



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA EN TOCON DE QUENTAR,
TERMINO MUNICIPAL DE QUENTAR, (GRANADA).



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

35772

SUPER PROYECTO	AGUAS SUBTERRANEAS			Nº	AS₁
PROYECTO AGREGADO	ACTUALIZACION, INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLOGICA, VIGILANCIA Y CATALOGO DE ACUIFEROS			Nº	01
TITULO PROYECTO	PROYECTO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DE RIEGOS EN LA PROVINCIA DE GRANADA. AÑO 1.991				
Nº PLANIFICACION	AS 1.01.8719		Nº DIVISION	AGUAS, G.A.	
					7
FECHA EJECUCION	INICIO	1.992	FINALIZACION	1.992	

INFORME (Titulo):		INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA EN TOCON DE QUENTAR. T.M. DE QUENTAR. (GRANADA).			
CUENCA (S) HIDROGRAFICA(S)	GUADALQUIVIR				
COMUNIDAD (S) AUTONOMAS	ANDALUCIA				
PROVINCIAS	GRANADA				

I N D I C E

I. INTRODUCCION

I.1. ANTECEDENTES	2.-
I.2. CARACTERISTICAS DE LOS MUNICIPIOS	2.-
I.3. METODOLOGIA	2.-

II. GEOLOGIA

II.1. LITOLOGIA	5.-
-----------------	-----

<u>II.1.1. MANTO DE ZUJEIRO</u>	5.-
---------------------------------	-----

<u>II.1.2. MANTO DE NARVAEZ</u>	5.-
---------------------------------	-----

<u>II.1.3. MANTO DE LA ALFAGUARA</u>	6.-
--------------------------------------	-----

<u>II.1.4. MANTO DE LA PLATA</u>	6.-
----------------------------------	-----

<u>II.1.5. MATERIALES ALUVIALES</u>	6.-
-------------------------------------	-----

II.2. ESTRUCTURA	7.-
------------------	-----

III. HIDROGEOLOGIA

III.1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	9.-
-------------------------------------	-----

III.2. COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO DE LOS MATERIALES	9.-
---	-----

III.3. FUNCIONAMIENTO	10.-
-----------------------	------

III.4. HIDROQUIMICA	11.-
---------------------	------

IV. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

IV.1. ALTERNATIVAS EN LAS CERCANIAS DE TOCON	13.-
--	------

IV.2. ALTERNATIVAS EN LAS CERCANIAS DEL MANANTIAL DE LA GALLEGA	14.-
--	------

<u>V. CONCLUSIONES</u>	16.-
------------------------	------

CARACTERISTICAS DEL ABASTECIMIENTO

DATOS GEOGRAFICOS Y SOCIO-ECONOMICOS

Provincia: Granada Municipio: Quéntar Localidad: Tocón de Quéntar

EVOLUCION DE LA POBLACION

Censo: 200 Emigración: No Oscilación temporal: 50

INDUSTRIAS ABASTECIDAS

— Ninguna



CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES

PROCEDENCIA DE LAS AGUAS

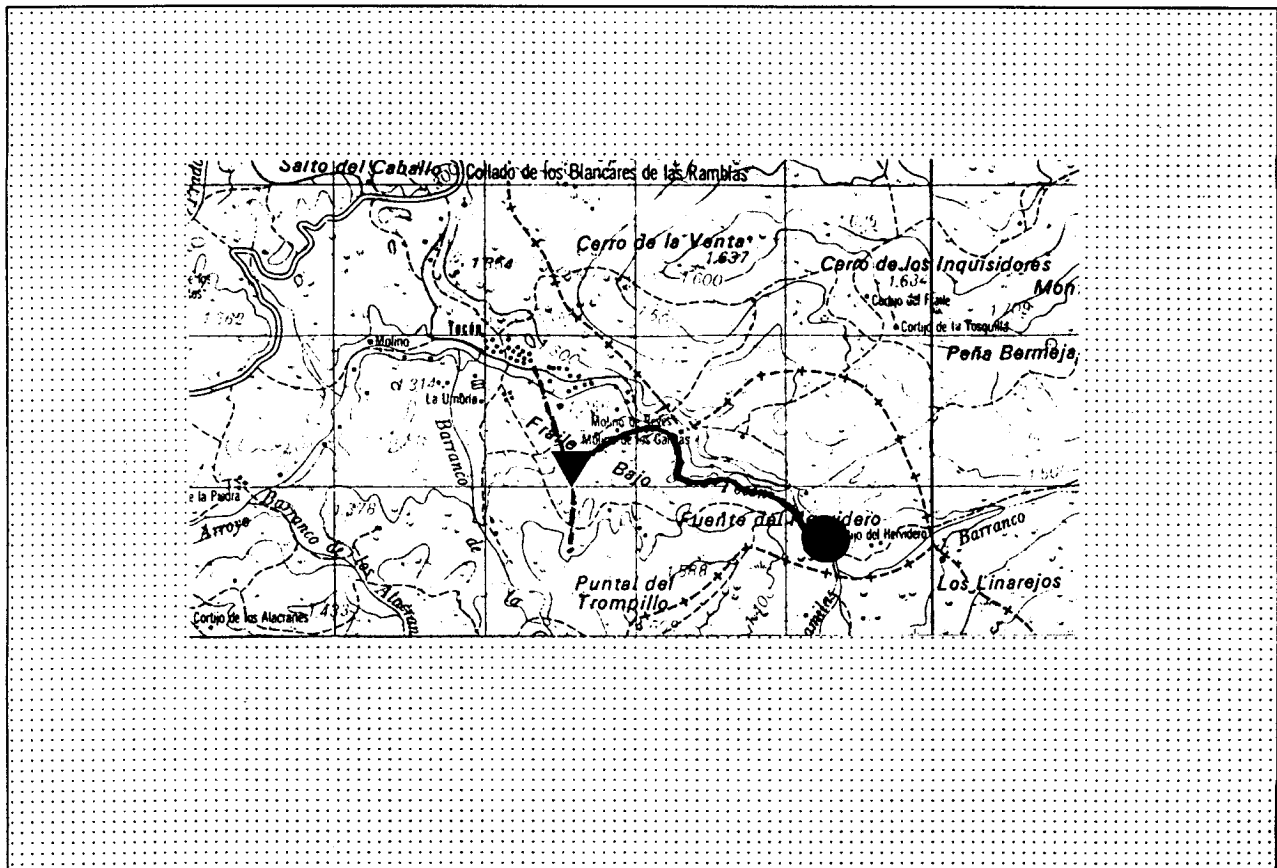
Superficiales: si

Subterráneas:

Caudal disponible (l/s): 1

Dotación (l/hab*dia): 30

Croquis de las instalaciones



- Toma
- ▼ Depósito
- ∨ Acequia
- - Conducción

I. INTRODUCCION

I.1. ANTECEDENTES

El informe forma parte de los estudios puntuales previstos por el ITGE para el 1992 "Proyecto Agregado de Actualización, Infraestructura Hidrogeológica, Vigilancia y Catálogo de Acuíferos dentro de la provincia de Granada".

En este estudio las empresas EPTISA Y GEXMA S.A.L. han actuado como colaboradoras.

I.2. CARACTERISTICAS DE LOS MUNICIPIOS

La localidad de Tocón de Quéntar tiene una población de 250 habitantes que se abastecían de un manantial denominado "La Gallega". Debido a que este manantial dejó de producir agua, se captó agua de la acequia de la Comunidad de Regantes de Tocón de Quéntar, que proviene de una toma del Arroyo de Tocón en la zona de "La Cota". En invierno no existe ningún problema, pues además de ser el consumo urbano más bajo, no se riega y no existe ninguna colisión de intereses. En verano, además de descender el caudal de la acequia, sube el consumo por riego, siendo insuficiente el diseño de la acequia para abastecer esta demanda, por tanto, los regantes ponen dificultades a que se tome agua para el abastecimiento urbano.

Las necesidades para abastecer esta demanda se cifran en 1 l/seg.

I.3. METODOLOGIA

Para cubrir esta demanda se ha seguido la metodología siguiente:

- Planteamiento del problema.

- Recopilación y estudio de investigaciones anteriores.

- Revisión de la cartografía geológica existente.

- Definición de las diferentes unidades hidrogeológicas.

- Revisión del inventario de los puntos de agua. Ejecución de ficha a los nuevos puntos de agua.

- Señalamiento de los puntos más favorables para la realización de obras de mejora.

- Análisis de los anteriores apartados. Obtención de conclusiones y redacción.

II. GEOLOGIA

ALPUJARRIDE
MANTO DE LA PLATA

	Δ_4^4	Mármoles con biotita
	Δ_5	Esquistos biotíticos de grano fino con andalucita hacia la base
	Δ_3^3	Mármoles intercalados
	Δ_6	Micasquistos y cuarzosquistos con granate y andalucita
	Δ_7	Esquistos negros grafitosos con estaurolita y andalucita
	Δ_8	Esquistos negros grafitosos con sillimanita y clarita
	Δ	Gneises y migmatitas

MANTO DE LA ALFAGUARA

	$T_{2,3}$	Dolomías y calizas mármoleas
	$T_{2,2}$	Calizas, margas y calcoesquistos; brechas calizas coloreadas
	$P-T_{2,1}$	Filitas y pelitas rojas, cuarcitas basales

MANTO DE NARVAEZ

	$T_{2,3}$	Calizas recristalizadas y dolomías
	$T_{2,2}$	Calcoesquistos y dolomías mineralizadas
	$P-T_{2,1}$	Cuarcitas y filitas grises; calcoesquistos

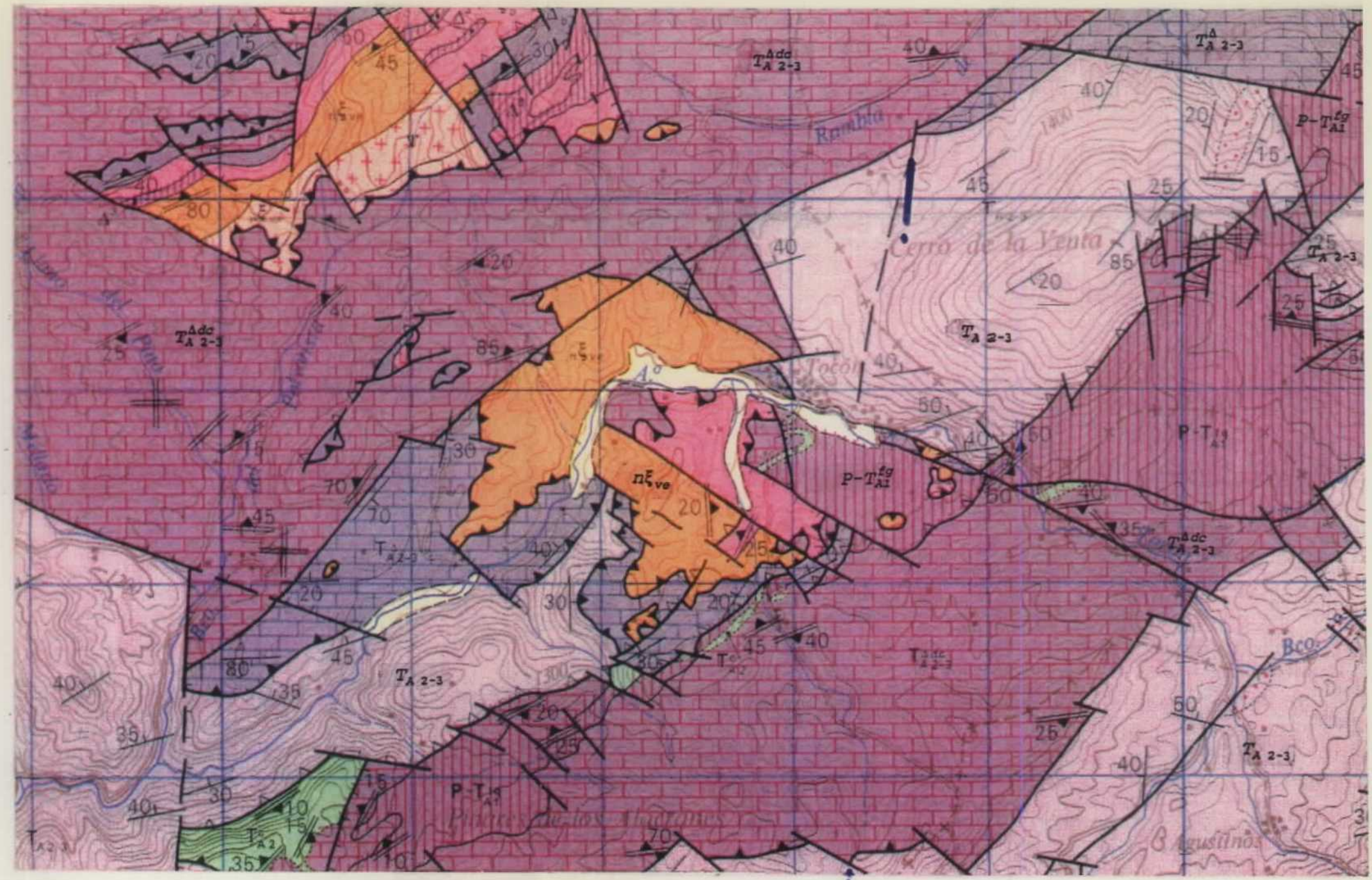
MANTO DEL ZUJERIO

	$T_{2,3}$	Calizas y dolomías margocalizas. Mineralizaciones
	$T_{2,2}$	Arcillas y arenosas rojas
	$T_{2,1}$	Dolomías grises, dolomía "franciscana" y margas apizarradas
	$P-T_{2,1}$	Filitas azules

SIGNOS CONVENCIONALES

	— —	Dirección y valor del buzamiento
	+	Estructura horzontal
	— —	Estructura vertical
	— —	Dirección y buzamiento de estratos sucesivos
	— —	Dirección y buzamiento de la espesura
	+	Espejamiento horizontal
	— —	Espejamiento vertical
	— —	Mina activa, inactive
	— —	Carrera activa, inactive
	— —	

NOTA: Los signos de contactos e fajas descontinuas, indicar que son fallidos o potenciales



FUENTE: IGME Mapa geológico de España
escala 1:50.000. Hoja 1010

CORTE GEOLOGICO

		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS	
COMPROBADO IGME Rubio Campos	PROYECTO	PROYECTO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DE RIEGOS EN LA PROVINCIA DE GRANADA- AÑO 1991	
FECHA	DENOMINACION	ESCALA	1:25.000
EMPRESA CONSULTORA EPTISA	MAPA GEOLOGICO	Nº DE PLANO	1

II.1. LITOLOGIA

La zona de estudio se sitúa en la hoja nº 1010 de La Peza del Mapa Geológico Nacional escala 1:50.000 realizada por el I.T.G.E en 1977. Se ha realizado una ampliación a 1:25.000 (**Plano 1**).

En concreto, la zona de estudio está situada dentro del complejo Alpujárride donde afloran varios mantos que siguiendo la disposición estructural del Mapa Geológico Nacional son:

II.1.1. MANTO DE ZUJEIRO

La localidad de Tocón se sitúa mayoritariamente, sobre este manto. Presenta en la base unas filitas de tonos azulados que no afloran en la zona de estudio. La cobertera calcárea de este manto es compleja, (para detalles de otras zonas se remite a la memoria del Mapa Nacional). En la zona aflora un paquete de calizas, dolomías con algún nivel de margas y areniscas. El espesor es superior a los 200 m.

II.1.2. MANTO DE NARVAEZ

Presenta una base de filitas y cuarcitas de tonos claros que no afloran en la zona revisada.

La cobertera carbonatada está formada por calizas recristalizadas y dolomías bien estratificadas en bancos finos que aflora en el barranco de La Zimbra y aguas abajo de Tocón.

II.1.3. MANTO DE LA ALFAGUARA

La serie detrítica basal está formada por filitas y materiales pelíticos de tonos generalmente rojizos que afloran en los terrenos de cultivo de Tocón. En la base de la serie los tonos son oscuros. Los tramos pelíticos de cuarcitas son de color amarillento.

La formación carbonatada comienza con una zona de transición con presencia de calcoesquistos, filitas y calizas, es muy característico por la variación de tono rojos y amarillentos. Pasa después a dolomías muy recristalizadas de fuerte fracturación, que dan zonas muy extensas y kakiritas. Afloran tanto al Norte como al Sur de Tocón.

II.1.4. MANTO DE LA PLATA

El tramo inferior está constituido por una serie completa con diferente grado de metamorfismo que va desde gneises hasta esquistos con biotita.

La zona inferior, está compuesta por esquistos de tonos oscuros, y la zona superior, esquistos y cuarzoquistos de tonos más claros. Afloran al Suroeste de Tocón.

La cobertera carbonatada, pobremente representada es de mármoles dolomíticos.

II.1.5. MATERIALES ALUVIALES

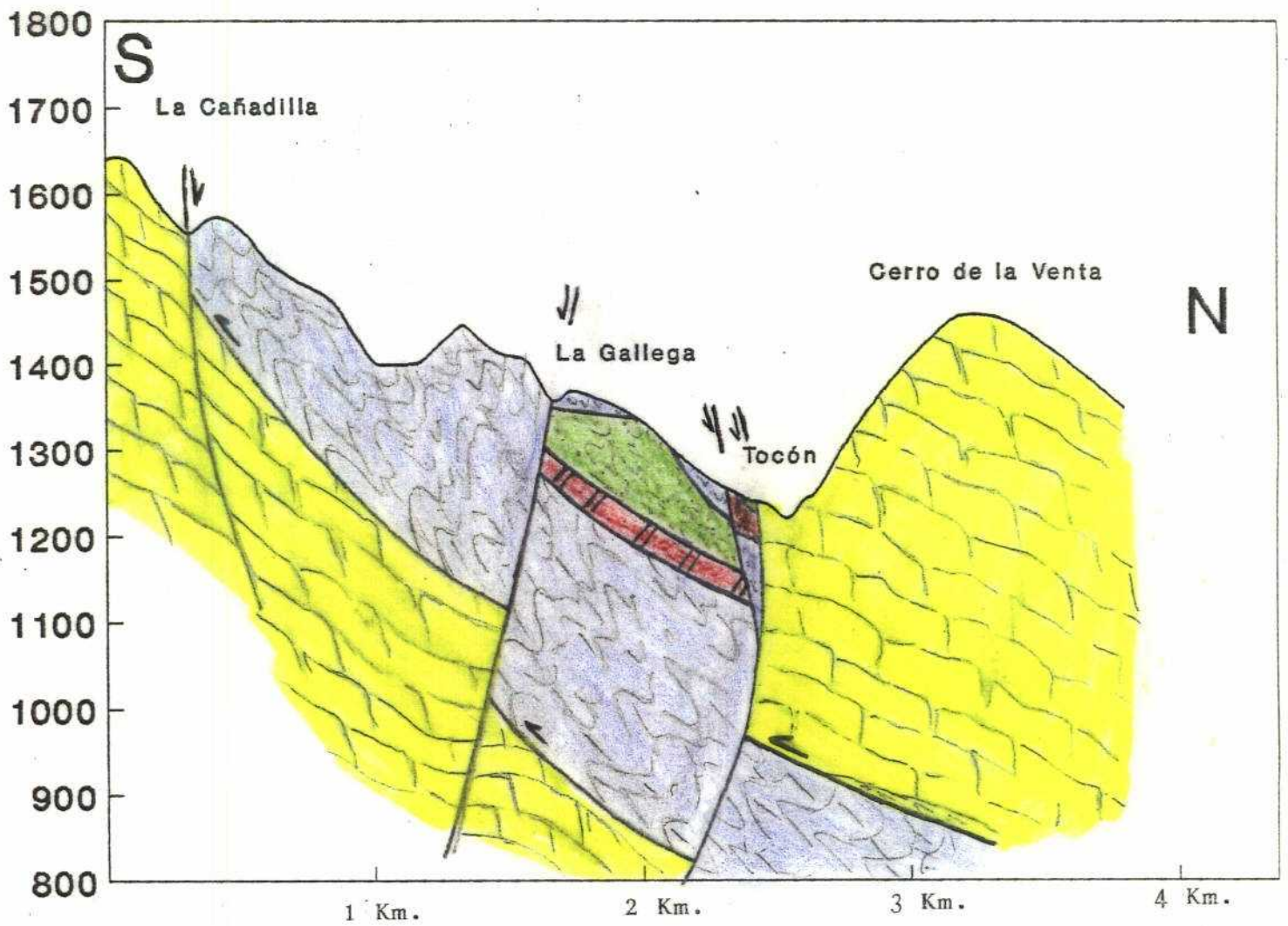
El arroyo de Tocón presenta un aluvial compuesto por conglomerados heterométricos, con bloques de gran tamaño y un desarrollo en profundidad que no debe ser superior a la decena de metros.

II.2. ESTRUCTURA

Se ha realizado un corte geológico (**Fig. 1**) en el que se ha tratado de esquematizar la estructura geológica del entorno que tiene relación con las soluciones hidrogeológicas. Se trata de un corte Sur - Norte de 4 Km. de distancia que va desde el Cerro de la Cañadilla hasta el Cerro de la Venta, en el se observa que se trata de una estructura de apilación de mantos vergentes hacia el Norte, retocada por una falla inversa y varias fracturas que hacen repetir las series.

El manto del Zujeiro presenta solo su cobertera carbonatada. Aflora al Sur en el cerro de la Cañadilla y se hunde hacia el Norte. Por medio de un cabalgamiento retocado por una falla normal se pone en contacto con la cobertera carbonatada del manto de la Alfaguara. De este mismo modo se pone en contacto el manto de Narvaez que está muy laminado y que coincide a veces con el substrato de filitas rojas del manto de la Alfaguara, que se repiten por medio de una falla inversa. Esta falla inversa superpone estas filitas sobre los esquistos del manto de la Plata.

Una fractura normal vuelve a aflorar la cobertera carbonatada del manto del Zujeiro en el Cerro de la Venta. En realidad la repetición de la serie está producida por una falla inversa concordante con los mantos de cabalgamiento, por tanto debajo de este paquete del manto de Zujeiro deben estar los restos de los otros mantos.



m.s.n.m.

CORTE GEOLOGICO

MANTOS APUJARRIDES

-  Manto de la Plata
-  Manto de Narvaez
-  Manto de la Alfaguara
-  Manto de Zujeiro

LITOLOGIA



-  Carbonatos
-  Pelíticos

Fig.-1

III. HIDROGEOLOGIA

III.1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

En la tabla adjunta se detallan las características más notables de los puntos de agua de la zona, así como la ubicación de estos (**Plano 2**). Además, se adjuntan las fichas de estos seis puntos.

TABLA I
INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

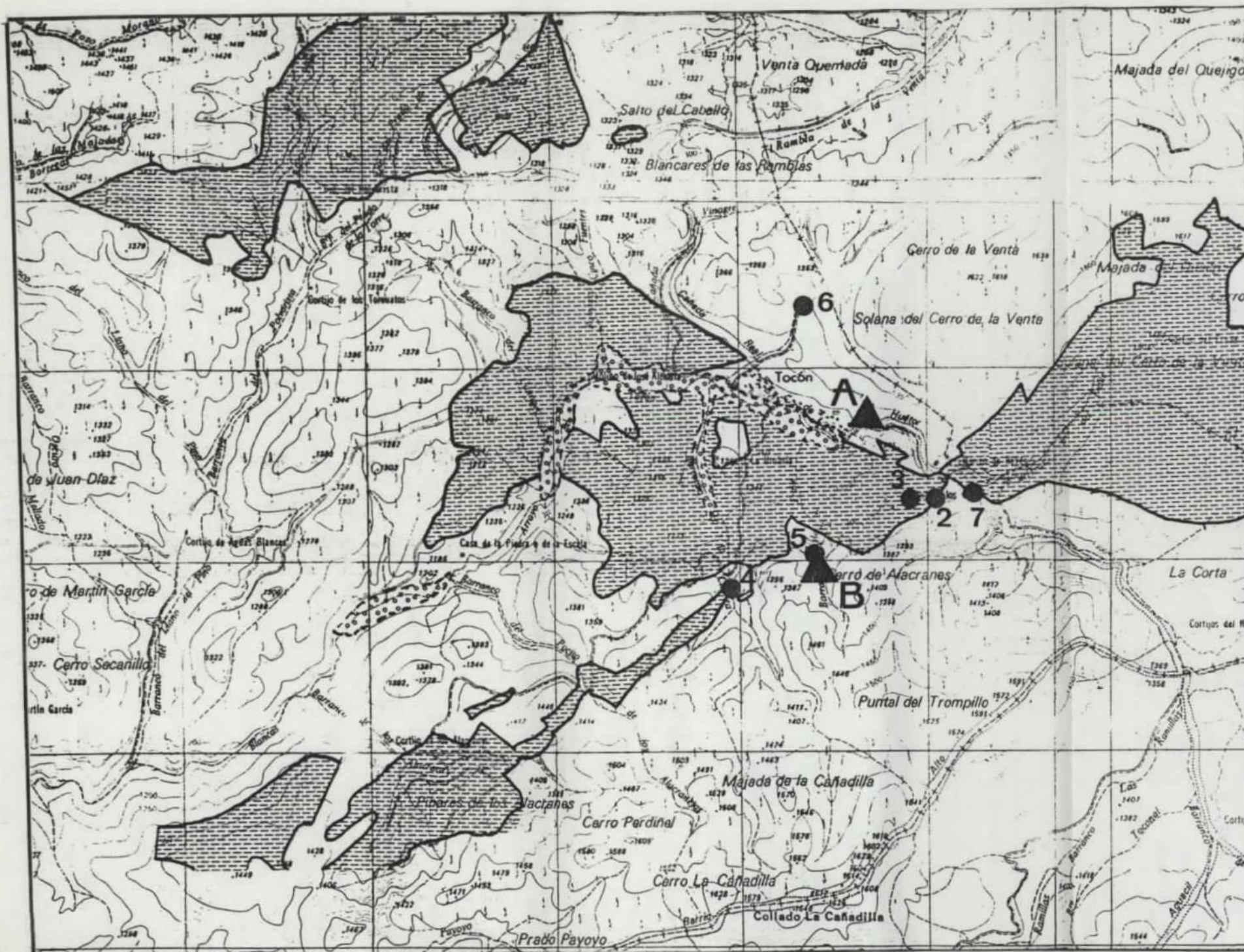
CUADR	Nº	Topon	Natur	X	Y	Z m	Q l/s
2041-6	2	Tiana	Manan	629000	293610	1270	0.5
2041-6	3	Lastra	Manan	628380	293740	1270	0.5
2041-6	4	Cimbra	Manan	627750	293330	1310	0
2041-6	5	Gallega	Manan	628220	293180	1310	0
2041-6	6	Venta	Manan	627750	293330	1310	0
2041-6	7	Jiménez	Manan	629175	293485	1270	2

Se trata de seis manantiales asociados todos con carbonatos, tres de ellos en la actualidad están secos.

III.2. COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO DE LOS MATERIALES

Se ha sintetizado una cartografía hidrogeológica de la zona (**Plano 2**) en la que se han diferenciado dos tramos. Uno compuesto por carbonatos y otro compuesto por materiales pelíticos (esquistos, etc.)

Los carbonatos forman un acuífero Kárstico con una permeabilidad cuyo único dato existente es una media del orden de los 3 m/día, (datos obtenidos de la Tesis de Licenciatura de Nicolás Velilla Sánchez, 1976) obtenida de los ensayos en el Vaso de la presa de Quéntar, sobre calizas y dolomías del manto de Zujeiro. Como es sabido, la permeabilidad en los materiales carbonatados es discontinua, a través de fracturas situadas aleatoriamente.



LEYENDA

	Aluvial.	Permeable
	Filitas, Esquistos y Cuarcitas	Impermeable
	Calizas, Dolomias y Mármoles.	Permeable
	Punto de Agua	
	Solución Propuesta	

Instituto Tecnológico GeoMinero de España		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
COMPROBADO ITGE Rubio Campos	PROYECTO PROYECTO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DE RIEGOS EN LA PROVINCIA DE GRANADA- AÑO 1991	ESCALA 1:25.000
FECHA	DENOMINACION HIDROGEOLOGIA	Nº DE PLANO 2
EMPRESA CONSTRUCTORA EPTISA		

Solo en el caso de que esta fracturación sea muy elevada, por ejemplo las Kakiritas, del manto de la Alfaguara, la permeabilidad tendrá un carácter más continuo.

Los materiales pelíticos actúan de impermeable relativo, esto les hace ser pantalla del acuífero carbonatado y determinan los manantiales de la zona y las variaciones de caudal del arroyo de Tocón.

III.3. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

Existe una zona de esquistos dispuesta en una dirección N 55 E. que provoca la presencia de los manantiales de Jiménez, La Lastra y la Tiana a una cota de unos 1270 m.s.n.m. y en clara relación con el nivel del arroyo de Tocón, que en este lugar pasa por terrenos impermeables. Además la presencia de la acequia que pasa por encima de estos manantiales puede guardar cierta relación alimentando en su caso el volumen drenado por los manantiales. Por otra parte, el manantial de La Gallega, ahora seco, se sitúa a cota 1310 m.s.n.m., como el de La Cimbra. Como existen unos 700 m. de distancia entre estos manantiales y los anteriores, el gradiente entre ellos es del orden del 6%, muy elevado para este tipo de acuíferos, por lo que se puede pensar que estos manantiales o son drenaje de un bloque distinto o existe una mala comunicación entre este sector y el anterior.

A partir del punto en que el Arroyo de Tocón atraviesa la banda de esquistos, entre Molino del Rey y Tocón, el nivel piezométrico del acuífero coincide con el del arroyo. En la época que se hizo el estudio, primavera de 1992, el arroyo no aumentaba su caudal al atravesar esta zona, si bien, en épocas de mayor pluviometría, es conocido que el arroyo aumenta de caudal. Lo mismo ocurre con el arroyo aguas abajo del núcleo a partir de la Casa de la Piedra.

III.4. HIDROQUIMICA

Se cuenta con los datos de la Tesis de licenciatura de Nicolás Velilla 1976, así como los análisis realizados en las aguas del Arroyo de Tocón. En la **Tabla II** se expresan los valores de parámetros mayoritarios.

TABLA II
ANALISIS QUIMICOS (p.p.m.)

Nº	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	CO ₃ H ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
5	5.3	2	338	0.9	0.4	49.4	41
6	5.3	3	370	0.9	0.4	53.6	20.7
7	5.3	2	403	0.9	0.6	64.4	37.7
Río *	4	21		21	1	56	34

* (fig 2 punto A)

En todos los casos se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas magnésicas, aguas con suficiente calidad para el consumo humano.

IV. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

IV. 1. ALTERNATIVAS EN LAS CERCANIAS DE TOCON

Se denomina en el plano 2 como alternativa "A" y está situada aguas arriba de Tocón. Esta alternativa trataría de captar las calizas del Manto de Zujeiro (Fig. 1 y 2), coincidiendo el nivel piezométrico con el Arroyo de Tocón.

El espesor de los carbonatos en este lugar debe de ser muy elevado.

El inconveniente de este emplazamiento, de adoptarse como solución, es que se tendría que bombear hasta el depósito de agua, situado a 700 m. de distancia y a la cota aproximada de 1290 m.s.n.m.

Las características del sondeo serían:

- Situación coordenadas Lambert:

X: 628750

Y: 293500

Z: 1240 m.s.n.m

- Método RotoperCUSión o percusión:

- Diámetro de Perforación:

500 mm. a percusión

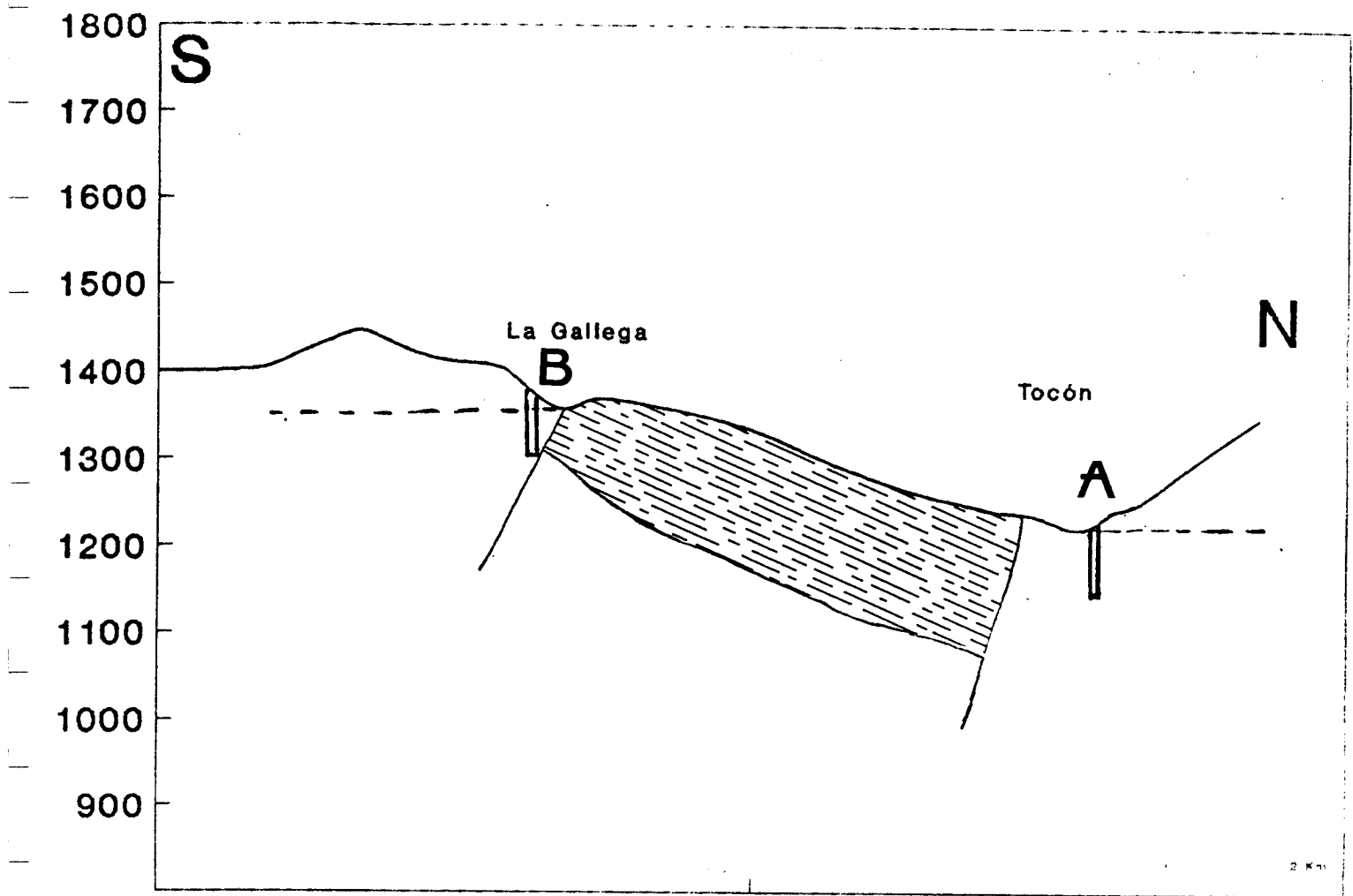
310 mm. a rotoperCUSión

- Entubación: Tubería ranurada

450 mm. a percusión

250 mm. a rotoperCUSión

- Profundidad: 50-100 m.



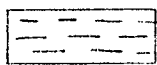
m.s.n.m.

ESQUEMA HIDROGEOLOGICO

COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO



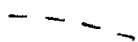
Permeable



Impermeable



Solución Propuesta



Nivel Piezométrico

Fig.-2

- Anular:

El espacio anular se rellenaría de grava silíceo calibrada en el caso que la dirección técnica lo aconsejara.

IV.2. ALTERNATIVAS EN LAS CERCANIAS DEL MANANTIAL DE LA GALLEGA

Denominada en el plano 2 como alternativa "B" (Fig. 1 y 2). En este emplazamiento el nivel piezométrico lo determina el manantial de la Gallega, 1310 m.s.n.m., si bien en la actualidad debe situarse a una cota ligeramente inferior debido a la sequía.

El objetivo de este sondeo sería captar el acuífero de las dolomías del manto de la Alfaguara. Como el nivel del manantial de La Gallega puede ser representativo de un acuífero colgado se recomienda profundizar el sondeo propuesto debajo del nivel que marca el arroyo de Tocón, bajo la cota 1230 m.s.n.m.

El inconveniente de esta alternativa es que se debe realizar tendido eléctrico de unos 1000 m., pero dada la cercanía del depósito, 200 m. aguas abajo, se cree que esta ventaja podría compensar el inconveniente anterior.

Las características de este sondeo serían:

Situación: Coordenadas Lambert

X : 628500

Y : 293050

Z : 1320

- Método: Rotopercusión

- Diámetro de Perforación: 220 mm. inicialmente y ensanche a 310 mm. con

posterioridad.

- Entubación: Tubería ranurada de 250 mm. de diámetro.

- Profundidad: 160 m.

- Anular: El espacio anular se rellenaría de grava silíceo calibrada en el caso que la dirección técnica lo aconsejara.

V. CONCLUSIONES

Una vez realizados los anteriores apartados, se puede concluir:

- La localidad de Tocón de Quéntar tiene 250 habitantes y precisa para cubrir sus necesidades un caudal cercano a 1 l/seg que puede verse incrementado en la época estival.
- El problema se agrava notablemente en verano, dado que el resto del año se puede abastecer de la acequia de la Comunidad de Regantes, si bien, esta cesión de agua ha de considerarse provisional y sin garantías de futuro.
- Los materiales de la zona de estudio son mayoritariamente carbonatados con algunas bandas pelíticas.
- La estructura geológica es de superposición de mantos que se repiten y retocan por fracturas.
- En general, se trata de un acuífero Kárstico de una permeabilidad media del orden de 3 m/día.
- Las bandas de esquistos dificultan la circulación hídrica, lo que ocasiona distintos niveles dentro del mismo acuífero.
- El arroyo de Tocón está también afectado por esta estructura siendo en tramos perdedor y en otros ganador.
- La desaparición del caudal de algunos manantiales, La Cimbra, La Gallega, etc, se debe a los períodos prolongados de sequía que vienen produciéndose años atrás que han llegado a ocasionar un descenso del nivel piezométrico de la formación carbonatada y de las pequeñas subunidades colgadas de pequeño almacenamiento.

- La calidad química de las aguas a priori, es buena para el consumo humano.

- Las dos alternativas propuestas podrían satisfacer la demanda, si bien, para el caso de la alternativa "A" debería adoptarse medidas urgentes de cara a trasladar el vertedero de RSU situado aguas arriba del núcleo a efectos de evitar la contaminación del agua de abastecimiento.

Granada, Octubre de 1992

El responsable por la
empresa colaboradora



Fdo. JOSE LUIS GARCIA

VB°

J.C. RUBIO CAMPOS

Oficina de Proyectos del ITGE en Granada

J.A. LOPEZ GETA

Jefe del Area de Desarrollo Tecnológico
de la Dirección de Aguas Subterráneas
y Geotécnia de Madrid