



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

NOTA SOBRE EL PLAN DE URGENCIA PARA LA
MEJORA DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS
EN LA COMARCA DE LA CONTRAVIESA (GRA—
NADA).

Abril, 1.989



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

30639

INDICE

| Apartado | Página |
|---|--------|
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 2. NOTAS SOBRE LAS VISITAS GIRADAS A LOS DIFERENTES NUCLEOS URBANOS DE LA COMARCA | 2 |
| LUJAR | 3 |
| LOS GUALCHOS | 8 |
| CASTELL DE FERRO-EL ROMERAL | 13 |
| SORVILAN | 18 |
| LOS YESOS-MELICENA | 20 |
| RUBITE | 24 |
| HURGONEROS-EL LANCE-CASERONES | 28 |
| ALBUÑOL | 33 |
| LA RABITA | 35 |
| POLOPOS | 41 |
| LA MAMOLA | 43 |
| HAZA DEL TRIGO | 48 |
| MURTAS | 52 |
| TURON | 58 |
| ALBONDON | 60 |
| 3. VALORACIONES ECONOMICAS DE LAS DIFERENTES ACTUACIONES RECOMENDADAS EN UNA PRIMERA FASE | 63 |

1. INTRODUCCION

Los trabajos objeto del presente informe se incluyen dentro del Convenio Marco de Colaboración, suscrito entre la Excm. Diputación Provincial de Granada y el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE), tras la petición formulada por aquella en relación a estudiar las posibilidades de mejorar los abastecimientos de agua en la denominada Comarca de la Contraviesa con carácter de emergencia.

Los trabajos se han realizado tras la visita de 19 núcleos urbanos a lo largo del mes de Marzo del presente año.

El objetivo del presente informe es recoger las recomendaciones de actuación que, con carácter de urgencia, pudieran acometerse en la referida Comarca, junto a las valoraciones económicas que conllevaría, en una primera fase, una campaña de emergencia para paliar los déficits urbanos existentes.

2. RELACION DE NOTAS SOBRE LAS VISITAS GIRADAS A LOS DIFERENTES
NUCLEOS URBANOS DE LA COMARCA

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA AL NUCLEO DE LUJAR

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

Lújar presenta una población estable de 350 habitantes, cifra que se incrementa en la época estival hasta alcanzar los 500 habitantes aproximadamente.

Las demandas en cuanto al abastecimiento de agua potable, para una dotación de 185 l/hab/día, se cifran en 0,7 l/s para gran parte del año, con una punta de verano de 1 l/s.

El abastecimiento actual consiste en el aprovechamiento del manantial "El Nacimiento" (Nº ITGE: 2044-20005). Para la fecha de la visita (20/3/89) este manantial presentaba un caudal de 1,2 l/s gracias a una arqueta de la que una motobomba impulsa el agua a un pequeño depósito de 4 m³. Desde este depósito se eleva el agua hasta el depósito general.

El caudal de este manantial varía según sea la época del año (en el estudio realizado por el ITGE de fecha Septiembre de 1.982 variaba entre 25 y 0,5 l/s). Actualmente, según referencias verbales, queda en verano reducido a la mitad (de acuerdo con el grado de funcionamiento del grupo motobomba), por lo que el déficit podría acercarse a los 0,5 l/s.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

El manantial de "El Nacimiento" drena un pequeño afloramiento de calizas y dolomías del Triásico del Manto de Alcázar y puede además ser realimentado desde la unidad de Lujar situada al Norte.

Las características geológicas de la zona, en lo que se refiere a la litología de los materiales y a su estructura, restringen las posibilidades de captación de aguas subterráneas a las calizas y dolomías de la Unidad de Lujar y a las del Manto de Alcazar. Los demás materiales del entorno son filitas, cuarcitas y esquistos de carácter fundamentalmente impermeable.

Existen dos sondeos en el sector del Barranco del Aljibe que atraviesan los materiales carbonatados de la Unidad de Lujar. El de construcción más reciente pertenece a una Comunidad de regantes de Castell de Ferro. Por la información obtenida ninguno de ellos puede asegurar caudales estables superiores a 1 l/s.

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- Se propone hacer un reconocimiento adicional del afloramiento calizo-dolomítico del Manto de Alcazar situado en las inmediaciones del núcleo de Lujar, con el fin de determinar la conveniencia de construir un sondeo de regulación del manantial "El Nacimiento".

Las características previsibles de la obra, si el reconocimiento de campo referido es positivo son:

- Profundidad: en principio no superaría los 100 m de profundidad.
- Diámetro: 220 mm.
- Método de perforación: rotopercusión.

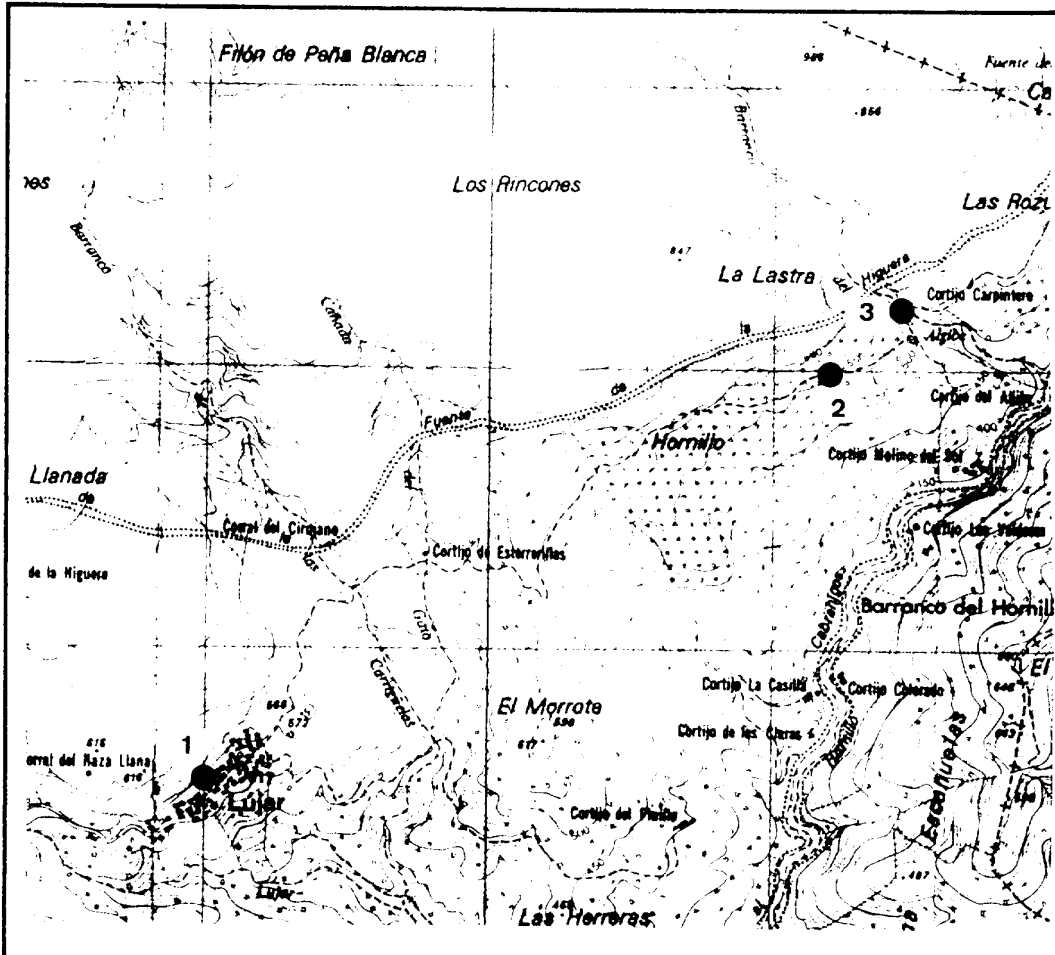
De resultar positiva esta investigación se procedería al ensanche y entubado definitivo de la obra y a la realización de una prueba de bombeo para conocer el rendimiento de la misma.

- Conocer, a través de la empresa constructora, toda la información posible sobre el sondeo perteneciente a la Comunidad de regantes y que está ubicado unos 500 m al W del Barranco del Aljibe.

PLAN DE EMERGENCIA

ABASTECIMIENTO A LUJAR

MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000



1. MANANTIAL "EL NACIMIENTO". ABASTECIMIENTO ACTUAL
2. SONDEO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
3. SONDEO IGME

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA
VISITA AL NUCLEO DE LOS GUALCHOS

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

Los Gualchos presenta una población estable de 600 habitantes con una punta estival que puede alcanzar los 1.500 habitantes.

Las demandas se cifran, por tanto, para una dotación de 185 l/hab/día, en 1,3 l/s que en verano se incrementa hasta 3,2 l/s.

En la actualidad el abastecimiento se realiza a través del aprovechamiento de un manantial con galería denominado "La Mina" (Nº ITGE 2044-60001) y de un sondeo "Pozo de San Francisco", que al estar situado próximo al del Sotillo (Abastecimiento a Castell) presenta aguas de mala calidad.

Las aportaciones de "La Mina" se conducen parcialmente hasta el depósito general muy próximo, dejando el resto alimentar un pilar y abrevadero. Para la fecha de la visita (15/3/89) este manantial presentaba un caudal total estimado de 0,7 l/s.

Dada la mala calidad del sondeo referido, se estima un déficit que oscila, aun considerando como estable el caudal de "La Mina", entre 0,6 y 2,5 l/s.

Hay que tener en cuenta, que por datos recogidos con anterioridad por el ITGE, el manantial ha llegado a tener 12 l/s en Septiembre de 1.979 y se reconoce que ha llegado a proporcionar caudales superiores a 20 l/s.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

El núcleo de Los Gualchos está emplazado sobre las cuarcitas, filitas y calcoesquistos del Manto de Murtas presentando estos materiales una permeabilidad baja por fracturación.

En el entorno del núcleo aparecen, además de estos, otros dos tipos de materiales:

- Mármoles, calizas y dolomías del Manto de Murtas de permeabilidad alta por fructuación y karstificación.
- Conglomerados, arenas y limos de la Rambla de Los Gualchos de permeabilidad media por porosidad intergranular.

El manantial de "La Mina" drena un extenso afloramiento de los mármoles descritos.

Existe un sondeo de 220 mm de diámetro y 25 m de profundidad, a unos 20 m del manantial. Este atraviesa en toda su columna las cuarcitas, filitas y calcoesquistos del Manto de Murtas y no existen datos fiables sobre su rendimiento, que en cualquier caso no supera los 2 l/s.

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda un reconocimiento del afloramiento carbonatado que drena por "La Mina" para determinar la conveniencia de realizar un sondeo de investigación.

Las características técnicas de la obra, de forma aproximada, serían:

- Profundidad: no superaría los 100 m.
- Diámetro: 220 mm.
- Método de perforación: rotoperCUSión.

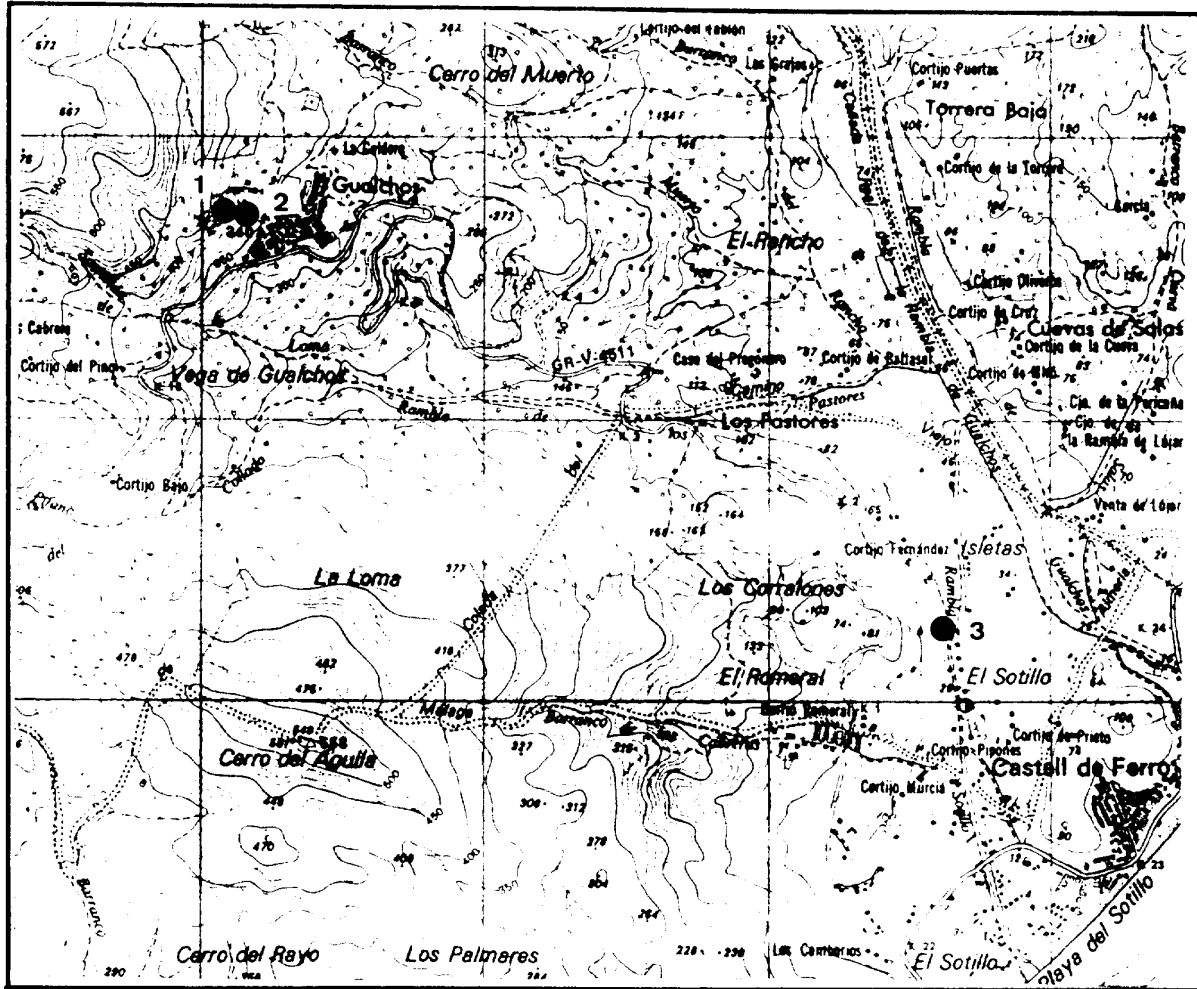
De resultar positiva esta investigación se procedería al ensanche y entubado definitivo de la obra y se llevaría a cabo una prueba de bombeo para conocer el rendimiento de la misma.

- Conocer, a través de la empresa constructora los datos precisos de columna atravesada y prueba de bombeo del sondeo próximo al manantial.

Si en su momento no se hizo esta prueba de bombeo pudiera ahora considerarse esta posibilidad. Su aprovechamiento, si bien la litología atravesada hace pensar en un rendimiento muy bajo, sería inmediato ya que se encuentra a unos 50 m del depósito general.

- En principio parece razonable esperar a conocer los rendimientos de las obras propuestas para Castell de Ferro, para desde ellas derivar los recursos de agua que se estimen convenientes para el núcleo de Los Gualchos, por lo que se considera en una primera fase, de gran interés la campaña geofísica y el estudio hidrogeológico complementario propuesto para Castell de Ferro.

PLAN DE EMERGENCIA
 ABASTECIMIENTO A LOS GUALCHOS
 MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000

1. "LA MINA"
2. SONDEO
3. SONDEO "POZO DE SAN FRANCISCO". ABASTECIMIENTO ACTUAL



PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA AL NUCLEO DE POBLACION DE CASTELL
DE FERRO-EL ROMERAL

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

Castell de Ferro Posee una población estable de 2.500 habitantes. En meses de verano puede esta incrementarse hasta 6.000 habitantes aproximadamente.

La demanda que esta población genera, referida al abastecimiento de agua potable, supone un caudal continuo de 7,2 l/s con unas puntas de 17,3 l/s en los meses de verano, para una dotación de 250 l/hab/día.

El abastecimiento actual se realiza desde dos sondeos construídos en el aluvial de la Rambla de Gualchos.

El primero de ellos, situado 750 m al S de Los Carlos, proporciona un caudal cercano a los 3 l/s (15/3/89) que se conduce, durante 8 horas al día hasta un pilar de cuatro caños situado a unos 2 km al N del pueblo. El resto de horas del día se conducen estos recursos al depósito general.

El segundo sondeo, el del Sotillo, situado unos 500 m al E del Barrio del Romeral, proporciona un agua "no potable" que según datos de este Instituto ya en 1.983 sobrepasaba los límites tolerables de nitratos.

Así pues, el déficit actual de agua de calidad apta para el consumo humano oscila entre 5 y 15 l/s.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

En el entorno del núcleo de Castell de Ferro se encuentran los esquistos del Manto de Adra al N y NE; las cuaritas, filitas y calcoesquistos del Manto de Murtas al N y los mármoles calizo-dolomíticos también pertenecientes a este último Manto al N y E.

El fenómeno de la intrusión marina (altos contenidos en cloruros) afecta al sector de la Rambla de Gualchos más próximo a la línea de costa. El resto de materiales descritos presentan una permeabilidad baja, siendo los materiales aluviales de esta rambla los únicos que a priori albergan la posibilidad de instalar obras de captación de agua subterránea con cierta garantía de éxito. No obstante habrá que tener en cuenta el amplio sector afectado por los altos contenidos en Nitratos y que afecta entre otros al Pozo de abastecimiento de "El Sotillo".

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- En primer lugar se recomienda la realización de análisis químicos de agua tanto del actual sondeo de Los Carlos como de algunos otros puntos relacionados con la Rambla de Gualchos.
- En segundo lugar, se recomienda hacer una campaña de geofísica en el aluvial de la citada rambla con el propósito de ubicar alguna otra captación, estimándose inicialmente necesaria la realización de unos 15 SEV. Las características técnicas de la obra, de forma aproximada serían:
 - Profundidad: 60 m.
 - Diámetro: 500 mm.
 - Método de perforación: percusión.
 - Nivel estático previsto: en torno a 40 m.

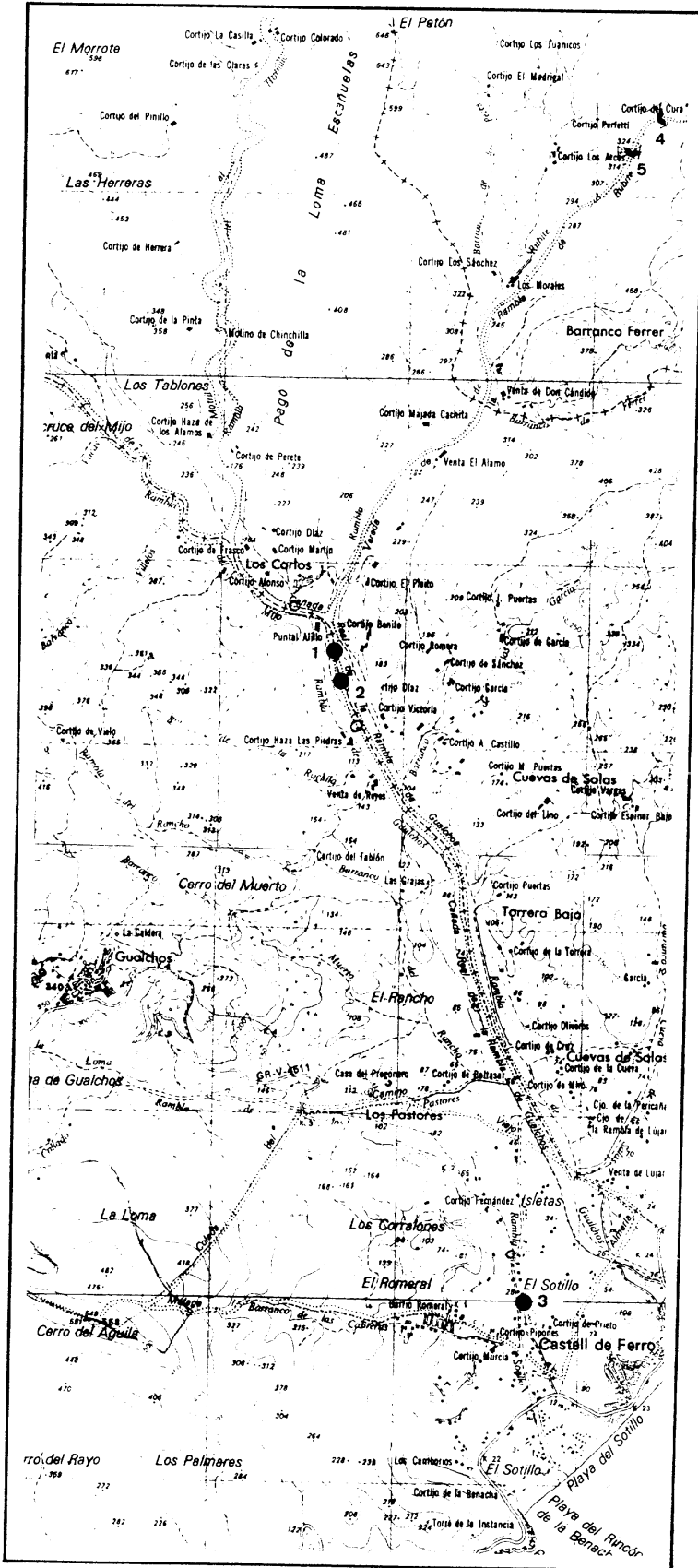
Esta obra podría proporcionar un caudal comprendido entre 5 y 20 l/s.

- Una segunda posibilidad sería la de construir una pantalla subterránea impermeable en la Rambla de Rubite en el sector del Cortijo del Cura atendiendo a dos posibilidades:

- Pantalla de 50 m de ancho junto al Cortijo del Cura.
- Pantalla de 100 m de ancho a 600 m de este Cortijo, aguas abajo.

Desconocemos la potencia máxima de aluvial por lo que previamente a la construcción de cualquiera de ellas se recomienda la realización de catas para garantizar el éxito de las obras.

- También se recomienda analizar la posibilidad de construir pantallas similares en las Ramblas del Hornillo y del Mijo. Para ello es necesario la inspección in situ de un técnico hidrogeólogo o la realización, en su caso, de campañas de geofísica y catas.



**PLAN DE URGENCIA
 ABASTECIMIENTO A CASTELL DE FERRO
 MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE
 INTERES**

Escala 1: 25.000

1. POSIBLE UBICACION DEL SONDEO PROPUESTO
2. SONDEO DE LOS CARLOS. ABASTECIMIENTO ACTUAL
3. SONDEO DEL SOTILLO. ABASTECIMIENTO ACTUAL
4. PANTALLA IMPERMEABLE PROPUESTA (50 metros)
5. PANTALLA IMPERMEABLE PROPUESTA (100 Metros)



PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA AL NUCLEO DE SORVILAN

Abril, 1.989

1. RECOMENDACIONES

Muy recientemente, en el mes de Febrero del presente año, la empresa consultora Investigaciones Geológicas y Mineras, S.A. (INGEMISA) realizó un estudio hidrogeológico para el abastecimiento a Sorvilán. En este informe se ofrecen dos soluciones alternativas: Una captación en el acuífero aluvial del Barranco de la Moheda y un sondeo en la Rambla de Alforfón sobre los materiales del Manto de Múrtas.

Dichas propuestas, a la vista del informe realizado, son de nuestra máxima confianza por lo que aconsejamos su ejecución al mismo tiempo que nos remitimos al texto de este informe para la obtención de mayor información sobre la posible mejora del abastecimiento a Sorvilán.

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA A LOS NUCLEOS DE LOS YESOS-MELICENA
(SORVILAN)

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

Los núcleos de Los Yesos y Melicena poseen una población estable de 300 habitantes aproximadamente.

En los meses de verano esta cifra se incrementa sensiblemente hasta alcanzar cerca de 700 habitantes.

La demanda de agua generada, para una dotación de 185 l/hab/día, es de 0,6 l/s y de 1,5 en la época estival.

El abastecimiento actual se realiza desde una pantalla antigua sita en la Rambla de Santa Catalina al S del Cortijo de San Pedro. Desde esta captación existe una conducción hasta el depósito general conjunto para Los Yesos y Melicena. Además existe un depósito, a menor cota, que abastece a Melicena conectado con el anterior.

La captación descrita proporciona un caudal estimado, para la fecha de la visita, de algo menos de 1 l/s.

Podemos decir, por tanto, que durante la mayor parte del año no existe déficit, apareciendo este en los meses de verano con un valor de 0,6 l/s.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

En el entorno de estos núcleos de población afloran, en gran extensión, los esquistos, cuarcitas y esquistos cuarcíticos del Manto de Adra. Estos materiales presentan una permeabilidad baja por fracturación. Además se han reconocido en la Rambla de Santa Catalina limos, arenas y gravas conformando un depósito aluvial con permeabilidad media por porosidad intergranular.

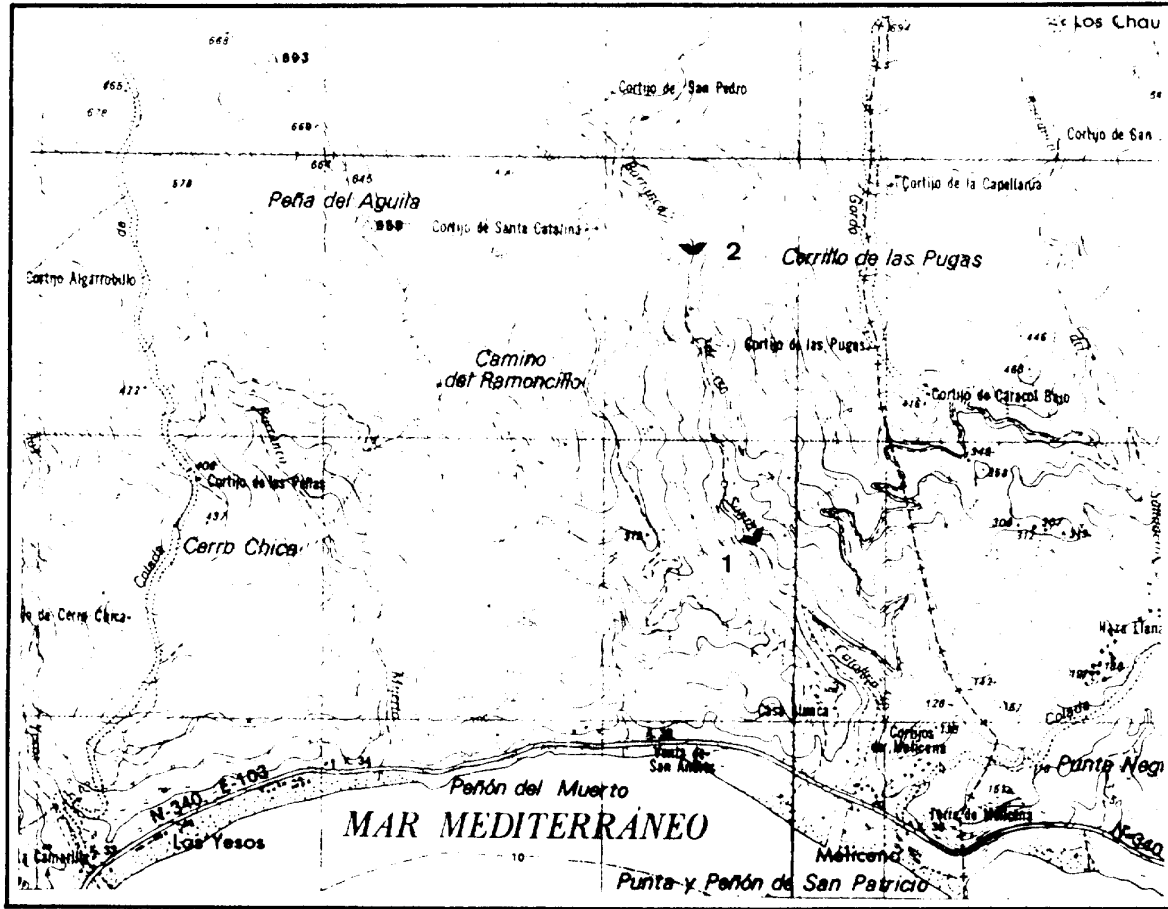
En principio , las posibilidades de captación de aguas subterráneas deben restringirse a estos últimos materiales.

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- Podría construirse una pantalla subterránea impermeable en la Rambla de Santa Catalina unos 100 m aguas arriba de una represa perteneciente a una Comunidad de regantes, sita en esta rambla. La nueva pantalla quedaría situada a un kilómetro aproximadamente al N del depósito de Casa Blanca. De no tener cota suficiente para este depósito se podría conducir el agua hasta el depósito de Melicena.
- En la actualidad sólo falta 1 km de conducción, en el Tajo del Malpaso, para conectar el abastecimiento de estos núcleos con el de La Mamola. De resultar positivas las obras propuestas para la mejora de este último núcleo, podría pensarse en completar la citada conducción.

Por ello se hace de nuevo hincapié en la importancia de de la realización de las acciones oportunas preliminares a la construcción del sondeo para mejora del abastecimiento a La Mamola.

PLAN DE EMERGENCIA
ABASTECIMIENTO A LOS YESOS-MELICENA (SORVILAN)
MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000



1. PANTALLA IMPERMEABLE PROPUESTA
2. CAPTACION DE ABASTECIMIENTO ACTUAL (Situación aprox.)

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA AL NUCLEO DE RUBITE

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

Rubite cuenta en la actualidad con una población estable de 292 habitantes. En verano esta cifra se incrementa hasta alcanzar cerca de 600 habitantes.

La demanda generada, para una dotación de 185 l/hab/día, es de 0,6 l/s en invierno y 1,3 l/s en verano.

El abastecimiento actual se realiza a través del aprovechamiento de dos manantiales próximos al núcleo, al Norte, que conjuntamente proporcionan un caudal de 0,2 l/s según comunicación verbal. Por otro lado se aprovecha el 43 % del caudal del manantial con galería de la Fuente de la Zarza que, para la fecha de la visita (28/3/89) proporciona un caudal medido de 0,3 l/s. Esto supone una aportación algo superior a 0,1 l/s. Por último tres galerías construídas hace unos años en el Barranco de los Morenos proporcionan un caudal de 0,2 l/s.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

En el entorno del núcleo de Rubite afloran los siguientes materiales:

- Esquistos, cuarcitas, esquistos cuarcitos, filitas y calcoesquistos de los Mantos de Adra, Murtas y Alcázar.
- Dos kilómetros al Oeste se encuentran las dolomías y calizas del Manto de Lujar.

Las posibilidades de captación de aguas subterráneas se centran, desde la perspectiva de un plan de emergencia, en la mejora de los manantiales, de bajo rendimiento, que drenan el primer tipo de materiales.

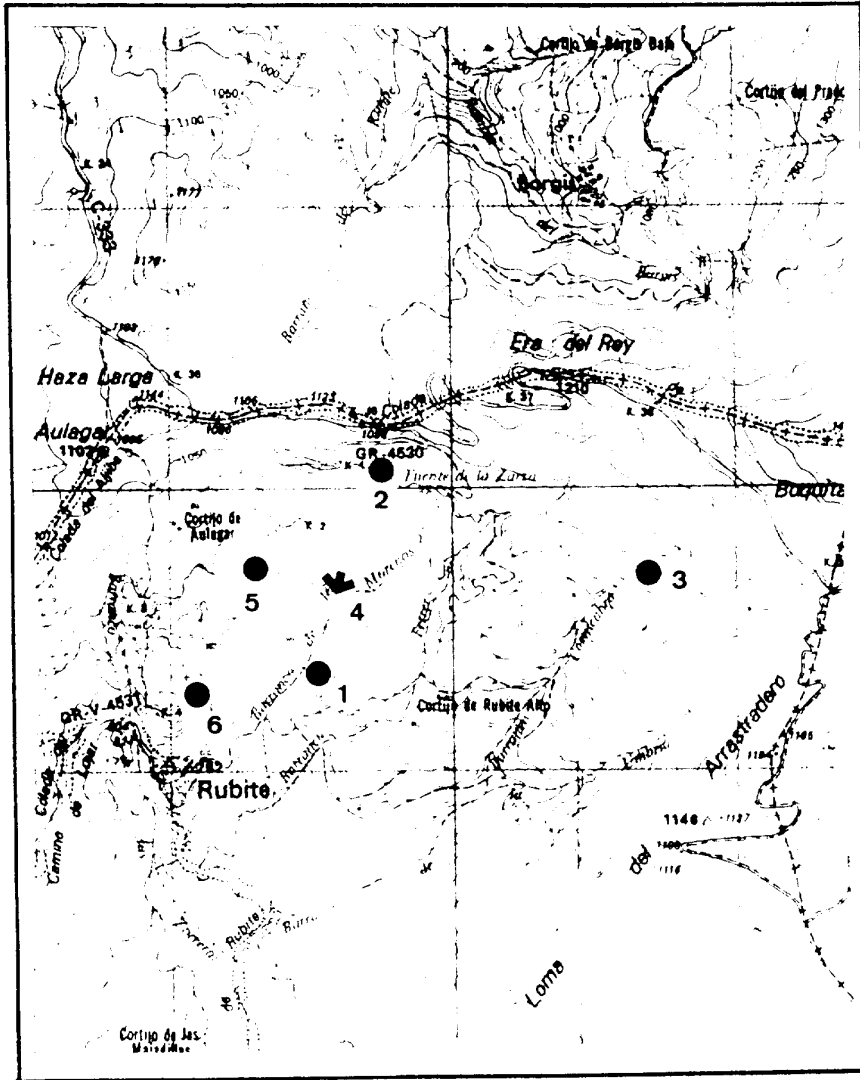
3. POSIBILIDADES DE MEJORA Y RECOMENDACIONES

- Dado que, según comunicación verbal, se pierde caudal a lo largo de la galería de la Fuente de la Zarza, Se recomienda colocar una tubería ciega desde el extremo exterior de la galería hasta el origen de la misma. Posteriormente debe de aforarse la captación para observar la diferencia entre el cudal aportado antes y después de esta operación.
- Se recomienda limpiar de vegetación el paraje del manantial del Recibo de Hoyo Colorao y captar sus aportaciones en una arqueta desde la que se instalaría una conducción hasta el depósito general. El agua bajaría por gravedad.
- Es de interés plantear la posibilidad de que los regantes que hacen uso de los recursos de la Fuente de la Zarza sin cederlo para el abastecimiento (9 vecinos), concedan el 50% de sus dotaciones para este fin a cambio de la mejora de las conducciones hasta sus zonas de cultivo, pues se cree que existen notables pérdidas.
- Es, del mismo modo, de interés plantear un posible acuerdo semejante, con los regantes propietarios de la captación llamada "Alberca Alta". Esta posibilidad acabaría con los problemas de abastecimiento del núcleo de Rubite ya que el caudal de esta captación es, según comunicación verbal, muy superior al de la Fuente de la Zarza.

PLAN DE URGENCIA

ABASTECIMIENTO A RUBITE

MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000

1. MANANTIAL DEL RECIBO DE HOYO COLORAO
2. FUENTE DE LA ZARZA
3. MANANTIAL DE LA ALBERCA ALTA
- 4, 5 y 6. GALERIAS Y MANANTIALES DEL ABASTECIMIENTO ACTUAL

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA A LOS NUCLEOS DE HURGONEROS-EL
LANCE-CASERONES (RUBITE)

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

La población, de estos núcleos en la actualidad es la siguiente:

| | Población estable | verano |
|-------------|-------------------|----------|
| Hurgoneros: | 70 Hab. | 150 Hab. |
| El Lance: | 60 Hab. | 180 Hab. |
| Caserones: | 110 Hab. | 300 Hab. |
| TOTAL | 240 Hab. | 630 Hab. |

La demanda que esta población genera, para una dotación de 185 l/hab/día, está comprendida entre 0,5 y 1,3 l/s.

En la actualidad el abastecimiento se realiza desde un pozo situado en la Rambla del Acebuchal a muy pocos metros del que abastece a La Mamola, presentando, al igual que este, agua que supera los límites tolerables de nitratos.

El déficit coincide en este caso con las demandas.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

Los núcleos de Hurgoneros, El Lance y Caserones se encuentran emplazados dentro del afloramiento de esquistos, cuarcitas y esquistos cuarcíticos del Manto de Adra.

La permeabilidad de estos materiales es baja y debido a la fracturación.

Además en las inmediaciones aparecen los materiales detríticos de las Ramblas del Acebuchal y de Haza de Trigo. La permeabilidad de estos materiales podemos considerarla como media y es debido a la porosidad intergranular.

Las posibilidades de construir obras de captación de aguas, como soluciones de emergencia, se centran en estos últimos materiales.

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- En primer lugar, recomendamos la construcción del sondeo referido como posible mejora del abastecimiento a la Mamola sito en la rambla del Acebuchal.

Dependiendo de la ubicación de esta obra, el agua podría llegar por gravedad hasta el depósito de abastecimiento a Caserones, abasteciendo a este núcleo y a El Lance. En este caso el núcleo de Hurgoneros podría abastecerse según las siguientes alternativas:

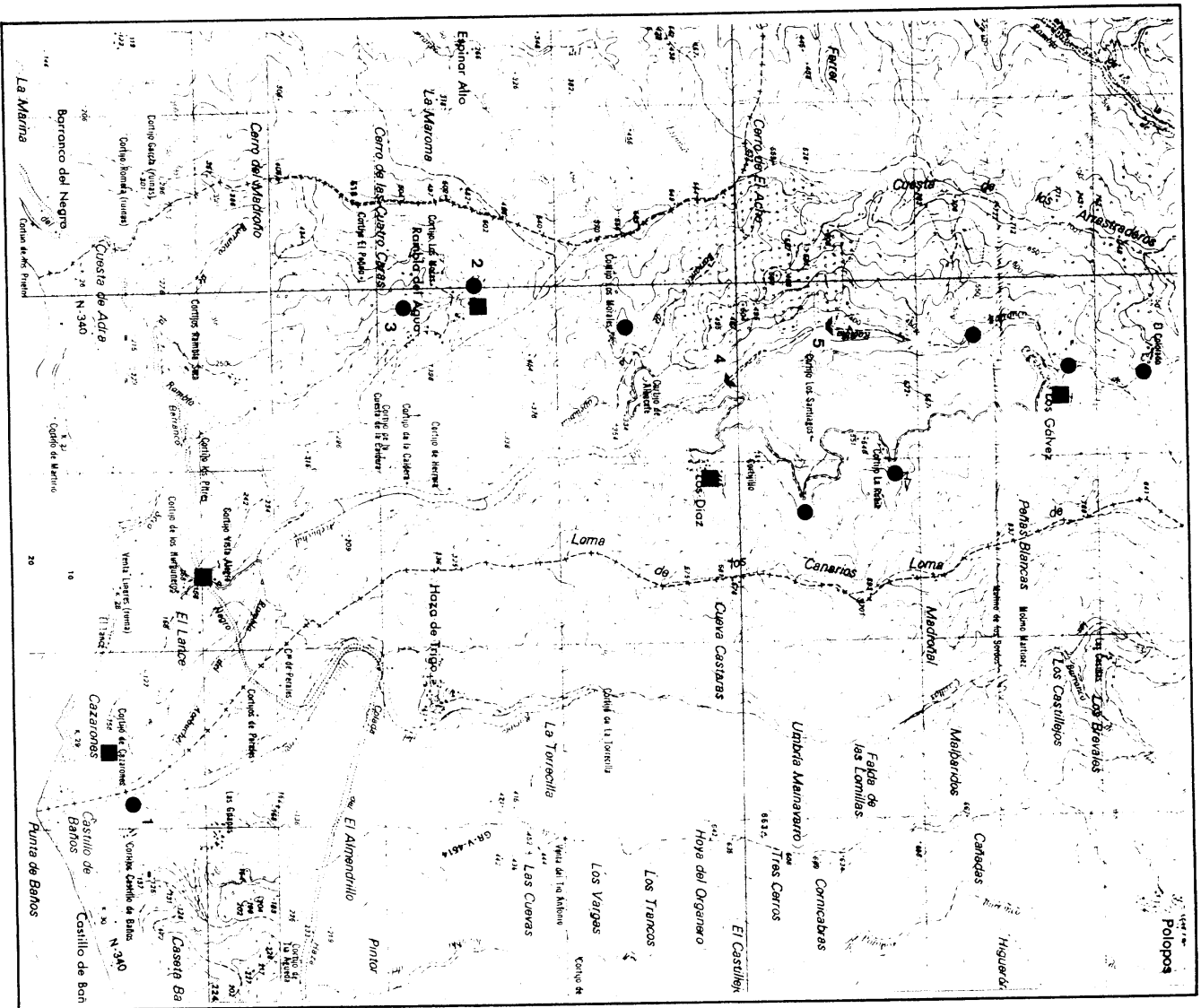
- Instalando una conducción desde el depósito, actualmente en construcción, de la Rambla del Agua, restando de este el agua necesaria para el abastecimiento a Hurgoneros.
- Aprovechando los recursos de los manantiales que, muy próximos al núcleo de la Rambla del Agua, no dan cota para el depósito de este núcleo y sí para el de Hurgoneros. Estos dos manantiales son los nº ITGE 2044-30001 y 2044-30002 que, según comunicación verbal, deben ser suficientes para el abastecimiento de Hurgoneros.

- En segundo lugar se podría abordar la construcción de una pantalla subterránea impermeable en la Rambla del Acebuchal, a unos 700 m al N del Cortijo de Albacete. Desde ella se podría impulsar el agua hasta la pantalla actualmente construída 1 km al N, para conducirla después hasta el depósito (en construcción) de la Rambla del Agua, o bien instalar una nueva conducción para llevar por gravedad el agua hasta el depósito de Hurgoneros.

El ancho de la pantalla propuesta está próximo a los 30 m estimándose el valor de potencia máxima del aluvial entre 3 y 6 m.

El rendimiento de estas obras debe de estar coprendido entre 0,5 y 3 l/s.

Como podemos comprobar las posibilidades de instalación de conducciones está muy condicionada en función de la captación que se construya finalmente. Incluso para cada una de estas alternativas existen varias posibilidades de proyecto de - conducciones.



Escala 1: 25.000

- MANANTIAL
- DEPÓSITO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1. SONDEO DE LA RAMBLA DEL ACEBUCHAL.
ABASTECIMIENTO ACTUAL.
- 2 Y 3. MANANTIALES DE LA RAMBLA DEL AGUA
4. PANTALLA IMPERMEABLE PROPUESTA
5. PANTALLA IMPERMEABLE PARA PRÓXIMO
ABASTECIMIENTO A LA RAMBLA DEL AGUA
(Situación aproximada)

PLAN DE EMERGENCIA
ABASTECIMIENTO A HURCONEROS-EL LANCE-
CASERONES (RUBITE)
MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

NUCLEO DE ALBUÑOL

Abril, 1.989

1. RECOMENDACIONES

En base al estudio hidrogeológico, de fecha Marzo de 1985, que llevó a cabo este Instituto para la mejora del abastecimiento de Albuñol, aconsejamos acometer las siguientes soluciones alternativas:

- ALTERNATIVA A: Construcción de una pantalla subterránea impermeable en la Rambla de Huarea.

Se plantea la construcción de una pantalla inmediatamente después de la confluencia con el Barranco del Palomar. Se situaría a una cota aproximada de 180 metros. Las coordenadas Lambert serían aproximadamente:

X : 647.650

Y : 241.950

- ALTERNATIVA B: Realización de un sondeo mecánico en un emplazamiento próximo al Sondeo de Los Moras.

Método de perforación: RotoperCUSión

Diámetro: 220 mm.

Profundidad de la obra: 300 metros.

El nivel piezométrico puede encontrarse entre los 140 y 180 metros de profundidad, aproximadamente.

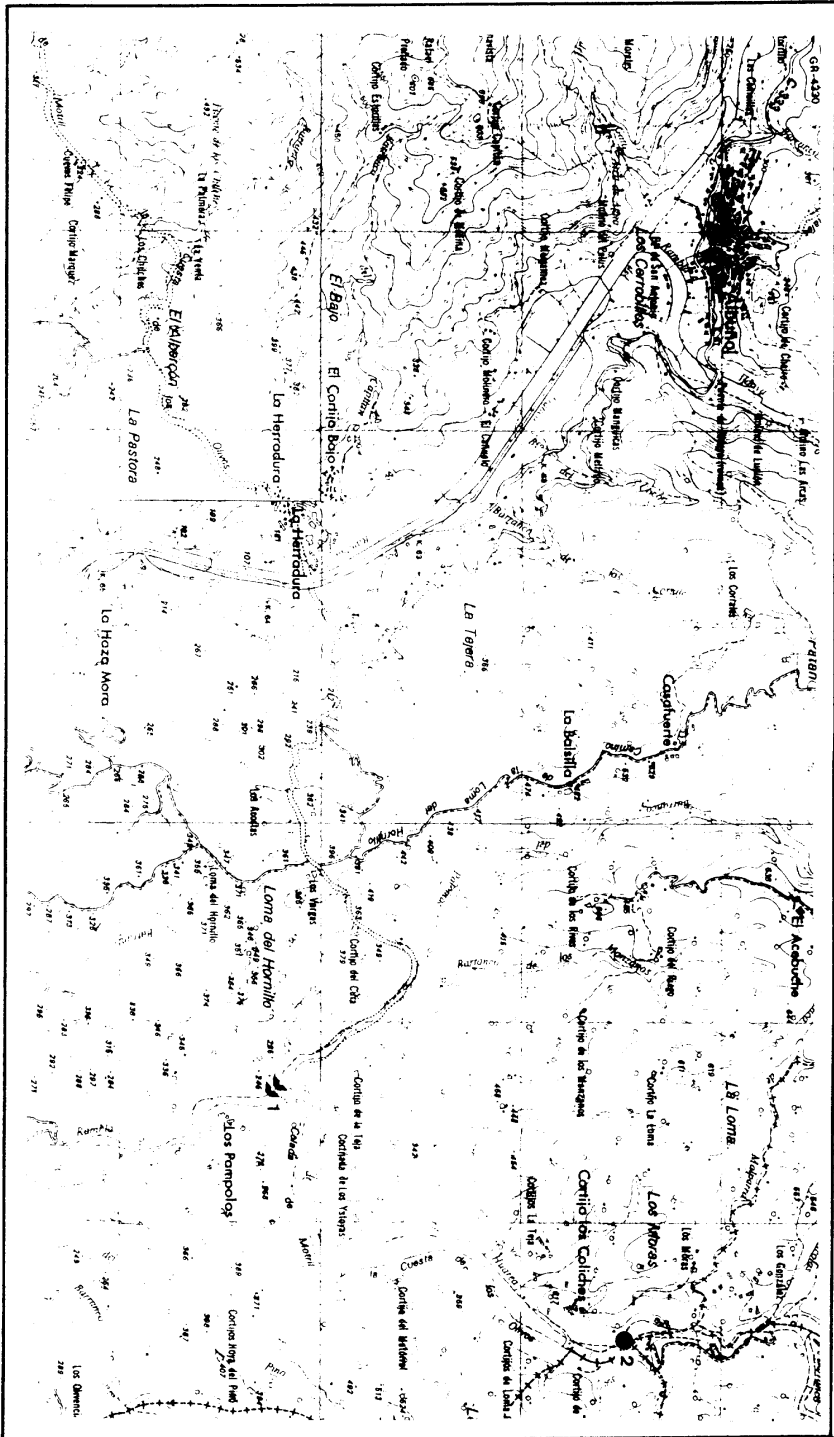
Las coordenadas Lambert de una forma aproximada serían:

X : 648.750

Y : 244.600

De resultar positiva esta investigación se procedería al ensanche de la obra y posterior prueba de bombeo.

PLAN DE URGENCIA
ABASTECIMIENTO A ALBÁNIZ.
MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1 : 25.000

1. PANFALLA IMPERMEABLE PROPUUESTA
2. SONDEO DE INVESTIGACION PROPUUESTO

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA
VISITA AL NUCLEO DE LA RABITA (ALBUÑOL)

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

La Rábita posee una población de derecho cercana a los 1.300 habitantes. En verano se puede alcanzar la cifra de 3.000 habitantes.

La demanda de agua para el abastecimiento de esta población oscila entre 3,7 l/s para la mayor parte del año y 8,7 l/s para los meses de verano. La dotación aplicada para el cálculo de estas demandas es de 250 l/hab/día.

La Rábita se abastece actualmente desde un pozo construido en la Rambla del Tranco, muy próximo al núcleo y desde un conjunto de galerías antiguas a las que se les llama "La Minilla", situada 1 km al Oeste del Alto de Cerro Gordo. Además otra captación con galería "Minilla Alta" abastece a una fuente ubicada junto al grupo escolar del pueblo.

El agua de "La Minilla" (caudal estimado de 0,1 l/s (30/3/89), se conduce hasta otras dos fuentes que al igual que la primera están previstas de un grifo con el fin de aprovisionar el depósito general cuando no se utilizan.

El pozo de la Rambla del Tranco, según comunicación verbal, presenta agua de mala calidad para el consumo humano, proporcionando caudales entre 10 y 15 l/s.

El déficit actual de agua de buena calidad y apta para el consumo humano puede variar entre 3,5 y 8,5 l/s según la época del año.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

En el entorno de La Rabita distinguimos tres tipos de litologías:

- Al W los micaesquistos de la Unidad de Melicena. Su permeabilidad es baja debido a la fracturación.
- Al N y E esquistos con paquetes cuarcíticos del Manto de Adra. Del mismo modo su permeabilidad se debe a la fracturación y es baja.
- Limos, arenas y gravas de la Rambla del Tranco. Permeabilidad media por porosidad intergranular.

Dada la mala calidad de las aguas subterráneas de esta última rambla, las posibilidades de adoptar medidas de emergencia se ven restringidas a la mejora de la denominada "La Minilla".

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar cata junto a "La Minilla" a modo de investigación.

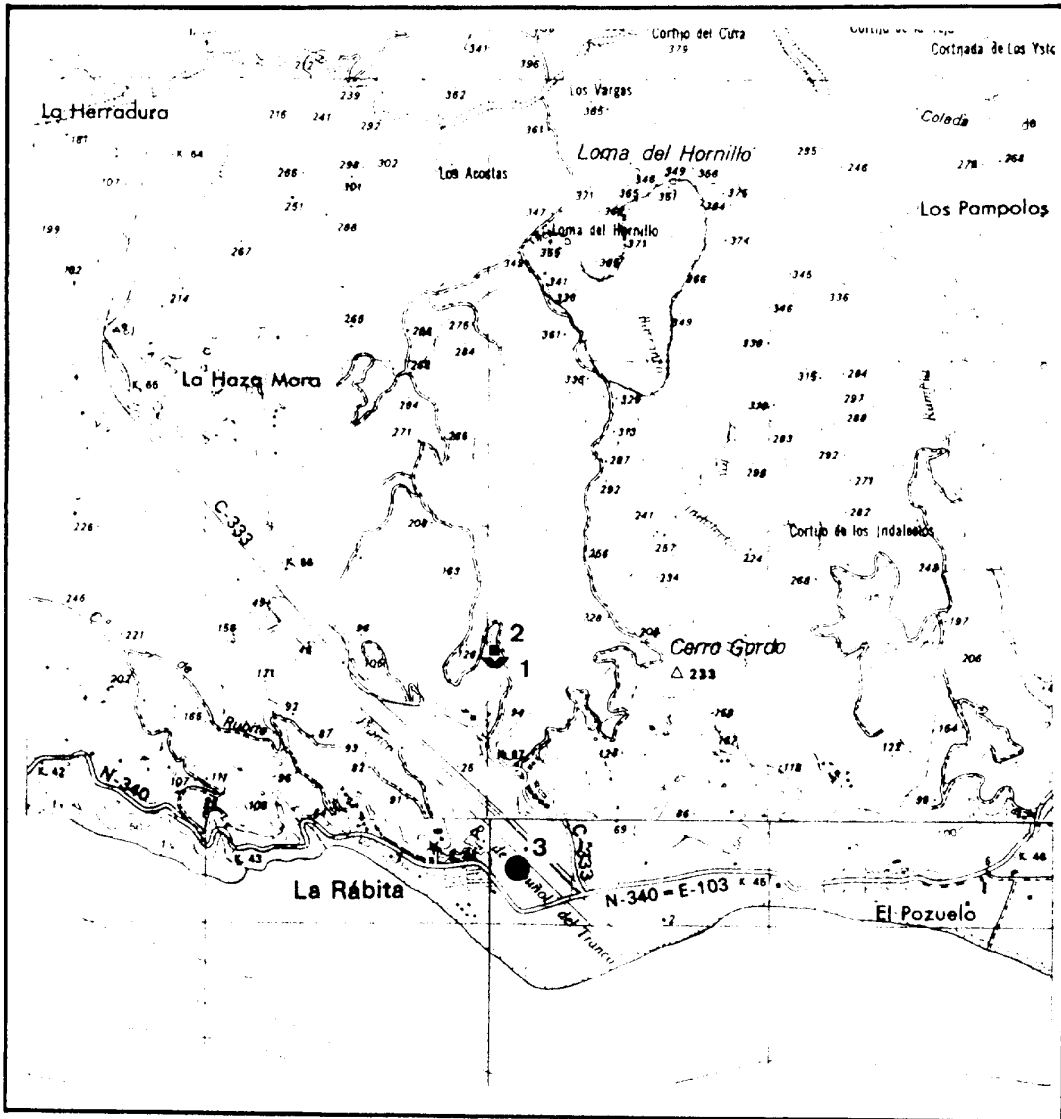
De resultar positiva esta investigación podría contruirse una pantalla subterránea impermeable unos 10 m aguas abajo de esta captación.

Sería conveniente aprovechar la zanja construída actualmente en el curso de la rambla principal para instalar una tubería ranurada que conecte el extremo, actualmente descubierto, de la galería antigua con la arqueta de recogida de la pantalla.

- De no abordarse esta posibilidad debe instalarse una conducción para la traída de agua desde las pantallas que abastecen al núcleo de Castillo de Huarea.

- No podemos olvidar la posibilidad de abastecer la Rábita desde las alternativas propuestas para el abastecimiento de Albuñol: pantalla impermeable de la Rambla de Huarea y/o Sondeo mecánico próximo al sondeo actual de los Moras.

PLAN DE EMERGENCIA
ABASTECIMIENTO A LA RABITA (ALBUÑOL)
MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000

1. PANTALLA IMPERMEABLE PROPUESTA
2. "LA MINILLA"
3. POZO DE ABASTECIMIENTO ACTUAL



**PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA**

NUCLEO DE POLOPOS

Abril, 1.989

1. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que podemos formular para la mejora del abastecimiento del núcleo de Polopos son las siguientes:

- Inspección por parte de un técnico hidrogeólogo de la cabecera del Barranco de Polopos con objeto de examinar la conveniencia de realizar obras para la mejora de los actuales manantiales de abastecimiento al núcleo.
- Como solución de emergencia sería de interés el poder llegar a algún tipo de acuerdo con las comunidades de regantes que actualmente hacen uso de otros manantiales de la zona.
- Realización de un estudio hidrogeológico de detalle que plantee soluciones definitivas al problema actual del abastecimiento a Polopos.

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA
VISITA AL NUCLEO DE LA MAMOLA (POLOPOS)

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

La Mamola posee una población de derecho que no llega a alcanzar los 700 habitantes. En los meses de verano crece la población hasta los 2.000 habitantes.

En lo que al abastecimiento de agua se refiere, esta población genera una demanda, para una dotación de 185 l/hab/día, de 1,4 l/s que en el período estival pasa a ser de 4,3 l/s.

El abastecimiento actual se realiza desde dos captaciones: un sondeo en la Rambla del Acebuchal, entre Castillo de Baños y Las Guapas (Nº ITGE 2044-70008), y una pantalla subterránea impermeable construída en la Rambla de Cautor unos 2 km al N de La Mamola. El primero proporciona un caudal superior a los 10 l/s pero este agua es de mala calidad química por su alto contenido en nitratos. La pantalla, para la fecha de la visita (16/3/89), proporciona un caudal estimado de 0,5 l/s.

El déficit actual de agua con calidad apta para el consumo humano oscila entre 1 y 4 l/s.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

El núcleo de la Mamola se encuentra inmerso dentro del extenso afloramiento de esquistos, esquistos cuarcíticos y cuarcitas que conforman el Manto de Adra. Estos materiales presentan una permeabilidad baja debido a la fracturación.

En principio aparecen como zonas favorables para la captación de aguas subterráneas las ramblas de Cautor, Haza de Trigo y del Acebuchal.

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- Con el propósito de valorar la utilidad de la construcción de un sondeo en la Rambla del Acebuchal en el sector comprendido entre el Cortijo de Vista Alegre y la Carretera N-340, se recomienda realizar una toma de muestras de agua de los puntos comprendidos en este sector (Nº ITGE: 2044-70005, 2044-70006, 2044-70007, 2044-70008, 2044-70013, 2044-70014). Ello se llevaría a cabo, con el fin de conocer la calidad química de las aguas subterráneas y con ello se podrán evitar aquellas zonas con altos contenidos en Nitratos.

- Las posibles características técnicas del sondeo serían:
 - Profundidad: 70 m.
 - Diámetro: 500 mm.
 - Método de perforación: percusión.
 - Nivel estático previsto: entre 30 y 40 m de profundidad.

Esta obra podría proporcionar un caudal por encima de los 15 l/s.

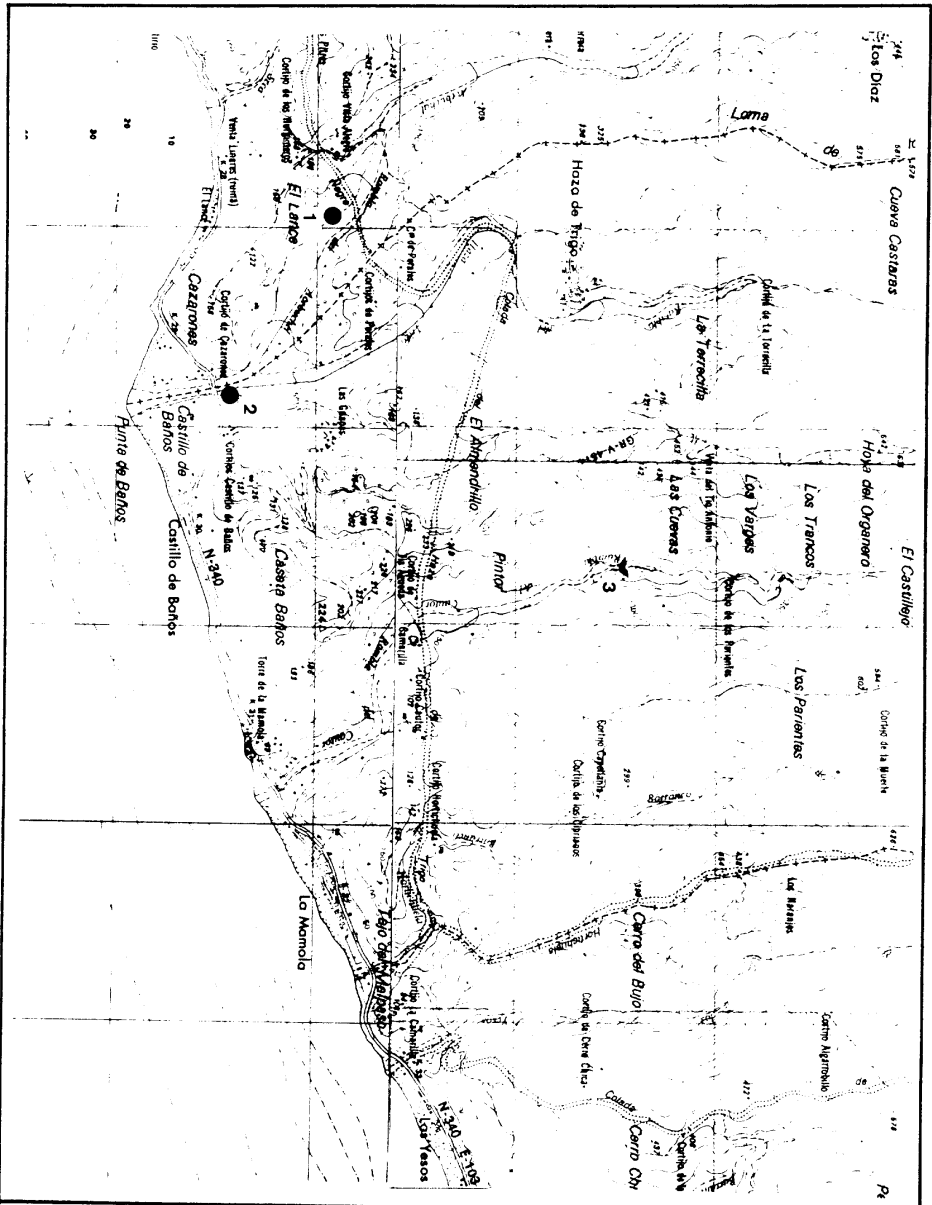
Sería recomendable hacer una campaña geofísica (unos 15 SEV) previa a la ubicación exacta del sondeo con el fin de conseguir una mayor columna de agua y por lo tanto un mayor rendimiento en caudal.

De obtenerse resultados satisfactorios podría pensarse en la posibilidad de abastecer desde este punto a los núcleos El Lance, Caserones e incluso Los Yesos y Melicena.

Otra posibilidad consiste en hacer un reconocimiento de la Rambla de Cautoren el sector situado al S del Cortijo Camarilla para analizar la rentabilidad de la construcción de una pantalla subterránea impermeable a cota superior que la del depósito general del núcleo de La Mamola. Este reconocimiento debe

de incluir una toma de muestras de agua que permita conocer su quimismo para este sector de la Rambla.

PLAN DE EMERGENCIA
 ABASTECIMIENTO A LA MAMOLA (POLLOS)
 MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



- Escala 1 : 25.000
1. POSIBLE UBICACION DEL SONDEO PROPUESTO
 2. SONDEO DE ABASTECIMIENTO ACTUAL
 3. PANTALLA IMPERMEABLE DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA AL NUCLEO DE HAZA DEL TRIGO (POLO
POS)

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

Haza del Trigo tiene una población estable de 200 habitantes. En la época estival esta cifra puede alcanzar los 300 habitantes. La demanda, para una dotación de 185 l/hab/día es de 0,4 l/s y de 0,6 l/s en verano.

Por datos existentes en el Instituto, del año 1.983, Haza del Trigo se abastecía entonces desde una galería denominada "El Nacimiento" que con un caudal de 58 l/s en invierno y un mínimo en estiaje de 5,8 l/s hacía inexistente ningún tipo de déficit, ni en aquel año ni previsible para el año 2.000.

En la actualidad, por comunicación verbal, el abastecimiento se relaciona con la Rambla del Haza del Trigo con una captación de agua superficial sita a unos 2 km al N del núcleo. Este agua se conduce por gravedad hasta un depósito de riego desde el que se deriva el agua de abastecimiento que, según comentan, provee al núcleo.

En invierno, según estas mismas informaciones, no existe déficit, apareciendo este en verano coincidiendo con las puntas de población.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

Los materiales del entorno del núcleo de Haza del Trigo corresponden a esquistos y esquistos cuarcíticos del Manto de Adra. La permeabilidad de estos materiales es baja y es debida a la fracturación.

Las posibilidades de captación de agua deben centrarse en la Rambla de Haza del Trigo.

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

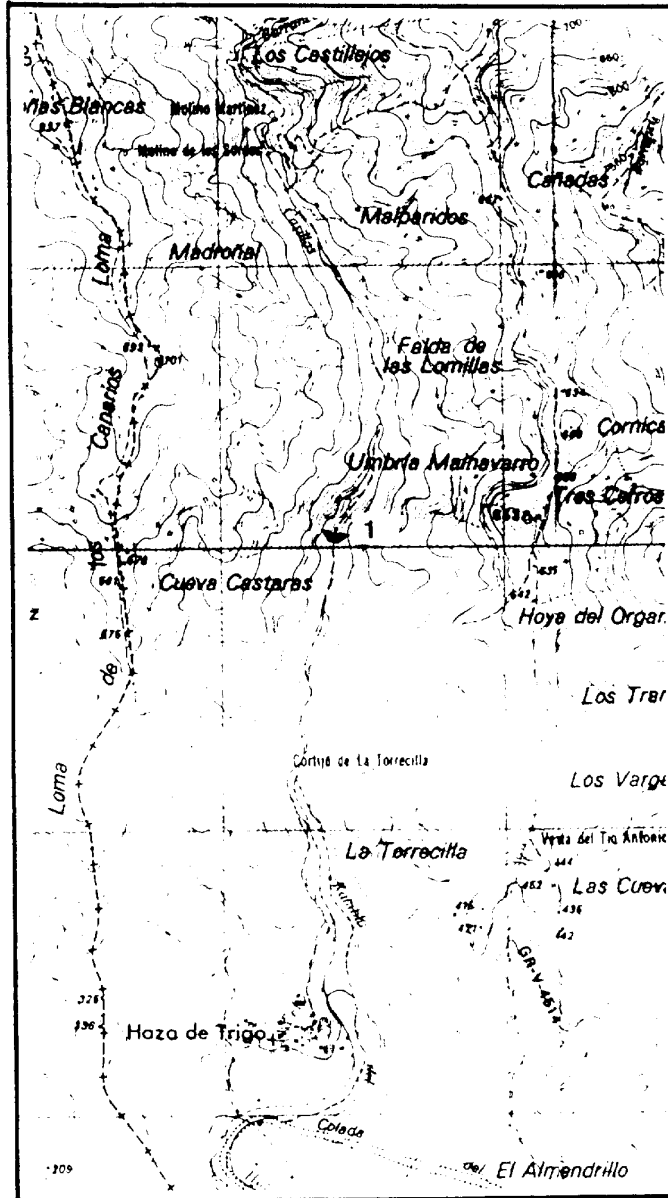
- En primer lugar parece adecuado visitar "El Nacimiento" pues parece dudoso que a pesar de la sequía reinante y según los datos que poseemos del año 1.983, esta captación haya llegado a su total agotamiento. Se podría así concretar posibles obras de mejora de esta captación.

- Por otra parte podría recomendarse la visita de un técnico hidrogeólogo a la Rambla de Haza del Trigo con el fin de considerar la construcción de una pequeña pantalla subterránea impermeable en las inmediaciones del núcleo, intentando emplazarla a cota suficiente para que el agua fuese por gravedad al depósito del núcleo. En su caso cabría considerar la realización de una campaña de geofísica.

PLAN DE EMERGENCIA

ABASTECIMIENTO A HAZA DEL TRIGO (POLOPOS)

MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000

1. CAPTACION DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA AL NUCLEO DE MURTAS

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL

Múrtas posee una población estable de 1.927 habitantes pudiendo alcanzarse la cifra de 3.000 en verano. La tendencia de estos últimos años es creciente.

La demanda de agua para su abastecimiento supone un caudal continuo, para una dotación de 250 l/hab/día, de 5,6 l/s para la mayor parte del año, con una punta estival de 8,7 l/s.

Actualmente el núcleo de Murtas se abastece desde el manantial de "Fuente de Inotes". Para la fecha de la visita (13/3/89) este manantial presentaba un caudal estimado entre 1,5 y 2 l/s. Por datos recogidos por este Instituto el caudal de verano representa un máximo alcanzándose los 4 l/s.

Así, el déficit de abastecimiento de agua del núcleo de Murtas, oscilaría entre 4 y 5 l/s.

2. CONTEXTO GEOLOGICO-HIDROGEOLOGICO

El manantial de "Fuente Inotes" drena el afloramiento carbonatado del Cerrajón de Murtas.

En las inmediaciones del núcleo urbano aparecen los materiales que a continuación se describen:

*** MATERIALES DEL MANTO DE ALCAZAR:**

- Filitas, cuarcitas y calcoesquistos de baja permeabilidad fisuración.
- Dolomías y calizas recristalizadas de alta permeabilidad por fisuración y karstificación.

* MATERIALES DEL MANTO DE MURTAS:

- Cuarcitas y esquistos de permeabilidad baja por fisuración.
- Cuarcitas, filitas y calcoesquistos de baja permeabilidad por fisuración y karstificación.
- Mármoles, calizas y dolomías de alta permeabilidad por fisuración y karstificación.

* Además existen dos ramblas con gravas y arenas de permeabilidad media por porosidad:

- Rambla de Cojayar al N.
- Rambla de Turón al S.

Los materiales que en un principio podrían aprovecharse para realización de obras de captación son los materiales carbonatados del Manto de Alcazar y del Manto de Murtas y los materiales detríticos de las Ramblas de Cojayar y Turón.

3. POSIBILIDADES DE ACTUACION Y RECOMENDACIONES

- Se propone llevar a cabo un reconocimiento por parte de un técnico hidrogeólogo de los afloramientos carbonatados del Manto de Murtas que existen en las inmediaciones del núcleo urbano (Calar de Pelegrina, Cerro de la Balsa y Cerro Molino de Viento) con el fin de considerar la posibilidad de construcción de algún sondeo de investigación a 220 mm de diámetro por el procedimiento de rotopercusión.

- Recomendamos un estudio de las posibilidades de captación de los recursos hídricos de la ventana tectónica de materiales carbonatados del Manto de Alcázar existente a lo largo de 1 km en la Rambla de Cojayar. Podría plantearse la posibilidad de realizar en este afloramiento un sondeo de investigación.
- También podría efectuarse un estudio de las posibilidades de captación de aguas subterráneas a lo largo de la Rambla de Cojayar haciendo hincapié en el sector más próximo a "Fuente Inotes", desde donde se instalaría una tubería de conducción hasta el depósito general.
- Analizar la posibilidad de captación de los manantiales inmersos en el núcleo urbano para integrar sus recursos dentro de la red de abastecimiento actual.
- De no abordarse ninguna de las actuaciones reseñadas se puede plantear la construcción de una galería de drenaje en la Rambla de Cojayar, similar a la que actualmente abastece a este núcleo, en el sector del Molinillo.

Esta posibilidad podría aportar un caudal cercano a los 2 l/s.

Desde allí habría que impulsar el agua hasta Inotes donde conectaría con la conducción existente.

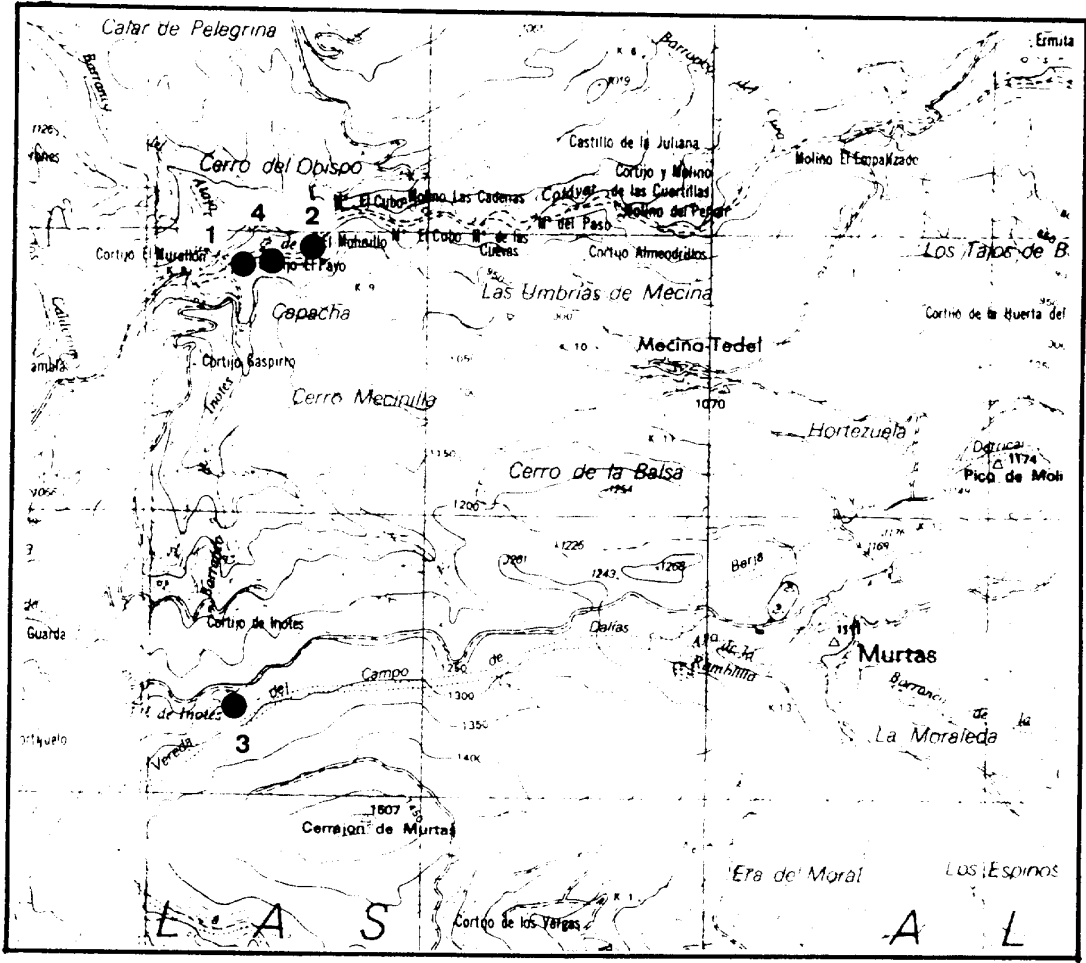
De entre todas las alternativas, parece adecuado abordar fundamentalmente la investigación de la ventana de la Rambla de Cojayar.

Las características técnicas de la obra, que puede derivarse de esta investigación serían; de forma aproximada:

- Profundidad: no superaría los 100 m.
- Diámetro: 220 mm.
- Método de perforación: rotopercusión.

De resultar positiva esta primera fase se procedería al ensanche y entubado definitivo de la obra y se llevaría a cabo una prueba de bombeo para conocer el rendimiento de la misma.

PLAN DE URGENCIA
 ABASTECIMIENTO A MURTAS
 MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000



1. POSIBLE UBICACION DEL SONDEO PROPUESTO (VENTANA DE LA RAMBLA DE COJAYAR)
2. ZANJA DE DRENAJE PROPUESTA
3. FUENTE INOTES
4. ZANJA DE DRENAJE DE ABASTECIMIENTO ACTUAL A COJAYAR

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

VISITA AL NUCLEO DE TURON

Abril, 1.989

1. SITUACION ACTUAL. RECOMENDACIONES

Turón posee una población estable de 515 habitantes. En verano esta cifra puede alcanzar los 700 habitantes. La tendencia es decreciente.

Para una dotación de 185 l/hab/día se genera una demanda de 1.1 l/s que en verano asciende a 1.5 l/s.

Actualmente el abastecimiento se realiza desde dos manantiales que conjuntamente y para la fecha de la visita 13/3/89, proporcionan un caudal estimado de 1 l/s. Estas dos captaciones son la Fuente del Minchal y la Fuente de Arriba, situada esta última unos 300 metros al Noroeste del núcleo.

En verano se hace uso de dos sondeos sitios en la Rambla de Turón aunque el aprovechamiento de estas captaciones resulta muy costoso debido a la impulsión que es necesario realizar.

Pensamos que con el aprovechamiento de estas dos captaciones no debe de existir déficit de abastecimiento, a lo largo de todo el año. Si por causa de la merma en el caudal de los manantiales descritos se produjese algún déficit en verano, se debería considerar la realización de un estudio hidrogeológico de detalle.

PLAN DE URGENCIA SOBRE LA POSIBLE MEJORA
DE LOS ABASTECIMIENTOS DE LA CONTRAVIESA

NUCLEO DE ALBONDON

Abril, 1.989

1. RECOMENDACIONES

En base al estudio hidrogeológico, de fecha Febrero de 1985, que llevó a cabo este Instituto para la mejora del abastecimiento de Albondón, recomendamos las siguientes soluciones alternativas:

- ALTERNATIVA A: Construcción de una pantalla subterránea impermeable en la Rambla de la Abuelica, a cota inferior a la actualmente existente.

Las coordenadas Lambert del punto de ubicación serían aproximadamente las siguientes:

X : 640.500

Y : 248.600

La cota aproximada sería de 920 metros.

- ALTERNATIVA B: Realización de sondeos subhorizontales en la Rambla de la Abuelica.

Las perforaciones se situarían a uno y otro lado del cauce de esta rambla, en la misma posición donde se propone construir la pantalla impermeable de la alternativa A.

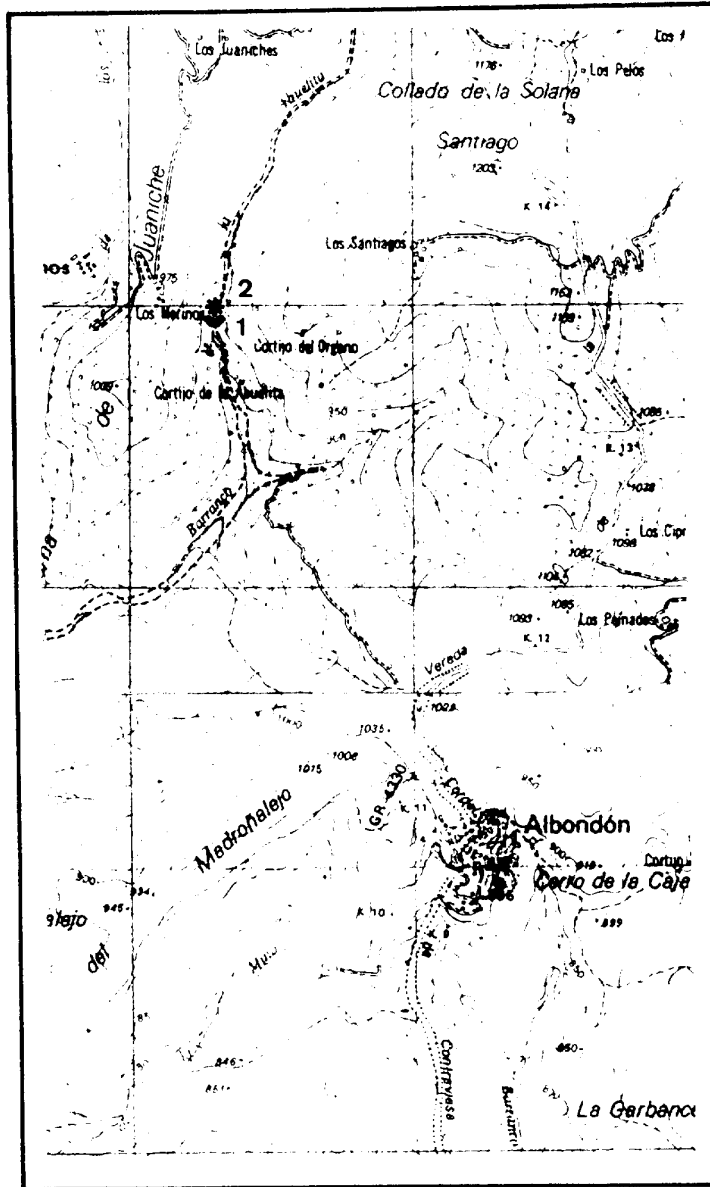
El sistema de perforación sería el de rotación.

Se trataría de, al menos, dos drenes con una longitud del orden de 100 metros, practicados uno en cada ladera del barranco. Según sus resultados se podría decidir la perforación de un tercer dren.

PLAN DE EMERGENCIA

ABASTECIMIENTO A ALBONDON

MAPA DE SITUACION DE PUNTOS DE INTERES



Escala 1: 25.000

1. PANTALLA IMPERMEABLE PROPUESTA
2. SONDEOS HORIZONTALES PROPUESTOS

3. VALORACIONES ECONOMICAS DE LAS DIFERENTES ACTUACIONES
RECOMENDADAS EN UNA PRIMERA FASE DE LA CAMPAÑA DE
EMERGENCIA PARA PALIAR LOS DEFICIT URBANOS DE LA
COMARCA

**3. VALORACIONES ECONOMICAS DE LAS DIFERENTES ACTUACIONES RECOMENDADAS
EN UNA PRIMERA FASE DE LA CAMPAÑA DE EMERGENCIA PARA PALIAR LOS
DEFICIT URBANOS DE LA COMARCA**

NUCLEO DE LUJAR PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

- Reconocimiento adicional del afloramiento calizo-dolomítico del Manto del Alcázar situado en las inmediaciones del núcleo de Lujar. Con una valoración estimada de..... 160.000 pts

TOTAL APROXIMADO..... 160.000 pts

NUCLEO DE LOS GUALCHOS PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

- Reconocimiento hidrogeológico del afloramiento de "La Mina" que se podría valorar en..... 100.000 pts

TOTAL APROXIMADO..... 100.000 pts

NUCLEOS DE CASTELL DE FERRO-EL ROMERAL PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

| | |
|--|--------------------|
| - Recogida de muestras y análisis químicos en 10 ptos..... | 120.000 pts |
| - Campaña geofísica con 15 SEV..... | 375.000 pts |
| - Reconocimiento de las Ramblas del Hornillo y del Mijo con una valoración estimada..... | 200.000 pts |
| TOTAL APROXIMADO..... | 695.000 pts |

También cabría valorar la posible ejecución de la pantalla que se refiere en el apartado de la visita para la Rambla de Rubite.

NUCLEOS DE HURGONEROS-EL LANCE-CASERONES (RUBITE) Y NUCLEOS DE LOS YESOS-MELICENA (SORVILAN) PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

Había que considerar los resultados de la investigación señalada para el núcleo de La Mamola en lo que se refiere a la geofísica, campaña hidroquímica y, en su caso, el rendimiento de un posterior sondeo.

NUCLEO DE ALBUÑOL PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

Realización de un sondeo de investigación a rotopercusión y 220 mm de diámetro próximo al sondeo de Los Moras.

| | |
|------------------------------------|----------------------|
| - 300 metros de investigación..... | 2.400.000 pts |
| TOTAL APROXIMADO..... | 2.400.000 pts |

Habría que valorar en una primera fase la ejecución de la pantalla que se refiere en el apartado de la visita.

NUCLEO DE LA RABITA PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

Debería valorarse la cata de "La Minilla" que se refiere en el apartado de la visita.

NUCLEO DE POLOPOS PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

- Estudio hidrogeológico complementario de la información existente..... 400.000 pts
- TOTAL APROXIMADO..... 400.000 pts**

NUCLEO DE LA MAMOLA (POLOPOS) PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

- Recogida de muestras y análisis químicos en 15 puntos.... 180.000 pts
- Campaña geofísica 15 SEV..... 375.000 pts
- Reconocimiento Rambla de Cautor en el sector situado al Sur del Cortijillo Camarillo con toma de muestras y análisis químicos..... 300.000 pts
- TOTAL APROXIMADO..... 855.000 pts**

NUCLEO DE HAZA DEL TRIGO (POLOPOS) PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

| | |
|---|--------------------|
| - Reconocimiento hidrogeológico de la Rambla del Haza del Trigo, análisis del manantial de "El Nacimiento para su mejora y posible realización de 5 SEV, trabajos valorados en..... | 300.000 pts |
| TOTAL APROXIMADO..... | 300.000 pts |

NUCLEO DE MURTAS PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

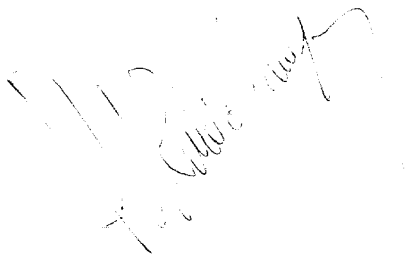
| | |
|---|--------------------|
| - Reconocimiento de los afloramientos carbonatados del Manto de Murtas, del Manto de Alcázar y de la Rambla de Cojayar. Con una valoración..... | 400.000 pts |
| TOTAL APROXIMADO..... | 400.000 pts |

TOTAL PRIMERA FASE DE INVESTIGACION.... 5.310.000 pts

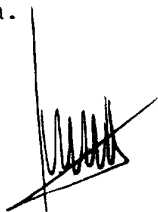
A falta de algunas obras sin valorar, referidas en el texto.

Vº Bº

Por el Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

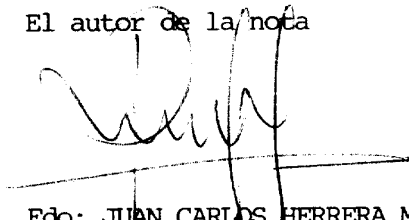


Fdo: JUAN CARLOS RUBIO CAMPOS
Oficina Regional del ITGE
en Granada.



Fdo: JUAN ANTONIO LOPEZ GETA
Jefe de Servicio de la Dirección
de Aguas Subterráneas en Madrid.

El autor de la nota



Fdo: JUAN CARLOS HERRERA MORCILLO
Oficina Regional del ITGE
en Granada.