

Estudio de los abastecimientos urbanos de los núcleos de población del SW de la Provincia de Almería.

A N E X O I X

INFORME SOBRE EL RESULTADO DE LOS SONDEOS
DE ABASTECIMIENTO REALIZADOS EN CERCOS

Plan de Acción Regional

Almería 83/84

I N D I C E

1. <u>JUSTIFICACION DEL SONDEO</u>	Pág.	1
2. <u>ANTECEDENTES</u>	"	3
3. <u>ENCUADRE GEOLOGICO E HIDROGEOLOGICO</u>	"	6
3.1. <u>ENCUADRE GEOLOGICO</u>	"	6
3.2. <u>ENCUADRE HIDROGEOLOGICO</u>	"	10
4. <u>FECHAS E INCIDENCIAS EN LA REALIZACION DEL SONDEO</u>	"	14
5. <u>CALIDAD QUIMICA</u>	"	18
6. <u>RESUMEN Y RECOMENDACIONES</u>	"	19

ANEJOS:

FICHAS DE PUNTOS DE INVENTARIO.
ANALISIS QUIMICO.
COLUMNAS DE SONDEOS.

1. JUSTIFICACION DEL SONDEO

Dentro del Convenio de Asistencia Técnica, suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España y la Excma. Diputación Provincial de Almería, se desarrolló el trabajo de reconocimiento, selección de áreas e implantación de un sondeo para abastecer de agua potable a la localidad de Cercos, como consecuencia del Estudio de Abastecimientos, contemplados en el PANU de Almería de 1983.

El término municipal de Cercos, está agrupado en varios núcleos urbanos, con esta distribución aproximada: Cercos propiamente dicho -nuevo pueblo que ahora sustenta la capitalidad- cuenta con el 78%; Cercos Viejo, el 5% , El Gasparillo, el 8%; Las Paletas y El Cercado el 7%. El resto es población dispersa. (Fig. 1).

En apariencia y para el consumo doméstico, el problema de abastecimiento, existe en Cercos, es decir, en la cabecera de término.

Existen tres puntos de abastecimiento, propiedad del Ayuntamiento, que surten deficitariamente a esta población con estas características.

a) "La Mina", es una galería de unos 200 m de longitud, situada en el barranco del Soto o del Guijarro, a unos 300 metros al Sur del Pueblo, que surte principalmente a la barriada

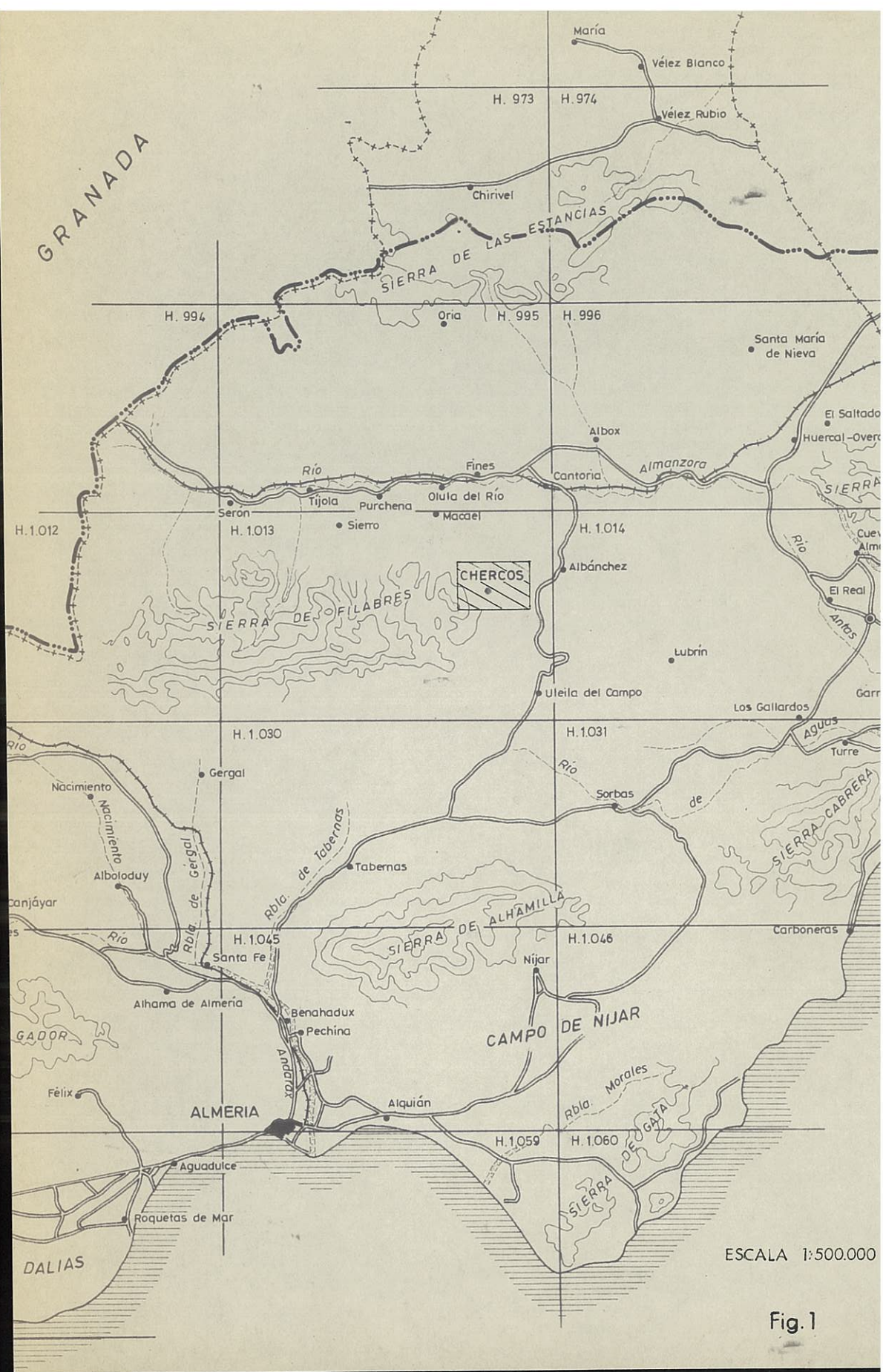


Fig.1

del Soto. Con dirección hacia la cabecera del barranco, se enclava en los macasquistos del entorno. Su caudal es del orden de 0,04 l/s.

b) Pozo/sondeo de abastecimiento, situado en la margen izquierda del mismo barranco del Soto, cerca de la desembocadura al río Chercos, y en las cercanías del extremo SW del casco urbano. Consiste en un pozo abierto de 10 m (2 m de \emptyset), casi improductivo, en cuya caldera hay un sondeo entubado al piso, de 50 m (400 mm \emptyset). Según la información recibida, tras un cuaternario somero la perforación cortó el sustrato de micasquistos. El sondeo se hizo a percusión en 1974. Se instaló una bomba sumergida, con la rejilla a 55 m de la superficie, que lleva el agua al nuevo depósito regulador del pueblo de 105 m³ de capacidad y una cota de 816 m s.n.m. Es un equipo eléctrico de 7 HP.

c) Pozo de abastecimiento, de 1,5 m de \emptyset y 18 metros de profundidad, excavado en montera de alteración y sustrato de micasquistos. Está situado en el paraje de la Cañada, al NE del casco urbano y muy próximo a éste. Fue realizado en 1981, con un caudal actual de 43,2 m³/día y que sólo funciona durante 5 horas diarias, elevando el agua también al nuevo depósito.

La demanda existente es de 36 m³/día, con una punta de 71 m³/día. Para el año 2000, se espera que alcance los 100 m³/día.

El censo actual de Chercos Nuevo es de 257 habitantes, que en los meses de verano casi se duplica, por lo tanto existe un déficit de unos 20 m³/día. (Nota técnica sobre las posibilidades de abastecimiento a Chercos Nuevo. INGEMISA 1984).

2. ANTECEDENTES

En Julio de 1979, el IGME, emite un informe titulado - "Informe sobre el abastecimiento de agua potable a las poblaciones de Alcudia de Monteagud, Tahal, Benitagla, Banizalón y Chercos (Almería)", en donde se recogen las posibilidades de incrementar las dotaciones de agua potable a los respectivos abastecimientos urbanos.

Dentro de las recomendaciones para el caso de Chercos dice lo siguiente:

"Nos referimos a la posible existencia de recursos gestionables en la zona NE del área analizada que, si bien estarán utilizados especialmente para riegos, tanto dentro de sus límites como en el entorno de Albanchez, pudieran ser requeridos para el abastecimiento urbano que nos ocupa. La captación más racional podría dirigirse a la realización de un sondeo en las bandas de mármol allí existentes, introduciendo en ellos una regulación artificial de recursos que, en algún caso -banda de mármoles de Lijar- podría proporcionar la dotación suficiente. Esto, no obstante, presenta problemas: comprobación de la capacidad de una mejor regulación de los recursos en dichos mármoles, afectación de manantiales en los mismos, posibles competencias en el uso de esta regulación, etc. Pero lo que más nos aleja, de momento, de tal alternativa, es que requeriría una conducción del mismo orden de longitud que la que vamos a sugerir a continuación y, a la vez, una elevación del orden de 400 a 500 metros, que habría de hacerse por escalones,

con las correspondientes líneas eléctricas, equipos duplicados de bombeo, etc. El coste inicial sería alto, y supondría un gasto de mantenimiento más elevado de lo habitual.

Ahora bien, para el caso de Chercos, se recomienda como solución una captación de este tipo. Y es más, dado que el I.R.Y.D.A. tiene un sondeo sin utilizar, que se localiza en el cauce del río Chercos-Lijar, y que está enclavado en una de las bandas intermedias de mármoles, no aprovechadas por ningún usuario, parece posible que ésta pueda ser una solución sin problemas de competencias ni de otro tipo administrativo. (Por ello hemos separado en los cálculos a este pueblo).

Este pequeño acuífero, representado por dicha banda de mármol, según parece a primera vista y más aún con la observación de los datos facilitados por el bombeo de ensayo realizado por el IRYDA, no permite una explotación considerable. Pero con muchas posibilidades de éxito, parece capaz de aportar los 35.259 m³/año (1,12 l/sg de caudal constante) en que se cifra el déficit de abastecimiento de este pueblo con previsión al año 2000. Se recomienda la ejecución de un adecuado bombeo de ensayo que, con esta finalidad, dé una especial atención a la recuperación del sondeo. Y, previendo un dictamen favorable, debe acelerarse la gestión de esta captación, en la que, por otra parte ya está orientado el municipio.

Esta captación supondría una conducción de unos 2-3 km, con una elevación del orden de los 100 m desde la emboquilladura del pozo, lo cual está dentro de unos límites aceptables .

En caso de llevar a término esta recomendación, se insiste en que sólo un control estricto del bombeo de las dotaciones que precisa el abastecimiento, podría mantener esta

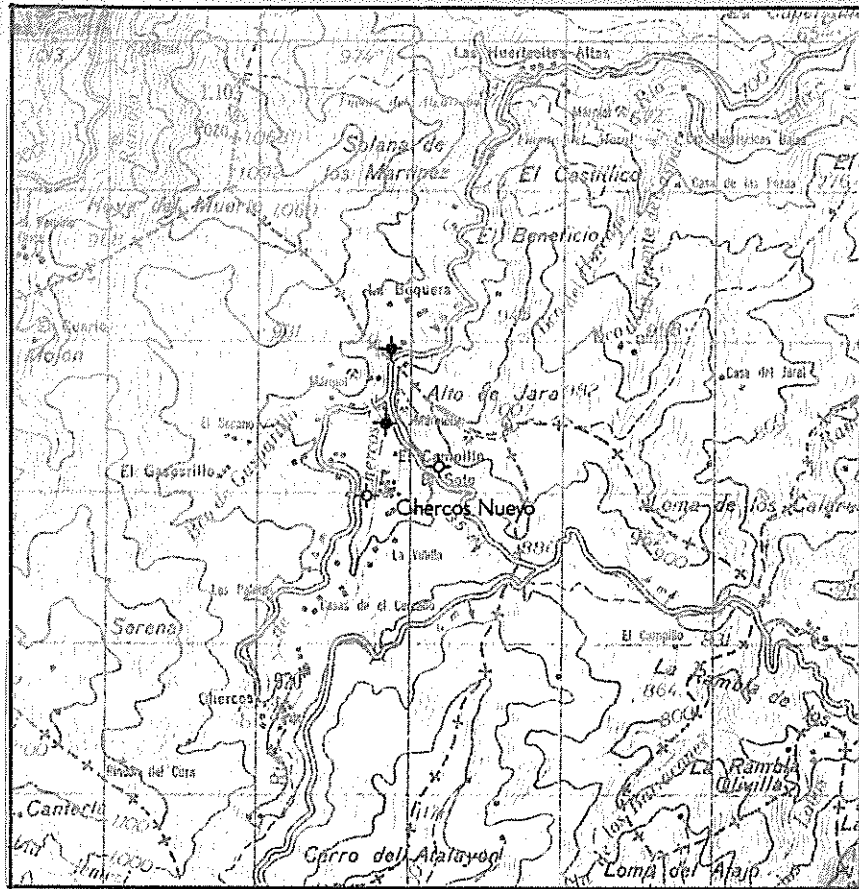
fuelle de recursos para tal caso. Por el contrario, un bombeo abusivo del mismo, con toda probabilidad haria inservible esta soluei6n a un plazo m6s o menos corto."

Posteriormente INGEMISA (Nota t6cnica de Cercos 1984) propone dos alternativas para el abastecimiento: (fig. 2)

- 1o. Sondeo de 175 m de profundidad, en los m6rmoles de la Unidad Nevado-Lubrin, (banda de m6rmoles entre el norte de Cercos Nuevo y C6bdar).
- 2o. Pozo en el aluvial del rio Cercos, 500 metros al norte de la poblaci6n, de unos 15 metros de profundidad y 3,5 metros de di6metro.

F. Cuevas L6pez, propone igualmente dos alternativas:

- 1o. Sondeo de 150 metros en esquistos (s.e.) junto al rio Cercos.
- 2o. Sondeo de 100 metros en la banda de m6rmoles de Cercos - C6bdar, pero a una cota m6s alta que la propuesta por INGEMISA.



- ◆ Sondes propuestos por INGENISA
- ◇ id. id. por F. CUEVAS

ESCALA 1:50.000

Fig. 2

3. ENCUADRE GEOLOGICO E HIDROGEOLOGICO

3.1. ENCUADRE GEOLOGICO

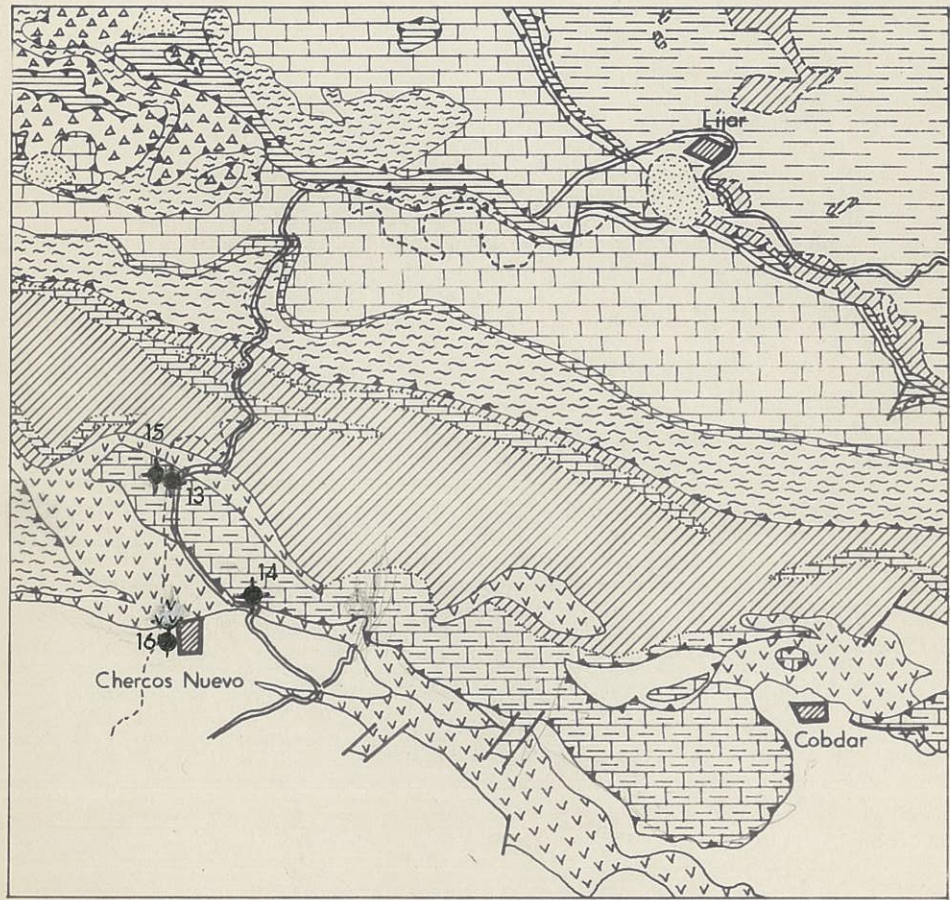
El área considerada pertenece a la parte oriental de la Hoja 1:50.000 del M.T.N. de Macael, número 1013 (23-41) y queda enmarcada, geológicamente, en el complejo Nevado-Filábride, el más bajo de los complejos de la zona Bética, en sentido estructural. Inmediatamente al Norte aparecen otros complejos -Ballabona/Cucharón y Alpujárride- y depósitos neógenos que, - por quedar fuera de nuestro objetivo, no se consideran. (fig.3)

En la secuencia litoestratigráfica del Complejo Nevado Filábride se han distinguido una serie de materiales, con metamorfismo de grado medio, agrupados en cuatro formaciones que, de muro a techo y esquemáticamente son:

A) Formación Nevada (Paleozoico): Esencialmente contiene micaesquistos grafitosos con granates y cuarcitas. En las unidades superiores incluyen algunas intercalaciones de gneises con turmalina y rocas piroxénicas verdes, anfibolitas epidóticas y mínimas representaciones de rocas carbonatadas y esquistos calcáreos. Potencia máxima aflorante de unos 1000 m .

B) Formación Tahal (Triásico medio y más antiguo): Contiene - fundamentalmente una secuencia de términos de transición entre micaesquistos albíticos, cuarcitas y gneises albíticos. En el techo, algunas representaciones de rocas carbonatadas y metabasitas. Potencia observada variable entre 0 y 700 m .

PLANO DE SITUACION Y LEYENDA



CUATERNARIO



NEOGENO



TRIAS C. ALPUJARRIDE



FILITAS Y CUARCITAS

TRIAS



BRECHAS TECTONICAS

TRIAS



U. BEDAR-MACAEI

MARMOLES

PALEOZOICO



MICASQUISTOS GRAFITOSOS

TRIAS



U. NEVADO-LUBRIN

MICASQUISTOS CON GRANATES
INTERCALACIONES DE MARMOL
MARMOLES INFERIORES

PALEOZOICO



MICASQUISTOS
METABASITAS

Fig. 3

ESCALA 1:50.000

C) Formación Huertecica (Triásico medio): Rocas carbonatadas, micaesquistos y yeso, metabasitas y brechas tectónicas, con potencias entre 0 y 100 m .

D) Formación Las Casas (Triásico superior): Serie de rocas carbonatadas, micaesquistos cuarcíticos con granates, cuarcitas, micaesquistos calcáreos, micaesquistos con anfibolitas de albita/epidota y serpentinitas, en la que pueden hallarse todos los términos transicionales de rocas. Espesor máximo de unos 600 m .

La complejidad estructural de la zona es grande. Limitándonos sólo a un esquema del complejo Nevado-Filábride, se encuentra una superposición de unidades tectónicas principales, que de abajo arriba son: U.Nevado-Lubrin, U.Bédar-Macael y U.Almocaizar, aunque existen "unidades superiores" que se atribuyen a fragmentos de últimos cabalgamientos de las unidades principales. Los planos de cabalgamiento entre unidades tectónicas se sitúan a distinto nivel de sus series estratigráficas, existiendo también despegues y cabalgamientos internos en las mismas unidades. Se han distinguido en el edificio hasta seis fases de formación, superposición de esquistosidades, etc. El bandeado litolítico que se observa puede representar o no el bandeado original.

En este esquema previo, se describen los tramos que aparecen en el área, ya con un criterio hidrogeológico, para lo cual vamos a seguir una transversal según el meridiano de Benitagla. El rumbo general de las estructuras principales varía en este área entre NW-SE y WNW-ESE. Partiendo de la divisoria principal de la Sierra de Filabres, hacia el Norte, se encuentra esta secuencia de unidades tectónicas y formaciones:

a) Unidad Nevado-Lubrin, que comprende toda la serie de mate-

riales entre la divisoria hidrográfica hasta unos 500 m al Sur de los mármoles que desde el Portillo de Lijar corren por el Sur de este pueblo hacia Macael. Como parte más baja del gran antiforme que constituye la Sierra de Filabres, se encuentra la secuencia de la formación Tahal, en la que se extiende casi todo el término municipal de Alcudia. El potente desarrollo de bandas intercaladas de micaesquistos y gneises albiticos y cuarcitas, con todos los términos intermedios, en cuya parte más alta -y más septentrional- se encuentran cuerpos de metabasitas, confiere a todo el conjunto un carácter prácticamente impermeable, existiendo únicamente y a escala muy reducida una permeabilidad fisural -en apariencia poco penetrante- ligada a cuerpos más cuarcíticos y rígidos, relacionados con las montañas de Alteración, coluviones, pequeños aluviones, etc.

La parte más alta de la unidad, que comprende una franja de anchura media de unos 1.500 metros, está formada por una unidad tectónica interna, constituida por un cabalgamiento generalizado de la formación Las Casas sobre la formación Tahal, el cual ha hecho desaparecer aquí a la formación Huertecica. El predominio de materiales de esta formación Las Casas es también de carácter impermeable, pero incluye bandas o cuerpos lenticulares de desarrollo variable, constituidos por mármoles, que presentan una permeabilidad por fisuración relativamente notable. De estos mármoles, el cuerpo más importante -con una anchura media de afloramiento de unos 400 m y longitud de 5 km- se extiende entre los ríos Chercos y Los Molinos, desde el norte del nuevo Chercos al Sur de Cóbdar, y se sitúan hacia la base de este cabalgamiento interno. Hay otras intercalaciones de mármoles en esta formación, más delgadas y más o menos discontinuos, que aparecen más al Norte, hacia la parte superior visible de dicha formación y de la unidad Nevado-Lubrin a la que pertenece.

b) Unidad Bédar-Macael, situada encima y al Norte de la anterior, comprende una franja de una anchura media de afloramiento de unos 1.500 metros que, desde el Portillo de Lijar, corre hacia Macael. La base del cabalgamiento la integra una banda de 400/500 metros de materiales impermeables de la formación Nevada, y tras una delgada banda de la formación Tahal (también impermeable) y por ausencia de la f. Huertecica, encontramos la formación Las Casas correspondiente a esta unidad tectónica, casi exclusivamente integrada aquí por mármoles -impermeables- que intercalan pasadas de micaesquistos, anfibolitas, etc. impermeables. Estos mármoles, que se atribuyen a un paquete bien desarrollado de la parte alta de la serie Las Casas, se extiende por el Sur de Lijar entre el río Los Molinos y las proximidades de Macael con una longitud del orden de los 12 km.

c) Unidad Almocaizar y otras unidades, forman, en esta descripción esquemática, junto con los materiales neógenos que ocupan la esquina NE de la Hoja, el recubrimiento de la unidad antes descrita. Ocupando una depresión estructural, comprende una serie de imbricaciones de términos correspondientes a la Unidad Almocaizar, y restos de "Unidades superiores" del propio complejo Nevado-Filábride, con unidades de los complejos Ballabona-Cucharón y Alpujárride. No se insiste más en este conjunto, que carece de interés para la finalidad de los objetivos actuales. Únicamente señalar la complejidad del límite impermeable entre este conjunto y los mármoles de la Unidad Bédar-Macael, que se describe por un frente de hasta cuatro cabalgamientos superpuestos, en una anchura de 200/300 metros de afloramiento sobre esta transversal. Este límite es tangencial al curso W-E del río Lijar, al W de este pueblo.

3.2. ENCUADRE HIDROGEOLOGICO

Los mármoles de la Unidad Lijar-Macael, situados estratigráficamente sobre los esquistos paleozoicos, que a su vez forman su base impermeable, constituyen generalmente un acuífero libre, ligado a zonas de mayor fracturación.

Se encuentran distribuidos por toda la Sierra de los Filabres desconectados unos de otros. Se recargan por la lluvia directamente y con las aportaciones superficiales de los esquistos de su propio Complejo.

La descarga de este acuífero se realiza a través de galerías y manantiales ubicados en las cotas más bajas de los afloramientos.

Esquemáticamente se describe el dispositivo hidrogeológico aquí existente, analizando las relaciones de las distintas secciones de los cauces para las dos bandas de mármoles en el entorno de estudio.

a) Banda de mármol entre el norte del nuevo Cercos y Córdar

Esta banda tiene una longitud de unos 5 km y una anchura media de afloramiento de 300/400 m . En sus extremos es intersectada por los cauces de los ríos Cercos y Los Molinos y, en su zona central, por la cabecera de la Rambla de Gomares.

En la sección del río Cercos (entre 765 y 755 m de cota) el cauce aparece seco. Por un sondeo de IRYDA (1.468) allí realizado, que quedó en mármoles a 693 m de cota, en seco y con buena fisuración, sabemos que dicho cauce ha de funcionar como influente respecto de este acuífero, recargándolo cuando lleve escorrentía.

En la sección intermedia de Rbla. de Gomares (entre 795 y 745 m de cota) dicho cauce, en seco, ha de funcionar en el mismo sentido, aportando a dichos mármoles parte de su escorrentía, cuando ésta exista.

En la sección del rio Los Molinos, en realidad la cota del cauce deja colgada, con respecto al mismo, la base de dichos mármoles, situada a media ladera entre las cotas 620 y 660 m, y constituyendo el exutorio natural de este acuífero.

La estructura de estos mármoles -aquí base de un cabalgamiento interno de la unidad Nevado-Lubrin- no parece permitir la existencia de un depósito subterráneo importante en dichos materiales por debajo de su nivel de base, lo que aparentemente no da mucho margen para aumentar su capacidad de regulación natural mediante bombeos de regulación.

Aparte de la recarga de este acuífero en época de lluvias, directamente y desde los cauces del rio Chercos y rambla Gomares, en estiaje captará los excedentes no captados por el azud de Chercos. Estos recursos proporcionan en Cóbдар un caudal -actualmente captado en diversas galerías- del orden de 12 a 14 l/s, con un estiaje próximo a la mitad. Estos caudales, como los del rio Los Molinos (antes vimos que eran del orden de los 2,5 l/s como caudal medio anual en la confluencia de la Rbla. de los Barrancones, son utilizados, en el entorno de esta población, para riego y abastecimiento -éste captado mediante pozo en el mismo rio- existiendo unos excedentes que alimentan la mayor parte de la escorrentía aguas abajo de Cóbдар. En efecto, al contrario de lo que ocurría en los cauces más occidentales, que salían secos de esta banda de mármoles, el rio los Molinos discurre hacia Albanchez por los terrenos impermeables del norte de Cóbдар, con una escorrentía media de 10 l/s -sin contar las grandes avenidas torrenciales- evaluada en las proximidades de La Cerrá de las Piedras.

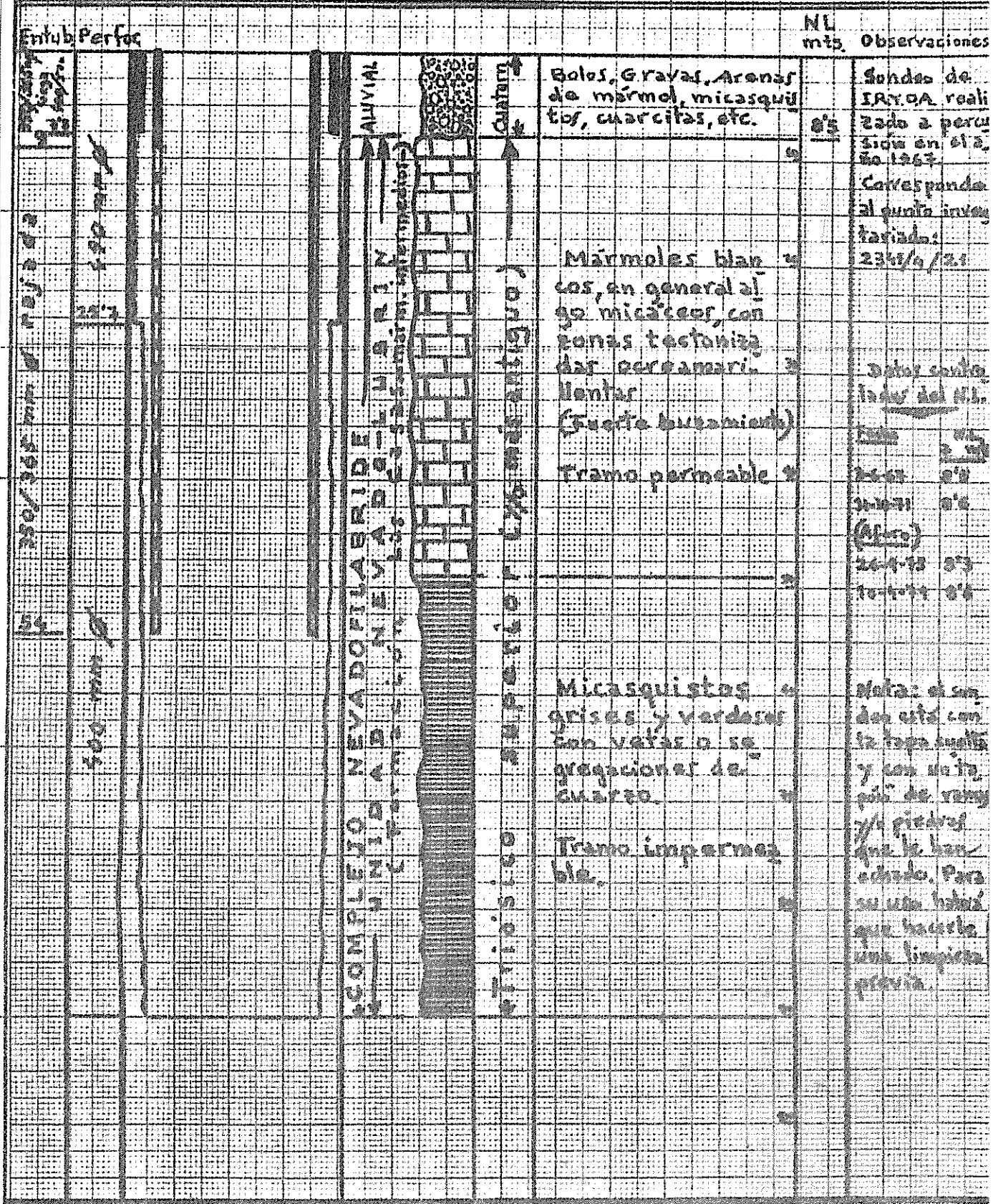
b) Bandas de mármoles intermedias

Nos referimos aquí a los bancos de mármoles que, intercalados en materiales impermeables, se encuentran en la parte alta aflorante de la formación Las Casas de la misma unidad Nevado-Lubrin. Tienen un espesor variable de unos metros, y desarrollo discontinuo, aunque se distribuyen a lo largo de casi toda la traza de esta formación.

El tramo más importante es cortado por la sección del río Chercos a una cota de 727 m, punto en que, salvo épocas de lluvia, la escorrentía del citado cauce es prácticamente nula. Otro sondeo del IRYDA (nº 1.440) cortó allí estos mármoles, alcanzando su base a 676 m, quedando el nivel estático en los mismos a 718 m (base del aluvial). Una prueba de bombeo, aportada por el IRYDA, en 1971, proporciona estos datos: NL = 9,15 m . Aspiración a 27 m . Desarrollo durante 37 horas, con 50 l/s. Bombeo de ensayo: Primer punto: 2 horas con $Q_1 = 30$ l/s y N.D. = 11,14 m . Segundo punto: 8 h. de bombeo a 42 l/s, y N.D. = 14,77 m . Tercer punto: 10 horas a caudal de 50 l/s y N.D. = 18,68 m . Recuperación: a las 7 horas el nivel alcanzó el metro 10,11 y "no recuperó más". (fig. 4).

Las características de estos mármoles no permiten pensar en un depósito subterráneo importante, y las posibilidades aparentes de recarga también son limitadas. La prueba anterior corrobora estas apreciaciones, siendo esa depresión residual, del orden de 1 m, una indicación de la afección de las reservas del acuífero. Pero sería aconsejable realizar un nuevo bombeo de ensayo, muy controlado, para matizar, con más tiempo de recuperación, el comportamiento de la misma. Se sabe que a los 4 años de esta prueba (cuando se hizo el inventario de este punto) el nivel se había recuperado.

SONDEO "EL BENEFICIO" N° 1440 de I.R.Y.D.A. (LIJAR) (ALMERIA)



Datos aforo I.R.Y.D.A. (6-X-31)

NL = 26 m. Bomba a 23 m

Desarrollo durante 23 horas con caudal = 50 1/2

Bombas de ensayo

1º punto: N₁ = 9'15 m. Q = 302 1/2 durante 2 h. N₂ = 11'15 m

2º punto: N₁ = 10'15 m. Q = 423 1/2 2 h. N₂ = 14'15 m

3º punto: N₁ = 14'15 m. Q = 448 1/2 1 h. N₂ = 18'15 m

Recuperación: en 7 horas quedó el nivel a 10'15 m

(no recupero más F.)

Fig. 4

No cabe esperar, por supuesto, que la regulación artificial de este pequeño acuífero permita obtener un caudal notable, pero sí nos parece muy posible que pueda proporcionar un caudal suficiente para cubrir el déficit de abastecimiento de Chercosó.

4. FECHAS E INCIDENCIAS EN LA REALIZACION DEL SONDEO

Las perforaciones se han realizado, mediante el sistema de rotoperforación, habiéndose utilizado una máquina T4/3-900, propiedad de la Empresa PERSOND, S.A.

Los diversos factores que han intervenido en la realización del sondeo, tanto de tipo físico, como estratigráfico, o mecánico, han ocasionado que se cambiara de emplazamiento en cuatro ocasiones, no alcanzando el objetivo perseguido desde un principio y que en este caso era doble; abastecer con un caudal suficiente al núcleo de Cercos e investigar la formación marmórea en este punto.

SONDEO Nº 1. (Cota 762 m s.n.m.)

Coordenadas: X = 726.820
 Y = 298.715

Se comienza el sondeo con un diámetro de 8", emplazado en el paraje de La Boquera, margen derecha del río Cercos, directamente sobre una terraza aluvial.

Debido al desprendimiento de las paredes, es necesario utilizar tubería auxiliar, reperforando desde arriba, de 0 a 11 m con diámetro de 15" y desde 11 a 18 con diámetro de 12", siguiendo después la perforación a 8" hasta el metro 30, continuando los desprendimientos y como el martillo quedaba cogido, se abandonó la perforación. A esta profundidad aún no se llegó a tocar la roca firme de los mármoles. Toda la columna consistió en un relleno de cantos heterométricos principalmente de mármol y esquistos, englobados con arcillas.

SONDEO Nº 2. (Cota 827 m s.n.m.)

Coordenadas: X = 727.380
Y = 297.925

El punto se situa próximo a la carretera de Chercos a Cóbdar, en el contacto de la formación carbonatada con una metabasita. La perforación se realizó a 8" y se llegó a una profundidad de 103 metros.

Atraviesa un espesor de mármoles de 69 m (desde el metro 11 al 80 inclusive) para después pasar a la formación de micaesquistos y roca verde, por lo que se ordenó la paralización del sondeo.

La cota del muro de la formación de mármoles en este punto (747 m s.n.m.) quedaba muy por encima de la zona de saturación (600-620 m s.n.m.)

SONDEO Nº 3. (Cota 760 m s.n.m.)

Coordenadas: X = 726.725
Y = 298.740

Se vuelve a insistir en la zona de La Boquera, pero esta vez el emplazamiento se realiza en la margen izquierda del río Chercos, directamente sobre el afloramiento de mármol y un poco más hacia el norte del primer emplazamiento.

Se perfora igualmente a 8"; a los 33 metros, se encuentra una fractura, habiendo pérdida en la circulación de lodos, y a los 40 metros hay pérdida de circulación total, no obteniendo más información de columna a lo largo de todo el resto de sondeo. A partir del metro 40 se realiza inyección con es-

pumante de una forma continuada, pero tampoco se obtiene retorno.

En el metro 65, se levanta la sarta, encontrando el martillo con lodo y detritus de mármol. A los 80 metros parece que se entra en una zona más compacta y se sigue perforando - sin retorno.

A los 149 metros se vuelve a levantar la sarta, apareciendo nuevamente detritus de roca carbonatada en el martillo.

A los 157 metros hay un cambio en la velocidad de avance del martillo, correspondiendo posiblemente a un terreno más blando, y a los 180 metros al seguir sin tener ningun indicio que atestiguara la presencia de agua, se dió por finalizado el sondeo, ya que tampoco sufrió alteración la presión del aire - de inyección (normalmente una subida en la presión puede indicar la existencia de un nivel saturado).

Por otro lado, la cota del fondo del sondeo 580 m s.n. m., debe de estar por debajo del nivel saturado (600-620 m s.n. m.) por lo que no se debe de descartar "a priori" que este sondeo tenga un caudal de agua más o menos importantes.

SONDEO Nº 4. (Cota 786 m s.n.m.)

Coordenadas: X = 726.820
Y = 297.810

Se emplazó sobre material paleozoico, en la margen de recha del rio Chercos, muy proximo al pozo/sondeo de abastecimiento actual.

Se perforó a 8", atravesando toda la columna de micas-

quistos (s.l) y cuarcitas, encontrandose varias pasadas de agua a los 13, 38 y 79 m, por lo que posteriormente se ensanchó a 12" desde el metro 0 a 90 m, entubandose a 10" (250 cm).

En el aforo realizado a pie de obra, se midió un caudal del orden de 1,5 l/s, pero sería conveniente realizar un bombeo de ensayo, con tiempo de recuperación para matizar el comportamiento del mismo.

El periodo de duración de las 4 perforaciones abarcó desde el día 3 de agosto hasta el día 9 de agosto del presente año.

5. CALIDAD QUIMICA

En este apartado se refleja el valor de dos análisis - tomados en el pozo sondeo del actual abastecimiento y en el azud del rio Chercos, aguas abajo del núcleo urbano. En el nuevo sondeo no se ha tomado una muestra por no haberse realizado aún un desarrollo más continuado.

Ambas muestras arrojan unos valores muy por debajo de los valores límites que definen las normas de calidad, excepto para el Mg. Se trata de aguas de una facies bicarbonatada magnésicas, con valores de conductividad de 696 μ mhos/cm para el pozo/sondeo y de 912 para el azud del rio.

Se adjuntan los análisis correspondientes.

6. RESUMEN Y RECOMENDACIONES

Para paliar el déficit en el abastecimiento de agua a la localidad de Chercos, se han realizado cuatro perforaciones con distintos resultados, que totalizan 423 m de perforación, a rotopercusión, con un diámetro de investigación de 8" (200 mm).

La primera perforación, ubicada sobre una terraza aluvial en el río Chercos, hubo que abandonarse a los 30 m, por desprendimiento de las paredes y coger al martillo en el fondo, a pesar de llevar paralelamente una tubería auxiliar.

En la segunda perforación, posiblemente por una inversión de la estructura plegada en los mármoles, deja de cortarse esta formación para pasar a metabasitas y micasquistos, por lo que se aconseja su retirada.

En el tercer emplazamiento, (realizado directamente sobre mármoles, junto al cauce del río Chercos), a partir de los 40 metros, no hay retorno de aire, debido a una zona de fracturación, por lo que se pierde la información litológica-hidrogeológica. Se continúa la perforación hasta 180 metros, para llegar por debajo de la posible zona de saturación, pero no se obtuvo resultado alguno.

En este punto se realizó una visita, al mes siguiente de la perforación, para intentar medir el posible nivel piezo-

métrico, encontrándose el pozo taponado a los 69 metros.

La nivelación realizada en los principales puntos en el área, arrojan los siguientes valores:

3er emplazamiento (La Boquera)

- Cota emboquilladura: 760 m s.n.m.
- Cota de la profundidad a la que se produce un cambio en la velocidad de avance: 603 m s.n.m.
- Cota final del sondeo: 580 m. s.n.m.

Salida en Cobdar

- Galería de El Lavadero: 598 m s.n.m.
- Balsa de Los Chorros: 615 m s.n.m.

Por último se perforaron 110 metros en esquistos en el río Chercos y próximo al actual pozo de abastecimiento, obteniéndose varias pasadas de agua asociadas a niveles cuarcíticos. Posteriormente se ensanchó a 300 mm de \emptyset y se entubo a 250 mm.

En Octubre de 1984 la Excma. Diputación encargó a Aforos P. Martínez de Uleila del Campo, un bombeo de ensayo de 24 horas, cuyo desarrollo se adjunta en cuadro aparte. En el 3er escalón de dicho aforo, se observa que con un caudal de 1,5 l/s y durante 7 horas el nivel baja a la rejilla, perdiendo paulatinamente caudal y manteniéndose posteriormente con un caudal de 1 l/s durante 11 horas.

En el cuadro de recuperaciones se observa que a las 4 horas de medida el nivel del agua alcanzaba una profundidad de 24,42 metros. El nivel libre inicial, medido al comienzo del bombeo era de 3 m, alcanzando este nivel al cabo de una semana.

Una muestra de agua tomada durante el aforo arroja una facies bicarbonatada magnésica, con la presencia de indicios de nitritos, litio y boro.

Recomendaciones

- El principal objetivo del abastecimiento era la investigación en la banda de mármol entre el norte del Nuevo Cercos y Cobdar, pero los resultados a que condujo la perforación del sondeo de La Boquera (180 m) no son concluyentes, en el sentido de que han quedado sin determinar las posibilidades hidrogeológicas de esta formación. No se sabe si existe parte de la estructura carbonatada por debajo de la zona de saturación, o bien si la base de los marmoles queda por encima de dicho nivel, constituyendo en este caso sólo una zona de circulación o de paso de agua.

Por otro lado la topografía del sector dificulta enormemente la posibilidad de realizar una campaña de prospección geoeléctrica que ayudara a la interpretación de la estructura de los materiales carbonatados en la banda aflorante.

Así pues, las actuaciones que se pueden recomendar para el sector de Cercos una vez analizados los trabajos precedentes, se resumen como sigue:

- Continuación de la investigación hidrogeológica en la banda de mármol entre el norte del Nuevo Cercos y Cobdar mediante la realización de sondeos de investigación y su posterior tratamiento estadístico.

- Posibilidad de la utilización del sondeo del Beneficio para abastecer a Cercos. En la página 13 del presente informe se comentaba de que este sondeo puede proporcionar un cau-

dal suficiente para cubrir el déficit de abastecimiento del núcleo urbano.

- Al instalar el sondeo en esquistos, se debe de seguir analizando el agua y eliminar la presencia de nitritos en la misma.

Almería, Diciembre de 1984

El Autor del Informe

Fdo: Antonio Carrasco Cantos

Vº Bº
El Director del Proyecto

Fdo: Angel Gonzalez Asensio

A N E J O S



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

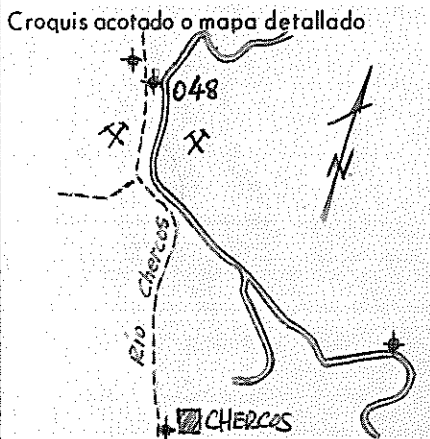
ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS
ESTADISTICA

Nº de registro 2 3 4 1 4 0 0 4 8
 Nº de puntos descritos 1
 Hoja topografica 1/50.000
 MACAEL
 Numero 1013

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

7 2 6 8 2 0 2 9 8 7 1 5
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica
 SUR 6
 Sistema acuifero Unidad calizo marmorea de Los Gallardos - Macael 4 6
 Provincia
 Almería 4 6
 Termino municipal
 CHERCOS 0 3 6
 Toponimia LA BOQUERA

Objeto PROSPECCION DE AGUAS
 Cota Altímetro 7 6 2 0 0
 Referencia topografica Suelo
 Naturaleza Sondeo 1
 Profundidad de la obra 3 0 0 0
 Nº de horizontes acuiferos atravesados 53 54

Tipo de perforación ROTO-PERCUSION 9
 Trabajos aconsejados por ENADIMSA
 Año de ejecución 8 4 Profundidad 30 m
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza
 Tipo equipo de extraccion 9
 Potencia 59 61

BOMBA
 Naturaleza
 Capacidad
 Marca y tipo

Utilización del agua
 Cantidad extraida (Dm³)
 Durante días

¿Tiene perimetro de protección? 2
 Bibliografía del punto acuifero 4
 Documentos intercalados 8
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 6
 Escala de representación 3
 Redes a las que pertenece el punto P C I G H

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero
 Año en que se efectuo la modificación

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden 84 85
 Edad Geologica 86 87
 Litología 88 93
 Profundidad de techo 94 98
 Profundidad de muro 99 103
 Esta interconectado 104

Numero de orden 105 106
 Edad Geologica 107 108
 Litología 109 114
 Profundidad de techo 115 119
 Profundidad de muro 120 124
 Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario DIPUTACION PROVINCIAL ALMERIA
 Nombre y dirección del contratista PERSOND S.A. (Granada)
 13 de Chercos

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
26	132	133	138		
131		137	142		
143	149	150	155		
148		154	159		
160	166	167	172		
165		171	176		

0-30 Cantos heterométricos principalmente de mármol y esquistos englobados con arcillas marrón rojiza.

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177	182
Caudal extraído (m ³ /h)	183	187
Duración del bombeo horas	188 190	191 192
Depresión en m.	195	197
Transmisividad (m ² /seg)	198	202
Coefficiente de almacenamiento	203	207

Fecha	208	213
Caudal extraído (m ³ /h)	214	218
Duración del bombeo horas	219 221	222 223
Depresión en m.	224	228
Transmisividad (m ² /seg)	229	233
Coefficiente de almacenamiento	234	238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239	244	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245	247	Caudal cedido (m ³ /h)	249
				253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-11		381,00							Sin entubar
11-18		304,80							
18-30		203,20							

OBSERVACIONES Por desprendimiento de las paredes, el martillo quedaba cogido, abandonándose la perforación y retirándose la tubería auxiliar.

Instruido por Antonio Carrasco.

Fecha 04/08/84



**INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA**
**ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS**
ESTADISTICA

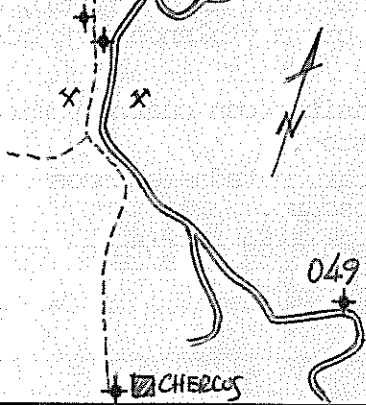
Nº de registro 2 3 4 1 4 0 0 4 9
Nº de puntos descritos 1
Hoja topografica 1/50.000
MACAEL
Numero 1013

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

7 2 7 3 8 0 2 9 7 9 2 5
10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica
SUR 6
Sistema acuífero Unidad calizo
marmórea de Los Gallardos-
Macael 4 6
Provincia Almería 4 6
Termino municipal
CHERCOS 0 3 6
Toponimia EL SORO

Objeto PROSPECCION DE AGUAS
Cota Altimétrica 8 2 7 0 0
Referencia topografica Suelo
Naturaleza Sondop 1
Profundidad de la obra 1 0 3 0 0
Nº de horizontes acuíferos atravesados 1

Tipo de perforación ROTO-PERCUSSION 9
Trabajos aconsejados por F. CUEVAS
Año de ejecución 8 4
Profundidad 103 metros
Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
Naturaleza
Tipo equipo de extraccion 9
Potencia 59 61

BOMBA
Naturaleza
Capacidad
Marca y tipo

Utilización del agua
Cantidad extraida (Dm³)
Durante días

¿ Tiene perimetro de protección? 2
Bibliografía del punto acuífero 4
Documentos intercalados 8
Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 6
Escala de representación 3
Redes a las que pertenece el punto P C I G H

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero
Año en que se efectuó la modificación

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85
Edad Geologica 86 87
Litología 88 93
Profundidad de techo 94 98
Profundidad de muro 99 103
Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106
Edad Geologica 107 108
Litología 109 114
Profundidad de techo 115 119
Profundidad de muro 120 124
Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario DIPUTACION PROVINCIAL DE ALMERIA
Nombre y dirección del contratista PERSOND (Granada)
14 de Chercos

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
126	132	133	138		
143	149	150	155		
160	166	167	172		

0-11 Brecha formada por cantos de mármol, esquistos y metabasitas envueltas en una "pasta" de arcilla amarillo-verdosa.

11-80 Calizas recristalizadas (mármol) de grano fino a medio, de tonos crema y blanco algo micáceos.

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177	182
Caudal extraído (m ³ /h)	183	187
Duración del bombeo horas	188 190	191 192
Depresión en m.	193	197
Transmisividad (m ² /seg)	198	202
Coefficiente de almacenamiento	203	207

80-85 Metabasitas con cuarzo y mica-esquistos.

85-86 Roca carbonatada de tonos marrón oscuro.

86-103 Micaesquistos grafitosos con cuarzo.

Fecha	208	213
Caudal extraído (m ³ /h)	214	218
Duración del bombeo horas	219 221	222 223
Depresión en m.	224	228
Transmisividad (m ² /seg)	229	233
Coefficiente de almacenamiento	234	238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239	243	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245	247	Caudal cedido (m ³ /h)	249

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en mm.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	103	203,2							Sin entubar

OBSERVACIONES Al meterse la columna del sondeo en esquistos, se abandona la perforación.

Instruido por Antonio Carrasco Fecha 05 / 08 / 84



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro 2 3 4 1 4 0 0 5 0
Nº de puntos descritos 1
Hoja topografica 1/50.000
MACAEL
Número 1013

Coordenadas geograficas

X Y

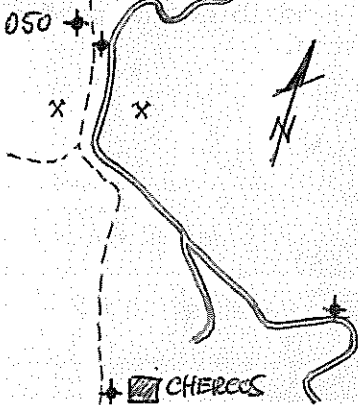
Coordenadas lambert

X Y

7 2 6 7 2 5
10 16

2 9 8 7 4 0
17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica
SUR 27 28
Sistema acuifero Unidad calizo
marmórea de Los Gallardos
Macael 4 6 29 34
Provincia Almería 4 6 35 36
Termino municipal
CHERCOS 0 3 6 37 39
Toponimia La Boquera

Objeto PROSPECCION DE AGUAS
Cota Altimétrica 7 6 0 0 0 40 45
Referencia topografica Suelo

Naturaleza Sondeo 1 46
Profundidad de la obra 1 8 0 0 0 47 52
Nº de horizontes acuiferos atravesados 1 53 54

Tipo de perforación ROTO-PERCUSSION 9 55
Trabajos aconsejados por ENADIMSA
INGEMISA
Año de ejecución 8 4 56 57 Profundidad 180 m
Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
Naturaleza
Tipo equipo de extracción 9 58
Potencia 59 61

BOMBA
Naturaleza
Capacidad
Marca y tipo

Utilización del agua
Cantidad extraida (Dm³)
Durante días

¿ Tiene perímetro de protección? 2 71
Bibliografía del punto acuifero 4 72
Documentos intercalados 8 73
Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 6 74
Escala de representación 3 75
Redes a las que pertenece el punto P C I G H 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 81
Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden 84 85
Edad Geologica 86 87
Litología 88 93
Profundidad de techo 94 98
Profundidad de muro 99 103
Esta interconectado 104

Numero de orden 105 106
Edad Geologica 107 108
Litología 109 114
Profundidad de techo 115 119
Profundidad de muro 120 124
Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario DEPUTACION PROVINCIAL DE ALMERIA
Nombre y dirección del contratista PERSONDA
15 de Chercos

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

0-40 Caliza recristalizada (mármol) de grano fino de tonos crema y blanco amarillentos.
 40-180 Sin recuperación de detritus
 A 157 m posiblemente pasó a esquistos.

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177 182
Caudal extraído (m ³ /h)	183 187
Duración del bombeo horas	188 190 minu. 191 192
Depresión en m.	195 197
Transmisividad (m ² /seg)	198 202
Coefficiente de almacenamiento	205 207

Fecha	208 213
Caudal extraído (m ³ /h)	214 218
Duración del bombeo horas	219 221 minu. 222 223
Depresión en m.	224 228
Transmisividad (m ² /seg)	229 233
Coefficiente de almacenamiento	234 238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m ³ /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø inferior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-180	203,20			0-35	245		4	hierro	ciega
0-35	304,50								

OBSERVACIONES A partir del metro 40 se usa inyección con espumante.
 A los 65 y 149 metros se levanta la sarta y se observan detritus de mármol en la cabeza del martillo. A los 157 metros hay un cambio en la velocidad de avance, que pudiera corresponder al cambio litológico. A los 180 metros el martillo aparece con arcilla roja.

Instruido por Antonio Carrasco. Fecha 08 / 08 / 84.



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro..... 2 3 4 1 4 0 0 5 1
 Nº de puntos descritos..... 1
 Hoja topografica 1/50.000..... MACAEL.
 Numero..... 1013

Coordenadas geograficas

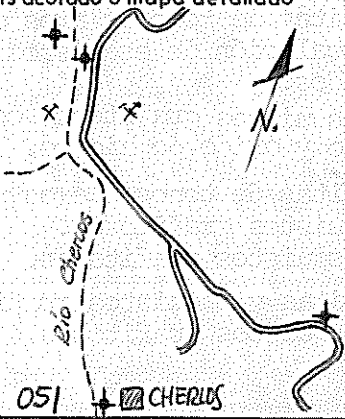
X Y

Coordenadas lambert

X Y

7 2 6 8 2 0 2 9 7 8 1 0
 10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica..... SUR..... 6
 Sistema acuífero..... Materiales Paleozoicos de la Sierra de Filabres..... 4 6
 Provincia..... Almería..... 4 6
 Termin municipal..... CERCOS..... 0 3 6
 Toponimia..... Rio Cercos..... 0 3 6

Objeto PROSPECCION DE AGUAS

Cota Altimétrica..... 7 8 6 0 0

Referencia topografica..... Suelo

Naturaleza..... Sondeo..... 1

Profundidad de la obra..... 1 1 0 0 0

Nº de horizontes acuíferos atravesados..... 3

Tipo de perforación..... ROTO-PERCUSSION..... 55

Trabajos aconsejados por..... F. CUEVAS

Año de ejecución..... 8 4 Profundidad..... 110 m

Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

MOTOR

Naturaleza.....

Tipo equipo de extracción..... 58

Potencia..... 59 61

BOMBA

Naturaleza.....

Capacidad.....

Marca y tipo.....

Utilización del agua.....

Abastecimiento..... 2

Cantidad extraida (Dm³).....

Durante..... 68 70 días

¿ Tiene perímetro de protección?..... 2 71

Bibliografía del punto acuífero..... 4 72

Documentos intercalados..... 8 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra..... 6 74

Escala de representación..... 3 75

Redes a las que pertenece el punto..... P C I G H

76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero..... 81

Año en que se efectuó la modificación..... 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden..... 0 1 84 85

Edad Geologica..... 1 1 86 87

Litología..... CUARCI 88 93

Profundidad de techo..... 3 5 0 94 98

Profundidad de muro..... 9 5 99 103

Esta interconectado..... 104

Numero de orden..... 105 106

Edad Geologica..... 107 108

Litología..... 109 114

Profundidad de techo..... 115 119

Profundidad de muro..... 120 124

Esta interconectado..... 125

Nombre y dirección del propietario..... DIPUTACION PROVINCIAL DE ALMERIA

Nombre y dirección del contratista..... PERSONDA

16 de Cercos

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
08 08 84		19?			Estimado
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha			
Caudal extraido (m ³ /h)			
Duración del bombeo	horas	minu.	
Depresión en m.			
Transmisividad (m ² /seg)			
Coefficiente de almacenamiento			

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 244
Coste de la obra en millones de pts.	245 247

CORTE GEOLOGICO

0-22	Micasquistos y arcillas de tonos marrón oscuro con alteración meteórica.
22-35	Micaesquistos gris-azulados con grafito y cuarzo.
25-38	Cuarcitas de tonos claros con intercalación de esquistos gris azulados.
38-55	Micaesquistos grafitosos con cuarzo y oxido de hierro.
55-79	Cuarcitas de tonos claros y micaesquistos grafitosos.
79-90	Micaesquistos grafitosos.
90-95	Cuarcitas y esquistos grafitosos.
95-110	Micaesquistos grafitosos.

Resultado del sondeo	248
Caudal cedido (m ³ /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-110		203,20		0-90		245	5	Hierro	RAJADA
0-90		304,80		12-90		"	"	"	

OBSERVACIONES Aun no se ha realizado bombeo de ensayo.

Instruido por Antonio Carrasco. Fecha 08 /08 / 84



EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL
DE
ALMERIA

Area de Recursos Hidráulicos.

Sección de Infraestructura Urbana

Número

Asunto: Datos Básicos de Aforo.

EMPLAZAMIENTO DEL SONDEO: **CHERCOS**

FINANCIACION DE LA OBRA: **EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL**

UTILIZACION DE LAS AGUAS: **ABASTECIMIENTO**

CARACTERISTICAS DEL SONDEO

- Profundidad total: 90 metros
- Entubación: 250 mm.

CARACTERISTICAS DEL GRUPO MOTOBOMBA.

- Marea: **CAPRAI**
- Tensión: 380/660 v.
- Potencia: 4 C.V.
- Profundidad de rejilla: 80 metros
- FECHA DEL AFORO = 21 y 22 DE OCTUBRE DE 1984

RECUPERACION									TIEMPO DE BOMBEO	
T	N.D.	Δ	T	N.D.	Δ	T	N.D.	Δ	ESCALON	HORAS
1'	79.00	1.00	8'	71.70	1.12	40'	42.64	5.94	1°	3.-
2'	78.00	1.00	9'	70.60	1.10	50'	38.54	4.10	2°	2.-
3'	77.30	0.70	10'	69.46	1.14	60'	36.44	2.10	3°	20.-
4'	76.30	1.00	15'	62.96	6.50	90'	32.44	4.00	4°	
5'	75.10	1.20	20'	57.68	5.28	2h.	30.44	2.00	5°	
6'	73.92	1.18	25'	53.03	4.65	2½ h.	28.44	2.00	Recup.	4
7'	72.82	1.10	30'	48.58	4.45	3h.	26.90	1.54	TOTAL.-	29

3½ h - - 24.70 - - 2.20
4 h - - 24.42 - - 0.28

A LA SEMANA - - - 3.00

1.er ESCALON					2.º ESCALON					3.er ESCALON					1.º ESCALON					CONTINUACION DEL ESCALON				
Hora	Q l/s	N. D. m.	Δ d	Hora	Q l/s	N. D. m.	Δ d	Hora	Q l/s	N. D. m.	Δ d	Hora	Q l/s	N. D. m.	Δ d	Hora	Q l/s	N. D. m.	Δ d	Hora	Q l/s	N. D. m.	Δ d	
0	0.5	3.00		0	1.0	16.30		0	1.5	36.00		0				0				25h				
5	0.5	10.00	7.00	5	1.0	16.30		5	1.5	37.00	1.00	5				5				26h				
10	0.5	12.00	2.00	10	1.0	17.30	1.50	10	1.5	40.00	3.00	10				10				27h				
15	0.5	13.00	1.00	15	1.0	18.00	0.20	15	1.5	40.50	0.50	15				15				28h				
20	0.5	15.00	2.00	20	1.0	20.00	2.00	20	1.5	40.50	-	20				20				29h				
25				25				25				25				25				30h				
30	0.5	16.00	1.00	30	1.0	21.00	1.00	30	1.5	40.50	-	30				30				31h				
45	0.5	16.00	-	45	1.0	25.00	5.00	45	1.5	40.50	-	45				45				32h				
60	0.5	16.00	-	60	1.0	32.00	6.00	60	1.5	42.00	1.50	60				60				33h				
90	0.5	16.30	0.30	90	1.0	36.00	4.00	90	1.5	43.00	1.00	90				90				34h				
120	0.5	16.30	-	120	1.0	36.00	-	120	1.5	43.00	5.00	120				120				35h				
150				150				150				150				150				36h				
180	0.5	16.30	-	180	1.0			180	1.5	55.00	1.00	180				180				37h				
210				210				210				210				210				38h				
240				240				240	1.5	62.00	7.00	240				240				39h				
5h				5h				5h	1.5	69.00	7.00	5h				5h				40h				
6h				6h				6h	1.5	75.00	6.00	6h				6h				41h				
7h				7h				7h	1.5	80.00	5.00	7h				7h				42h				
8h				8h				8h	1.4	80.00	-	8h				8h				43h				
9h				9h				9h	1.4	80.00	-	9h				9h				44h				
10h				10h				10h	1.3	80.00	-	10h				10h				45h				
11h				11h				11h			-	11h				11h				46h				
12h				12h				12h	1.3	80.00	-	12h				12h				47h				
13h				13h				13h			-	13h				13h				48h				
14h				14h				14h	1.2	80.00	-	14h				14h				50h				
15h				15h				15h			-	15h				15h				52h				
16h				16h				16h	1.1	80.00	-	16h				16h				54h				
17h				17h				17h			-	17h				17h				56h				
18h				18h				18h	1.1	80.00	-	18h				18h				58h				
19h				19h				19h			-	19h				19h				60h				
20h				20h				20h	1.1	80.00	-	20h				20h				62h				
21h				21h				21h			-	21h				21h				64h				
22h				22h				22h			-	22h				22h				66h				
23h				23h				23h			-	23h				23h				68h				
24h				24h				24h			-	24h				24h				70h				

✉ Apartado 139
 ☎ (968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



Análisis de una muestra de agua remitida por:

EMPRESA NACIONAL ADARO, SA.
 C/GERONA, 23.
 ALMERIA. (ALMERIA)

Denominación de la muestra:

AZUD DE CHERCOS. TOMA DIRECTA
 23-7-84

RESULTADOS ANALITICOS:

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
1	Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	115.6	3.26	25.91
2	Sulfatos » » »	SO ₄ ⁼	143.5	2.99	23.74
3	Bicarbonatos » » »	CO ₃ H ⁻	384.4	6.30	50.08
4	Carbonatos » » »	CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5	Nitratos » » »	NO ₃ ⁻	2.1	.03	.27
6	Sodio » » »	Na ⁺	66.8	2.91	25.57
7	Magnesio » » »	Mg ⁺⁺	53.5	4.40	38.72
8	Calcio » » »	Ca ⁺⁺	80.2	4.00	35.20
9	Potasio » » »	K ⁺	2.3	.06	.52

10 NO₂⁻ .00 mg/litro
 11 Li⁺ .00 " "

12 B SIN DETERMINAR mg/litro
 13 F⁻ SIN DETERMINAR " "

14 NH₄⁺ .00 mg/litro
 15 P₂O₅ .77 " "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16	Conductividad a 20 °C.....	912	µmhos/cm.
17	Punto de congelación*	-0.03	°C
18	Sólidos disueltos	848.35	mg/l.
19	pH	7.30	
20	Grados franceses dureza	42.00	
21	Carbonato sódico residual	2.24	
22	Relación de calcio35	
23	S.A.R.	1.42	
24	% de sodio	26.09	
25	CO ₂ libre*	38.57	mg/l.

26	rCl + rSO ₄ / rCO ₃ H + rCO ₃99	
27	rNa + rK / rCa + rMg35	
28	rNa / rK	49.27	
29	rNa / rCa73	
30	rCa / rMg91	
31	i.c.b.09	
32	i.d.d.03	
33	Dureza total	423.33	mg/l. CO ₃ Ca
34	" permanente	108.24	" "
35	" temporal	315.10	" "

DETERMINACIONES ESPECIALES:

NO SE HA PRACTICADO NINGUNA

OBSERVACIONES:

REGISTRO:

3053007-84

Murcia, 30 de JULIO 1984

1 Clave para utilizar en Telex
 * Calculado
 i.c.b. = índice de cambio de base
 i.d.d. = índice de desequilibrio
 NO₂⁻ = nitrito
 Li⁺ = litio
 B = boro
 F⁻ = flúor
 NH₄⁺ = amonio
 P₂O₅ = anhídrido fosfórico

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

J. Sánchez Fresneda
 Dr. V. Sánchez Fresneda

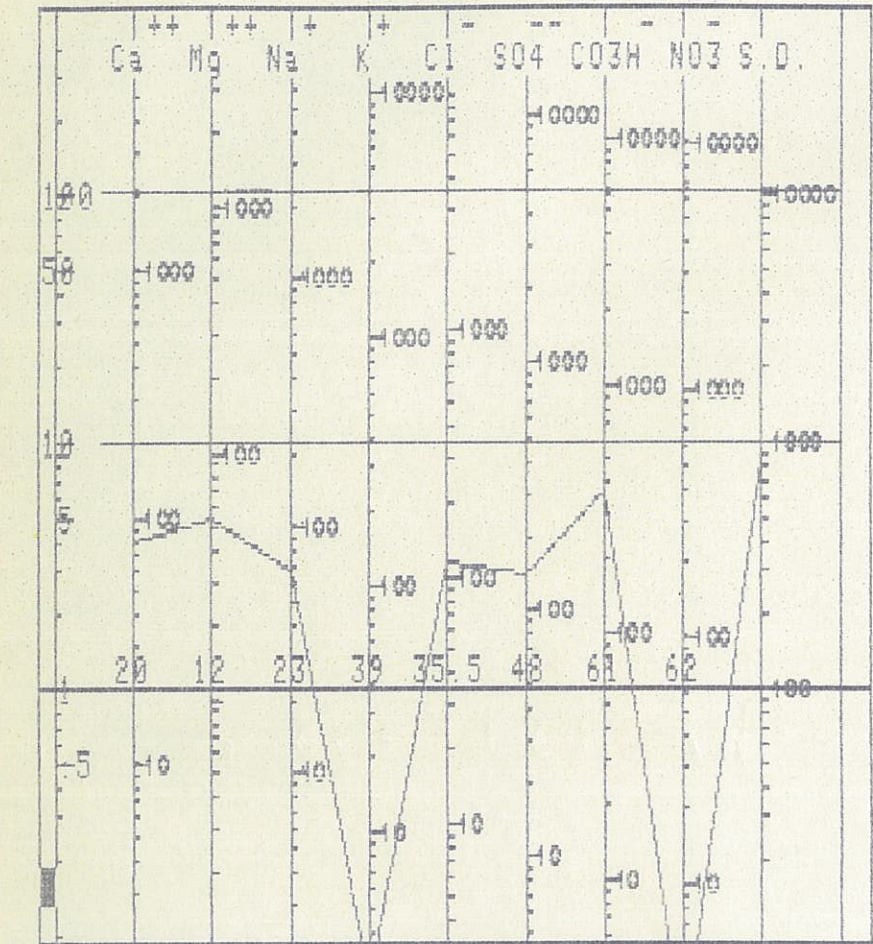
Continued 612461 Molina-Murcia

REGISTRO:

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

3053007-84

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



NOTA: Las concentraciones están expresadas en mg/litro.
 S.D.: Sólidos disueltos.



AGUA DICARONATADA-MAGNESICA



Murcia, 30 de JULIO

1984

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

✉ Apartado 139
☎ (968) 213926
MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



Análisis de una muestra de agua remitida por:

EMPRESA NACIONAL ADARO, SA.
C/GERONA, 23.
ALMERIA (ALMERIA)

Denominación de la muestra:

SONDEO VIEJO CERCOS. TOMA DIRECTA POR BOMBEO 23-7-84

RESULTADOS ANALITICOS:

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
1	Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	41.1	1.16	10.75
2	Sulfatos » » »	SO ₄ ⁼	121.4	2.53	23.42
3	Bicarbonatos » » »	CO ₃ H ⁻	427.1	7.00	64.88
4	Carbonatos » » »	CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5	Nitratos » » »	NO ₃ ⁻	6.4	.10	.95
6	Sodio » » »	Na ⁺	38.7	1.69	16.04
7	Magnesio » » »	Mg ⁺⁺	60.8	5.00	47.58
8	Calcio » » »	Ca ⁺⁺	76.2	3.80	36.16
9	Potasio » » »	K ⁺	.9	.02	.21

10 NO₂⁻ .00 mg/litro
11 Li⁺ .00 " "

12 B SIN DETERMINAR mg/litro
13 F⁻ SIN DETERMINAR " "

14 NH₄⁺ .00 mg/litro
15 P₂O₅ .92 " "

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16 Conductividad a 20 °C 696 μmhos/cm.
17 Punto de congelación* -0.2 °C
18 Sólidos disueltos 772.56 mg/l.
19 pH 7.30
20 Grados franceses dureza 44.00
21 Carbonato sódico residual 3.18
22 Relación de calcio36
23 S.A.R.80
24 % de sodio 16.25
25 CO₂ libre* 33.96 mg/l.

26 rCl + rSO₄ / rCO₃H + rCO₃53
27 rNa + rK / rCa + rMg19
28 rNa / rK 75.31
29 rNa / rCa44
30 rCa / rMg76
31 i.c.b. -0.47
32 i.d.d. -0.06
33 Dureza total 443.71 mg/l. CO₂Ca
34 " permanente 93.60 " "
35 " temporal 350.11 " "

DETERMINACIONES ESPECIALES:

NO SE HA PRACTICADO NINGUNA

OBSERVACIONES:

REGISTRO:

3063007-84

Murcia, 30 de JULIO 1984

1 Clave para utilizar en Telex
* Calculado
i.c.b. = índice de cambio de base
i.d.d. = índice de desequilibrio
NO₂⁻ = nitrito
Li⁺ = litio
B = boro
F⁻ = flúor
NH₄⁺ = amonio
P₂O₅ = anhídrido fosfórico

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

Sánchez Fresneda
Dr. V. Sánchez Fresneda

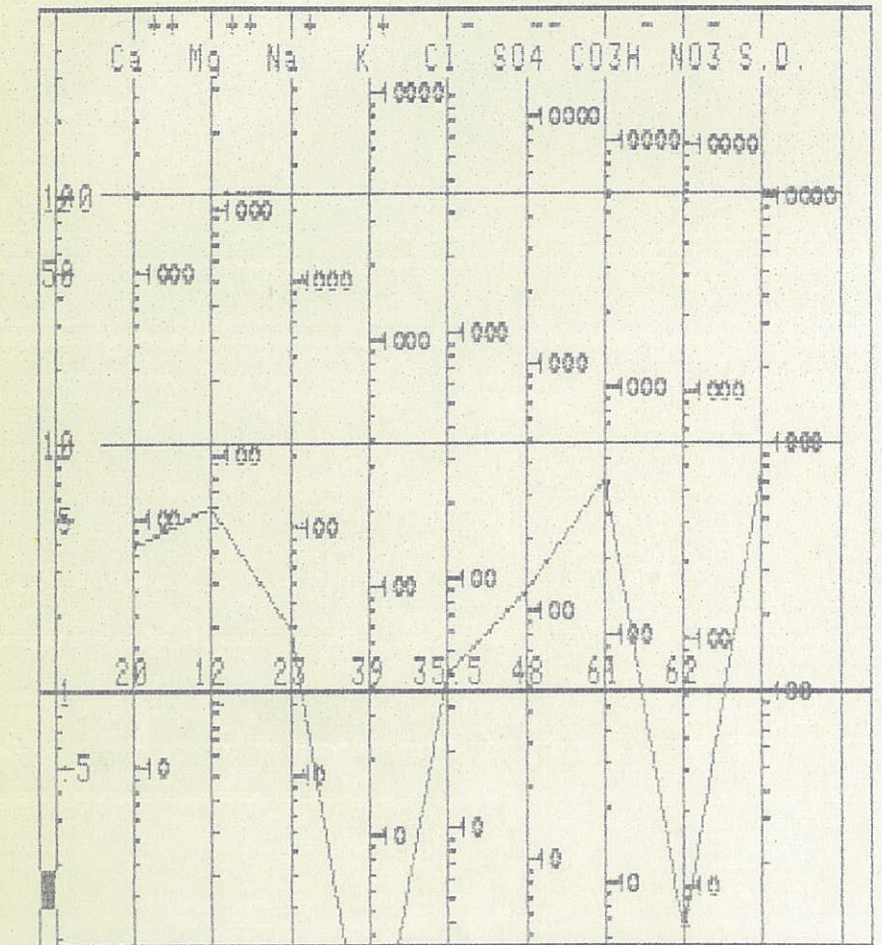
Continued 612461 Molina-Murcia

REGISTRO:

DIAGRAMAS GEOQUIMICOS

3063007-84

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF (Modificado)



NOTA: Las concentraciones estan expresadas en mg/litro.
S.D.: Sólidos disueltos.



AGUA BICARBONATADA-MAGNESICA



Murcia, 30 de JULIO

1984

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

Apartado 139
 (968) 213926
 MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



Análisis de una muestra de agua remitida por:

PEDRO MARTINEZ
 JUAN CARLOS I.
 VILELA DEL CAMPO (ALMERIA)

Denominación de la muestra:

CHERCOS 25-10-84

RESULTADOS ANALITICOS:

	mg./litro	meq./litro	% meq./litro
1 Cloruros expresados en ion Cl ⁻	23.4	.66	8.62
2 Sulfatos " " SO ₄ ⁼	19.9	.41	5.42
3 Bicarbonatos " " CO ₃ H ⁻	378.3	6.20	81.03
4 Carbonatos " " CO ₃ ⁼	.0	.00	.00
5 Nitratos " " NO ₃ ⁻	23.1	.37	4.86
6 Sodio " " Na ⁺	29.4	1.28	18.14
7 Magnesio " " Mg ⁺⁺	36.7	3.02	42.85
8 Calcio " " Ca ⁺⁺	54.5	2.72	38.59
9 Potasio " " K ⁺			

I N D I C I O S

10 NO₂⁻ 20 mg/litro

12 B 13 F⁻ SIN DETERMINAR .05 mg/litro

14 NH₄⁺ 15 PO₄ .00 mg/litro

ANALISIS FISICO Y OTROS DATOS:

16 Conductividad a 20 °C	537	µmhos/cm.
17 Punto de congelación*	-.02	°C
18 Sólidos disueltos	545.74	mg/l
19 pH	7.85	
20 Grados franceses dureza	28.53	
21 Carbonato cálcico residual	.46	
22 Relación de calcio	.00	
23 S.A.R.	.75	
24 % de sodio	18.22	
25 CO ₂ libre*	8.43	mg/l

26 rCl + rSO ₄ + rCO ₃ + rCO ₂	.17	
27 rNa + rK / rCa + rMg	.22	
28 rNa / rK	.00	
29 rNa / rCa	.47	
30 rCa / rMg	.70	
31 rCa	-.74	
32 rMg	-.09	
33 Dureza total	289.29	mg/l CO ₂ Ca
34 " permanente		"
35 " temporal		"

DETERMINACIONES ESPECIALES:

Bf-... SIN DETERMINAR
 SiO₂... SIN DETERMINAR
 Fe... SIN DETERMINAR
 Mn... SIN DETERMINAR
 D.O.O... SIN DETERMINAR

OBSERVACIONES:

REGISTRO: 108111-44

Murcia, 16 de NOVIEMBRE 1984

Juan Luis Fresneda

Dr. V. Sánchez Fresneda

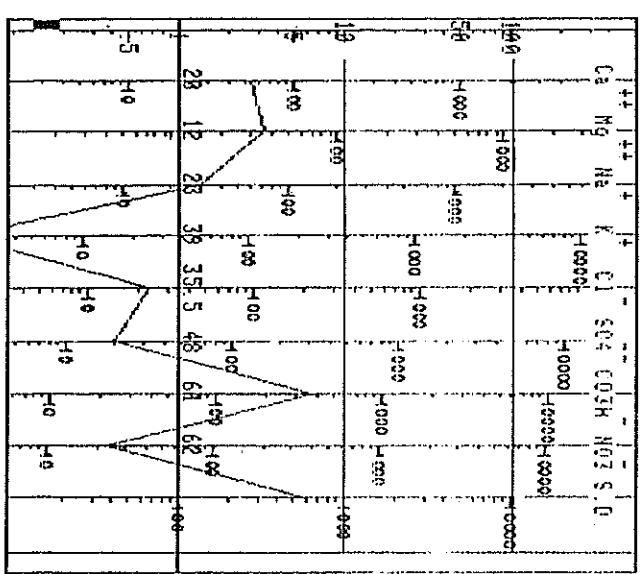
* Cloro para utilizar en %
 * Cloruro de Calcio
 L.C.B. = Índice de campo de base
 L.G.A. = Índice de saturación
 N.O.² = Nitrito
 N.O.³ = Nitro
 F⁻ = Fluor
 NH₄⁺ = amonio
 rCa = calcio ionizado

NOTA: Para obtener copia citar número registro.

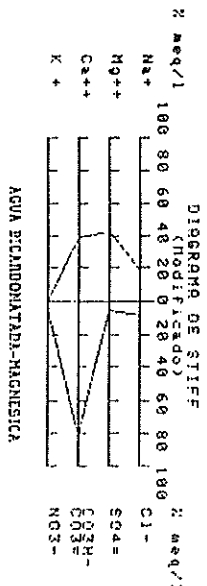
CONTINUED FROM PREVIOUS PAGE

DIAGRAMAS GEQUIMICOS

REGISTRO: 108111-44



NOTA: Las concentraciones están expresadas en mg/litro.
 S.D.: Sólidos disueltos.



Centro de Análisis de Aguas, S. A.

Murcia, 16 de NOVIEMBRE 1984