

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA ABASTECIMIEN-
TO URBANO A LA LOCALIDAD DE BUGARRA

Valencia, Julio de 1989

31939

INDICE

	Pag.
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	2
3. METODOLOGIA DE TRABAJO	3
4. SITUACION GEOGRAFICA	4
5. ESTUDIOS ANTERIORES	5
6. DESCRIPCION DEL ABASTECIMIENTO ACTUAL	6
7. DEMANDA URBANA	8
8. MARCO GEOLOGICO	10
8.1. Síntesis litoestratigráfica	10
9. TECTONICA	19
10. HIDROGEOLOGIA GENERAL Y LOCAL	20
10.1. Materiales acuíferos	20
10.2. Acuíferos locales	22
11. CALIDAD QUIMICA	23
12. ALTERNATIVAS PROPUESTAS	24
13. CONCLUSIONES	25

ANEJO I : ANALISIS QUIMICOS OFICIALES.

ANEJO II : ANALISIS REALIZADOS DURANTE EL ESTUDIO

1. INTRODUCCION

El presente estudio se enmarca dentro del Convenio de Colaboración y Asistencia Técnica suscrito entre el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) y la Excm. Diputación Provincial de Valencia, y dentro del Capítulo de estudios hidrogeológicos de detalle destinados a resolver los problemas de abastecimiento a núcleos urbanos.

Este informe ha sido realizado por Antonio Alvarez, Ingeniero de Minas (EPTISA) y por Bruno Ballesteros, Geólogo, bajo la dirección de Melchor Senent Alonso, Dr. Ingeniero de Minas responsable de la Delegación ITGE en Valencia.

2. OBJETIVOS

El objetivo esencial del trabajo es tratar de garantizar el adecuado suministro de agua a la localidad de Bugarra que en la actualidad se abastece con aguas de mala calidad química de elevada dureza, cuyo contenido en calcio y en sulfatos supera el límite máximo permitido por la vigente Reglamentación Técnico-Sanitaria.

En este informe se exponen sistemáticamente los resultados de la investigación realizada y las posibles alternativas para la resolución del problema planteado.

3. METODOLOGIA DE TRABAJO

Para la realización de este estudio se han tomado como base los conocimientos hidrogeológicos adquiridos por el ITGE en los últimos años mediante los proyectos de investigación hidrogeológica y de gestión y conservación de los recursos hídricos subterráneos en la cuenca del Bajo y Medio Júcar.

Estos conocimientos se han completado con los siguientes trabajos :

- Recopilación y análisis de la información previa existente.
- Revisión y actualización de fotogramas aéreos a escala aproximada 1:33.000.
- Reconocimiento sobre el terreno de un área suficientemente amplia que cubre parcial o totalmente los municipios de Bugarra, Gestalgar, Pedralba y Chulilla.
- Realización y revisión de la cartografía hidrogeológica a escala 1:25.000.
- Recogida de muestras de agua y análisis químicos de las mismas.
- Interpretación de los datos obtenidos y elaboración de la memoria final.

4. SITUACION GEOGRAFICA

La localidad de Bugarra se sitúa en el sector septentrional de la provincia de Valencia, a 40 Km al Noroeste de la ciudad de Valencia. Su altitud sobre el nivel del mar es de 177 m. y su término municipal queda incluido totalmente en la hoja del M.T.N. número 695 (Liria).

El casco urbano se asienta en las proximidades de la margen izquierda del río Turia y muy próxima a la localidad, pero situada a la otra margen del río existe una minicentral eléctrica de Hidroeléctrica Española.

5. ESTUDIOS ANTERIORES

No se ha podido constatar la existencia de estudios hidrogeológicos previos para abastecimiento a Bugarra y por ello se han tomado como referencia otros estudios regionales que comprenden esta zona, realizados desde el año 1972 en que se puso en marcha el Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas. (PIAS)

6. DESCRIPCION DEL ABASTECIMIENTO ACTUAL

El abastecimiento actual a la localidad de Bugarra se efectúa a partir de dos pozos situados a unos 100 m. del río Turia, que se encuentran dentro de una misma caseta y disponen de instalaciones gemelas. Estas perforaciones están separadas entre sí unos 5 m., su profundidad es de unos 30 m. y las bombas instaladas en ambos son de tipo vertical. Las tuberías de impulsión se conectan a la salida de la caseta de instalaciones y constituyen un solo conducto hasta los depósitos (ver fig. 1).

El agua bombeada se eleva hasta 2 depósitos de 350 y 130 m³ respectivamente que se ubican por encima de la población, estando el de mayor capacidad a más cota. La distancia de pozo a depósito es de unos 500 m. El llenado es independiente, primero se llena el depósito inferior y cuando éste está lleno se continúa bombeando hasta llenar el superior para, a continuación desconectar la instalación por sistema de telemando.

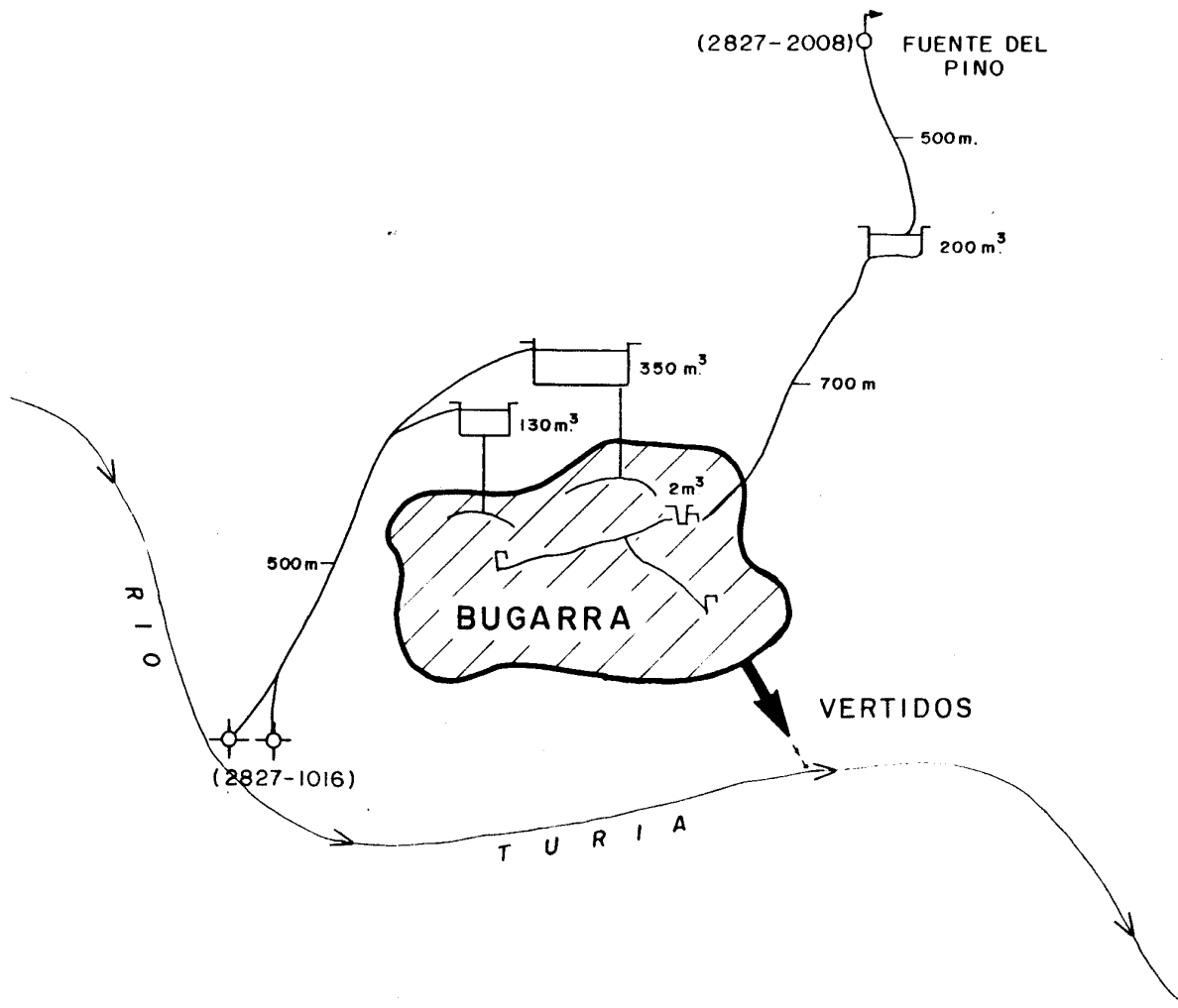
Cada uno de los depósitos alimenta a un sector independiente de la población de Bugarra.

La cloración del agua, en la actualidad, se realiza normalmente añadiendo una cierta cantidad de hipoclorito en uno de los pozos y bombeando a continuación para elevar el cloro disuelto a los depósitos, se encuentra en fase de proyecto la instalación de un clorador automático.

El abastecimiento se completa con las aguas provenientes del "Manantial del Pino" situado unos 500 m. a la derecha de la carretera de acceso a Bugarra desde Pedralba y un kilómetro antes de llegar a Bugarra, aproximadamente.

ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO

A BUGARRA





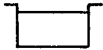


-  DEPOSITO Y FUENTE PUBLICA
-  FUENTE PUBLICA
-  DEPOSITOS
-  POZO
-  MANANTIAL

Fig. 1



DIPUTACION PROVINCIAL
DE VALENCIA



Instituto Tecnológico
Geominero de España

Este manantial es captado a su salida mediante una arqueta destinada a tal fin y conducido a un depósito regulador de 200 m³ situado junto a la carretera, desde este depósito el agua se conduce a un pequeño depósito distribuidor de 2 m³ situado en el pueblo y desde este pequeño depósito se alimentan tres fuentes públicas, una junto a él y las otras dos distribuidas por la población. El agua de este manantial es utilizada para beber y cocinar preferentemente a la red abastecida por pozos.

La calidad química del agua de este manantial es buena, pero no su calidad bacteriológica ya que presente coliformes y dado que no es sometida a cloración, la Consellería de Sanitat ha calificado este agua como no potable, obligando al Ayuntamiento a la colocación de carteles indicadores (ver análisis en anejos 1 y 2).

Los vertidos urbanos de aguas residuales se realizan directamente al río Turia sin ningún tratamiento previo.

7. DEMANDA URBANA

En el cuadro siguiente tenemos recogido el estado actual y futuro de población en Bugarra :

Año	Población habitual (Nº habitantes)	Población estival (Nº habitantes)
1960	1.178	-
1986	915	1.464
2010	749	1.198

Como vemos el crecimiento de la población es negativo como corresponde a una localidad agrícola de interior, sin embargo si existe un importante incremento estival que es preciso tener en cuenta para el cálculo de la demanda.

La demanda teórica para la población reflejada en el cuadro anterior y asignando una dotación de 200 l/hab y día en la actualidad y de 350 l/hab/día estimados para el año 2010 sería/ de :

	ACTUAL		2010	
	Habitual	Verano	Habitual	Verano
Caudal (l/sg) (16 h bombeo)	3,18	5,08	4,55	7,28
Demanda diaria (m ³)	183	293	262	419

A la vista del cuadro anterior vemos que el abastecimiento se cubriría satisfactoriamente con una perforación capaz de suministrar un caudal de 8 l/sg. hasta el horizonte del año 2010 y además ello conllevaría una reducción importante de las horas de bombeo en la actualidad.

8. MARCO GEOLOGICO

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la estructura denominada eje de Bugarra (Brinkmann, 1948). Los afloramientos presentes abarcan desde los materiales dolomíticos del Triásico hasta el Cretácico superior, apareciendo escasamente representados los materiales terciarios y cuaternarios.

8.1. Síntesis litoestratigráfica

A continuación se hará una descripción estratigráfica de cada uno de los paquetes presentes en la serie de este sector :

Muschelkalk (T_M)

A techo de las facies "Röt" aparece una potente formación calizo-dolítica correspondiente al Muschelkalk. Está constituida por una sucesión bastante monótona de bancos carbonatados que, hacia la parte basal, aparecen tableados con un espesor de 10 a 30 cm. y constituidos predominantemente por caliza micrítica, pasando progresivamente hacia el techo a potentes bancos de dolomicrita. Hacia el muro de la serie y también hacia la parte media, aparecen niveles margo-arcillosos de potencia variable que oscila entre los 0,5 m. y los 4 metros.

La potencia total del Muschelkalk es de 133 m.

El color de estos materiales varía de marrón verdoso a rojizo y grisáceo. (Lazjen Alcón, F.J. et al -1976- "La Quebrantá" y "Cuevas de Alonso". Hoja de Villar del Arzobispo)

Keuper (T_{KD} y T_{KY})

Los materiales más antiguos con representación superficial en la zona de estudio, pertenecen al Keuper. Se presenta en afloramientos muy tectonizados por fuertes repliegues e intensa fracturación.

Su contacto tanto con el Muschelkalk como con el Lías inferior es generalmente mecánico. Además suele originar estructuras diapíricas que se formaron durante el Neógeno por lo que también presenta contactos mecánicos con tramos de edad comprendida entre el Lías inferior y el Mioceno Superior.

De muro a techo presenta dos formaciones muy diferentes entre sí :

- T_{KY}.- Litológicamente está constituida por arcillas margosas versicolores con lamas de yeso rojo y verde, gruesos paquetes de yeso gris (0,20-0,70 m.) y areniscas rojas y blancas. (Muelas Peña, Alfredo et al. -1976- "Anticlinal de Bugarra" Hoja de Liria).

Su potencia podría ser del orden de 120 m.

- T_{KD}.- Por encima de la formación arcilloso-yesífera (s.l.) y concordante con ella hay un paquete de dolomías gris oscuro, tabulares y con espesores individuales de 2-15 cm. Tiene una potencia de 25 m. y se confunde fácilmente con el Muschelkalk. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- Hoja de Liria).

JURASICO

Constituido por los siguientes tramos :

Hettangiense-Pliensbachiense (J₁) (LIAS)

- 53 m. de dolomías brechificadas y oquerosas con tonalidades blanquecinas y/o rojizas. Están frecuentemente recristalizadas y no presentan ningún síntoma de estratificación.
- 86 m. de una alternancia de calizas y dolomías. Las primeras son gris azuladas, oquerosas y presentan estratificación visible. Las dolomías son masivas y, en ocasiones, carniólicas. Existen términos intermedios de calizas dolomíticas rosadas.
- 28 m. de calizas esparíticas muy bien estratificadas en bancos superiores a 0,5 m., con nódulos de sílex. Intercalaciones margosas verde amarillentas de potencia inferior a 1 m. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- "Flanco SW del anticlinal de Bugarra, Hiervas". Hoja de Liria).

Toarciense (J₂) (LIAS)

Se distinguen dos tramos litológicos no diferenciados en cartografía. El inferior es eminentemente margoso, de color amarillento y con intercalaciones de calizas. Tiene un espesor de 39 m.

Por encima del mismo descansa un paquete calizo de color gris y algo margoso que se presenta en estratos de 5-10 cm. Potencia: 7 m. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- Hoja de Liria).

Dogger (J₃)

Calizas microcristalinas entre las que se intercalan niveles con oolitos ferruginosos. La estratificación es variable desde tableada, bien definido y con espesor entre 0,1 y 0,5 m. en la base, hasta inexistente hacia el techo. La potencia del conjunto es de 170 m.

El techo del Dogger viene marcado de modo constante por un nivel amarillo rojizo, cargado de macrofauna de Ammonites, que marca el hiato Calloviense Superior Oxfordiense inferior. El espesor de este nivel raramente supera los 2 m. (Muelas Peña, Alfredo et al -1976- "Hiervas" Hoja de Liria).

Oxfordiense (J₄)

Comienza, de muro a techo, por un tramo de 30 m. de calizas micríticas grises con nódulos piríticos y pasadas margosas centimétricas.

Sobre él, hay unas margas limolíticas amarillas de 5 m. de potencia.

El techo lo marca un paquete margocalizo de color azulado y con un espesor de 9 m. (Muelas Peña, Alfredo et al. -1976- "Hiervas" Hoja de Liria).

Kimmeridgiense inferior (J₅)

Esta unidad tiene un espesor de 34 m. y viene definida por una ritmita de calizas micríticas algo arenosas y margas. El espesor individualizado de las primeras está comprendido entre 10. y 25 cm., mientras que el de las segundas no supera los 5 cm. El color del conjunto es verdoso.

El carácter tableado es un rasgo muy peculiar e identificativo en cualquier lugar.

Kimmeridgiense medio-superior (J₆)

Está representado por 175 metros de calizas que hacia el muro, presentan intercalaciones de margas.

Las calizas son de color gris, contienen abundantes pisolitos y presentan una matriz micrítica en la parte inferior del conjunto y esparítica en la superior.

La estratificación es tanto más gruesa cuanto más hacia el techo, llegando a alcanzar los bancos calizos un espesor de 2 m.

Portlandiense (J₇)

Sobre los potentes bancos de calizas pisolíticas del Kimmeridgiense superior aparece, concordante, una alternancia de margas blanco-amarillentas, arenas y areniscas marrón-amarillentas, calcarenitas y calizas oolíticas, bioclásticas o pisolíticas. La frecuencia de las calizas va disminuyendo conforme se cortan términos superiores de la serie (Lazjen Alcón F.J. et al -1976-, Hoja de Villar del Arzobispo).

La potencia del tramo es muy variable, en función del grado de la erosión sufrida durante las fases tectónicas neociméricas. La media puede situarse en torno a los 125 m.

CRETACICO.

Aptiense (C₁)

Al NW de Bugarra, la columna levantada por Muelas Peña, Alfredo et al. (1976) es, de muro a techo, la siguiente:

- 6 m. de biomicrosparitas masivas y con oolitos.
- 31 m. de calizas oolíticas y gravelosas con algunas intercalaciones margosas, generalmente lumaquéllicas. Estratos de 20-50 cm. bien dispuestos.
- 8 m. de margas arenosas amarillas.
- 23 m. de calizas, arenosas y oolíticas en la base, dispuestas según paquetes de 0,8 m. Color ojo amarillento. Los 14 metros superiores de este paquete son de calizas gravelosas dispuestas en bancos de unos 2 m. de espesor.
- 6 m. de margas arenosas.
- 20 m. de caliza biogénica en bancos de 0,2-0,6 m., algo nodulosas y masivas en el techo.
- 15 m. de calizas bien estratificadas, oolíticas y lumaquéllicas a techo.

- 6 m. de calizas arrecifales sin estratificación aparente.

Albiense (C₂)

El Albiense está representado por las facies Utrillas.

Según Muelas Peña, Alfredo et al (1976), al SW del Cerro del Aguila (Hoja de Liria), pueden observarse, pertenecientes a esta formación, 66 m. de arenas y areniscas cooliníferas blancas y amarillentas con estratificación cruzada e intercalaciones de margas limolíticas, calizas arenosas y arcillas rojas.

En otros lugares, arcillas, margas y limos presentan unos colores abigarrados.

La arena está compuesta por granos de cuarzo y feldespato, con pasadas centimétricas de arcilla micácea.

Albiense superior-Cenomaniense inferior a medio)
(C₃)

Esta formación aparece sobre el Albiense, produciéndose el paso de uno a otro de forma relativamente transicional. Consiste en un tramo de calizas oolíticas y calizas bioclásticas beigeas que, hacia la mitad, intercalan paquetes de margas limolíticas amarillas. Las calizas se presentan tableadas o en bancos. El espesor medio de la unidad es de 80 m.

Cenomaniense medio a Coniaciense (C₄)

Sobre las calizas y margas descritas anteriormente, y presentando un contacto neto con ellas, se desarrolla un

potente tramo dolomítico muy bien estratificado de edad Cenomaniense a Coniaciense.

Hacia la mitad de la serie hay algunas intercalaciones (que no exceden los 2-4 m.) de margas limolíticas verdes, y de calizas en proceso de dolomitización, mientras que a muro hay un paquete de 2-6 m. de margas verdes. Potencia : 370 m.

(Muelas Peña, Alfredo et al. -1976- serie levantada al SW de "Hiervas". Hoja de Liria).

Santoniense-Campaniense inferior (C₅)

La descripción hecha por Soubrier, González J. et al (1976) de este término en el afloramiento al Oeste de Buñol (Hoja de Chestre) es, de muro a techo, la siguiente :

- 16 m. de calizas recristalizadas y margas alternantes.
- 104 m. de calizas micríticas muy bien estratificadas, con nódulos de sílex en los bancos de la parte superior.
- 80 m. de calizas micríticas brechoides.

TERCIARIO

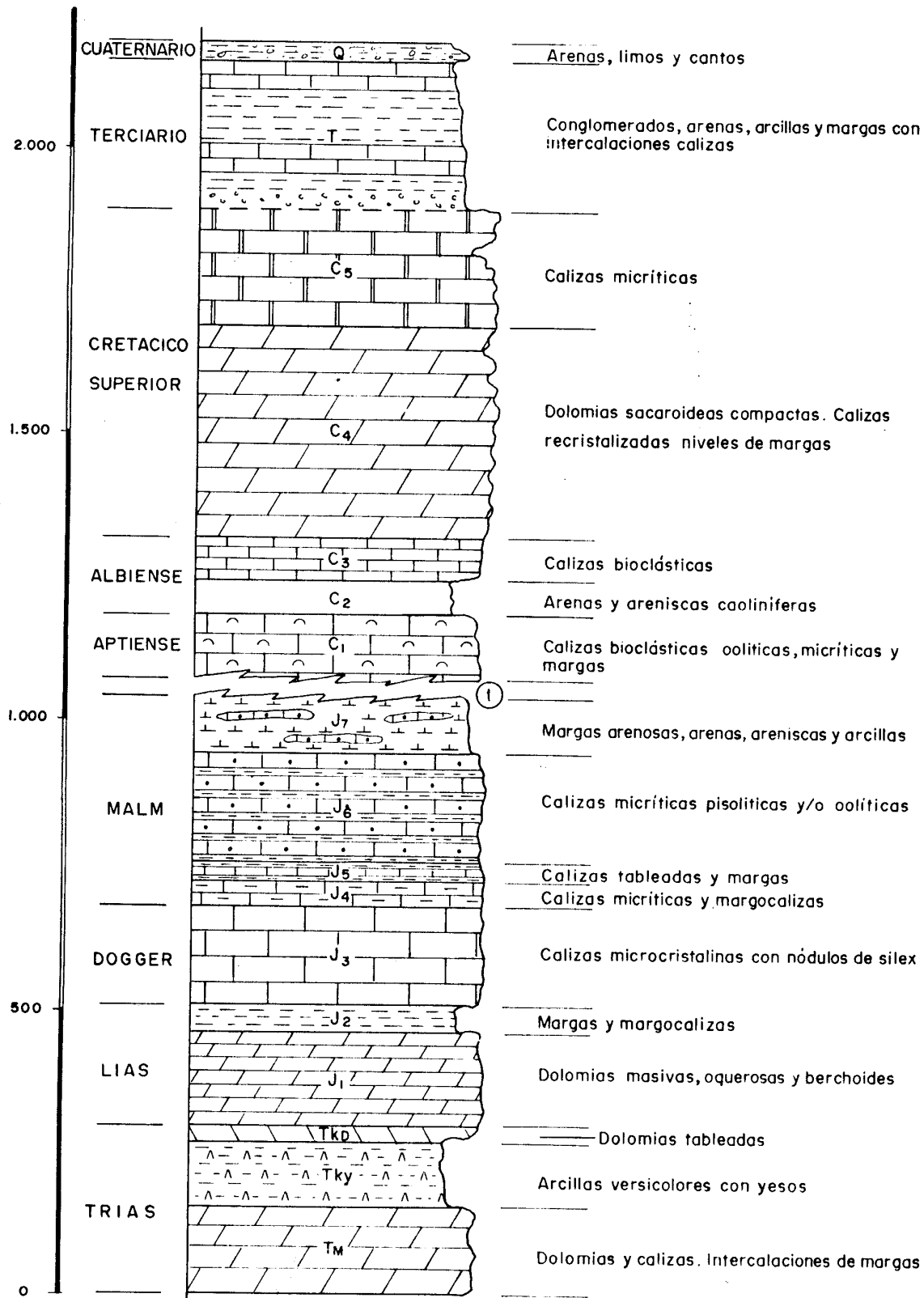
Todos los afloramientos del Terciario corresponden al Neógeno, que descansa discordante sobre materiales mesozoicos.

Las formaciones representadas en la zona son eminentemente detrítico-carbonatadas, y dado su escaso

interés hidrogeológico no serán descritas en detalle para este trabajo.

CUATERNARIO

Los sedimentos cuaternarios constituyen únicamente terrazas asociadas al río Turia constituidos por arenas, limos y cantos.



① No afloran los materiales intermedios

SERIE SINTETICA DEL SECTOR DE BUGARRA



DIPUTACION PROVINCIAL
DE VALENCIA



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

9. TECTONICA

La estructura principal que afecta a la zona es el denominado Eje de Bugarra que fue bautizada por Brinkman en 1948.

La mitad sur de dicha estructura consiste en un pliegue anticlinal de flancos suaves, alineado según N 40'W (directriz Ibérica) mientras que la mitad norte, más ancha y orientada según una dirección N 50°-60° E, parece obedecer a la acción de un sistema de fallas que han dado como resultado un horst tectónico de amplitud considerable.

10. HIDROGEOLOGIA GENERAL Y LOCAL

10.1. Materiales acuíferos

Los niveles acuíferos abarcan desde el Triásico hasta el Cuaternario.

- Dolomías triásicas

Constituyen un nivel acuífero de buenas características hidráulicas pero carente de interés en nuestro estudio debido a sus afloramientos inmersos en los materiales yesíferos del Keuper. La proximidad de estas arcillas con yesos provoca la contaminación de las aguas presentes en el dolomítico por lavado de las sales sulfatadas y ello hace inviable pensar en su aprovechamiento.

- Jurásico inferior y medio

Constituyen un excelente nivel acuífero formado por dolomías y calizas con una intercalación margosa, en total alcanza potencias de 380 m. de espesor.

- Jurásico superior : Kimmeridgiense medio-superior

Está constituido por calizas karstificadas de aproximadamente 175 m. de espesor, con ligeras intercalaciones margosas, más frecuentes hacia muro.

Este nivel acuífero aflora al norte de la localidad de Bugarra a unos 6 Km. de ésta y ha sido captado por los sondeos de investigación 2827-1013, 14 y 15.

También aflora al sur de la localidad de Bugarra donde se cuenta interconectado con el nivel anterior y es captado por la batería de sondeos del IRYDA de "La Serratilla" (2827-2027).

- Cretácico inferior : Albiense

Se trata de un acuífero de pobres características integrado por las facies Utrillas, consistentes en conjunto de margas, arcillas, arenas y calizas-arenosas que dan lugar a un nivel local sin significación regional, que con frecuencia es captado por pozos abiertos de escasa entidad.

- Cretácico superior

Está constituido por un tramo de 80 m. de espesor de calizas bioclásticas y margas (Albiense superior Cenomaniense inferior medio) sobre el que descansa un importante paquete calizo-dolomítico (Cenomaniense medio o Coniaciense) con una potencia de hasta 370 m., que se encuentra carstificado y, en la zona de contactos con otros niveles, alcanza un elevado grado de fracturación.

- Mioceno

Está representado por una secuencia detrítica que puede llegar a alcanzar los 200 m. de espesor, sobre la que yace concordantemente un tramo carbonatado o detrítico-carbonatado, de edad Mioceno superior-Plioceno, cuya potencia máxima observada es de 70 m.

- Cuaternario

En general los materiales cuaternarios carecen de interés, debido a su facilidad de contaminación y a las escasas reservas de que disponen.

10.2. Acuíferos locales

La zona estudiada se enmarca totalmente dentro de los subsistemas de Las Serranías y de Buñol-Casinos, pertenecientes al Sistema nº 53 denominado "Medio Turia".

La localidad de Bugarra se ubica dentro de una amplia banda de materiales triásicos que constituyen la línea de separación entre los acuíferos de Liria-Casinos y de Buñol-Cheste.

La parte más meridional del término, situada al sur del río Turia se incluye totalmente dentro del mencionado acuífero de Buñol-Cheste. La zona oriental, al este de la barrera triásica cae dentro del acuífero de Liria-Casinos y la terminación septentrional lo hace dentro del Subsistema de las Serranías en el denominado acuífero de Medio Turia.

Dado el interés local que tiene para este trabajo los mencionados acuíferos diremos únicamente que los materiales acuíferos que satisfacen la demanda exigida son los constituidos por calizas y dolomías de edad jurásica actuando como impermeable de base las facies arcillosas y yesíferas del Keuper.

11. CALIDAD QUIMICA

Durante la realización del estudio hidrogeológico se tomaron varias muestras de agua para su posterior análisis, a fin de conocer la calidad química de cada uno de los acuíferos que convergen en las proximidades de Bugarra. Asimismo se han recopilado los análisis oficiales disponibles en el Ayuntamiento de Bugarra.

Los resultados de estos análisis vienen recogidos en los anejos 1 y 2 y de su estudio se pueden extraer las siguientes conclusiones :

- Los manantiales que drenan los materiales dolomíticos triásicos de las proximidades de Bugarra presentan elevados contenidos en sulfatos lo que hace pensar en la influencia del Keuper circundante (2827-1010)
- El acuífero jurásico situado al sur del río Turia presenta una calidad buena puesta de manifiesto por el análisis efectuado del punto 2827-2027 (La Serratilla).
- El acuífero jurásico situado al NO de Bugarra no ha podido ser estudiado en profundidad, solamente se ha obtenido el análisis efectuado durante el ensayo de bombeo en el punto 2827-1013 en el año 1973. En este análisis se observa un contenido en nitratos de 62 mg/l, superior al límite máximo actualmente permitido. Si hemos de considerar válido este resultado ello nos llevaría a descartar este acuífero debido al elevado contenido en nitratos, aunque tal extremo debería corroborarse con más análisis que no han podido realizarse al no existir pozos que extraigan agua en esta zona.

12. ALTERNATIVA PROPUESTA

En base al conocimiento hidrogeológico adquirido y a los resultados de calidad química comentados en el apartado anterior, se propone la realización de un sondeo que atraviese los materiales calizos del Dogger que afloran en la margen derecha del río Turia, a dos kilómetros aproximadamente al este de Bugarra.

Las características del sondeo propuesto son las siguientes :

- Coordenadas Lambert :

x = 851.550

y = 560.450

z = 190 +10 m.s.n.m.

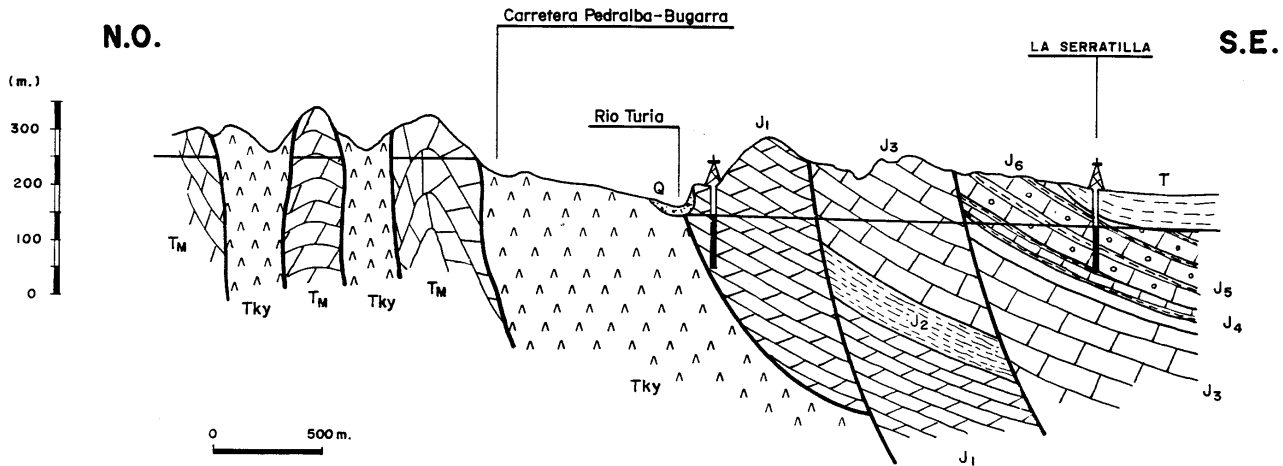
El acceso al sondeo es posible a través del camino de servicio que parte de la carretera de Pedralba a Villamarchante, junto al puente sobre el río Turia y a la margen Derecha de éste. La distancia a recorrer desde la carretera es de unos 3,5 Km. y el acceso es posible a todo tipo de vehículos incluso turismo; sólo es preciso acondicionar la plataforma de perforación sobre la que irá ubicada la máquina.

- Profundidad : 100-120 m.

- Nivel piezométrico : 150 m.s.n.m.

- Columna litológica prevista :

0-120 m. Calizas microcristalinas masivas
con nódulos de silex, pertenecientes
al DOGGER.

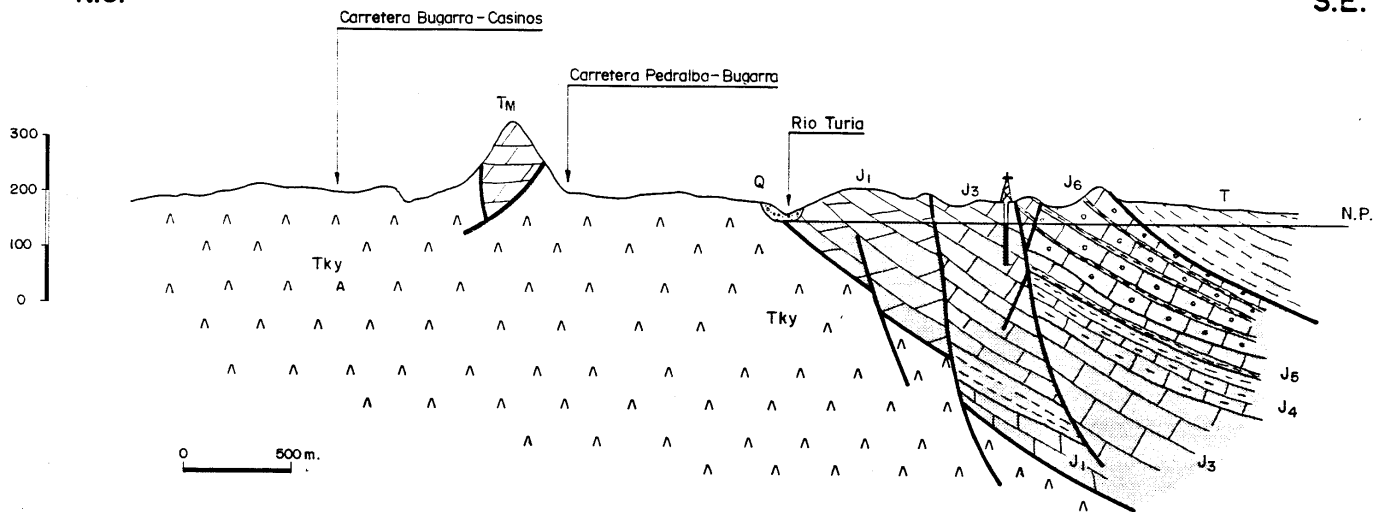


**ESQUEMA DE SITUACION HIDROGEOLOGICA DEL SONDEO
PRCPUESTO PARA EL ABASTECIMIENTO A BUGARRA**

- Q - Cuaternario
- T - Mioceno
- J6 -
- J5 - Malm
- J4 -
- J3 - Dogger
- J2 -
- J1 - Lias
- Tky- Trias Keuper
- TM - Trias Muschelkalk

N.O.

S.E.



Q - Cuaternario

T - Mioceno

J6 }
J5 } Malm
J4 }

J3 - Dogger

J2 }
J1 } Lias

Tky- Trias Keuper

TM - Trias Muschelkalk

ESQUEMA DE SITUACION HIDROGEOLOGICA DEL SONDEO
PROPUESTO PARA EL ABASTECIMIENTO A BUGARRA

DIPUTACION PROVINCIAL
DE VALENCIA



Instituto Tecnológico
Geomínero de España

13. CONCLUSIONES

A lo largo de los epígrafes anteriores se han expuesto detalladamente las circunstancias hidrogeológicas que concurren en las proximidades de la localidad de Bugarra y que han permitido la selección de la alternativa propuesta.

Se ha descrito la geología local y se ha hecho una breve reseña a los acuíferos en que se divide la zona así como un estudio de calidad química de las mismas en base a los análisis existentes y efectuados durante el trabajo. La revisión y actualización del inventario de puntos acuíferos del cual se ofrece un resumen en el cuadro I, ha permitido un mejor y mayor conocimiento de cada acuíferos así como de sus posibilidades en cuanto a caudales, calidad química, perspectivas de aumento de la demanda, etc..

En la selección de la alternativa propuesta en el acuífero Jurásico de la margen derecha del río Turia (Buñol-Cheste), se han tenido en cuenta todos los factores descritos anteriormente, dedicando especial atención a dos aspectos : recursos disponibles y calidad química.

También se ha valorado la distancia al núcleo urbano que en otras alternativas sería dos o tres veces superior.

Como conclusión de lo expuesto podemos resumir los siguientes puntos :

- La localidad de Bugarra constituye un núcleo urbano de 900 habitantes habituales con problemas de calidad de las aguas de abastecimiento debido al elevado contenido en calcio y otros iones, lo cual le confiere una dureza por encima de los valores deseados en abastecimiento urbano.

- La demanda de agua para los meses de verano se sitúa en 5,08 l/sg. en la actualidad, considerando un bombeo diario de 16 h. y en 7,28 l/sg. para el horizonte del año 2010 y también en meses punta.

- Los materiales de mayor interés hidrogeológico son los calizo-dolomíticos del Jurásico, fundamentalmente los tramos inferiores y más superiores (Lías, Dogger y Kimmeridgiense superior).

- Se propone la realización de un sondeo de 120 m. de profundidad que capte las calizas micríticas del Dogger situado en la margen derecha del río Turia, dentro del acuífero de Buñol-Cheste.

SINTESIS DE PUNTOS ACUIFEROS

Nº Inventario	Naturaleza	Toponimia	Profundidad	Cota del nivel piezométrico m.s.n.m.	Roca acuífera captada	Caudal	Uso
2827-1004	Manantial	Norte	-	290	Calizas (J)	0,4	Abrevadero
2827-1005	Manantial	Tona Andrés	-	240	Calizas (J)	0,5	"
2827-1006	Manantial	La Viña	-	230	Dolomías (TM)	0,4	"
2827-1007	Manantial	La Viña	-	240	"	0,4	"
2827-1008	Pozo	El Borreguero	28	265	Calizas (J)	-	Sin uso
2827-1009	Manantial	Pozuelo	-	358	"	0,1	Abrevadero
2817-1010	Manantial	Hortezuela	-		"	0,5	
2827-1011	Manantial	Terrosa	-	341	Calizas (C)		"
2827-1012	Manantial	Terrosa	-	341	"	1,0	"
2827-1013	Sondeo	IRYDA	225	202	Calizas (J)	30	Sin uso
2827-1014	Sondeo	IRYDA	264	205	Calizas (J)	-	Sin uso
2827-1016	Sondeo	Bugarra Ayto.	40		Gravas (Q)	40	Abto. de Bugarra
2827-2009	Manantial	Marjuela		205	Dolomías (TM)	0,4	Abrevadero
2827-2011	Manantial	La Zorra		165	"	0,2	"
2827-2027	Sondeo	La Serretilla (IRYDA)	120	125	Calizas (J)	100	Riego
2827-2008	Manantial	El Pino		241	Dolomías (TM)	0,4	Abto. a Bugarra

ANEJO- 1 : ANALISIS QUIMICOS OFICIALES DISPONIBLES

Procedent de Bugerra. Fuente la Salada (Camino de la Salada)
 Recollida / Remitida per Farmacéutico Titular.- Pedralva Data 19-12-88
 Recogida / Remitida por _____ Fecha _____
 Llevada al laboratori _____
 Recibida en el laboratorio _____

CARACTERS ORGANOLÈPTICS I FÍSICO-QUÍMICS CARAC. ORGANOLEPTICOS Y FÍSICO QUÍMICOS	MÀX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS	CARACTERS BACTERIOLÒGICS CARACTERES BACTERIOLOGICOS	MÀX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS
OLOR I SABOR OLOR Y SABOR			COLIFORMES TOTALES COLIFORMES TOTALES / 100 ml	0	0
NITRITS NITRITOS (mg NO ₂ -/l)	0,1	0	COLIFORMES FECALS COLIFORMES FECALES / 100 ml	0	0
AMONIAC AMONIACO (mg NH ₄ +/l)	0,5	0			
CONDUCTIVITAT CONDUCTIVIDAD (µ S/cm.)		673			
CLOR RESIDUAL CLORO RESIDUAL (ppm)		0			
TERBOLESA TURBIDEZ (U.N.F.)	6	0'01	BACTÈRIES AERÒBIES BACTERIAS AEROBIAS A 37° / 1 ml	200	3
TEMPERATURA TEMPERATURA (°C)			ESTREPTOCOCOS FECALS ESTREPTOCOCOS FECALES / 100 ml	0	0
pH pH	6,5-9,5	7'6	CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORS CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORES / 100 ml		0
NITRATS NITRATOS (mg NO ₃ -/l)	50	9			
OXIDABILITAT OXIDABILIDAD (mg. O ₂ /l) al Mn O ₄ K	5	1'6			
CLORURS CLORUROS (mg Cl ⁻ /l)	350	50			
SULFATS SULFATOS (mg SO ₄ =/l)	400	38			
CALCI CALCIO (mg Ca ⁺⁺ /l)	200	68			
MAGNESI MAGNESIO (mg Mg ⁺⁺ /l)	50	38			
DURESA TOTAL DUREZA TOTAL EN ° franceses		32			
LABORATORIO					
Este certificado analítico solamente tiene validez para la muestra referenciada.					
Dirección Territorial - VALENCIA					

València, a 28 de Diciembre de 1988



CONSELLERIA DE SANITAT I CONSUM
DELEGACIÓ TERRITORIAL DE SALUT I CONSUM
Edu. Ferrer Martí

Muestra procedent de Bugarra. Fuente Marjuela (Camino Marjuela)
 Muestra procedente de _____
 Recollida / Remitida per Farmacéutico Titular.- Pedralva Data 19-12-88-
 Recogida / Remitida por _____ Fecha _____
 Enviada al laboratori _____
 Enviada en el laboratorio _____

CARACTERS ORGANOLEPTICS I FÍSICO-QUÍMICS CARAC. ORGANOLEPTICOS Y FÍSICO QUÍMICOS	MÁX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS	CARACTERS BACTERIOLÒGICS CARACTERES BACTERIOLOGICOS	MÁX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS
OLOR I SABOR OLOR Y SABOR			COLIFORMES TOTALES COLIFORMES TOTALES / 100 ml	0	<u>20</u>
NITRITS NITRITOS (mg NO ₂ -/l)	0,1	0	COLIFORMES FECALS COLIFORMES FECALES / 100 ml	0	<u>6</u>
AMONIAC AMONIACO (mg NH ₄ +/l)	0,5	0			
CONDUCTIVITAT CONDUCTIVIDAD (µ S/cm.)		658			
CLOR RESIDUAL CLORO RESIDUAL (ppm)		0			
TERBOLESA TURBIDEZ (U.N.F.)	6	0'02	BACTÈRIES AERÒBIES BACTERIAS AEROBIAS A 37° / 1 ml	200	152
TEMPERATURA TEMPERATURA (°C)			ESTREPTOCOCOS FECALS ESTREPTOCOCOS FECALES / 100 ml	0	<u>32</u>
pH	6,5-9,5	7'71	CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORS CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORES / 100 ml		0
NITRATS NITRATOS (mg NO ₃ -/l)	50	6			
OXIDABILITAT OXIDABILIDAD (mg. O ₂ /l) al Mn O ₄ K	5	0'8			
CLORURS CLORUROS (mg Cl ⁻ /l)	350	39			
SULFATS SULFATOS (mg SO ₄ =/l)	400	69			
CALCI CALCIO (mg Ca ⁺⁺ /l)	200	71			
MAGNESI MAGNESIO (mg Mg ⁺⁺ /l)	50	37			
DURESA TOTAL DUREZA TOTAL EN ° franceses		33			

LABORATORIO

Este certificado analítico solamente tiene validez
 para la muestra referenciada

Dirección Territorial VALENCIA

València, a 27 de Diciembre de 1988



CONSELLERIA DE SANITAT I CONSUM
 DIRECCIÓ TERRITORIAL DE SANITAT I CONSUM
 València
 Edifici Pícaro Martí

Mostra procedent de /uestra procedente de Bugarra. Fuente del Pino (Camino de la Fuente)
 Recollida / Remitida per / Recogida / Remitida por Farmacéuticoo Titular.- Pedralva Data 19-12-88-
 Enviada al laboratori / Enviada en el laboratorio Fecha

CARACTERS ORGANOLEPTICS I FÍSICO-QUÍMICS CARAC. ORGANOLEPTICOS Y FÍSICO-QUÍMICOS	MÁX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS	CARACTERS BACTERIOLÒGUES CARACTERES BACTERIOLOGICOS	MÁX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS
OLOR I SABOR OLOR Y SABOR			COLIFORMES TOTALES COLIFORMES TOTALES / 100 ml	0	<u>96</u>
NITRITS NITRITOS (mg NO ₂ ⁻ /l)	0,1	0	COLIFORMES FECALS COLIFORMES FECALIS / 100 ml	0	<u>94</u>
AMONIAC AMONIACO (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,5	0			
CONDUCTIVITAT CONDUCTIVIDAD (µ S/cm.)		409			
CLORO RESIDUAL CLORO RESIDUAL (ppm)		0			
TURBOLESA TURBIDEZ (U.N.F.)	6	0,01	BACTERIES AERÒBIES BACTERIAS AEROBIAS A 37° / 1 ml	200	91
TEMPERATURA TEMPERATURA (°C)			ESTREPTOCOCOS FECALS ESTREPTOCOCOS FECALIS / 100 ml	0	0
	6,5-9,5	8,07	CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORS CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORES / 100 ml	0	0
NITRATS NITRATOS (mg NO ₃ ⁻ /l)	50	< 1			
CREDIBILITAT CREDIBILIDAD (mg. O ₂ /l) al Mn O ₄ K	5	1,01			
CLORURS CLORUROS (mg Cl ⁻ /l)	350	18			
SULFATS SULFATOS (mg SO ₄ ⁼ /l)	400	34			
CALCI CALCIO (mg Ca ⁺ /l)	200	45			
MAGNESI MAGNESIO (mg Mg ⁺ /l)	50	29			
DURESA TOTAL DUREZA TOTAL EN ° franceses		23			

València, a 28 de Diciembre de 1988



Procedent de Bugarra, Fuente Zorra, Barranco Zorra

Recollida / Remitida per Farmacològic Titular.-Pedralya

Data 19-12-88

Rebut al laboratori

Fecha

Rebuta en el laboratorio

CARACTERS ORGANOLEPTICS I FISICO-QUÍMICS CARAC. ORGANOLEPTICOS Y FISICO-QUÍMICOS	MÀX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS	CARACTERS BACTERIOLÒGICS CARACTERES BACTERIOLOGICOS	MÀX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS
OLOR I SABOR OLOR Y SABOR		0	COLIFORMES TOTALES COLIFORMES TOTALES /100 ml	0	0
NITRITS NITRITOS (mg NO ₂ ⁻ /l)	0,1	0	COLIFORMES FECALS COLIFORMES FECALES /100 ml	0	0
AMONIAC AMONIACO (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,5	0			
CONDUCTIVITAT CONDUCTIVIDAD (µ S/cm.)		662			
CLOR RESIDUAL CLORO RESIDUAL (ppm)		0			
TURBIDESA TURBIDEZ (U.N.F.)	6	0,1	BACTÈRIES AEROBIES BACTERIAS AEROBIAS A 37°/1 ml	200	40
TEMPERATURA TEMPERATURA (°C)			ESTREPTOCOCOS FECALS ESTREPTOCOCOS FECALES /100 ml	0	2
pH	6,5-9,5	7,54	CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORS CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORES /100 ml	0	0
NITRATS NITRATOS (mg NO ₃ ⁻ /l)	50	6			
OXIDABILITAT OXIDABILIDAD (mg. O ₂ /l) al Mn O ₄ K	5	1,04			
CLORURS CLORUROS (mg Cl ⁻ /l)	350	39			
SULFATS SULFATOS (mg SO ₄ ⁼ /l)	400	19			
CALCI CALCIO (mg Ca ⁺⁺ /l)	200	96			
MAGNESI MAGNESIO (mg Mg ⁺⁺ /l)	50	29			
DURESA TOTAL DUREZA TOTAL EN ° franceses		36			

LABORATORIO

Este certificado analítico solamente tiene validez para la muestra referenciada.

Dirección Territorial - VALENCIA

València, a



11 de genero

de 198 9

CONSELLERIA DE SANITAT I CONSUM

DIRECCIÓ TERRITORIAL DE SANITAT I CONSUM

VALENCIA

Edo. Primo Lantá

Muestra procedent de Bugarra.-Fuente Torzuola (Camino de la Torzuola)
 Nuestra procedente de Farmacéutico Titular.- Pedraja Data 19-12-88-
 Recollida / Remitida per Farmacéutico Titular.- Pedraja Fecha 19-12-88-
 Recogida / Remitida por Farmacéutico Titular.- Pedraja
 Lleuat al laboratori
 Recibida en el laboratorio

CARÀCTERS ORGANOLEPTICS I FÍSICO-QUÍMICS CARAC. ORGANOLEPTICOS Y FÍSICO-QUÍMICOS	MÀX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS	CARÀCTERS BACTERIOLÒGICS CARACTERES BACTERIOLOGICOS	MÀX. TOLERAT MAX. TOLERADO	TROBATS HALLADOS
OLOR I SABOR OLOR Y SABOR		0	COLIFORMES TOTALES COLIFORMES TOTALES / 100 ml	0	0
NITRITS NITRITOS (mg NO ₂ -/l)	0,1	0	COLIFORMES FECALS COLIFORMES FECALES / 100 ml	0	0
AMONIAC AMONIACO (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,5	0			
CONDUCTIVITAT CONDUCTIVIDAD (µ S/cm.)		1.885			
CLOR RESIDUAL CLORO RESIDUAL (ppm)		0			
TERBOLESA TURBIDEZ (U.N.F.)	6	0'01	BACTERIES AERÒBIES BACTERIAS AEROBIAS A 37° / 1 ml	200	1
TEMPERATURA TEMPERATURA (°C)			ESTREPTOCOCOS FECALS ESTREPTOCOCOS FECALES / 100 ml	0	7
pH	6,5-9,5	7'55	CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORS CLOSTRIDIUM SULFITOREDUCTORES / 100 ml	0	0
NITRATS NITRATOS (mg NO ₃ ⁻ /l)	50	4			
OXIDABILITAT OXIDABILIDAD (mg O ₂ /l) al Mn O ₄ K	5	0'64			
CLORURS CLORUROS (mg Cl ⁻ /l)	350	42			
SULFATS SULFATOS (mg SO ₄ ⁼ /l)	400	753			
CALCI CALCIO (mg Ca ⁺⁺ /l)	200	392			
MAGNESI MAGNESIO (mg Mg ⁺⁺ /l)	50	68			
DURESA TOTAL DUREZA TOTAL EN ° franceses		126			

LABORATORIO

Este certificado analítico solamente tiene validez para la muestra referenciada.

Dirección Territorial VALENCIA

València, a 1 de Enero de 1989



CONSELLERIA DE SANITAT I CONSUM
 DIRECCIÓ TERRITORIAL DE SANITAT I CONSUM
 Bugarra

ANEJO 2 : ANALISIS QUIMICOS REALIZADOS DURANTE EL ESTUDIO

FARMACIA Y LABORATORIO
SALVADORA REGUENA
c/Pintor Sabater,3
Tel 3733522
46013-VALENCIA
=====

ANALISIS DE AGUA
=====

FECHA : 12/07/89

MUESTRA REMITIDA: EPTISA
MUESTRA ROTULADA: 2027 LA SENATILLA

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Temperatura, °C
pH 7,79
Conductividad a 25°C, uS/cm 824
Residuo seco a 110°C, mg/l 566
Alcalinidad, mg CO₃Ca/l 100
Dureza total, °franceses 36,10

ANIONES

	mg/l	mEq/l	%
Cloruros, en Cl	58	1,634	18,90
Nitratos, en NO ₃	10	0,161	1,87
Bicarbonatos, en CO ₃ H	220	3,600	41,53
Sulfatos, en SO ₄	156	3,252	37,60
Total mEq aniones		8,647	

CATIONES

Sodio, en Na	35	1,522	17,36
Potasio, en K	1,0	0,026	0,29
Calcio, en Ca	109	5,450	62,16
Magnesio, en Mg	22	1,770	20,19
Total mEq cationes		8,767	

Desvio analitico, % : 1,34



Fdo.: SalvadoFa Reguena

FARMACIA Y LABORATORIO
 SALVADORA REQUENA
 c/Pintor Sabater,3
 Tel 3733522
 46013-VALENCIA
 =====

ANALISIS DE AGUA
 =====

FECHA : 28/06/89

MUESTRA REMITIDA: EPTISA
 MUESTRA ROTULADA: AYTO. BUGARRA

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Temperatura, °C
 pH 7,62
 Conductividad a 25°C, µS/cm 1695
 Residuo seco a 110°C, mg/l 1231
 Alcalinidad, mg CO₃Ca/l 216
 Dureza total, gfranceses 71,70

ANIONES

	mg/l	mEq/l	%
Cloruros, en Cl	100	5,070	26,53
Nitratos, en NO ₃	31	0,520	2,52
Bicarbonatos, en CO ₃ H	264	4,380	22,62
Sulfatos, en SO ₄	439	9,152	46,33
Total mEq aniones		19,042	

CATIONES

	mg/l	mEq/l	%
Sodio, en Na	110	4,783	24,88
Potasio, en K	4,0	0,180	0,92
Calcio, en Ca	209	10,450	54,36
Magnesio, en Mg	47	3,890	20,27
Total mEq cationes		19,225	

Desvío analítico, % : 0,96

S. Requena

Fdo.: Salvadora Requena

FARMACIA Y LABORATORIO
SALVADORA REQUENA
c/Pintor Sabater, 3
Tel 3733522
46013-VALENCIA
=====

ANALISIS DE AGUA
=====

FECHA : 28/05/89

MUESTRA REMITIDA: EPTISA
MUESTRA ROTULADA: 1010 LA HORTIZUELA

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Temperatura, °C	
pH	7,67
Conductividad a 25°C, µS/cm	2310
Residuo seco a 110°C, mg/l	1972
Alcalinidad, mg CO ₃ Ca/l	170
Dureza total, gfranceses	144,20

ANIONES

	mg/l	mEq/l	%
Cloruros, en Cl	48	1,352	4,31
Nitratos, en NO ₃	8	0,129	0,43
Bicarbonatos, en CO ₃ H	217	3,560	11,03
Sulfatos, en SO ₄	1196	24,913	75,17
Total mEq aniones		29,954	

CATIONES

Sodio, en Na	29	1,261	4,19
Potasio, en K	1,0	0,026	0,09
Calcio, en Ca	422	21,100	70,24
Magnesio, en Mg	94	7,740	25,60
Total mEq cationes		30,127	

Desvio analitico, % : 0,58

S. Requena

Fdo.: Salvadora Requena

FARMACIA Y LABORATORIO
SALVADORA REQUENA
c/Pintor Sabater,3
Tel 3733522
46013-VALENCIA
=====

ANALISIS DE AGUA
=====

FECHA : 26/06/89

MUESTRA REMITIDA: EPTISA
MUESTRA ROTULADA: 2008 EL PINO

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Temperatura, °C	
pH	7,83
Conductividad a 25°C, uS/cm	477
Residuo seco a 110°C, mg/l	343
Alcalinidad, mg CO ₃ Ca/l	198
Dureza total, gfranceses	24,00

ANIONES

	mg/l	mEq/l	%
Cloruros, en Cl	21	0,592	11,27
Nitratos, en NO ₃	2	0,032	0,62
Bicarbonatos, en CO ₃ H	242	3,960	74,12
Sulfatos, en SO ₄	36	0,759	14,22
Total mEq aniones		5,343	

CATIONES

Sodio, en Na	13	0,565	10,51
Potasio, en K	0,5	0,013	0,24
Calcio, en Ca	46	2,300	42,77
Magnesio, en Mg	30	2,300	42,49
Total mEq cationes		5,378	

Desvio analitico, % : 0,71

Fdo.: Salvadora Requena

FARMACIA Y LABORATORIO
SALVADORA REQUENA
c/Pintor Sabater, 3
Tel 3733522
46013-VALENCIA
=====

ANALISIS DE AGUA
=====

FECHA : 26/06/89

MUESTRA REMITIDA: EPTISA
MUESTRA ROTULADA: 2009 MARMUELA

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Temperatura, °C
pH 7,63
Conductividad a 25°C, µS/cm 665
Residuo seco a 110°C, mg/l 460
Alcalinidad, mg CO₃Ca/l 230
Dureza total, °franceses 29,70

ANIONES

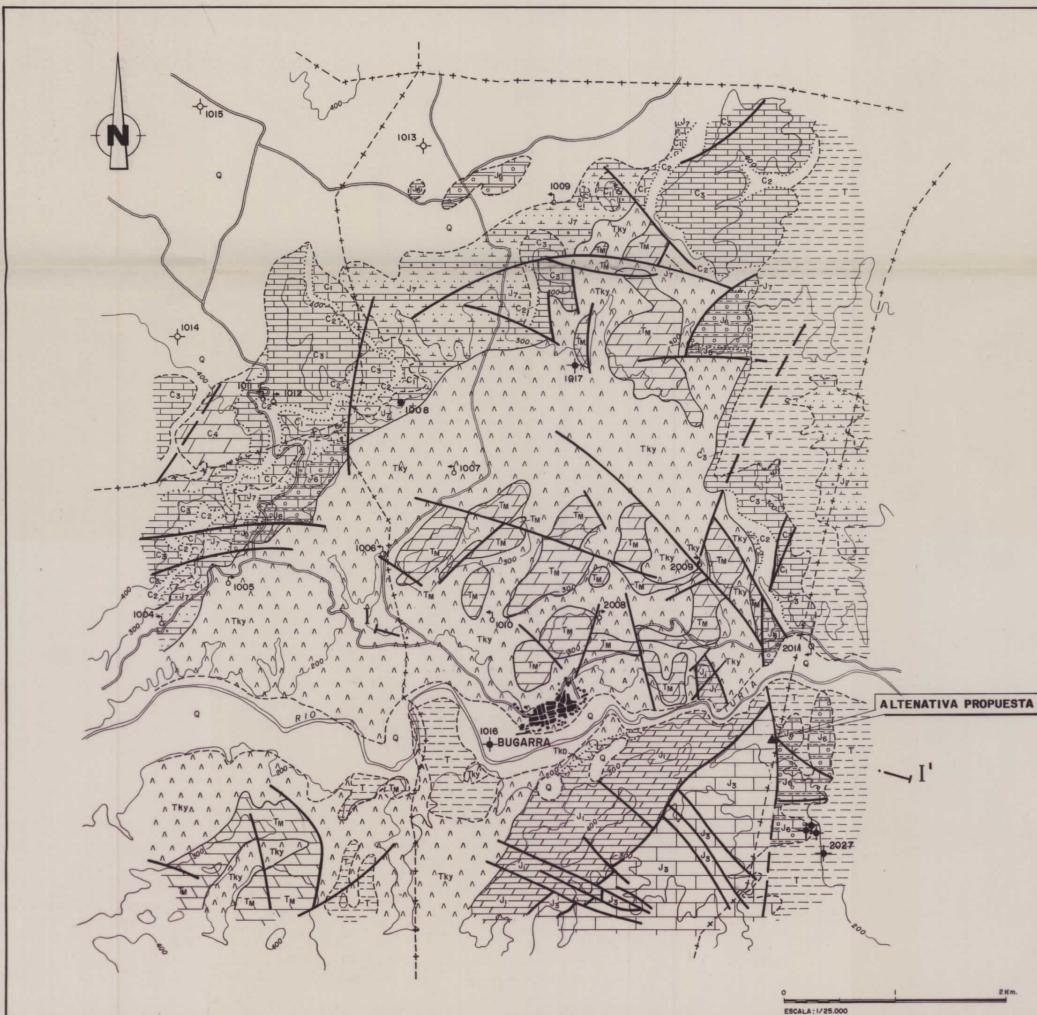
	mg/l	mEq/l	%
Cloruros, en Cl	1	0,028	2,41
Nitratos, en NO ₃	9	0,145	2,10
Bicarbonatos, en CO ₃ H	288	4,720	68,17
Sulfatos, en SO ₄	97	2,031	29,33
Total mEq aniones		6,924	

CATIONES

Sodio, en Na	25	1,087	15,41
Potasio, en K	1,0	0,026	0,36
Calcio, en Ca	62	3,102	43,96
Magnesio, en Mg	35	2,840	40,27
Total mEq cationes		7,053	

Desvio analitico, % : 1,84

Fdo.: Salvadora Requena



LEYENDA

CUATERNARIO	Q CUATERNARIO	Arenas, limos y cantos
TERCIARIO	T TERCARIO	Conglomerados, arenas, arcillas y margas con intercalaciones calizas
CRETACICO	C2 ALBIENSE	Calizas bioclasticas
	C1 APTIENSE	Calizas bioclasticas oolíticas, micríticas y margas
JURASICO	J7	Margas arenosas, arenas, areniscos y arcillas
	J6 MALM	Calizas micríticas pisolíticas y/o oolíticas
	J5 DOGGER	Calizas micríticas y margas
	J4 LIAS	Calizas microcristalinas con nódulos de sílex
TRIASICO	Trd	Dolomías tabeadas
	Keuper	Arcillas versicolores con yesos
	Tk MUSCHELKALK	Dolomías y calizas. Intercalaciones de margas
---	CONTACTO CONCORDANTE	SONDEO EQUIPADO
- - - -	CONTACTO DISCORDANTE	SONDEO SIN EQUIPAR
— · — ·	CONTACTO MECANICO	POZO
— — —	FALLA	MANANTIAL
- - - -	FALLA SUPUESTA O DEDUCIDA	▲ ALTERNATIVA PROPUESTA

Instituto Tecnológico Geomínero de España

DIPUTACION PROVINCIAL DE VALENCIA

PROYECTO ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA EL ABASTECIMIENTO A BUGARRA (VALENCIA)					CLAVE
MAPA HIDROGEOLOGICO					PLANO N° 1
DIBUJADO F. VELA	FECHA SEPTIEMBRE 1989	COMPROBADO B. BALLESTEROS	AUTOR A. ALVAREZ	ESCALA 1/25.000	CONSEJTOR E. P. T. I. S. A.