límites de los acuíferos, recarga, bombeos, descarga lateral, coherencia de balance hídrico, parámetros hidráulicos, calidad de las aguas, velocidades de flujo, etc), presenta incertidumbres que deberían haberse resuelto con carácter previo a la declaración. Su resolución implica la necesidad de efectuar estudios con una financiación adecuada y un desarrollo temporal amplio acorde a la complejidad y la observación de los fenómenos hidrológicos. Se ha realizado un importante esfuerzo en estudios hidrogeológicos centrados en el ámbito litoral pero se requiere conocimiento a escala regional. Se considera que el plazo máximo de un año, desde que se tenga la declaración, para elaborar un programa de actuación (incluyendo un programa de medidas), para la recuperación del buen estado de la masa de agua, resultará sin duda insuficiente para garantizar la fiabilidad de algunas medidas que se puedan plantear. Por tanto, se recomienda la reflexión para dar certidumbre a las limitaciones y medidas a adoptar, e iniciar lo antes posible todos los estudios necesarios para garantizar su efectividad.

2. Consideraciones sobre el estado cuantitativo

El informe proporcionado considera que *"el mal estado cuantitativo de la masa, procede en exclusiva de la sobreexplotación que sufren los recursos de su acuífero Andaluciense, único en el que en la actualidad se detectan descensos piezométricos, ya que en el resto de niveles acuíferos lo que se detecta es una situación de equilibrio o incluso de incremento de estos niveles"*. Esta justificación de la sobreexplotación del acuífero Andaluciense (o Messiniense en la terminología internacional) se basa fundamentalmente en el análisis piezométrico mediante la observación de descensos de niveles en los piezómetros de las redes de control, sin que se haya hecho una campaña extensiva de piezometría en un mayor número de puntos seleccionados a partir de un inventario de captaciones.

En relación a los otros acuíferos del sistema multicapa, con la información disponible tendría que mejorarse la valoración del estado cuantitativo. En el acuífero Plioceno no queda suficientemente explicada la situación de sobreexplotación en el sector norte en el que puntos tales como el 273780036, 283810021 o 273780096 presentan cotas fuertemente negativas, y saltos piezométricos importantes respecto a puntos cercanos del

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-2-

Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29





acuífero Messiniense. En el acuífero Cuaternario, en la zona litoral norte cercana al Mar Mediterráneo se observan cotas negativas (punto de control 283750048), que implicarían problemas de salinización del acuífero por intrusión marina; por otro lado, valores piezométricos negativos también se han observado en determinados momentos en la zona sureste del acuífero.

En el estudio proporcionado se indica que el *“Índice de Explotación (IE) de 1 para el conjunto de la masa que consta en las disposiciones normativas del plan, es consecuencia de la consideración de la existencia de una sobreexplotación de recursos en una parte de ella, el acuífero Andaluciense en la zona norte, mientras que en el resto, la zona centro y sur, el acuífero Cuaternario drena al Mar Mediterráneo y al Mar Menor parte de los recursos que recibe, en una cantidad recientemente evaluada en el Estudio para la cuantificación de la descarga subterránea al Mar Menor de unos 8,5 hm³/año para el año 2018/19”*. No se proporciona, por tanto, un balance hídrico para cada acuífero del sistema multicapa, y el único balance hídrico oficial disponible es para la totalidad del acuífero del Campo de Cartagena. Se trata de un asunto complejo, pero hay trabajos infraestructurales que pueden contribuir a su conocimiento.

Dado que no se proporciona un balance hídrico del acuífero Andaluciense objeto de la declaración, se tienen dudas de cuáles podrían ser las medidas cautelares a establecer en relación a las limitaciones de extracción, si no está cuantificada la explotación que se está realizando, los recursos del acuífero y la coherencia respecto a los descensos piezométricos observados y vaciado de reservas. Por otro lado, en caso de aprobar la declaración, sólo se dispondrá de un plazo máximo de un año para articular el programa de actuación para la recuperación del buen estado de la masa de agua, lo cual es un tiempo probablemente insuficiente para mejorar adecuadamente el conocimiento necesario y diseñar las medidas. Debería, además, determinarse cuál sería la referencia piezométrica a alcanzar, de recuperación o de estabilización, puesto que, desde que se tiene registro sistemático (mediados de los años setenta del pasado siglo), ya se observan tendencias descendentes en algunos puntos y cotas fuertemente negativas. Una vez establecido con fiabilidad el régimen natural del acuífero Messiniense (posiblemente existente en los años 40-50 del pasado siglo), debe cuantificarse el vaciado producido, los objetivos de estabilización/recuperación realistas e indicadores de avance, porque el planteamiento de alcanzar el buen estado cuantitativo será bastante difícil de alcanzar para el año 2027.

Un breve análisis piezométrico de las evoluciones de los puntos asignados al acuífero Messiniense (Figuras 1 y 2), pone de manifiesto lo siguiente:

- Existen dos puntos de control históricos, “273830035 Hortichuela 1” y 283810020 “San Javier 1”, que marcan la evolución histórica del acuífero en la zona confinada pero que deben ser revisados. El primero de ellos es muy probable que no tenga medidas fiables desde octubre de 1997 (posiblemente inutilizado tras el evento de precipitación de 29/9/1997), porque experimenta una subida difícilmente explicable, que además, por su diseño constructivo, no debe ser achacada a su representatividad de otros tramos acuíferos (Plioceno o Cuaternario). El segundo de ellos (283810020), cuyas oscilaciones piezométricas en los años 70 puedan ser indicativas de un mayor grado de confinamiento, muestra tendencia temporal más fiable que el punto anterior, pero en los últimos años no parece haber respondido a los importantes eventos de precipitación de 2016, 2019 y 2020, y el consecuente cese del bombeo, por lo que es posible que pudiese estar proporcionando medidas no fiables.
- Se observa un salto piezométrico que debe explicarse entre el punto 283750263 y el 283810020 que también puede estar relacionado con la no fiabilidad de éste último punto, si además se observa que los puntos cercanos (273880029 y 283750085) al primero de ambos, presentan evoluciones en los años 70 y 80 con similitudes al punto 283810020.

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-3-

Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29





- Las medidas del punto de control 273780092 no parecen fiables respecto a la asignación al acuífero Messiniense, con unos ascensos difícilmente interpretables y coherentes con la evolución del cercano punto 273780014.

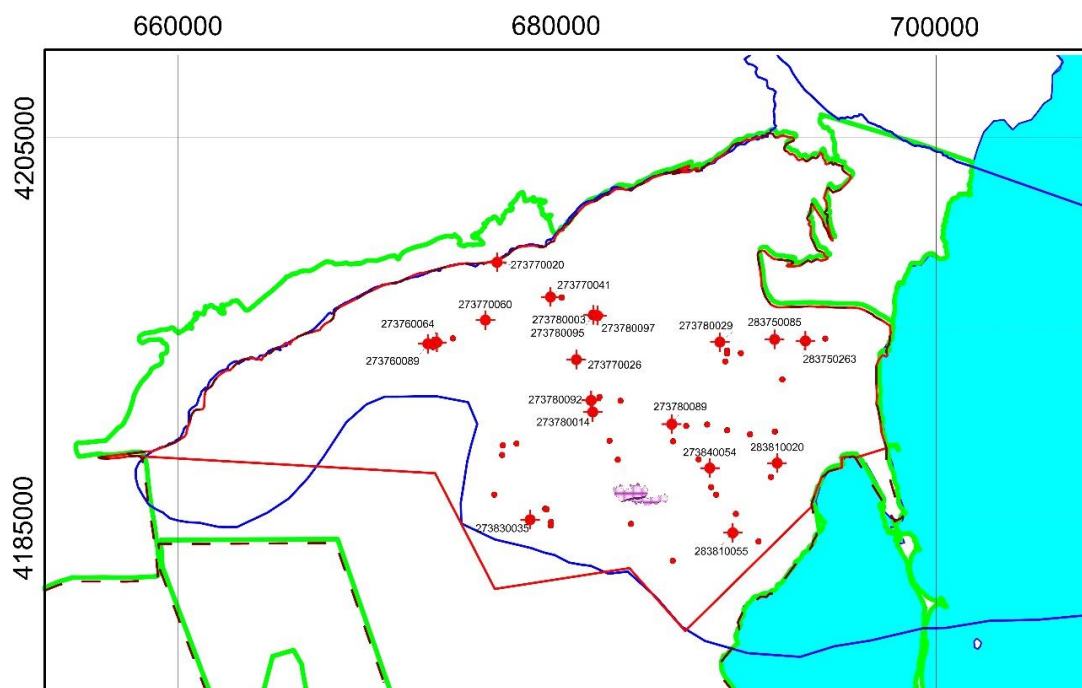


Figura 1. Localización de los principales puntos de control piezométrico del acuífero Messiniense con series temporales (etiquetas) y con medidas aisladas (sin etiquetas).

Según el estudio CHS (2020), el acuífero Messiniense (Andaluciense) está “formado por calizas y calizas detríticas; es el nivel acuífero más profundo de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena; está representado en la zona central y septentrional; en la zona oriental el nivel acuífero termina en una falla que impide la intrusión marina. Inicialmente era un acuífero libre en una estrecha franja en la zona septentrional y cautivo en el resto, aunque la sobreexplotación ha hecho que en la actualidad sea libre”. Al respecto cabe señalar que, a la vista de las nuevas Hojas del Mapa Geológico Nacional en la zona (nº 955 y 956), existen dudas sobre la existencia de la falla citada en la zona oriental que impide la intrusión marina, y probablemente el acuífero se extienda bajo el Mar sin relación hidráulica directa con él. Esta extensión bajo el mar tiene implicaciones respecto a la evaluación de reservas, estimación de vaciado y plazos/costes frente a diferentes alternativas de recuperación.

En relación a los límites propuestos (mapa del Anexo 7 del Estudio aportado), existen dudas sobre su idoneidad. Con ligeras variaciones se trata de los mismos límites definidos en el estudio del IGME (1989), es decir hace más de 30 años. Desde entonces se han efectuado avances en el conocimiento geométrico (o en la información que puede mejorarlo), que deben ser tenidos en cuenta. Singularmente debe revisarse la nueva cartografía e información, disponible desde 2010, aportada por el Mapa Geológico Digital de España 1:50.000 (Región de Murcia), de las hojas que cubren la mayor parte del Campo de Cartagena (nº 934, 954, 955, 956, 977 y 978), realizadas en el marco del Convenio de colaboración con la Comunidad Autónoma de Murcia.

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-4-

Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29



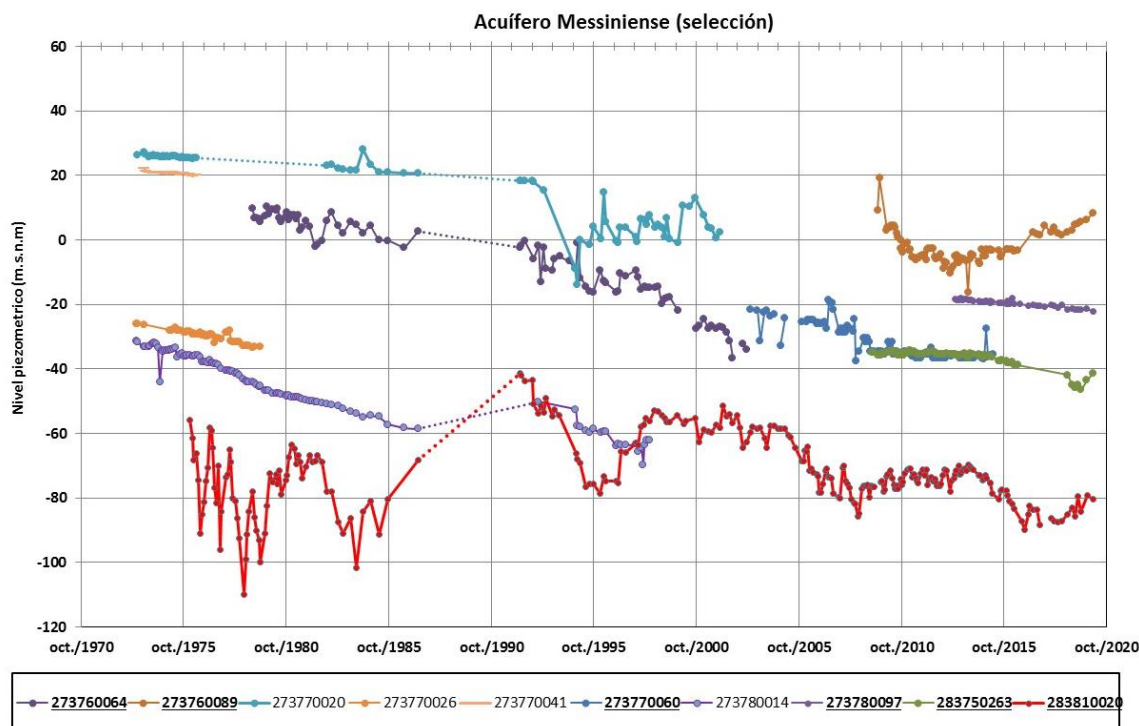
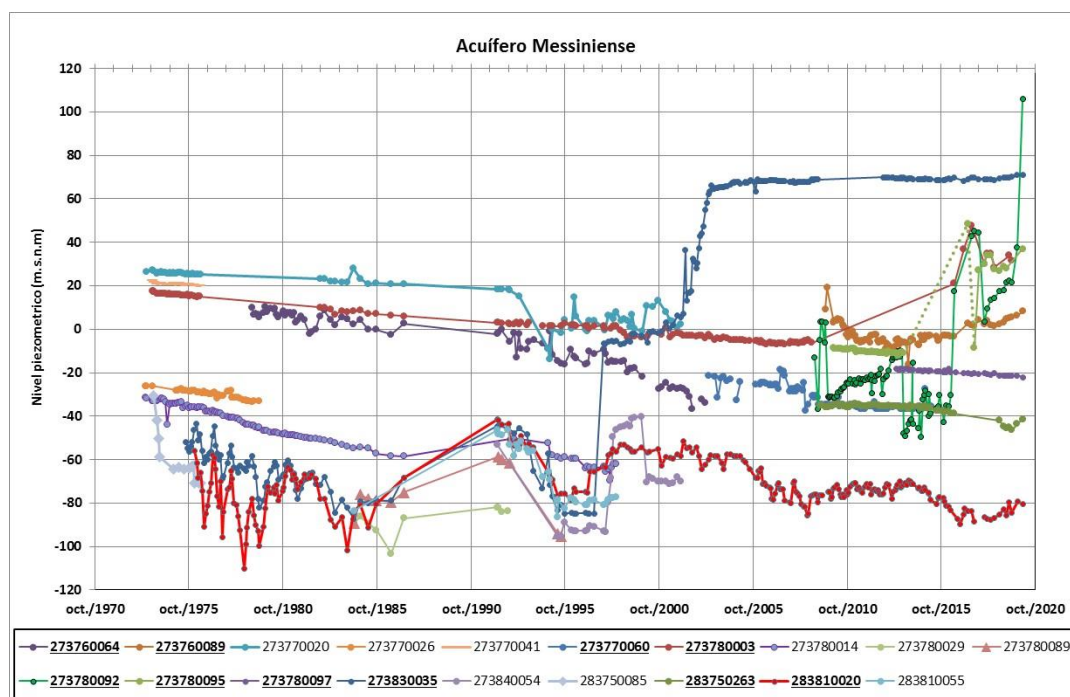


Figura 2. Evoluciones piezométricas temporales en el acuífero Messiniense.

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-5-

Unidad del IGME en Murcia
 Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
 30009 Murcia
 Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29





Dentro de la Masa de Agua Subterránea del Campo de Cartagena, cabe destacar la existencia de dos zonas respecto a los materiales de edad Messiniense: la mitad Norte (espesor de unos 125 m), constituida por materiales permeables, y la mitad Sur, constituida por materiales de baja permeabilidad, por tanto no acuíferos. La transición entre ambas zonas ha sido tradicionalmente interpretada como un importante accidente tectónico en el centro del Campo de Cartagena, pero una reinterpretación de la información sísmica existente en la zona, parece descartar esta opción, y se propone un importante cambio lateral de facies, consecuencia de las repetidas transgresiones y regresiones marinas propias de la mencionada edad geológica. Respecto a la zona marina, el acuífero Messiniense se prolongaría, confinado, unos 11 km bajo el Mediterráneo, de acuerdo a la información geológica existente en la plataforma continental. En la figura 3 queda señalado el nuevo límite que se propone en el presente Informe, al menos, hasta que se tenga mayor información disponible.

El límite propuesto en el estudio de CHS (2020) debería ser aplicable sólo para las explotaciones que capten el acuífero Messiniense (Andaluciense), puesto que según el Estudio no hay problemas cuantitativos en los acuíferos más superiores. Sin embargo, este límite parece que afectaría a las actuaciones que se realicen dentro del perímetro propuesto, con independencia del acuífero captado, lo cual resulta incoherente, por ejemplo, con la pretensión de rebajar el nivel piezométrico del acuífero Cuaternario. Para tratar de solventar este asunto, se proporcionan en el presente Informe, unos mapas orientativos de isopropundidad (en metros) a la que se encuentra el techo del acuífero Messiniense, y de isobatas (en m snm) de dicha superficie (Figura 3). Se trata de mapas preliminares que pueden ser de utilidad en la fase de establecimiento de medidas cautelares, pero que debe mejorarse dentro del demandado estudio hidrogeológico a escala regional.

La documentación consultada para la elaboración de los mapas y límites antes citados ha sido la siguiente (citación no exhaustiva):

- Topografía: Modelo Digital del Terreno MDT 20x20 (IGN)
- Zona marina (batimetría, isopacas del Pliocuatnario (techo Messiniense) y basamento):
 - Mapa Geológico de la Margen Continental y Zona Terrestre (IGME, 1990)
 - Mapa Morfoestructural de la Margen Continental y Zona Terrestre (IGME, 1990)
 - Proyecto "Estudio de la Plataforma Continental Española" (Espace). IEO.
- Zona terrestre:
 - Jiménez-Martínez, J., Candela, L., García-Aróstegui, J.L., Aragón, R., 2011. A 3D geological model of the Campo de Cartagena, SE Spain: Hydrogeological implications. *Geologica Acta*. doi: 10.1344/105.000001703.
 - Cortes geológicos de los nuevos MAGNAs del IGME
 - Información de los trabajos adicionales para la elaboración del MAGNA (Gessal, 2005)
 - Reinterpretación de la información del estudio "Geometría de los acuíferos del Campo de Cartagena" (IGME, 1989)
 - Información de sondeos históricos del INC en la década de los años 60
 - Columnas litológicas adicionales, incluyendo nuevos sondeos de CHS (redes de piezometría y calidad oficiales)
 - Otros: Tesis Doctoral de Ramos (2003) relacionada con sondeos de inyección profunda para almacenamiento de rechazo de desaladoras.
 - Columnas de sondeos petrolíferos.
 - Información de investigaciones para la captura y almacenamiento de CO₂. Geotermia.
 - Nuevos datos de prospección geofísica (sísmica, gravimetría, SEV, tomografía, etc).
 - Modelo geológico 3D del acuífero de Cabo Roig y cartografía de subsuelo del basamento triásico del entorno Cabo Roig-Campo de Cartagena.

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-6-

Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29



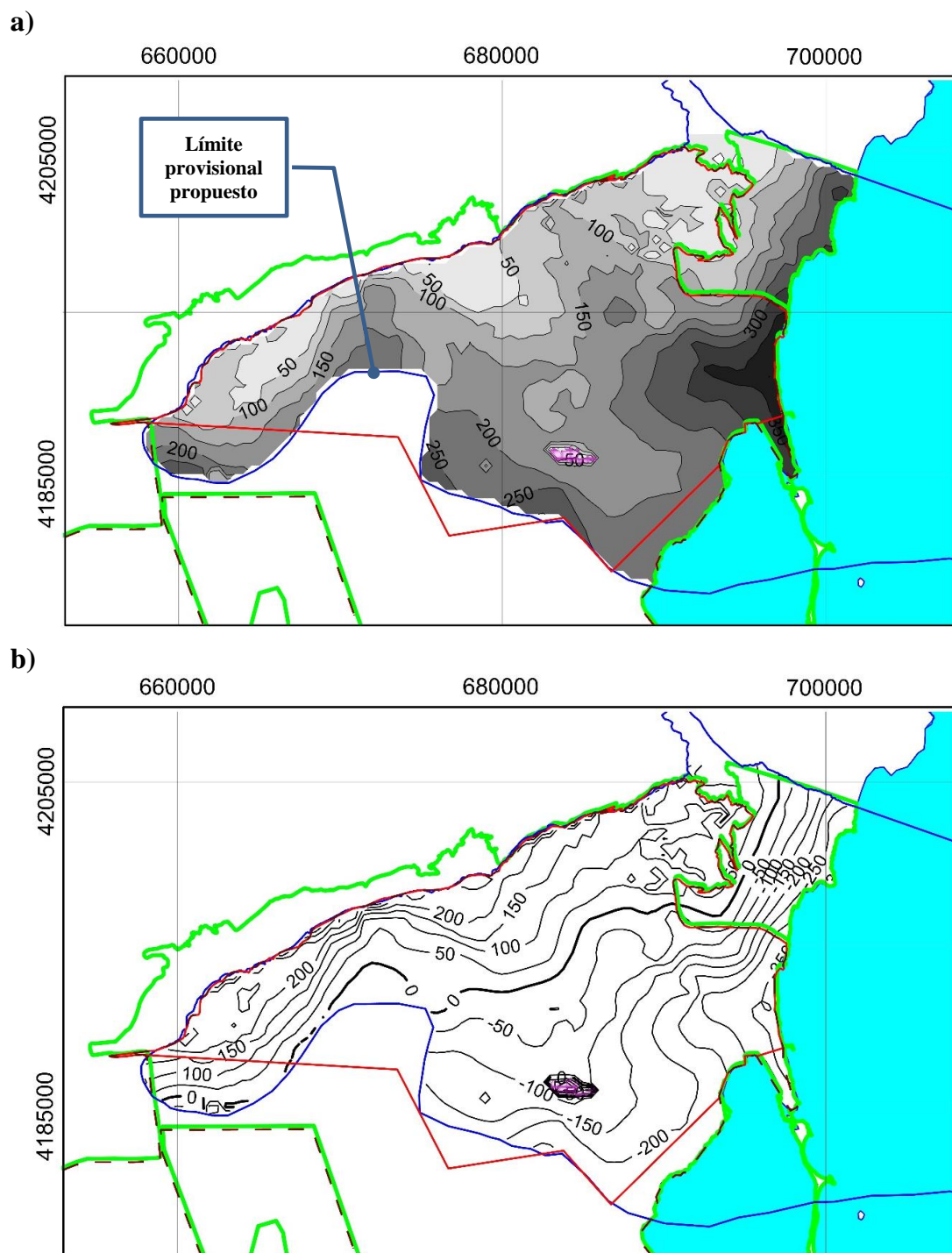


Figura 3. Mapas orientativos de a) isoprofundidades (en metros) y b) isobatas (cotas m snm) del techo del acuífero Messiniense. Nota: Límite para la declaración de riesgo cuantitativo del acuífero Andaluciense según CHS (2020), (en rojo); Límite propuesto en el presente Informe (en azul). En verde se destacan los límites de las masas de agua Subterránea de la zona.

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-7-

Unidad del IGME en Murcia
 Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
 30009 Murcia
 Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29





3. Consideraciones sobre el estado cualitativo

Las aguas subterráneas del Campo de Cartagena presentan, en general, una elevada salinidad, tanto de origen natural, por los procesos de evapoconcentración y la presencia de materiales evaporíticos en algunas zonas de los acuíferos profundos, como de origen antrópico, por procesos de intrusión marina relativamente reciente y prácticas agrarias que implican proceso de recirculación para los retornos de riego. Por sus condiciones de afloramiento y escasa profundidad del nivel freático, el acuífero Cuaternario es el más vulnerable a la contaminación, debido a las actividades que se desarrollan sobre el mismo, predominantemente de origen agrario y urbano. En el acuífero Plioceno, las aguas subterráneas presentan una mineralización generalmente creciente según la dirección de flujo, debido a procesos naturales y al papel que juegan los sondeos que lo comunican con el acuífero Cuaternario. En el acuífero Messiniense los valores de salinidad se incrementan hacia la costa probablemente debido a procesos naturales de disolución y tiempos de residencia en el acuífero. Más allá de estos aspectos generales, y de la existencia de información suficiente para evidenciar el deterioro químico de las aguas subterráneas del Campo de Cartagena, la toma de medidas, tanto cautelares como a un mayor plazo, requiere de un conocimiento mucho más preciso aun no disponible de los procesos contaminantes sin el cual tal vez no se puedan garantizar la efectividad de las mismas.

El estudio de CHS (2020) considera que el riesgo de no alcanzar el buen estado químico o cualitativo se debe a la concentración de nitratos observada en la red de control NITRANET, para lo cual se aporta información de concentración media anual de nitratos en 9 puntos en el año 2018 y 15 puntos en el año 2019. En esta red se observa que *“de los 15 puntos de control correspondientes al último año, el 2019, todos superan los 50 mg/l de NO₃. De ellos 6 están entre 50 y 100 mg/l, 4 entre 100 mg/l y 200 mg/l y en los 5 restantes sus aguas contienen una concentración de más de 200 mg/l de NO₃”*. No se efectúa un análisis temporal detallado de los contenidos en nitratos presentes en el acuífero ni se diferencian en cada tramo del sistema multicapa. Además de lo anterior, el estudio facilita las analíticas *“sobre muestras de agua subterránea de pozos y sondeos que captan el acuífero Cuaternario, y que se ubican a menos de 3 km de la línea de costa del Mar Menor”*, y tomadas entre octubre de 2018 y octubre de 2019. En otras partes de los anejos proporcionados, también se aportan datos de contenidos en nitratos y otros elementos químicos presentes en las aguas subterráneas.

A pesar de la utilidad de las redes de control antes mencionadas, resulta necesaria su mejora dado que pueden no ser adecuadas para evidenciar los procesos que ocurren y por ello tampoco evidenciar los efectos de las medidas que se tomen respecto a la fertilización u otras acciones. Ello se debe a que, usualmente, existe una estratificación de las concentraciones de nitratos en la vertical dentro de la zona saturada (en el caso del acuífero Cuaternario), por lo que, dado que la toma de muestras en bombeo involucra un volumen del acuífero que es función de múltiples factores, es previsible que se observen variaciones espaciales y temporales difícilmente interpretables y que conduzcan a toma de decisiones no adecuadas. Si se observan los registros temporales de contenidos en nitratos pueden apreciarse variaciones temporales importantes en los contenidos aun siendo altos. Como es lógico las entradas de contaminantes en el acuífero van muy ligadas al estudio de la recarga.

En relación a la contaminación de origen agrícola, las limitaciones a la fertilización, para que sean efectivas, deberían establecerse teniendo en cuenta datos experimentales locales en los que se haga una adecuada evaluación de la recarga, la lixiviación de nitratos y el stock almacenado en el acuífero. Debe entenderse que los volúmenes de agua de recarga (y contaminante lixiviado), son relativamente bajos en comparación con el agua almacenada en el acuífero, por lo que la recuperación de la masa solo se producirá a largo plazo. En el Campo de Cartagena, los estudios de evaluación de la recarga tanto por infiltración de la precipitación como por retornos de riego son muy limitados. En realidad uno de los trabajos más detallados corresponde a la Tesis Doctoral de

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-8-

Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29





Jiménez Martínez (2011) (puede consultarse en <http://hdl.handle.net/10803/6267>). En dicha investigación centrada sólo en la evaluación de flujo de agua, se afirma que “Aunque las prácticas agrícolas por parte de los agricultores son las correctas, con una alta eficiencia de riego, se obtuvieron altos valores de recarga. La lluvia es distribuida de manera irregular en unos pocos eventos intensivos, algo por otro lado muy común en regiones semi-áridas, lo que contribuye de manera significativa a la percolación profunda, debido al constante alto contenido de humedad en el suelo”. Estas conclusiones son coherentes con el seguimiento piezométrico realizado por el IGME desde 2016, en el que se observan escasas variaciones de nivel cuando no se producen precipitaciones o son de escasa entidad. En definitiva, todo apunta a que sería muy conveniente que en previsión de precipitaciones de cierta intensidad deba reducirse notablemente o suspender la fertilización e intentar dejar el suelo con la menor cantidad de nutrientes posible, lo cual supone una indudable complejidad, pero todo ello debe ser analizado previamente mediante estudios agronómicos e hidrogeológicos experimentales a escala de parcela y del acuífero, porque la casuística puede ser muy elevada y compleja.

No existen evaluaciones detalladas del volumen de agua y masa de nitrato almacenado en el acuífero Cuaternario a nivel de todo el acuífero ni de su movilidad, sólo existen estimaciones groseras basadas en espesores medios. La eficacia de las medidas tomadas para prevenir o limitar la contaminación por nitratos puede verse muy limitada por el retraso del transporte de los contaminantes por el suelo, zona no saturada y acuífero. Los tiempos de tránsito varían espaciotemporalmente, por lo que el establecimiento de plazos y expectativas requiere de un detallado conocimiento hidrogeológico a nivel de todo el acuífero que no está disponible. Quizás se podrá detener el nitrato adicional pero difícilmente el que ya está almacenado en el acuífero o en tránsito por la zona no saturada.

En relación al perímetro, el estudio de CHS (2020) procede a identificar el ámbito territorial que está en riesgo de no alcanzar el buen estado químico o cualitativo, y determina que corresponde a aquel “cuyas aguas pueden resultar alcanzadas por la infiltración de las aguas procedentes de retornos de la actividad agraria o de las redes de saneamiento urbanas”. De esta manera, el límite propuesto en el estudio proporcionado, corresponde al acuífero del Campo de Cartagena, es decir, prácticamente toda la extensión de la Masa de Agua Subterránea del Campo de Cartagena, salvo algunas zonas del borde noroeste (acuífero La Naveta), borde sur, y singularmente la zona de La Manga del Mar Menor. En esta última zona, de la que no se proporciona información sobre las aguas subterráneas, pueden existir problemas relacionados con las redes de saneamiento y, por tanto, suponen un riesgo de deterioro con implicaciones en el Mar Menor.

Los afloramientos de materiales de edad Cuaternaria ocupan la mayor parte de la extensión superficial del acuífero del Campo de Cartagena con excepción de las áreas de afloramiento de los acuíferos inferiores situadas al oeste-noroeste, los afloramientos de rocas volcánicas y rocas carbonatadas triásicas, fundamentalmente. Por este motivo es el acuífero Cuaternario de este sistema multicapa, el que se ve principalmente afectado por las actividades contaminantes que se realizan en superficie y, sin embargo, su caracterización hidrogeológica es escasa salvo en la parte oriental dado que en ella se han centrado los estudios más recientes.

La inconsistencia indicada en las consideraciones generales del presente informe respecto a los límites del acuífero en la zona de Fuente Álamo, debe ser resuelta de cara a establecer medidas confiables. Los afloramientos de materiales de edad cuaternaria en dicha zona tienen continuidad dentro de los límites oficiales del Triásico de Los Victorias, por lo que las medidas a tomar deben ser coherentes en ambas zonas.

En definitiva, existe deterioro químico de la masa de agua subterránea en una parte importante de la misma, dentro del acuífero Cuaternario, pero no en su totalidad, y existen amplias zonas en las que o bien no se dispone de información o no tiene el suficiente grado de detalle para valorar el riesgo. En general la información sobre la

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-9-

Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29





calidad química es escasa en la mitad occidental de la Masa de Agua Subterránea del Campo de Cartagena. Por ello se recomienda, que las medidas cautelares y definitivas sean aplicadas a las zonas que disponen de información suficiente y que se pongan en marcha los estudios y redes de control necesarias para que sean medibles tales actuaciones. Se deberían establecer indicadores objetivos que informen de los resultados y de la eficacia de las medidas.

4. Conclusiones

Con el conocimiento actualmente disponible, no hay dudas del deterioro cuantitativo y químico que existe desde hace décadas en la masa de agua subterránea 070.052 Campo de Cartagena. El riesgo ha sido comprobado en algunas zonas, mientras que en otras no existe suficiente información para valorarlo porque la caracterización es insuficiente. Se plantean, por tanto, objeciones sobre los perímetros propuestos, lo que tiene implicaciones en las medidas a establecer. Será complejo tomar medidas cautelares eficaces respecto a la limitación de extracciones o de protección de la calidad de las aguas subterráneas si no se tiene información adecuada.

En coherencia con lo expuesto anteriormente y consideradas las importantes lagunas de información existentes, se señala la necesidad, caso de proseguirse con la declaración de en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico de la Masa de Agua Subterránea 070.052 Campo de Cartagena, de disponer de un mayor número de datos que permitan realizar, con la urgencia requerida y en un plazo de tiempo razonable, estudios de detalle adecuados para resolver las incertidumbres existentes, entre ellas las relativas a delimitación de acuíferos, inventario y cuantificación precisa de extracciones y mejora del seguimiento de piezometría, calidad del agua subterránea y procesos contaminantes, así como para definir las condiciones de buen estado cuantitativo y químico de los acuíferos (en términos de la Directiva Marco del Agua), establecer los objetivos a alcanzar con la declaración y fijar los plazos para la consecución de dichos objetivos. La problemática existente en la zona demanda un mayor esfuerzo técnico-científico para incrementar la certidumbre hidrogeológica.

EL AUTOR DEL INFORME

Fdo.: José Luis García Aróstegui
*Científico Titular de Organismos Públicos de
Investigación*

CORREO ELECTRÓNICO:
murcia@igme.es

-10-

Unidad del IGME en Murcia
Avda. Miguel de Cervantes, 45, 5ªA
30009 Murcia
Telf. 968 245 012

CSV : GEN-2eea-53a3-a0ae-ba6e-1131-330d-c269-97ca

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : JOSE LUIS GARCIA AROSTEGUI | FECHA : 27/05/2020 08:29 | Sin acción específica | Sello de Tiempo: 27/05/2020 08:29

