



CAPÍTULO 4. ACTUACIONES DE MODELIZACIÓN NUMÉRICA Y MEJORA DEL CONOCIMIENTO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL CAMPO DE CARTAGENA

PIEZOMETRÍA Y CALIDAD QUÍMICA ACUÍFEROS CUATERNARIO Y PLIOCENO

CAMPAÑA DE SEPTIEMBRE-OCTUBRE DE 2024

SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS

(Clave 21.804-047/0411)

OCTUBRE, 2024

CAPÍTULO 4. ACTUACIONES DE MODELIZACIÓN NUMÉRICA Y MEJORA DEL CONOCIMIENTO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL CAMPO DE CARTAGENA

PIEZOMETRÍA Y CALIDAD QUÍMICA ACUÍFEROS CUATERNARIO Y PLIOCENO

CAMPAÑA DE SEPTIEMBRE-OCTUBRE DE 2024

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	1
2.- RED DE CONTROL DEL PROYECTO	3
3.- ESTADO DE LA PIEZOMETRÍA. SEPTIEMBRE-OCTUBRE DE 2024.....	4
3.1. PIEZOMETRÍA DEL ACUÍFERO CUATERNARIO.....	5
3.2. PIEZOMETRÍA DEL ACUÍFERO PLIOCENO.....	6
3.3. RELACIÓN PIEZOMÉTRICA ENTRE ACUÍFEROS.....	6
3.4. EVOLUCIÓN DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS.....	7
4.- CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA. SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 2024	10
4.1. MUESTREO Y DETERMINACIONES REALIZADAS.....	12
4.2. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA DEL ACUÍFERO CUATERNARIO.....	13
4.3. CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA DEL ACUÍFERO PLIOCENO.....	17
5.- REFERENCIAS.....	18

ANEJOS

ANEJO 1. TABLAS.

ANEJO 2. PLANOS.

1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Con fecha de 3 de mayo de 2022, la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) encargó a Tragsatec el “SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS”.

El servicio forma parte del conjunto de actuaciones que el Ministerio está acometiendo dentro del Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor (MAPMM).

El pliego contempla un Capítulo 4 denominado ACTUACIONES DE MODELIZACIÓN NUMÉRICA Y MEJORA DEL CONOCIMIENTO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL CAMPO DE CARTAGENA, en el que se plantean una serie de trabajos orientados al estudio y mejora del conocimiento del acuífero Cuaternario, entre ellos el seguimiento de su piezometría y calidad química; en concreto, se trata de los capítulos 4.11. denominado *Mejora del conocimiento del acuífero: Campañas de piezometría y calidad química* y 4.12 denominado *Mejora del conocimiento del acuífero: Informes de las campañas de piezometría y calidad química*.

Dentro del MAPMM estos trabajos se enmarcan dentro de la *Línea 8. Mejora del conocimiento y seguimiento* y en la *Medida 8.2. Mejora de la red de información hidrológica, geológica y de calidad de las aguas, y modelación numérica del ciclo hidrológico y de la contaminación, especialmente de la difusa por nitrógeno y fósforo*.

El Mar Menor es la laguna salada más extensa de Europa con una superficie de 135 km² y ha sido catalogada como un área protegida bajo varias figuras de protección: humedal de interés internacional Ramsar (nº 706), zona especialmente protegida de interés Mediterráneo (ES5), ZEPA (ES0000260) y LIC y ZEC (ES6200030). No obstante, en los últimos años ha sufrido un deterioro en la calidad de sus aguas debido a los impactos de las actividades que se desarrollan en su entorno desde hace décadas: presión urbanística, agricultura intensiva, explotaciones ganaderas, turismo, explotación minera, etc. Estas actividades originan una serie de especies químicas (nutrientes: nitratos y fosfatos, sobre todo) que han llegado al Mar Menor influyendo de manera directa en la degradación de su estado ecológico.

Son dos las principales vías de entrada de esos elementos a la laguna salada: por un lado, las aguas superficiales a través de los cauces de ramblas que drenan su cuenca vertiente y, por otro, las aguas subterráneas del acuífero Cuaternario del Campo de Cartagena.

Administrativamente, el acuífero Campo de Cartagena (con código 100; CHS, 2023) es un acuífero multicapa compuesto por tres niveles acuíferos independientes (aunque en algunos tramos existe cierta interconexión entre ellos) denominados oficialmente según sus edades: acuífero Cuaternario, Plioceno y Andaluciense (este último también llamado Messiniense). Constituye, junto con el acuífero de La Naveta (con código 99; CHS, 2023), la masa de agua subterránea Campo de Cartagena (código 070.052; CHS, 2023).

Debido a las numerosas presiones que se ubican en ella, la masa de agua subterránea Campo de Cartagena ha venido registrando unas elevadas concentraciones de nitratos desde hace años, esto llevó a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en el año 2001, a designar como zona vulnerable a la contaminación de nitratos de origen agrario a la parte de los acuíferos Cuaternario y Plioceno definida entre la zona regable oriental del Trasvase Tajo-Segura y el sector litoral del Mar Menor (*Orden de 20 de diciembre de 2001 de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia*).

Además, los Programas de Actuación de las Zonas Vulnerables fueron aprobados mediante la Orden 3 de marzo de 2009, modificada por la Orden 27 de junio de 2011 y, posteriormente, por la del 16 de junio de 2016, de la misma Consejería. En 2019, el perímetro de la zona vulnerable fue ampliado hasta abarcar la totalidad de la cuenca vertiente del Mar Menor (*Orden 23 de diciembre de 2019, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente*).

Este problema, junto con el de la intensa explotación de las aguas subterráneas, también ha quedado registrado en la planificación hidrológica de la cuenca. La masa de agua Campo de Cartagena se lleva declarando en mal estado (tanto químico como cuantitativo) desde el inicio de los ciclos planificación. En el Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura vigente (2022-2027; CHS 2023), el estado cuantitativo se ha evaluado como malo por la excesiva explotación del acuífero Andalucense, y también el estado químico por las elevadas concentraciones de nitratos y problemas de intrusión salina en los acuíferos Plioceno y Cuaternario. En el Plan se indica que el plazo para la consecución de los objetivos medioambientales es superior al año 2039 y se ha establecido un objetivo parcial al año 2027 equivalente a una concentración de nitratos de 150 mg/l. Por estos motivos, además, la masa de agua ha sido declarada en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y químico por Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) el 16 de julio de 2020.

Dentro de la masa de agua, el acuífero Cuaternario (en adelante, AC) es el más superficial. Aflora en la mayoría del territorio de la cuenca vertiente del Mar Menor, por lo que la práctica totalidad de las actividades económicas se asientan y desarrollan sobre su superficie. Este hecho, unido a la proximidad del nivel piezométrico a la superficie del terreno hace que cualquier vertido, retorno de riego, etc. se infiltre en el terreno alcanzando las aguas subterráneas y, a través de ellas, lleguen al Mar Menor debido a la conexión hidráulica directa existente entre ambas masas de agua, ya que las aguas del acuífero descargan de manera natural en el mismo.

Debido a esta conexión entre ambas masas de agua (acuífero Cuaternario – Mar Menor), es de suma importancia llevar un control y seguimiento del nivel del acuífero y de su calidad química para poder determinar los volúmenes de agua subterránea y su concentración de nutrientes y otros posibles contaminantes que alcanzan el Mar Menor, así como sus variaciones a lo largo del tiempo.

Por debajo del acuífero Cuaternario se sitúa el acuífero Plioceno (en adelante, AP). Se trata de un acuífero confinado formado por niveles de areniscas más o menos continuos. Ambos acuíferos presentan conexión hidráulica (en algunas zonas) por dos mecanismos; el primero de ellos es de tipo geológico y se debe a la falta, en algunas zonas, de la capa aislante de una formación arcillosa que separa y desconecta ambas unidades, y a desconexiones de tipo estructural. El segundo mecanismo está originado por la interconexión producida por los numerosos sondeos de explotación que horadan el Campo de Cartagena atravesando ambos acuíferos y poniéndolos en contacto. Es por ello que la degradación cualitativa y cuantitativa del AP discurre en paralelo a la del AC. Por este motivo, junto con el seguimiento del AC se ha decidido efectuar también un seguimiento del AP para poder analizar las variaciones piezométricas y composicionales de manera conjunta entre ambos niveles.

El presente informe pertenece a la serie de informes parciales correspondientes a cada una de las campañas de control de las aguas subterráneas realizadas a lo largo del proyecto. En concreto, pertenece a la quinta campaña efectuada entre **septiembre y octubre de 2024**, en la que se ha realizado un control piezométrico de las aguas subterráneas de los acuíferos Cuaternario y Plioceno. Este informe corresponde con uno de los entregables del capítulo 4.12 del pliego.

2.- RED DE CONTROL DEL PROYECTO

De manera previa a la ejecución de la campaña se ha definido y establecido la red de control piezométrico y de calidad química tanto para el acuífero Cuaternario como para el Plioceno, que está siendo controlada en las campañas de seguimiento que se están realizando.

La red de control establecida es uno de los resultados del inventario de puntos de agua que se está llevando a cabo en la zona de estudio desde el comienzo del proyecto. Una vez recopilada la información de los puntos de agua inventariados, tanto en gabinete como en inspección en terreno, se seleccionan los más idóneos para pertenecer a la red en base a los siguientes criterios: ser representativos de los acuíferos, autorización para medir por parte del propietario, ubicación, estado de conservación y facilidad de acceso y de toma de muestra de agua.

Tanto el inventario de puntos de agua como el establecimiento de la red de control son actuaciones abiertas y en continuo desarrollo a lo largo del proyecto, es decir, son objeto de actualización durante el seguimiento de las aguas subterráneas. Estas actualizaciones podrán ser debidas a la inclusión de nuevos puntos de control, eliminación de algún punto que presente incidencias en su medida, etc. En este sentido, en esta campaña se han incluido los seis piezómetros de investigación litológica ejecutados en el marco de los presentes servicios técnicos (ID 92 a 97) construidos en septiembre de este año 2024. Además, se han identificado e incluido 15 puntos de control (ID 163 a 177) en la zona de Fuente Álamo (AC).

Para esta 8ª campaña, al igual que en las tres anteriores, se diferencian dentro del AC, entre puntos que parecen captar principalmente aguas subterráneas de la parte superior del AC (acuífero Cuaternario superior, ACs), con una gran distribución en toda la cuenca vertiente al Mar Menor, y puntos que parecen captar principalmente aguas subterráneas más profundas (acuífero Cuaternario inferior, ACi), acotados en gran medida al oeste de Torre-Pacheco y con características hidroquímicas claramente diferenciadas. Esto se desarrollará en los apartados de piezometría e hidroquímica de este informe.

La Red de Control para el ACs ha estado constituida por 108 puntos con una distribución homogénea a lo largo de la superficie del acuífero y alineados a lo largo de posibles líneas de flujo, mientras que, para el ACi se ha podido contar con 12 puntos de control, 11 de ellos entre Roldán y Pozo Estrecho y uno al sureste de Torre-Pacheco. Por otro lado, la red de seguimiento para el AP ha estado constituida por 9 puntos de control, mientras que, para el acuífero Messiniense (AM), por 1 punto.

Además, se han podido reconocer en campo 2 tipos de puntos de control ubicados en litologías que podrían presentar unas características hidroquímicas diferentes a los acuíferos anteriormente mencionados: una de ellas está constituida por sedimentos cuaternarios con influencia del basamento (Cuaternario superior + basamento (ACs + B)), en la cual se ha establecido 1 punto de control para su seguimiento y la otra se corresponde a materiales volcánicos neógenos de Serie Mioceno (Mioceno volcánico (Mv)), con 6 puntos de control. El objetivo es poder observar e interpretar las posibles interconexiones entre las distintas entidades hidrogeológicas de estudio, tanto en el ámbito de la hidroquímica como en el de la hidráulica.

Los pasos seguidos durante la ejecución del inventario, así como las bases de datos consultadas, serán objeto de un apartado específico en la memoria final de los trabajos. La naturaleza de los puntos de control inventariados e incluidos en la red es diversa: pozos y sondeos en explotación, antiguas norias, piezómetros de investigación construidos con motivo de diferentes proyectos y piezómetros de control pertenecientes a organismos oficiales: CHS e Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

En el Plano 1 se muestran los puntos pertenecientes a la red de control del proyecto actualizado a fecha de realización de la campaña. Estos han sido representados y proyectados en el sistema de referencia UTM ETRS89 y están referenciados a la cota obtenida por el modelo digital de elevación (MDT) del terreno del IGN obtenido desde imagen LiDAR. En el Plano 2 se indican los puntos en los que se ha obtenido medida del nivel piezométrico y en los que se han tomado muestra de agua para su análisis en laboratorio.

En la Tabla 1 se muestran las coordenadas de los puntos de la red, su cota topográfica, la cota del nivel de referencia desde el cual se toma la medida del nivel de agua, la profundidad constructiva del punto, el acuífero captado, la denominación del punto que figura en la fuente de origen (código CHS, otros proyectos e informes técnicos, etc.) y en cuáles se ha tomado muestra de agua para su análisis en laboratorio.

En relación a la nomenclatura asignada, desde el inicio de las campañas, de manera general, los puntos del AC se nombraron para este proyecto del 1 al 100 y los del AP del 200 en adelante. Debido a la actual reclasificación fruto de los avances en las investigaciones, la nomenclatura de los puntos de los acuíferos definidos se distribuye heterogéneamente del 1 al 227.

3.- ESTADO DE LA PIEZOMETRÍA. SEPTIEMBRE-OCTUBRE DE 2024

La campaña de septiembre-octubre de 2024, efectuada del 5 de septiembre al 3 de octubre, es la octava y última que se ha realizado en el marco del presente proyecto. Los resultados de la campaña quedan reflejados en la Tabla 3, en la que se indica la profundidad del nivel y la cota piezométrica obtenida en cada punto.

Esta campaña se ha efectuado después de cuatro meses de lluvias poco frecuentes con motivo de la época estival. La precipitación acumulada registrada en el periodo que transcurre entre la campaña 7 (abril de 2024) y la actual, en las estaciones agrometeorológicas del SIAM-IMIDA de la CARM (<http://siam.imida.es/>), ha sido de entre 37 mm (TP73 – Los Infiernos, Torre-Pacheco) y 101 mm (TP52 – El Mirador, San Javier). En el registro de lluvias obtenido se pueden reconocer 2 eventos de precipitación, acumulando el primero el 28% (28-29 abril) y el segundo el 32% (11-15 junio) de las lluvias caídas entre ambas campañas.

Respecto al riego, la campaña se ha realizado al final del periodo de riego de verano, que comprende desde principios de julio hasta finales de agosto, coincidente con el mayor riego de cítricos (limón y mandarino). También coincide con el inicio del riego del brócoli; cultivo con una gran demanda de agua y ampliamente representando en el Campo de Cartagena.

Respecto a anteriores campañas, ligado al avance de las investigaciones hidrogeológicas, cabe destacar las siguientes apreciaciones:

- La realización de esta campaña ha coincidido con la perforación de 6 piezómetros en la playa de La Hita que han aportado y están aportando nueva y relevante información geológica e hidrogeológica del AC en la zona de Los Alcázares. Se trata de los piezómetros LH-1 y LH-2 (códigos de proyecto 92 a 97).
- Se ha podido definir con mayor precisión la piezometría del área de Fuente Álamo a partir del tratamiento de los datos pertenecientes a 15 nuevos puntos de control distribuidos heterogéneamente en dicha zona (códigos de proyecto 163 a 177).

3.1. Piezometría del acuífero Cuaternario

En la campaña de piezometría se han visitado y podido tomar medida del nivel piezométrico en 81 puntos de la red de control que pueden asociarse al AC (ACs + ACi). Este es un acuífero libre y tanto el ACs como el ACi presentan niveles piezométricos coherentes al está igualados a presión atmosférica. Además, los datos correspondientes a 19 puntos procedentes de la *Red de control de aguas subterráneas en la franja costera del Mar Menor* de la CHS se han obtenido desde su página web (<https://saihweb.chsegura.es/apps/iVisor/index.php?salto=11>), disponiendo potencialmente de un total de 100 medidas para el análisis del AC.

Al igual que en campañas previas, para el trazado de las isopiezas (Plano 3) se han considerado los puntos de control asociados al Mioceno volcánico (Mv), al presentar cotas piezométricas coherentes con las de los puntos pertenecientes al AC (por estar equilibradas con la presión atmosférica, al igual que las del AC). Por otra parte, no se han tenido en cuenta ni los puntos que presentan características hidráulicas distintas tanto a las del AC como a las del AP (ID 113, 213, 214 y 218), exceptuando aquellos que se encuentran en el entorno de Fuente Álamo. En definitiva, para el trazado de las isopiezas del AC se han empleado los datos de un total de 114 puntos de control.

Observando el mapa de la superficie piezométrica del AC (Plano 3) se aprecia que:

- Siguiendo la tendencia de campañas anteriores, las isopiezas siguen una geometría subparalela a la línea de costa del Mar Menor, con orientación principal NE y sentido del flujo de NO hacia el SE en la mitad septentrional. Estas cambian de orientación según el eje que conforman las ramblas del Albuñón y de Miranda, donde, hacia el sur, la dirección del flujo pasa a orientación O-E y SO-NE.
- Las direcciones de flujo del agua subterránea presentan una morfología radial, desde el interior del Campo de Cartagena hacia el Mar Menor.
- Las isopiezas trazadas varían entre la cota 10 m s.n.m. cerca del borde costero, hasta la cota 180 m s.n.m. hacia el interior en el norte de Fuente Álamo.
- En las inmediaciones de Fuente Álamo, la zona más alejada del borde costero y del otro lado del Triásico de Los Victorias, las cotas piezométricas ascienden hasta 180 m s.n.m. y la piezometría sugiere un flujo multidireccional, confluyendo en el pueblo de Fuente Álamo, donde el nivel piezométrico alcanza cotas de hasta 80 m s.n.m. Esto es debido a la intensa explotación de las aguas subterráneas pertenecientes, al menos, al ACs en las inmediaciones del pueblo, deprimiendo decenas de metros el nivel piezométrico que estaría presente en régimen no influenciado.
- En la zona norte del Campo de Cartagena la equidistancia entre isopiezas se estrecha, evidenciando una mayor descarga subterránea del acuífero en esa zona, con un gradiente hidráulico que varía entre 0,010 y 0,005 hacia el NO de San Javier y 0,003 en el sur de la rambla del Albuñón.

En el Plano 4 queda reflejada la profundidad del nivel piezométrico del AC desde la superficie del terreno. En la zona de Fuente Álamo, la profundidad varía entre 7,4 y 61,9 m en los puntos medidos, aunque esta última podría estar influenciada por encontrarse en régimen dinámico o de recuperación de nivel. Por su parte, en la zona del Campo de Cartagena varía entre -0,1 y 30,1 m en los puntos medidos. Como en anteriores campañas, las profundidades más someras se midieron en las inmediaciones del borde costero

y de los humedales, y aumentan hacia el interior, de forma que hasta 6 o 7 km tierra adentro desde el borde costero la profundidad del nivel es inferior a 4 m (en la zona entre Los Alcázares y La Palma), llegando hasta los cerca de 30 m que se registran hacia el noroeste de Pozo Estrecho.

El hecho de que el nivel del acuífero esté tan próximo a la superficie del terreno hace que las aguas subterráneas afloren en los tramos finales de los cauces de las ramblas del Albujión y Miranda, manteniendo así un caudal permanente de agua en ellas. Se observan evidencias de afloramientos de aguas subterráneas hasta unos 9 km tierra adentro. En la rambla del Albujión, el aporte del acuífero tiene lugar a la altura del Abardinal, al sur de Torre-Pacheco, a unos 8 km de la desembocadura. Por su parte, en la rambla de Miranda, este aporte se encuentra a aproximadamente 9 km tierra adentro, al este de La Aparecida.

3.2. Piezometría del acuífero Plioceno

En la presente campaña se han medido niveles piezométricos en 6 puntos asociados al acuífero Plioceno. Los resultados de la campaña quedan reflejados en la Tabla 2, donde se indica tanto la profundidad del nivel como la cota piezométrica en cada uno de los puntos de control.

Del trazado de la piezometría puede observarse que el flujo predominante tiene una dirección ONO a ESE desde las zonas elevadas de la cuenca hacia el mar (Plano 5). Sigue un patrón parecido al del AC. En esta campaña, la cota piezométrica más elevada se mide al norte de Roldán, 146 m s.n.m., y la mínima, de -19 m s.n.m., en un piezómetro de la red oficial de la CHS (sur de San Javier). El gradiente hidráulico se estima entre 0,008 y 0,013.

El aumento del gradiente hidráulico en la zona de San Javier y San Pedro del Pinatar, al margen de una más que probable explotación intensiva en esa área, puede explicarse por un cambio lateral de facies hacia el sur y a un acuñamiento de las areniscas que conforman el acuífero Plioceno, favorecido por la presencia de discontinuidades tectónicas. Esta hipótesis está siendo objeto de estudio en este proyecto.

El modelo hidrogeológico conceptual que se ha considerado hasta el momento establecía que en la zona de la rambla del Albujión, la presencia de fracturas y los posibles cambios litológicos laterales ponía en contacto los acuíferos Cuaternario y Plioceno, como así reflejaban las curvas piezométricas. Con el avance de las investigaciones, la actualización del modelo hidrogeológico conceptual propuesto determina que en tal zona no existe AP como tal, sino que, aunque se tengan materiales de esa edad, su litología y características hidráulicas son diametralmente opuestas. Esta configuración geológica explicaría las notables variaciones piezométricas en pozos cercanos.

3.3. Relación piezométrica entre acuíferos

La comparación entre las medidas de los niveles piezométricos de ambos acuíferos permite observar la relación geométrica entre ellos. Si bien en régimen natural la cota piezométrica del AP se sitúa por encima del AC como históricamente se describió el fenómeno de artesianismo en el Campo de Cartagena, desde que hay registros sistemáticos de niveles (aprox. desde el año 1972), el nivel piezométrico del AP se ha situado por debajo del AC (Jiménez-Martínez et al., 2011).

En esta campaña, el nivel del acuífero Plioceno se sitúa como máximo a 35 m por debajo del Cuaternario. Por ejemplo, en el área de Venta del Pino, ubicada en la zona noreste del Campo de Cartagena, la cota del nivel piezométrico del AC es de 16,27 m s.n.m. y la del AP -18,57 m s.n.m. (puntos con ID 9 y 208, respectivamente), con una diferencia de 34,84 m. En la zona central, al este-sureste de Roldán (ID 16 y 212), el nivel piezométrico está a 86,71 y 74,13 m s.n.m, respectivamente, con una diferencia de 12,58 m.

Esto sugiere una gran heterogeneidad en la continuidad de la potencia de los acuíferos en función de la zona que se considere, dilucidando la práctica desaparición del AP al sur y este de Pozo Estrecho.

3.4. Evolución de niveles piezométricos

En aquellos puntos en los que se tomaron medidas del nivel piezométrico en la campaña 7 (abril de 2024) y en la actual (Figura 1 y Tabla 3), se han podido comparar sus cotas pudiendo afirmar que, de manera global, las variaciones de niveles han sido de una magnitud moderada en el AC, mientras que ha sido algo más leve en el AP. La situación predominante es la de un descenso de niveles respecto a la campaña de abril de 2024. Únicamente el punto ID 85 presentaba nivel dinámico, por lo que no ha sido considerado en el análisis de variaciones del nivel.

De los 101 puntos comparados se han registrado ascensos en 35, siendo el promedio de 0,49 m, con una desviación estándar de 0,51 m; el ascenso máximo y mínimo ha sido de 1,72 m y 0,01 m, respectivamente. En ocho se han medido ascensos superiores al metro (ID 61_S1, 86, 113, 115, 214, 217, 219 y 220), aunque, por su comportamiento, puede deberse a la recuperación del nivel respecto a la anterior campaña.

En relación a los descensos de nivel, estos han tenido lugar en 65 puntos con un promedio de 0,38 m y una desviación estándar de 0,35 m. El descenso máximo ha sido de 1,58 m y el mínimo de 0,02 m. En cuatro se han medido descensos superiores al metro (ID 49, 55, 102 y 200), aunque, por su comportamiento, puede deberse a la influencia de una situación de bombeo previa a la toma de la medida.

La distribución espacial tanto de los puntos en los que asciende el nivel piezométrico como de aquellos en los que desciende se puede observar en el Plano 6. Se aprecia que, desde la rambla del Albuñón hacia Los Alcázares hasta llegar a San Pedro del Pinatar, los descensos son homogéneos, aunque la zona con mayores descensos se localiza en El Algar. Por su parte, los ascensos son más marcados entre Lobosillo y El Jimenado y entre La Aljorra y La Aparecida. A pesar de ello, la disparidad entre puntos donde asciende o desciende el nivel sería una prueba de la inercia del sistema, donde coexisten zonas con distinta velocidad de respuesta ante episodios de recarga, y de la influencia por la distribución espacial de la extracción de agua para los cultivos en riego.

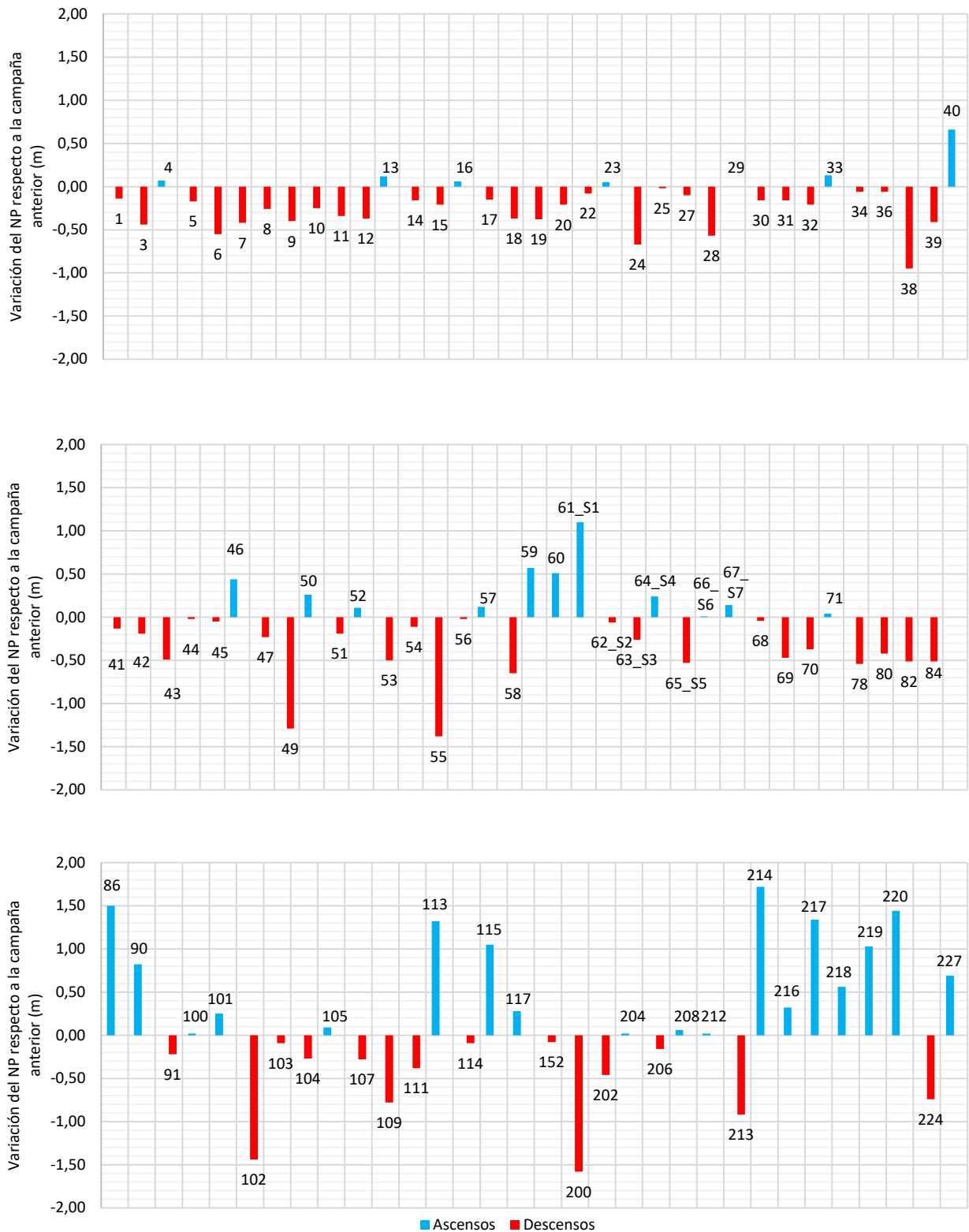


Figura 1. Variación del nivel piezométrico en septiembre/octubre de 2024 respecto a la campaña realizada en abril de 2024.

Así, con objeto de observar la evolución del nivel piezométrico en el AC a lo largo del tiempo, se ha analizado su situación en distintas zonas, tomando como referencia los puntos de control piezométrico ID 1 y 7 (ubicados en la zona norte), ID 40 y 42 (zona central) e ID 46 y 50 (zona sur). La evolución del nivel piezométrico desde la campaña 1 (septiembre de 2022) hasta la actual queda representada en la Figura 2.

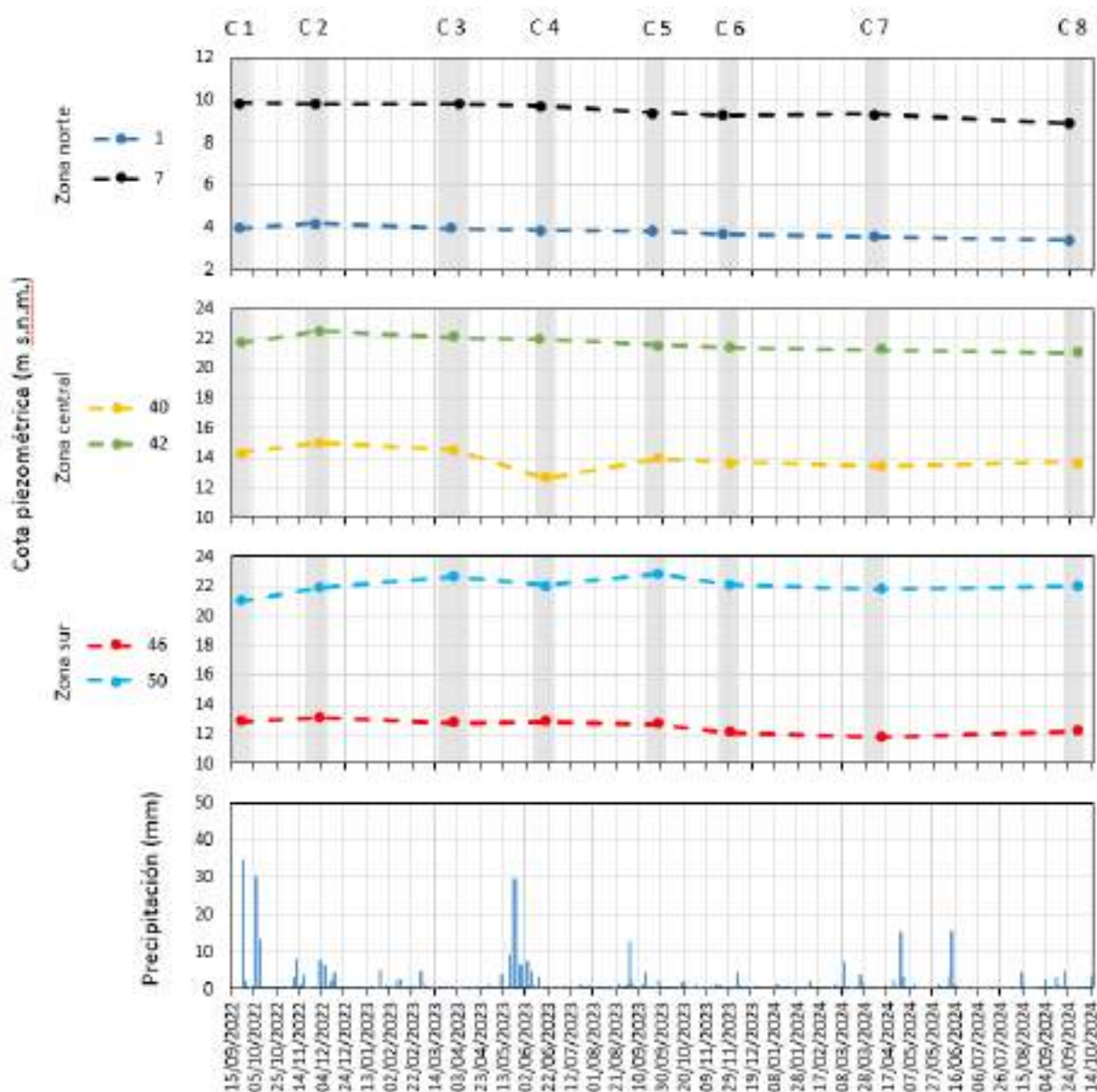


Figura 2. Variación del nivel piezométrico desde la campaña 1 (septiembre 2022) a la actual (septiembre/octubre de 2024).

En primer lugar, en el gráfico de precipitaciones, se pueden dilucidar principalmente 2 eventos lluviosos: el primero presenta carácter torrencial y sucede después de la campaña 1, mientras que el segundo es más prolongado en el tiempo y se produce varios días antes de la campaña 4. Posteriormente, prácticamente no hay eventos de precipitación que superen los 10 mm (o l/m²). Es necesario destacar que la precipitación representada es la media de todas las estaciones disponibles en la zona, por lo que los eventos lluviosos se podrían hacer notar más o menos en función de su torrencialidad y de si los puntos de control están más cercanos/distantes a las estaciones climatológicas.

En todos los puntos de referencia (ID 1, 7, 40, 42, 46, 50), la tendencia es de un ligero ascenso desde la campaña 1 a la 2 (posiblemente ligado al primer evento lluvioso) y, posteriormente, hasta la campaña 7, la tendencia varía de un punto a otro según la zona:

- Zona norte (ID 1 y 7): se observa un continuo descenso de los niveles provocado por la descarga natural del acuífero. Las evoluciones registradas no se ven afectadas por los escasos eventos de precipitación y/o posibles retornos de riego; tampoco parece haber influencia de bombeos cercanos.
- Zona central (ID 40 y 42): la evolución del punto ID 42 es muy similar a los de la zona norte, con un descenso continuo del nivel desde la campaña 2. En cambio, el punto ID 40 parece estar influenciado, probablemente, por algún bombeo cercano, ya que su evolución presenta mayores ascensos y descensos. Así, en este punto, en la campaña 4 probablemente se captó un nivel dinámico y/o se encontraba recuperando nivel. Posteriormente asciende y recupera su nivel estático (campaña 5), desciende por la descarga natural y, por último, en esta última campaña, asciende ligeramente posiblemente ayudado por la infiltración de lluvias localizadas.
- Zona sur (ID 46 y 50): el nivel piezométrico tiende a mantenerse estable en el punto ID 46, con un ligero descenso por la descarga natural del AC. Por su parte, el punto ID 50 podría estar influenciado por la acción humana, ya que se registran varias subidas (posible recuperación del nivel y/o influencia de las lluvias de mayo de 2023) y bajadas (posible bombeo de algún sondeo cercano) del nivel piezométrico. Sin embargo, en esta última campaña el nivel asciende ligeramente, alcanzando valores similares a los de la campaña 6 (noviembre 2023).

4.- CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA. SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 2024

El conocimiento de la composición química de las aguas del acuífero Cuaternario es un aspecto primordial en el análisis de la problemática ambiental del Mar Menor. La conexión hidráulica entre ambos implica que el Mar Menor es el receptor final de las aguas del acuífero y, por tanto, de los elementos químicos presentes en estas.

Como se ha comentado anteriormente, la cuenca Mar Menor - Campo de Cartagena presenta un sistema acuífero multicapa compuesto por diferentes niveles acuíferos entre los que se intercalan otros acuitardos. Dichos niveles acuíferos son conocidos y nombrados por sus edades: Cuaternario, Plioceno y Andaluciense (o Messiniense), y presentan diferencias entre sí en relación a su composición litológica, distribución en la zona y relaciones entre ellos. El presente análisis se centra, sobre todo, en el acuífero Cuaternario superior, por ser el que está en contacto con el Mar Menor, y también en el Plioceno por las posibles interconexiones con el Cuaternario.

Además, los acuíferos Cuaternario y Plioceno lejos de ser homogéneos, a lo largo del Campo de Cartagena presentan variaciones litológicas y estructurales lo que redundará en diferencias en el quimismo y en las características hidráulicas de los acuíferos a nivel local. Por ejemplo, la existencia de zonas con mayor presencia de materiales margosos con intercalaciones evaporíticas hace que aumente considerablemente la conductividad eléctrica de las aguas subterráneas y la concentración de sulfatos en determinadas zonas, o la existencia de niveles menos permeables hace que se establezcan flujos preferentes en superficie. Por otro lado, las variaciones estructurales originan la presencia de niveles acuíferos colgados dentro de los

sistemas regionales, interconexión entre los distintos niveles acuíferos o variaciones en la distribución espacial, espesor y balance hídrico dentro de cada acuífero.

Respecto a la relación hidroquímica (más allá de la piezometría que se comentó en el capítulo anterior) entre el AC y el AP, cabe destacar que:

- Con carácter general, estos se encuentran separados por una unidad litológica impermeable o poco permeable (marga gris), y mientras el AC se encuentra en régimen libre el AP está confinado más allá de la zona de recarga.
- No obstante, en determinadas zonas del Campo de Cartagena, la unidad litológica impermeable entre ambos está ausente, por lo que se puede encontrar superposición entre las dos unidades acuíferas en relación de discordancia estratigráfica, y el acuífero Plioceno en régimen libre. Esta situación se da en las franjas adyacentes a los principales relieves del campo de Cartagena en sus límite norte y oeste y en el relieve central de Los Victoria.
- Existencia en amplias zonas del Campo de Cartagena de un acuífero Cuaternario inferior (ACi) intercalado entre el Acuífero Cuaternario superior (ACs) y el acuífero Plioceno, con unas características hidroquímicas propias y diferenciales según la zona analizada. Así, el ACi se encuentra en una posición estratigráfica intermedia entre sedimentos del Pleistoceno inferior y del Plioceno inferior.
- La geometría y distribución espacial de ambos acuíferos en el Campo de Cartagena está muy condicionada por la paleogeografía de la región, y por la tectónica activa en la cuenca desde la sedimentación de las unidades geológicas que la forman hasta la actualidad.
- Debido a las características constructivas de los pozos y/o sondeos de extracción de aguas subterráneas, donde históricamente se ha primado por captar el máximo caudal disponible sin tener en cuenta la calidad del agua, se produce una conexión artificial entre acuíferos. En efecto, una gran mayoría de captaciones se han construido sin aislar el ACs de los infrayacentes, produciendo una interconexión entre ellos y una mezcla de aguas entre los mismos. Por este motivo, también es de especial interés el seguimiento hidroquímico de las aguas subterráneas meramente del acuífero Plioceno y la evolución de su composición y calidad a lo largo del tiempo.

Esta variedad de situaciones geológicas e hidrogeológicas afecta y queda reflejada en el quimismo de las aguas subterráneas, las cuales son objeto de estudio en este proyecto. Mediante el estudio hidroquímico de las aguas subterráneas extraídas de un punto de control se puede, en muchos casos y apoyándose en el conocimiento geológico local, atribuir la captación a alguno de los acuíferos citados e incluso, determinar si se está produciendo mezcla de aguas de distinto origen en ese punto por alguno de los factores citados.

En este sentido, coincidiendo con la campaña de piezometría, se ha obtenido muestra de agua en todos los puntos pertenecientes a la red de control en los que ha sido posible (en algunos la toma de muestra no se puede efectuar debido a las características de la captación y/o inaccesibilidad) para la determinación *in situ* de los parámetros inestables (pH, conductividad eléctrica y temperatura). Al igual que la segunda campaña (diciembre 2022), esta no lleva consigo asociada la toma de muestras para su análisis en el laboratorio.

En el presente apartado se va a efectuar una caracterización físico-química de las aguas del acuífero Cuaternario (ACs + ACi, es decir, el acuífero constituido por materiales de edad comprendida entre el Plioceno Superior y Cuaternario) y del Plioceno (formado por rocas de edad Plioceno inferior). Además, se ha añadido el punto que intercepta a litologías carbonatadas de edad Messiniense y los puntos que parecen interceptar rocas volcánicas neógenas (Mioceno volcánico), para poder estudiar con mayor exactitud posibles procesos de transferencia de aguas subterráneas entre las distintas unidades hidrogeológicas acuíferas presentes en el Campo de Cartagena.

Respecto a la anterior campaña, tras la adición de nuevos puntos de control y la imposibilidad acceso a otros, el número de puntos en los que se ha podido tomar muestra de agua para analizar los parámetros físico-químicos *in situ* mediante sonda multiparamétrica ha aumentado en 14, pasando de 106 a 120 puntos.

La toma de muestras *in-situ* ha sido efectuada por técnicos de TRAGSATEC siguiendo los procedimientos establecidos para tales actividades.

4.1. Muestreo y determinaciones realizadas

4.1.1. DETERMINACIONES *IN SITU*

Se han realizado medidas físico-químicas *in situ* (pH, conductividad eléctrica y temperatura del agua) en 77 puntos de la red de control pertenecientes al ACs y ACs + B, aunque en el punto ID 43 se realizan mediciones a dos profundidades distintas (Tabla 4). Para estas determinaciones se han empleado los medidores multiparamétricos marca HANNA INSTRUMENTS modelos HI98130 y HI9829, en función del rango de CE de las aguas.

Además, se ha contado con los datos correspondientes a 18 puntos de *la Red de control de aguas subterráneas en la franja costera del Mar Menor* (CHS), obtenidos desde su página web (<https://saihweb.chsegura.es>), aunque presentan únicamente datos de CE y T. ^a, pero no de pH.

Para el AP, se ha utilizado la misma metodología para la obtención los parámetros físico-químicos *in situ*. Se han podido realizar estas medidas en 8 puntos de la red de control.

Los valores promedio de pH, CE y T. ^a del agua registrados quedan resumidos en la Tabla 5. Es necesario mencionar que, al igual que en la campaña anterior, para la confección de la Tabla 5, solo se han tenido en cuenta los puntos asociados estrictamente al ACs y al AP, por lo que ha sido posible acotar con mayor precisión los rangos tanto de CE como de pH y T. ^a.

No se han tenido en cuenta los parámetros físico-químicos de los puntos pertenecientes al ACi, al presentar un quimismo distinto al presente en la gran mayoría del Campo de Cartagena, ya que captan en su gran mayoría materiales margosos yesíferos de una zona concreta (entre Roldán y Pozo Estrecho). En esta área el espesor del AC aumenta considerablemente y se sitúa entre los 90 y 120 m. Esto hace que se dupliquen o, incluso, tripliquen los valores de CE respecto a los valores promedio del ACs.

Tabla 5. Valores de Conductividad Eléctrica (CE), pH y temperatura del agua in-situ. Septiembre/octubre de 2024.

PARÁMETRO	PROMEDIO		MÁXIMO		MÍNIMO	
	Ac. Cuaternario superior	Ac. Plioceno	Ac. Cuaternario superior	Ac. Plioceno	Ac. Cuaternario superior	Ac. Plioceno
CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	5565	3086	13.350	5530	1310	380
pH	7,7	8,2	9,0	10,0	7,0	7,7
Tª	22,7	23,3	27,2	27,7	20,5	21,2

4.2. Caracterización hidroquímica del acuífero Cuaternario

Las aguas subterráneas del AC dentro de la zona de estudio presentan una composición química acorde con las litologías que lo constituyen y refleja influencia marina por su proximidad al borde costero.

El acuífero Cuaternario, según su definición administrativa, está formado por varias unidades hidrogeológicas acuíferas separadas por materiales de permeabilidad más baja. La principal característica de este acuífero es que es un acuífero costero y en régimen libre a nivel regional.

Litológicamente, el AC está formado por sedimentos y rocas de origen detrítico, principalmente agrupadas en permeables (grava, arena y limo arenoso) y poco permeables o impermeables (limo, arcilla y margas) y, en general, presentan un grado bajo de cohesión y fracturación. Estos fueron depositados entre el Plioceno superior y el Cuaternario, en ambientes sedimentarios de transición (marismas, lagoon) o continentales (aluvial, lacustre). El AC hereda de estos medios sedimentarios su heterogeneidad, por lo que son comunes los cambios laterales de facies, las discontinuidades estratigráficas, las variaciones de granulometría y la presencia de niveles enriquecidos en carbonatos y sulfatos.

Como se ha expuesto previamente, con el avance de las investigaciones geológicas e hidrogeológicas que se están realizando en este proyecto, se ha podido determinar la existencia de dos unidades acuíferas principales:

- **Acuífero Cuaternario inferior (ACi):** formado por sedimentos y rocas permeables de edad comprendida entre el Plioceno superior (Neógeno) y el Pleistoceno inferior (Cuaternario).
- **Acuífero Cuaternario superior (ACs):** formado por sedimentos y rocas permeables de edad comprendida entre el Pleistoceno inferior y el Holoceno (Cuaternario).

Ambas unidades se encuentran separadas por sedimentos y rocas detríticas menos permeables (arcillas y margas) y su espesor y distribución espacial es variable, consecuencia directa de los medios sedimentarios en los que fueron depositados.

Todo ello confiere al acuífero una gran heterogeneidad litológica que condiciona y determina sus características hidráulicas e hidroquímicas. La presencia de yeso y otros minerales de origen evaporítico en determinadas litologías (principalmente en margas del Plioceno superior) se refleja en que las aguas

subterráneas del ACi, que circulan por esos niveles enriquecidos presenten una conductividad eléctrica más elevada que el resto. Por otra parte, en los humedales costeros existentes (Marina del Carmolí y Lo Poyo) se producen fenómenos de evapoconcentración que se ven traducidos en un notable aumento de la mineralización de las aguas del ACs en las zonas costeras.

Finalmente, con el avance de las investigaciones hidrogeológicas y desde el punto de vista hidroquímico, se ha podido determinar la existencia de dos tipos de captaciones puntos dentro del AC:

- Aquellas que captan principalmente aguas de la parte superficial del acuífero, con influencia escasa o nula de aguas de origen más profundo. Estos corresponden al **acuífero Cuaternario superficial (ACs)**, se localizan en la gran mayoría del área de estudio y son los que mejor representan las aguas que son transferidas en régimen natural al Mar Menor. Los puntos de control suelen corresponder con pozos poco profundos y de gran diámetro, muchos de ellos asociados a usos tradicionales. Típicamente su salinidad aumenta con la proximidad a la costa (por su mayor tránsito subterráneo). En ellos se suele observar la rápida influencia en su composición del agua de recarga poco mineralizada tras eventos de precipitación.
- Puntos que captan principalmente aguas de niveles inferiores del acuífero. En ellos, los tramos filtrantes se sitúan fundamentalmente en tramos con unidades litológicas con presencia de yeso y otros minerales de origen edáfico o evaporítico. Estos corresponden al denominado **acuífero Cuaternario inferior (ACi)** y, en su gran mayoría, se encuentran acotados a una zona concreta del área de estudio entre Roldán y Pozo Estrecho. Estas captaciones se caracterizan por tener más de 70 metros de profundidad (hasta 140 m) dentro del AC, interceptando capas de arena intercaladas con margas con presencia de yeso. Por esto, las aguas extraídas de estos puntos tienen elevada CE y presentan un quimismo sensiblemente diferente al tramo superior (ACs).

Al igual que en la segunda campaña (diciembre 2022), en esta no se ha efectuado toma de muestra para realizar analíticas de laboratorio, pero se cuenta con los datos correspondientes a 18 sondeos de la *Red de control de aguas subterráneas en la franja costera del Mar Menor* de la CHS, proporcionados por el citado Organismo. Los parámetros analizados se indican en la Tabla 6.

Tabla 6. Parámetros analizados en laboratorio.

ANIONES	PARÁMETROS <i>IN SITU</i>	OTRAS DETERMINACIONES
Nitratos	pH	Color
Fosfatos	Conductividad (CE)	Nitrógeno total
	Oxígeno disuelto	TSD
	Saturación de oxígeno disuelto	
	Tª del agua	

Para esta campaña, la caracterización de las aguas subterráneas se va centrar en analizar aquellos elementos más relevantes en la degradación ambiental tanto de la masa de agua subterránea Campo de Cartagena como del Mar Menor. Estos parámetros son nitratos, CE y fosfatos.

4.2.1. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE)

Los puntos que captan principalmente aguas de la parte superficial del AC (ACs) presenta una CE relativamente elevada y que imposibilita en muchos casos su uso para riego. Este valor es debido, entre otras posibles causas, a las sales precipitadas tras la intrusión marina producida en los materiales del AC en el Campo de Cartagena en los años 60. También podría tener cierta influencia el aerosol marino, dada su proximidad al borde costero. Por otra parte, también influye la recarga al acuífero con aguas de elevada salinidad debido a los procesos de evapoconcentración que tiene lugar en el suelo (en el suelo se concentran sales que se disuelven con las aguas de retornos de riego y precipitaciones elevando su CE).

El promedio obtenido en la presente campaña para el ACs ha sido de 5565 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el cual es ligeramente superior al medido en la anterior campaña (5360 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en abril de 2024), debido, entre otras causas, a que el sistema ha permanecido invariable al no registrar a penas precipitaciones, pudiendo provocar un efecto de reconcentración de sales en el sistema.

Continuando con la situación de las anteriores campañas, para el ACs, los valores de CE más elevados se registran en el eje central de la cuenca (desde Los Alcázares hacia Torre-Pacheco) donde se midieron hasta valores cercanos a 9500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Plano 7). Por el contrario, en el tercio sur, las aguas subterráneas presentan valores de conductividad más bajos en relación con la mitad norte. En esta zona continúan registrándose las CE más reducidas (inferiores a 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$): un punto ubicado en la rambla de la Carrasquilla y otro al oeste de la rambla de las Matildes. Estas diferencias entre ambas zonas son achacables a variaciones litológicas y composicionales del acuífero en la zona sur debidas a la cercanía de la sierra, que condiciona la composición de los materiales detríticos, y a la presencia de materiales volcánicos en el subsuelo.

En el punto ID 43 se han efectuado mediciones a dos profundidades distintas (1,65 y 8 m). Como se comentó en el anterior informe, este punto tiene por su ubicación unas características geológicas particulares al presentar un nivel arcilloso plástico con características semi-confinantes en los primeros metros de perforación, lo que propicia que, por debajo de ese nivel, las aguas subterráneas presenten un quimismo diferente. Al estar próximo al borde costero, a unos 1,2 km en la zona del Carmolí, se considera interesante su seguimiento para ahondar en el conocimiento de las aguas del acuífero en esta zona próxima a su descarga en el Mar Menor. Las medidas de conductividad muestran un primer tramo de agua con CE más baja (5150 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en relación al tramo inferior (13.350 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Por otra parte, el valor promedio de CE para los puntos que captan principalmente aguas de niveles inferiores del AC (ACi) es 10.943 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de estos puntos se encuentran entre Roldán y Pozo Estrecho, justo en el límite con la masa de agua subterránea Triásico de Los Victorias. En esta zona, la existencia de una capa margosa yesífera de edad Plioceno superior (Neógeno) – Pleistoceno inferior (Cuaternario) elevaría notablemente la CE de las aguas subterráneas.

4.2.2. NITRATOS

Como se ha comentado anteriormente, la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena presenta elevadas concentraciones de nitratos desde hace décadas por efecto de las presiones que tiene lugar en su superficie. Estas elevadas concentraciones han ocasionado que su estado haya sido evaluado como malo en el Plan de cuenca vigente y en los anteriores desde el primer ciclo de planificación hidrológica. En el vigente Plan se indica que el plazo para la consecución de los objetivos medioambientales es superior al año 2039 y se ha establecido un objetivo parcial al año 2027 equivalente a una concentración de nitratos de 150 mg/l.

La masa de agua subterránea se encuentra dentro de la Zona vulnerable a la contaminación por nitratos denominada Campo de Cartagena, Ampliación (Orden de 20-Dic-2001, BORM nº 301 de 31-12-2001, y Orden de 23-Dic-2019, BORM nº 298 de 27-12-2019).

Por otra parte, cabe mencionar que en 2022 se aprobó un nuevo Real Decreto sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (RD 47/2022, de 18 de enero), en el cual se reduce a 37,5 mg/l el anterior valor límite de concentración de nitratos para aguas subterráneas afectadas por contaminación establecido en 50 mg/l (RD 261/1996).

Para la caracterización de la concentración de nitratos se ha contado con los análisis efectuados por parte de CHS en los 18 puntos de la *Red de control de aguas subterráneas en la franja costera del Mar Menor* en septiembre de 2024, por lo que la exposición de datos se centra en la franja costera (Plano 8).

Al igual que en el apartado de CE, para calcular el valor promedio de la concentración de nitratos se han tenido en cuenta los puntos que captan el ACs, que son los que estarían en contacto con el Mar Menor, es decir los materiales exclusivamente cuaternarios. El valor promedio calculado ha sido de 217 mg/l, por encima de los 191 y 186 mg/l medidos en las campañas 7 y 6, cuatro y diez meses atrás, respectivamente.

El valor promedio para esta campaña no se debe tomar como representativo, ya que, como se ha comentado anteriormente, solamente se han contado con los puntos pertenecientes a 18 puntos de la *Red de control de aguas subterráneas en la franja costera del Mar Menor* (CHS). Los valores oscilan entre 2,5 mg/l en el punto ID 56 en la rambla de la Carrasquilla y un máximo de 530 mg/l en el punto ID 20 (al norte de Los Alcázares).

4.2.3. FOSFATOS

Los fosfatos no suelen ser un compuesto de especial relevancia en las aguas subterráneas, pero se incluye un apartado relativo a ellos en el presente documento debido a que se trata de un elemento clave en la degradación del Mar Menor.

Al igual que para los nitratos, solamente se ha contado con los análisis efectuados por parte de CHS en los 18 puntos de la *Red de control de aguas subterráneas en la franja costera del Mar Menor* en septiembre de 2024.

No existe un valor umbral referente a los fosfatos para la evaluación del estado de las masas de agua subterránea en el Plan de cuenca. Por ello, y para poder valorar esta concentración, se va a tomar como referencia el establecido para las masas de agua superficiales del tipo T-R13 (Ríos mediterráneos muy mineralizados, RD 817/2015) al que pertenece la rambla del Albuñón, fijado en 0,5 mg/L para el cambio de estado de moderado a bueno.

Atendiendo a este criterio, en ningún punto medido se supera ese valor a excepción del ID 34 (al oeste de Los Alcázares) en el que se registra una concentración de fosfatos de 0,58 mg/l, por encima del de referencia.

4.3. Caracterización hidroquímica del acuífero Plioceno

De la misma manera que en caso del acuífero Cuaternario, la caracterización de acuífero Plioceno se va a centrar en la conductividad eléctrica.

Al igual que ocurre con los materiales cuaternarios, el Plioceno también presenta variabilidad litológica propia de su naturaleza detrítica. No obstante, puede afirmarse que el acuífero Plioceno *stricto sensu* está constituido por un paquete de areniscas de edad Plioceno inferior, pero existen otros niveles de diferente composición litológica y misma edad que pueden actuar como acuitardos o niveles colgados.

El AP presenta conductividades inferiores a las del ACs, con un promedio para la presente campaña de 3086 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Tabla 5). En el mapa de CE (Plano 7) no se observa una distribución marcada, ya que los 7 puntos se distribuyen heterogéneamente dentro de la zona norte del área de estudio. Es en las inmediaciones de San Javier y San Pedro del Pinatar donde más puntos se concentran, con CE que van desde los 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (ID 208) a los 5530 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (ID 211).

Este valor más elevado se podría deber a dos posibles situaciones: que esta captación no está correctamente aislada a lo largo de su perfil e incluya agua del acuífero cuaternario o que se capte solamente agua del AP, pero en una zona en la que hay presencia de facturas, lo que podría elevar su CE, ya que tanto los materiales suprayacentes como los infrayacentes a este acuífero pueden contener aguas más salinas y las discontinuidades son vías preferentes del flujo subterráneo.

5.- REFERENCIAS

Confederación Hidrográfica del Segura. (2023). *Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2022-2027*.

Jiménez-Martínez, J., Aravena, R., Candela, L. (2011). The role of leaky boreholes on the contamination of a regional confined aquifer: A case study in the Campo de Cartagena region, Spain. *Water, Air & Soil Pollution*, 215, 311-327.

Orden de 20 de diciembre de 2001, por la que se designa las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

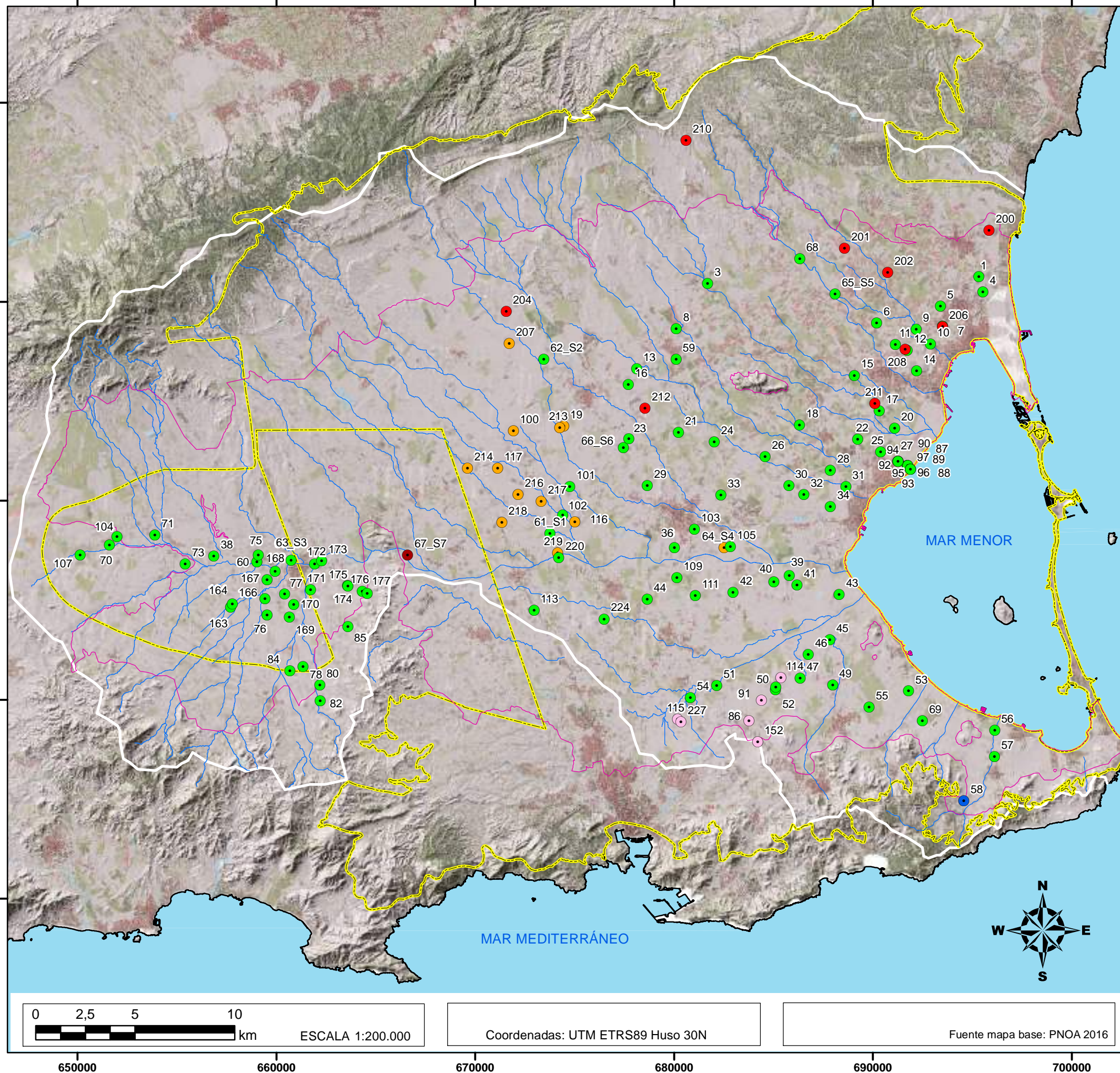
Orden de 3 de marzo de 2009, por la que se establece el Programa de Actuación sobre la Zona Vulnerable correspondiente a los Acuíferos Cuaternario y Plioceno en el área definida por Zona Regable Oriental del Trasvase Tajo-Segura y el Sector Litoral del Mar Menor. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Orden de 27 de junio de 2011, por la que se establece el programa de actuación sobre la zona vulnerable a la contaminación por nitratos del Valle del Guadalentín, en el término municipal de Lorca. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Orden de 16 de junio de 2016, por la que se modifican las Órdenes de 19 de noviembre de 2008, 3 de marzo de 2009 y 27 de junio de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Orden 23 de diciembre de 2019, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, por la que se acuerda la designación de nuevas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia, ampliación de las existentes y la determinación de la masa de agua costera del Mar Menor como masa de agua afectada, o en riesgo de estarlo, por la contaminación por nitratos de origen agrario.

ANEJO 1. TABLAS.



LEYENDA


RED DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

- Cuaternario superior
- Cuaternario superior + basamento
- Cuaternario inferior
- Plioceno
- Messiniense
- Mioceno volcánico
- Límite acuífero Cuaternario
- Red hidrográfica
- Masa agua sub. Campo de Cartagena
- Límite cuenca vertiente del Mar Menor



PROYECTO:
 SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS (Clave 21.804-047/0411)

PLANO 1
 RED DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
 Campaña septiembre/octubre de 2024

 **FECHA:**
 Noviembre 2024

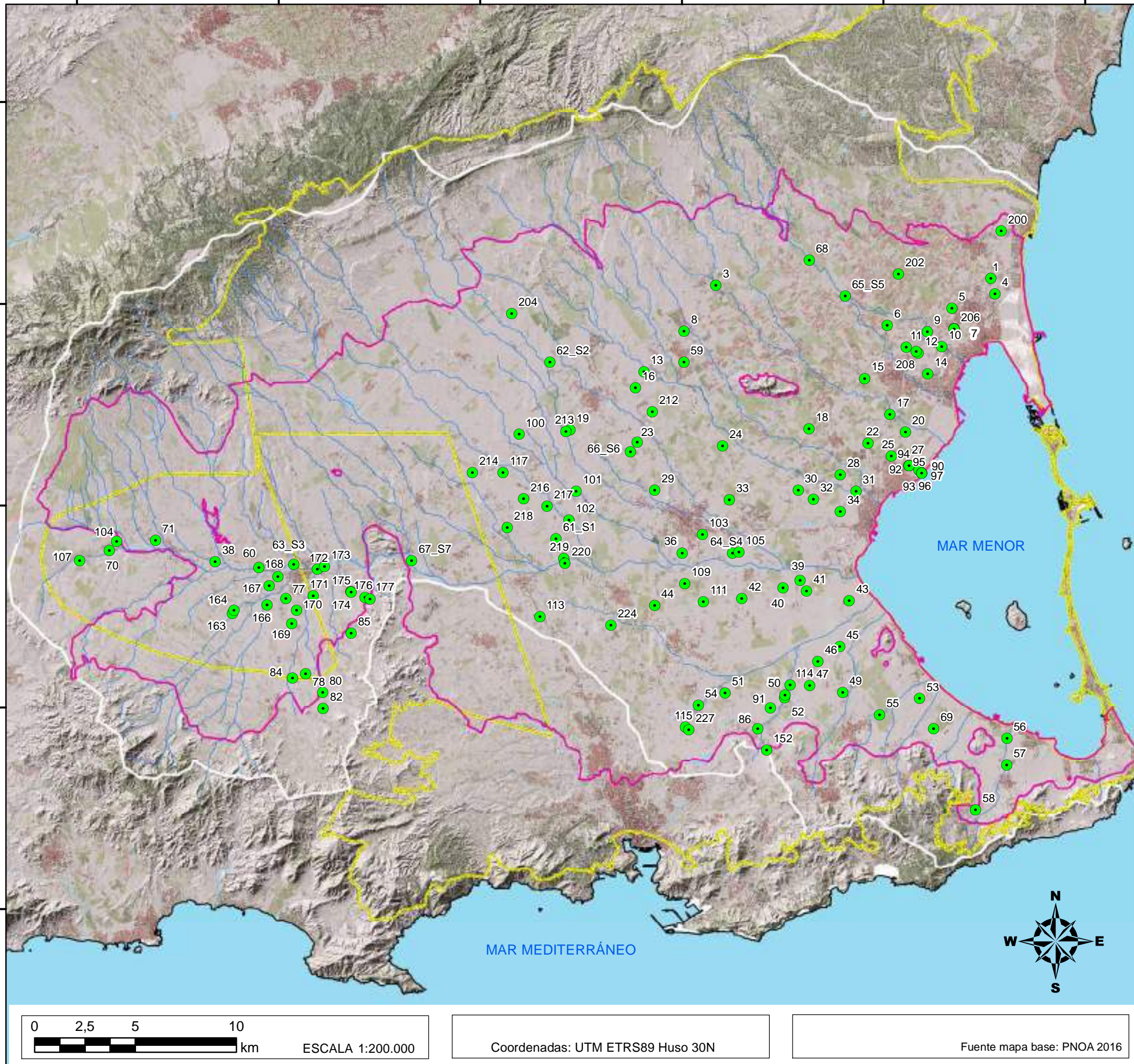
0 2,5 5 10 km
 ESCALA 1:200.000

Coordenadas: UTM ETRS89 Huso 30N

Fuente mapa base: PNOA 2016

4200000
4190000
4180000
4170000
4160000

650000 660000 670000 680000 690000 700000



LEYENDA

RED DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

TIPO DE MEDIDAS

- Nivel
- Red hidrográfica
- Límite acuífero Cuaternario
- Masa agua subt. Campo de Cartagena
- Límite cuenca vertiente del Mar Menor

Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor

PROYECTO:

SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS

(Clave 21.804-047/0411)

PLANO 2

PUNTOS MEDIDOS SEPT/OCT 2024
NIVEL PIEZOMÉTRICO Y TOMA DE MUESTRA

FECHA:
Noviembre 2024

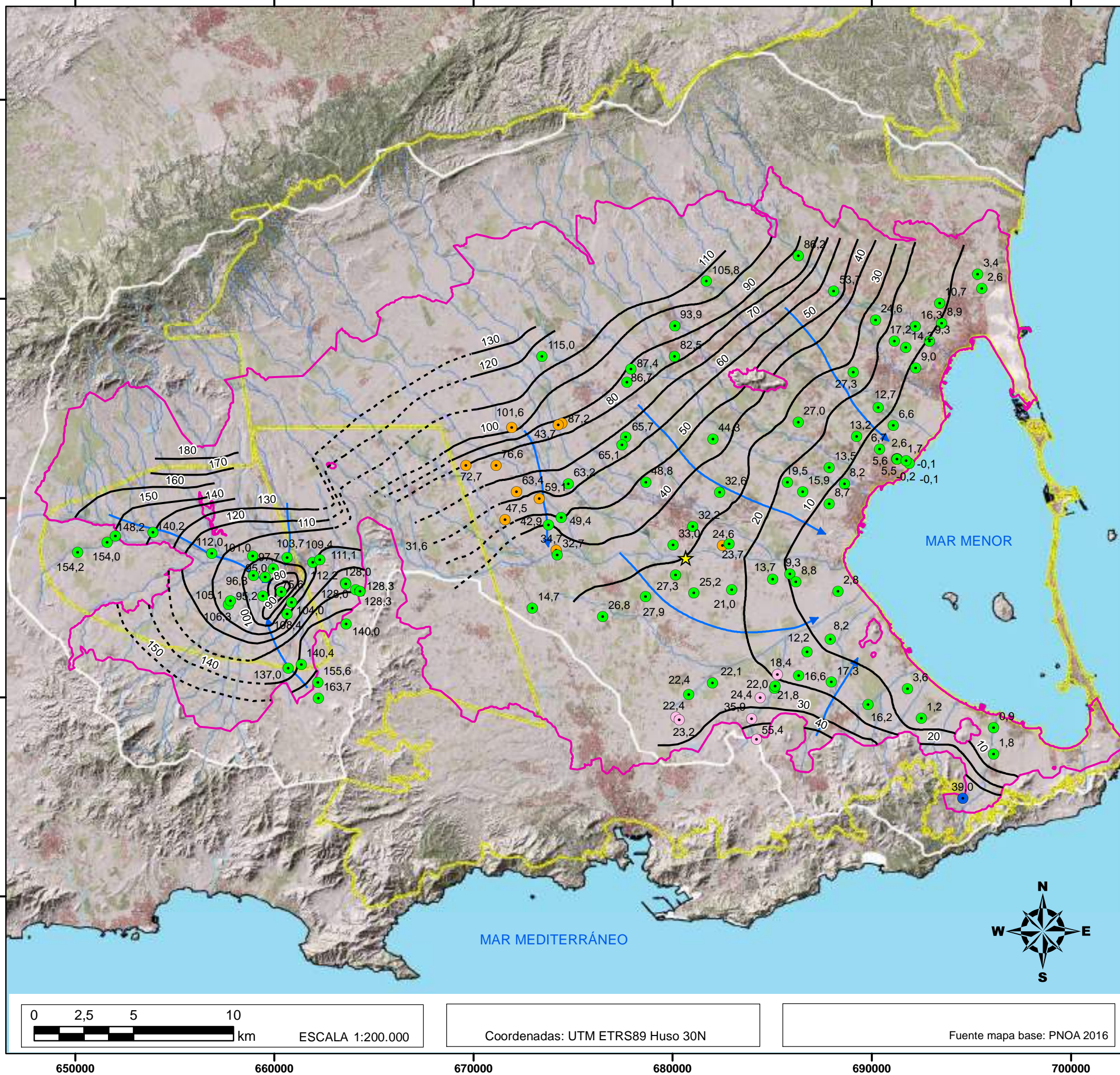
0 2,5 5 10 km
ESCALA 1:200.000

Coordenadas: UTM ETRS89 Huso 30N

Fuente mapa base: PNOA 2016

4200000
4190000
4180000
4170000
4160000

650000 660000 670000 680000 690000 700000



LEYENDA CONTROL PIEZO. SEPT/OCT. 2024

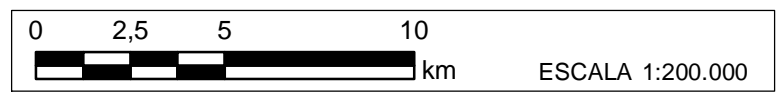
- Nivel piezo. Cuaternario superior (m s.n.m.)
- Nivel piezo. Cuaternario inferior (m s.n.m.)
- Nivel piezo. Cuat. sup. + basamento (m s.n.m.)
- Nivel piezo. Mioceno volcánico (m s.n.m.)
- ★ Afloramiento acuífero Cuaternario
- Isopieza (m s.n.m.)
- - - Isopieza inferida (m s.n.m.)
- ➔ Líneas de flujo subterráneo
- 🌸 Límite acuífero Cuaternario
- Red hidrográfica
- 🌿 Masa agua subt. Campo de Cartagena
- Límite cuenca vertiente del Mar Menor



PROYECTO:
 SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS
 (Clave 21.804-047/0411)

PLANO 3
 SUPERFICIE PIEZOMÉTRICA ACUÍFERO CUATERNARIO
 Septiembre/octubre 2024

FECHA:
 Noviembre 2024

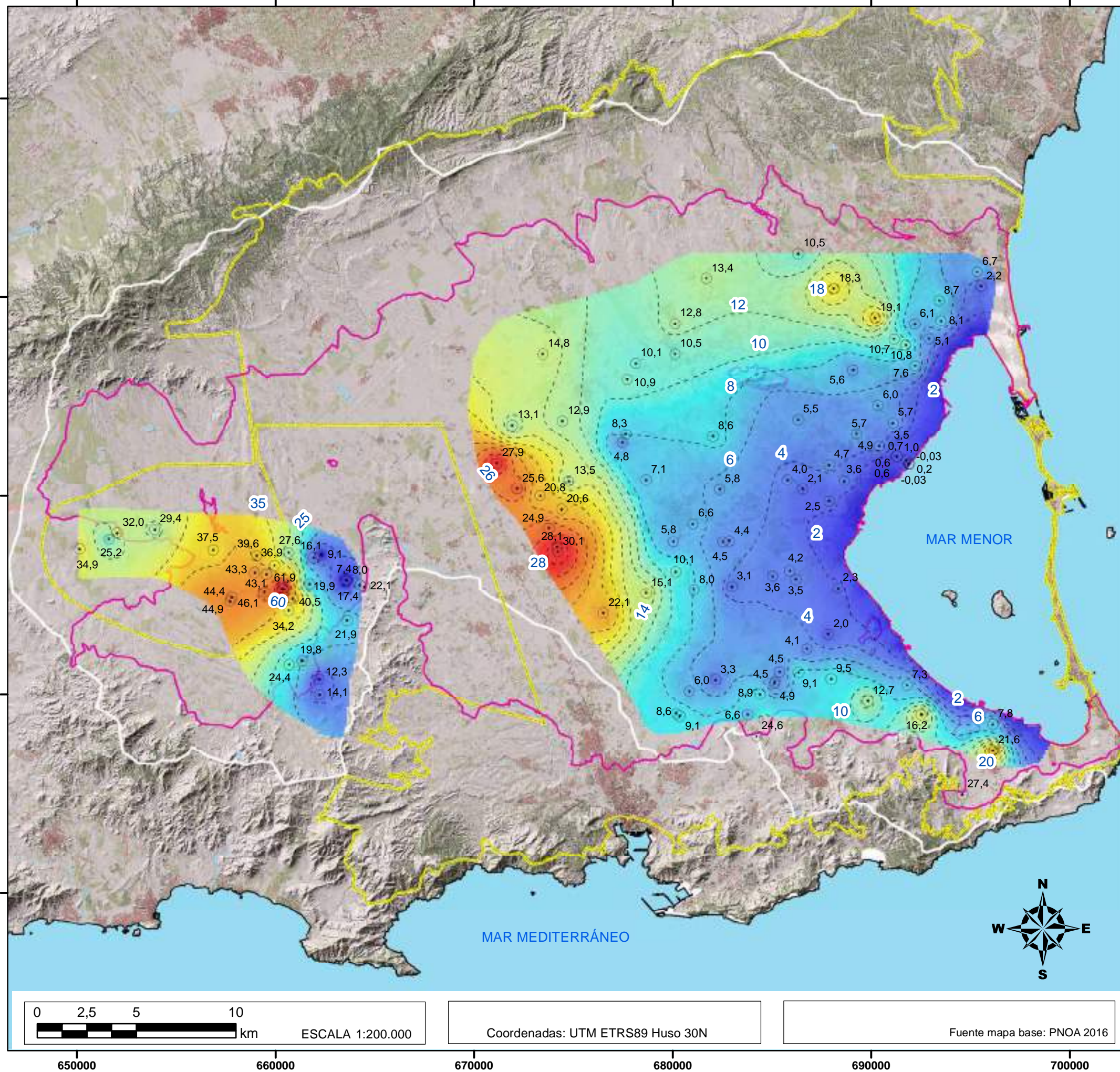


Coordenadas: UTM ETRS89 Huso 30N

Fuente mapa base: PNOA 2016

4200000
4190000
4180000
4170000
4160000

650000 660000 670000 680000 690000 700000



LEYENDA PROFUNDIDAD AC. CUATERNARIO

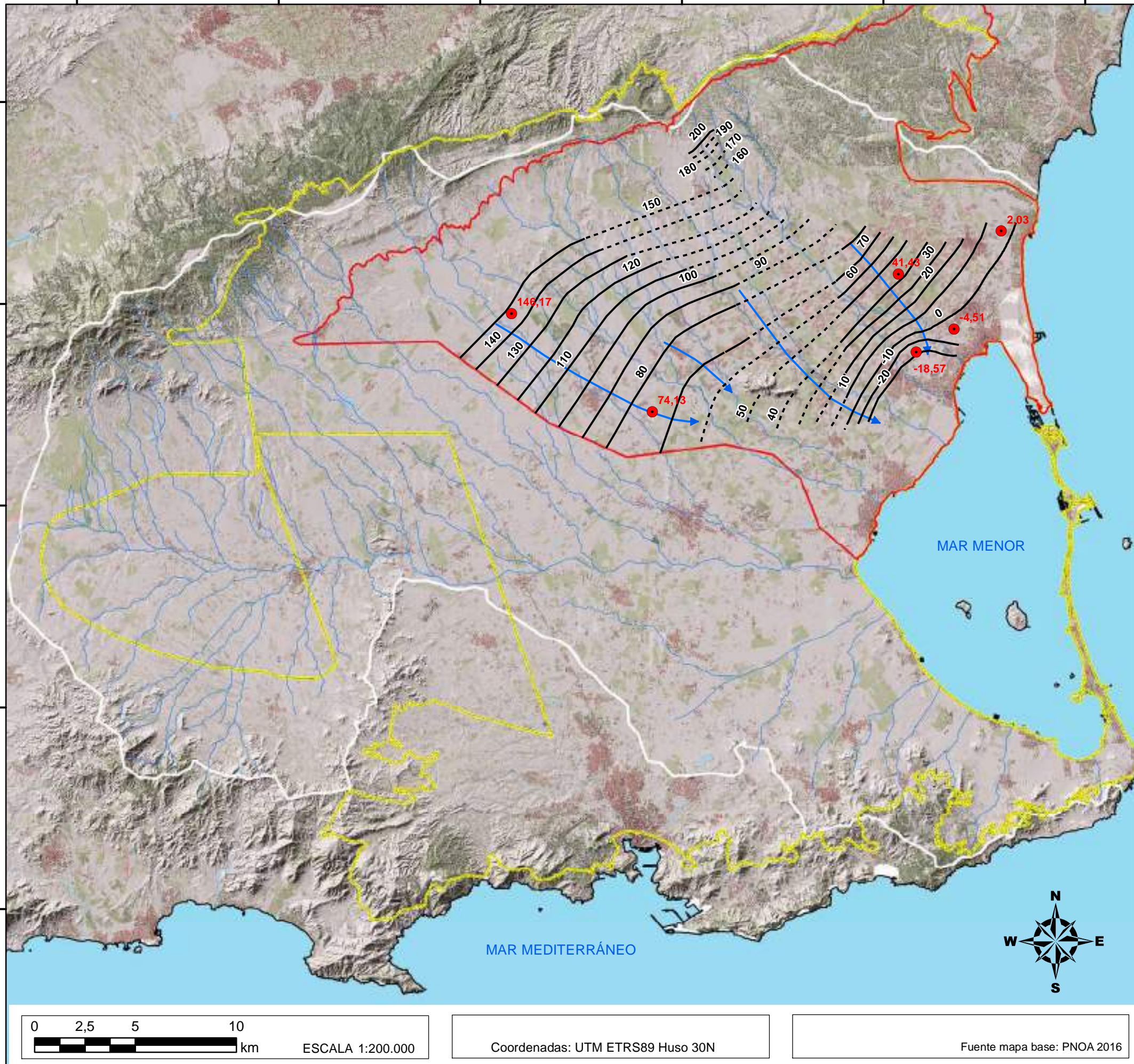
CAMPO DE CARTAGENA	FUENTE ÁLAMO
Mín: -0,03 m	Mín: 7,4 m
Máx: 30,1 m	Máx: 61,9 m
○ Profundidad del nivel (m) (Sept./Oct.2024)	
- - - Curvas prof. del nivel (m) (Sept./Oct.2024)	
— Límite acuífero Cuaternario	
🟡 Masa agua sub. Campo de Cartagena	
— Límite cuenca vertiente del Mar Menor	



PROYECTO:
 SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS
 (Clave 21.804-047/0411)

PLANO 4
 PROFUNDIDAD ACUÍFERO CUATERNARIO
 Septiembre/octubre de 2024

	FECHA: Noviembre 2024
--	---------------------------------



LEYENDA

**CONTROL PIEZOMETRÍA SEPT/OCT. 2024
ACUÍFERO PLIOCENO**

- Nivel piezométrico Plioceno (m s.n.m.)
- Nivel piezométrico (m s.n.m.)
- - - Nivel piezométrico inferido (m s.n.m.)
- ➔ Línea de flujo del agua subterránea
- Red hidrográfica
- 🔴 Límite acuífero Plioceno
- 🟡 Masa agua subt. Campo de Cartagena
- Límite cuenca vertiente del Mar Menor

PROYECTO:

SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS

(Clave 21.804-047/0411)

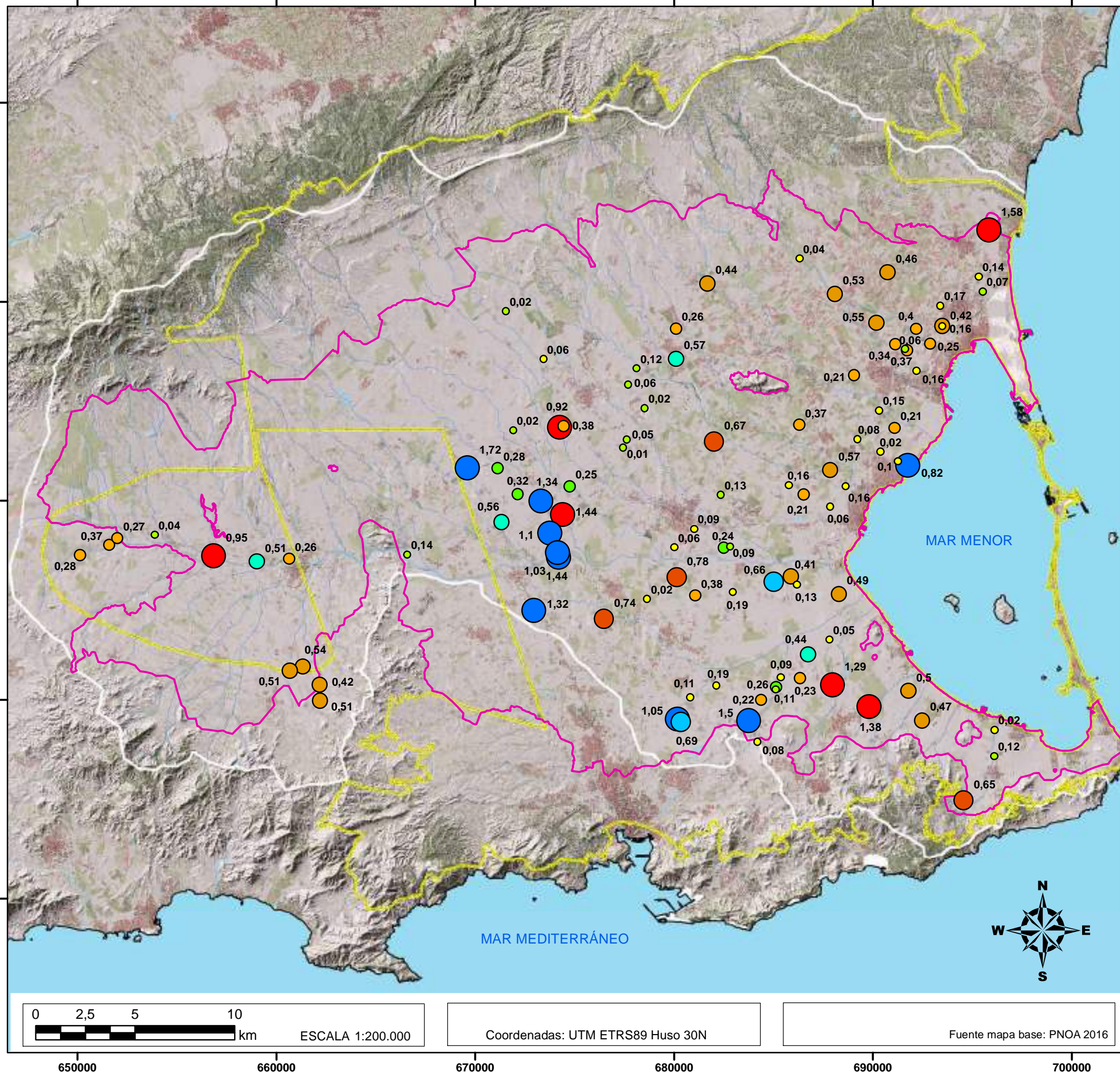
PLANO 5

SUPERFICIE PIEZOMÉTRICA ACUÍFERO PLIOCENO
Septiembre/octubre de 2024

0 2,5 5 10 km
ESCALA 1:200.000

Coordenadas: UTM ETRS89 Huso 30N

Fuente mapa base: PNOA 2016



LEYENDA

Variación del NP (m) ABR. '24 - SEPT/OCT '24	
DESCENSO	ASCENSO
● 0,01 - 0,20	● 0,01 - 0,20
● 0,21 - 0,40	● 0,21 - 0,40
● 0,41 - 0,60	● 0,41 - 0,60
● 0,61 - 0,80	● 0,61 - 0,80
● > 0,80	● > 0,80

- Red hidrográfica
- Límite acuífero Cuaternario
- Masa agua subt. Campo de Cartagena
- Límite cuenca vertiente del Mar Menor



PROYECTO:

SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS

(Clave 21.804-047/0411)

PLANO 6 VARIACIÓN DEL NP
ACUÍFERO CAMPO DE CARTAGENA
Septiembre/octubre de 2024

FECHA:
Noviembre 2024



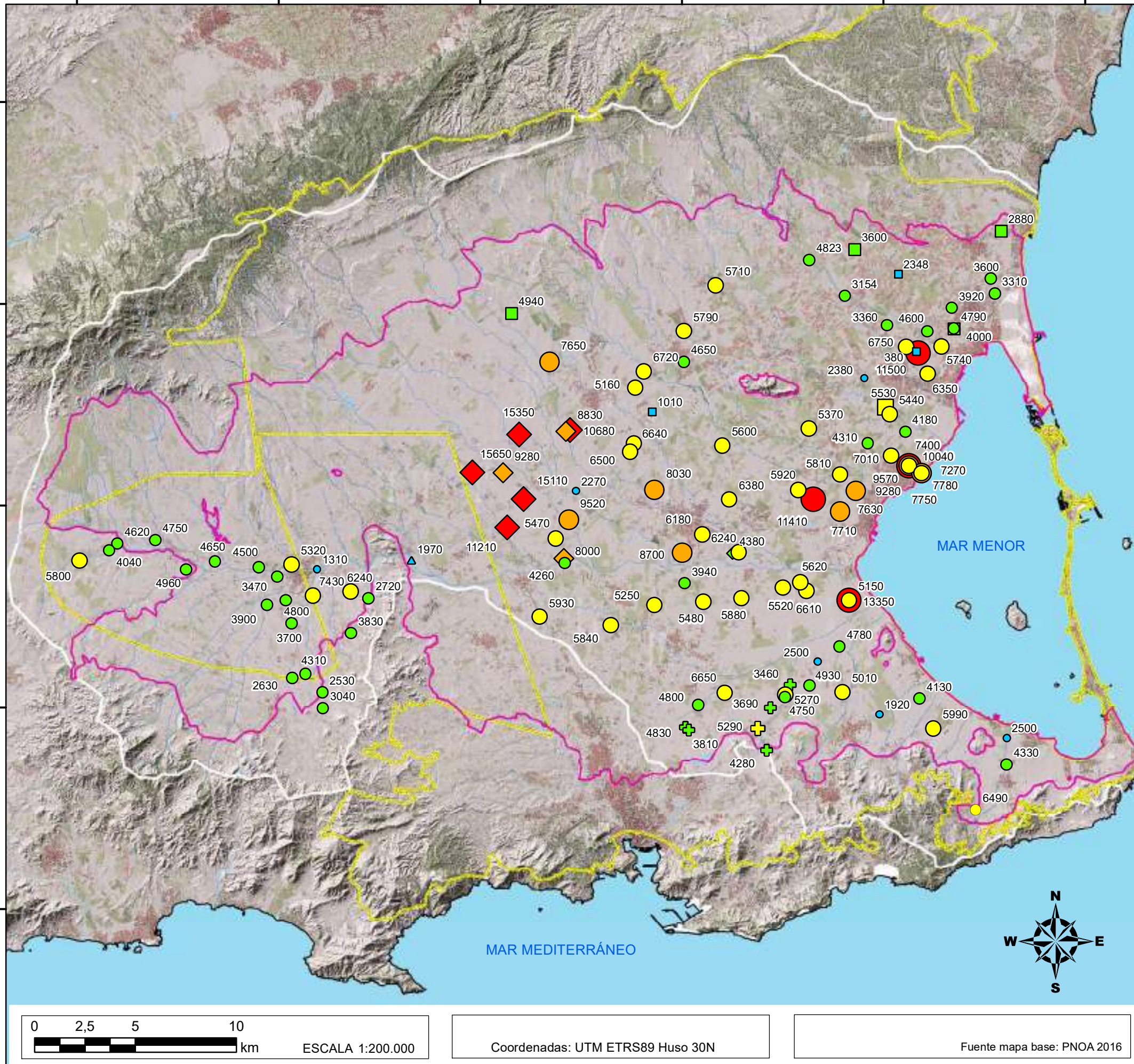
ESCALA 1:200.000

Coordenadas: UTM ETRS89 Huso 30N

Fuente mapa base: PNOA 2016

650000 660000 670000 680000 690000 700000

4200000
4190000
4180000
4170000
4160000



LEYENDA

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA ($\mu\text{S/cm}$)

A. CUATERNARIO SUPERIOR	●	≤ 2.500
A. CUATERNARIO INFERIOR	●	2.501 - 5.000
	●	5.001 - 7.500
	●	7.501 - 10.000
	●	> 10.000
A. PLIOGENO	◆	
MIOGENO VOLCÁNICO	■	
A. MESSINIENSE	+	

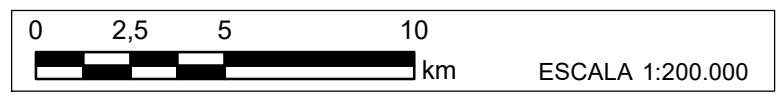
— Red hidrográfica
 — Límite acuífero Cuaternario
 — Masa agua subt. Campo de Cartagena
 — Límite cuenca vertiente del Mar Menor

PROYECTO:

SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS

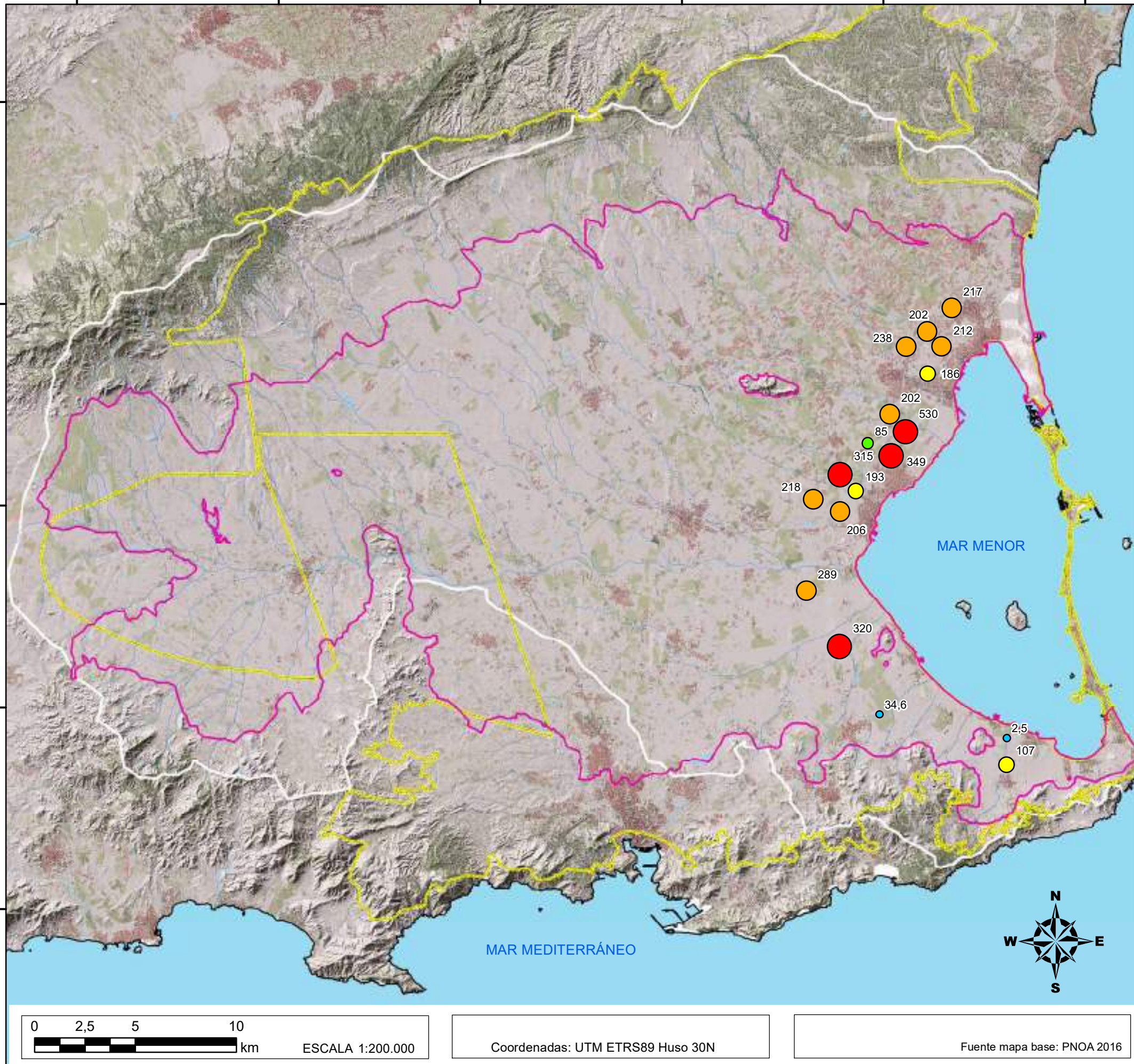
(Clave 21.804-047/0411)

PLANO 7 CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA
 ACUÍFERO CAMPO DE CARTAGENA Y BASAMENTO
 Septiembre/octubre de 2024



Coordenadas: UTM ETRS89 Huso 30N

Fuente mapa base: PNOA 2016



LEYENDA

CONCENTRACIÓN DE NITRATOS (mg/l)

A. CUATERNARIO SUPERIOR

- ≤ 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- 201 - 300
- > 300

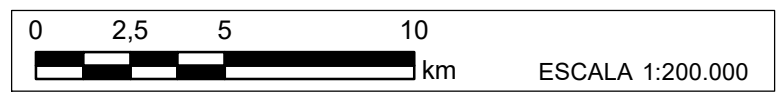
- Red hidrográfica
- Límite acuífero Cuaternario
- - - Masa agua subt. Campo de Cartagena
- Límite cuenca vertiente del Mar Menor

PROYECTO:

SERVICIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO DE MODELOS NUMÉRICOS INTEGRADOS E IMPULSO A LA RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LAS DISTINTAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS

(Clave 21.804-047/0411)

PLANO 8 NITRATOS
 ACUÍFERO CUATERNARIO SUPERIOR
 Septiembre/octubre de 2024



Coordenadas: UTM ETRS89 Huso 30N

Fuente mapa base: PNOA 2016

650000 660000 670000 680000 690000 700000

4200000
4190000
4180000
4170000
4160000

ANEJO 2. PLANOS.

TABLA 1.- Red de Control de Piezometría del acuífero Cuaternario y Plioceno del Campo de Cartagena. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 24

CÓDIGO PROYECTO	OTRA DENOMINACIÓN	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA Z (m s.n.m.)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)
1	-	Cuaternario superior	695324	4191244	9,66	10,11	15
3	Avileses II	Cuaternario superior	681689	4190908	118,95	119,21	35
4	Carpintería	Cuaternario superior	695526	4190511	4,73	4,74	50
5	CA0731SM-20	Cuaternario superior	693395	4189787	19,27	19,38	73,4
6	-	Cuaternario superior	690182	4188932	46,02	43,60	14,8
7	CA0731-IGN29	Cuaternario superior	693502	4188770	17,28	16,95	28
8	APV-264/2016	Cuaternario superior	680109	4188645	105,28	106,69	40
9	CA0731SM-18	Cuaternario superior	692176	4188621	21,96	22,33	46
10	CA0731SM-19	Cuaternario superior	692896	4187871	14,18	14,36	53
11	CA0731SM-16	Cuaternario superior	691130	4187866	27,77	28,27	52
12	CA07NI-44 / Venta del Pino	Cuaternario superior	691718	4187562	24,21	24,97	30
13	-	Cuaternario superior	678120	4186639	97,68	97,50	86
14	CA0731SM-17	Cuaternario superior	692202	4186529	16,41	16,59	40
15	APV-252/2016	Cuaternario superior	689069	4186312	32,77	32,94	60
16	APV-95/2016	Cuaternario superior	677710	4185830	95,68	97,58	25
17	CA0731SM-14	Cuaternario superior	690314	4184531	18,41	18,69	52
18	CR-45 / APV-123/2016	Cuaternario superior	686304	4183809	32,22	32,47	25
19	-	Cuaternario inferior	674443	4183745	99,82	100,05	120
20	CA0731SM-15	Cuaternario superior	691086	4183647	12,04	12,25	48
21	-	Cuaternario superior	680220	4183419	65,06	65,86	28
22	CA0731SM-12	Cuaternario superior	689231	4183086	18,53	18,85	79
23	APV-172/2016	Cuaternario superior	677634	4183063	74,37	73,99	50
24	-	Cuaternario superior	682021	4182964	51,77	52,97	12
25	CA0731SM-13	Cuaternario superior	690383	4182461	11,22	11,59	42
26	-	Cuaternario superior	684575	4182214	34,98	35,39	40
27	CA0731-IGN75 / SÉNECA 5	Cuaternario superior	691266	4181976	6,31	6,14	75
28	CA0731SM-10	Cuaternario superior	687866	4181534	18,01	18,22	65
29	Desaladora	Cuaternario superior	678655	4180775	55,55	55,81	30
30	-	Cuaternario superior	685773	4180776	23,48	23,46	4
31	CA0731SM-11	Cuaternario superior	688633	4180717	11,46	11,73	58
32	CA0731SM-8	Cuaternario superior	686524	4180315	17,55	17,98	79
33	APV-152/2016	Cuaternario superior	682364	4180287	38,40	38,39	30
34	CA0731SM-9	Cuaternario superior	687858	4179694	11,36	11,21	88
36	-	Cuaternario superior	680021	4177650	38,21	38,76	11
38	-	Cuaternario superior	656864	4177232	148,84	149,43	45

TABLA 1.- Red de Control de Piezometría del acuífero Cuaternario y Plioceno del Campo de Cartagena. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 24

CÓDIGO PROYECTO	OTRA DENOMINACIÓN	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA Z (m s.n.m.)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)
39	Casa Cantarranas	Cuaternario superior	685886	4176189	13,55	13,56	50
40	APV-3/2017	Cuaternario superior	685023	4175924	16,93	17,27	120
41	CA0731SM-7	Cuaternario superior	686183	4175778	12,52	12,30	58
42	ES070ESBT07-31-012 - Casa Madriles	Cuaternario superior	682965	4175392	23,73	24,13	9
43	CA0731SM-6	Cuaternario superior	688301	4175307	5,09	5,13	58
44	APV-139/2016	Cuaternario superior	678644	4175054	42,73	42,94	98
45	CA0731SM-5	Cuaternario superior	687820	4173006	10,13	10,14	53
46	-	Cuaternario superior	686743	4172261	15,36	16,31	60
47	La Pitarca	Cuaternario superior	686331	4171077	26,74	25,70	13
49	5468	Cuaternario superior	687972	4170751	27,51	26,70	20
50	-	Cuaternario superior	685138	4170618	25,77	26,50	12
51	-	Cuaternario superior	682137	4170708	24,31	25,36	75
52	Los Beatos	Cuaternario superior	685111	4170514	26,80	26,74	12
53	Mingote	Cuaternario superior	691793	4170432	9,82	10,92	-
54	-	Cuaternario superior	680813	4170125	27,50	28,45	69
55	CA0731SM-3	Cuaternario superior	689807	4169643	28,60	28,93	35
56	CA0731SM-2	Cuaternario superior	696118	4168478	8,24	8,63	38
57	CA0731SM-1	Cuaternario superior	696114	4167157	23,11	23,33	33
58	CA0731-SIC02	Cuaternario sup. + basamento	694571	4164935	66,12	66,42	85
59	-	Cuaternario superior	680102	4187117	92,28	93,00	22
60	CA0731-ALB7	Cuaternario superior	659034	4176933	140,25	140,55	85
61_S1	-	Cuaternario superior	673763	4178369	67,95	67,84	81,6
62_S2	-	Cuaternario superior	673445	4187114	129,49	129,72	72
63_S3	-	Cuaternario superior	660646	4177084	131,12	131,28	78,6
64_S4	-	Cuaternario inferior	682506	4177630	29,19	29,10	78
65_S5	-	Cuaternario superior	688090	4190382	71,76	72,01	72
66_S6	-	Cuaternario superior	677452	4182666	69,47	69,92	81
67_S7	-	Messiniense	666598	4177287	94,62	94,88	78,3
68	Zona de El Mirador	Cuaternario superior	686313	4192161	96,10	96,75	-
69	Los Arcos	Cuaternario superior	692485	4168946	17,30	17,40	-
70	Los Cánovas	Cuaternario superior	651614	4177772	178,20	179,20	-
71	Cementerio Reylo	Cuaternario superior	653904	4178280	168,80	169,60	-
73	Pje La Loma	Cuaternario superior	655426	4176816	159,40	159,40	-

TABLA 1.- Red de Control de Piezometría del acuífero Cuaternario y Plioceno del Campo de Cartagena. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 24

CÓDIGO PROYECTO	OTRA DENOMINACIÓN	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA Z (m s.n.m.)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)
75	-	Cuaternario superior	659096	4177263	142,40	143,30	-
76	-	Cuaternario superior	659543	4174256	145,50	145,50	-
77	-	Cuaternario superior	660356	4175297	137,50	138,12	115
78	-	Cuaternario superior	661345	4171657	159,90	160,20	-
80	-	Cuaternario superior	662185	4170739	167,00	167,90	-
82	Pasaje Casa Pelao	Cuaternario superior	662210	4169953	176,70	177,80	-
84	-	Cuaternario superior	660685	4171462	161,00	161,45	-
85	-	Cuaternario superior	663599	4173679	161,40	161,92	28
86	Los Camachos - I	Mioceno volcánico	683771	4168943	42,20	42,50	-
87	Séneca 1	Cuaternario superior	691746	4181768	2,20	2,37	4
88	Séneca 2	Cuaternario superior	691746	4181767	2,20	2,37	8
89	Séneca 3	Cuaternario superior	691746	4181767	2,20	2,37	8
90	Séneca 4	Cuaternario superior	691749	4181765	2,01	2,75	8
91	Los Camachos - II	Mioceno volcánico	684395	4169981	33,30	33,30	-
92	La Hita LH-1-20	Cuaternario superior	691263	4181967	6,30	6,23	20,35
93	La Hita LH-1-14	Cuaternario superior	691263	4181969	6,29	6,23	14,1
94	La Hita LH-1-8	Cuaternario superior	691264	4181971	6,32	6,23	8,5
95	La Hita LH-2-22	Cuaternario superior	691887	4181599	0,43	0,78	22
96	La Hita LH-2-12	Cuaternario superior	691888	4181602	0,39	0,78	12
97	La Hita LH-2-8	Cuaternario superior	691890	4181605	0,44	0,78	8
100	APV-237/2016	Cuaternario inferior	671920	4183533	111,03	114,68	230
101	APV-168/2016	Cuaternario superior	674754	4180715	76,67	76,66	130
102	APV-176/2016	Cuaternario superior	674398	4179299	69,78	69,98	275
103	Pozo Los Martínez	Cuaternario superior	681013	4178572	37,75	38,85	85
104	CA07NI-40	Cuaternario superior	652017	4178106	184,41	180,22	70
105	Pozo de Bastida	Cuaternario superior	682835	4177692	28,08	28,08	80
107	7035 - Los Cánovas	Cuaternario superior	650133	4177270	189,09	189,09	65
109	Cortijo de la Palma	Cuaternario superior	680142	4176139	36,95	37,35	200
111	-	Cuaternario superior	681063	4175231	32,78	33,16	110
113	Finca San Diego	Cuaternario superior	672954	4174478	69,82	69,82	100
114	Los Beatos II	Mioceno volcánico	685374	4171119	22,45	22,85	140
115	Los López (La Aparecida)	Mioceno volcánico	680169	4169009	30,91	30,98	80

TABLA 1.- Red de Control de Piezometría del acuífero Cuaternario y Plioceno del Campo de Cartagena. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 24

CÓDIGO PROYECTO	OTRA DENOMINACIÓN	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA Z (m s.n.m.)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)
116	APV-180/2016	Cuaternario inferior	675030	4179057	66,59	65,94	100
117	APV-174/2016	Cuaternario inferior	671136	4181625	104,25	104,42	130
152	Cabezo Lo Tahonero	Mioceno volcánico	684206	4167879	79,95	79,95	150
163	-	Cuaternario superior	657699	4174651	150,97	151,22	-
164	-	Cuaternario superior	657790	4174831	149,52	149,52	-
165	-	Cuaternario superior	65894	4176097	139,54	140,14	-
166	-	Cuaternario superior	659425	4175085	141,03	141,28	-
167	-	Cuaternario superior	659541	4176030	136,32	138,06	-
168	-	Cuaternario superior	659943	4176464	134,75	134,60	-
169	-	Cuaternario superior	660651	4174168	142,63	142,63	-
170	-	Cuaternario superior	660871	4174784	143,17	144,47	-
171	-	Cuaternario superior	661720	4175530	131,65	132,10	-
172	-	Cuaternario superior	661927	4176839	125,42	125,56	20
173	-	Cuaternario superior	662278	4176979	119,41	120,21	-
174	-	Cuaternario superior	663573	4175741	134,68	135,41	-
175	-	Cuaternario superior	663593	4175700	135,10	136,10	-
176	-	Cuaternario superior	664234	4175484	145,02	145,72	-
177	-	Cuaternario superior	664459	4175405	149,90	150,35	-
200	Finca Lo Monte	Plioceno	695837	4193600	21,71	21,71	160
201	APV-181/2016	Plioceno	688578	4192687	91,32	92,29	171
202	Los Tárregas	Plioceno	690744	4191462	57,95	58,45	180
204	Los Martínez del Puerto	Plioceno	671553	4189520	162,23	162,63	130
206	1017 / ID102 Vivero	Plioceno	693496	4188757	16,67	16,95	188
207	5350 / Granja Agrourbana Carthago	Cuaternario inferior	671715	4187914	147,21	147,21	125
208	Venta del Pino. San Javier II	Plioceno	691613	4187629	23,71	23,71	171
210	Explotaciones Hnos Guerrero	Plioceno	680603	4198100	247,05	247,23	70
211	APV-214/2016	Plioceno	690101	4184875	23,62	23,25	100
212	Hortichuela II	Plioceno	678532	4184646	82,25	82,43	140
213	APV-216/2016	Cuaternario inferior	674255	4183673	102,16	102,86	168
214	APV-96/2016	Cuaternario inferior	669615	4181645	117,58	117,8	222
216	APV-203/2016	Cuaternario inferior	672156	4180326	89,35	88,96	250
217	APV-232/2016	Cuaternario inferior	673313	4179978	78,42	79,84	120
218	APV-16/2017	Cuaternario inferior	671335	4178924	87,71	88,01	240
219	APV-201/2016	Cuaternario inferior	674146	4177387	62,75	62,76	185
220	APV-129/2016	Cuaternario superior	674199	4177145	62,6	62,81	150
224	APV-119/2016	Cuaternario superior	676491	4174064	48,62	48,92	150
227	Los López	Mioceno volcánico	680338	4168875	32,45	32,36	66

TABLA 2.- Niveles medidos en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	NIVELES SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024			
						FECHA	PROFUNDIDAD (m)	COTA PIEZOMÉTRICA (m s.n.m.)	OBSERVACIONES
1	Cuaternario superior	695324	4191244	10,11	15	24/09/2024	6,72	3,39	
3	Cuaternario superior	681689	4190908	119,21	30	26/09/2024	13,4	105,81	
4	Cuaternario superior	695526	4190511	4,74	50	24/09/2024	2,16	2,58	
5	Cuaternario superior	693395	4189787	19,38	73,4	23/09/2024	8,66	10,72	Información obtenida del SAIH Segura
6	Cuaternario superior	690182	4188932	43,60	14,8	24/09/2024	19,05	24,55	
7	Cuaternario superior	693502	4188770	16,95	28	24/09/2024	8,06	8,89	
8	Cuaternario superior	680109	4188645	106,69	40	30/09/2024	12,75	93,94	
9	Cuaternario superior	692176	4188621	22,33	46	13/09/2024	6,06	16,27	Información obtenida del SAIH Segura
10	Cuaternario superior	692896	4187871	14,36	53	25/09/2024	5,07	9,29	Información obtenida del SAIH Segura
11	Cuaternario superior	691130	4187866	27,91	52	25/09/2024	10,7	17,21	Información obtenida del SAIH Segura
12	Cuaternario superior	691718	4187562	24,97	30	24/09/2024	10,77	14,20	
13	Cuaternario superior	678120	4186639	97,50	86	26/09/2024	10,14	87,36	
14	Cuaternario superior	692202	4186529	16,59	40	26/09/2024	7,62	8,97	Información obtenida del SAIH Segura
15	Cuaternario superior	689069	4186312	32,94	60	25/09/2024	5,62	27,32	
16	Cuaternario superior	677710	4185830	97,58	25	26/09/2024	10,87	86,71	
17	Cuaternario superior	690314	4184531	18,69	52	09/09/2024	6,02	12,67	Información obtenida del SAIH Segura
18	Cuaternario superior	686304	4183809	32,47	25	25/09/2024	5,47	27,00	
19	Cuaternario inferior	674443	4183745	100,05	120	26/09/2024	12,86	87,19	
20	Cuaternario superior	691086	4183647	12,25	48	02/10/2024	5,65	6,6	Información obtenida del SAIH Segura
22	Cuaternario superior	689231	4183086	18,85	79	26/09/2024	5,66	13,19	Información obtenida del SAIH Segura
23	Cuaternario superior	677634	4183063	73,99	50	26/09/2024	8,3	65,69	
24	Cuaternario superior	682021	4182964	52,97	12	25/09/2024	8,63	44,34	
25	Cuaternario superior	690383	4182461	11,59	42	25/09/2024	4,87	6,72	Información obtenida del SAIH Segura
27	Cuaternario superior	691266	4181976	6,14	75	25/09/2024	3,54	2,60	
28	Cuaternario superior	687866	4181534	18,22	65	25/09/2024	4,72	13,5	Información obtenida del SAIH Segura
29	Cuaternario superior	678655	4180775	55,81	30	26/09/2024	7,06	48,75	
30	Cuaternario superior	685773	4180776	23,46	4	25/09/2024	4	19,46	
31	Cuaternario superior	688633	4180717	11,73	58	25/09/2024	3,56	8,17	Información obtenida del SAIH Segura
32	Cuaternario superior	686524	4180315	17,98	79	25/09/2024	2,1	15,88	Información obtenida del SAIH Segura
33	Cuaternario superior	682364	4180287	38,39	30	30/09/2024	5,82	32,57	
34	Cuaternario superior	687858	4179694	11,21	88	25/09/2024	2,51	8,7	Información obtenida del SAIH Segura

TABLA 2.- Niveles medidos en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	NIVELES SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024			
						FECHA	PROFUNDIDAD (m)	COTA PIEZOMÉTRICA (m s.n.m.)	OBSERVACIONES
36	Cuaternario superior	680021	4177650	38,76	11	27/09/2024	5,76	33,00	
38	Cuaternario superior	656864	4177232	149,43	45	03/10/2024	37,46	111,97	
39	Cuaternario superior	685886	4176189	13,56	50	30/09/2024	4,24	9,32	
40	Cuaternario superior	685023	4175924	17,27	120	30/09/2024	3,58	13,69	
41	Cuaternario superior	686183	4175778	12,3	58	25/09/2024	3,52	8,78	Información obtenida del SAIH Segura
42	Cuaternario superior	682965	4175392	24,13	9	30/09/2024	3,09	21,04	
43	Cuaternario superior	688301	4175307	5,13	58	30/09/2024	2,34	2,79	Información obtenida del SAIH Segura
44	Cuaternario superior	678644	4175054	42,94	98	30/09/2024	15,05	27,89	
45	Cuaternario superior	687820	4173006	10,14	53	25/09/2024	1,99	8,15	Información obtenida del SAIH Segura
46	Cuaternario superior	686743	4172261	16,31	60	01/10/2024	4,1	12,21	
47	Cuaternario superior	686331	4171077	25,70	13	01/10/2024	9,09	16,61	
49	Cuaternario superior	687972	4170751	26,70	20	01/10/2024	9,45	17,25	
50	Cuaternario superior	685138	4170618	26,50	12	01/10/2024	4,48	22,02	
51	Cuaternario superior	682137	4170708	25,36	75	02/10/2024	3,29	22,07	
52	Cuaternario superior	685111	4170514	26,74	12	01/10/2024	4,94	21,80	
53	Cuaternario superior	691793	4170432	10,92	-	01/10/2024	7,33	3,59	
54	Cuaternario superior	680813	4170125	28,45	69	01/10/2024	6,02	22,43	
55	Cuaternario superior	689807	4169643	28,93	35	25/09/2024	12,72	16,21	Información obtenida del SAIH Segura
56	Cuaternario superior	696118	4168478	8,63	38	22/09/2024	7,75	0,88	Información obtenida del SAIH Segura
57	Cuaternario superior	696114	4167157	23,33	33	25/09/2024	21,55	1,78	Información obtenida del SAIH Segura
58	Cuaternario sup. + basamento	694571	4164935	66,42	85	01/10/2024	27,41	39,01	
59	Cuaternario superior	680102	4187117	93,00	22	26/09/2024	10,48	82,52	
60	Cuaternario superior	659034	4176933	140,55	85	03/10/2024	39,59	100,96	
61_S1	Cuaternario superior	673763	4178369	67,84	81,6	27/09/2024	24,92	42,92	
62_S2	Cuaternario superior	673445	4187114	129,72	72	27/09/2024	14,77	114,95	
63_S3	Cuaternario superior	660646	4177084	131,28	78,6	03/10/2024	27,61	103,67	
64_S4	Cuaternario inferior	682506	4177630	29,10	78	30/09/2024	4,54	24,56	
65_S5	Cuaternario superior	688090	4190382	72,01	72	24/09/2024	18,29	53,72	
66_S6	Cuaternario superior	677452	4182666	69,92	81	26/09/2024	4,84	65,08	
67_S7	Messiniense	666598	4177287	94,88	78,3	03/10/2024	63,29	31,59	
68	Cuaternario superior	686313	4192161	96,75	-	24/09/2024	10,51	86,24	
69	Cuaternario superior	692485	4168946	17,40	-	01/10/2024	16,17	1,23	

TABLA 2.- Niveles medidos en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	NIVELES SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024			
						FECHA	PROFUNDIDAD (m)	COTA PIEZOMÉTRICA (m s.n.m.)	OBSERVACIONES
70	Cuaternario superior	651614	4177772	179,20	-	03/10/2024	25,19	154,01	
71	Cuaternario superior	653904	4178280	169,60	-	03/10/2024	29,38	140,22	
77	Cuaternario superior	660356	4175297	138,12	115	03/10/2024	61,92	76,20	
78	Cuaternario superior	661345	4171657	160,20	-	02/10/2024	19,81	140,39	
80	Cuaternario superior	662185	4170739	167,90	-	02/10/2024	12,32	155,58	
82	Cuaternario superior	662210	4169953	177,80	-	02/10/2024	14,06	163,74	
84	Cuaternario superior	660685	4171462	161,45	-	02/10/2024	24,41	137,04	
85	Cuaternario superior	663599	4173679	161,92	28	02/10/2024	21,93	139,99	
86	Mioceno volcánico	683771	4168943	42,50	-	02/10/2024	6,58	35,92	
90	Cuaternario superior	691749	4181765	2,75	8	25/09/2024	1,06	1,69	
91	Mioceno volcánico	684395	4169981	33,30	-	02/10/2024	8,87	24,43	
92	Cuaternario superior	691263	4181967	6,23	20,35	25/09/2024	0,63	5,60	
93	Cuaternario superior	691263	4181969	6,23	14,1	25/09/2024	0,68	5,55	
94	Cuaternario superior	691264	4181971	6,23	8,5	25/09/2024	0,72	5,51	
95	Cuaternario superior	691887	4181599	0,78	22	25/09/2024	0,87	-0,09	
96	Cuaternario superior	691888	4181602	0,78	12	25/09/2024	0,96	-0,18	
97	Cuaternario superior	691890	4181605	0,78	8	25/09/2024	0,84	-0,06	
100	Cuaternario inferior	671920	4183533	114,68	230	26/09/2024	13,07	101,61	
101	Cuaternario superior	674754	4180715	76,66	130	27/09/2024	13,51	63,15	
102	Cuaternario superior	674398	4179299	69,98	275	27/09/2024	20,62	49,36	
103	Cuaternario superior	681013	4178572	38,85	85	30/09/2024	6,64	32,21	
104	Cuaternario superior	652017	4178106	180,22	70	03/10/2024	32,03	148,19	
105	Cuaternario superior	682835	4177692	28,08	80	30/09/2024	4,39	23,69	
107	Cuaternario superior	650133	4177270	189,09	65	03/10/2024	34,94	154,15	
109	Cuaternario superior	680142	4176139	37,35	200	30/09/2024	10,07	27,28	
111	Cuaternario superior	681063	4175231	33,16	110	30/09/2024	8	25,16	
113	Cuaternario superior	672954	4174478	69,82	100	27/09/2024	55,16	14,66	
114	Mioceno volcánico	685374	4171119	22,85	140	01/10/2024	4,49	18,36	
115	Mioceno volcánico	680169	4169009	30,98	80	01/10/2024	8,57	22,41	
117	Cuaternario inferior	671136	4181625	104,42	130	26/09/2024	27,86	76,56	
152	Mioceno volcánico	684206	4167879	79,95	150	02/10/2024	24,57	55,38	
163	Cuaternario superior	657699	4174651	151,22	-	05/09/2024	44,91	106,31	
164	Cuaternario superior	657790	4174831	149,52	-	05/09/2024	44,42	105,10	
165	Cuaternario superior	65894	4176097	140,14	-	09/09/2024	43,33	96,81	
166	Cuaternario superior	659425	4175085	141,28	-	05/09/2024	46,05	95,23	
167	Cuaternario superior	659541	4176030	138,06	-	09/09/2024	43,07	94,99	
168	Cuaternario superior	659943	4176464	134,6	-	09/09/2024	36,89	97,71	
169	Cuaternario superior	660651	4174168	142,63	-	09/09/2024	34,24	108,39	
170	Cuaternario superior	660871	4174784	144,47	-	05/09/2024	40,45	104,02	
171	Cuaternario superior	661720	4175530	132,1	-	05/09/2024	19,87	112,23	
172	Cuaternario superior	661927	4176839	125,56	20	09/09/2024	16,14	109,42	
173	Cuaternario superior	662278	4176979	120,21	-	19/09/2024	9,11	111,10	
174	Cuaternario superior	663573	4175741	135,41	-	09/09/2024	7,39	128,02	
175	Cuaternario superior	663593	4175700	136,1	-	09/09/2024	8,04	128,06	

TABLA 2.- Niveles medidos en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	NIVELES SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024			
						FECHA	PROFUNDIDAD (m)	COTA PIEZOMÉTRICA (m s.n.m.)	OBSERVACIONES
176	Cuaternario superior	664234	4175484	145,72	-	09/09/2024	17,39	128,33	
177	Cuaternario superior	664459	4175405	150,35	-	09/09/2024	22,1	128,25	
200	Plioceno	695837	4193600	21,71	160	24/09/2024	19,68	2,03	
202	Plioceno	690744	4191462	58,45	180	24/09/2024	17,02	41,43	
204	Plioceno	671553	4189520	162,63	130	27/09/2024	16,46	146,17	
206	Plioceno	693496	4188757	16,95	188	24/09/2024	21,46	-4,51	
208	Plioceno	691613	4187629	23,71	171	24/09/2024	42,28	-18,57	
212	Plioceno	678532	4184646	82,43	140	26/09/2024	8,3	74,13	
213	Cuaternario inferior	674255	4183673	102,86	120	26/09/2024	59,2	43,66	
214	Cuaternario inferior	669615	4181645	117,80	222	26/09/2024	45,15	72,65	
216	Cuaternario inferior	672156	4180326	88,96	250	27/09/2024	25,6	63,36	
217	Cuaternario inferior	673313	4179978	79,84	120	27/09/2024	20,76	59,08	
218	Cuaternario inferior	671335	4178924	88,01	240	27/09/2024	40,5	47,51	
219	Cuaternario inferior	674146	4177387	62,76	185	27/09/2024	28,1	34,66	
220	Cuaternario superior	674199	4177145	62,81	150	27/09/2024	30,08	32,73	
224	Cuaternario superior	676491	4174064	48,92	150	27/09/2024	22,14	26,78	
227	Mioceno volcánico	680338	4168875	32,36	66	01/10/2024	9,13	23,23	

TABLA 3.- Diferencias de nivel entre las campañas de ABRIL Y SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	DIFERENCIA CAMPAÑA 7 / CAMPAÑA 8			OBSERVACIONES
						COTA ABR. '24 (m s.n.m.)	COTA SEPT. '24 (m s.n.m.)	DIFERENCIA DEL N.P. (m)	
1	Cuaternario superior	695324	4191244	10,11	15	3,53	3,39	-0,14	
3	Cuaternario superior	681689	4190908	119,21	30	106,25	105,81	-0,44	
4	Cuaternario superior	695526	4190511	4,74	50	2,51	2,58	0,07	
5	Cuaternario superior	693395	4189787	19,38	73,4	10,89	10,72	-0,17	
6	Cuaternario superior	690182	4188932	43,60	14,8	25,10	24,55	-0,55	
7	Cuaternario superior	693502	4188770	16,95	28	9,31	8,89	-0,42	
8	Cuaternario superior	680109	4188645	106,69	40	94,20	93,94	-0,26	
9	Cuaternario superior	692176	4188621	22,33	46	16,67	16,27	-0,40	
10	Cuaternario superior	692896	4187871	14,36	53	9,54	9,29	-0,25	
11	Cuaternario superior	691130	4187866	28,27	52	17,55	17,21	-0,34	
12	Cuaternario superior	691718	4187562	24,97	30	14,57	14,2	-0,37	
13	Cuaternario superior	678120	4186639	97,50	86	87,24	87,36	0,12	
14	Cuaternario superior	692202	4186529	16,59	40	9,13	8,97	-0,16	
15	Cuaternario superior	689069	4186312	32,94	60	27,53	27,32	-0,21	
16	Cuaternario superior	677710	4185830	97,58	25	86,65	86,71	0,06	
17	Cuaternario superior	690314	4184531	18,69	52	12,82	12,67	-0,15	
18	Cuaternario superior	686304	4183809	32,47	25	27,37	27	-0,37	
19	Cuaternario inferior	674443	4183745	100,05	120	87,57	87,19	-0,38	
20	Cuaternario superior	691086	4183647	12,25	48	6,81	6,6	-0,21	
22	Cuaternario superior	689231	4183086	18,85	79	13,27	13,19	-0,08	
23	Cuaternario superior	677634	4183063	73,99	50	65,64	65,69	0,05	
24	Cuaternario superior	682021	4182964	52,97	12	45,01	44,34	-0,67	
25	Cuaternario superior	690383	4182461	11,59	42	6,74	6,72	-0,02	
27	Cuaternario superior	691266	4181976	6,14	75	2,70	2,6	-0,10	
28	Cuaternario superior	687866	4181534	18,22	65	14,07	13,5	-0,57	
29	Cuaternario superior	678655	4180775	55,81	30	48,75	48,75	0,00	
30	Cuaternario superior	685773	4180776	23,46	4	19,62	19,46	-0,16	
31	Cuaternario superior	688633	4180717	11,73	58	8,33	8,17	-0,16	
32	Cuaternario superior	686524	4180315	17,98	79	16,09	15,88	-0,21	
33	Cuaternario superior	682364	4180287	38,39	30	32,44	32,57	0,13	
34	Cuaternario superior	687858	4179694	11,21	88	8,76	8,7	-0,06	
36	Cuaternario superior	680021	4177650	38,76	11	33,06	33	-0,06	

TABLA 3.- Diferencias de nivel entre las campañas de ABRIL Y SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	DIFERENCIA CAMPAÑA 7 / CAMPAÑA 8			OBSERVACIONES
						COTA ABR. '24 (m s.n.m.)	COTA SEPT. '24 (m s.n.m.)	DIFERENCIA DEL N.P. (m)	
38	Cuaternario superior	656864	4177232	149,43	45	112,92	111,97	-0,95	
39	Cuaternario superior	685886	4176189	13,56	50	9,73	9,32	-0,41	
40	Cuaternario superior	685023	4175924	17,27	120	13,03	13,69	0,66	
41	Cuaternario superior	686183	4175778	12,3	58	8,91	8,78	-0,13	
42	Cuaternario superior	682965	4175392	24,13	9	21,23	21,04	-0,19	
43	Cuaternario superior	688301	4175307	5,13	58	3,28	2,79	-0,49	
44	Cuaternario superior	678644	4175054	42,94	98	27,91	27,89	-0,02	
45	Cuaternario superior	687820	4173006	10,14	53	8,20	8,15	-0,05	
46	Cuaternario superior	686743	4172261	16,31	60	11,77	12,21	0,44	
47	Cuaternario superior	686331	4171077	25,70	13	16,84	16,61	-0,23	
49	Cuaternario superior	687972	4170751	26,70	20	18,54	17,25	-1,29	
50	Cuaternario superior	685138	4170618	26,50	12	21,76	22,02	0,26	
51	Cuaternario superior	682137	4170708	25,36	75	22,26	22,07	-0,19	
52	Cuaternario superior	685111	4170514	26,74	12	21,69	21,8	0,11	
53	Cuaternario superior	691793	4170432	10,92	-	4,09	3,59	-0,50	
54	Cuaternario superior	680813	4170125	28,45	69	22,54	22,43	-0,11	
55	Cuaternario superior	689807	4169643	28,93	35	17,59	16,21	-1,38	
56	Cuaternario superior	696118	4168478	8,63	38	0,90	0,88	-0,02	
57	Cuaternario superior	696114	4167157	23,33	33	1,66	1,78	0,12	
58	Cuaternario sup. + basamento	694571	4164935	66,42	85	39,66	39,01	-0,65	
59	Cuaternario superior	680102	4187117	93	22	81,95	82,52	0,57	
60	Cuaternario superior	659034	4176933	140,55	85	100,45	100,96	0,51	
61_S1	Cuaternario superior	673763	4178369	67,84	81,6	41,82	42,92	1,10	
62_S2	Cuaternario superior	673445	4187114	129,72	72	115,01	114,95	-0,06	
63_S3	Cuaternario superior	660646	4177084	131,28	78,6	103,93	103,67	-0,26	
64_S4	Cuaternario inferior	682506	4177630	29,10	78	24,32	24,56	0,24	
65_S5	Cuaternario superior	688090	4190382	72,01	72	54,25	53,72	-0,53	
66_S6	Cuaternario superior	677452	4182666	69,92	81	65,07	65,08	0,01	
67_S7	Messiniense	666598	4177287	94,88	78,3	31,45	31,585	0,14	
68	Cuaternario superior	686313	4192161	96,75	-	86,28	86,24	-0,04	
69	Cuaternario superior	692485	4168946	17,40	-	1,70	1,23	-0,47	
70	Cuaternario superior	651614	4177772	179,20	-	154,38	154,01	-0,37	

TABLA 3.- Diferencias de nivel entre las campañas de ABRIL Y SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	DIFERENCIA CAMPAÑA 7 / CAMPAÑA 8			OBSERVACIONES
						COTA ABR. '24 (m s.n.m.)	COTA SEPT. '24 (m s.n.m.)	DIFERENCIA DEL N.P. (m)	
71	Cuaternario superior	653904	4178280	169,60	-	140,18	140,22	0,04	
78	Cuaternario superior	661345	4171657	160,20	-	140,93	140,39	-0,54	
80	Cuaternario superior	662185	4170739	167,90	-	156,00	155,58	-0,42	
82	Cuaternario superior	662210	4169953	177,80	-	164,25	163,74	-0,51	
84	Cuaternario superior	660685	4171462	161,45	-	137,55	137,04	-0,51	
85	Cuaternario superior	663599	4173679	161,92	28	147,29	139,99	-7,3	Nivel dinámico; no comparable
86	Mioceno volcánico	683771	4168943	42,50	-	34,42	35,92	1,50	
90	Cuaternario superior	691749	4181765	2,75	8	0,87	1,685	0,82	
91	Mioceno volcánico	684395	4169981	33,30	-	24,65	24,43	-0,22	
100	Cuaternario inferior	671920	4183533	114,68	230	101,59	101,61	0,02	
101	Cuaternario superior	674754	4180715	76,66	130	62,90	63,15	0,25	
102	Cuaternario superior	674398	4179299	69,98	275	50,80	49,36	-1,44	
103	Cuaternario superior	681013	4178572	38,85	85	32,30	32,21	-0,09	
104	Cuaternario superior	652017	4178106	180,22	70	148,46	148,19	-0,27	
105	Cuaternario superior	682835	4177692	28,08	80	23,60	23,69	0,09	
107	Cuaternario superior	650133	4177270	189,09	65	154,43	154,15	-0,28	
109	Cuaternario superior	680142	4176139	37,35	200	28,06	27,28	-0,78	
111	Cuaternario superior	681063	4175231	33,16	110	25,54	25,16	-0,38	
113	Cuaternario superior	672954	4174478	69,82	100	13,34	14,66	1,32	
114	Mioceno volcánico	685374	4171119	22,85	140	18,45	18,36	-0,09	
115	Mioceno volcánico	680169	4169009	30,98	80	21,36	22,41	1,05	
117	Cuaternario inferior	671136	4181625	104,42	130	76,28	76,56	0,28	
152	Mioceno volcánico	684206	4167879	79,95	150	55,46	55,38	-0,08	
200	Plioceno	695837	4193600	21,71	160	3,61	2,03	-1,58	

TABLA 4.- Conductividad eléctrica y pH medidos *in situ* en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	pH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA y T. ° IN SITU. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024						
						FECHA	pH	CONDUCT. ABR. '24 (µS/cm)	CONDUCT. SEPT. '24 (µS/cm)	DIFERENCIA CAMP. 7-CAMP. 8	TEMPERATURA (°C)	OBSERVACIONES
1	Cuaternario superior	695324	4191244	10,11	15	24/09/2024	7,64	4330	3600	-730	22,9	
3	Cuaternario superior	681689	4190908	119,21	30	26/09/2024	7,55	5630	5710	80	20,5	
4	Cuaternario superior	695526	4190511	4,74	50	24/09/2024	9,03	3990	3310	-680	23,7	
5	Cuaternario superior	693395	4189787	19,38	73,4	23/09/2024	-	4070	3920	-150	21,7	Información obtenida del SAIH Segura
6	Cuaternario superior	690182	4188932	43,60	14,8	24/09/2024	7,68	3570	3360	-210	21,3	
7	Cuaternario superior	693502	4188770	16,95	28	24/09/2024	7,41	4960	4790	-170	21,2	
8	Cuaternario superior	680109	4188645	106,69	40	30/09/2024	7,50	6080	5790	-290	21,4	
9	Cuaternario superior	692176	4188621	22,33	46	13/09/2024	-	4920	4600	-320	21,7	Información obtenida del SAIH Segura
10	Cuaternario superior	692896	4187871	14,36	53	25/09/2024	-	6260	5740	-520	21,0	Información obtenida del SAIH Segura
11	Cuaternario superior	691130	4187866	27,91	52	25/09/2024	-	7130	6750	-380	20,9	Información obtenida del SAIH Segura
12	Cuaternario superior	691718	4187562	24,97	30	24/09/2024	7,40	11180	11500	320	21,6	
13	Cuaternario superior	678120	4186639	97,50	86	26/09/2024	7,41	6610	6720	110	24,5	
14	Cuaternario superior	692202	4186529	16,59	40	26/09/2024	-	6830	6350	-480	21,3	Información obtenida del SAIH Segura
15	Cuaternario superior	689069	4186312	32,94	60	25/09/2024	7,52	3790	2380	-1410	21,3	
16	Cuaternario superior	677710	4185830	97,58	25	26/09/2024	7,30	6390	5160	-1230	21,1	
17	Cuaternario superior	690314	4184531	18,69	52	09/09/2024	-	5780	5440	-340	21,8	Información obtenida del SAIH Segura
18	Cuaternario superior	686304	4183809	32,47	25	25/09/2024	7,63	5210	5370	160	23,6	
19	Cuaternario inferior	674443	4183745	100,05	120	26/09/2024	7,74	10570	10680	110	20,9	
20	Cuaternario superior	691086	4183647	12,25	48	02/10/2024	-	4470	4180	-290	21,0	Información obtenida del SAIH Segura
22	Cuaternario superior	689231	4183086	18,85	79	26/09/2024	-	4310	4310	0	21,2	Información obtenida del SAIH Segura
23	Cuaternario superior	677634	4183063	73,99	50	26/09/2024	7,62	6470	6640	170	23,8	
24	Cuaternario superior	682021	4182964	52,97	12	25/09/2024	7,45	6080	5600	-480	21,6	
25	Cuaternario superior	690383	4182461	11,59	42	25/09/2024	-	7430	7010	-420	20,6	Información obtenida del SAIH Segura
27	Cuaternario superior	691266	4181976	6,14	75	25/09/2024	7,36	8200	7400	-800	22,4	
28	Cuaternario superior	687866	4181534	18,22	65	25/09/2024	-	6330	5810	-520	21,4	Información obtenida del SAIH Segura
29	Cuaternario superior	678655	4180775	55,81	30	26/09/2024	7,77	7940	8030	90	21,4	
30	Cuaternario superior	685773	4180776	23,46	4	25/09/2024	7,45	5930	5920	-10	23,2	
31	Cuaternario superior	688633	4180717	11,73	58	25/09/2024	-	9370	7630	-1740	20,7	Información obtenida del SAIH Segura
32	Cuaternario superior	686524	4180315	17,98	79	25/09/2024	-	10940	11410	470	20,1	Información obtenida del SAIH Segura
33	Cuaternario superior	682364	4180287	38,39	30	30/09/2024	7,99	6270	6380	110	24,1	
34	Cuaternario superior	687858	4179694	11,21	88	25/09/2024	-	8550	7710	-840	20,9	Información obtenida del SAIH Segura

TABLA 4.- Conductividad eléctrica y pH medidos *in situ* en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	pH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA y T. ° IN SITU. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024						
						FECHA	pH	CONDUCT. ABR. '24 (µS/cm)	CONDUCT. SEPT. '24 (µS/cm)	DIFERENCIA CAMP. 7- CAMP. 8	TEMPERATURA (°C)	OBSERVACIONES
36	Cuaternario superior	680021	4177650	38,76	11	27/09/2024	7,43	9030	8700	-330	21,4	
38	Cuaternario superior	656864	4177232	149,43	45	03/10/2024	7,70	4560	4650	90	24,7	
39	Cuaternario superior	685886	4176189	13,56	50	30/09/2024	7,93	4610	5620	1010	22,7	
40	Cuaternario superior	685023	4175924	17,27	120	30/09/2024	7,72	5910	5520	-390	22,4	
41	Cuaternario superior	686183	4175778	12,3	58	25/09/2024	-	7340	6610	-730	20,4	Información obtenida del SAIH Segura
42	Cuaternario superior	682965	4175392	24,13	9	30/09/2024	8,05	6260	5880	-380	24,0	
43 (-2 m)	Cuaternario superior	688301	4175307	5,13	58	01/10/2024	8,20	9260	5150	-4110	21,8	SM-6; medida <i>in situ</i>
43 (-8 m)	Cuaternario superior	688301	4175307	5,13	58	01/10/2024	7,33	11000	13350	2350	21,6	SM-6; medida <i>in situ</i>
44	Cuaternario superior	678644	4175054	42,94	98	30/09/2024	7,60	4810	5250	440	21,3	
45	Cuaternario superior	687820	4173006	10,14	53	25/09/2024	-	4750	4780	30	21,5	Información obtenida del SAIH Segura
46	Cuaternario superior	686743	4172261	16,31	60	01/10/2024	7,84	5400	2500	-2900	25,6	
47	Cuaternario superior	686331	4171077	25,70	13	01/10/2024	7,50	4900	4930	30	22,1	
49	Cuaternario superior	687972	4170751	26,70	20	01/10/2024	7,54	5010	5010	0	21,8	
50	Cuaternario superior	685138	4170618	26,50	12	01/10/2024	7,57	5170	5270	100	23,5	
51	Cuaternario superior	682137	4170708	25,36	75	02/10/2024	8,40	6340	6650	310	26,1	
52	Cuaternario superior	685111	4170514	26,74	12	01/10/2024	7,88	4960	4750	-210	24,5	
53	Cuaternario superior	691793	4170432	10,92	-	01/10/2024	7,46	4120	4130	10	21,8	
54	Cuaternario superior	680813	4170125	28,45	69	01/10/2024	7,64	4730	4800	70	21,6	
55	Cuaternario superior	689807	4169643	28,93	35	25/09/2024	-	1860	1920	60	20,8	Información obtenida del SAIH Segura
56	Cuaternario superior	696118	4168478	8,63	38	22/08/2024	-	1020	2500	1480	22,3	Información obtenida del SAIH Segura
57	Cuaternario superior	696114	4167157	23,33	33	25/09/2024	-	3830	4330	500	22,2	Información obtenida del SAIH Segura
58	Cuaternario sup. + basamento	694571	4164935	66,42	85	01/10/2024	7,36	6250	6490	240	22,5	
59	Cuaternario superior	680102	4187117	93,00	22	26/09/2024	8,01	4360	4650	290	22,9	
60	Cuaternario superior	659034	4176933	140,55	85	03/10/2024	7,37	4350	4500	150	23,4	
61_S1	Cuaternario superior	673763	4178369	67,84	81,6	27/09/2024	7,53	2870	5470	2600	21,1	
62_S2	Cuaternario superior	673445	4187114	129,72	72	27/09/2024	7,60	7530	7650	120	21,3	
63_S3	Cuaternario superior	660646	4177084	131,28	78,6	03/10/2024	7,61	5080	5320	240	21,4	
64_S4	Cuaternario inferior	682506	4177630	29,1	78	30/09/2024	7,55	4340	4380	40	23,5	
65_S5	Cuaternario superior	688090	4190382	72,01	72	24/09/2024	7,95	2860	3154	294	21,1	
66_S6	Cuaternario superior	677452	4182666	69,92	81	26/09/2024	7,45	6510	6500	-10	21,8	
67_S7	Messiniense	666598	4177287	94,88	78,3	03/10/2024	7,98	2000	1970	-30	24,2	
68	Cuaternario superior	686313	4192161	96,75	-	24/09/2024	7,38	4850	4823	-27	21,3	

TABLA 4.- Conductividad eléctrica y pH medidos *in situ* en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	pH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA y T. ° IN SITU. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024						
						FECHA	pH	CONDUCT. ABR. '24 (μS/cm)	CONDUCT. SEPT. '24 (μS/cm)	DIFERENCIA CAMP. 7- CAMP. 8	TEMPERATURA (°C)	OBSERVACIONES
69	Cuaternario superior	692485	4168946	17,40	-	01/10/2024	7,46	5560	5990	430	22,4	
70	Cuaternario superior	651614	4177772	179,20	-	03/10/2024	7,96	3130	4040	910	21,0	
71	Cuaternario superior	653904	4178280	169,60	-	03/10/2024	7,72	4710	4750	40	22,1	
73	Cuaternario superior	655426	4176816	159,40	-	03/10/2024	7,94	4880	4960	80	25,1	
77	Cuaternario superior	660356	4175297	138,12	115	03/10/2024	7,52	-	3900	-	21,9	
78	Cuaternario superior	661345	4171657	160,20	-	02/10/2024	7,76	4380	4310	-70	22,6	
80	Cuaternario superior	662185	4170739	167,90	-	02/10/2024	8,20	2540	2530	-10	27,2	
82	Cuaternario superior	662210	4169953	177,80	-	02/10/2024	8,00	3100	3040	-60	21,4	
84	Cuaternario superior	660685	4171462	161,45	-	02/10/2024	8,04	2590	2630	40	23,1	
85	Cuaternario superior	663599	4173679	161,92	28	02/10/2024	8,15	3140	3830	690	25,6	
86	Mioceno volcánico	683771	4168943	42,50	-	02/10/2024	7,44	5130	5290	160	21,1	
87	Cuaternario superior	691746	4181768	2,37	4	25/09/2024	7,09	1820	8330	6510	23,2	
90	Cuaternario superior	691749	4181765	2,75	8	25/09/2024	7,51	5710	5910	200	22,6	
91	Mioceno volcánico	684395	4169981	33,30	-	02/10/2024	7,84	3820	3690	-130	22,0	
92	Cuaternario superior	691263	4181967	6,23	20,35	25/09/2024	7,47	-	9280	-	21,8	
93	Cuaternario superior	691263	4181969	6,23	14,1	25/09/2024	7,36	-	9570	-	22,3	
94	Cuaternario superior	691264	4181971	6,23	8,5	25/09/2024	7,70	-	10040	-	22,4	
95	Cuaternario superior	691887	4181599	0,78	22	25/09/2024	7,39	-	7750	-	24,4	
96	Cuaternario superior	691888	4181602	0,78	12	25/09/2024	7,69	-	7780	-	24,8	
97	Cuaternario superior	691890	4181605	0,78	8	25/09/2024	7,41	-	7270	-	24,7	
100	Cuaternario inferior	671920	4183533	114,68	230	26/09/2024	8,35	15050	15350	300	26,3	
101	Cuaternario superior	674754	4180715	76,66	130	27/09/2024	7,83	6160	2270	3890	22,4	
102	Cuaternario superior	674398	4179299	69,98	275	27/09/2024	7,29	5500	9520	4020	21,4	
103	Cuaternario superior	681013	4178572	38,85	85	30/09/2024	7,60	5840	6180	340	22,5	
104	Cuaternario superior	652017	4178106	180,22	70	03/10/2024	7,50	5020	4620	-400	21,9	
105	Cuaternario superior	682835	4177692	28,08	80	30/09/2024	7,50	6120	6240	120	21,6	
107	Cuaternario superior	650133	4177270	189,09	65	03/10/2024	7,75	5710	5800	90	20,8	
109	Cuaternario superior	680142	4176139	37,35	200	30/09/2024	8,81	3940	3940	0	21,1	
111	Cuaternario superior	681063	4175231	33,16	110	30/09/2024	7,90	5600	5480	-120	24,8	
113	Cuaternario superior	672954	4174478	69,82	100	27/09/2024	7,36	6130	5930	-200	23,7	
114	Mioceno volcánico	685374	4171119	22,85	140	01/10/2024	9,25	3370	3460	90	25,1	
115	Mioceno volcánico	680169	4169009	30,98	80	01/10/2024	7,88	4770	4830	60	24,1	
117	Cuaternario inferior	671136	4181625	104,42	130	26/09/2024	7,78	11020	9280	-1740	27,9	

TABLA 4.- Conductividad eléctrica y pH medidos *in situ* en la Red de Control Piezométrico durante la campaña de SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024

CÓDIGO PROYECTO	ACUÍFERO	X ETRS89 (m)	Y ETRS89 (m)	COTA nivel referencia (m s.n.m.)	PROF. PUNTO (m)	pH, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA y T. ^º IN SITU. SEPTIEMBRE/OCTUBRE 2024						
						FECHA	pH	CONDUCT. ABR. '24 (µS/cm)	CONDUCT. SEPT. '24 (µS/cm)	DIFERENCIA CAMP. 7-CAMP. 8	TEMPERATURA (º C)	OBSERVACIONES
152	Mioceno volcánico	684206	4167879	79,95	150	02/10/2024	8,47	4170	4280	110	24,6	
166	Cuaternario superior	659425	4175085	141,28	-	05/09/2024	-	-	4800	-	24,8	
168	Cuaternario superior	659943	4176464	134,60	-	09/09/2024	7,48	-	3470	-	24,5	
169	Cuaternario superior	660651	4174168	142,63	-	09/09/2024	-	-	3700	-	-	
171	Cuaternario superior	661720	4175530	132,10	-	05/09/2024	-	-	7430	-	24,8	
172	Cuaternario superior	661927	4176839	125,56	20	09/09/2024	7,58	-	1310	-	22,0	
174	Cuaternario superior	663573	4175741	135,41	-	09/09/2024	8,09	-	6240	-	23,0	
177	Cuaternario superior	664459	4175405	150,35	-	09/09/2024	7,77	-	2720	-	23,1	
200	Plioceno	695837	4193600	21,71	160	24/09/2024	7,82	3500	2880	-620	23,1	
201	Plioceno	688578	4192687	92,29	171	30/09/2024	7,70	3370	3600	230	21,3	
202	Plioceno	690744	4191462	58,45	180	24/09/2024	9,42	2550	2348	-202	22,2	
204	Plioceno	671553	4189520	162,63	130	27/09/2024	8,90	5120	4940	-180	22,5	
206	Plioceno	693496	4188757	16,95	188	24/09/2024	8,11	4230	4000	-230	21,2	
208	Plioceno	691613	4187629	23,71	171	24/09/2024	7,81	320	380	60	27,7	
211	Plioceno	690101	4184875	23,25	100	26/09/2024	7,92	5330	5530	200	26,0	
212	Plioceno	678532	4184646	82,43	140	26/09/2024	8,15	1230	1010	-220	22,6	
213	Cuaternario inferior	674255	4183673	102,80	120	26/09/2024	7,20	8410	8830	420	25,7	
214	Cuaternario inferior	669615	4181645	117,80	222	26/09/2024	7,60	15380	15650	270	25,6	
216	Cuaternario inferior	672156	4180326	88,96	250	27/09/2024	6,75	12150	15110	2960	20,7	
218	Cuaternario inferior	671335	4178924	88,01	240	27/09/2024	7,37	10940	11210	270	23,7	
219	Cuaternario inferior	674146	4177387	62,76	185	27/09/2024	7,22	7740	8000	260	23,8	
220	Cuaternario superior	674199	4177145	62,76	150	27/09/2024	7,65	3870	4260	390	21,4	
224	Cuaternario superior	676491	4174064	48,92	150	27/09/2024	7,69	5560	5840	280	25,9	
227	Mioceno volcánico	680338	4168875	32,36	66	01/10/2024	8,57	3820	3810	-10	21,9	

TABLA 7.- Resultados analíticos de nutrientes y parámetros físico-químicos de la Red de Control de Calidad Química en SEPTIEMBRE/OCTUBRE de 2024

CÓDIGO PROYECTO	CÓDIGO MUESTRA	FECHA	Nitratos (mg/l NO ₃)	Fosfatos (mg/l PO ₄ ³⁻)	COLOR	CE in situ (µS/cm)	Nitrógeno total (mg/l N)	Oxígeno disuelto de campo (medida in situ)	pH de campo (medida in situ)	Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto de campo (medido in situ)
5	CA0731SM-20	11/09/2024	217,0	0,00	Presencia	3380	50,0	6,51	7,61	78,5
9	CA0731SM-18	23/09/2024	202,0	0,00	Ausencia	4140	46,0	9,17	7,21	108,2
10	CA0731SM-19	11/09/2024	212,0	0,00	Ausencia	5070	49,0	6,43	7,37	73,2
11	CA0731SM-16	11/09/2024	238,0	0,00	Ausencia	4850	54,0	7,37	7,68	84,0
14	CA0731SM-17	11/09/2024	186,0	0,00	Ausencia	5760	44,0	5,02	7,33	77,9
17	CA0731SM-14	11/09/2024	202,0	0,00	Presencia	4870	47,0	3,14	7,25	29,6
20	CA0731SM-15	11/09/2024	530,0	0,00	Ausencia	3440	122,0	7,40	7,55	84,2
22	CA0731SM-12	11/09/2024	85,0	0,00	Presencia	3800	20,8	4,90	7,29	60,4
25	CA0731SM-13	11/09/2024	349,0	0,00	Ausencia	5800	82,0	7,96	7,42	91,5
28	CA0731SM-10	11/09/2024	315,0	0,00	Ausencia	4960	72,0	5,10	7,34	60,9
31	CA0731SM-11	12/09/2024	193,0	0,00	Ausencia	6610	48,0	4,05	7,63	47,2
32	CA0731SM-8	11/09/2024	218,0	0,00	Ausencia	5270	48,0	6,48	7,58	78,0
34	CA0731SM-9	12/09/2024	206,0	0,58	Ausencia	6940	54,0	3,74	7,46	42,6
41	CA0731SM-7	12/09/2024	289,0	0,00	Ausencia	5710	71,0	6,88	7,31	69,2
45	CA0731SM-5	12/09/2024	320,0	0,00	Ausencia	4960	78,0	5,09	7,29	60,4
55	CA0731SM-3	12/09/2024	34,6	0,00	Ausencia	1645	8,5	6,15	7,34	71,0
56	CA0731SM-2	12/09/2024	2,5	0,00	Ausencia	776	< 1	6,15	7,45	72,5
57	CA0731SM-1	12/09/2024	107,0	0,00	Ausencia	3420	25,6	5,50	7,15	65,8

Datos suministrados por Comisaría de Aguas de la CHS