

Inspección y Vigilancia de las Obras de Construcción de sondeos para la Adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas. Cuenca del Ebro.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

INFORME PIEZÓMETRO DE MANZANEDO-OÑA: 090.04.001



ÍNDICE

	Pág.
1. PROYECTO	1
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	1
1.2. METODOLOGÍA SEGUIDA EN LOS TRABAJOS	5
1.3. OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO	6
2. LOCALIZACIÓN	7
3. SITUACIÓN GEOLÓGICA	9
4. MARCO HIDROGEOLÓGICO	10
5. EQUIPO DE PERFORACIÓN	15
6. DATOS DE LA PERFORACIÓN	16
7. COLUMNA LITOLÓGICA	18
8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA	21
9. ENTUBACIÓN REALIZADA	22
10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	24
10.1. ENSAYO DE BOMBEO Y PARÁMETROS DEL ACUÍFERO	24
11. HIDROQUÍMICA	29
12. CONCLUSIONES	29

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación del piezómetro sobre base topográfica 1:25.000</i>	8
<i>Figura 2. Ubicación del piezómetro sobre base del SIGPAC</i>	8
<i>Figura 3. Ubicación del piezómetro sobre la Cartografía Geológica MAGNA 1:50.000 (135) Sédano</i>	9
<i>Figura 4. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo.</i>	23

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Síntesis de la columna litológica atravesada (descripción en campo)..</i>	20
<i>Tabla 2. Entubación realizada.....</i>	22
<i>Tabla 3. Datos mensuales del nivel piezométrico medidos con sonda hidronivel antes y después del ensayo de bombeo.....</i>	24
<i>Tabla 4. Resumen de los escalones del ensayo de inyección.....</i>	25

ANEJOS

ANEJO Nº 1: PERMISOS

ANEJO Nº 2: INFORMES DIARIOS DE PERFORACIÓN

ANEJO Nº 3: INFORME GEOLÓGICO

ANEJO Nº 4: GEOFÍSICA

ANEJO Nº 5: ENSAYO DE BOMBEO

ANEJO Nº 7: FICHA I.P.A. Y FICHA MMA

1. PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino lleva varios años desarrollando un programa de ampliación, mejora y optimización de las redes oficiales de control de las aguas subterráneas incluyendo, piezometría y calidad de las mismas.

A lo largo de los últimos ocho años se han realizado diferentes proyectos de ejecución e instalación de sondeos, de nueva construcción, que han pasado a formar parte y complementar la red oficial de seguimiento del estado cuantitativo y calidad de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del Ebro. La localización de dichos sondeos atendió, fundamentalmente, a criterios técnicos en relación con la caracterización, estado y evaluación de los recursos de las masas de agua donde se ubicaban.

Con el fin de alcanzar los objetivos recogidos en la Directiva Marco del Agua (D.M.A.: Directiva 2000/60/CE) en sus artículos 4 y 8 y con las especificaciones del anexo V, la Confederación Hidrográfica del Ebro redactó, en diciembre de 2006, el **"Proyecto de Construcción de sondeos para la adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas. Cuenca del Ebro"** en el que quedaron definidos el número, situación y características constructivas de 35 nuevos sondeos que pasarían a formar parte de la Redes Oficiales y que afectan a masas de agua poco definidas o sin ningún punto de control.

En junio de 2007 se licita, mediante concurso público, el contrato de Servicios para la **"Inspección y Vigilancia de las Obras de Construcción de sondeos para la Adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas. Cuenca del Ebro"** en el que se prevé la

asistencia técnica, a la dirección de obra, en la construcción de 35 sondeos que totalizan 3.785 metros de perforación y de los que 13 se prevén hacer a rotopercusión con martillo neumático en fondo y circulación directa, 5 a rotación con circulación inversa y los 17 restantes a percusión.

Con fecha 27 de Abril de 2009 se acuerda la adjudicación definitiva a CONSULNIMA, S.L., firmándose el Contrato de Servicios de Referencia 09.822-0003/0611 con fecha 21 de mayo de 2009.

Con fecha 30 de septiembre de 2009, la Dirección de Obra de la Confederación Hidrográfica del Ebro, solicita autorización de redacción de la Modificación nº 1 del contrato para la ejecución de las obras del proyecto.

Con fecha 7 de octubre de 2009, el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro resuelve autorizar la redacción de esta MODIFICACIÓN Nº 1 del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO". Éste fue redactado en abril de 2010. En dicho modificado el número total de piezómetros a perforar o adecuar previsto es de 48, debido a la necesidad de realizar una serie de sondeos adicionales al objeto, sobre todo, de sustituir o adecuar ciertos piezómetros existentes que han quedado inoperativos o están en riesgo de estarlo.

Con ello se ve incrementado el número de sondeos a supervisar y vigilar durante las obras en el marco del contrato de servicios a ellas vinculado, por lo que con fecha 1 de octubre de 2009, la Dirección de Obra de la Confederación Hidrográfica del Ebro, solicita autorización de redacción de la Modificación nº 1 de dicho contrato de servicios.

Con fecha 7 de octubre de 2009, el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro resuelve autorizar la redacción de esta MODIFICACIÓN Nº 1 del contrato para la "INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DELAS OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO".

Las razones de interés general que justifican las modificaciones de obra consideradas en el Modificado Nº 1 son las que se describen a continuación:

- Existencia de determinados sondeos de titularidad pública que cumplen los mismos objetivos hidrogeológicos previstos y pueden ser incorporados a la red piezométrica (1 PIEZÓMETRO).
- Las características propias de determinadas masas de agua subterránea requieren el control del estado cuantitativo de diversos acuíferos característicos de la misma. Ello obliga a realizar diversos sondeos de menor profundidad para alcanzar las zonas alteradas de estos mismos acuíferos para una misma masa (3 PIEZÓMETROS).
- Necesidad de reponer algunos piezómetros de la red oficial que en el transcurso de los años desde la redacción del proyecto han quedado inoperativos; ello requiere que sean sustituidos por sondeos nuevos que permitan el mantenimiento del control con la menor carencia de registro posible, al objeto de poder realizar la correlación de los datos y de no tener pérdida de medidas (5 PIEZÓMETROS).
- Necesidad de intentar la adecuación de una serie de sondeos pertenecientes a la red piezométrica oficial que actualmente se encuentran obstruidos o en riesgo debido a la falta de protección de la tapa o brocal. En caso de no ser posible la desobstrucción sería

necesario construir otro sondeo de similares características por entenderse inoperativos (6 PIEZÓMETROS).

- Variaciones constructivas de los piezómetros del proyecto durante la ejecución y planificación de las obras (mediciones, sistemas de perforación más adecuados, ubicación...).

Con ello el número total de piezómetros previsto a perforar o adecuar, y por tanto a inspeccionar y vigilar, es de 48 con la siguiente distribución:

- Número total de piezómetros: 48
- Sondeos a rotopercusión: 28
- Sondeos a percusión: 14
- Sondeos existentes a incorporar a la red: 1
- Sondeos existentes a acondicionar: 6
- Sondeos de hasta 100 m de profundidad prevista: 19
- Sondeos de entre 100-200 m de profundidad prevista: 22
- Sondeos de más de 200 m de profundidad prevista: 7

En Resumen, los trabajos realizados por CONSULNIMA, S.L. a lo largo de la ejecución del Proyecto se pueden agrupar en:

TRABAJOS DE INSPECCIÓN

- En relación con la supervisión de la obra.
- En relación con la documentación administrativa

TRABAJOS SISTEMÁTICOS DE CONTROL

- Control del Plan de Aseguramiento de la Calidad
- Control de ejecución de la obra
- Control de medición

- Control presupuestario
- Control de programación
- Control de Calidad

1.2 METODOLOGÍA SEGUIDA EN LOS TRABAJOS

Los trabajos desempeñados y que han sido objeto de control durante la ejecución del proyecto constructivo se pueden desglosar y resumir en:

- **Trabajos anteriores a la perforación**
 - Comprobación sobre el terreno de la ubicación del sondeo y posible replanteo.
 - Comprobación de accesos y permisos.
 - Presentación ante la Autoridad Laboral de los Avisos Previos y actualizaciones.
 - Revisión del Plan de Seguridad y Salud que será objeto de un informe donde se recogerá el seguimiento realizado antes, durante y al final de cada obra. Especial atención se pondrá en:
 - Control de documentación de maquinaria y trabajadores presentes en la obra.
 - Visitas periódicas a las obras con atención especial a la señalización de las áreas de trabajo y al uso correcto de los equipos de protección individual (EPIS'S).
- **Trabajos durante la perforación**
 - Perforación
 - Seguimiento de la perforación y control del cumplimiento de los objetivos hidrogeológicos.
 - Interpretación geológica, hidrogeológica y geofísica

- Propuesta de la finalización del sondeo y de entubación a la Dirección de Obra
- Control de las tareas de limpieza, toma de muestras, medición de niveles piezométricos, etc.

- **Trabajos finales**
 - Ensayos de Bombeo
 - Seguimiento del ensayo en campo (bombeo y recuperación).
 - Restauración del terreno a su estado original y construcción y colocación del cierre con arqueta antivandálica.
 - Representación e interpretación de los datos colectados.
 - Redacción de un informe final de cada uno de los sondeos/piezómetros.

Para facilitar la comunicación y la coordinación entre la Dirección de Obra, empresa adjudicataria de la construcción de los sondeos y empresa adjudicataria de la Inspección y Vigilancia, se creó un proyecto en un Centro de Trabajo Virtual en el que se han ido incorporando todos los datos y documentación generada durante la ejecución de cada sondeo.

1.3. OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO

El objetivo de este piezómetro (090.004.001) es disponer de, al menos, un punto de control piezométrico en esta masa de agua (004) para el acuífero del Cretácico Superior.

Este piezómetro se encuentra ubicado, desde el punto de vista hidrogeológico, en la zona de recarga del acuífero del cretácico superior, cuya descarga sería al río Ebro. Se trata de un acuífero por kársticación dada su naturaleza carbonatada.

El objetivo hidrogeológico, de este piezómetro, es cortar las calizas bioclásticas del Cretácico superior que forman dicho acuífero.

2. LOCALIZACIÓN

El sondeo se ubica en el término municipal de Merindad de Valdivieso (Burgos). En la parcela 9004 del polígono 1 perteneciente al Servicio Territorial de Fomento de la Junta de Castilla y León.

Se accede tomando la ctra. CL- 629 que une la ciudad de Burgos con la localidad de Valdenoceda una vez coronado el Puerto de la Mazorra. El piezómetro se ubica en las proximidades del PK 47 de dicha carretera, en el arcén izquierdo en sentido Valdenoceda.

Las coordenadas UTM (ED-50 Huso 30) del punto son:

X: 449945 Y: 4741985 Z: 933.s.n.m.

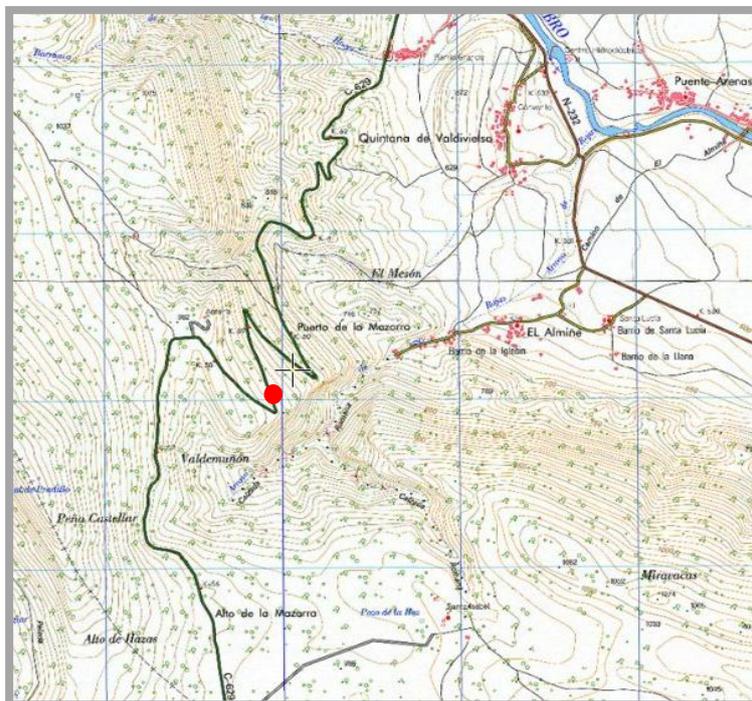


Figura 1. Ubicación del piezómetro sobre base topográfica 1:25.000.

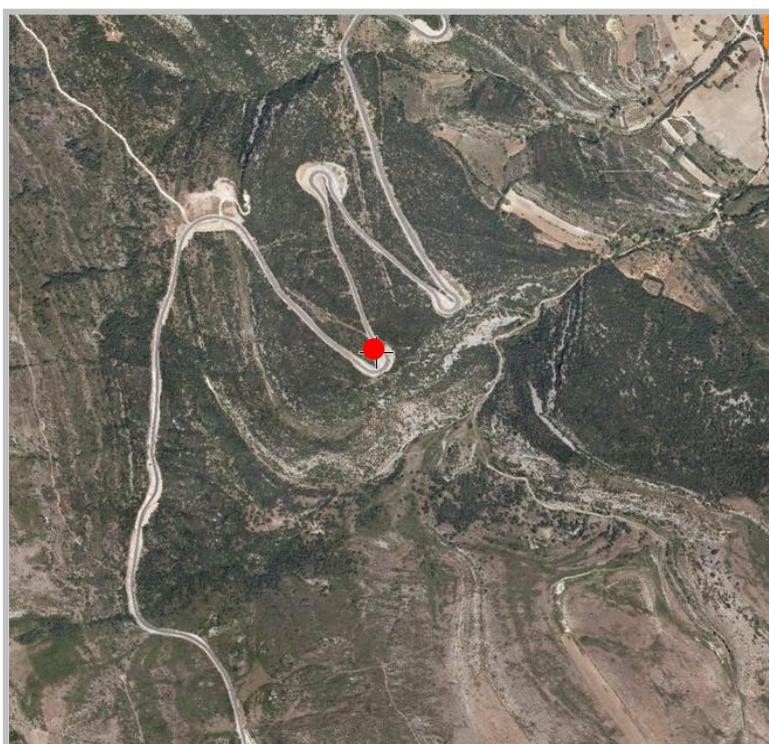


Figura 2. Ubicación del piezómetro sobre base del SIGPAC.

3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

Como se puede observar en la Figura 3, el sondeo se encuentra emboquillado en materiales diferenciados como unidad C^{2-3}_{24} en el Mapa Geológico MAGNA 135 (Sédano). En dicho plano se caracterizan los mismos como Calcarenitas bioclásticas con *lacazinas* y *miliólidos*, de edad Santoniense medio-superior. El piezómetro se encuentra situado en una zona que, presenta una tectónica bastante activa, con numerosas estructuras compresivas. Así, los materiales del Cretácico donde se ubica el piezómetro forman parte del flanco N de un anticlinal apretado cuyo eje pasa por la vecina localidad de Dobro. Los buzamientos observables en la zona son medios, con valores de 30 hasta 45° hacia el N.

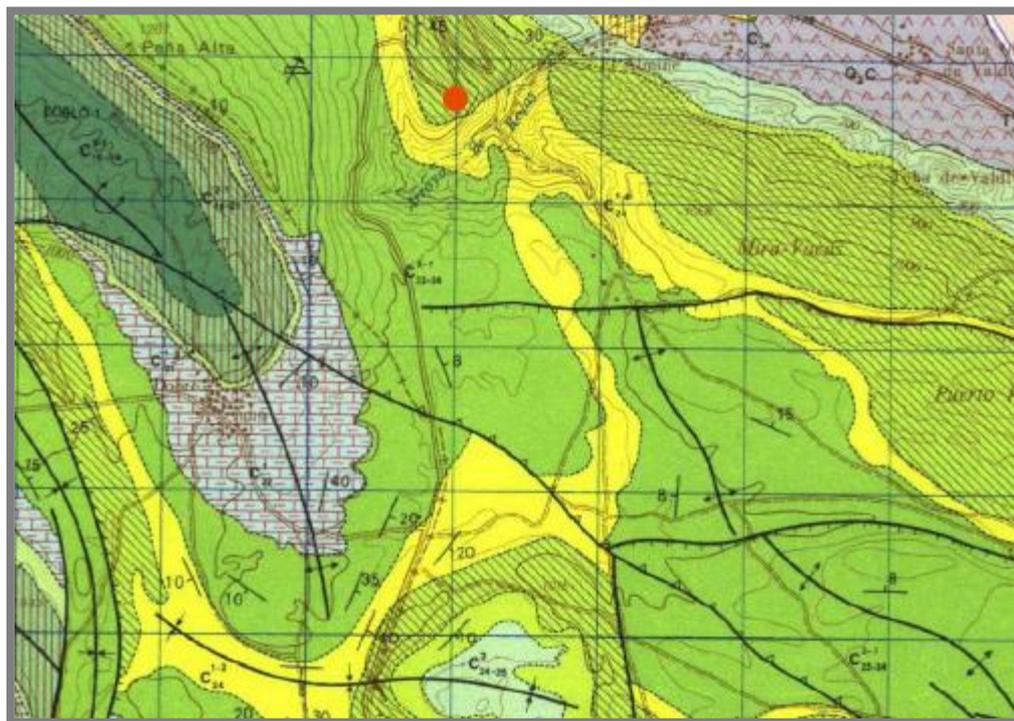


Figura 3. Ubicación del piezómetro sobre la Cartografía Geológica MAGNA 1:50.000 (135) Sédano.

4. MARCO HIDROGEOLÓGICO

El sondeo se localiza en el dominio hidrogeológico nº 1 denominado "Dominio Pirenaico Vasco-Cantábrico". Este dominio comprende la parte más occidental del frente pirenaico (s.l.). Sus límites son los de la cuenca hidrográfica en la parte N y O, el cauce del río Arga por el E y el frente de cabalgamiento surpirenaico en la parte S. Este dominio hidrogeológico es uno de los más claros y bien definidos de la cuenca del Ebro. Comprende la parte más occidental de la gran estructura cántabro-pirenaica dentro de los límites de la cuenca. La aceptación del río Arga como límite entre este dominio y el adyacente (Arga-Cinca) obedece más a criterios hidrogeológicos y de gestión que a otros de índole estructural o sedimentológico. No obstante, el río Arga es casi coincidente con el accidente de zócalo denominado Falla de Pamplona o de Estella, sin reflejo superficial.

En cuanto a sus límites, se puede indicar que el límite septentrional coincide, a grosso modo, con la divisoria hidrográfica sin que unidades, como la de la unidad Sinclinal de Villarcayo, sobrepasen los límites de la cuenca hidrográfica del Ebro. El acuífero principal (las Calizas de Subijana) se sitúa, íntegramente, dentro de la cuenca del Ebro. En las proximidades de Villasana de Mena, este acuífero choca con una estructura diapírica generando unas descargas que dan lugar al río Cadagua, de vertiente atlántica.

En cuanto a su límite oriental, está conformado por una banda de diapiros (Arteta u Olo, Salinas de Oro, Alloz y Estella) y la zona de flexión de Estella definen una franja NE-SO con una intensa fracturación interna (zona tectonizada de Abárzuza-Sierra de Andía) que definen geológicamente el límite oriental del dominio Vasco-Cantábrico. Esta franja está relacionada posiblemente con un accidente de zócalo NE-SO (falla de Estella o de Pamplona) que limita los sectores central y occidental del Pirineo.

Al Oeste se emplaza la cuenca Vasco-Cantábrica, de materiales mesozoicos alpinos cabalgantes sobre los terciarios continentales del Ebro. En todo caso, esta falla no se manifiesta en cobertera. El cambio más significativo, a uno y otro lado de este hipotético accidente del basamento, es de tipo sedimentario.

Al Este se sitúa la cuenca eocena de Jaca-Pamplona, de pliegues ESE y limitada al S por el Cabalgamiento frontal surpirenaico. La falla de Estella limita ambos sectores y condiciona la ubicación diapírica de Estella y la evolución sedimentaria del Paleoceno-Eoceno de esta zona. Durante la tectogénesis ha actuado como desgarre siniestra, deformando la cobertera mesozoica que se flexiona y cabalga hacia el Ebro. Posiblemente, toda la franja corresponda a una rampa lateral del frente de cabalgamiento de la Sierra de Cantabria (ITGE, 1990).

Desde un enfoque hidrogeológico y de manejo es más correcto hacer coincidir el límite del Dominio con el cauce del río Arga, netamente ganador en la práctica totalidad de su recorrido. El río cruza de N a S los materiales margosos, poco permeables, del Eoceno de la cuenca de Pamplona y materiales continentales de la depresión del Ebro. Al N, tras atravesar una estrecha banda de flysch de edad Cretácico superior, se interna en el paleozoico del Pirineo Axial. Hacia el S de Pamplona, el límite se define en el cauce del río Arga, donde se localizan las surgencias de Ibero, Echauri y Belascoain, hasta su encuentro con la falla inversa del flanco N del Anticlinal de Puente la Reina.

El Límite meridional coincide con el cabalgamiento frontal de la Sierra de Cantabria. Desde el punto de encuentro del río Arga con el cabalgamiento del flanco N del anticlinal de Puente la Reina y hacia el O, el límite se define en esta falla inversa hasta alcanzar los materiales en facies Keuper del diapiro de Alloz. Quedan así englobadas en el dominio las facies proximales oligo-

miocenas del Ebro (Conglomerados del Perdón). Entre los diapiros de Alloz y Estella, el límite se traza, de manera convencional, según una línea recta que une los puntos más meridionales de ambas estructuras; esta línea discurre por materiales impermeables. Hacia el O del diapiro de Estella el límite queda definido por el cabalgamiento de la Sierra de Cantabria en su primer frente.

El cabalgamiento frontal de la Sierra de Cantabria se prolonga lateralmente hacia el O en el cabalgamiento de los Montes de Tesla, en algunas zonas parcialmente fosilizado por depósitos Oligocenos y Miocenos de la Cuenca del Ebro. Al S de este accidente se localizan depósitos neógenos del entrante de Padrones de Bureba que lo independizan de los afloramientos mesozoicos del Arco de Rojas-Sta. Casilda prolongándose hacia el O dentro del Frente de cabalgamiento de la Plataforma Burgalesa sobre la cuenca del Duero. Este frente de cabalgamiento, localizado hidrográficamente en la cuenca del Duero, se tomará como límite S del Dominio Vasco-Cantábrico, entre el Arco de Rojas-Sta.Casilda al SE y el río Pisuerga al NO.

En cuanto a su límite occidental queda definido por el cauce del río Pisuerga, perteneciente a la cuenca del Duero, desde su encuentro con el cabalgamiento anterior hasta las proximidades de Aguilar de Campoo, donde es relevado por su tributario el río Camesa hasta conectar con el límite hidrográfico de la cuenca del Ebro.

Dentro de esta unidad se puede diferenciar la masa de agua número 004, denominada Manzanedo-Oña. Esta masa de agua de comprende la parte más occidental de los Montes Obarenes y los Montes de Tesla, en la provincia de Burgos. Tiene una extensión de 232 km². Se sitúa al N de la depresión del Ebro, limitada al N y O por el cauce del río Ebro y al E por el río Oca. Hacia el N y NE, entre el anticlinal de Zamanzas y el río Oca, el límite se establece en el río Ebro, que discurre muy encajado y con frecuentes cambios de rumbo. Hacia el E, en el cauce del río Oca. Al O, el límite sigue el núcleo del anticlinal

de Zamanzas. Hacia el S, limita con el cabalgamiento de los materiales mesozoicos sobre los materiales terciarios de la depresión del Ebro, hasta entroncar con el retrocabalgamiento de la estructura de Rojas-Santa Casilda en la falla de Carrales.

En cuanto a sus características geológicas la masa de agua de Manzanedo-Oña, se emplaza en una zona tectónicamente compleja, con escamas de cabalgamiento, fracturas y pliegues de dirección aproximada NO-SE, paralela al frente de Cabalgamiento regional, lo que hace que haya conexión entre los acuíferos. Hacia el N los materiales permeables mesozoicos se hundieron bajo la depresión de Villarcayo.

Esta masa de Agua Comprende varios acuíferos. Estos se corresponden con: Las Carniolas, calizas y dolomías del Suprakeuper-Lías (Grupo Renales), las calizas y calcarenitas del Cretácico Superior, los calizas lacustres del Terciario continental, así como las calizas del Paleoceno; Además de los depósitos aluviales y terrazas y de los diferentes cauces fluviales y los depósitos de coluvión del Cuaternario.

De estos, el acuífero formado por materiales calcáreos del Suprakeuper-Lías, de unos 100 a 150 m de espesor, tiene una representación superficial limitada de unos 5 km².

Las arenas y areniscas del Cretácico inferior (Fm. Utrillas), de unos 120 a 240 m de espesor, tienen en este sector una muy baja permeabilidad, de forma que su productividad es muy escasa o nula. Bajo ellas, las facies Pürbeck –Weald, de unos 350 m, muestran igualmente muy pobres cualidades hidráulicas. Estos materiales, junto con las series margosas del Lías superior forman el yacente de baja permeabilidad de los acuíferos presentes.

El acuífero más relevante está formado por las calizas y dolomías del Cretácico superior, con un espesor variable entre 200 y 400 m. En este acuífero se ha constatado una permeabilidad de media a alta por Karstificación.

Las calizas lacustres del Terciario, con un espesor del orden de 150 m, constituyen un acuífero de menor importancia por su reducida extensión en el ámbito de esta masa de agua (de unos 6 km²).

Los depósitos cuaternarios, forman otros acuíferos de menor importancia. Los aluviales del Ebro, muy encajado en este sector, apenas tienen relevancia hidrogeológica propia.

No se disponen de datos para determinar los parámetros hidrodinámicos de los acuíferos de esta masa de agua en relación a piezometría y direcciones de Flujo.

En cuanto a la naturaleza de los acuíferos definidos en la mismos, son frecuentes las características y manifestaciones cársticas de las formaciones carbonatadas con abundancia de grandes conductos, galerías y cavidades, permite deducir la existencia de una fuerte anisotropía en los valores de transmisividad y una elevada heterogeneidad de la permeabilidad como consecuencia de esos grandes huecos y vías de circulación.

En cuanto a la piezometría, el alto grado de deformación y fracturación facilita la conexión de los diferentes acuíferos, por lo que se considera la existencia de un único nivel piezométrico. El río Ebro es el nivel de base regional y las direcciones de flujo subterráneo, condicionadas por las estructurales, van en dirección a él.

Se estima que en esta masa de agua, la recarga se produce por la infiltración de las precipitaciones sobre las extensas zonas de afloramientos. La condición de efluente del río Ebro está constatada por la presencia de numerosos manantiales situados a cotas entre 500 y 1.000 m.s.n.m. que drenan el acuífero Cretácico, con caudales muy variables y a veces importantes (unos 170 l/s el manantial del Hospital Psiquiátrico de Oña). Puede haber cierta transferencia lateral hacia la masa de "Páramos de Sedano y La Lora" en el límite SO de la masa.

En cuanto a la hidroquímica de las aguas, La escasa información disponible muestra aguas de facies bicarbonatadas cálcicas, poco variables.

En esta masa de agua, no se reconocen presiones significativas, ni desde el punto de vista cualitativo o cuantitativo. Se encuentra situada en una zona de baja densidad de población, con localidades que no superan los 100 habitantes. La agricultura tan sólo supone el 13 % de ocupación del total de la superficie de la masa de agua. Apenas existe explotación de las aguas subterráneas. Así mismo no se considera en riesgo de no cumplir los criterios definidos por la Directiva Marco en cuanto a calidad

5. EQUIPO DE PERFORACIÓN

La perforación del sondeo y construcción del piezómetro ha sido realizada por la Compañía General de Ingeniería y Sondeos C.G.S., S.A. actuando de subcontratista la empresa Perforaciones Jiennenses Marchal S.L.

Se ha contado con un equipo de perforación a rotopercusión formado por una sonda FDO 400 con capacidad de tiro de 60 toneladas, sobre camión contracción total 4 x 4 y un compresor de 25 bares IR (Ingersoll Rand) 1170 25/33.

6. DATOS DE LA PERFORACIÓN

La perforación se inicia el 24 de Noviembre de 2009 a las 11:30 horas y se termina el 28 de Noviembre de 2009 a las 19:00 horas.

Se comienza los trabajos el día 24 de Noviembre. Previamente, al emplazamiento de la maquinaria, se avisa a la delegación territorial de Fomento de la Junta de Castilla y León. Se posiciona la maquinaria para que no se afecte a la carretera cercana y conforme a las prescripciones del permiso situandola lo más alejada posible del borde de la carretera para cumplir con los requisitos exigidos en la autorización de la Delegación Territorial de Burgos (8 m desde la arista exterior de la explanación o 16 m desde la el eje de la carretera). Sobre las 11:30 horas comienza la perforación con el emboquille del sondeo hasta una profundidad de 6 m y con un diámetro de 324. A continuación se entuban, estos primeros 6 m, con tubería ciega en chapa de acero de 300 x 5 mm. A las 12 h se presenta personal de la Junta de Castilla y León (Servicio Territorial de Fomento) que manifiesta tener conocimiento de que se iba a emplazar la máquina y comprueban su ubicación sin que manifiesten nada en contra. Se continúa perforando en un diámetro de 220 mm hasta alcanzar los 47 m a las 19 h. La velocidad de avance media, en el día, es de 7,25 m/hora. Se trabaja en seco durante, prácticamente toda la jornada. Entre los 28 y 29 metros se corta una fractura y se produce la pérdida de barrido. Se inyecta agua y espumante para recuperar el retorno. No se consigue y a partir del metro 30, la recuperación del material sondeado es prácticamente nula ocasionando problemas de avance en la perforación.

El día 25 de noviembre se prosigue la perforación que comienza a las 8,45 h hasta los 69 m de profundidad. Debido a que la recuperación del material sondeado es prácticamente nula y continúan los problemas en el avance de la perforación y ante la probabilidad de que pueda quedar agarrada la maniobra, se decide reperfurar y entubar. A las 12 h se comienza la

reperforación, desde el metro 6 hasta el 30, con diámetro de 324 mm y entubación con tubería ciega de 300 X 5 mm. Una vez realizada la entubación se continúa perforando con agua y espumante hasta las 19 h con diámetro de 220 mm desde los 69 metros hasta los 85 sin que se produzca una mejora en el retorno de la perforación: se continúa sin recuperar ripios del material atravesado. Entre los 78,5 hasta los 80,5 la maniobra baja, sin recuperar y de forma rápida, lo que parece indicar la existencia de una caverna kárstica. Sobre las 16 h se presenta un agente de Guardería de Medio Ambiente que solicita ver las autorizaciones. Hace las comprobaciones pertinentes sin objeción alguna. La velocidad de perforación se sitúa en unos 4,10 m/hora.

El día 26 se retoma la perforación a las a las 8:30 h desde el metro 85 hasta el metro 91. La recuperación es bastante buena produciéndose una nueva pérdida de ripio que, paulatinamente mediante inyección de agua y espumante, va recuperándose. Se continúa la jornada hasta las 19 h dejando el sondeo en el metro 138. La velocidad media de la perforación es de unos 5,60 m/hora.

Al día siguiente, 27 de noviembre, se retoma la perforación a las 8:00 h desde el metro 138 y finaliza a las 19 h a la profundidad de 222 m. Se ha observado que entre las cotas 183 a 191 m se produce pérdida de barrido sin recuperación de ripios. Se inyecta agua y espumante restableciéndose la recuperación de los materiales atravesados pasado el metro 191. Entre los metros 201 a 207 la recuperación, aún cuando es bastante deficiente, permite su identificación litológica. En el metro 198 se produce alumbramiento de agua con un caudal que, aparentemente, parece alto pero que, a medida que se profundiza, se estabiliza y, presumiblemente, no supere los 3 litros/seg. A partir del metro 207 se restablece la recuperación de material. Se continúa la jornada hasta las 19:00 h dejando el sondeo en el metro 138. La velocidad media de la perforación es de unos 8,5 m/hora.

El día 28 la perforación comienza a las 8:00 h. desde el metro 222 y finaliza a las 19 h a la profundidad de 286 m. A lo 263 m. se corta una fractura de poca entidad y el avance es nulo procediéndose a extraer la maniobra y comprobando que se ha producido la rotura de la cabeza del martillo que queda atrapada a dicha profundidad. Se decide finalizar el sondeo a esta profundidad en función de los datos obtenidos durante su ejecución ya que no son coincidentes con la columna teórica contemplada en el proyecto y, en principio, supondría seguir perforando, como mínimo, unos 100 m más con el fin de cortar el tramo de margocalizas (aproximadamente de unos 20 m) y el tramo de calizas y dolomías alternantes donde se supone se alumbrarían los 4 niveles de agua contemplados en el proyecto. Se realiza una medida de la conductividad del agua de la cuba dando como resultado 419 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y dado que, del agua del sondeo no se puede realizar medida de conductividad por la gran cantidad de espumante que hay que inyectar, debido a los problemas de recuperación. La velocidad media de la perforación es de unos 5 m/hora. (*Ver Anejo Nº 2, Informes diarios de perforación*).

7. COLUMNA LITOLÓGICA

Durante la realización de la perforación, se efectúa una primera descripción litológica, de los materiales cortados, mediante observación del ripio extraído de la de perforación a intervalos de metro. Cada 5 metros de avance se realiza una toma de muestra representativa y se guarda en recipiente, bien identificado, para su posterior envío a la litoteca que el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) dispone en el Km. 192 de la Ctra de Badajoz-Granada en la localidad de Peñarroya (Córdoba).

0-3 m	Relleno cuaternario compuesto principalmente por gravas de calizas de muy diversos tamaños, redondeadas a subredondeadas.
0-6 m	Calizas beiges bioclásticas (posibles ostreidos y restos de lamelibranquios)

6-9 m	Calizas beiges predominantes con abundantes restos de microfauna (posibles ostreidos y lamelibranquios) que intercala niveles de calizas con tonos grisáceos
9-21 m	Alternancia de calizas beiges y grises aumentando las calizas de color grisáceo hacia muro. Ambas con clastos de posibles ostreidos y lamelibranquios
21-28 m	Calizas beiges con esporádicas intercalaciones de calizas grises que disminuyen, en abundancia, hacia muro. Menor abundancia de restos fósiles
28-29 m	Fractura con pérdida de barrido
29-33 m	Probables calizas beiges
33-47 m	Pérdida de recuperación
47-81 m	Pérdida de recuperación a los 78,5 m. Probable caverna kárstica
81-85 m	Incipiente recuperación de material margo-calcáreo de color gris. Posibles margocalizas grisáceas
85-102 m	Calizas margosas grises y con restos fósiles menos abundantes que en tramos anteriores. A los 101 metros se corta una fractura de poca entidad (< de 1 m.).
102-109 m	Calizas de color marrones beiges bioclásticas
109-118 m	Margocalizas grises con niveles alternantes de calizas beige/marrón con restos fósiles
118-119 m	Calizas grises bioclásticas.
119-138 m	Calizas marrones claras bioclásticas.
138-146 m	Alternancia de calizas marrones claras y de color beige con restos de microfauna
146-149 m	Calizas grises con intercalaciones de calizas marrones Bioclásticas.
149-153 m	Calizas de colores variados entre marrones claras (amarillentas), grises y beiges.
153-159 m	Calizas de color beiges y marrones bioclásticas
159-162 m	Margocalizas de color marrón con restos fósiles
162-165 m	Alternancia de margocalizas de color gris oscuro y calizas marrones con restos fósiles (posibles restos de lamelibranquios y ostrácodos).
165-177 m	Calizas bioclásticas de color marrón
177-183 m	Calizas grises bioclásticas

183-191 m	Sin recuperación de ripios
191-203 m	Calizas grises bioclásticas. En el metro 198 se corta acuífero, presumiblemente, de pequeña entidad
202-222 m	Calizas de color marrón con intercalaciones de calizas de color gris con restos fosilíferos
222-228 m	Calizas amarillentas
228-231 m	Calizas beiges amarillentas y grises. Bioclásticas
231-237 m	Calizas alternantes con margocalizas de color gris oscuro
237-242 m	Calizas y margocalizas grises alternantes con calizas marrones
242-249 m	Calizas marrones alternantes con calizas grises con restos de microfauna.
249-255 m	Alternancia de calizas y margocalizas de color gris oscuro
255-261 m	Alternancia de calizas grises y de color marrón.
261-286 m	Calizas de color beiges bioclásticas con restos de lamelibranquios

Tabla 1. Síntesis de la columna litológica atravesada (descripción en campo).

La edad asignada a las litologías atravesadas, según su contexto geológico y las facies observadas, pueden ser: del metro 0 al 6, se cortan unas calizas con frecuentes foraminíferos, (miliólidos). de aspecto arenoso que se puede atribuir al Mb. San Pantaleón de la Fm. Tubilla del Agua, del Santoniense medio a superior (Floquet, 1991). Desde el metro 6 hasta la pérdida de barrido que se produce en el metro 33 se corta una sucesión calcárea, compuesta por calizas de texturas muy variadas, que se puede atribuir a la Fm. Nocedo de Burgos. La pérdida de barrido afecta hasta el metro 85, correspondiendo a una serie margosa atribuible a la Fm. Nocedo de edad Santoniense inferior a medio (Floquet, 1991; Floquet, 2004). Desde el metro 85 hasta el metro 118, aparece una sucesión calcárea, con presencia de margas y/o calizas margosas que puede atribuirse a la Fm. Nidaguila, de edad Coniaciense medio a superior (Floquet, 1991; Floquet, 2004).

Desde el metro 118 y hasta el metro 145 se corta una sucesión de calizas bioclásticas con bivalvos y restos ferruginosos que, por su posición estratigráfica, se atribuye al Mb. Ribera Alta de la Fm. Nidaguila, de edad Coniaciense basal.

A partir del metro 145 y hasta el final del sondeo (286 m) se corta una sucesión calco-dolomítica, con resto de bioclastos que se atribuye a la Fm. Villaescusa de las Torres, de edad fundamentalmente Turoniense (Martín-Chivelet et al., 2002).

8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

La testificación geofísica se realiza el día 29 de noviembre de 2010 y la realiza la Compañía General de Ingeniería y Sondeos, CGS, S.A., con medios propios constituido por un equipo CENTURY SYSTEM – IV, montado sobre Nissan Navara 4X4 y equipado con una sonda 9.055, que mide la desviación e inclinación del sondeo, y una sonda 8044 (hidrogeológica), que registra los parámetros de gamma natural, resistividad normal corta y larga, resistividad lateral, potencial espontáneo, temperatura y conductividad.

La testificación comienza a las 10:45 h. En primer lugar se introduce la sonda hidrogeológica, registrándose sólo el registro de la radiación gamma natural ya que a los 199 la sonda no continúa bajando debido a que a esa profundidad el pozo se ha cerrado. Como consecuencia no se ha podido detectar la presencia del nivel de agua cortado en el metro 198.

Posteriormente se realiza la medida de desviación del sondeo que arroja un valor de 2,4 m en dirección suroeste. En función de los datos obtenidos por la geofísica hasta, aproximadamente, los 200 m podría interpretarse que el tramo de margas que contempla el proyecto podría

haberse atravesado entre los metros 60 y 115 que coincide, groseramente, con el tramo del sondeo en el que se pierde el barrido.

9. ENTUBACIÓN REALIZADA

Se utilizan dos tipos de tubería: Una primera de acero de 300 mm de acero y 5 mm de espesor de la que se colocan 30 metros y una segunda que consiste en tubería en chapa de acero, de 180 x 4 mm, de los que se colocan 285 m: 252 m corresponden a tubería ciega y 33 m a filtro de puentecillo y tubería ranurada, que se coloca en cotas donde se detecta el aporte de agua.

REVESTIMIENTO				
Tramo (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
0-30	300	5	Acero al carbono	Ciega
0-195	180	4	Chapa de acero	Ciega
195-204	180	4	Chapa de acero	Filtro
204-216	180	4	Chapa de acero	Ciega
216-222	180	4	Chapa de acero	Filtro
222-234	180	4	Chapa de acero	Ciega
234-240	180	4	Chapa de acero	Filtro
240-255	180	4	Chapa de acero	Ciega
255-267	180	4	Chapa de acero	Filtro
267-185	180	4	Chapa de acero	Ciega

Tabla 2. Entubación realizada.

La unión entre tramos de tubería es mediante soldadura y la tubería se dispone apoyada sobre el fondo del sondeo.

El sondeo se ha engravillado entre la metros 6 y 30, con gravilla caliza para dar consistencia a la parte superior del mismo y sostener la tubería. Posteriormente Se ha realizado también una cementación de la parte superior del sondeo, desde el metro 6 al 2 para el aislamiento de los posibles aportes superficiales y consolidar el emboquille, para que no se produzcan colapsos.

Para terminar la adecuación del piezómetro, en la cabeza del sondeo se coloca una arqueta antivandálica que se protege mediante un dado de hormigón de 1m² de base x 0.7 m de altura.

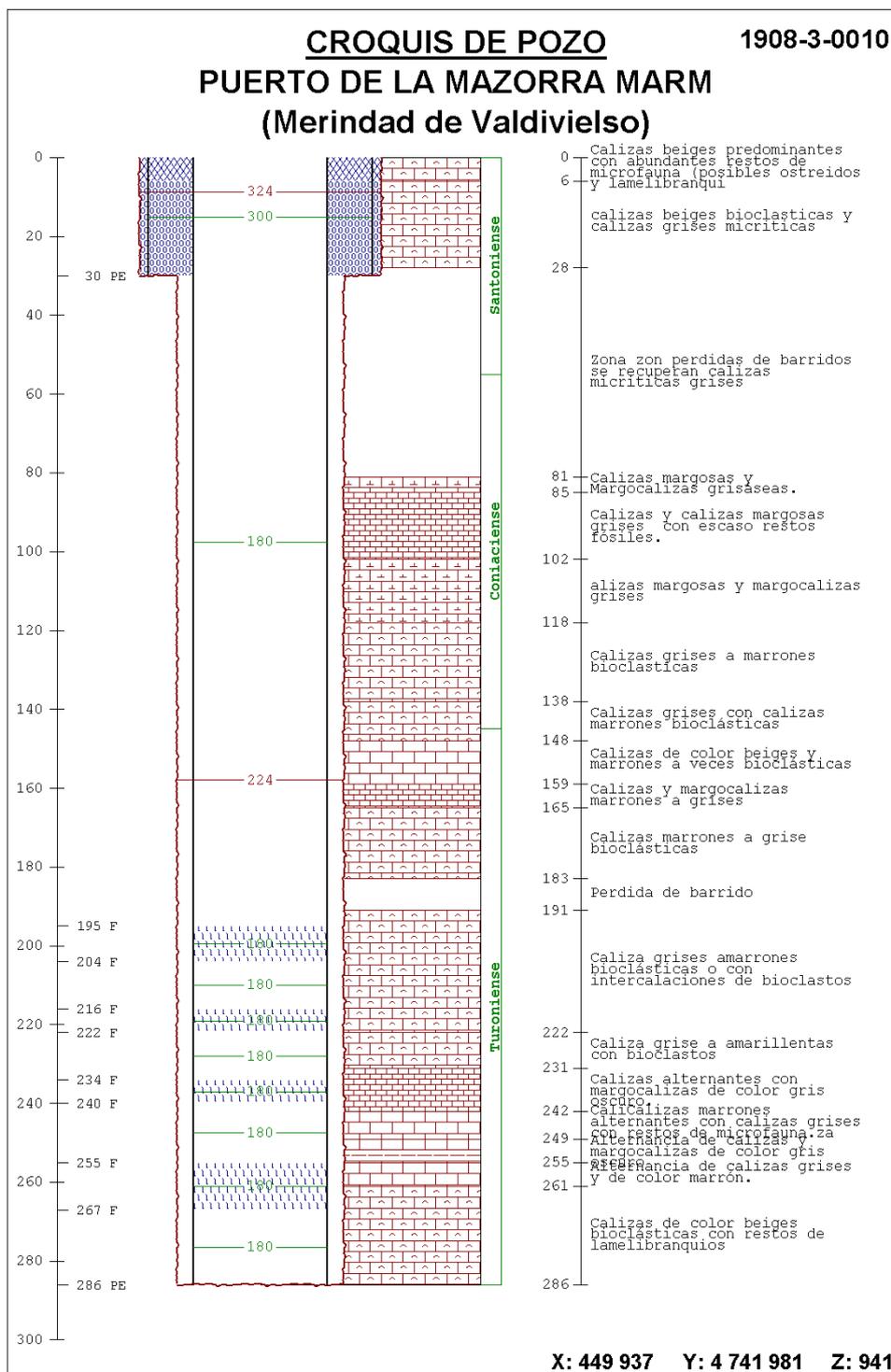


Figura 4. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo.

10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

El acuífero atravesado está constituido calizas bioclásticas del Cretácico superior (Turonense).

Durante la perforación se han cortado aporte de aguas en el metro 198 se produce alumbramiento de agua con un caudal que, según estimaciones del sondista aparentemente no supera los 3 litros/sg.

Los niveles medidos, antes del ensayo de inyección, se muestran en la tabla que a continuación se inserta.

Fecha	Nivel (metros)
23/11/2010	233.45
19/10/2010	265.53
16/09/2010	264.86
21/07/2010	No medible
23/06/2010	240.43
05/05/2010	No medible

Tabla 3. Datos mensuales del nivel piezométrico medidos con sonda hidronivel antes y después del ensayo de bombeo.

10.1. ENSAYO DE INYECCIÓN Y PARÁMETROS DEL ACUÍFERO

Debido a que se supone que los valores de transmisividad van a ser muy pequeños, así como a que existe una escasa columna de agua se ha decidido sustituir la prueba del ensayo de bombeo por la realización de un ensayo de inyección o "Slug-Test".

Durante el día 27 de abril del 2011 se realiza el ensayo. Debido a las características del sondeo y a la profundidad a la que se encuentra el nivel freático, se decide contratar una serie de 3 cubas de 1.000 litros para la realización de este ensayo, para poder contar con agua suficiente para elevar el nivel freático y observar la recuperación de nivel freático mediante el uso de un *datalogger*.

El *datalogger* se posiciona a 160 metros, habiéndose medido el nivel a 255,70 metros. La inyección comienza a las 9:50 h y se ha introducido aproximadamente la mitad de la cantidad de agua prevista, es decir, unos 1.500 litros. Es a las 10:37 h, cuando se termina de inyectar la totalidad del agua. Durante el ensayo se observa que, aunque la cantidad de agua estimada inicialmente (3.000 l) debería haber sido suficiente para elevar el nivel dinámico por encima del datalogger, dicho nivel no ha llegado nunca a estar por encima del dispositivo de medidas, por lo que éste no ha llegado a registrar datos de interés.

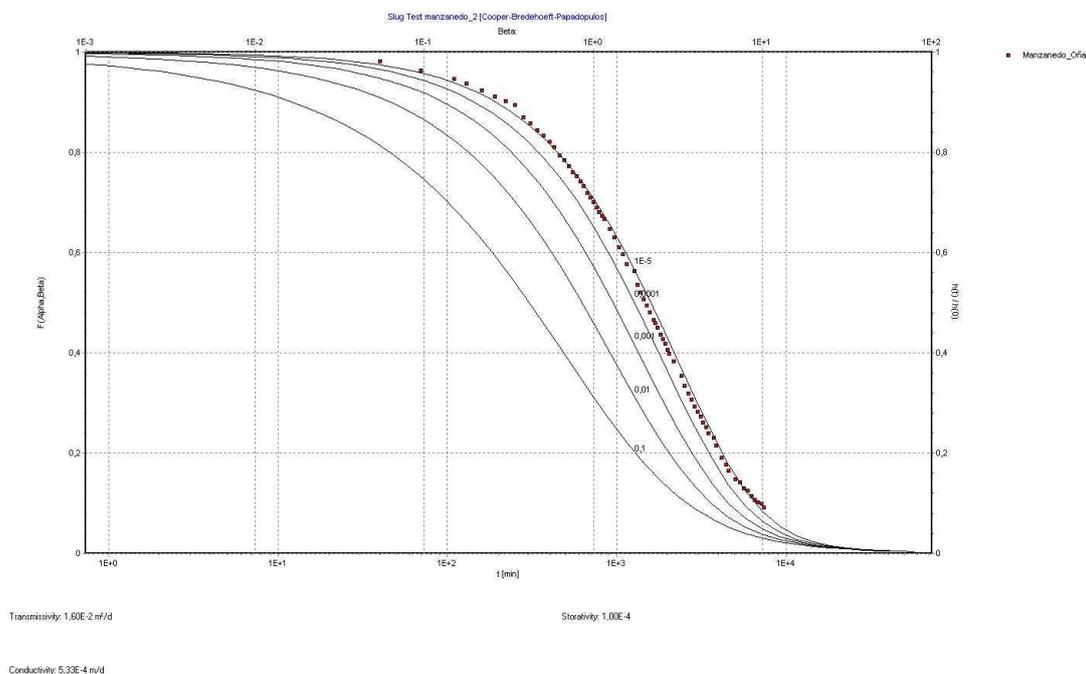
Debido a esta situación, se toman medidas cada 30 segundos al principio, que posteriormente se van espaciando., observándose como el nivel evoluciona desde los 247 m con un ascenso de 8,60 m. Posteriormente, se mide el descenso del nivel durante casi 2 horas (125 minutos) en las que el nivel se estabiliza entorno a los 254,90 metros muy próximo al nivel inicial midiéndose un descenso de 2,22 m.

Escalón	Q(L/sg)	T(min)	N. inicial (m)	N. final (m)	Ascenso (m)
Inyección		55	255,70	247,30	8,60
Recuperación 1	0	125	247,30	254,90	7,60 (descenso)

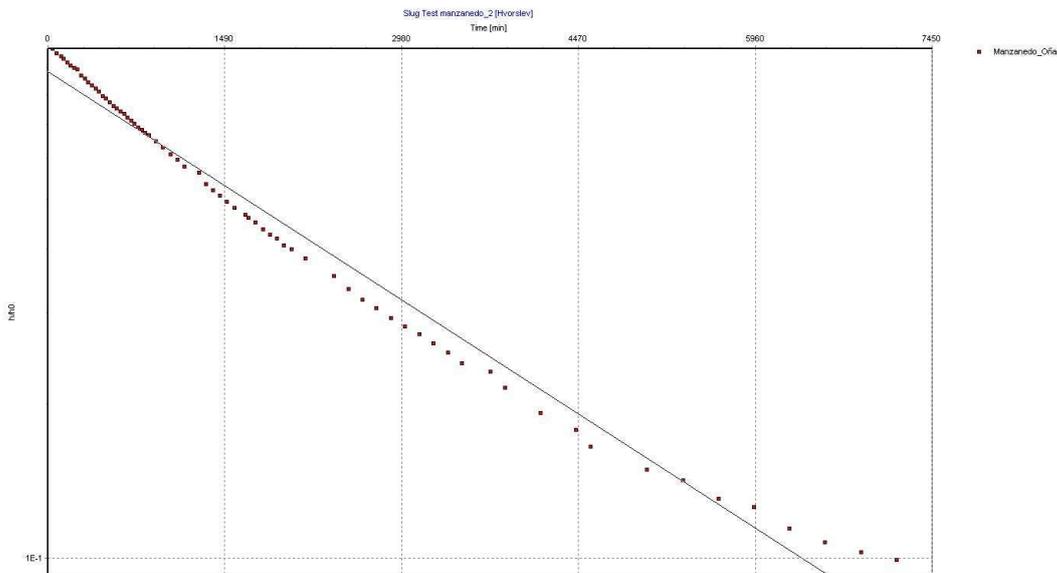
Tabla 4. Resumen de los escalones del ensayo de inyección

La interpretación del ensayo de inyección se ha realizado por un lado con el modulo de Slug-test que emplea el software del programa **Aquifer-Test v.3.5** de la empresa *Waterloo Hidrogeologic* y los métodos de Cooper-Bredehoeft-Papadopulos y de Hvorslev. Así mismo se ha testado las medidas de recuperación del ensayo por el método de Theis para comprobar los resultados.

Con el método de Cooper-Bredehoeft-Papadopulos. El ensayo de inyección tiene un ajuste regular dando unos resultados de **T: 0,016 m²/día**.

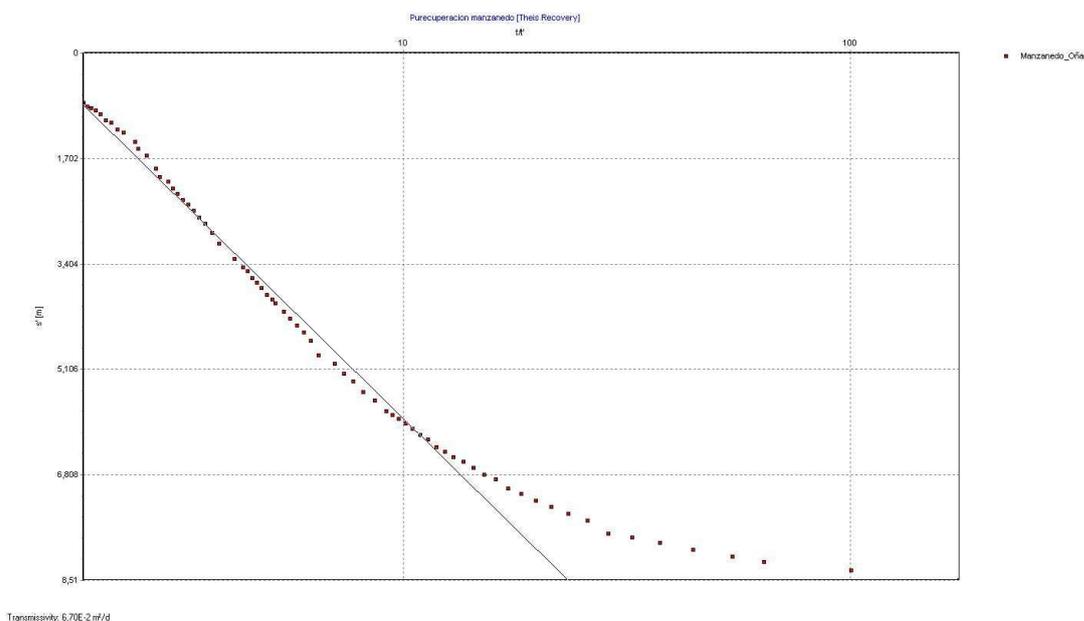


Con el método de Hvorslev solo se puede calcular la conductividad K, con unos resultados de K: 0,0034 m/día y la siguiente gráfica.

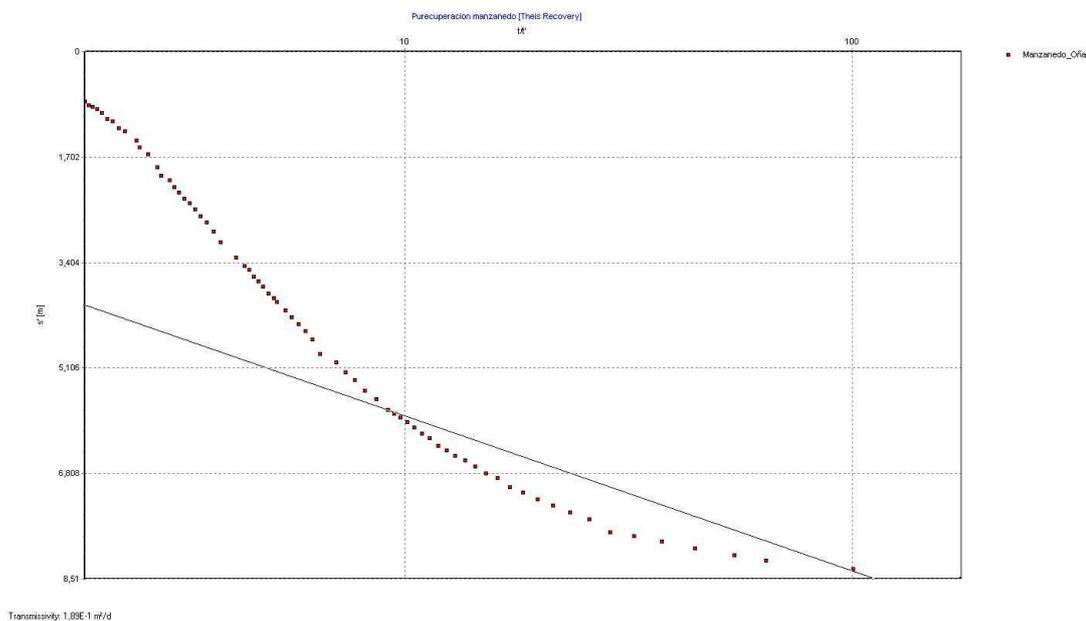


Conductivity: 3.43E-4 m/d

En cuanto a la recuperación, esta se ha interpretado por el método de Theis. Realizándose un ajuste de la curva tanto en su tramo inicial como en el medio, dando unos valores de **T: 0,067 m²/día** y **T: 0,18 m²/día** con las siguientes gráficas.



Transmissivity: 6.70E-2 m/d



(Los partes, gráficos e interpretación ampliada del ensayo de bombeo se encuentran en el Anejo Nº 5)

11. HIDROQUÍMICA

No se ha podido realizar el análisis hidroquímico de este sondeo al no disponer de muestra por no poder extraerse agua durante la limpieza.

12. CONCLUSIONES

Se ha construido un piezómetro en el término municipal de La Merindad de Valdivieso, con objeto de tener un punto de medida de los niveles piezométricos para la toma de muestras y medida de parámetros físico-químicos y complementar la red operativa de piezometría en la Cuenca del Ebro.

Con este nuevo piezómetro se pretende la caracterización de la masa de agua 004 y determinar la calidad química de las aguas subterráneas definidas. Asimismo, el control mensual de la profundidad a la que se encuentra el nivel del agua dentro del acuífero.

El sondeo se ha realizado por el método de Rotopercusión con diámetro de 224 mm y la profundidad alcanzada ha sido de 286 m.

El acuífero atravesado son calizas, bioclásticas del Cretácico Superior (Turoniense) cortándose el agua entre los 198 a 200 metros de profundidad.

Actualmente (27/03/2011) el nivel estático se sitúa alrededor de los 255,70 metros de profundidad.

Los datos interpretados a partir del ensayo de inyección dan unos valores de transmisividad que oscilan entre 0,016 y 0,18 m²/día.

ANEJOS

ANEJO N° 1: PERMISOS



Junta de Castilla y León

Delegación Territorial de Burgos
Servicio Territorial de Fomento

Burgos, a 9 de julio de 2008
Exp:2008/09/0172

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
DELEGACIÓN T. EN BURGOS

Salida Nº. 20084310018812
15/07/2008 12:04:06

Destinatario:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
Paseo Sagasta, 24-28
50071 ZARAGOZA (ZARAGOZA)



AUTORIZACIÓN SOLICITADA: CONSTRUCCIÓN E IINSTALACIÓN DE PIEZÓMETRO

Vista la solicitud de autorización arriba reseñada y presentada por:

Solicitante: TERESA CARCELLER
DNI/NIF: Q5017001H **Entidad:** CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Residencia:

Domicilio: Paseo Sagasta, 24-28
50071 ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ubicación: Suelo no urbano

Carretera: CL-629 **de P.K.:** 47,025 **a P.K.:**
Tramo:
Término municipal: MERINDAD DE VALDIVIELSO

Margen: Izquierda

Zona: Afección

I.- HECHOS

- 1º.- Que con fecha 18 de abril de 2008 se recibió en este Servicio Territorial de Fomento, la solicitud de autorización arriba indicada.
- 2º.- Que dado traslado a la Sección de Conservación y Explotación de este Servicio Territorial de Fomento se emitió el informe correspondiente de fecha 08 de julio de 2008.

II.- FUNDAMENTOS DE DERECHO.

- Vistas la Ley 2/1990 de 16 de marzo, de Carreteras, de la Comunidad de Castilla y León, y el Reglamento General de Carreteras aprobado por R.D. 1812/1994 de 2 de Septiembre.
- Ley 5/99 de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

1.- Este Servicio Territorial de Fomento es competente para conceder la presente autorización según dispone el R.D. 956/1984, de 11 de abril (B.O.E. de 23 de mayo de 1984), sobre transferencias de funciones del Estado a la Comunidad Autónoma de Castilla y León en materia de Carreteras, Decreto 93/1998 de 14 de mayo sobre desconcentración de funciones de la Consejería de Fomento en los Delegados Territoriales de la Junta de Castilla y León, Resolución de 19 de mayo de 1998, de la Delegación Territorial de Burgos, de la Junta de Castilla y León por la que se delegan determinadas competencias en el Jefe del Servicio Territorial de Fomento

Ley 30/1.992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1.999, de 13 de enero, y demás disposiciones legales o reglamentarias de general aplicación.

Este Servicio Territorial de Fomento

RESUELVE autorizar la ejecución de las obras solicitadas, con las condiciones generales y particulares que se especifican a continuación:

CONDICIONES GENERALES

1.- Esta autorización se otorga sin perjuicio de otras competencias concurrentes, dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de terceros.

2.- Con las operaciones necesarias para llevar a cabo las actuaciones no se ocupará ningún elemento de la carretera (calzada, arcenes o cunetas) con materiales, andamios, maquinaria, obreros o vehículos; salvo en las circunstancias y con las prescripciones que expresamente se indique en las presentes condiciones o instrucciones complementarias, que puedan cursarse al beneficiario por el Servicio Territorial de Fomento.

3.- El beneficiario de la autorización deberá exhibir una copia de la misma cuando se le requiera por personal afecto a este Servicio Territorial de Fomento, debiendo comunicar por escrito a este Servicio las fechas de comienzo y fin de los trabajos.

4.- Durante la ejecución de las actuaciones se tomarán todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones. Por lo tanto, se colocará la señalización y balizamiento pertinente (O.M. de 31 de agosto de 1987 B.O.E. del día 18 de septiembre), siendo el beneficiario el único responsable de los accidentes a que pudiera dar lugar una insuficiente señalización o mal estado de conservación de la misma. El beneficiario deberá retirar la señalización tan pronto como cese la causa que la motivó.

5.- En ningún caso podrá entorpecerse el libre curso de las aguas procedentes de la carretera, cunetas u obras de desagüe o saneamiento de la misma y a estos efectos el peticionario, queda obligado a realizar a su costa las obras que para ello se consideren necesarias a juicio del Servicio Territorial de Fomento.

6.- Las obras deberán comenzar en el plazo máximo de TRES MESES (3), a partir del recibo de esta autorización, debiendo quedar terminadas en el plazo de 3 MESES, del comienzo de las mismas. En caso de retraso justificado, el peticionario podrá solicitar una única prórroga, justificando las causas del mismo.

7.- Cualquier otro tipo de obras que se precise realizar dentro de la zona de afección de la carretera, aunque sean complementarias a la solicitada, requerirán una solicitud expresa; otro tanto ocurrirá con las modificaciones durante el curso de su ejecución.

CONDICIONES PARTICULARES

- La instalación propuesta se situará, como mínimo, fuera de la zona de Servidumbre de la calzada, guardando una mínima distancia de 8 metros medida desde la arista exterior de la explanación (16,00 metros medidos desde el eje de la carretera CL-629.
- No se facilitarán nuevos accesos a la instalación desde la carretera CL-629.
- La instalación propuesta quedará condicionada a las posibles actuaciones que en el futuro se puedan realizar por el titular de la vía, no adquiriendo el titular de ésta actuación derecho de propiedad sobre los terrenos ocupados con la instalación.



Junta de Castilla y León

Delegación Territorial de Burgos
Servicio Territorial de Fomento

- El conjunto de actuaciones a realizar no supondrá afecciones sobre la calzada, cunetas o elementos funcionales existentes, debiendo garantizar sus condiciones funcionales.
- Se mantendrá la continuidad de las aguas por la cuneta existente, garantizando la eliminación de las aguas pluviales.
- Durante la ejecución de las obras propuestas cualquier acopio, maquinaria o instalación se situará exterior a la zona de Dominio Público de la carretera a efectos de no afectar al tráfico de la carretera CL-629. Cualquier daño que se pueda realizar sobre firmes, cunetas, instalaciones, señalización, etc, deberá ser repuesto por el solicitante.

OTRAS CONDICIONES

Previamente a la realización de las obras que se autorizan deberá el peticionario avisar a estas oficinas al teléfono 947.190.545 de 9 a 14 horas, de lunes a viernes (no festivos), de la fecha en que se van a comenzar, para que el Vigilante de la Zona de Medina de Pomar inspeccione las mismas y haga en su caso las advertencias pertinentes.

En este aviso se especificará el número del expediente y titular de la concesión y autorización.

2º.- La presente autorización, queda supeditado a los trabajos necesarios que en su día tenga que llevar a cabo la administración en la referida carretera y su zona de influencia, y que originen modificación y traslado de la obra que se autoriza, así como en sus elementos complementarios, será de exclusiva cuenta del peticionario, bien entendido que si éste no los ejecuta en el plazo requerido por la Administración, ésta los ejecutará a su costa.

3º.- La no iniciación o la no terminación de las obras dentro del plazo señalado para su tramitación será causa suficiente, para la caducidad de la autorización, con la pérdida de todos los derechos. Asimismo, el incumplimiento de cualquiera de las condiciones impuestas producirá el correspondiente expediente de sanción a que hubiere lugar.

Contra la presente Resolución, que no agota la vía administrativa podrá interponer RECURSO DE ALZADA ante el ILMO. SR. DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León en el plazo de un mes, a contar desde el día siguiente al recibo de esta notificación, o cualquier otro que considere conveniente en defensa de sus derechos.

EL JEFE DEL SERVICIO TERRITORIAL

(P.D. Resolución 19-5-1998
BOCyL nº 99 de 28-5-1998)

Fdo.: José Luis Ventosa Zúñiga.

**EL JEFE DE SECCIÓN DE
CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN**

Fdo.: Juan Ramón de la Fuente Angulo.



**Junta de
Castilla y León**

Delegación Territorial de Burgos
Servicio Territorial de Fomento

N/R.: CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN
Obras Contiguas. Expte. nº 2008/09/0172

**D^a. TERESA CANCELLER LAYEL, en repres.
de CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO**
Paseo de Sagasta, 24-28
50071 - ZARAGOZA

ASUNTO: AUTORIZANDO PRÓRROGA PARA OBRA CONTIGUA

Nº EXPTE.: 2008/09/0172

CARRETERA: CL-629

TÉRMINO MUNICIPAL: MERINDAD DE VALDIVIELSO

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
DELEGACIÓN T. EN BURGOS

Salida Nº. 20084280006584
08/08/2008 10:20:27

Vista su solicitud con fecha de entrada en registro el 22 de julio de 2008, solicitando una prórroga para la realización de las obras que le fueron autorizadas en expte. nº 2008/09/0172, esta Sección de Conservación y Explotación propone **concederle prórroga** para la realización de las obras de **CONSTRUCCIÓN Y OBSERVACIÓN DE UN PIEZÓMETRO**, por un periodo de **VEINTICUATRO (24) MESES** a partir de la fecha de recepción de la presente prórroga, debiendo cumplir las mismas condiciones que se le imponían en la autorización indicada.

Se hace constar que la presente prórroga es definitiva y en caso de ser preciso otro plazo, deberá solicitar nuevo permiso.

Burgos, 7 de agosto de 2008

**EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN, P.A.**

Edo: Vicente Feliz Tornadijo



CONFORME con la propuesta que antecede, resuelvo la autorización solicitada, con arreglo a las condiciones indicadas.

Contra la presente resolución, que no agota la vía administrativa, podrá interponer **RECURSO DE ALZADA** ante el **ILMO. SR. DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS** en el plazo de **UN MES**, a contar desde el siguiente al recibo de esta notificación o cualquier otro que considere conveniente en defensa de sus derechos.

Burgos, 7 de agosto de 2008

EL JEFE DEL SERVICIO TERRITORIAL, P.S.

Fdo.: Antonio Solana Fernández

**ANEJO N° 2: INFORMES DIARIOS DE
PERFORACIÓN**

OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LA RED DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO. CLAVE 09.822-0003/2111

CONSTRUCCIÓN DEL SONDEO MANZANEDO - OÑA

Localización Geográfica (UTM, Uso 30): X. 449.945 Y. 4.741.985 Z. 933

RESUMEN DE UNIDADES			
Perforación		0 – 30 m	324 mm
		8 – 286 m	220 mm
Entubación	Ciega	30 m	300 x 5 mm
			180 x 4 mm
	Filtro Puenteillo		180 x 4 mm
Limpieza			

29/10/2009

Se visita el emplazamiento en compañía de las Asistencia técnica, Consulnima. El emplazamiento seleccionado se encuentra situado en el p.k 47 de la CL-629, en su margen izquierdo dirección Valdenoceda.



24/11/2009

PERFORACIÓN

Llegada de la máquina de perforación al emplazamiento a las 11:00 horas. El equipo de perforación está compuesto por una Máquina FDO 400 con capacidad de tiro de 60 toneladas, montada sobre camión 4 x 4. Compresor IR 1170 25/33.



Sobre las 11:30 horas comienzan las labores de perforación del emboquille con un diámetro de 324 mm hasta una profundidad de 6 m. Una vez finalizada la perforación se lleva a cabo la entubación del emboquille con tubería ciega en chapa de acero helicoidal de 300 x 5 mm.

Una vez realizado, se continúa perforando en un diámetro de 220 mm por el interior de la tubería hasta que se alcanzan los 47 m de perforación a las 19:00 horas.



A lo largo de la perforación se observan a grandes rasgos calizas bioclásticas marrones.



Se trabaja en seco durante prácticamente toda la jornada. La velocidad de avance media a lo largo del día es de 12 - 15 m/h.

Se observa una fractura entorno a los 28 - 29 m de profundidad, en la que se produce la pérdida de barrido. Se inyecta agua y espumante con el fin de intentar recuperar el retorno, pero no se consigue, por lo que se cree que el material se pierde por dicha fractura, lo que puede ocasionar problemas de atrapamiento de la maniobra.

Durante esta jornada se recibe la visita del personal de la Junta de Castilla y León sobre las 12 h, que comprueba la llegada y la situación del equipo en el emplazamiento.

Sobre las 17 h se lleva a cabo el acopio de la tubería prevista del sondeo.



25/11/2009

PERFORACIÓN

La jornada comienza a las 8:45 horas, se comienza a perforar desde el metro 47 hasta el m 85. Fin de la perforación 19:00 h.



Al alcanzar los 47 metros de profundidad, tras comprobar el peligro de atrapamiento de la maniobra por la ausencia de retorno de agua, espumante y rípios de perforación, se decide entre CGS y Consulnima, llevar a cabo la entubación de los primeros 30 metros con el objetivo de intentar recuperar el barrido.

Para ello se lleva a cabo la reperforación de los 30 primeros metros a un diámetro de 324 mm, tras lo cual se realiza el entubado de esto metros con tubería ciega helicoidal en chapa de acero de 300 x 5 mm.



Tras la entubación de los primeros metros, se continúa con la perforación del sondeo con un diámetro de 220 mm, introduciendo agua y espumante durante la perforación, ante la prácticamente nula expulsión de material que se produce en esta zona.



Al alcanzar los 78,5 metros se observa como la maniobra baja sin perforar, por lo que se deduce la existencia de una caverna cárstica.

La velocidad de avance de esta jornada varía entre 12 y 15 m/h, ya que se trata de materiales muy compactos y en los que no existe aporte de agua significativo.

Sobre las 15:30h se recibe la visita de la coordinadora de SS y sobre las 16 h llega al emplazamiento el guarda de medio ambiente quien solicita los permisos correspondientes para la ejecución del sondeo.



26/11/2009

PERFORACIÓN

Comienza la jornada a las 8:30 h con el reinicio de los trabajos de perforación desde el m 85. Se perfora hasta alcanzar los 138 m de profundidad a las 19 h.



Se perfora durante toda la jornada con inyección de agua y espumante con el objetivo de recuperar todo el material posible. La velocidad de avance de la perforación es de unos 12 m/h.

El material atravesado consiste básicamente en calizas bioclásticas de colores marrones y grises. A los 101 m de profundidad se encuentra una fractura, no observándose aportes significativos de agua al sondeo.



27/11/2009

PERFORACIÓN

La jornada comienza a las 8:00 horas, se comienza a perforar desde el metro 138 hasta el m 222. Fin de la perforación 19:30 h.



Al alcanzar los 183 metros de profundidad, se produce una pérdida de barrido durante unos 8 m producidos por la avería de la bomba. Tras reparar la avería se continúa con la perforación, y al alcanzar los 198 m de profundidad se observa un importante aporte de agua.



La velocidad de avance de esta jornada es de unos 5 – 10 m/h, ya que se trata de materiales muy compactos.

Los materiales atravesados durante esta jornada están compuestos por calizas y margocalizas.



28/11/2009

PERFORACIÓN

La jornada comienza a las 8:00 horas, se comienza a perforar desde el metro 222 hasta el m 286. Fin de la jornada a las 19 h.



Durante la perforación los materiales atravesados se han compuesto básicamente de calizas y margocalizas.



A los 263 metros de profundidad se encuentra una fractura. Al alcanzar los 286 metros el avance de la perforación es nulo, por lo que se decide extraer la maniobra, tras lo cual se comprueba que se ha producido la rotura del martillo quedándose la cabeza del mismo en el fondo del sondeo.



Dado que quedan 14 metros para el final del sondeo, se decide entre CGS y Consulnima poner fin a la perforación que, aunque ya se estaba pensando en cortar el sondeo antes porque la litología atravesada y las profundidades previstas no se correspondían con lo contemplado en proyecto, se decidió terminar el sondeo en la profundidad de proyecto.

La velocidad de avance de esta jornada es de unos 5 m/h, ya que se trata de materiales muy compactos.

Se toma medida de conductividad del agua de la cuba $C = 419 \mu\text{s}/\text{cm}$. Del agua del sondeo no se puede realizar medida de conductividad, debido a que es necesario inyectar gran

cantidad de espumante para la evacuación de ripios dados a los problemas de expulsión del material que se están generando durante la perforación del sondeo.



29/11/2009

PERFORACIÓN

Comienza la jornada con la llegada del equipo de testificación geofísica a las 10:45 h. Comienza el registro a las 11 h con la introducción de la sonda hidrogeológica y a las 11:45 h la sonda de la desviación. Dicha testificación se lleva a cabo con el equipo de CGS denominado CENTURY SYSTEM –IV montado sobre vehículo Nissan Navara cuyo operador es José Luengo. Al alcanzar los 199 m de profundidad las sondas se paran y no se puede continuar con la testificación debido la obstrucción que presenta el sondeo.



La testificación geofísica aporta lo siguientes datos:

Sonda 9042 (hidrogeológica): Dado que nos existe agua en el interior del sondeo, los únicos datos válidos son los aportados por el registro de gamma natural, así:

0 – 50 m Calizas / calcarenitas (Materiales calcáreos consistentes).

50 – 200 m Alternancia de Calizas y margas/margocalizas, con un tramo más margoso comprendido entre los metros 60 y 98.

Sonda 9055(desviación/ inclinación): Desviación 2,4 metros en 200,35 m de profundidad hacia el SW.

Dado que durante la testificación no ha podido registrar por debajo de los 199 m y no se ha encontrado agua en el sondeo durante el mismo, se decide limpiar el sondeo ya aprovechar para intentar recuperar el martillo perdido, por si finalmente se decide continuar con la perforación.

A las 12:45 horas se comienza a introducir la maniobra y a las 17 horas se consigue extraer la maniobra y recuperar el martillo perdido con la ayuda de un rescatador.



Una vez finalizada esta labor, a las 17 h se decide poner fin a la jornada y esperar al día siguiente para consultar con la dirección de obra como proseguir el sondeo.

30/11/2009

PERFORACIÓN

Comienza la jornada a las 8 horas a la espera de consultar con la dirección de obra el modo a proseguir con el sondeo.



Finalmente, se consigue contactar con Felipe Delgado (CHE) al que se le comentan los trabajos realizados en el mismo. Según sus indicaciones se intenta de nuevo medir el nivel de agua con la sonda de hidronivel, ya que se baraja la posibilidad de volver a testificar el sondeo de nuevo si con esta sonda se pudiera atravesar el tapón que impidió el paso de las sondas de testificación. Tras varios intentos de bajar la sonda, se observa que, aunque se limpió el sondeo la jornada anterior, no es posible medir el nivel, ya que la sonda no pasa más de los 200 m.



Tras consultar de nuevo con la CHE, quien lleva a cabo el diseño de la columna de entubación, comienzan las labores de entubación del sondeo a las 12:45 h. La columna a instalar es la siguiente:

Profundidad	Diámetro	Longitud	Tipo	Material
-------------	----------	----------	------	----------

Profundidad	Diámetro	Longitud	Tipo	Material
285 - 267	180 x 4	18 m	Ciego	Chapa de acero
267 - 255	180 x 4	12 m	Filtro Puentecillo	Chapa de acero
255 - 240	180 x 4	15 m	Ciego	Chapa de acero
240 - 234	180 x 4	6 m	Filtro Puentecillo	Chapa de acero
234 - 222	180 x 4	12 m	Ciego	Chapa de acero
222 - 216	180 x 4	6 m	Filtro Puentecillo	Chapa de acero
216 - 204	180 x 4	12 m	Ciego	Chapa de acero
204 - 195	180 x 4	9 m	Filtro Puentecillo	Chapa de acero
195 - 0	180 x 4	195 m	Ciego	Chapa de acero

En total, la entubación final está constituida por 285 m de tubería metálica en chapa de acero de 180 x 4 mm, de los cuales 252 m corresponden a tubería ciega y 33 m corresponden a filtro puentecillo.

Durante esta jornada se introducen 204 m de esta columna de entubación. Fin de la jornada 18:45 h.







20/02/2006

PERFORACIÓN

Comienza la jornada sobre las 8:30 horas con el reinicio de los trabajos de entubación desde el metro 204.



A las 11:30 h finalizan la entubación con la colocación de 285 m de tubería metálica de 180 mm de diámetro y 4 mm de espesor.

Se mide el nivel estático en 201,20 m. Tras conocer este dato se introduce la maniobra para comenzar la limpieza del sondeo a las 11 h.



A las 12:00 h comienza la limpieza del sondeo, al comienzo de la misma se no obtienen agua por la boca del sondeo, tan solo vapor de agua, se inyecta agua y espumante. Tras varios minutos el agua y el espumante inyectados dejan de salir dejando paso a una pequeña cantidad de aire, por lo que se entiende que se pierde todo por las fracturas.



Durante la misma, no se observa apenas que el agua salga por la boca del sondeo, por lo que se piensa que existe una zona muy fracturada por la que se escapa el agua y el aire introducido al sondeo, ya que a la superficie llega muy poca cantidad de aire, agua y vapor. A las 16:45 horas finaliza la limpieza.

Tras la limpieza se procede el engravillado del m 6 al m 30 y la cementación en cabeza de sondeo del m 6 al m 2, dejando los dos últimos metros sin cementar hasta la colocación del dado de hormigón y la arqueta antivandálica.



Elena Malo Moreno
Hidrogeóloga

LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CUENCA DEL EBRO	
CLAVE PROYECTO: 09.822-003/0611	
DENOMINACIÓN DEL SONDEO: Manzanedo-Oña	
MASA DE AGUA: 090.004 Manzanedo-Oña	
CÓDIGO: 090.004.001	
PROFUNDIDAD PREVISTA: 300 m.	PROFUNDIDAD FINAL:
SISTEMA DE PERFORACIÓN: RotoperCUSión	DIÁMETROS INICIO/FINAL: 324 x 5 mm/220 mm.
FECHA DE INICIO: 24-NOVIEMBRE-2.009	FECHA TERMINACIÓN: 2/12/2.009

ANTECEDENTES

El presente informe recoge los aspectos geológicos y de perforación, más relevantes, correspondientes al sondeo/piezómetro denominado Manzanedo-Oña (090.004.001) y que realiza la Confederación Hidrográfica del Ebro dentro del Proyecto de “Construcción de sondeos para la adecuación de las redes de piezometría y calidad de las aguas subterráneas” con el objetivo, de ampliar el conocimiento sobre las masas de agua incluidas dentro del ámbito de la Cuenca Hidrográfica del Río Ebro.

VISITA PREVIA DE RECONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO

Con fecha 28 de Octubre del 2009 se realiza la comprobación “in situ”, junto con personal de CGS, del emplazamiento seleccionado para este sondeo.

El emplazamiento se localiza en el arcén derecho (en sentido Burgos-Valdenoceda) de la carretera CL-629 teniendo una superficie suficiente para maquinaria y acopio de material.

El acceso al punto donde se sondeará no presenta inconvenientes.

Respecto a los afloramientos en el entorno del sondeo se trata de materiales calcáreos bien estratificados con intercalaciones margosas.

LOCALIZACIÓN FINAL DEL SONDEO/PIEZÓMETRO

A la ubicación definitiva del sondeo se accede tomando la ctra. CL- 629 que une la ciudad de Burgos con la localidad de Valdenoceda una vez pasado el Puerto de la Mazorra.



Su ubicación definitiva se realiza el día 24 de Noviembre de 2009 en las proximidades del PK 47 de la ctra CL-629, en el arcén izquierdo en sentido Valdenoceda y en el punto de coordenadas:

X: 449945

Y: 4741985

Z:933



TRABAJOS REALIZADOS

DÍA 23 DE NOVIEMBRE DEL 2.009

Se avisa, previamente a la ubicación de la maquinaria, a los siguientes organismos y personas:

Delegación Territorial de Burgos

Servicio Territorial de Fomento

D. Jaime Mateo Isturiz

No se puede hablar directamente con Jaime Mateo Isturiz, pero la persona con la que contactamos nos manifiesta que no existe ningún problema para que dé comienzo la obra.

Confederación Hidrográfica del Ebro

Guardería fluvial

D. Ernesto Perucha González

Se contacta con él, avisándole que el día 24 se comenzará la obra.

DÍA 24 DE NOVIEMBRE DEL 2.009

Ubicación de la sonda

Se procede al traslado de la maquinaria al emplazamiento, situando la sonda lo más alejada posible del borde de la carretera para cumplir con los requisitos exigidos en la autorización de la Delegación Territorial de Burgos (8 m. desde la arista exterior de la explanación o 16 m. desde la el eje de la carretera).

La llegada del equipo de perforación al emplazamiento se produce a las 11 horas.

El equipo de perforación esta compuesto por:

- Sonda de Perforaciones Jiennenses MARCHAL, S.L. FDO 400 con capacidad de tiro de 60 toneladas, montada sobre camión 4 x 4.
- Compresor de 25 bares Ingersoll-rand: IR 1170 25/33.



Comienzo de la perforación

Sobre las 11,30 horas comienza la perforación con el emboquille del sondeo hasta una profundidad de 6 m y con un diámetro de 324. A continuación se entuban estos primeros 6 m con tubería ciega en chapa de acero de 300 x 5 mm.

A las 12 h se presenta personal de la Junta de Castilla y León (Servicio Territorial de Fomento) que manifiesta tener conocimiento de que se iba a emplazar la máquina y comprueban su ubicación sin que manifiesten nada en contra.

Se continúa perforando en un diámetro de 220 mm hasta alcanzar los 47 m. a las 19 h.

La velocidad de avance media, en el día, es de 7,25 m./hora.

Se trabaja en seco durante, prácticamente toda la jornada. Entre los 28 y 29 metros se corta una fractura y se produce la pérdida de barrido. Se inyecta agua y espumante para recuperar el retorno. No se consigue y a partir del metro 30, la recuperación del material sondeado es prácticamente nula ocasionando problemas de avance en la perforación.



Materiales atravesados

De 0 a 6 m.	calizas beiges bioclásticas (posibles ostreidos y restos de lamelibranquios).
De 6 a 9 m.	calizas beiges predominantes con abundantes restos de microfauna (posibles ostreidos y lamelibranquios) que intercala niveles de calizas con tonos grisáceos.
De 9 a 21 m.	Alternancia de calizas beiges y grises aumentando las calizas de color grisáceo hacia muro. Ambas con clastos de posibles ostreidos y lamelibranquios.
De 21 a 28 m.	Calizas beiges con esporádicas intercalaciones de calizas grises que disminuyen, en abundancia, hacia muro. Menor abundancia de restos fósiles. Entre el metr
De 28 a 29 m.	Fractura con pérdida de barrido.
De 29 a 33 m.	Probables calizas beiges.
De 33 a 47 m	Pérdida de recuperación.



DÍA 25 DE NOVIEMBRE DEL 2.009

Perforación

Se prosigue la perforación que comienza a las 8,45 h. hasta los 69 m. de profundidad.

Debido a que la recuperación del material sondeado es prácticamente nula y continúan los problemas en el avance de la perforación y ante la probabilidad de que pueda quedar agarrada la maniobra, se decide reperfurar y entubar.

A las 12 h se comienza la reperfuración desde el metro 6 hasta el 30 con diámetro de 324 mm y entubación con tubería ciega de 300 X 5 mm.

Una vez realizada la entubación se continúa perforando con agua y espumante hasta las 19 h, con diámetro de 220 mm desde los 69 metros hasta los 85 sin que se produzca una mejora en el retorno de la perforación: se continúa sin recuperar ripios del material atravesado.

Entre los 78,5 hasta los 80,5 la maniobra baja sin recuperar y de forma rápida lo que parece indicar la existencia de una caverna kárstica.



A las 15,30 h se recibe la visita de Ana Suarez (coordinadora de Seguridad y Salud) sin que se detecten incidencias relevantes. El acta de visita quedará reflejada en el correspondiente informe de Seguridad y Salud.

Sobre las 16 h se presenta un agente de Guardería de Medio Ambiente que solicita ver las autorizaciones. Hace las comprobaciones pertinentes sin objeción alguna.

La velocidad de perforación se sitúa en unos 4,10 m/hora.

Materiales atravesados

De 47 a 78,5 m.

Pérdida

A los 78,5 m.

Probable caverna kárstica

De 81 a 85 m.

Incipiente recuperación de material margo-caláceo de color gris. Posibles margocalizas grisáceas.

DÍA 26 DE NOVIEMBRE DEL 2.009

Perforación

La perforación comienza a las 8,30 h. desde el metro 85.

Hasta el metro 91 la recuperación es bastante buena produciéndose una nueva pérdida de ripio que, paulatinamente mediante inyección de agua y espumante, va recuperándose.

Se continúa la jornada hasta las 19 h dejando el sondeo en el metro 138.

La velocidad media de la perforación es de unos 5,60 m/hora.



Materiales atravesados

De 85 a 102 m.

Calizas margosas grises y con restos fósiles menos abundantes que en tramos anteriores. A los 101 metros se corta una fractura de poca entidad (< de 1 m.).

De 103 a 108 m.

Calizas de color marrones beige bioclásticas.

De 109 a 117 m.

Margocalizas grises con niveles alternantes de calizas beige/marrón con restos fósiles.

De 118 a 119 m.

Calizas grises bioclásticas.

De 119 a 138

Calizas marrones claras bioclásticas.



DÍA 27 DE NOVIEMBRE DEL 2.009

Perforación

La perforación comienza a las 8, h. desde el metro 138 y finaliza a las 19 h a la profundidad de 222 m.

Entre las cotas 183 a 191 m. se produce pérdida de barrido sin recuperación de ripios. Se inyecta agua y espumante restableciéndose la recuperación de los materiales atravesados pasado el metro 191.

Entre los metros 201 a 207 la recuperación, aún cuando es bastante deficiente, permite su identificación litológica.

En el metro 198 se produce alumbramiento de agua con un caudal que, aparentemente, parece alto pero que, a medida que se profundiza, se estabiliza y, presumiblemente, no supere los 3 litros/seg.



A partir del metro 207 se restablece la recuperación de material.

Se continúa la jornada hasta las 19 h dejando el sondeo en el metro 138.

La velocidad media de la perforación es de unos 8,5 m/hora.

Materiales atravesados

De 138 a 146	Alternancia de calizas marrones claras y de color beige con restos de microfauna.
De 146 a 149	Calizas grises con intercalaciones de calizas marrones. Bioclásticas.
De 149 a 153	Niveles alternantes de calizas de colores variados entre marrones claras (amarillentas), grises y beige.
De 153 a 159	Ripios de calizas de color beige y marrones bioclásticas.
De 159 a 162	Margocalizas de color marrón con restos fósiles.
De 162 a 165	Alternancia de margocalizas de color gris oscuro y calizas marrones con restos fósiles (posibles restos de lamelibranquios y ostrácodos).
De 166 a 177	Calizas bioclásticas de color marrón.
De 177 a 183	Calizas grises bioclásticas.
De 183 a 191	Sin recuperación de ripios.
De 191 a 203	Calizas grises bioclásticas. En el metro 198 se corta acuífero, presumiblemente, de pequeña entidad.
De 203 a 222	Calizas de color marrón con intercalaciones de calizas de color gris con restos fosilíferos.





DÍA 28 DE NOVIEMBRE DEL 2.009

Perforación

La perforación comienza a las 8 h. desde el metro 222 y finaliza a las 19 h a la profundidad de 286 m.

A lo 263 m. se corta una fractura de poca entidad. A los 286 m. el avance es nulo y se procede a extraer la maniobra comprobando que se ha producido la rotura de la cabeza del martillo que se queda atrapada a dicha profundidad.



Se decide finalizar el sondeo a esta profundidad en función de los datos obtenidos durante su ejecución ya que no son coincidentes con la columna teórica contemplada en el proyecto y, en principio, supondría seguir perforando, como mínimo, unos 100 m. más con el fin de cortar el tramo de margocalizas (aproximadamente de unos 20 m) y el tramo de calizas y dolomías alternantes donde se supone se alumbrarían los 4 niveles de agua contemplados en el proyecto.

Se realiza una medida de la conductividad del agua de la cuba dando como resultado 419 $\mu\text{s}/\text{cm}$. dado que del agua del sondeo no se puede realizar medida de conductividad por la gran cantidad de espumante que hay que inyectar debido a los problemas de recuperación. La velocidad media de la perforación es de unos 5 m/hora.

Materiales atravesados

De 222 a 228	Calizas amarillentas.
De 228 a 231	Calizas beige amarillentas y grises. Bioclásticas.
De 231 a 237	Calizas alternantes con margocalizas de color gris oscuro.
De 237 a 242	Calizas y margocalizas grises alternantes con calizas marrones.

- De 243 a 249 Calizas marrones alternantes con calizas grises con restos de microfauna.
- De 249 a 255 Alternancia de calizas y margocalizas de color gris oscuro
- De 255 a 261 Alternancia de calizas grises y de color marrón.
- De 261 a 286 Calizas de color beige bioclásticas con restos de lamelibranquios.



DÍA 29 DE NOVIEMBRE DEL 2.009

Perforación

Sin perforación en espera del equipo de geofísica que llega al sondeo a las 10,45 h.



Se procede a introducir la sonda hidrogeológica obteniéndose, sólo el registro de la radiación gamma natural ya que a los 199 la sonda no continúa bajando debido a que a esa profundidad el pozo se ha cerrado. Como consecuencia no se ha podido detectar la presencia del nivel de agua cortado en el metro 198.

Posteriormente se realiza la medida de desviación del sondeo que arroja un valor de 2,4 m en dirección suroeste.

En función de los datos obtenidos por la geofísica hasta, aproximadamente, los 200 m. podría interpretarse que el tramo de margas que contempla el proyecto podría haberse atravesado entre los metros 60 y 115 que coincide, groseramente, con el tramo del sondeo en el que se pierde el barrido.

Si esta interpretación fuera la correcta, habríamos perforado 146 m por debajo del tramo de margas donde deberíamos haber cortado los 4 alumbramientos contemplados en el proyecto. Esto supondría haber perforado unos 50 m. más, en relación con el proyecto, por debajo de las margas pero, la falta de recuperación, la ausencia de dolomías y, especialmente la inexistencia de afloramientos de agua de entidad justificaría esos 50 m. más.

Estas dudas se han planteado durante la ejecución del sondeo y debido a esto se justificaba pararlo a los 286 ya que los objetivos estaban cumplidos si bien no se ajustaban a lo esperado. Con el problema añadido de la geofísica (no se ha podido pasar de los 200 m.) se ha considerado limpiar el sondeo, lo que se ha aprovechado para intentar recuperar la cabeza del martillo, habiéndose realizado la maniobra con éxito si bien el varillaje, cuando es extraído, sale impregnado, en su totalidad, de una pátina viscosa de material margoso lo que podría indicar que el pozo a cota de los materiales margosos se cierra una vez extraída la varilla.



DÍA 30 DE NOVIEMBRE DEL 2.009 (las fotos no se han introducido pues existe un problema informático de reconocimiento de la cámara digital)

En función de la interpretación última que se hace en relación de los materiales cortados en el sondeo, se contacta con Felipe Delgado siguiendo las instrucciones de la Directora del

Proyecto (Teresa carceller Layel). La llamada es para transmitir la interpretación que sobre el sondeo se ha hecho y poder darlo como finalizado y proceder a la entubación.

Una vez explicada, por teléfono, la interpretación de la columna atravesada y los problemas que se han encontrado a lo largo de la perforación, se le manda a Felipe Delgado, por correo electrónico, el informe último del sondeo.

Debido a problemas con el correo electrónico se da acceso a Felipe Delgado al projectcenter con las contraseñas de Marino Insúa para que pueda ver los informes y registros geofísicos.

Ante la ausencia de datos geofísicos desde el metro 200 Felipe, tras conocer que se ha realizado la limpieza del pozo y se ha recuperado la cabeza del martillo de perforación, nos indica que metamos la sonda de profundidad para comprobar, antes de proceder a la entubación, si se puede pasar el tapón que se localiza en el metro 200. En el caso de que se pudiera llegar a la profundidad final del sondeo, nos indica que sería conveniente realizar la testificación geofísica y con posterioridad realizar la propuesta de entubación.

Sobre las 12 h se procede a meter la sonda de profundidad sin que se pueda pasar el metro 200.

Se vuelve a comunicar con Felipe y se le informa de la imposibilidad de llegar con la sonda más allá del metro 200.

En consecuencia tras solicitarnos, verbalmente, algunos datos en relación con la perforación y la columna del sondeo nos volvemos a poner en contacto y nos dicta la propuesta de entubación considerando que, en el proyecto, se contempla la utilización de 33 m. de tubería de puentecillo.

Finalmente el proyecto de entubación queda de la siguiente forma:

Del metro 0 al 195	195 m. de tubería ciega
Del metro 195 al 204	9 m. de tubería de puentecillo
Del metro 204 al 216	12 m. de tubería ciega
Del metro 216 al 222	6 m. de tubería de puentecillo
Del metro 222 al 234	12 m. de tubería ciega
Del metro 234 al 240	6 m de tubería de puentecillo
Del metro 240 al 255	15 m. de tubería ciega
Del metro 255 al 267	12 m. de tubería de puentecillo
Del metro 267 al 285	18 m. de tubería ciega

A las 13 h. se procede a introducir la tubería de 180 x 4 mm. según la propuesta y con un dispositivo (cuñas y mordaza) que no hace preciso la realización de orejetas.

La jornada concluye a las 18,45 h. con 204 m. de tubería introducida.

DÍA 1 DE DICIEMBRE DEL 2.009 (las fotos no se han introducido pues existe un problema informático de reconocimiento de la cámara digital)

Se comienza a las 8h y se continúa entubando desde la cota 204 m.

Se finaliza la entubación a los 285 m. y se mide la cota del nivel piezométrico a las 10,30 h., estando a 201,20 m.

A las 11 h. se introduce, de nuevo, el varillaje y a las 12 se comienza la limpieza inyectando agua y espumante pero no hay recuperación alguna. Se continúa intentando realizar la limpieza del pozo hasta las 16,45 h y se contacta con Teresa Carceller informándole de que no hay recuperación. Autoriza dejar de limpiar.

A continuación se procede al engravillado del pozo entre la cota 6 y 30. Posteriormente se cementa desde la cota 2 a la 6.

Se extrae el varillaje a las 17,30 y se procede a soldar la tapa del sondeo dejando un pequeño orificio que permita introducir la sonda de nivel. Día 2 de diciembre

DÍA 2 DE DICIEMBRE DEL 2.009 (las fotos no se han introducido pues existe un problema informático de reconocimiento de la cámara digital)

Se mide la profundidad de nivel piezométrico en el pozo sobre las 8h de la mañana encontrando que se sitúa a los 202,70 m.. Mientras tanto se traslada la maquinaria al punto de sondeo de Cuartango-Salvatierra (090.013.001).

ANEJO N° 3: INFORME GEOLÓGICO



INFORME GEOLÓGICO

**PIEZÓMETRO
P-090.004.001**

MANZANEDO-OÑA (BURGOS)

DICIEMBRE 2010

Tubkal



ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA

El presente informe trata de la situación geológica y el levantamiento de la Columna estratigráfica detallada del sondeo realizado por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en el Puerto de la Mazorra (Merindad de Valdivieso, Burgos) dentro del marco de la campaña de sondeos realizada por ese organismo para la ampliación de la Red de Control Piezométrico de la Cuenca del Ebro. Este informe se realiza en el marco del Proyecto de “INTERPRETACIÓN LITOESTRATIGRÁFICA DE LAS MUESTRAS DE LOS SONDEOS CONSTRUIDOS EN EL PROYECTO PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS”.

El sondeo se ha realizado mediante la técnica de Rotopercusión con recuperación de “ripios” de la perforación y toma de muestras cada 3 metros de media (cada media varilla de perforación). Se realizó un emboquille de 6 m de profundidad, perforado con un diámetro de 324 mm y entubado con tubería metálica ciega de 300 mm de diámetro y 5 mm de espesor. Por la posibilidad de derrumbe y atropamiento se decide perforar hasta los 30 metros a este mismo diámetro y con el entubado citado. Los 256 m restantes se perforaron con el martillo de 220 mm y se entubó con tubería metálica ciega y tubería metálica con filtro de tipo puentecillo de 180 mm de diámetro, 4 mm de espesor y paso de puente de 0,2 mm.

Presenta la siguiente disposición: De 0 a 195 m. Tubería Ciega. De 195 a 204 m. Tubería Filtro puentecillo. De 204 a 216 m. Tubería Ciega. De 216 a 222 m. Tubería Filtro puentecillo. De 222 a 234 m. Tubería Ciega. De 234 a 240 m. Tubería Filtro puentecillo. De 240 a 255 m. Tubería Ciega. De 255 a 267. Tubería Filtro puentecillo. De 267 a 285 m. El sondeo queda colgado a aproximadamente 1 m del fondo.

Para proceder a la elaboración de la columna de sondeo se han estudiado las muestras de estos “ripios” recogidas a intervalos de unos 3-5 metros. Estas muestras resultan únicamente significativas a lo hora de identificar las facies y características de las litologías más competentes. Su estudio se ha realizado mediante la observación con lupa de mano y binocular, habiendo sido previamente lavadas las muestras seleccionadas para su observación, con el fin de eliminar los restos de los lodos de sondeo y permitir la correcta observación de las facies.

Con estos datos y con los obtenidos del análisis de las diagráfias disponibles del estudio geofísico, fundamentalmente de las de Gamma natural y de las diversas resistividades, se ha realizado una representación grafica de la posible columna litológica de los materiales cortados en el sondeo. Estos datos se han contrastado con la literatura



regional existente y la posición de sondeo dentro del contexto regional para interpretar cuales son los tramos y Unidades Litoestratigráficas atravesadas y realizar una posible atribución de edades de las mismas.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El sondeo se ubica en el término municipal de Merindad de Valdivieso (Burgos) (fig. 1). A la ubicación definitiva del sondeo se accede tomando la ctra. CL - 629 que une la ciudad de Burgos con la localidad de Valdenoceda una vez pasado el Puerto de la Mazorra.

El piezómetro se ubica en las proximidades del PK 47 de dicha carretera, en el arcén izquierdo en sentido Valdenoceda.

Las coordenadas exactas del punto son (UTM Huso 30 ED50):
X: 449.945, Y: 4.741.985, Z: 933 (m. s. n. m). (Fig.1).

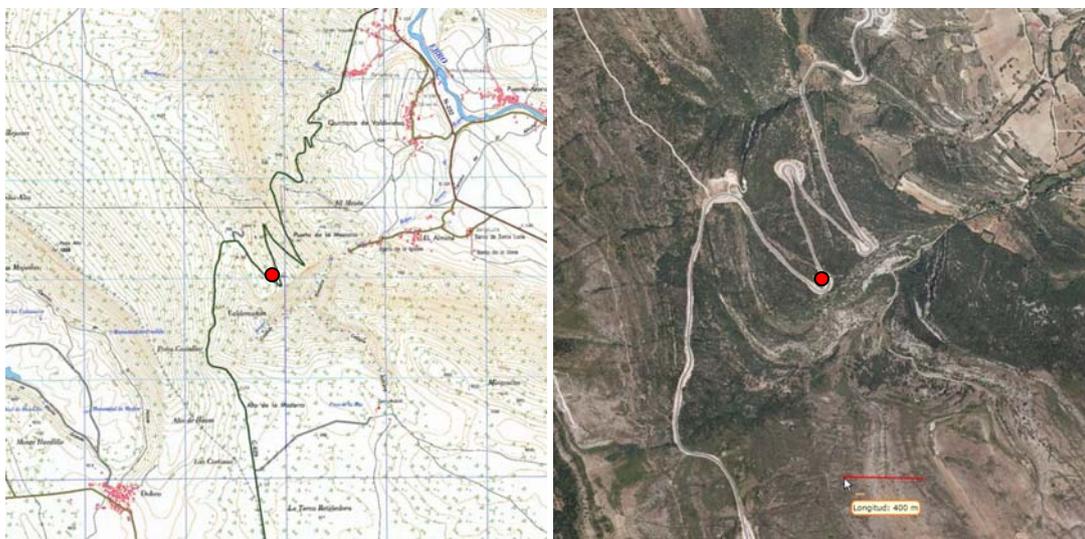


Fig. 1. Situación geográfica del sondeo y ortofoto (tomadas del Visor SIGPAC). Equidistancia de la cuadrícula del mapa topográfico, 1000 metros.



SITUACIÓN GEOLÓGICA

EMPLAZAMIENTO Y ESTRUCTURA GEOLÓGICA

Como se puede observar en la Figura 2, el sondeo se encuentra emboquillado en los materiales que se diferencian como unidad C^{2-3}_{24} dentro del Mapa Geológico MAGNA 135 (Sédano). En dicho plano se caracterizan los mismos como Calcarenitas bioclásticas con lacazinas y miliólidos, de edad Santoniense medio-superior.

El piezómetro se encuentra situado en una zona que, a tenor de lo observable en la Cartografía MAGNA, presenta una tectónica bastante activa, con numerosas estructuras compresivas. Así, los materiales del Cretácico donde se ubica el piezómetro forman parte del flanco N de un anticlinal apretado cuyo eje pasa por la vecina localidad de Dobro. Los buzamientos observables en la zona son medios, con valores de 30 hasta 45° hacia el N. En las fotografías de los informes de campo se observa como el valor de buzamiento se sitúa en el rango de la primera de las cifras citadas.

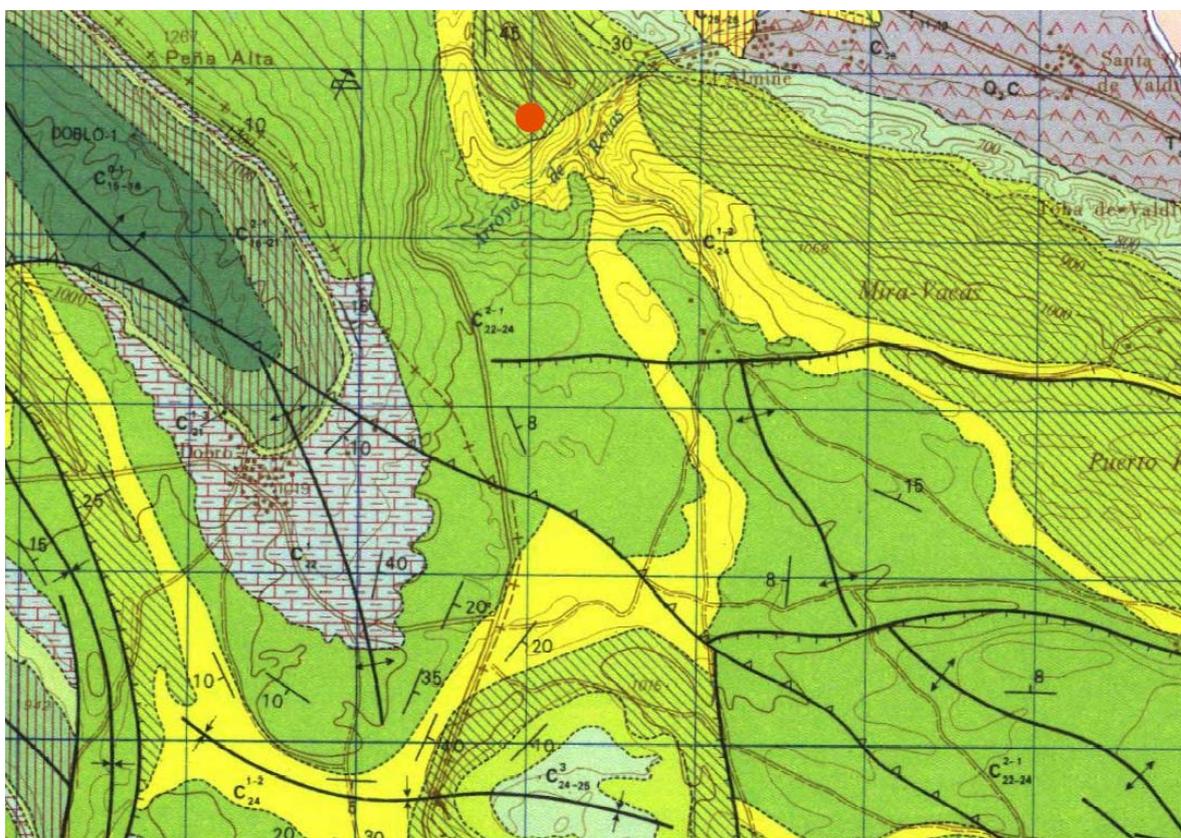


Fig.2. Situación geológica del sondeo. Tomado de cartografía MAGNA.



FORMACIONES GEOLÓGICAS ATRAVESADAS

El sondeo se encuentra situado directamente sobre los materiales carbonatados del Cretácico Superior que se cartografian en el plano Magna. Esta unidad se describe según esta literatura como Calcarenitas bioclásticas con lacazinas y miliólidos.

Aproximadamente los primeros 6 metros del sondeo cortan una sucesión de calizas a calcarenitas granosostenidas, compuestas principalmente por *packstone* a *grainstone* peloidales con muy abundantes foraminíferos, concretamente miliólidos. El aspecto arenoso de las mismas, con colores grises amarillentos, hacen que este tramo se atribuya al Mb. San Pantaleón de la Fm. Tubilla del Agua, definida a escasos kilómetros de la ubicación del sondeo. Esta unidad se data como Santoniense medio a superior (Floquet, 1991).

Desde el metro 6 hasta la pérdida de barrido que se produce en el metro 33 se corta una sucesión calcárea, compuesta por calizas de texturas muy variadas, desde *mudstone* y *wackestone*, hasta términos granosostenidos, aunque estos últimos mucho menos abundantes. En general se trata de términos bioclásticos, con abundancias relativas elevadas de foraminíferos. Este tramo se atribuye a la Fm. Nocedo de Burgos. La pérdida de barrido afecta hasta el metro 85. No obstante se dispone de la diagráfía, que permite realizar una serie de inferencias sobre las características litológicas de este tramo del que no se ha recuperado ripio. Así, por comparación entre diagráfía y testificación, se podría asumir que la Fm. Nocedo se extendería hasta alrededor del metro 55, a partir del cual se observa como la señal del Gamma aumenta considerablemente, relacionado con la entrada de términos margosos. Esta unidad presenta una edad de Santoniense inferior a medio, con la aparición de las primeras lacazinas a techo de la unidad (Floquet, 1991; Floquet, 2004).

El barrido se recupera a partir del metro 85. Desde el metro 85 hasta el metro 118, aparece una sucesión calcárea, pero con la característica diferenciadora de la presencia de margas y/o calizas margosas. Siguiendo el razonamiento seguido en el tramo anterior, destacar que a la parte comprendida entre el metro 55 y el metro 85 se considera como en continuidad con el tramo desarrollado entre los metros 85 y 118. Así, desde el metro 55 hasta el metro 118 se considera que los materiales cortados forman parte de la Fm. Nidaguila, de edad Coniaciense medio a superior (Floquet, 1991; Floquet, 2004).

Desde el metro 118 y hasta el metro 145 se corta una sucesión en continuidad sedimentaria con la anterior, con abundantes calizas bioclásticas de texturas dominantes *wackestone*, con bivalvos, así como calizas arenosas, con restos ferruginosos. Por



posición estratigráfica, este tramo de la columna se atribuye al Mb. Ribera Alta de la Fm. Nidaguila, de edad Coniaciense basal.

A partir del metro 145 y hasta el final del sondeo (286 m) se corta una sucesión calco-dolomítica, con una variedad de tipos texturas abundante. Son frecuentes las calizas granosostenidas de granos no esqueletales, así como calizas bioclásticas con abundantes rudistas. Aparecen dolomías intercaladas, que llegan a ser abundantes. Hacia la parte basal aparecen facies de ostrácodos, con colores azulados, presumiblemente relacionado con la presencia de glauconita. Este tramo complejo y extenso, se atribuye a la Fm. Villaescusa de las Torres, de edad fundamentalmente Turoniense (Martín-Chivelet *et al.*, 2002).

COLUMNA LITOLÓGICA.

TRAMO 1

0-6 m. Calizas de colores gris amarillentos, de texturas *packstone* a *grainstone* peloidal, con muy abundantes miliólidos. Aspecto ocasionalmente arenoso. De manera puntual se observan pasadas de calizas micríticas, bastante recristalizadas.

TRAMO 2

6-33 m. Calizas de colores grises, tanto más oscuros cuanto más a la base. En general presentan texturas *wackestone* bioclástico a peloidal. Abundan los miliólidos y fragmentos de bivalvos. Hacia el metro 10-15, dominan las calizas micríticas casi puras, apareciendo pasadas de areniscas de grano muy fino, ferruginosas (minoritarias). También de un modo testimonial aparecen calizas incipientemente recristalizadas.

TRAMO 3

33-85 m. Pérdida de barrido.

TRAMO 4

85-102 m. Calizas margosas y margas grises, con pasadas de calizas de color gris amarillento, de textura *packstone* a *grainstone* peloidal con muy abundantes miliólidos.



TRAMO 5

102-118 m. Calizas grises y calizas margo-arenosas de color gris claro. De manera puntual se observan calizas recristalizadas. Las texturas dominantes son *wackestone* bioclástico, si bien hacia techo se observan algunos términos granosostenidos. Aparecen restos de foraminíferos y posibles corales.

TRAMO 6

118-135 m. Calizas gris amarillentas a blancas, de texturas *wackestone* a *packstone*, fundamentalmente bioclásticas, con fragmentos de rudistas y foraminíferos (miliólidos). Subordinadas aparecen facies peloidales.

TRAMO 7

135-148 m. Calizas arenosas de colores grises con punteados ocre. Presentan texturas *wackestone* a *packstone*, con bioclastos (bivalvos). Frecuentes extraclastos. Restos de ferruginización.

TRAMO 8

148-177 m. Calizas recristalizadas y calizas de color gris amarillento. Hacia la parte alta de tramo aparecen calizas de colores más oscuros. Las texturas observadas son *wackestone* a *packstone* y de modo puntual se ha observado algún término *grainstone* (aunque posiblemente de origen diagenético). Dominan los restos de bioclastos, bastante rotos, muy retrabajados, aunque también se observan componentes no esqueléticos como peloides. Entre los bioclastos se observan puntuales miliólidos.

TRAMO 9

177-203 m. Calizas recristalizadas a dolomías de grano fino de colores gris amarillentos. Las calizas son de textura dominante *wackestone*, bioclásticos en general (bivalvos) y muchos de ellos ferruginizados. Las dolomías son de grano fino, y se encuentran afectando a calizas de textura *mudstone* y *wackestone*, en las que en algunos casos se observan fantasmas de bioclastos.

En el metro 198 se corta agua con un caudal que, aparentemente, parece alto pero que, a medida que se profundiza, se estabiliza y, presumiblemente, no supera los 3 litros/seg.



TRAMO 10

203-231 m. Calizas de colores ocres y dolomías de color gris medio. Calizas de textura dominante *wackestone* de bioclastos (bivalvos). Puntuales facies de aspecto jaspeado de textura *packstone* a *grainstone* de peloides y bioclastos, más abundantes a techo. Las dolomías son de grano fino, microcristalinas y presentan puntuales fantasmas de bivalvos (posiblemente rudistas).

TRAMO 11

231-249 m. Dolomías y calizas recristalizadas de colores grises. Las dolomías son de grano medio a fino, bastante compactas, Puntualmente, en los términos menos dolomitizados se reconocen fantasmas de bioclastos (posiblemente bivalvos).

TRAMO 12

249-265 m. Calizas de colores gris oscuros a negruzcos, con puntuales pasadas de calizas grises más claras. Intercaladas entre estas, aparecen dolomías grises.

Las calizas son predominantemente de textura *packstone* peloidal, con intraclastos y bioclastos. Destacar la presencia de ostrácodos, con colores negro-azulados en sus conchas, posiblemente relacionado con la presencia de glauconita en las facies. El estado de dolomitización es muy variable, desde incipiente, en las que se reconoce la textura original de la roca, hasta muy avanzada, resultando dolomías de grano fino, microcristalinas.

A los 263 m. se produce un aumento de caudal de poca entidad.

TRAMO 13

265-286 m. Calizas grises de tonos claros. Las texturas varían desde *wackestone* hasta *grainstone*. Dominan los términos granosostenidos peloidales y bioclásticos. Hacia la base del tramo se hacen mucho más bioclásticos. Aparecen puntuales intraclastos micríticos, así como posibles ooides. En cuanto a los bioclastos citar la abundancia de foraminíferos (miliólidos) y restos de bivalvos. El intervalo comprendido entre 270 y 280 m presenta una elevada fracturación.



REFERENCIAS

FLOQUET, M. (1991): *La plate-forme nord-castellane au Cretace Superieur (Espagne)*. Tesis Doctoral. Universidad de Dijon, 925 pp.

FLOQUET, M. (COORD): (2004): El Cretácico Superior de la Cuenca Vasco-cantábrica y áreas adyacentes. In: VERA, J.A.: *Geología de España*. SGE-IGME, 299-306.

<http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA (MAGNA) HOJA 1:50.000 N° 135. Sedano (1979).

MARTÍN-CHIVELET, J. (COORD.) (2002): Cretaceous. In: GIBBONS, W., MORENO, T.: *The Geology of Spain*. The Geological Society of London. 256-292.

CÓDIGO IPA:
 CÓDIGO MMA:

MUNICIPIO:
 PROVINCIA:

HOJA Nº

PARAJE:

FECHA INICIO:
 FECHA FINAL:

COORDENADAS UTM

PRECISIÓN (X,Y):
 PRECISIÓN Z:

AUTOR FICHA:

VELOCIDAD m/h	ESQUEMA CONSTRUCTIVO	METROS	LITOLOGÍA	TEXTURA					ESTRUCTURAS	COMPONENTES	POROSIDAD			PERMEABILIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	TRAMO	U. LITO	U. CRONO
				L-Mg	L-M	AF-W	AM-P	AG-G			GB	PEQUEÑA	MEDIANA						
	324 mm 300 mm														0-6 m. Calizas de colores gris amarillentos, de texturas packstone a grainstone peloidal, con muy abundantes miliólidos. Aspecto ocasionalmente arenoso. También micríticas.	1			
	220 mm 180 mm	20													6-33 m. Calizas de colores grises, tanto más oscuros cuanto más a la base. En general presentan texturas wackestone bioclástico a peloidal. Abundan los miliólidos y fragmentos de bivalvos. Hacia el metro 10-15, dominan las calizas micríticas casi puras, apareciendo pasadas de areniscas de grano muy fino, ferruginosas (minoritarias). También de un modo testimonial aparecen calizas incipientemente recristalizadas.	2			
		40													33-85 m. Pérdida de barrido.	3			
		60														4			
		80													85-102 m. Calizas margosas y margas grises, con pasadas de calizas de color gris amarillento, de textura packstone a grainstone peloidal con muy abundantes miliólidos.	5			
		100													102-118 m. Calizas grises y calizas margo-arenosas de color gris claro. Calizas recristalizadas. Texturas son wackestone bioclástico, si bien hacia techo se observan términos granosostenidos. Restos de foraminíferos y posibles corales.	6			
		120													118-135 m. Calizas gris amarillentas a blancas, de texturas wackestone a packstone, fundamentalmente bioclásticas, con fragmentos de rudistas y foraminíferos (miliólidos). Subordinadas aparecen facies peloidales.	7			
		140													135-148 m. Calizas arenosas de colores grises con punteados ocre. Presentan texturas wackestone a packstone, con bioclastos (bivalvos). Frecuentes extraclastos. Restos de ferruginización.	8			
		160													148-177 m. Calizas recristalizadas y calizas de color gris amarillento. Hacia la parte alta de tramo aparecen calizas de colores más oscuros. Las texturas observadas son wackestone a packstone y de modo puntual se ha observado algún término grainstone (posiblemente de origen diagenético). Dominan los restos de bioclastos, bastante rotos, muy retrabajados, aunque también se observan componentes no esqueléticos como peloides. Entre los bioclastos se observan puntuales miliólidos.	9			
		180													177-203 m. Calizas recristalizadas a dolomías de grano fino de colores gris amarillentos. Las calizas son de textura dominante wackestone, bioclásticos en general (bivalvos) y muchos ferruginizados. Las dolomías son de grano fino, afectando a calizas de textura mudstone y wackestone, con fantasmas de bioclastos. En el metro 198 se corta agua con un caudal que no supera los 3 litros/seg.	10			
		200													203-231 m. Calizas de colores ocre y dolomías de color gris medio. Calizas de textura dominante wackestone de bioclastos (bivalvos). Puntuales facies de aspecto jaspeado de textura packstone a grainstone de peloides y bioclastos, más abundantes a techo. Las dolomías son de grano fino, microcristalinas y presentan puntuales fantasmas de bivalvos (posiblemente rudistas).	11			
		220													231-249 m. Dolomías y calizas recristalizadas de colores grises. Las dolomías son de grano medio a fino, bastante compactas. Puntualmente, en los términos menos dolomitizados se reconocen fantasmas de bioclastos (posiblemente bivalvos).	12			
		240													249-265 m. Calizas de textura packstone peloidal, con intraclastos y bioclastos. Destacar la presencia de ostrácodos, con colores negro-azulados, posiblemente relacionado con la glauconita. A los 263 m. se produce un aumento de caudal de poca entidad.	13			
		260													265-286 m. Calizas grises de tonos claros. Texturas wackestone hasta grainstone. Dominan los granosostenidos peloidales y bioclásticos. Hacia la base del tramo más bioclásticos. Puntuales intraclastos micríticos, así como posibles ooides. Abundancia de foraminíferos (miliólidos) y restos de bivalvos. El intervalo comprendido entre 270 y 280 m presenta una elevada fracturación.				
		280																	
		300																	
		320																	
		340																	
		360																	
		380																	
		400																	
		420																	
		440																	
		460																	
		480																	

Fm. Nocedo de Burgos
 Fm. Nidaquila
 Mb. Ribera Alta
 Fm. Villaseca de las Torres
 Coniense
 Santoniense
 Turoniense

ANEJO N° 4: GEOFÍSICA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE ESTADO DE AGUAS Y COSTAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE
LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
DE LA CUENCA DEL EBRO. 3ª FASE

TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA DE SONDEOS

Sondeo: 090.004.001 LA MAZORRA



COMPAÑÍA GENERAL DE INGENIERÍA Y SONDEOS, S.A.

C/ Anabel Segura nº 11, Edificio A, Planta 3ª, Oficina B

28108 Alcobendas, Madrid

Tf: 914902410 Fax: 916624296 E-mail: cgs@cgsingenieria.com

NOVIEMBRE DE 2009



TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA DEL SONDEO “**090.004.001 LA MAZORRA**” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MERINDAD DE VALDIVIESO
(BURGOS)

NOVIEMBRE DE 2009

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

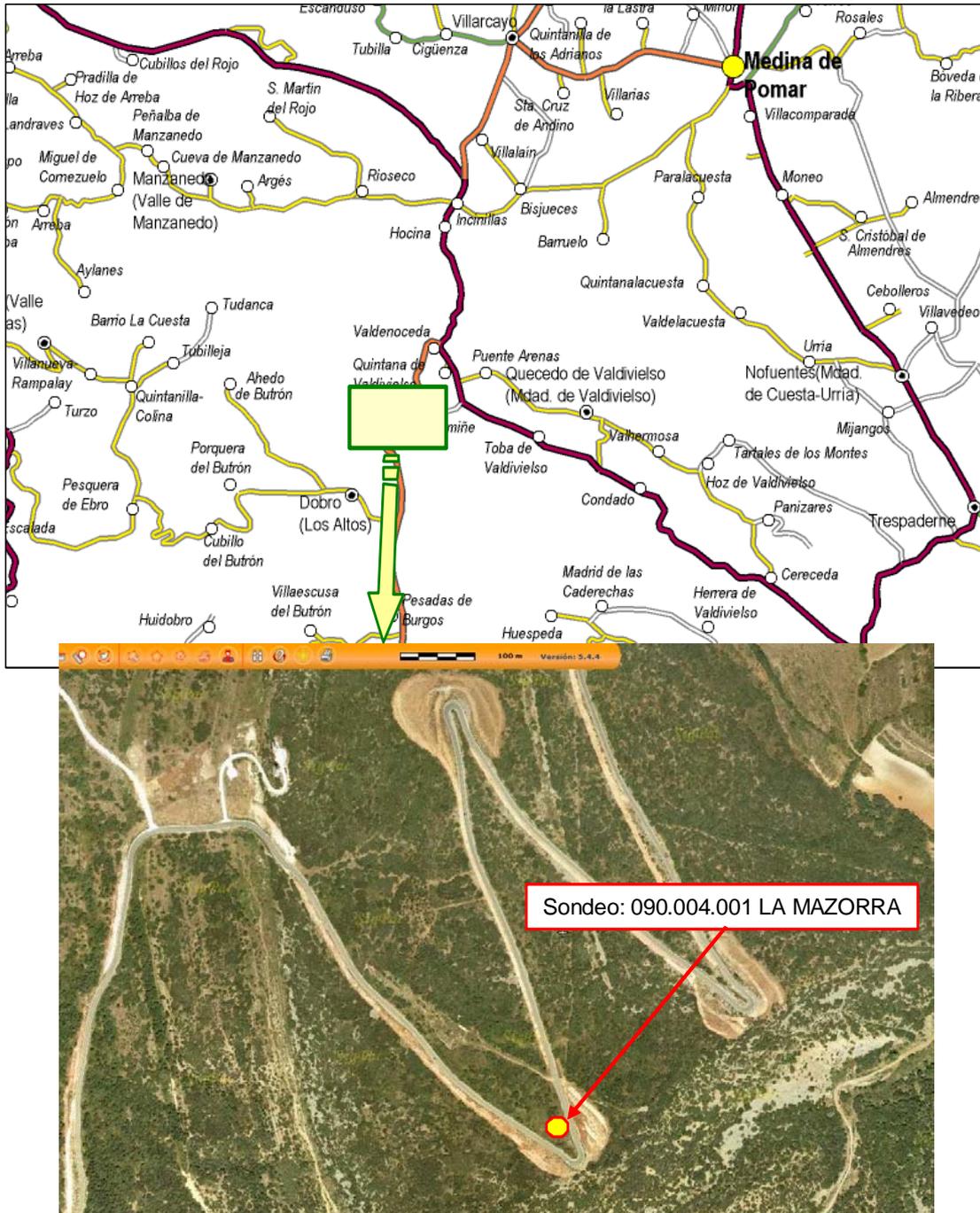
El día 29 de noviembre de 2009 se procedió, por parte del Departamento de Geofísica Aplicada de la Compañía General de Ingeniería y Sondeos, S.A., a la testificación geofísica del sondeo "**090.004.001 LA MAZORRA**", ubicado en el término municipal de Merindad de Valdivieso, en la provincia de Burgos, tal y como se muestra en el mapa de situación geográfica y fotografía aérea de la figura.-1.

El objetivo fundamental de la testificación geofísica es diferenciar los tramos porosos y permeables, para determinar los materiales susceptibles de aportar agua a la perforación, con el fin de, posteriormente, proceder a la colocación de filtros en los tramos más adecuados.

También constituye un importante objetivo la determinación de las características constructivas como son la verticalidad y desviación del sondeo para proceder de la manera más adecuada a la entubación del mismo.

Mediante la testificación geofísica hemos realizado la medición de ciertos parámetros físicos que nos han permitido evaluar las zonas más porosas y permeables, capaces aportar agua a la perforación, y el cálculo de la inclinación y desviación a lo largo de todo el sondeo.

Este trabajo se encuadra dentro de las actuaciones que la Confederación Hidrográfica del Ebro está llevando a cabo para la implantación y mantenimiento de las redes oficiales de control de aguas subterráneas que permitan conocer su evolución en cantidad y calidad.



*Figura.-1 Situación geográfica del sondeo: **090.004.001 LA MAZORRA***

TRABAJO REALIZADO

El sondeo "090.004.001 LA MAZORRA" se testificó desde la superficie hasta los 200 metros de profundidad, en que se atascó la sonda, tomando como cota cero el ras del suelo.

Para la realización de la testificación geofísica se han utilizado las sondas 8044-hidrogeológica y 9055-desviación que registran los parámetros de GN, SP, R-16", R-64", R-lat, Res, CON, TEM, INCLINACIÓN y DESVIACIÓN.

La testificación geofísica se realizó nada más terminar la perforación y sacada la maniobra, con el sondeo desnudo.

En primer lugar se testificó con la sonda 8044 y a continuación se testificó con la sonda 9055.

Seguidamente presentamos los datos más relevantes del sondeo en el momento de efectuar la testificación geofísica.

COORDENADAS DEL SONDEO:	X	0449942
	Y	4741986
	Z	965
PROVINCIA:	BURGOS	
MUNICIPIO:	MERINDAD DE VALDIVIESO	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO:	287 mts.	
PROFUNDIDAD TESTIFICADA:	200 mts.	
ENTUBADO:	De 0 a 30 mts.	
TIPO DE TUBERÍA:	Metálica	
DIÁMETRO DE ENTUBACIÓN:	300 mm.	
DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:	220 mm.	
NIVEL FREÁTICO (durante la testificación)	Sin agua	
MODALIDAD DE PERFORACIÓN:	Rotopercusión	
EQUIPO DE TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA	CENTURY SYS-VI	
TESTIFICADO CON LAS SONIDAS:	8044 y 9055	
FACTOR DE CORRECCIÓN DEL CABRESTANTE:	0,250	
Nº DE SERIE DE LA CALIBRACIÓN DE LA SONDA 8044:	1008	
Nº DE SERIE DE LA CALIBRACIÓN DE LA SONDA 9055:	83	
FECHA DE LA TESTIFICACIÓN:	29-11-2009	

REGISTROS GEOFÍSICOS

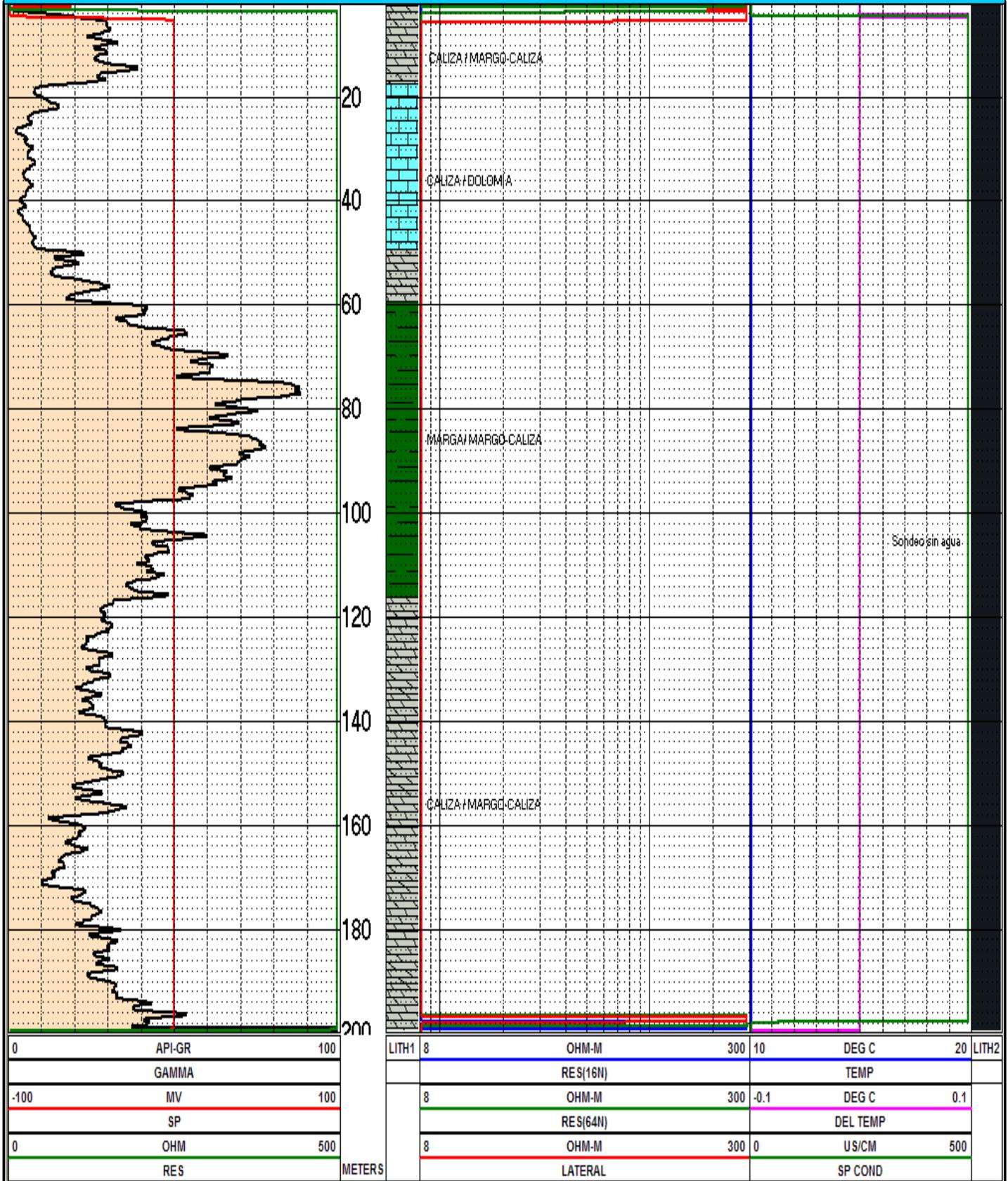
En las siguientes tres páginas, figuran las diagráfias con los parámetros hidrogeológicos y de desviación, registrados con las sondas 8044-hidrogeológica y 9055-desviación, y la gráfica de desviación del sondeo vista en planta.

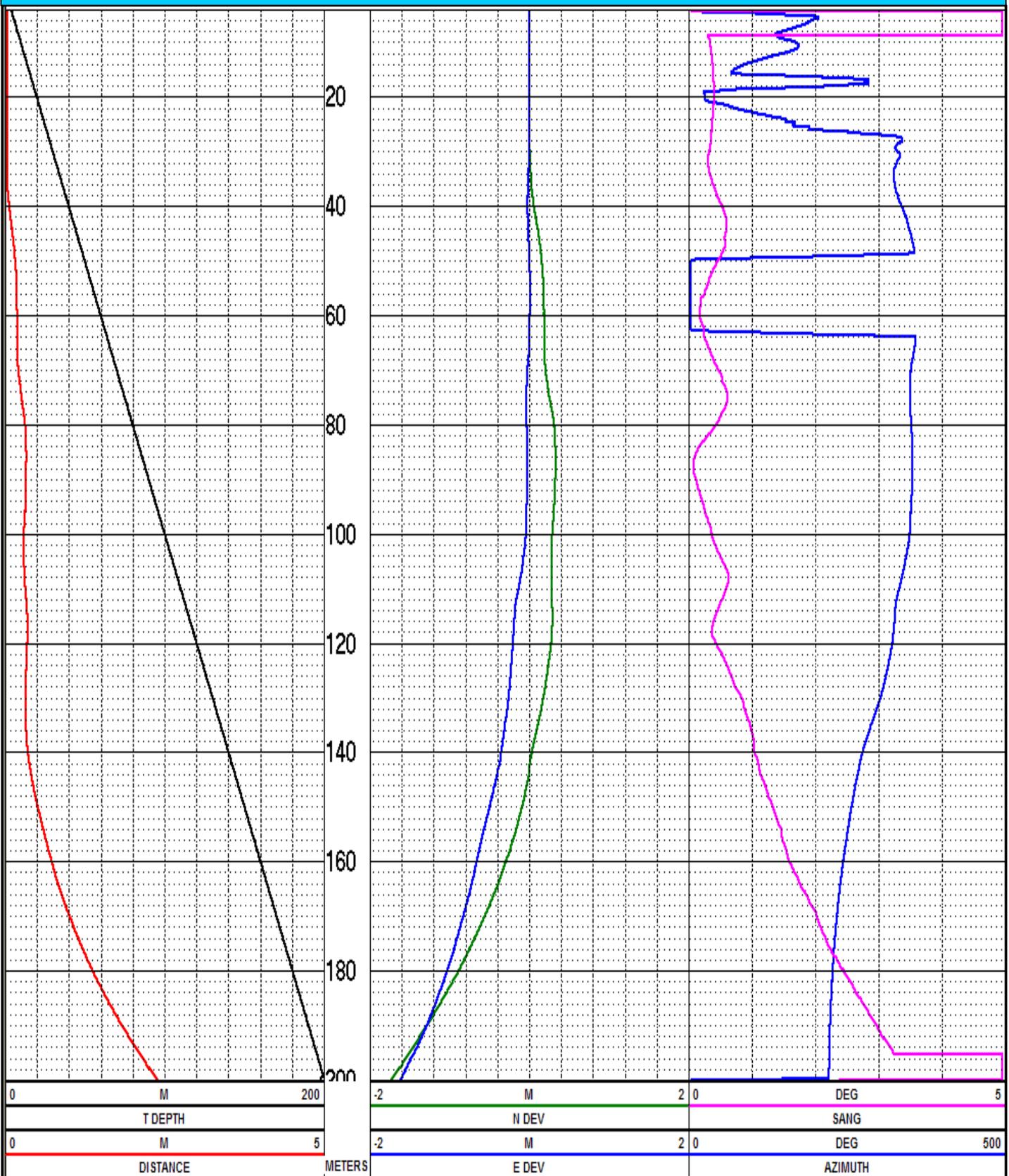
En la diagráfia hidrogeológica tenemos en la pista número uno los registros de Gamma Natural, Potencial Espontáneo y Resistencia monoelectrónica, con escalas comprendidas entre 0 y 100 unidades API para el Gamma Natural, de -100 a 100 Milivoltios para el Potencial Espontáneo y de 0 a 500 Ohm para la Resistencia monoelectrónica. En la pista número dos la profundidad. En la pista número tres se presenta en diferentes tramas la columna litológica. En la pista número cuatro los registros de Resistividad Normal Corta, Resistividad Normal Larga y Resistividad Lateral, con escala logarítmica comprendida entre 8 y 300 Ohm x m. En la pista número cinco figuran los parámetros de Temperatura (escala de 10° a 20° C) Delta de Temperatura (escala de -0.1° a 0.1°) y Conductividad (escala de 0 a 500 $\mu\text{s}/\text{cm}$). Por último, en la pista número seis se ha confeccionado una columna en la que figuran en color azul los tramos más porosos y permeables a la hora de aportar agua a la perforación y en negro los menos porosos y permeables.

En la diagráfia de desviación tenemos en la pista número uno la Profundidad real y la Distancia, con escalas comprendidas entre 0 y 200 metros para la Profundidad real y de 0 a 5 metros para la Distancia. En la pista número dos la profundidad. En la pista número tres la Desviación Norte y la Desviación Este con escalas de -2 a 2 metros. Por último, en la pista número cuatro se encuentran los parámetros de Inclinación, con escala de 0° a 5° y Acimut, con escala de 0° a 500°).

En la gráfica de desviación del sondeo vista en planta se muestra los valores del Acimut y la Distancia de la desviación con respecto a la vertical al final del sondeo.

En el ANEXO-I, se presenta en papel continuo la diagráfia completa (hidrogeológica más desviación) a escala 1/300.





RESULTADOS OBTENIDOS

UBICACIÓN Y LITOLOGÍA

El sondeo está ubicado en la masa de agua "090.004 MANZANEDO-OÑA.

La perforación ha atravesando fundamentalmente distintos niveles de calizas, dolomías, margas y margocalizas.

Estos niveles están perfectamente definidos y se pueden consultar en la columna litológica de la diagráfia que presentamos en el ANEXO-I.

NIVEL FREÁTICO

En el momento de efectuar la testificación geofísica el nivel freático del sondeo se encontraba por debajo de los 200 metros, que fue la profundidad en la que quedó atascada la sonda, por lo que no se ha podido determinar.

CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA DEL FLUIDO

En los 200 metros testificados no se ha registrado la conductividad y la temperatura debido a la falta de agua en el sondeo.

APORTES DE AGUA

De la respuesta obtenida con la sonda 8044-hidrogeológica, que registra los parámetros de Gamma Natural, Resistividad Normal corta y larga, Resistividad Lateral, Potencial Espontáneo, Temperatura y Conductividad, no se han evaluado los tramos con mayor aporte de agua al sondeo, dado que cuando se testificó no tenía agua y excepto el parámetro de Gamma Natural, el resto de los parámetros no fueron registrados.

DESVIACIÓN

De la respuesta obtenida con la sonda 9055-desviación que mide la desviación e inclinación del sondeo se han obtenido los siguientes resultados:

- ❑ La distancia de máxima desviación con respecto a la vertical ha sido de 2,40 metros a los 200 metros de profundidad.
- ❑ El Acimut mantiene una media aproximada de 300°.
- ❑ El sondeo presenta una inclinación máxima de 3,5° a los 200 metros de profundidad.

A continuación se presenta una tabla con un listado de valores de desviación a intervalo de 2 metros de los parámetros de Profundidad del

Cable, Profundidad Real, Desviación Norte, Desviación Este, Distancia, Acimut e Inclinación.

PROF. CABLE	PROF. REAL	DES-NORTE	DESV-ESTE	DISTANCIA	ACIMUT	INCLINACIÓN
4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.00	6.00	-0.01	0.00	0.00	194.90	0.30
8.00	8.00	0.00	0.00	0.00	146.40	0.40
10.00	10.00	-0.01	0.00	0.00	175.60	0.40
12.00	12.00	-0.01	0.00	0.00	149.80	0.30
14.00	14.00	0.00	0.01	0.00	91.40	0.40
16.00	16.00	0.00	0.00	0.00	56.10	0.50
18.00	18.00	0.00	0.00	0.00	324.30	0.50
20.00	20.00	0.01	0.00	0.00	28.90	0.40
22.00	22.00	0.00	0.01	0.00	71.70	0.50
24.00	24.00	0.00	0.00	0.00	133.40	0.40
26.00	26.00	0.00	0.00	0.00	248.80	0.40
28.00	28.00	0.01	0.00	0.00	337.20	0.50
30.00	30.00	0.01	-0.01	0.00	332.60	0.30
32.00	32.00	0.02	-0.01	0.00	331.50	0.30
34.00	34.00	0.03	-0.02	0.00	326.10	0.30
36.00	36.00	0.03	-0.02	0.00	326.40	0.40
38.00	38.00	0.05	-0.03	0.10	331.20	0.60
40.00	40.00	0.06	-0.03	0.10	337.60	0.60
42.00	42.00	0.09	-0.02	0.10	344.50	1.00
44.00	44.00	0.11	-0.02	0.10	348.90	0.70
46.00	46.00	0.13	-0.01	0.10	353.90	0.70
48.00	48.00	0.15	-0.01	0.10	357.60	0.70
50.00	50.00	0.16	0.00	0.20	1.00	0.50
52.00	52.00	0.18	0.01	0.20	4.20	0.40
54.00	54.00	0.18	0.02	0.20	5.80	0.20
56.00	56.00	0.19	0.02	0.20	6.20	0.10
58.00	58.00	0.19	0.02	0.20	5.30	0.20
60.00	60.00	0.19	0.01	0.20	3.50	0.10
62.00	62.00	0.19	0.00	0.20	1.40	0.70
64.00	64.00	0.20	0.00	0.20	359.50	0.20
66.00	66.00	0.19	-0.01	0.20	357.90	0.40
68.00	68.00	0.20	-0.02	0.20	354.70	0.40
70.00	70.00	0.21	-0.03	0.20	352.20	0.50
72.00	72.00	0.23	-0.04	0.20	351.10	0.70
74.00	74.00	0.25	-0.04	0.30	350.80	0.70
76.00	76.00	0.27	-0.04	0.30	350.80	0.80
78.00	78.00	0.30	-0.04	0.30	351.70	0.70
80.00	80.00	0.32	-0.04	0.30	352.90	0.40
82.00	82.00	0.33	-0.04	0.30	353.80	0.30
84.00	84.00	0.33	-0.03	0.30	354.10	0.10
86.00	86.00	0.33	-0.03	0.30	354.30	0.10
88.00	88.00	0.33	-0.03	0.30	354.20	0.00
90.00	90.00	0.33	-0.03	0.30	354.00	0.10

PROF. CABLE	PROF. REAL	DES-NORTE	DESV-ESTE	DISTANCIA	ACIMUT	INCLINACIÓN
92.00	92.00	0.33	-0.03	0.30	353.90	0.10
94.00	94.00	0.32	-0.04	0.30	353.20	0.20
96.00	96.00	0.31	-0.04	0.30	352.10	0.30
98.00	98.00	0.30	-0.05	0.30	351.30	0.30
100.00	100.00	0.29	-0.05	0.30	350.40	0.40
102.00	102.00	0.29	-0.06	0.30	348.20	0.40
104.00	104.00	0.29	-0.08	0.30	345.00	0.50
106.00	106.00	0.29	-0.10	0.30	341.70	0.50
108.00	108.00	0.29	-0.12	0.30	337.80	0.90
110.00	110.00	0.29	-0.14	0.30	333.60	0.80
112.00	112.00	0.29	-0.17	0.30	329.40	0.80
114.00	114.00	0.29	-0.19	0.30	327.50	0.20
116.00	116.00	0.29	-0.19	0.40	326.50	0.20
118.00	118.00	0.29	-0.20	0.40	325.00	0.30
120.00	120.00	0.28	-0.21	0.40	322.80	0.50
122.00	122.00	0.26	-0.22	0.30	319.80	0.70
124.00	124.00	0.25	-0.23	0.30	316.50	0.80
126.00	126.00	0.23	-0.24	0.30	313.20	0.60
128.00	128.00	0.20	-0.25	0.30	308.80	0.70
130.00	130.00	0.18	-0.27	0.30	304.10	0.90
132.00	132.00	0.15	-0.28	0.30	298.70	0.90
134.00	134.00	0.13	-0.30	0.30	292.50	1.40
136.00	135.99	0.10	-0.32	0.30	286.70	0.80
138.00	137.99	0.07	-0.34	0.30	281.20	1.10
140.00	139.99	0.04	-0.36	0.40	275.90	1.00
142.00	141.99	0.01	-0.38	0.40	271.90	1.10
144.00	143.99	-0.01	-0.41	0.40	268.40	1.10
146.00	145.99	-0.04	-0.44	0.40	264.80	1.20
148.00	147.99	-0.07	-0.47	0.50	261.80	1.20
150.00	149.99	-0.10	-0.51	0.50	258.80	1.20
152.00	151.99	-0.13	-0.54	0.60	256.00	1.30
154.00	153.99	-0.17	-0.57	0.60	253.40	1.70
156.00	155.99	-0.21	-0.61	0.60	250.60	1.50
158.00	157.99	-0.25	-0.64	0.70	248.20	1.50
160.00	159.99	-0.30	-0.67	0.70	245.60	1.50
162.00	161.99	-0.35	-0.70	0.80	243.30	1.60
164.00	163.99	-0.40	-0.73	0.80	241.40	1.60
166.00	165.99	-0.45	-0.76	0.90	239.30	1.90
168.00	167.98	-0.51	-0.80	0.90	237.40	1.90
170.00	169.98	-0.57	-0.84	1.00	235.70	2.10
172.00	171.98	-0.63	-0.87	1.10	234.20	2.10
174.00	173.98	-0.70	-0.91	1.10	232.70	2.20
176.00	175.98	-0.76	-0.95	1.20	231.30	2.30
178.00	177.98	-0.83	-0.99	1.30	230.20	2.50
180.00	179.98	-0.90	-1.04	1.40	229.10	2.50
182.00	181.97	-0.97	-1.08	1.50	228.10	2.60
184.00	183.97	-1.05	-1.14	1.50	227.20	2.70
186.00	185.97	-1.13	-1.18	1.60	226.40	2.70
188.00	187.97	-1.21	-1.24	1.70	225.70	2.80

PROF. CABLE	PROF. REAL	DES-NORTE	DESV-ESTE	DISTANCIA	ACIMUT	INCLINACIÓN
190.00	189.96	-1.29	-1.29	1.80	225.00	3.30
192.00	191.96	-1.38	-1.35	1.90	224.40	3.20
194.00	193.96	-1.47	-1.42	2.00	224.00	3.20
196.00	195.96	-1.56	-1.49	2.20	223.60	3.30
198.00	197.95	-1.65	-1.56	2.30	223.40	3.50
200.00	199.95	-1.75	-1.62	2.40	222.90	3.50



Fdo: José Luengo
Geofísico

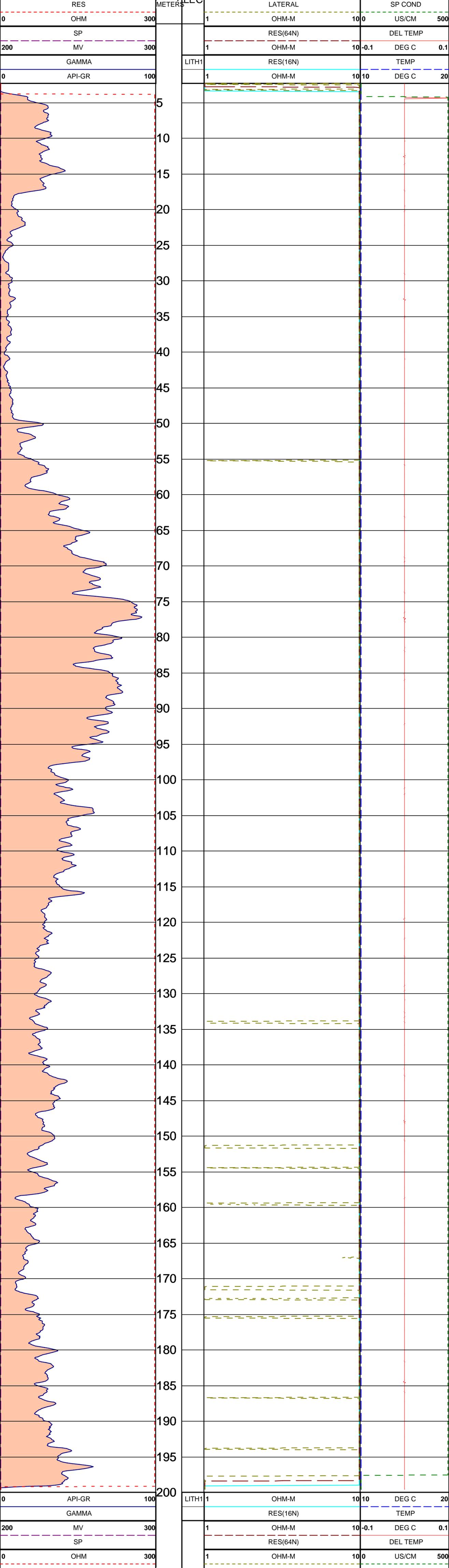
 Dto. de Geofísica Aplicada
29 DE NOVIEMBRE DE 2009

ANEXO-I

DIAGRAFÍA COMPLETA DEL SONDEO: 090.004.001 LA MAZORRA
ESCALA: 1/200

LOG PARAMETERS

MATRIX DENSITY : 2.65 NEUTRON MATRIX : SANDSTCMATRIX DELTA T : 130



ANEJO N° 5: ENSAYO DE BOMBEO

OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LA RED DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO. CLAVE 09.822-0003/2111

ENSAYO DE INYECCIÓN DEL SONDEO MANZANEDO-OÑA (090.004.001)

Localización Geográfica (UTM, Uso 30):

X: 449.945 Y: 4.741.985 Z: 933 (m s. n. m)

RESUMEN DE UNIDADES	
Profundidad del datalogger	160 m
Horas de inyección	1,5 h
Horas de recuperación	2,5 h

ENSAYO DE INYECCIÓN

Este ensayo de inyección tiene lugar el 27 de abril de 2011 en el sondeo realizado en el puerto de La Mazorra, provincia de Burgos.

Debido a las características del sondeo y a la profundidad a la que se encuentra el nivel freático, se decide contratar una serie de 3 cubas de 1.000 litros para la realización de este ensayo, para poder contar con agua suficiente para elevar el nivel freático y observar la recuperación del mismo.



Imagen 1. Sistema de cubas de agua para ensayo de inyección.

El sondeo tiene una profundidad de 286 m, y el nivel freático estático, antes del comienzo del ensayo se encuentra a 255,70 m.

Se comienza a introducir agua en el sondeo a las 9:07:30 h, procedente de las cubas de agua, cuya capacidad total de 3.000 litros. Esta inyección se hace obteniendo el agua simultáneamente de las 3 cubas, encontrándose conectadas a la misma manguera, que está introducida en la boca del sondeo. A las 9:41:50 h, se ha introducido aproximadamente la mitad de la cantidad de agua prevista, es decir, unos 1.500 litros. Es a las 10:37:00 h, cuando se termina de inyectar la totalidad del agua.



Imagen 2. Realización de ensayo de inyección.

Para controlar la evolución del nivel freático se ha colocado un dispositivo en el interior del sondeo (datalogger), a 160 metros de profundidad, por indicaciones de la asistencia técnica.

Además, se han llevado a cabo una serie de medidas del nivel freático con una sonda hidronivel manual.



Imagen 3. Control de nivel freático mediante sonda hidronivel manual.

Durante el ensayo se ha observado que aunque la cantidad de agua estimada inicialmente (3.000 l), debería haber sido suficiente para elevar el nivel dinámico por encima del datalogger, dicho nivel no ha llegado nunca a estar por encima del dispositivo de medidas, por lo que éste no ha llegado a registrar datos de interés.

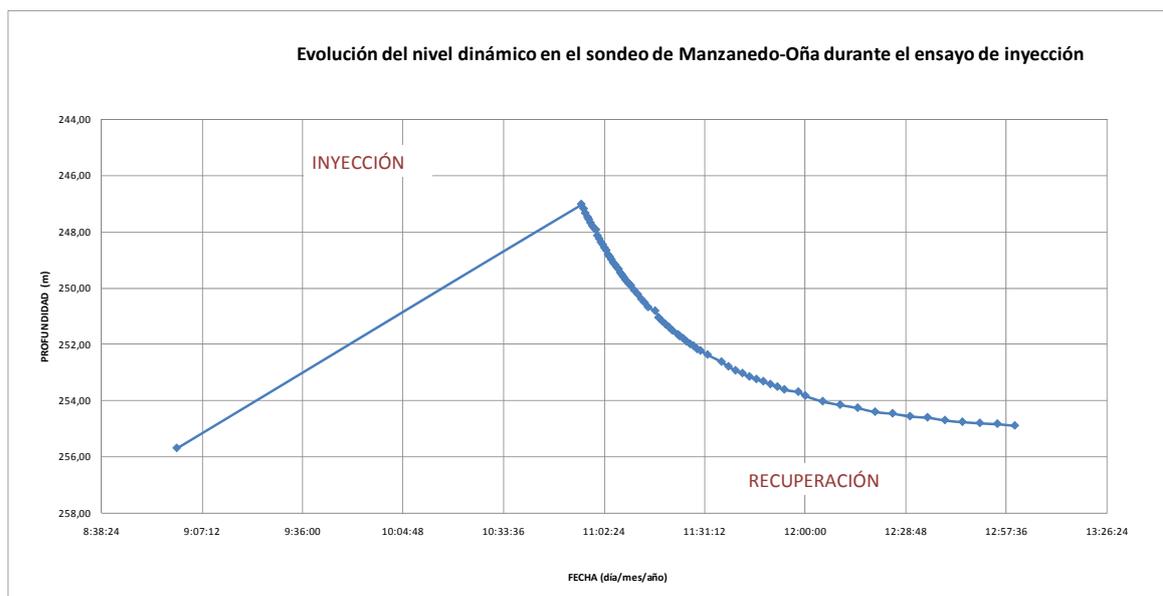
Debido a esta situación, se tomaron medidas cada 30 segundos al principio, que posteriormente se fueron espaciando.

A continuación se adjuntan unas tablas con las medidas obtenidas manualmente durante el ensayo de inyección.

Hora	Nivel piezométrico (m)
9:00:00	255,70
10:55:50	247,03
10:56:30	247,19
10:57:00	247,35
10:57:40	247,49
10:58:00	247,57
10:58:30	247,69
10:59:00	247,80
10:59:30	247,88
11:00:00	247,94
11:00:30	248,15
11:01:00	248,26
11:01:30	248,38
11:02:00	248,47
11:02:30	248,58
11:03:00	248,67
11:03:30	248,82
11:04:00	248,90
11:04:30	249,00
11:05:00	249,11
11:05:30	249,18
11:06:00	249,27
11:06:30	249,34
11:07:00	249,46
11:07:30	249,54
11:08:00	249,63
11:08:30	249,72
11:09:00	249,79
11:09:30	249,86
11:10:00	249,92
11:11:00	250,09
11:12:00	250,23
11:13:00	250,40
11:14:00	250,53
11:15:00	250,69
11:17:00	250,82
11:18:00	251,06
11:19:00	251,19
11:20:00	251,30
11:21:00	251,41
11:22:00	251,53

Hora	Nivel piezométrico (m)
11:23:30	251,66
11:24:00	251,72
11:25:00	251,80
11:26:00	251,91
11:27:00	252,00
11:28:00	252,07
11:29:00	252,18
11:30:00	252,24
11:32:00	252,38
11:36:00	252,63
11:38:00	252,80
11:40:00	252,94
11:42:00	253,04
11:44:00	253,16
11:46:00	253,25
11:48:00	253,33
11:50:00	253,43
11:52:00	253,52
11:54:00	253,62
11:58:00	253,70
12:00:00	253,84
12:05:00	254,04
12:10:00	254,16
12:15:00	254,27
12:20:00	254,41
12:25:00	254,47
12:30:00	254,57
12:35:00	254,61
12:40:00	254,71
12:45:00	254,77
12:50:00	254,81
12:55:00	254,84
13:00:00	254,90

En la siguiente figura se puede observar un gráfico con la evolución del nivel dinámico durante el desarrollo del ensayo de inyección.



Esther Torresquebrada Aguirre
Hidrogeóloga.

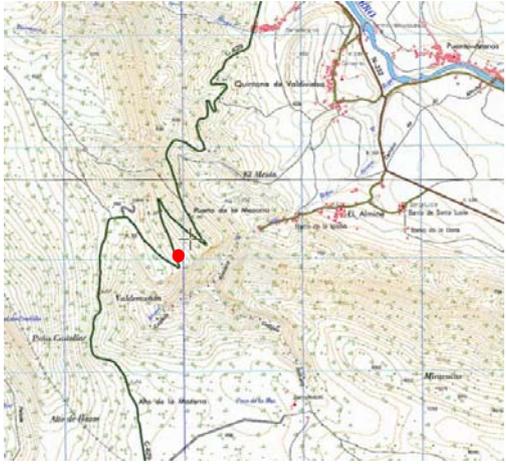
ANEJO N° 7: FICHA I.P.A. Y FICHA MMA

FICHA DE PIEZÓMETRO

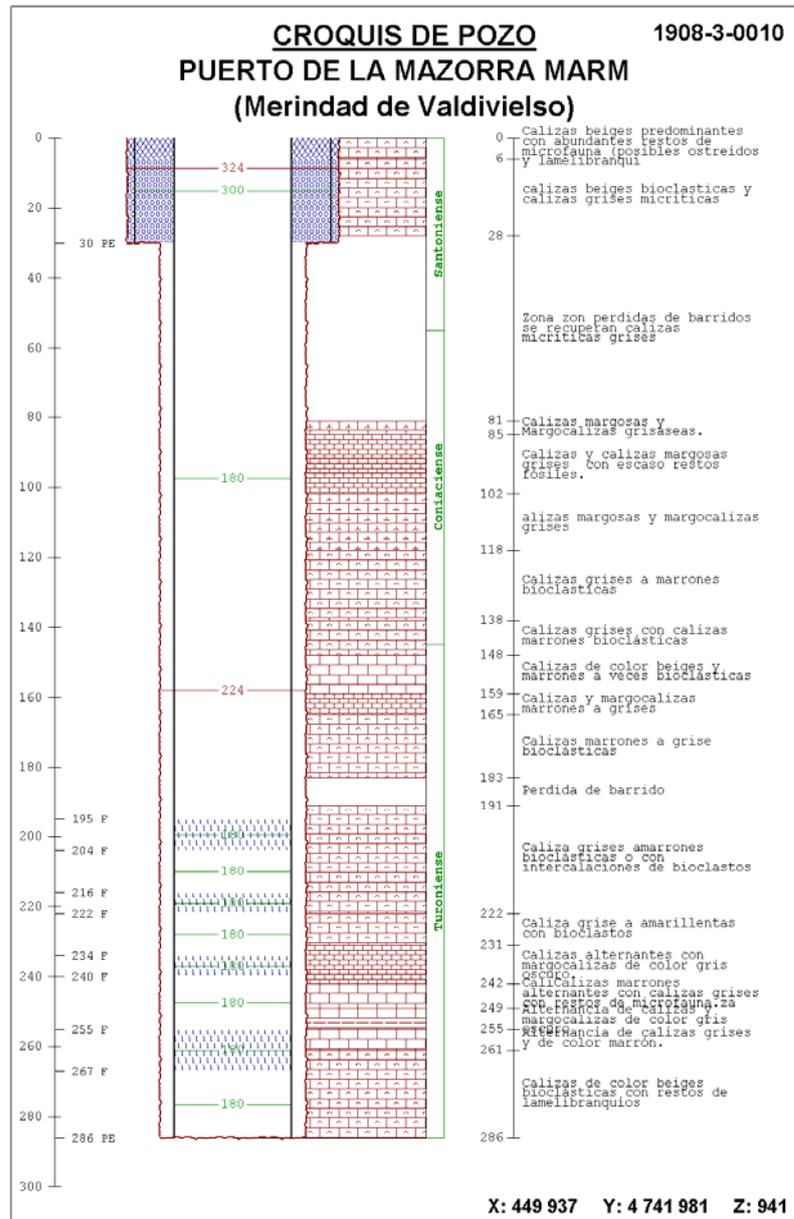
TOPONIMIA		PUERTO DE LA MAZORRA MARM			CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.104.007	
CÓDIGO IPA		1908-3-0010	Nº MTN 1:50.000	1908	MUNICIPIO	MERINDAD DE VALDIVIELSO	PROVINCIA	Burgos
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO						
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		004 MANZANEDO-OÑA						
U. HIDROGEOLÓGICA		Vasco - Cantábrico						
ACUÍFERO(S)		00402 Cretácico superior - Calizas y calcxarenitas						
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	449937	DATOS OBTENIDOS DE:		GIS-Oleicola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS	BROCAL	
	Y	4741981						
COTA DEL SUELO msnm	Z	941	DATOS OBTENIDOS DE:		GPS	ALTURA SOBRE EL SUELO m	0	
POLÍGONO		1			PARCELA		9012	
TITULARIDAD DEL TERRENO		Servicio Territorial de Fomento-Junta de Castilla y León						
PERSONA DE CONTACTO								
ACCESO		El emplazamiento del sondeo se encuentra situado en el p.k 47 de la CL-629, que une la ciudad deBurgos con la localidad de Valdenoceda una vez pasado el Puerto de la Mazorra. En el margen izquierdo de la carretera.						

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO												
METODO	RotoperCUSión		PROFUNDIDAD DEL SONDEO					286		EMPAQUE		No
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION		
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA	
0	30	324	0	30	300	Metálica	195	204	Puentecillo	0	30	
30	115	250	0	286	180	Metálica	216	222	Puentecillo			
							234	240	Puentecillo			
							255	267	Ranurada			

HISTORIA			
PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO	CHE (OPH)		

LOCALIZACIÓN	
MAPA TOPOGRÁFICO 1.25.000 	FOTO AÉREA 

CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE




CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
Oficina de Planificación Hidrológica
INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA
Tipo: SONDEO

Fuente de información: CHE (OPH)

Mapa 1:50.000: (1908) SEDANO

UTMX: 449937

UTMY: 4741981

COTA: 941

Provincia: BURGOS

Municipio: MERINDAD DE VALDIVIELSO

Localidad:
Paraje: PUERTO DE LA MAZORRA MARM

Polígono: 1

Parcela: 9012

Dominio Hidrogeológico: Vasco - Cantábrico

Unidad: Montes Obarenes

Acuífero: Cretácico superior

Masa Subterránea A: MANZANEDO-OÑA

Masa Subterránea B:
Acuífero: Cretácico superior

Redes:

PG	PL	PH	CG	CL	CH	CE	L	T	LH	I	OT
<input type="checkbox"/>											

Río: EBRO

Cuenca: EBRO

Acceso: El emplazamiento del sondeo se encuentra situado en el p.k 47 de la CL-629, que une la ciudad de Burgos con la localidad de Valdenoceda una vez pasado el Puerto de la Mazorra. En el margen izquierdo de la carretera.

Observaciones: PROYECTO ADECUACIÓN REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CLAVE 09.822-0003/2111



Vista general (14/05/2012)

Nº	RealizacionFicha	Fuente de informacion	FECHA	FECHAINFO	OBSERVACIONES
1	TCL	CHE (OPH)	27/02/2007		FUTURO SONDEO PROYECTO ADECUACIÓN REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CLAVE 09.822-0003/2111
28	TCL	CHE (OPH)	29/06/2012		meto ortoimagen de situación facilitada por Javier Ramajo.

PERFORACIÓN

Contratista: CGS (Perforaciones Jiennenses Marchal S.L)

Año: 2010

Tipo perforación: ROTOPERCUSION CON CIRCULACION DIRECTA **Profundidad total:** 286

Observaciones:

Desde	Hasta	Diámetro (mm)
0	6	324
6	286	224

REVESTIMIENTO

Desde	Hasta	Diámetro(mm)	Espesor (mm)	Tipo	Empaque
0	6	300	5	Metálica ciega	CEMENTACION
0	195	180	4	Metálica ciega	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
195	204	180	4	Metálica puentecillo	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
204	216	180	4	Metálica ciega	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
216	222	180	4	Metálica puentecillo	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
222	234	180	4	Metálica ciega	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
234	240	180	4	Metálica puentecillo	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
244	255	180	4	Metálica ciega	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
255	267	180	4	Metálica puentecillo	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION
267	285	180	4	Metálica ciega	SIN EMPAQUE NI CEMENTACION

LITOLOGÍA

Descripción geológica: El sondeo se ubica sobre las calizas margosas del Cretácico superior

Desde	Hasta	Litología	Edad	Tipo acuífero
0	6	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR	
Observaciones: Calizas beige bioclásticas con posibles ostreidos y restos de lamelibranquios .				
6	9	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR	
Observaciones: Calizas beige predominantes con abundantes restos de microfauna (posibles ostreidos y lamelibranquios) que estan intercalados con niveles de calizas con tonos grisáceos.				
9	21	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR	

Observaciones: Alternancia de calizas beiges y grises aumentando las calizas de color grisáceo hacia muro. Ambas con clastos de posibles ostreidos y lamelibranchios			
21	28	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas beiges con esporádicas intercalaciones de calizas grises que disminuyen, en abundancia, hacia muro. Menor abundancia de restos fósiles.			
28	29		CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Fractura con pérdida de barrido.			
29	33	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Probables calizas beiges			
33	47		CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Pérdida de recuperación			
47	81		CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Pérdida de recuperación a los 78,5 m. Probable caverna kárstica			
81	85		CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Incipiente recuperación de material margo-calcáreo de color gris. Posibles margocalizas grisáceas.			
85	102	CALIZAS MARGOSAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas margosas grises y con restos fósiles menos abundantes que en tramos anteriores. A los 101 metros se corta una fractura de poca entidad (< de 1 m.).			
102	109	CALIZAS MARGOSAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas de color marrones beiges bioclásticas			
109	118	CALIZAS MARGOSAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Margocalizas grises con niveles alternantes de calizas beige/marrón con restos fósiles.			
118	119	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas grises bioclásticas.			
119	138	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas marrones claras bioclásticas.			
138	146	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Alternancia de calizas marrones claras y de color beige con restos de microfauna.			
146	149	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas grises con intercalaciones de calizas marrones Bioclásticas.			
149	153	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: calizas de colores variados entre marrones claras (amarillentas), grises y beiges.			
153	159	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas de color beiges y marrones bioclásticas			
159	162	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Margocalizas de color marrón con restos fósiles			
162	165	CALIZAS MARGOSAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Alternancia de margocalizas de color gris oscuro y calizas marrones con restos fósiles (posibles restos de lamelibranchios y ostrácodos).			
165	177	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas bioclásticas de color marrón.			
177	183	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas grises bioclásticas.			
183	191		CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Sin recuperación de ripios			
191	203	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas grises bioclásticas. En el metro 198 se corta acuífero, presumiblemente, de pequeña entidad			
203	222	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR

Observaciones: Calizas de color marrón con intercalaciones de calizas de color gris con restos fosilíferos

222	228	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas amarillentas.			
228	231	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas beige amarillentas y grises. Bioclásticas.			
231	237	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas alternantes con margocalizas de color gris oscuro.			
237	242	CALIZAS MARGOSAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas y margocalizas grises alternantes con calizas marrones			
242	249	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas marrones alternantes con calizas grises con restos de microfauna.			
249	255	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Alternancia de calizas y margocalizas de color gris oscuro			
255	261	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Alternancia de calizas grises y de color marrón.			
261	286	CALIZAS	CRETACICO SUPERIOR
Observaciones: Calizas de color beige bioclásticas con restos de lamelibranchios.			

PIEZOHIDROMETRÍA

NIVEL: NIVEL1

Nº de medidas	Máximo	Mínimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
16	265.58	213.72	51.86	252.8353	17.8249

OTRAS FOTOS



(1) (01/09/2010)



Acceso (01/09/2010)



(3) (01/09/2010)



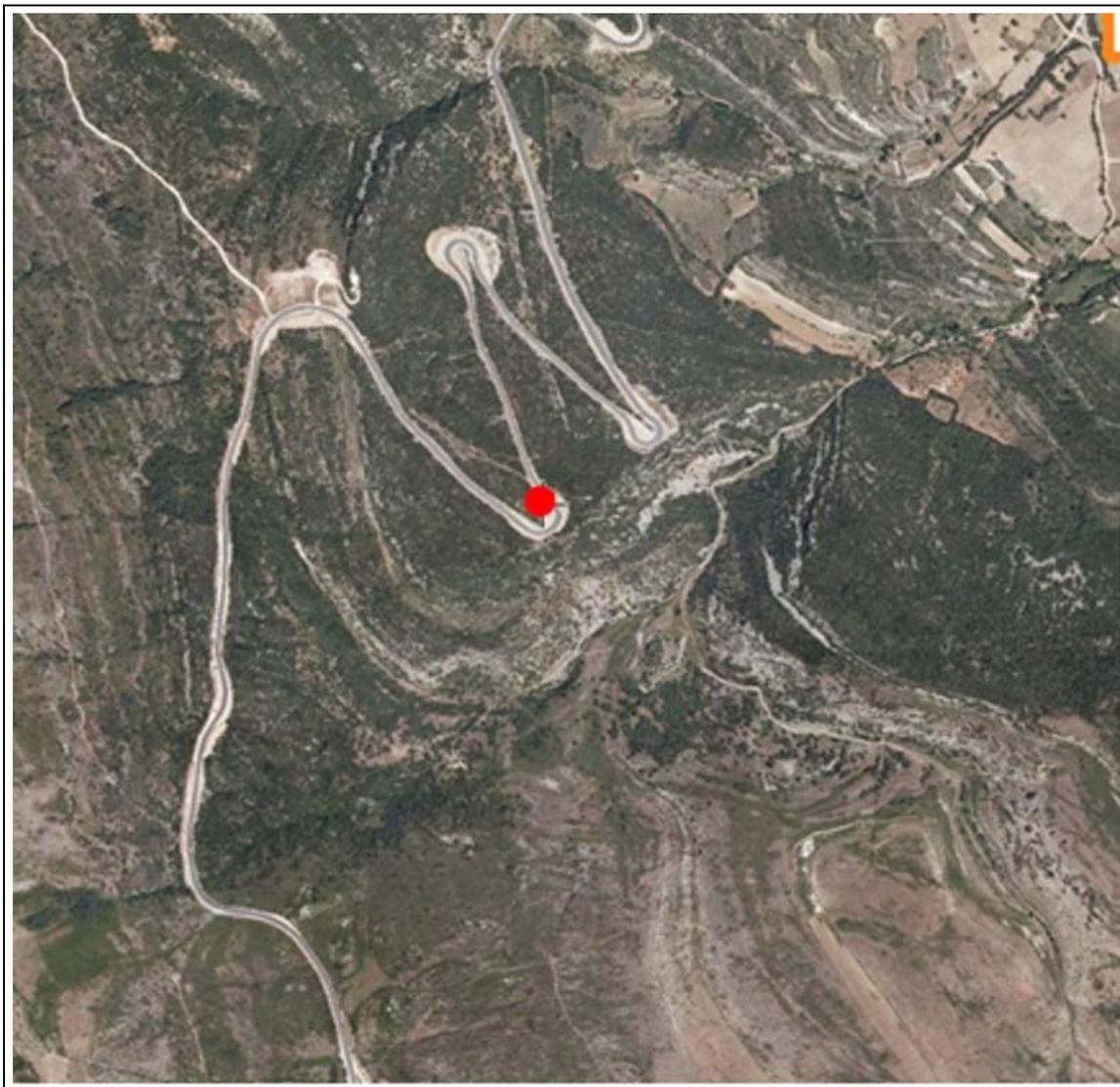
(2) (01/09/2010)



Detalle (14/05/2012)



Panoramica (14/05/2012)



MANZANEDO_ALTO DE LA MAZORRA (29/06/2012)



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Oficina de Planificación Hidrológica

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

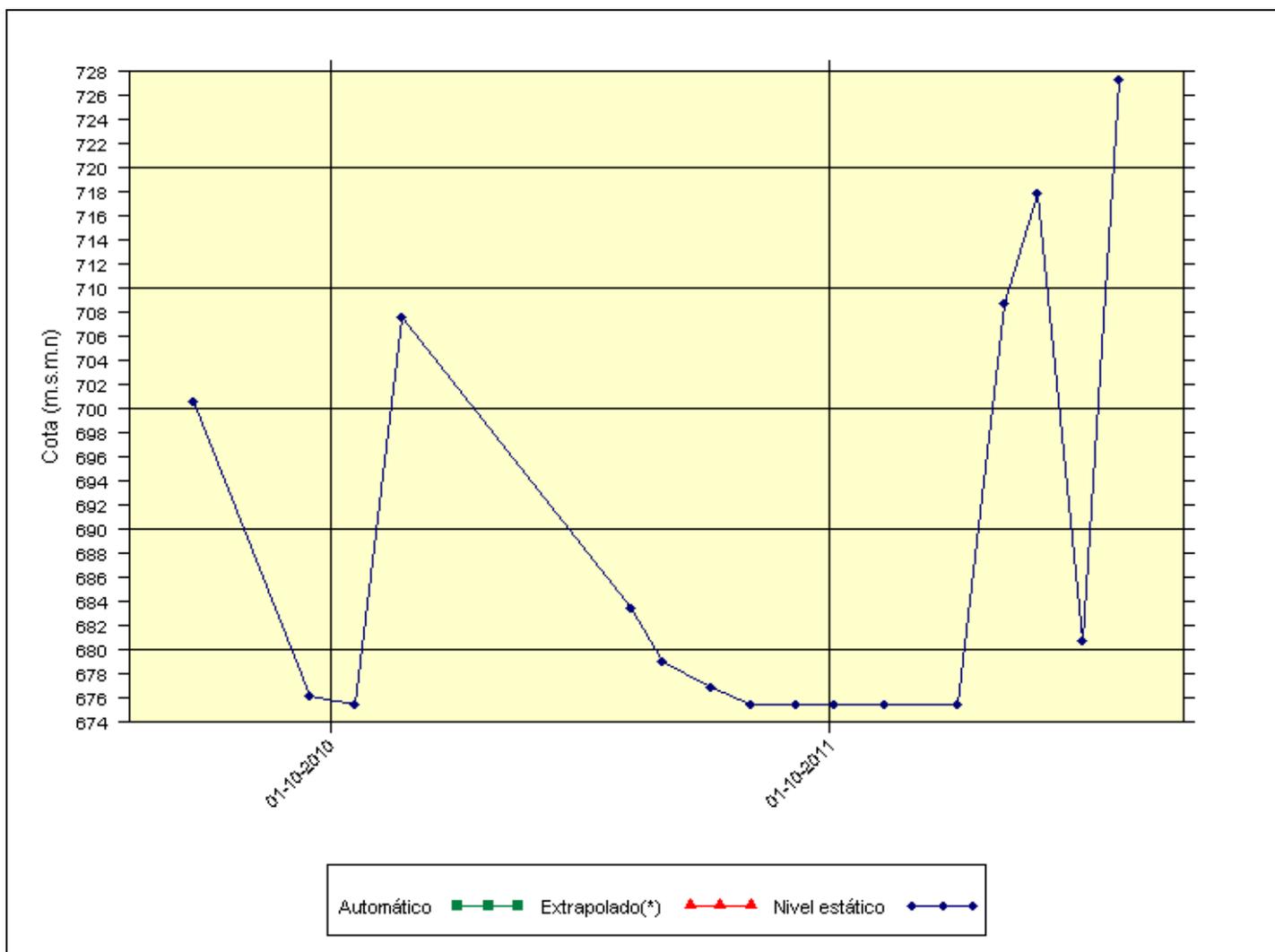
CONSIDERACIONES PARA LA MEDICIÓN

Contacto: Ayuntamiento de la Merindad de Valdivielso: . Tlf: 947-303100 . .

Cierre: Llave MARM

Referencia:

HIDROGRAMA NIVEL 1: Cretacico superior



ESTADÍSTICA PIEZOMÉTRICA NIVEL 1: Cretacico superior

Nº de medidas	Máximo	Mínimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
16	265.58	213.72	51.86	252.8353	17.8249

MEDIDAS PIEZOMÉTRICAS RECIENTES NIVEL 1: Cretacico superior

Fecha muestreo	Nivel (m)	Observaciones
30/04/2012	213.72	Remitidos datos por mail. dadas las diferencias con otras mediciones repetí 4 veces la medición, sacando una vez toda la sonda y tres veces hasta 170m dando diferencias muy pequeñas
03/04/2012	260.24	Remitidos datos por mail
01/03/2012	223.17	Prof total pozo 286 m
06/02/2012	232.35	Prof total pozo 286 m
03/01/2012	265.58	Prof total pozo 286 m
10/11/2011	265.57	parece que por un lado da problemas de medida al pegar en algo pero por el otro no. Se verificará en diciembre y si es así se hará una marca.
05/10/2011	265.56	
07/09/2011	265.55	nivel claro
05/08/2011	265.55	
06/07/2011	264.13	
01/06/2011	262.09	Lo hago solo
09/05/2011	257.59	Fondo no toca a 300 Jai-Jalb
23/11/2010	233.45	
19/10/2010	265.53	

ENCUADRE HIDROGEOLÓGICO

El sondeo se localiza en el dominio hidrogeológico nº: 1 denominado "Dominio Vasco-Cantábrico". En la masa de agua subterránea 090.004 Manzananedo-Oña. El acuífero atravesado son las calizas bioclásticas del Cretácico superior .

Se encuentra ubicado, desde el punto de vista hidrogeológico, en la zona de recarga del acuífero del Cretácico superior, cuya descarga correspondería al río Ebro. Se trata de un acuífero carbonatado de naturaleza kárstica.

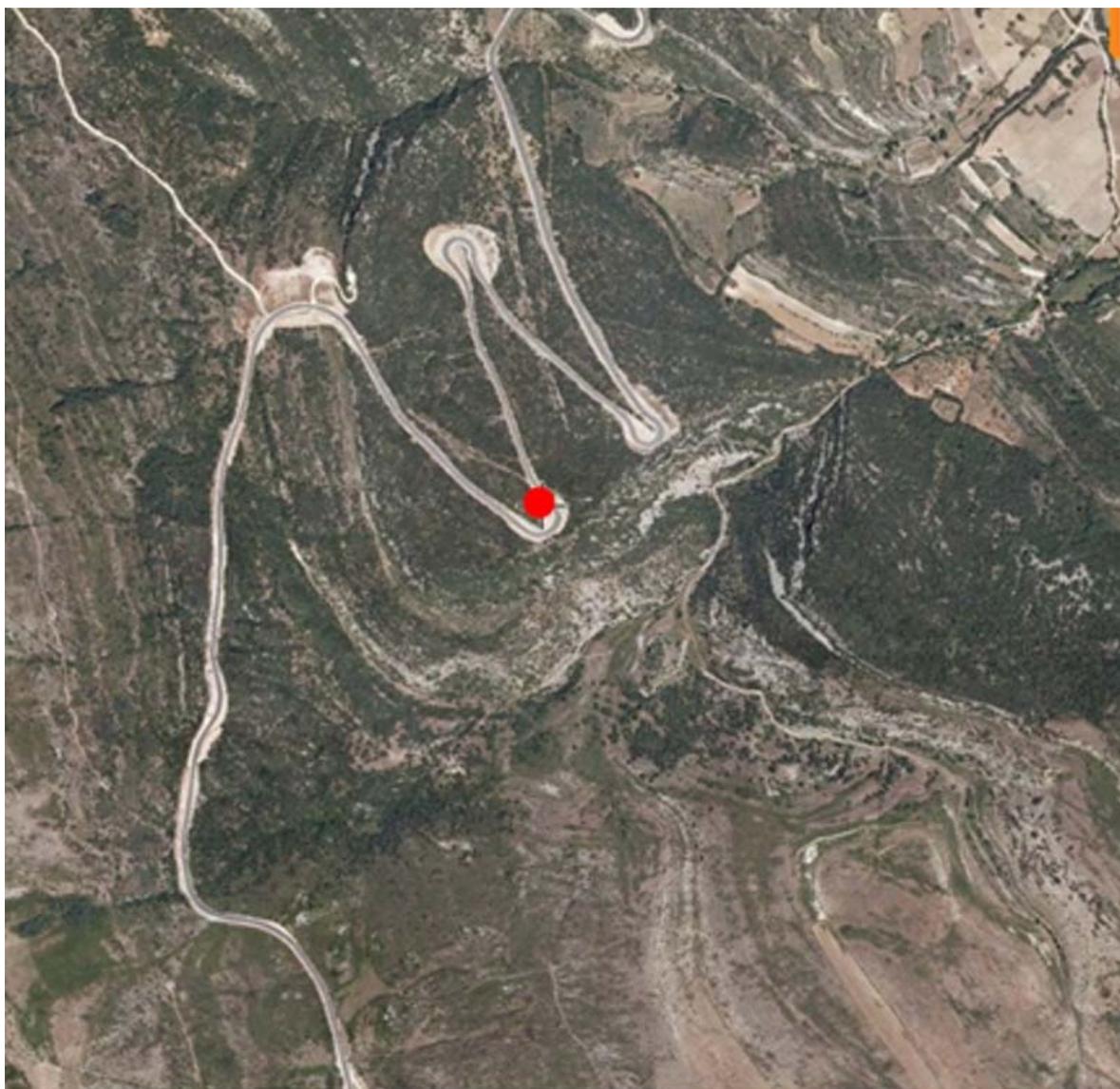
OTROS DATOS

PROYECTO ADECUACIÓN REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CLAVE 09.822-0003/2111

DESCRIPCIÓN DEL ACCESO

El emplazamiento del sondeo se encuentra situado en el p.k 47 de la CL-629, que une la ciudad de Burgos con la localidad de Valdenoceda una vez pasado el Puerto de la Mazorra. En el margen izquierdo de la carretera.

ORTOIMAGEN CON LA RUTA DE ACCESO



Coordenadas UTM del punto:
X: 449937, Y:4741981 (Huso 30)

FOTOS ADICIONALES

PANORÁMICA



05/2012 Panoramica
ACCESO

DETALLE



05/2012 Detalle
ACCESO



09/2010 Acceso
DETALLE REFERENCIA

INSTALACIÓN

