



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL Y PROBLEMA-
TICA (CANTIDAD Y CALIDAD) DE LOS ABAS-
TECIMIENTOS URBANOS UBICADOS EN TE-
RRENOS ALUVIALES DE LA RIOJA. POSIBLES
TRATAMIENTOS CORRECTORES Y ALTERNA-
TIVAS DE ABASTECIMIENTO.**

MUNICIPIO DE ARRUBAL



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

34200

SUPER PROYECTO N° 9006	AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA
PROYECTO AGREGADO	
TITULO PROYECTO: ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL Y PROBLEMATICA (CANTIDAD Y CALIDAD) DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS UBICADOS EN TERRENOS ALUVIALES DE LA RIOJA. POSIBLES TRATAMIENTOS CORRECTORES Y ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO.	
SICOAN 92015	N° DIRECCION 14/91
COMIENZO 1-5-91	FINALIZACION 15-11-92

INFORME (Titulo):	
MUNICIPIO DE ARRUBAL	
CUENCA (S) HIDROGRAFICA (S)	
COMUNIDAD (S) AUTONOMAS	
PROVINCIAS	

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

**ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL Y PROBLEMÁTICA
(CANTIDAD Y CALIDAD) DE LOS ABASTECIMIENTOS
URBANOS UBICADOS EN TERRENOS ALUVIALES DE
LA RIOJA. POSIBLES TRATAMIENTOS CORRECTO-
RES Y ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO.**

ARRUBAL

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

AÑO 1992

INDICE

	<u>Pag.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
2.- <u>CARACTERISTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO</u>	3
3.- <u>GEOLOGIA</u>	4
3.1 <u>ESTRATIGRAFIA</u>	4
3.1.1 <u>Terciario</u>	4
3.1.2 <u>Cuaternario</u>	7
3.2 <u>TECTONICA</u>	10
4.- <u>HIDROGEOLOGIA</u>	12
4.1 <u>INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA</u>	12
4.1.1 <u>Características de los puntos de agua</u>	12
4.1.2 <u>Parámetros hidrogeológicos</u>	15
4.1.3 <u>Piezometría</u>	15
4.2 <u>GEOFISICA</u>	17
4.2.1 <u>Tomas de medidas</u>	17
4.2.2 <u>Interpretación general</u>	17
4.2.3 <u>Interpretación de la zona de Logroño</u>	23
4.3 <u>DEFINICION DE ACUIFEROS</u>	25
5.- <u>SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO</u>	28
5.1 <u>DESCRIPCION DE LAS CAPTACIONES</u>	28
5.2 <u>CARACTERISTICAS DE LA REGULACION</u>	31
5.3 <u>CARACTERISTICAS DE LA DISTRIBUCION URBANA</u> .	31
5.4 <u>CARACTERISTICAS DEL SANEAMIENTO URBANO</u>	31
5.5 <u>TRATAMIENTOS DE AGUA Y CONTROL SANITARIO</u> ...	32
6.- <u>DEMANDA ACTUAL DE AGUA</u>	33
6.1 <u>DEMANDA URBANA</u>	33
6.2 <u>DEMANDA INDUSTRIAL</u>	33
6.3 <u>CONSUMO TOTAL DE AGUA</u>	34
7.- <u>ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE AGUA</u>	35
7.1 <u>EVOLUCION DE LA POBLACION</u>	35
7.2 <u>CONSUMO FUTURO</u>	35
8.- <u>CARACTERIZACION HIDROQUIMICA DE LOS RECURSOS</u>	37
8.1 <u>CALIDAD QUIMICA Y BACTERIOLOGICA DE LAS CAPTACIONES</u>	37
8.1.1 <u>Calidad química</u>	37
8.1.2 <u>Calidad bacteriológica</u>	46

INDICE (Cont.)

	<u>Paq.</u>
8.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	47
9.- <u>RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	49
9.1 CANTIDAD.....	49
9.2 CALIDAD.....	50
9.3 RECOMENDACIONES.....	51

- BIBLIOGRAFIA

- ANEJOS

ANEJO 1: FOTOGRAFIAS

ANEJO 2: ANALISIS QUIMICOS

ANEJO 3: ENCUESTA DEL ABASTECIMIENTO URBANO

ANEJO 4: FICHAS DE INVENTARIO

1.- INTRODUCCION

1.- INTRODUCCION

El Gobierno Autónomo de La Rioja tiene previsto para un futuro próximo garantizar el abastecimiento urbano a partir de una serie de embalses (Villagalijo, Pajares, Mansilla, Enciso,..) localizados en cabecera de los ríos que vierten al Ebro en esta comunidad autónoma.

Para asegurar un mínimo de agua, aun en estiajes prolongados, el ITGE en colaboración con el departamento de Obras Públicas del Gobierno de La Rioja, planteó un estudio del abastecimiento de aquellos núcleos de población donde sean previsibles problemas de cantidad y/o calidad. Una posible solución al problema radica en acondicionar captaciones de origen subterráneo ya que, en general, las aguas subterráneas están menos contaminadas, por efecto del filtrado que ejercen los acuíferos, y las respuestas a las condiciones climatológicas son más lentas, lo que garantiza un caudal mínimo en épocas secas.

De estudios anteriores realizados por el ITGE en la zona y de la información recogida por el Gobierno de La Rioja acerca del abastecimiento urbano se observó que los mayores problemas se registraban en aquellos municipios cuyas captaciones se relacionaban con los aluviales de los ríos tanto actuales como antiguos. En definitiva los municipios que se han considerado en el presente trabajo son los siguientes:

- Agoncillo
- Alcanadre
- Aldeanueva
- Arnedo
- Arrúbal
- Autol
- Cenicero
- Haro
- Quel

- Rincón de Soto
- San Asensio
- Santo Domingo de La Calzada

En el presente informe se aborda el caso concreto del término municipal de Arrúbal que incluye la información conocida y relativa a las características geológico-hidrogeológicas de los acuíferos existentes en la zona y la calidad de los recursos hídricos de los mismos. También se analiza la situación actual del abastecimiento y la demanda futura con el fin de conocer las necesidades actuales y futuras. Por último se realizan las recomendaciones que se consideran oportunas para solventar estas necesidades.

La supervisión y la dirección técnica del ITGE ha sido realizada por D. Miguel del Pozo Gómez con el apoyo técnico de D. Celestino García de la Noceda.

El presente estudio ha sido realizado por la empresa E.P.T.I.S.A. (Zaragoza) que ha aportado el siguiente equipo técnico:

- D. José Cruz Cascales (Ingeniero de Minas): responsable técnico del estudio.
- D. Jesús Serrano Morata (Geólogo): interpretación de la información recopilada, encuestas de abastecimiento, toma de datos de campo, muestreo químico y bacteriológico, interpretación de los análisis químicos realizados y elaboración del informe final.

2.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL MUNICIPO

2.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE ARRUBAL

La localidad de Arrúbal se encuentra enclavada en el valle del río Ebro formando parte de la comarca de La Rioja Baja muy próxima a Logroño (15 Km) en dirección E a una altitud de 349 m.s.n.m.

El núcleo urbano se localiza sobre una terraza antigua del Ebro.

Por lo que respecta a la economía Arrúbal ha cambiado desde poco antes de la mitad del siglo su base económica agrícola por una sólida base industrial basada principalmente en la construcción del polígono industrial de *El Sequero*.

3.- GEOLOGIA

3.-GEOLOGIA

El término municipal de Arrúbal se sitúa en la Depresión del Ebro en su tramo riojano. Los materiales aflorantes son en su totalidad de origen continental y pertenecen al Terciario y Cuaternario.

Los depósitos terciarios en el Oligoceno-Mioceno están constituidos esencialmente por yesos y arcillas, que pasan lateralmente a facies más marginales, básicamente arcillosas con intercalaciones calcáreas, y en el Mioceno arcillas rojas y areniscas subordinadas que, hacia el S, pasan a conglomerados de borde. Dentro de estas facies típicamente lacustres se localiza la presencia de un episodio evaporítico. El medio de depósito se caracterizaba por un ambiente continental en un dispositivo de abanicos aluviales que, con procedencia meridional, tienden a rellenar el surco riojano. Las edades de estos depósitos en los alrededores de Arrúbal están comprendidas entre el Chatiense y Vindoboniense (Oligoceno-Mioceno Sup.).

Los principales depósitos cuaternarios se disponen en glaciares, abanicos aluviales y un sistema de terrazas asociadas a los ríos Leza, Jubera y Ebro, según las zonas. Normalmente están constituidos por cantos y bolos de cuarzo y cuarcita englobados en una matriz arenosa y limolítica.

3.1 ESTRATIGRAFIA

3.1.1 Terciario

Según el MAGNA Nº 204 (LOGROÑO), publicado por el ITGE en 1975, y el Nº 242 (MUNILLA), publicado en 1990, en el borde meridional del surco terciario riojano se han diferenciado cinco U.T.S. en el sentido de Garrido (1982), separadas entre sí por discontinuidades sedimentarias. En los alrededores de Arrúbal se han diferenciado las

unidades litológicas que se definen a continuación. Todas ellas corresponden a la U.T.S. n° 3:

- Tramos yesíferos con niveles arcillosos interestratificados. Oligoceno-Mioceno. (1).

Estos depósitos corresponden a una de las unidades de la *Formación Lerín* y están constituidos por finas pasadas (1 cm) de yesos terrosos, grisáceos, yesos fibrosos y arcillas yesíferas que le dan al conjunto una estructura hojosa característica.

La potencia total es difícil de conocer, y solamente la parte superior están representados por 280 m.

- Arcillas con frecuentes episodios evaporíticos. Oligoceno-Mioceno inferior. (2).

Representan una facies de transición entre las arcillas de la *Formación Lerín* y las arcillas y calizas de la *Formación Tudela*.

Está formada por arcillas, más o menos calcáreas, de color predominantemente rojizo, con frecuentes intercalaciones de bancos de yesos, generalmente de 0,5 a 2 m de potencia, y con alguna capa esporádica de 10 a 30 cm de arenisca con ripples y de caliza arcillosa gris blanquecina. Los bancos de yesos presentan, como en la formación anterior una estructura hojosa.

El espesor es muy variable, debido a los constantes cambios laterales de facies, y se conoce una potencia mínima de 75 m.

**- Arcillas calcáreas de colores rojos y grises.
Oligoceno-Mioceno medio. (3).**

Corresponde a la denominada *Formación Tudela* y está formada por arcillas calcáreas, más o menos limosas, de colores rojos y grises. Presentan intercalaciones de calizas arcillosas gris-azuladas, a veces algo arenosas, calizas con nódulos de sílex y areniscas con ripples.

Las calizas se disponen en capas, normalmente de 10 a 30 cm de espesor, aisladas o apiladas formando paquetes que pueden alcanzar el metro y medio de potencia. Las areniscas constituyen unas veces depósitos de canal, por lo general de 0,3 a 1 m de espesor, y otras bancos extensos de 10 a 30 cm.

La potencia total de la unidad no se conoce pues no se ha reconocido su techo. Su espesor mínimo obtenido es de 100 m.

**- Areniscas de grano fino, limolitas y arcillas rojas.
Oligoceno superior-Mioceno inferior (4).**

Corresponde a la *Formación Alfaro*, y constituye un cambio lateral, hacia el Este, de la unidad conocida comúnmente como *Facies Nájera*, y hacia el NE a la *Formación Tudela*.

Litológicamente está formada por una alternancia de limolitas rojas y areniscas, con una potencia máxima de 0,3 a 0,7 m. La potencia total de la unidad varía entre 180 y 400 m.

Correspondería al depósito de un sistema fluvial localizado en zonas distales de abanicos aluviales, cercano al tránsito a facies lacustres.

Las facies detríticas rojas pasan lateralmente hacia

el S, en las inmediaciones de la Sierra de Cameros entre Ribafrecha y Ventas Blancas, a facies de marcado carácter evaporítico. Probablemente en la cuencas fluvio-lacustre que dio lugar a los depósitos detríticos se formó una zona restringida en la que se depositaron yesos.

3.1.2 Cuaternario

Pleistoceno

Se han diferenciado las siguientes unidades litológicas:

- Terrazas altas del Ebro (5, 6, 7, 8 y 9).

Las alturas relativas, con respecto a los cauces actuales, de más antiguas a más modernas son las siguientes: 170/180 m, 150/160 m, 110/120 m, 70/80 m y 60/70 m. El nivel más lato sólo figura en la margen derecha.

Están constituidas por gravas poligénicas con cantos muy heterométricos, subredondeados y redondeados, entre los que predominan los de caliza mesozoica y eocena, y los de arenisca y cuarcita permotriásicas. Las terrazas más altas se encuentran muy consolidadas y presentan en el techo una costra calcárea que llega a alcanzar hasta 1 m de espesor. Las inferiores tienen cemento menos coherente y con frecuencia se intercalan en ellas lentejones de arenas, limos y arcillas ricos en materia orgánica.

Morfológicamente estas terrazas se encuentran suspendidas.

- Terrazas medias (10)

Se encuentra a 10/20 m sobre el nivel actual del río Ebro y están, como las anteriores, suspendidas. Está muy

desarrollada a lo largo de la margen izquierda asociada a un glacis con el que forma una misma unidad morfológica prácticamente imposible de separar.

Consta de gravas poligénicas, poco trabadas, compuestas por cantos de las mismas características que las anteriores. En ocasiones presenta lentejones de arena blanco-amarillentas con cantos englobados.

Pleistoceno-Holoceno

- Terraza media (11)

Corresponde a una terraza desarrollada en la margen derecha del Ebro que comprende indistintamente los niveles de terraza de 10/20 y de 5/10 m, que no es posible diferenciar. Participa de las características litológicas de una u otra terraza.

- Glacis (12)

Normalmente se asientan sobre las arcillas calcáreas rojas y las areniscas de la *Formación Alfaro*. Por sus litologías pueden diferenciarse dos tipos de glacis. Unos formados esencialmente por cantos de caliza y arenisca, muy heterométricos y poco rodados, unidos por un cemento poco coherente de arcillas calcáreas; y otros, menos frecuentes, compuestos en su totalidad por arcillas y limos.

- Cuaternario indiferenciado (13)

Comprende una serie de terrazas, normalmente medias y bajas, fondos aluviales o rellenos de valle y glacis.

Holoceno

- Terrazas bajas del Ebro (14 y 15)

A diferencia de las dos unidades anteriores la terraza de inundación actual y la terraza inmediatamente superior, con niveles de 0/5 y 5/10 respectivamente, son encajadas.

El aluvial actual del Ebro se compone de arcillas y limos que engloban cantos en su interior. El lecho de los afluentes Leza y Jubera, con trazado rectilíneo y anastomoso está ocupado por materiales rodados y poco enmascarados.

La terraza baja se compone, por lo general, de dos tramos bien definidos. Uno inferior de gravas, con cantos rodados de caliza, arenisca y cuarcita, muy poco cementados. Frecuentemente se observan lentejones de arenas interstratificados. Otro tramo superior de naturaleza arcillosa y limosa, que localmente engloba cantos, y sobre el cual se asientan las labores agrícolas.

El espesor total de esta unidad, según los datos aportados por captaciones subterráneas, es de 25 m.

El río Ebro aguas abajo de Logroño presenta muestras de una gran actividad, variando de curso constantemente, y dejando en la llanura de inundación numerosos meandros abandonados (Q_{ajM}) que posteriormente se colmatan de arcillas y limos.

- Conos de deyección (16).

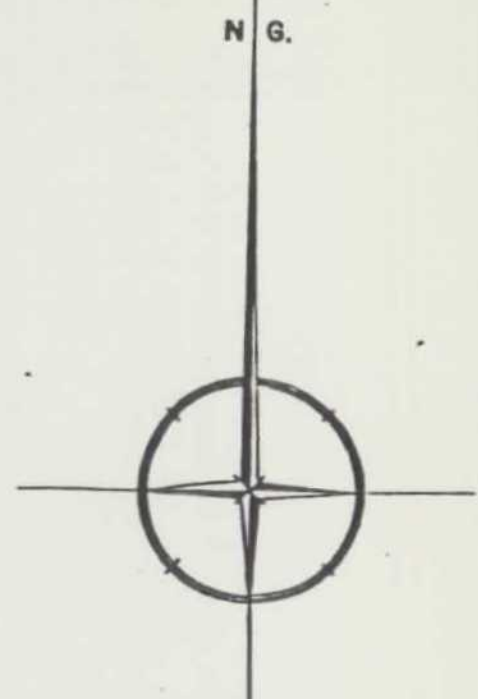
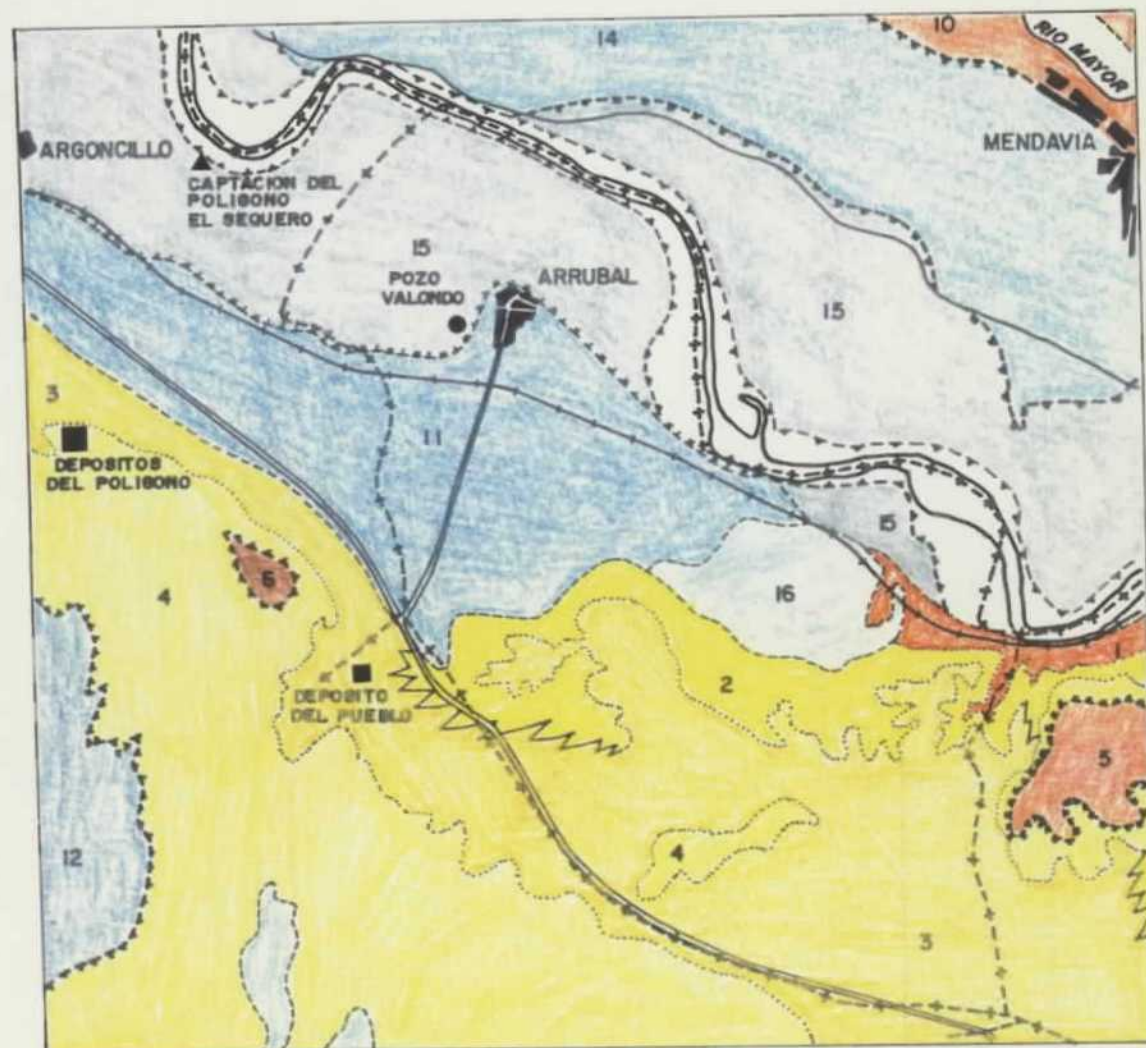
Se localizan al SE de Arrúbal sobre una de las terrazas inferiores del Ebro, y están formados por arcillas y limos de color pardo, con abundante yeso disperso. Estos sedimentos provienen de zonas muy proximales, fácilmente derrubiabiles (arcillas y yesos).

3.2 TECTONICA

Por lo que respecta a la tectónica, desde el punto de vista regional, el municipio de Arrúbal se encuentra incluido en la Depresión del Ebro y más concretamente en el denominado Surco Terciario del Ebro-Rioja en su porción central. Se trata de una cubeta muy subsidente rellena por sedimentos continentales del Oligoceno-Mioceno (Los datos obtenidos a partir de prospecciones petrolíferas indican espesores superiores a los 4000 m de sedimentos). Está suavemente plegada, predominando las direcciones ONO-ESE, y se encuentra flanqueada por dos importantes frentes de cabalgamiento: el de la Sierra de la Demanda y Cameros al Sur, y el de la Sierra de Cantabria-Montes Obarenes al Norte. Esto hace que se interprete como una doble cuenca de antepaís, cuya génesis y evolución han estado condicionadas por el emplazamiento de unidades alóctonas. Los bordes originales de la cuenca se encuentran cobijados por las sierras de Cantabria y Demanda-Cameros.


La disposición de los materiales en este dominio estructural se caracterizan por estar afectados por un sistema de suaves pliegues con ejes de dirección ONO. a ESE, aunque con carácter general corresponde a un amplio surco sinclinal relleno de sedimentos detríticos miocenos.

En la Figura nº 1 se muestra el marco geológico del municipio de Arrúbal.



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO	15 y 16	12
	PLEISTOCENO	14, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5	
TERCIARIO	MIOCENO	VINDOBONIENSE	4
		BURDIGALIENSE	
		AQUITANIENSE	3
		CHATIENSE	2

 Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DE CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DE LOS ABASTECIMIENTOS A POBLACIONES SITUADAS EN EL ALUVIAL DEL EBRO Y AFLUENTES DE LA RIOJA					CLAVE
MAPA GEOLOGICO Y DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA DEL TERMINO MUNICIPAL DE ARRUBAL					FIGURA Nº 1
DIBUJADO	FECHA	COMPROBADO	AUTOR	ESCALA	CONSULTOR
E. T. Z.	OCTUBRE 1992	M. DEL POZO	J. SERRANO	1:50.000	EPTISA

MUNICIPIO DE ARRUBAL

Nº	BREVE DESCRIPCION
1	Tramos yesíferos con niveles arcillosos interestratificados.
2	Arcillas con frecuentes episodios evaporíticos.
3	Arcillas calcáreas de colores rojos y grises.
4	Areniscas de grano fino, limolitas y arcillas rojas.
5,6,7,8 y 9	Terrazas altas del Ebro.
10	Terrazas medias.
11	Terraza media.
12	Glacis.
13	Cuaternario indiferenciado.
14 y 15	Terrazas bajas del Ebro.
16	Conos de deyección.

4.- HIDROGEOLOGIA

4.- HIDROGEOLOGIA

El municipio de Arrúbal se halla incluido en la Unidad hidrogeológica nº 26, Aluvial del Río Ebro y afluentes, o también Aluvial Iregua-Cortes, que incluye los aluviales del río Ebro y sus afluentes hasta el límite con la provincia de Zaragoza.

A continuación se expone toda la información recopilada para este municipio que permite esbozar las principales características de los acuíferos existentes en la zona.

4.1 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

4.1.1 Características de los puntos de agua

Se ha dispuesto de información de 5 puntos de agua inventariados por el ITGE en el término municipal de Arrúbal, que se corresponden con un manantial localizado en terciario, y cinco pozos en la terraza baja del Ebro. Las principales características de estos se recogen en el Cuadro nº 1, su situación en la figura adjunta y en el Anejo nº 4 se recogen las fichas de inventario.

Además durante la realización de C.H.E. (1991, C) se realizó una campaña de inventario y fueron registrados diez puntos de agua en el término municipal de Arrúbal cuyas principales características se recogen en el Cuadro nº 2. Uno de los pozos del paraje de Valondo es utilizado para el abastecimiento urbano y será considerado ampliamente más adelante.

INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS EN EL MUNICIPIO DE ARRUBAL

PUNTO	CUENCA	MUNICIPIO	TOPONIMIA	X	Y	Z	FECHA			UTILIZACION DEL AGUA	
							NAT	PROF	INVENT N.E.		
2310.40002	EBRO	ARRUBAL	VALHONDO	561100	4698420	330.00	P	7.00	1989	6.39	AGRICULTURA
2310.40003	EBRO	ARRUBAL	VALHONDO	560975	4698480	330.00	P	9.00	1989	3.62	AGRICULTURA
2310.40004	EBRO	ARRUBAL	VALHONDO	560710	4698490	330.00	P	7.50	1989	3.10	AGRICULTURA
2310.40005	EBRO	ARRUBAL	VALHONDO	561400	4698430	330.00	P	9.00	1989	6.58	ABAST. Y AGRIC.
2310-80006	EBRO	ARRUBAL	FUENTE LA ZARZA	720258	868766	380.00	M	0.00	1968	0.00	

FUENTE ITGE

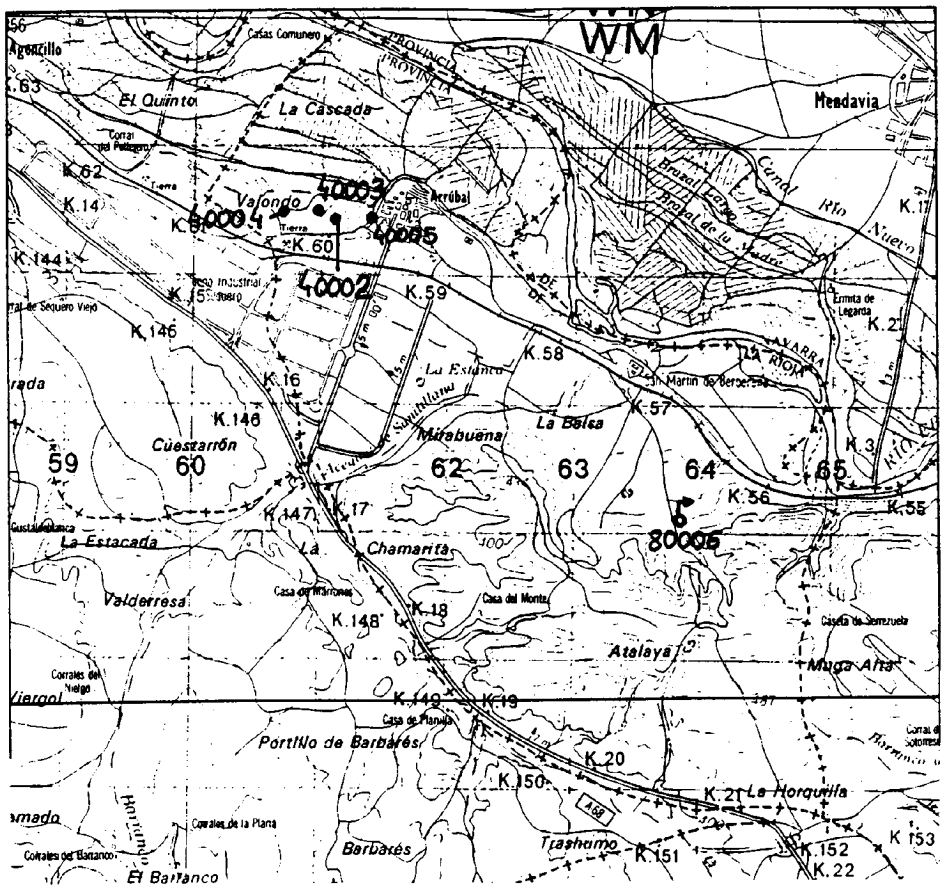
CUADRO Nº 1

PUNTO	CUENCA	MUNICIPIO	TOPONIMIA	X	Y	Z	FECHA			UTILIZACION DEL AGUA	
							NAT	PROF	INVENT N.E./Q		
2310.40002	EBRO	ARRUBAL				340.00	P				
2310.40003	EBRO	ARRUBAL	VALONDO			335.00	P				
2310.40004	EBRO	ARRUBAL	CASA LA PRADERA			332.00	P				
2310.40005	EBRO	ARRUBAL				335.00	P				
2310.40006	EBRO	ARRUBAL	VALONDO			340.00	PS	7.50		6.52	
2310.40007	EBRO	ARRUBAL	VALONDO			340.00	PS	7.00		3.88	
2310.40008	EBRO	ARRUBAL	VALONDO			340.00	PS	3.20			
2310.40009	EBRO	ARRUBAL	VALONDO			340.00	OT				
2310.80020	EBRO	ARRUBAL	FUENTE SAN MARTIN			340.00	M			2.00	
2310.80021	EBRO	ARRUBAL				330.00	P	1.00		3.80	

FUENTE C.H.E. (1991, C)

CUADRO Nº 2

INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS EN ARRUBAL
(según ITGE)



ESCALA 1:50.000

4.1.2 Parámetros hidrogeológicos

Los valores de parámetros hidrogeológicos considerados en C.H.E. (1991, C) para el aluvial del Ebro, son los siguientes:

Aluvial del Ebro:

Se tomaron transmisividades entre 10.000 y 200 m²/día, siendo más frecuentes entre 2.000 y 1.000 m²/día.

La porosidad eficaz varía entre el 10 y 30%, según las zonas.

En 1983 se realizó un ensayo de bombeo en el sondeo realizado por el ITGE para el abastecimiento de Alcanadre, que aunque no sea muy representativo de la zona, por su bajo caudal (4 l/sg), se van a citar aquí sus principales conclusiones:

Caudal:	4 l/sg.
Tiempo de bombeo:	18 horas.
Estabilización:	5,095 m.
Transmisividad:	20,27 m ² /hora.

4.1.3 Piezometría

La piezometría de los acuíferos aluviales se encuentra íntimamente relacionada con la cota de la lámina de agua del cauce. El río Ebro entre la confluencia con el Iregua y las proximidades de Arrúbal desciende desde los 350 hasta los 330 m.s.n.m. En este tramo al ser el Ebro ganador, en régimen natural, con respecto al acuífero, los niveles piezométricos de la terraza baja o llanura de inundación se encontraran ligeramente por encima de la cota por la que discurre el río.

Durante la realización del estudio C.H.E. (1991, C) se controló, con carácter mensual, una red de puntos que tras su análisis pusieron de manifiesto, para el río Ebro en la zona que nos ocupa, lo siguiente:

- La piezometría está predominantemente influida por el río.

- Los niveles más altos corresponden al invierno-primavera y los más bajos al verano-otoño.

- Las oscilaciones son más altas relativamente que para las zonas más influidas por los retornos de regadío.

- La conexión con el río es buena.

Los gradientes medidos (C.H.E. 1991,C) están comprendidos entre el 2 y el 0,05 %, correspondiendo los mayores a zonas marginales y , en conjunto, a los afluentes de la margen derecha.

En cualquier caso la pluviometría apenas ejerce influencia sobre los niveles.

Los depósitos de glaciares y terrazas altas se encuentran desconectados hidráulicamente de los aluviales del río por lo que presentan niveles piezométricos propios e independientes, suspendidos con respecto a la terraza baja. Los manantiales por los que drenan marcaran la cota piezométrica mínima de estos niveles.

4.2 GEOFISICA

Se ha dispuesto de información del estudio de *Investigación Geofísica de La Rioja* realizado por el Servicio de Geofísica del ITGE a petición de la dirección de Aguas Subterráneas del mismo organismo en 1990.

El objetivo del trabajo era el estudio de los cuaternarios situados próximos a los cauces de los ríos. Se localizó en varias zonas de la provincia de La Rioja de las que es la denominada Zona B LOGROÑO la que más nos interesa para este municipio.

4.2.1 Toma de medidas

Los trabajos de campo se desarrollaron entre los meses de Abril y Agosto de 1989 con un equipo Geotrón consistente en :

- Amperímetro Geotrón.
- Milivoltímetro Geotrón.
- Electrodos imporalizables de potencial.

En general la calidad de las curvas obtenidas no es muy buena debido posiblemente a los cambios laterales existentes y a la dificultad de alguna zona debido a la gran densidad de edificaciones, carreteras, etc.

4.2.2 Interpretación general

Se realizó una primera interpretación manual por el método del punto auxiliar que sirvió de base para una interpretación semiautomática mediante el programa S.E.V. del ITGE.

Se atribuyeron como cuaternarios a los valores resistivos superficiales que presentan una gran variedad, de 100 ohm/m hasta 4000 ohm/m, dependiendo de las caracte-

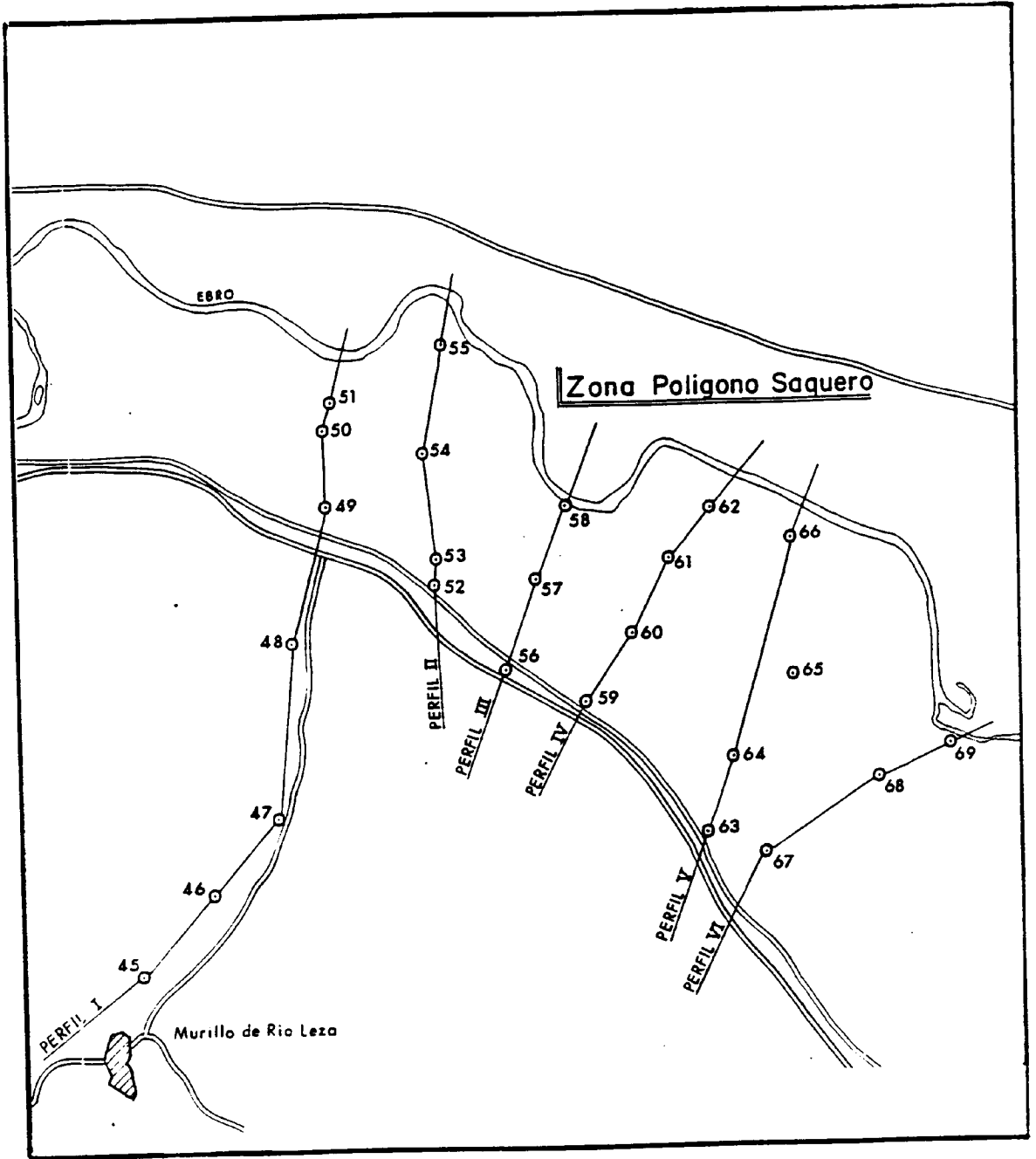


Figura nº 2

PERFIL I

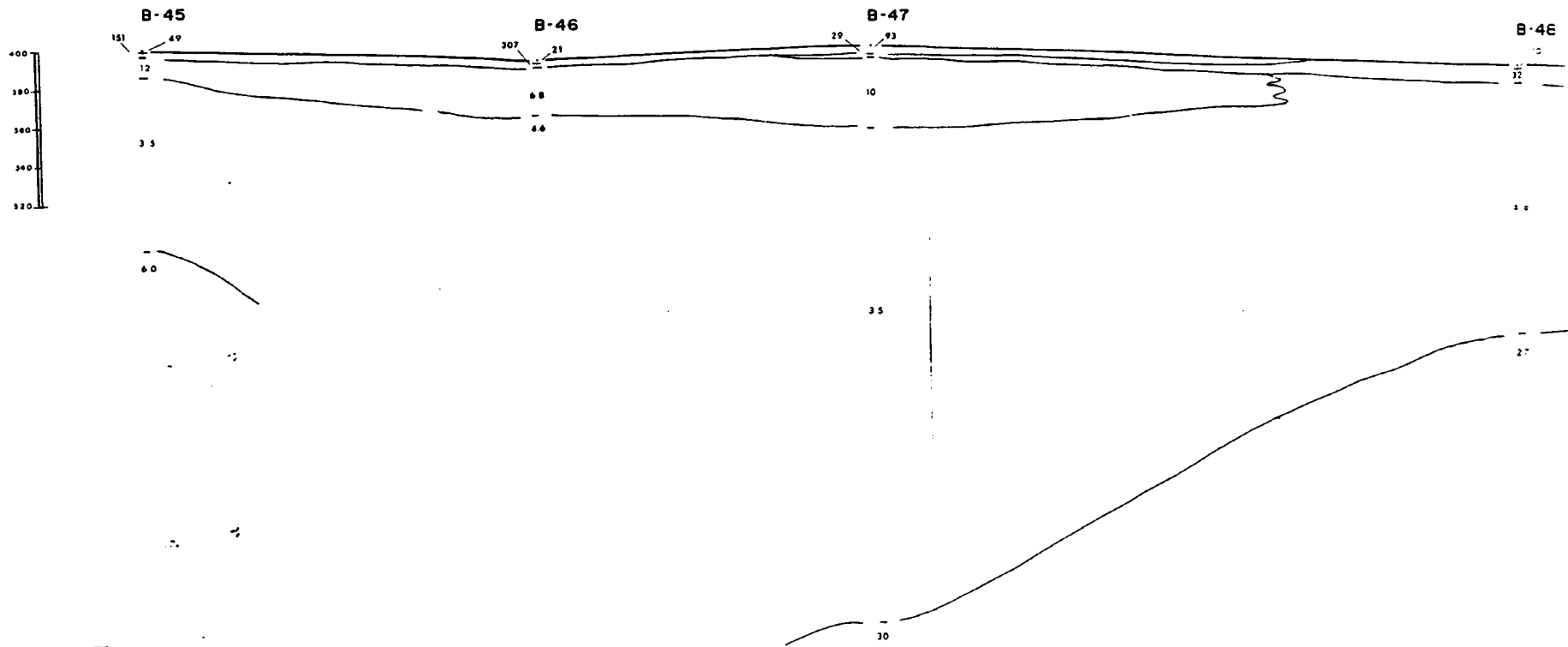


Figura nº 3

PERFIL I

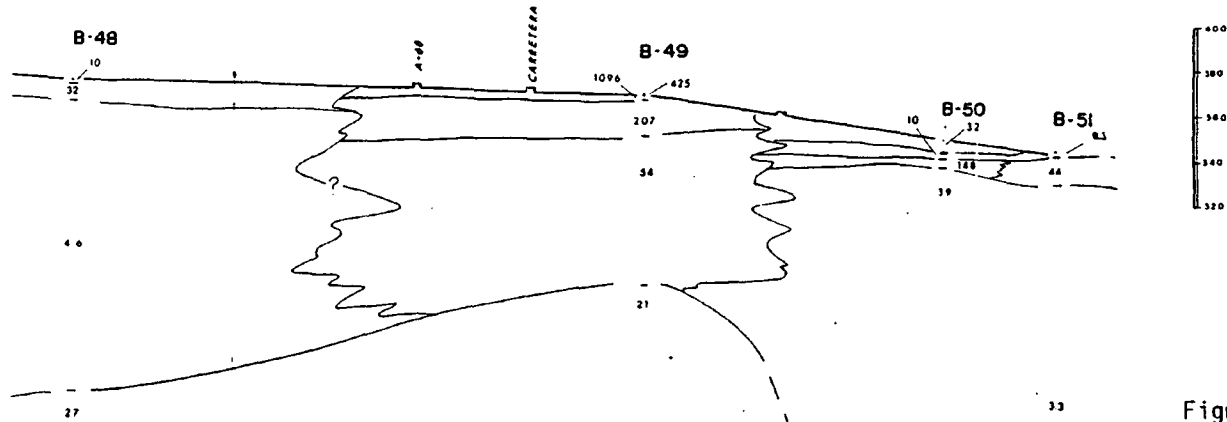


Figura nº 3 (Cont)

PERFIL II

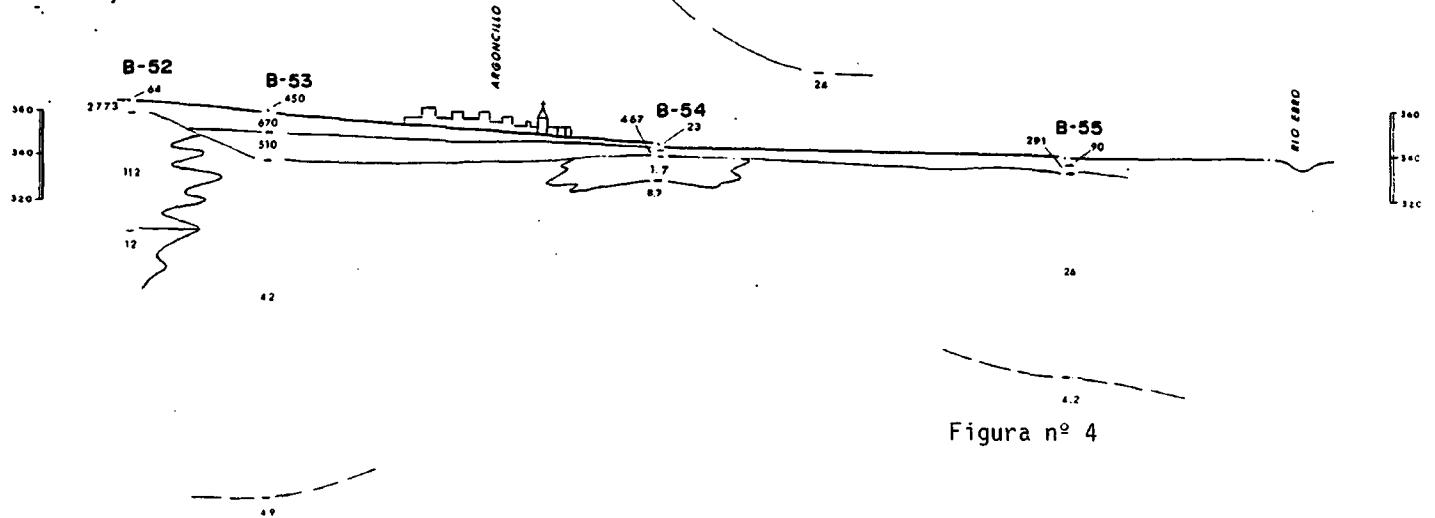
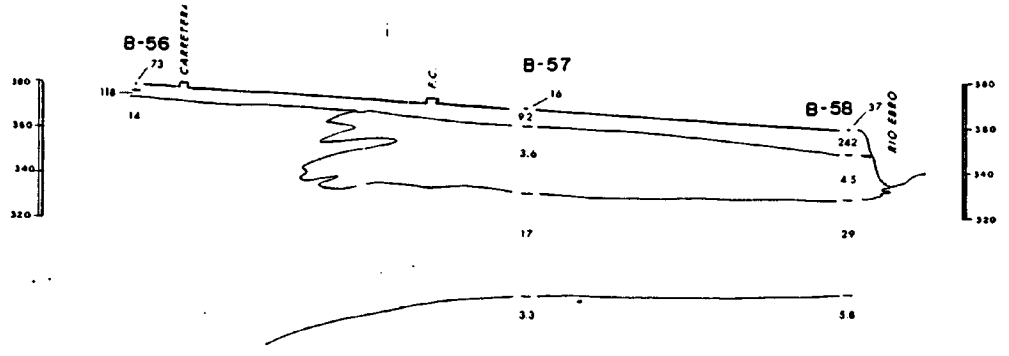


Figura nº 4

PERFIL III



PERFIL IV

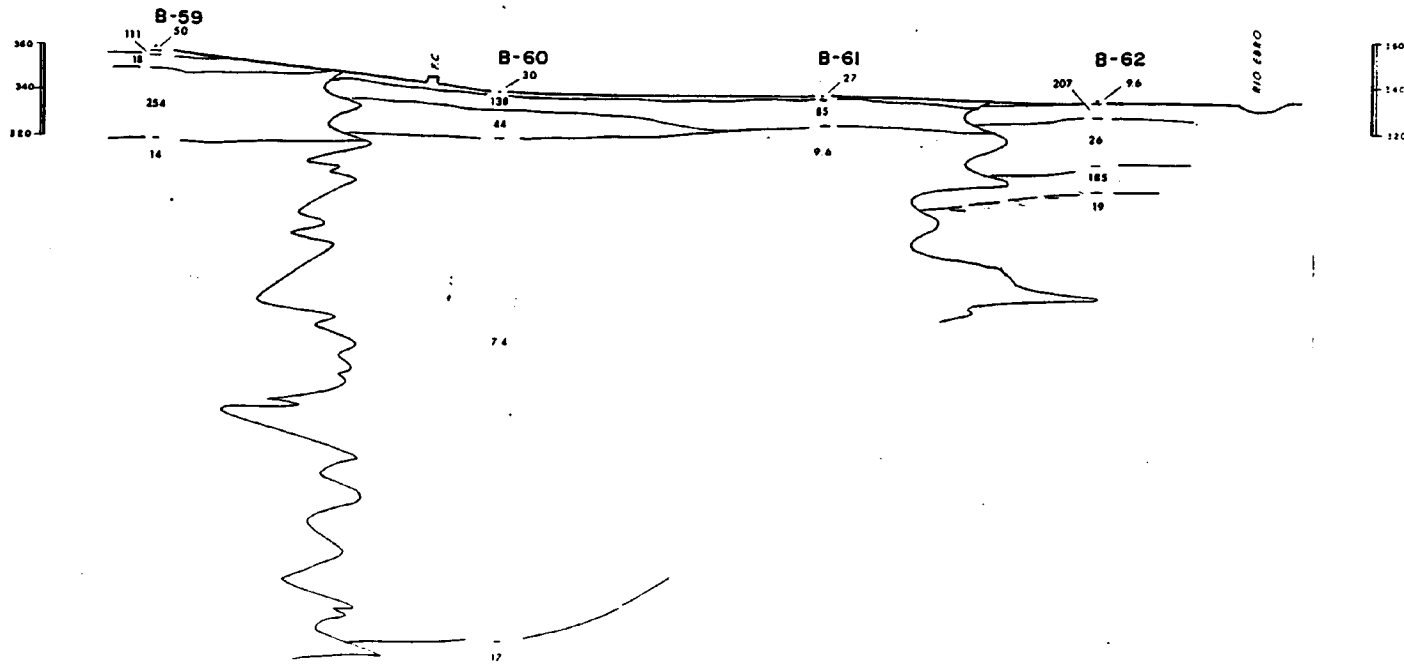
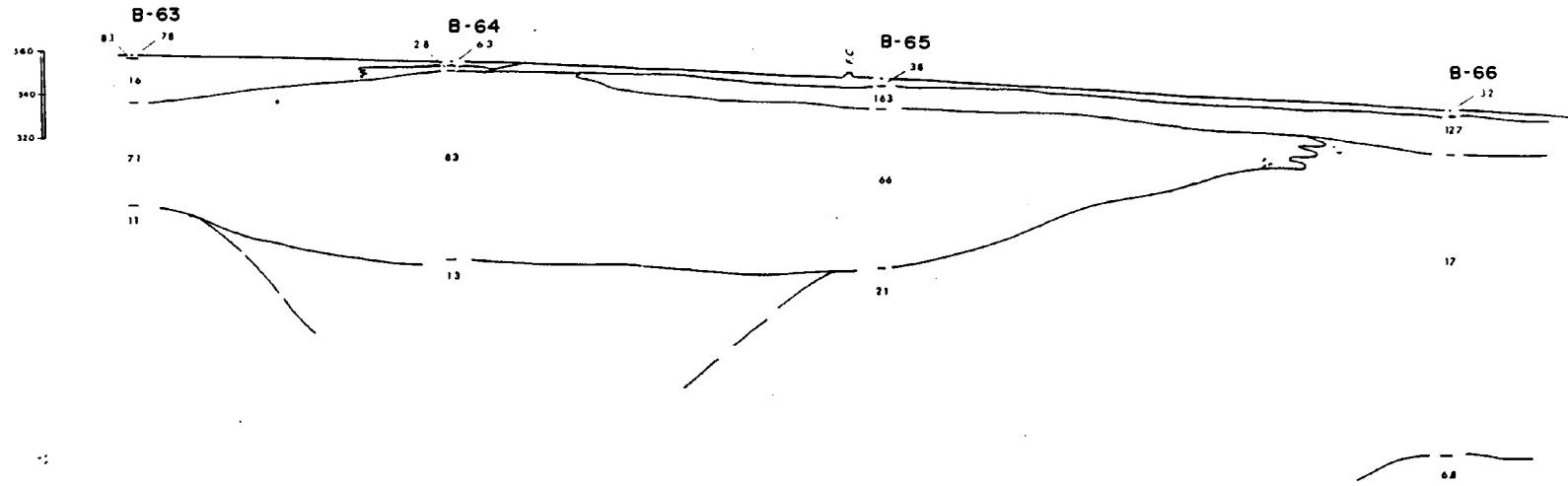


Figura nº 5

PERFIL V



PERFIL VI

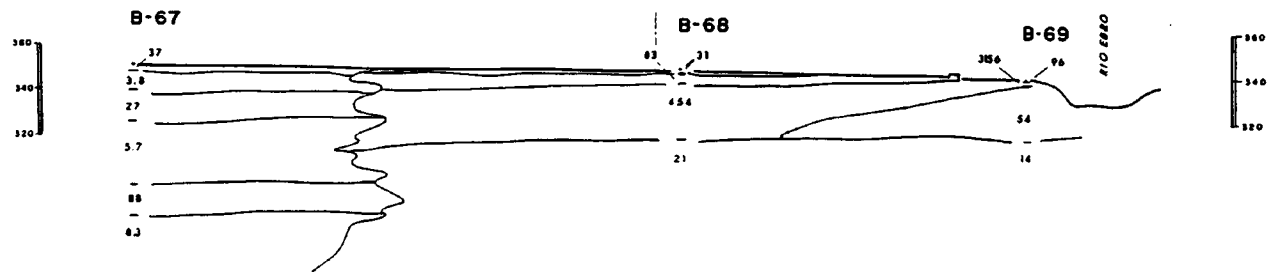


Figura nº 5

rísticas particulares de cada S.E.V. Dentro del tramo resistivo superficial pueden existir pequeñas intercalaciones de tramos conductores, o varios tramos con distintos valores resistivos, aunque se considera como cuaternario todo el tramo en conjunto.

Los tramos conductores por debajo del resistivo superficial se atribuyeron a la formación terciaria. Existe una gran variedad de valores de resistividad, y en general la correlación fue muy compleja.

Existen tramos de resistividad intermedia (50 a 90 ohm/m) en algunos SEV que dependiendo de su correlación con los SEV adyacentes se atribuyeron unas veces a Cuaternario y otras a Terciario. En estos casos la profundidad asignada al Cuaternario puede no corresponder a la que verdaderamente pudiera tener esta formación.

4.2.3 Interpretación de la Zona de Logroño

Dentro de esta zona se diferenciaron dos subzonas de las que sólo vamos a considerar aquí la correspondiente al Polígono Industrial *El Sequero* y sus alrededores.

Se realizaron en la citada subzona los S.E.V. comprendidos entre el B-45 y el B-69 distribuidos en seis perfiles, cuya situación se recoge en la Figura n° 2, y su interpretación, representada en las Figuras n° 3 a 6, fue la siguiente:

Perfil I: (S.E.V. B-45, B-46, B-47, B-48, B-49, B-50 y B-51). Se extiende desde Murillo de Río Leza hasta la desembocadura del río Leza. Presentó poco espesor de resistivo, en los primeros S.E.V. que aumenta a 20 m en el S.E.V. B-49. El B-50 presentaba muchos tramos conductores con un resistivo en los primeros 12 m. El B-51 no presentaba un tramo resistivo claro.

- **Perfil II:** (S.E.V. B-52, B-53, B-54 y B-55). Al igual que el resto de los perfiles se desarrolla transversal al río Ebro por su margen derecha hasta el contacto con el terciario.

El mayor espesor del resistivo se encuentra en los S.E.V. B-52 (resistivo intermedio) y B-53 donde alcanza de 22 a 40 m , éste último sin seguridad. En el resto del perfil oscila sobre los 10 m.

- **Perfil III:** (S.E.V. B-56, B-57 y B-58). El espesor del resistivo es de más de 10 m en todo el perfil, aunque en el B-57 el valor de resistividad es más bajo (92 ohm/m).

- **Perfil IV:** (S.E.V. B-59, B-60, B-61 y B-62). El S.E.V. B-59 presentaba un tramo resistivo de bajo espesor (5 m). En el tramo central (B-60 y B-61) el espesor oscilaba entre 8 a 16 m (en el B-61 con una resistividad de 60 a 80 ohm/m). El B-62 se presentaba un tramo resistivo superficial de unos 10 m y parece existir otro tramo de unos 12 m a unos 30 m de profundidad.

- **Perfil V:** (S.E.V. B-63, B-64, B-65 y B-66) Presentaba tramos resistivos de poco espesor. En los S.E.V. B-65 y B-66 éste aumenta hasta los 20 m. El perfil presentaba un tramo potente de resistividad de 60 a 80 ohm/m que alcanzaría hasta los 80 m de profundidad y que no parece que corresponda al cuaternario.

- **Perfil VI:** (S.E.V. B-67, B-68 y B-69). El B-67 no presentó valores resistivos. En el B-68 se registró el mayor espesor de resistivo, 30 m, mientras que el B-69 presentaba valores de resistividad de 54 ohm/m de pequeño espesor.

Com resumen en general no se observaron espesores potentes del resistivo superficial.

Existen tramos con resistividades entre 60 y 80 ohm/m que pueden corresponder a zonas de transición terrazas-Terciario.

El terciario es complejo con muchas variaciones de resistividad.

4.3 DEFINICION DE ACUIFEROS

Los materiales de permeabilidad alta aflorantes en el municipio corresponden a los aluviales cuaternarios asociados al río Ebro y Leza. Estos depósitos se instalan a modo de terrazas distribuidas en distintos niveles sobre el cauce. Los depósitos de las distintas terrazas se asientan mayoritariamente sobre materiales impermeables de carácter margo-arcilloso terciarios.

En los distintos niveles se instalan los correspondientes acuíferos, estando los superiores desconectados hidráulicamente con los depósitos actuales y terraza baja. Normalmente son muy poco productivos ya que sus cuencas alimentadoras son muy reducidas y dependen únicamente de la infiltración de la lluvia. Estos acuíferos suspendidos drenan a través de pequeños manantiales que presentan una gran irregularidad, en función directa de las precipitaciones.

Litológicamente el acuífero aluvial y terraza baja del Ebro están formado por dos tramos bien definidos. Uno inferior de gravas con cantos rodados de caliza, areniscas y cuarcita, muy poco cementados, y con frecuentes lentejones de arena interestratificados; y otro tramo superior de naturaleza arcillosa y limosa que localmente engloba cantos.

El planteamiento del modelo conceptual del funciona-

miento de los acuíferos en esta zona es sencillo presentándose el problema a la hora de cuantificar los volúmenes implicados.

Las entradas a los acuíferos se producen por los siguientes procesos:

- Infiltración del agua de lluvia caída sobre los materiales permeables. Será cuantitativamente muy poco importante ya que la lluvia útil en pleno Valle del Ebro es muy baja.

- Retornos de regadío que como ya se comentó en el epígrafe de piezometría no tiene demasiada importancia en esta zona.

- Infiltración de la escorrentía superficial que los atraviesa con un funcionamiento fundamentalmente estacional.

- Almacenamiento en las riberas en épocas de fuertes crecidas e inundaciones por desbordamiento.

- Aportes subterráneos de aguas infiltradas en el aluvial del río Ebro aguas arriba de Arrúbal.

El flujo de las aguas subterráneas coincidirá, en general, con el de las aguas superficiales pertenecientes a los cauces principales que desarrollan aluviales.

Los drenajes de los diferentes acuíferos de la zona se producen de la siguiente forma:

- Los glacis y terrazas altas, no conectados con los ríos, se drenan a través de manantiales en el contacto con el terciario.

- La terraza baja y aluviales actuales por su conexión

hidráulica con los cauces superficiales se drenará fundamentalmente mediante flujo subterráneo directo al cauce del río.

- Bombes: no tienen importancia cuantitativa en los alrededores de Arrúbal.

- Aportes laterales por el flujo subterráneo del agua.

5.- SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO

5.- SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO URBANO

Durante la realización del presente trabajo se llevó a cabo una encuesta directa sobre el abastecimiento urbano del municipio de Arrúbal, en el ayuntamiento el día 4-5-1992, y en la oficina de la entidad gestora del agua (HIDROGESTION S.A.) en Agoncillo el día 28-4-1992, que se recoge en el Anejo nº 3. A continuación se analizan sus componentes principales.

En la figura nº 7 se han situado las distintas captaciones así como la posición de los depósitos reguladores.

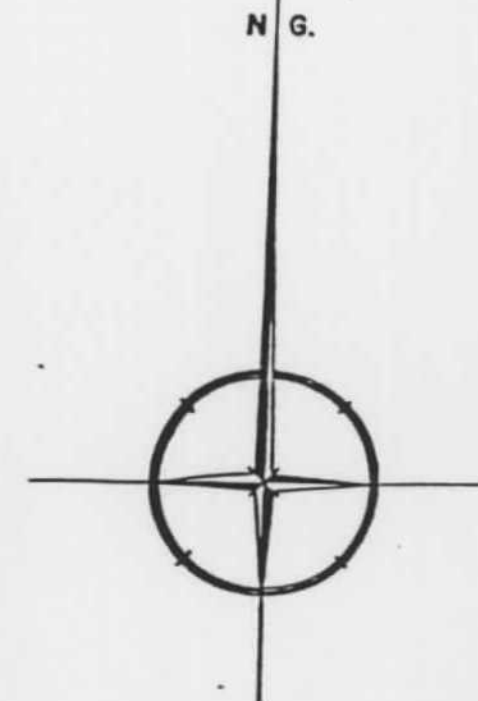
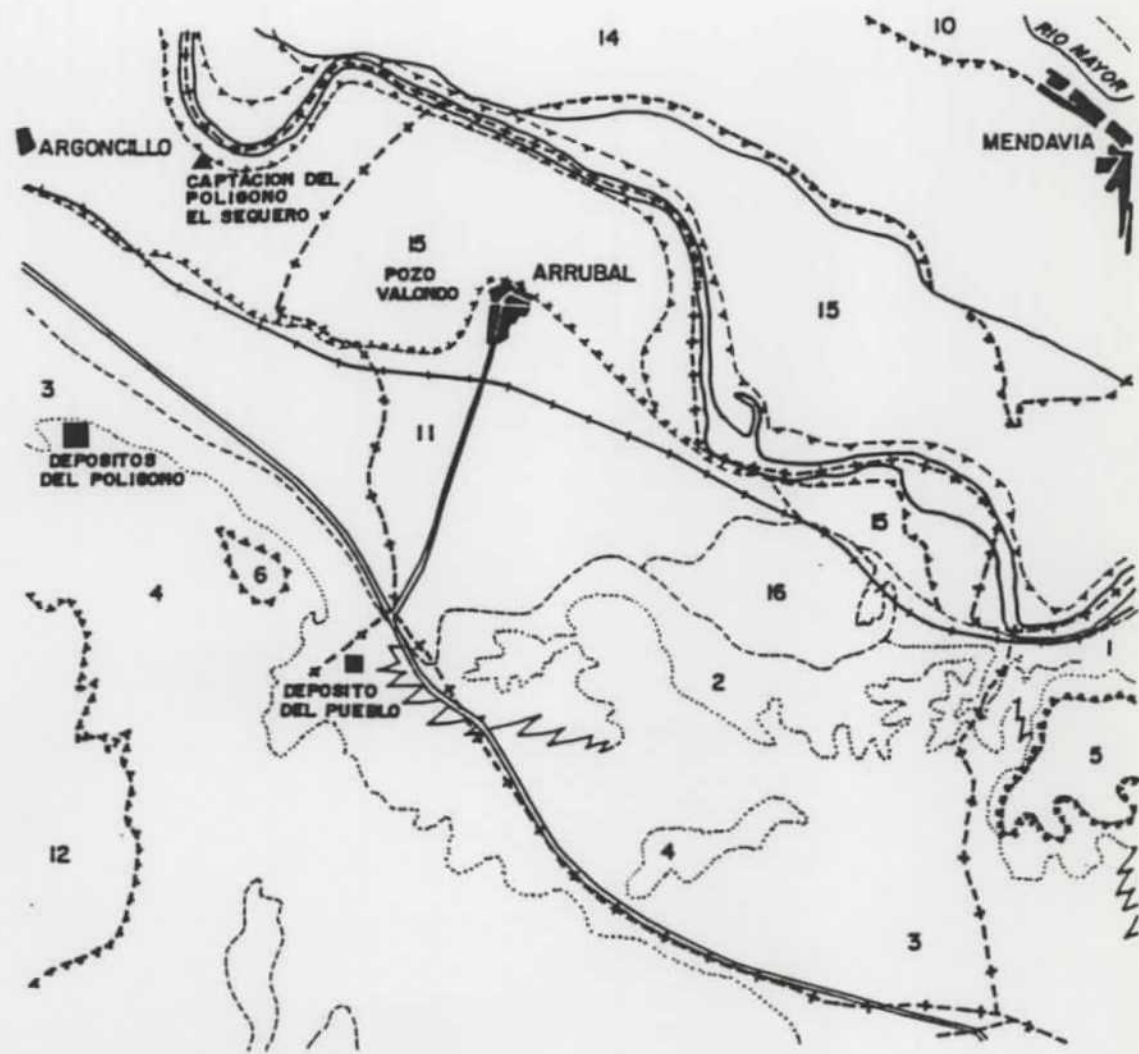
5.1 DESCRIPCION DE LAS CAPTACIONES

El municipio de Arrúbal abastece sus necesidades de agua a partir de una toma de agua directa del río Ebro, que abastece al *Polígono Industrial El Sequero*, (*Captación del Ebro*), y cuyas características se exponen en el municipio de Agoncillo, de un pequeño manantial localizado en el término de Santa Engracia (*Fuente de Valdetomas*) y sólo ocasionalmente de un pozo próximo al casco urbano (*Pozo Valondo*). A continuación se describen sus principales características.

* Captación del polígono *El Sequero*


El agua se toma ya clorada desde los depósitos del polígono y pasa al depósito de Arrúbal. El desnivel entre los dos depósitos es de +40 m y están situados a 3 Km de distancia.

Es la captación preferente del abastecimiento urbano y además suministra el agua a la porción del polígono *El Sequero* localizada en término de Arrúbal y cuyos datos se consideran en el municipio de Agoncillo.



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO	15 y 16		13	12		
		14	11				
	PLEISTOCENO	10	12				
		9					
		8					
		7					
		6					
		5					
		TERCIARIO		MIOCENO		VINDOBONIENSE	4
						BURDIGALIENSE	
OLIGOCENO	AQUITANIENSE		3				
	CRATIENSE		2	1			

 Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DE CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DE LOS ABASTECIMIENTOS A POBLACIONES SITUADAS EN EL ALUVIAL DEL EBRO Y AFLUENTES DE LA RIOJA					CLAVE
INFRAESTRUCTURA DEL ABASTECIMIENTO URBANO					FIGURA Nº 7
DIBUJADO	FECHA	COMPROBADO	AUTOR	ESCALA	CONSULTOR
E. T. Z.	OCTUBRE 1992	M. DEL POZO	J. SERRANO	1:50.000	EPTISA

* Fuente de Valdetomas

- Año de acondicionamiento: 1972.
- Naturaleza: manantial captado.
- Protección: conducción subterránea hasta el depósito.
- Situación: aguas arriba del barranco donde se encuentra el depósito.
- Distancia al depósito regulador: 5 Km.
- Caudal: inferior a 1 l/sg.
- Desnivel entre la captación y el depósito: No necesita impulsión al depósito.
- Observaciones: su caudal es insuficiente para abastecer el municipio. Está entrando constantemente al depósito.

* Captación del Pozo Valondo. (P.a. 2310.40005)

- Año de ejecución: 1978.
- Naturaleza: pozo excavado.
- Revestimiento: anillos de cemento.
- Diámetro: 2000 mm.
- Profundidad: 9 m.
- Protección: caseta con puerta metálica.
- Situación: muy próximo al casco urbano de Arrúbal en dirección O en el paraje Valondo.
- Coordenadas UTM: X: 562.360
Y: 4698.480
Z: 336
- Distancia al depósito regulador: 2 Km.
- Densidad entre la captación y el depósito: - 56 m.
Es necesaria la impulsión al depósito.
- Equipo de bombeo: eléctrico IDEAL.
- Observaciones: se dejó de utilizar por su altísima salinidad.

- Estación depuradora de residuos líquidos industriales: no. Los residuos son revisados por el G.A. de La Rioja ocasionalmente.
- Residuos sólidos: a un vertedero incontrolado.

5.5 TRATAMIENTO DE AGUAS Y CONTROL SANITARIO

El agua de la *Captación del Ebro* pasa por la estación depuradora donde se realiza un proceso de tratamiento completo. Este incluye la precloración, filtración, coagulación, sedimentación forzada con sulfato de aluminio y desinfección con hipoclorito. Tras esto son bombeadas a los dos depósitos grandes, de donde toma el agua Arrúbal.

Posteriormente el agua se trata con hipoclorito en el depósito del pueblo.

Por lo general se hace un análisis completo quincenal del agua del polígono, del pueblo y de la captación.

El principal problema es el alto contenido en microorganismos patógenos del agua del río Ebro, así como de las otras dos captaciones del municipio.

6.- DEMANDA ACTUAL DE AGUA

6.-DEMANDA ACTUAL DE AGUA

La red de abastecimiento municipal de Arrúbal cubre el consumo de agua doméstico. Las necesidades industriales se consideran conjuntamente con el resto del polígono industrial *El Sequero* en el municipio de Agoncillo que incluye parte del término de Arrúbal.

Se ha podido disponer de los datos correspondientes al consumo urbano para el año 1991. Estos datos fueron suministrados por la entidad gestora del agua en este municipio y Agoncillo, Hidrogestión, y corresponden a la facturación. Los datos se han extraído del caudalímetro instalado en la toma de Arrúbal en los depósitos del polígono.

6.1 DEMANDA URBANA

Según el censo de 1991 la población de hecho en el municipio de Arrúbal es de 420 habitantes, estimándose un aumento estacional de la población hasta un total de 550 habitantes. El número total de viviendas es de aproximadamente 175. El consumo domésticos en el año 1991, según datos suministrados por la entidad gestora fue el siguiente:

Consumo urbano total: 40.000 m³/año

Según estos datos el consumo urbano medio por habitante para el año 1991 fue de 261 l/hab/día, considerando únicamente la población de hecho.

6.2 DEMANDA INDUSTRIAL

Las industrias que se abastecen del agua del polígono industrial y localizadas en término de Arrúbal y que más consumieron (*) durante 1991 son las siguientes:

- Piensos Ebro.
- Conservas Franco-Riojanas (*).
- Piuma. Fabricación de latas.
- Industrias ASA. Alumínica.

Los datos del consumo industrial de todo el polígono *El Sequero* se incluyen en el municipio de Agoncillo.

6.4 CONSUMO TOTAL DE AGUA

Según los datos expuestos el consumo medio obtenido no alcanza el límite máximo admisible por la C.H. del Ebro dentro de los *Criterios y recomendaciones relativas al proyecto de directrices (Julio 1991)* que es de 300 l/hab/-día para municipios con población inferior a 50.000 habitantes, donde deberían quedar incluidas las necesidades industriales pero que no consideramos aquí por la existencia del polígono industrial.

Para todos los cálculos se ha considerado únicamente la población de hecho.

7.- ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE AGUA

7.- ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE AGUA

7.1 EVOLUCION DE LA POBLACION

Según se indica en C.H.E. (1990) la población del municipio de Arrúbal en la pasada década fue la siguiente:

Año	Poblacion de hecho
1981	429
1986	412

y los datos suministrados por el municipio en el censo de 1991 indican que la población de hecho era de **420 habitantes**.

También en C.H.E. (1991) se calcularon unas prognosis con horizonte en los años 1998 y 2008 para un modelo de población con migración y sin migración aquí considerado. Según esto la población esperada para el futuro es la siguiente:

Año	Poblacion de hecho	
	Sin migrac.	Con migrac.
1998	424	385
2008	427	357

7.2 CONSUMO FUTURO

En C.H.E. (1991 A) se dice que salvo justificación especial, las dotaciones máximas admisibles de abastecimiento urbano, incluidas las necesidades industriales integradas, no rebasarán los 300 l/hab/día en municipios con menos de 50000 habitantes. Así pues los consumos máximos admisibles, en función de la población actual y futura, serán los siguientes:

Año	Consumo máximo admitido	
1991	126	$\text{m}^3/\text{día} = 45.990 \text{ m}^3/\text{año} (1,46 \text{ l/sg})$
1998	127	$\text{m}^3/\text{día} = 46.428 \text{ m}^3/\text{año} (1,47 \text{ l/sg})$
2008	128	$\text{m}^3/\text{día} = 46.757 \text{ m}^3/\text{año} (1,48 \text{ l/sg})$

Para estas cálculos se ha tomado el modelo demográfico sin migración.

8.- CARACTERIZACION HIDROQUIMICA DE LOS RECURSOS

8.- CARACTERIZACION HIDROQUIMICA DE LOS RECURSOS

8.1 CALIDAD QUIMICA Y BACTERIOLOGICA DE LAS CAPTACIONES

La información hidroquímica que se incorpora en este informe procede de los análisis realizados para el presente estudio así como de las bases de información facilitadas por el Gobierno Autónomo de La Rioja y que se limita a análisis de los abastecimientos de los municipios.

En el cuadro nº 3 se han recogido los análisis de agua del municipio que se ha dispuesto información con anterioridad a este estudio. En él se puede apreciar que el análisis de la red del 12-3-91 hace incapié en aquellos componentes cuyo contenido puede afectar a la potabilidad del agua (caracteres microbiológicos, algunos elementos minoritarios y los mayoritarios a excepción de los bicarbonatos, carbonatos, sodio y potasio). Los otros dos análisis corresponden a un pozo del paraje de Valondo en Agosto y Diciembre de 1989.

Durante la realización del presente estudio se tomaron muestras en origen de las dos captaciones del abastecimiento en el municipio de Arrúbal, con el fin de analizar su contenido tanto físico-químico como bacteriológico. En el presente epígrafe se considera el resultado de estos análisis. El análisis de la captación del polígono *El Sequero* se considera en el municipio de Agoncillo.

8.1.1 Calidad química

El muestreo en el municipio de Arrúbal se llevó a cabo el día 12-05-1992 en las captaciones que se recogen en el cuadro nº 4 junto con los parámetros físicos medidos in situ y el método de toma.

ANALISIS QUIMICOS DE LOS ABASTECIMIENTOS

A R R U B A L

TOPONIMIA	2310.40003	2310.40003	AGUA DE LA RED			
FECHA	09-08-89	13-12-89	12-03-91			
CLORACION	SIN CLORAR	SIN CLORAR	CLORADA			
IONES	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
LITIO	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
SODIO	300.60	13.07	394.10	17.14		0.00
POTASIO	13.40	0.34	11.80	0.30	0.00	0.00
CALCIO	370.30	18.52	444.10	22.21	72.00	3.60
MAGNESIO	111.90	9.33	137.90	11.49	16.80	1.40
AMONIO	0.00	0.00	0.15	0.01	0.00	0.00
SULFATOS	1044.70	21.75	1212.50	25.25	128.70	2.68
CLORUROS	439.60	12.38	572.20	16.11	53.25	1.50
BICARBONATOS	253.80	4.16	378.30	6.20		0.00
CARBONATOS	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
NITRATOS	33.10	0.51	33.10	0.51	13.40	0.21
NITRITOS	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ELEMENTOS MINORITARIOS						
HIERRO	0.02		0.00		0.00	
MANGANESO	0.00		0.00		0.10	
PLOMO						
CROMO(IV)					0.00	
ALUMINIO					0.13	
CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS						
	CAMPO	LABOR.	CAMPO	LABOR.	CAMPO	LABOR.
CONDUCTIVIDAD		2725		3664		500
DUREZA		1392.00		1684.83		250.00
pH		8.07		7.24		8.1
TEMPERATURA						
D.Q.O.						2.00
SILICE		9.1		10.41		
S.A.R.		3.50		4.18		0.00
CARACTERES MICROBIOLÓGICOS						
	Col/ml	/100ml	UFC/ml	/100ml	Col/ml	/100ml
AEROBIOS 22°C					AUSENCIA	
AEROBIOS 37°C					AUSENCIA	
COLIFORMES TOTALES					AUSENCIA	
CILOFORMES FECALES					AUSENCIA	
ESTREPTOC. FECALES					AUSENCIA	
SULFITO REDUCTORES					AUSENCIA	
FUENTE	ITGE		ITGE		G.A de LA RIOJA	

ANALISIS QUIMICOS DE ABASTECIMIENTOS

ARRUBAL

TOPONIMIA FECHA CLORACION	FTE "VALDETOMAS" 12-05-92 SIN CLORAR		POZO "VALHONDO" 12-05-92 SIN CLORAR	
IONES	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
LITIO	0.00	0.00	0.00	0.00
SODIO	62.00	2.70	200.00	8.70
POTASIO	0.30	0.01	90.00	2.30
CALCIO	100.00	5.00	610.00	30.50
MAGNESIO	20.00	1.67	140.00	11.67
AMONIO	0.00	0.00	0.01	0.00
SULFATOS	96.00	2.00	1805.00	37.59
CLORUROS	65.00	1.83	315.00	8.87
BICARBONATOS	320.00	5.25	290.00	4.75
CARBONATOS	0.00	0.00	0.00	0.00
NITRATOS	27.00	0.42	99.00	1.54
NITRITOS	0.00	0.00	0.12	0.00
ELEMENTOS MINORITARIOS				
HIERRO	< 0.1		< 0.1	
MANGANESO	< 0.1		< 0.1	
PLOMO	< 0.1		< 0.1	
CROMO(IV)	< 0.01		< 0.01	
ALUMINIO				
CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS				
	CAMPO	LABOR.	CAMPO	LABOR.
CONDUCTIVIDAD	780	806	3200	3390
DUREZA		333.33		2108.33
pH	7.48	7.76	6.72	7.26
TEMPERATURA	13.9		14.3	
D.Q.O.		1.2		1.2
SILICE				
S.A.R.		1.48		1.89
CARACTERES MICROBIOLÓGICOS				
	UFC/ml	/100ml	UFC/ml	/100ml
AEROBIOS 22°C	90		120	
AEROBIOS 37°C	36		62	
COLIFORMES TOTALES		23		93
CILOFORMES FECALES		7		AUSENCIA
ESTREPTOC. FECALES		3		AUSENCIA
SULFITO REDUCTORES	16 UFC/20 ml		9 UFC/20 ml	
FUENTE	ITGE		ITGE	

CAPTACION	METODO DE TOMA	CONDUCT.	Ph	T°
1 FTE. VALDETOMAS	Manual	780	7,48	13,9
2 POZO VALONDO	Bombeo	3200	6,72	14,3

Los análisis fueron realizados por la empresa GEOMECA-NICA Y AGUAS S.A. en Madrid el día 21-5-1992, y se recogen en el Anejo n° 2, y de manera conjunta en el cuadro n° 3.

Se observa que las aguas del municipio de Arrúbal de las que se ha dispuesto de datos presentan una mineralización ligera para la zona, el agua de red y la *Fuente de Valdetomas*, y fuerte, el *Pozo Valondo*, según la clasificación de Noisette. En cuanto a la dureza se encuentran entre dureza media, las dos primeras, y extremadamente dura para el *Pozo Valondo*.

En la figura n° 8 se han representado en un diagrama de Piper-Hill-Langelier los resultados obtenidos en este trabajo con el fin de reconocer posibles relaciones entre las aguas, así como definir las facies químicas. También se han representado los dos análisis del pozo 2310.40003 de Agosto (3) y Diciembre (4) de 1989.

De aquí se obtienen los siguientes tipos de aguas (según Custodio pag 1060):

- 1- Fuente de Valdetomas: BICARBONATADA CALCICA
- 2- Pozo Valondo : SULFATADA CALCICA
- 3 y 4- 2410.40003 : SULFATADA CALCICO-SODICA

El catión predominante es en todos los casos el calcio, y en cuanto a los aniones el bicarbonato es el predominante en la *Fuente de Valdetomas*, y en el *Pozo Valondo* los sulfatos son muy dominantes.

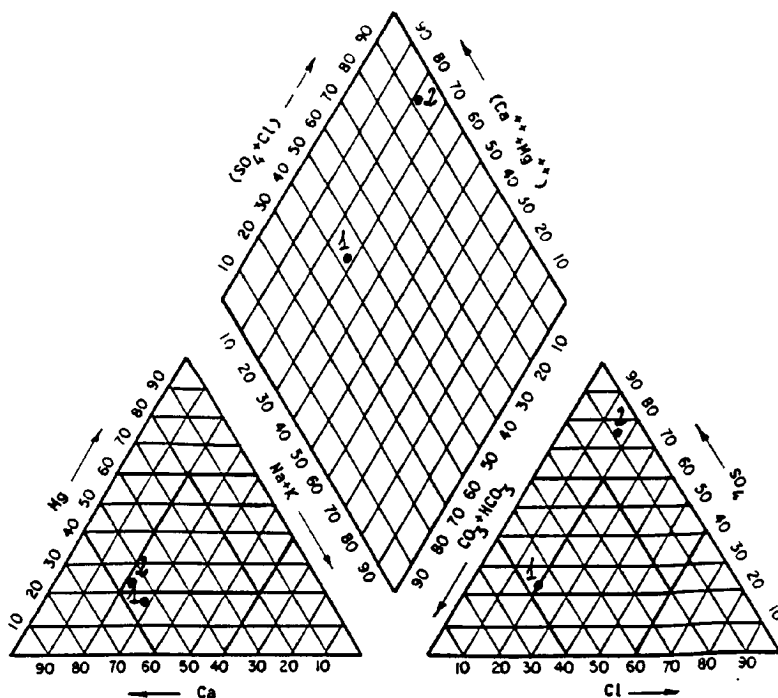


Figura nº 8

En las figuras nº 9 y 10 se han representado los contenidos iónicos en miliequivalente por litro para las captaciones del abastecimiento del municipio de Arrúbal.

Aunque no presenta demasiado interés para el presente estudio también se han representado los valores obtenidos en el diagrama de clasificación de aguas para riego de la U.S.S.L.R. (Figura nº 11). En éste se observa que la Fuente de Valdetomas queda incluida en el campo C_3S_1 , y la muestra del Pozo Valondo en el campo C_4S_1 . Por último se han representado en un diagrama de Stiff (Figura nº 12) y de Schoeller-Berkaloff (Figura nº 13).

CONTENIDO IONICO (r) FUENTE DE VALDETOMAS

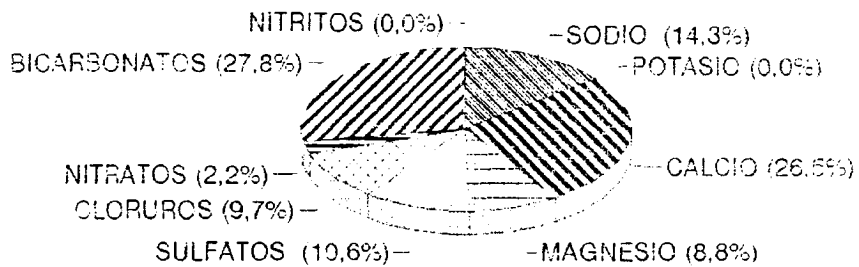


Figura nº 9

CONTENIDO IONICO (r) POZO VALONDO

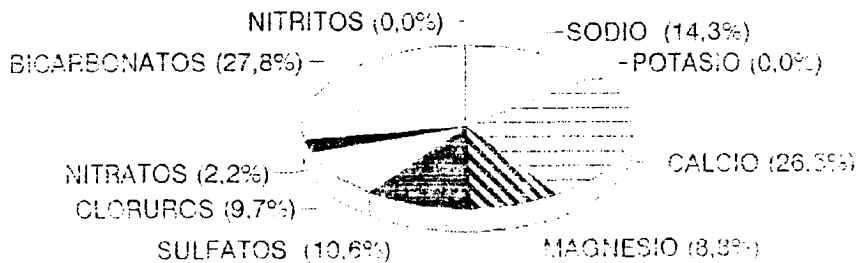
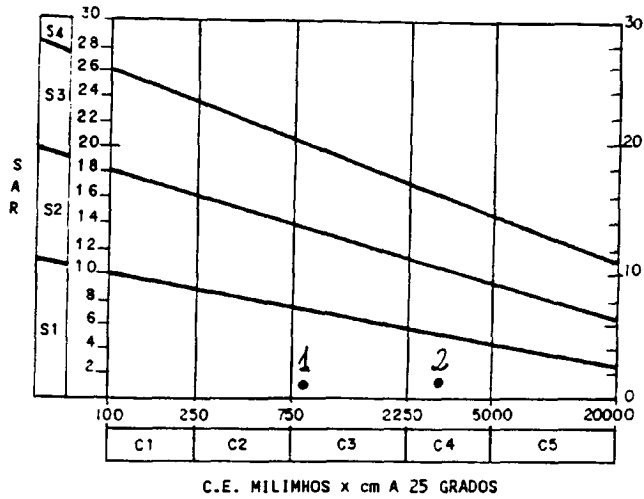


Figura nº 10

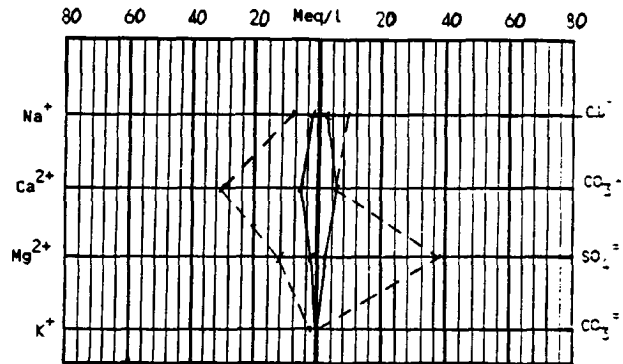
CLASIFICACION PARA RIEGOS (S.A.R.)



C.E. MILIMHOS x cm A 25 GRADOS

Figura nº 11

DIAGRAMA DE STIFF



———— Fuente de Valdetomas
 - - - - - Pozo Valondo

Figura nº 12

MUESTRA	S	TDS pp m	C mg/cm	TH	pH

— Fte. Valdetomas
 --- Pozo Valondo

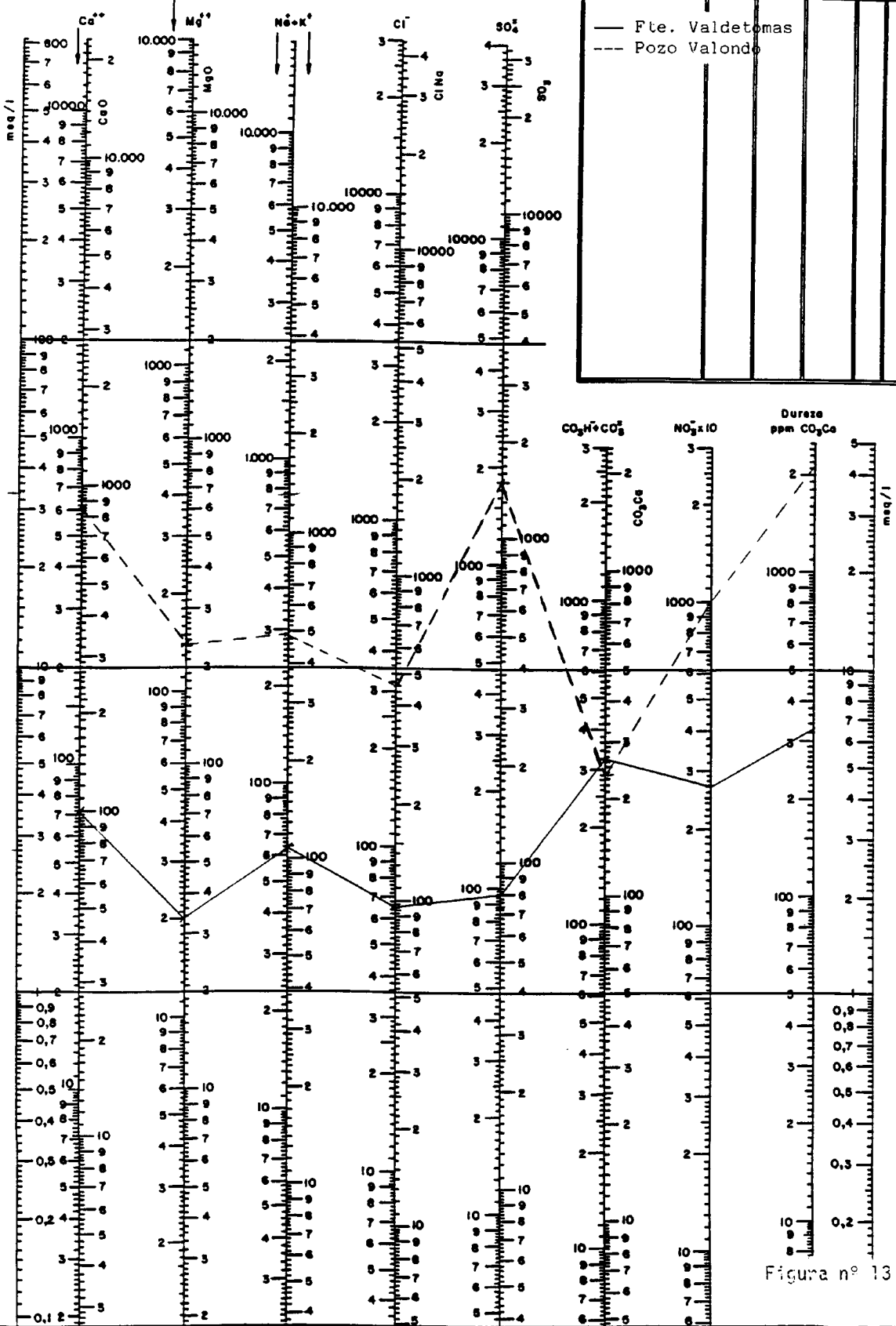


Figura nº 13

Cabe destacar es que el *Pozo de Valondo* supera los límites máximos establecidos por la Reglamentación Técnica Sanitaria de 1990 para la mayoría de componentes químicos (Magnesio, sodio, potasio, cloruros, sulfatos y nitratos). La *Fuente de Valdetomas* cumple los requisitos de la normativa en cuanto a su contenido químico.

Con el fin de conocer el estado de las muestras en cuanto a la saturación en SO_4Ca y agresividad frente al CO_3Ca se ha calculado la fuerza iónica (μ) y extraído del diagrama de Schoeller-Berkaloff el Ph de equilibrio para el CO_3Ca y la solubilidad (S_0) del SO_4Ca . Los valores obtenidos se recogen en el siguiente cuadro:

MUESTRA	F. IONICA	pH _{equil} (CO_3Ca)	pH _{muestra} insitu	rS_0
1-FT. VALDETOMAS	0,014	7,53	7,48	2,7
2- POZO VALONDO	0,093	6,96	6,72	34

Según esto la muestra de la *Fuente de Valdetomas* está subsaturada en SO_4Ca ya que su producto de solubilidad (Ps_0), para su fuerza iónica (0,014) es como mínimo de 30 meq/l, muy superior a los 2,4 meq/l que tiene disuelto. El agua del *Pozo Valondo*, a pesar de tener disueltos lo correspondiente a 34 meq/l de SO_4Ca , como por su fuerza iónica (0,093) podría disolver hasta 82 meq/l, se encuentra también subsaturada en este componente.

Frente al CO_3Ca la *Fuente de Valdetomas* y *Pozo Valondo* son agresivas, ya que su pH es más ácido que el de equilibrio. Esta situación había cambiado cuando se realizó el análisis pasando a ser las dos muestras incrustantes frente al CO_3Ca . Esto pone de manifiesto que aunque el agua en su medio natural se encuentre infrasaturada en este compuesto

al salir al exterior, por la influencia del pH en su solubilidad, se modifica su situación, pasa a hacerse sobresaturada y provoca serios problemas de incrustaciones en las tuberías de conducción.

De los metales pesados analizados (Hierro, manganeso, plomo y cromo VI) ninguno ha llegado al mínimo detectable en el análisis físico-químico, únicamente en un análisis del G.A. de La Rioja se registró un contenido alto en aluminio.

8.1.2 Calidad bacteriológica

El muestreo para la realización de los análisis bacteriológicos también se llevó a cabo el día 12-5-92, en las captaciones ya citadas, y el mismo día se entregaron las muestras al Laboratorio Regional de la Consejería de Salud del Gobierno de La Rioja.

Los resultados obtenidos se recogen en el Anejo 2 y ya se han expuesto conjuntamente con los análisis químicos en el cuadro n° 3. En él se puede observar que las dos captaciones presentan altos contenidos de bacterias, coliformes, estreptococos fecales y clostridios sulfitorreductores que la hacen no potable previa al tratamiento por cloración en el depósito.

8.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

La facies química obtenida del agua de la captación del *Pozo Valondo* señala la influencia del sustrato terciario que aunque no llega a aflorar en el contacto de la terraza baja y media del Ebro debe encontrarse a muy poca profundidad como parece señalar los primeros S.E.V. del perfil geofísico V. Su contenido mineral es tan elevado que supera el límite máximo establecido por la Reglamentación Técnico-Sanitaria para los abastecimientos urbanos de todos los componentes que pueden afectar a la potabilidad del agua (Magnesio, sodio, potasio, cloruros, sulfatos y nitratos). Por su contenido bacteriológico tampoco es potable.

En cuanto a la *Fuente de Valdetomas* su contenido químico es bastante aceptable para el abastecimiento urbano. El análisis microbiológico puso de manifiesto el contenido de coliformes fecales, estreptococos y clostridios sulfito-reductores que la hacen inconveniente para el consumo urbano. Sin embargo, como se observa en el análisis del agua de red del 12-03-1991, los problemas son solventados con el proceso de desinfección en la depuradora.

Por último se van a resumir las principales características en cuanto a calidad de las distintas captaciones.

* Captación de la Fuente de Valdetomas

- Mineralización ligera (conductividad 780 μ siem/cm).
- Dureza media (33° F).
- Bicarbonatada cálcica.
- Clasificación U.S.S.L.R. C₃S₁.
- Por sus componentes químicos es potable.
- Subsaturada en SO₄Ca.
- Agresiva al CO₃Ca en origen e incrustante cuando se analizó.

- No potable por su contenido bacteriológico.

* Captación del Pozo Valondo

- Mineralización fuerte (conductividad 3200 μ siem/cm).
- Extremadamente dura (211° F).
- Sulfatada Cálcica.
- Clasificación U.S.S.L.R. C₄S₁.
- Ninguno de sus componentes químicos cumplen la normativa.
- Subsaturada en SO₄Ca.
- Agresiva frente al CO₃Ca e incrustante cuando se realizó el análisis.
- No potable por su contenido bacteriológico.

9.- RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.- RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se va a diferenciar el estado del abastecimiento urbano del municipio en cuanto a calidad y cantidad :

9.1 CANTIDAD

El municipio de Arrúbal tiene garantizado el abastecimiento de agua ya que se encuentra conectado con la red del polígono industrial *El Sequero*, que se abastece de la *Captación del Ebro*. Además le entra constantemente al depósito propio del municipio el agua aportada por la *Fuente de Valdetomas* que aunque tiene un caudal muy pequeño puede solucionar temporalmente alguna posible avería en la red del polígono.

El agua del *Pozo Valondo* es preferible no utilizarlo a pesar de aportar un gran caudal.

En el capítulo 7 se indicó que el consumo máximo admitido para el abastecimiento de este municipio, en función de su población, es de 126 m³/día lo que supone un caudal instantáneo de 1,46 l/sg que no es problema conseguir con la actual infraestructura de las captaciones. En el futuro estos consumos apenas deben incrementarse por las previsiones de evolución de la población. No se considera aquí el consumo del sector del polígono industrial localizado en término de Arrúbal ya que se considera en su conjunto en el municipio de Agoncillo.

La regulación total existente en el municipio de 100 m³, unida a los 13.260 m³ del polígono, debe ser suficiente para las necesidades actuales y futuras.

9.2 CALIDAD

De los análisis realizados durante este trabajo se puso de manifiesto que el *Pozo de Valondo* presentaba un contenido químico y bacteriológico que supera el máximo establecido por la Reglamentación Técnica Sanitaria del 20 de Septiembre de 1990 para todos sus componentes lo que hace no recomendable su uso bajo ningún concepto.

La captación de la *Fuente de Valdetomas* aporta una agua que cumple la normativa vigente en cuanto a su contenido químico. Por el contenido bacteriológico, a pesar de hacerla no potable para el consumo directo, será fácilmente adecuarla con una ligera cloración.

El agua de la *Captación del Ebro* no presenta ningún problema en cuanto al contenido físico-químico, como se ve en el tomo del municipio de Agoncillo, aportando un agua de tipo bicarbonatado-sulfatada cálcica. El análisis bacteriológico dio como resultado un altísimo contenido en gérmenes patógenos lo que la hace no potable para el abastecimiento urbano previo al proceso de depuración y desinfección. El proceso desinfectante que se lleva a cabo en la depuradora, como se observa en el análisis realizado el día 21-1-1991, es suficiente para eliminar los componentes indeseables.

El municipio de Arrúbal toma el agua ya depurada de los depósitos del polígono y su contenido en cloro libre es revisada de nuevo en el depósito del pueblo.

9.3 RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos del presente estudio del abastecimiento del municipio de Arrúbal se desprenden las siguientes recomendaciones:

- No utilizar bajo ningún concepto la captación del *Pozo Valondo* para el abastecimiento urbano.

- La delimitación de un perímetro de protección en torno a las captaciones del abastecimiento urbano que debe de garantizar una calidad química aceptable según la normativa vigente e impedir la detracción artificial de caudales aportados por la obra de captación.

- Con el fin de evitar los altos contenidos en microorganismos patógenos se podría plantear la construcción, como alternativa a la *Captación del Ebro*, en el mismo aluvial del río Ebro de una captación de agua subterránea. Con ello se realizaría un filtrado natural y se reducirían los altos costes del proceso de depuración. El tipo de captación podría ser un pozo radial o Ranney cuyos resultados para acuíferos compuestos por materiales sueltos son bastante buenos tanto en cantidad como calidad.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- IGME (1975): *Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000 Hoja 204 LOGROÑO.*
- CATALAN, J (1981): *Química del Agua*
- CUSTODIO, E y LLAMAS, M.R. (1986): *Hidrología Subterránea.* Editorial Omega.
- C.H.E. (1990): *Documentación básica del Plan Hidrológico del Ebro. Anejo Nº 3 Demografía.* Febrero, 1990.
- B.O.E. (1990): *Reglamentación Técnico-Sanitaria para el Abastecimiento y Control de Calidad de las Aguas Potables de Consumo Público.* Ministerio de Sanidad y Consumo. 20 Septiembre de 1990
- ITGE (1990): *Tecnología básica de la Recarga Artificial de Acuíferos.*
- ITGE (1990): *Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000 Hoja 203 NAJERA.*
- ITGE (1990): *Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000 Hoja 242 MUNILLA.*
- ITGE (1990): *Investigacion geofísica de La Rioja.*
- C.H.E. (1991, A): *Criterios y recomendaciones relativas al proyecto de directrices. Plan Hidrogeologico de Cuenca.* Julio, 1991.

C.H.E. (1991, C): *Asistencia técnica para el estudio de los recursos hídricos de los acuíferos de la margen derecha del Ebro. Zona I. Acuíferos de Cabecera (Plan Hidráulico). Unidades hidrogeológicas Nº 9.26 ALUVIAL IREGUA-CORTES.*

ANEJOS

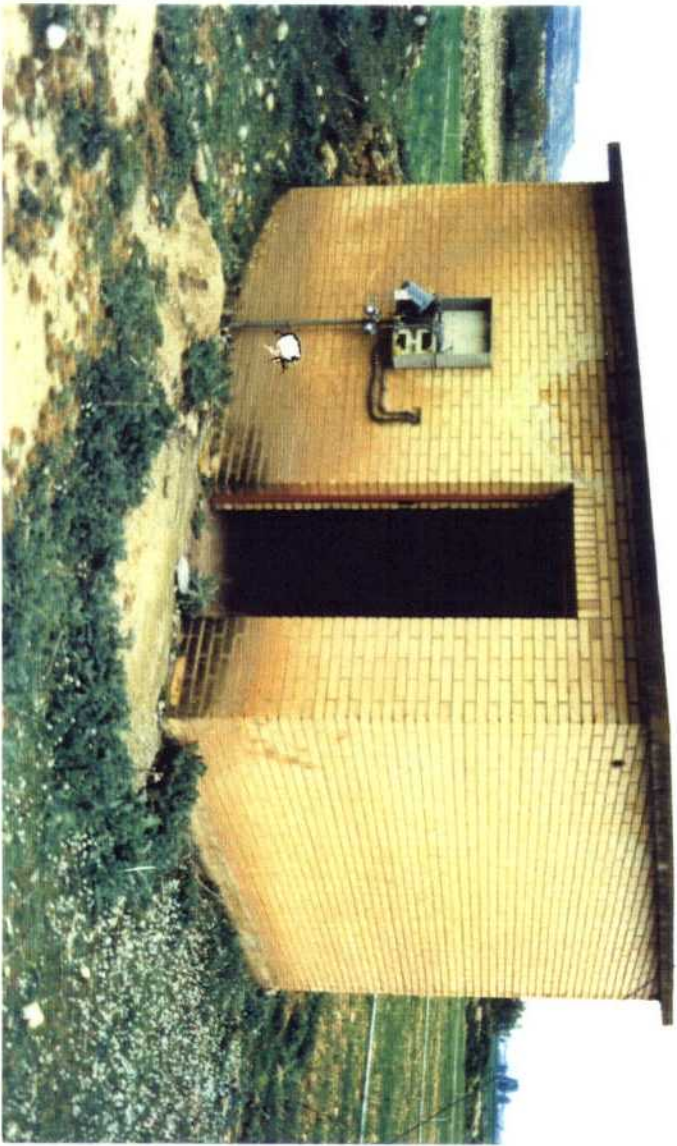
ANEJO 1
FOTOGRAFIAS



DEPOSITOS DEL POLIGONO INDUSTRIAL EL SEQUERO Y CASCO URBANO DE ARRUBAL AL FONDO.



DEPOSITO DEL PUEBLO. ARRUBAL.



CAPTACION DEL POZO VALONDO. ARRUBAL.

ANEJO 2
ANALISIS QUIMICOS

Gobierno de La Rioja

Dirección Villamediana, 17
26071 Logroño
Teléfono 29 11 00

Fecha 15-04-92
Referencia LABORATORIO REGIONAL

ASUNTO: ANALITICA EN AGUA
NUMERO REGISTRO DE ENTRADA EN EL LABORATORIO 564

SOLICITADO POR ... D. JESUS SERRANO MORATA (HIDROGEOLOGO (EPTISA))
DIRECCION ..Pº. FERNANDO EL CATOLICO, 61 ZARAGOZA
ORIGEN Y NATURALEZA DE LA MUESTRA ... AGUA DE FUENTE
DATOS SOBRE EL LUGAR DE LA TOMA ... FUENTE DE VALDETOMAS ABASTECIMIENTO DE
ARRUBAL - LA RIOJA

RECOGIDA POR ... D. JESUS SERRANO MORATA
FECHA Y HORA DE RECOGIDA ... 12-05-92; 11:15
FECHA Y HORA DE RECPCION EN EL LABORATORIO ... 12-05-92; 12:15

DETERMINACIONES ANALITICAS:

RECuento DE AEROBIOS A 22° C	90 UFC /ml
RECuento DE AEROBIOS A 37° C.	36 UFC /ml
COLIFORMES TOTALES (NMP)	23 /100 ml
COLIFORMES FECALES (NMP)	7 /100 ml
ESTREPTOCOCOS FECALES (NMP)	3 /100 ml
SULFITOR REDUCTORES	16 UFC/20ml

CALIFICACION: NO POTABLE

LA DIRECTORA DEL LABORATORIO

LA TECNICO FACULTATIVA

[Handwritten signature]

 FDO.: JOSEFA BERNABE AZQUEZ

[Handwritten signature]
 FDO.: CARMEN SANTAMARIA

Gobierno de La Rioja

Dirección Villamediana, 17
26071 Logroño
Teléfono 29 11 00

Fecha 15-05-92
Referencia LABORATORIO REGIONAL

ASUNTO: ANALITICA EN AGUA
NUMERO REGISTRO DE ENTRADA EN EL LABORATORIO 565

SOLICITADO POR ... D. JESUS SERRANO MORATA - HIDROGEOLO (EPTISA)
DIRECCION ... Pº. FERNANADO EL CATOLICO, 61 ZARAGOZA
ORIGEN Y NATURALEZA DE LA MUESTRA ... AGUA DE POZO VALHONDO
DATOS SOBRE EL LUGAR DE LA TOMA ... ABASTECIMIENTO DE ARRUBAL
ARRUBAL - LA RIOJA


RECOGIDA POR ... D. JESUS SERRANO MORATA
FECHA Y HORA DE RECOGIDA ... 12-05-92; 11^h30
FECHA Y HORA DE RECPCION EN EL LABORATORIO ... 12-05-92; 12^h15

DETERMINACIONES ANALITICAS:

RECUENTO DE AEROBIOS A 22° C.	120 UFC /ml
RECUENTO DE AEROBIOS A 37° C.	62 UFC /ml
COLIFORMES TOTALES (NMP)	93 /100 ml
COLIFORMES FECALES (NMP)	AUSENCIA /100 ml
ESTREPTOCOCOS FECALES (NMP)	AUSENCIA /100 ml
SULFITORREDUCTORES	9 UFC /20 ml

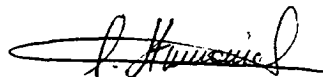
CALIFICACION: NO POTABLE

Vº. Dº.
LA DIRECTOR DEL LABORATORIO



Dº. JOSEFA BELEN VEZQUEZ

LA TECNICO FACULTATIVA



FDO.: CARMEN SANTAMARIA

ANEJO 3
ENCUESTA DEL ABASTECIMIENTO URBANO



ENCUESTA SOBRE ABASTECIMIENTO URBANO DE AGUA

1

DATOS GEOGRAFICOS

MUNICIPIO ARRUZAL N° (I.N.E.) _____

NUCLEOS DEPENDIENTES _____ PROVINCIA LA RIOJA

CUENCA HIDROGRAFICA ÉBRO SUBCUENCA ÉBRO

COMARCA _____

HOJA TOPOGRAFICA E:1/50.000 N° 204 (23-10) LOGROÑO

2

DEMANDA DE AGUA

	ORIGEN	DOTACION TEOR. APLICADA	DEMANDA (M ³ /DIA)	
			BASE	PUNTA
ACTUAL (1.99....)	Población Estable <u>420</u> Hab. _____ L/Hab./Dia	_____ L/Hab./Dia	_____	_____
	Población Temporal <u>550</u> Hab. _____ L/Hab./Dia	_____ L/Hab./Dia	_____	_____
	Industrias Anejas <u>Parte del poligono industrial "El Sequero"</u> _____ L/Dia	_____ L/Dia	_____	_____
	Ganaderia Estabulada _____ L/Dia	_____ L/Dia	_____	_____
	TOTAL DEMANDAS ACTUALES (1.99....) M³/DIA			
FUTURA (2.008)	Población <u>ESTABILIZADA</u> Hab. _____ L/Hab./Dia	_____ L/Hab./Dia	_____	_____
	Industrias Anejas <u>EL POLIGONO LIRELE CONTINUAMENTE</u> _____ L/Dia	_____ L/Dia	_____	_____
	Ganaderia Estabulada _____ L/Dia	_____ L/Dia	_____	_____
	TOTAL DEMANDA ESTIMADA AÑO 2.008 (M³/DIA)			

N° DE VIVIENDAS 175

OBSERVACIONES: EN LA ACTUALIDAD TOMAN EL AGUA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DEL POLIGONO "EL SEQUERO" DE DONDE PASA A UN PEQUEÑO DEPOSITO.

CAUDALES DISPONIBLES Y CONSUMOS REALES

AGUAS ACEPTABLES (A) Y AGUAS NO ACEPTABLES (N.A.) DESDE EL PUNTO DE VISTA QUIMICO

ORIGEN DE LAS DOTACIONES	CAUDAL DISP. (M ³ /DIA)		A / N.A.	CONSUMO REAL (M ³ /DIA)		DESTINO		
	INVIERNO	VERANO		INVIERNO	VERANO	HUM.	IND.	AGROP.
TIPO DE CAPTACIONES O. SUBTERRANEO <input type="text"/> % <input type="checkbox"/> A Manantial <input type="checkbox"/> B Galeria <input type="checkbox"/> C Pozo/Sondes <input checked="" type="checkbox"/> C 1 POZO DE "VALMONDO" <input checked="" type="checkbox"/> A 2 FUENTE DEL JUBERA O VALDE Tomas <input type="checkbox"/> 3 _____ <input type="checkbox"/> 4 _____ O. SUPERFICIAL <input type="text"/> % 5 RIO EBRO. CAPTACION DEL POLIGONO INDUSTRIAL "EL SEQUERO" EN AGONCILLO			N.A.					
CAUDAL TOTAL DISPONIBLE (M³/DIA)			A + N.A.					
CONSUMO REAL (M³/DIA)				110 m ³ /día				
CALIDAD DEL AGUA EN EL PUNTO DE CONSUMO								

CARACTERISTICAS DE LAS CAPTACIONES: 1.- SE ABANDONO POR SU EXTREMADA DUREZA
 2.- DA UN CAUDAL INSUFICIENTE PARA EL PUEBLO AUNQUE SE SIGUE UTILIZANDO
 5. LA CAPTACION SE REALIZA DIRECTAMENTE DEL RIO Y TRAS PASAR POR UN PROCESO DE DEPURACION (COMPLETO) PASA A UNOS DEPOSITOS DE DONDE BAJA EL AGUA AL DEPOSITO DE ARRUBAL

ACUIFERO CAPTADO: 1.- ALUVIAL DEL EBRO
 2.- TERCIARIO DE LA DEPRESION DEL EBRO
 5- RIO EBRO

OBSERVACIONES: EL AGUA SE TOMA YA DEPURADA PERO EN EL DEPOSITO SE COMPROBABA EL CONTENIDO EN CLORO.

CAPTACIONES PROPIAS DEL MUNICIPIO	1	2	3	4	5
(<input checked="" type="checkbox"/>)	X	X			POLIGONO "EL SEQUERO"

4 ESTADO ACTUAL Y TENDENCIA FUTURA DEL ABASTECIMIENTO. BALANCE

TERMINOS PARA BALANCES DEL ABASTECIMIENTO	ESTADO ACTUAL (199...)			PROYECCION FUTURA (2008)
	BASE	PUNTA	TOTAL ANUAL	ESTIM. MAX.
PERIODO				
DISPONIBILIDAD TOTAL (M ³ /DIA)				
DEMANDA TEORICA (M ³ /DIA)				
DEMANDA REAL (M ³ /DIA) (Consumo real en caso de disponibilidad)				
BALANCE TEORICO				
BALANCE REAL				
OBSERVACIONES: _____				

5 CARACTERISTICAS DE LA REGULACION

EXISTE DEPOSITO REGULADOR NO

CAPACIDAD DEL DEPOSITO REGULADOR 50 (100) m³ COTA 392 m.s.n.m.

1	2	3	4	5
2 Km	> 5 Km	Km	Km	3 Km
-56 m	m	m	m	40 m

EXISTE IMPULSION DE CAPTACION A DEPOSITO SI

DISTANCIA DEL DEPOSITO AL NUCLEO URBANO 2,5 Km

DESNIVEL ENTRE DEPOSITO Y NUCLEO URBANO 43 m

OBSERVACIONES: LOTA DEL PUEBLO 349 m.s.n.m.

SE HA CONSIDERADO LA CAPTACION⁵ SITUADA EN LOS DEPOSITOS DEL POLIGONO A LOTA DE 432 m.s.n.m.

EN EL DEPOSITO DE ARRUBAL SE VUELVE A COMPROBAR EL CONTENIDO EN CLORO

6

CARACTERISTICAS DE LA DISTRIBUCION

TIPO DE RED <u>RATIFICADA ()</u>	% DE POBLACION QUE CUBRE <u>100</u>
MATERIAL <u>FIBROCEMENTO</u>	EXISTEN CONTADORES EN LA RED <u>SI</u>
DIAMETRO <u>MAXIMO 100mm</u>	EXISTEN CONTADORES DOMICILIARIOS <u>SI</u>
LONGITUD _____	EXISTE ESTACION DE TRATAMIENTO <u>*</u>
ANTIGÜEDAD <u>1972</u>	TIPO DE TRATAMIENTO <u>CLORACION</u>

OBSERVACIONES: * ESTACION DE TRATAMIENTO EN LA CAPTACION DEL POLICONO "EL SEQUERO". EN EL DEPOSITO DE ARRUBAL SE VUEVE A COMPROBAR EL CLORO

CROQUIS DE LA RED:

7

CARACTERISTICAS DEL SANEAMIENTO

RED	<input checked="" type="checkbox"/>	LONGITUD	<input type="text"/> m	ANTIGÜEDAD	<input type="text"/> 1972
EST. DEPURADORA	<input checked="" type="checkbox"/>	FUNCIONA	<input checked="" type="checkbox"/>	ANTIGÜEDAD	<input type="text"/> 1972
EMIS. RESIDUALES	<input type="checkbox"/>	LONGITUD	<input type="text"/> m	ANTIGÜEDAD	<input type="text"/>

LUGAR DE VERTIDOS	HUMANOS	INDUSTRIALES
AGUAS RESIDUALES	<u>RIO EBRO TRAS LA DEPURADORA(*)</u>	<u>EBRO</u>
VERTIDOS SOLIDOS	<u>VERTEDERO INCONTROLADO</u>	<u>VERTEDEROS POR INDIVIDUAL</u>

CARACTERISTICAS Y SITUACION DE LOS PUNTOS DE VERTIDO AL RIO EBRO, LOS RESIDUOS INDUSTRIALES SON CONTROLADOS OCASIONALMENTE POR EL GOBIERNO AUTÓNOMO

OBSERVACIONES: (*) LA DEPURADORA CONSISTE EN UNOS TANQUES DE DECANACION QUE SE LIMPIAN OCASIONALMENTE

8

FICHA DE CONTROL DE LA CALIDAD QUIMICA EN EL PUNTO DE CAPTACION N° 1

PROVINCIA LA RIOJA
 TERMINO MUNICIPAL ARRUBAL
 TOPONIMIA POZO VALHONDO
 UNIDAD HIDROGEOLOGICA N° 27
 ACUIFERO ALUVIAL DEL EBRO
 COORDENADAS U.T.M. X: 561.360
 COORDENADAS U.T.M. Y: 4698.480
 COTA ABSOLUTA z: 336
 NATURALEZA POZO
 MAPA TOPOGRAFICO
 1:50.000 LOGROÑO
 USO ANTIGUO ABASTECIMIENTO

Croquis acotado o mapa detallado

9

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA CAPTACION N°

CONSTRUCCION	EXPLOTACION
Diámetro <u>200 mm</u>	Caudal <u>MUY ELEVADO</u> l/seg.
Penetración en el acuífero <u>8 m</u>	Depresión _____
Protección boca sondeo <u>CASETA</u>	Periodicidad de los bombeos _____
Protección paredes <u>CEMENTO</u>	Duración _____
	Profundidad de la bomba _____
	Periodo de funcionamiento _____

OBSERVACIONES: COTA ABSOLUTA DEL AGUA EN EL POZO 330 m.s.n.m
NO SE UTILIZA POR SU EXTREMA PUREZA

8

**FICHA DE CONTROL DE LA CALIDAD QUIMICA
EN EL PUNTO DE CAPTACION N° 2**

PROVINCIA LA RIOJA

TERMINO MUNICIPAL STA. ENGRACIA

TOPONIMIA FUENTE VALDETOMAS

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 25

ACUIFERO TERCIARIO DEPRESION DEL EBRO

COORDENADAS U.T.M. X: _____

COORDENADAS U.T.M. Y: _____

COTA ABSOLUTA Z: _____

NATURALEZA MANANTIAL

MAPA TOPOGRAFICO
1:50.000 LOGROÑO

USO ABASTECIMIENTO

Croquis acotado o mapa detallado

9

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA CAPTACION N°

CONSTRUCCION	EXPLOTACION
Diámetro _____	Caudal <u>< 1</u> _____ l/seg.
Penetración en el acuífero _____	Depresión _____
Protección boca sondeo _____	Periodicidad de los bombeos _____
Protección paredes _____	Duración _____
	Profundidad de la bomba _____
	Periodo de funcionamiento _____

OBSERVACIONES: EL CAUDAL QUE APORTA ES INSUFICIENTE
PARA EL ABASTECIMIENTO.

TRAS UNA LARGA CONDUCCION PENETRA EN EL DEPOSITO

8

FICHA DE CONTROL DE LA CALIDAD QUIMICA EN EL PUNTO DE CAPTACION N° 5

PROVINCIA LA RIOJA
 TERMINO MUNICIPAL AGONCILLO
 TOPONIMIA CAPTACION POLIGONO "EL SEQUERO"
 UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____
 ACUIFERO RIO EBRO
 COORDENADAS U.T.M. X: 559.690
 COORDENADAS U.T.M. Y: 4699.600
 COTA ABSOLUTA Z: 350 m.s.n.m.
 NATURALEZA CAPTACION SUPERFICIAL
 MAPA TOPOGRAFICO
 1:50.000 LOGROÑO
 USO ABASTECIMIENTO URBANO E INDUSTRIAL

Croquis acotado o mapa detallado

9

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA CAPTACION N°

CONSTRUCCION	EXPLOTACION
<p>Diámetro _____</p> <p>Penetración en el acuífero _____</p> <p>Protección boca sondeo _____</p> <p>Protección paredes _____</p>	<p>Caudal _____ l/seg.</p> <p>Depresión _____</p> <p>Periodicidad de los bombeos _____</p> <p>Duración _____</p> <p>Profundidad de la bomba _____</p> <p>Periodo de funcionamiento _____</p>

OBSERVACIONES: EN REALIDAD ARRUBAL TOMA EL AGUA DE LOS DEPOSITOS
DEL POLIGONO INDUSTRIAL "EL SEQUERO" SITUADOS A UNA COTA DE 432 m.s.n.m.
ASI PUES EL AGUA EN ORIGEN SE ENCUENTRA YA DEPURADA.

10

CONTROL DE CALIDAD

PERIODICIDAD QUINCENAL DE LA CAPTACION DEL POLIGONO EN AGONCILLO.

EL CLORO SE CONTROLA EN EL DEPOSITO DE ARIRUBAL

ORGANISMO HIDROGESTION Y FARMACEUTICO DE AGONCILLO

PERIMETRO DE PROTECCION _____

CALIDAD DEL AGUA PREVIA AL TRATAMIENTO Muy MALA

OBSERVACIONES: _____

11

ENTORNO DEL PUNTO

POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACION

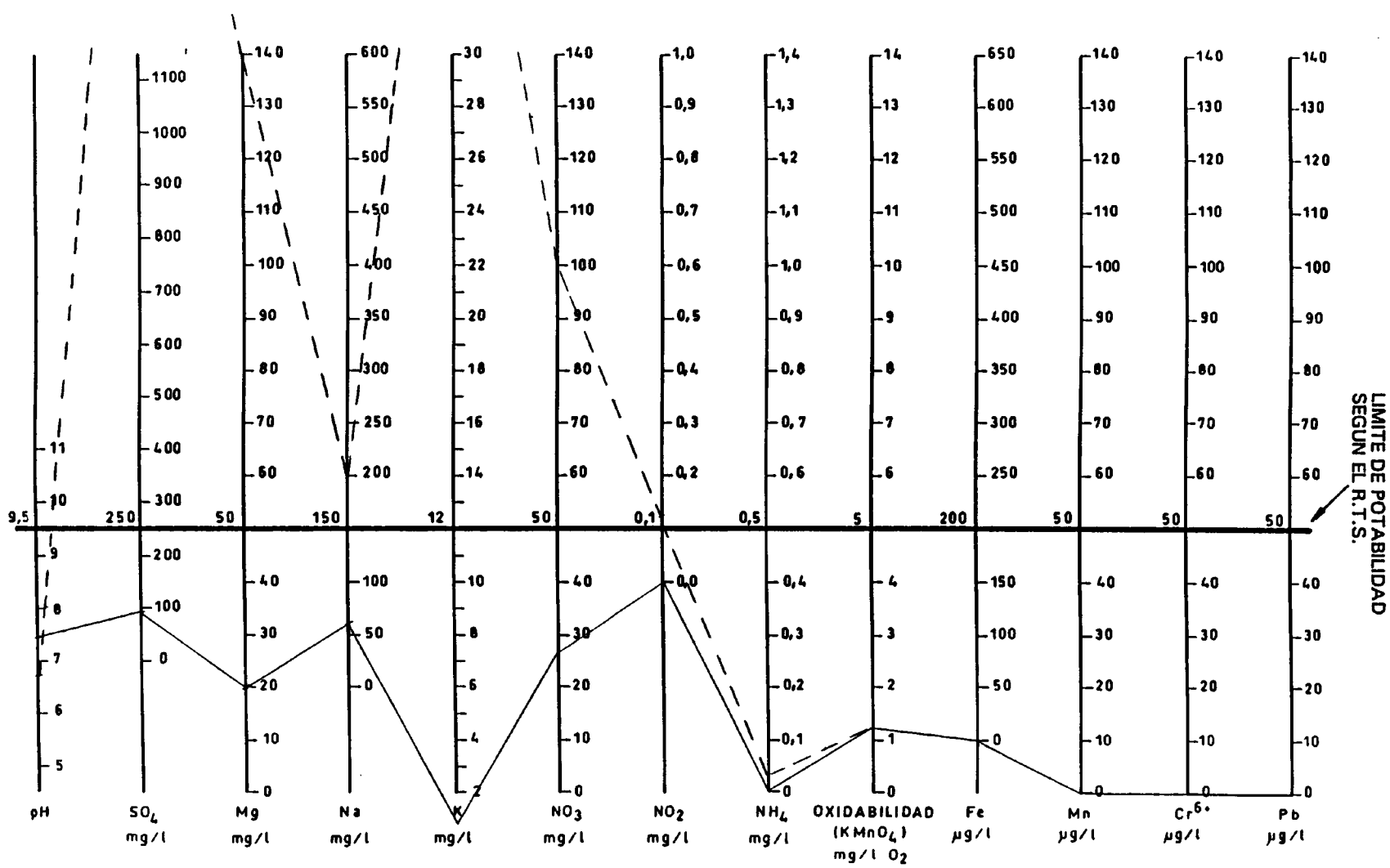
(Gráfico con dirección de flujo)

CARACTERISTICAS DE ESTAS FUENTES

Fuente Valdetomas

ORIENTACION DE LA CALIDAD QUIMICA RESPECTO A LA POTABILIDAD

Pozo Valde...



LIMITE DE POTABILIDAD SEGUN EL R.T.S.

12

PLANIFICACION URBANA

URBANISTICA

N° HABITANTES

AÑO FUNC.

DESARROLLO IND.

N° OBREROS

AÑO FUNC.

OBSERVACIONES: NORMAS SUBSIDIARIAS EN ELABORACION

13

PLANIFICACION DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

CAPTACION DE AGUAS

CAUDAL (M³/DIA)

RED DE DISTRIBUCION

LONGITUD (Km)

DEPOSITO REGULADOR

CAPACIDAD (M³)

ESTACION DE TRATAMIENTO

CAPACIDAD (M³/DIA)

RED DE SANEAMIENTO

LONGITUD (Km)

ESTACION DEPURADORA

CAPACIDAD (M³/DIA)

APROVECHAMIENTO RESIDUOS

CAPACIDAD (M³/DIA)

14

OTROS DATOS

INDUSTRIAS DEL POLIGONO "EL SEQUEIRO" EN TERMINO DE ARRUBAL:PIENSOS EBRO, CONSERVAS FRANCO RIOJANAS (•); PIUTA;INDUSTRIAS ASA;(•) CON ALTO CONSUMO REAL DE AGUA.REALIZO LA ENCUESTA JESUS SEIRANO TORATAFUENTES DE INFORMACION JOSE L. SAN PEDRO. AYUNTAMIENTO DE ARRUBALTlf (941) 431103 y 431062 (Particular) ARRUBAL 4-5-1992

ANEJO 4
FICHAS DE INVENTARIO



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro 23 10 9 0 0 0 2

Nº de puntos descritos 01

Hoja topografica 1/50.000 Lojón

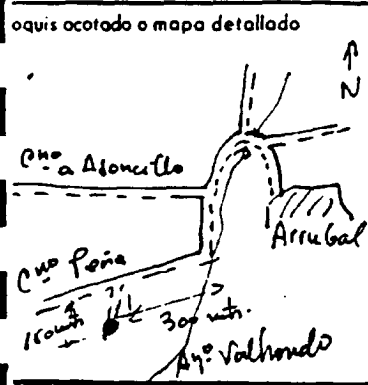
Numero 23-10 (204)

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas Lambert
X Y

U.T.M.
10 16 17 24

561800 4698420



Cuenca hidrográfic Egro

Sistema acuífero Terrazas
aluviales del Egro

7 afluentes

Provincia La Rioja

Termino municipal Arribal

Toponimia Valhondo

Objeto Prospección de agua

Cota según plano 330.00

Referencia topografica Nivel suelo

Naturaleza Pozo

Profundidad de la obra 7.00

Nº de horizontes acuíferos atravesados 01

tipo de perforación Excavación

abajos aconsejados por

Año de ejecución 83

Profundidad 7.00

profundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza Explosión

Tipo equipo de extracción 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza Horizontal

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua Agricultura

Cantidad extraída (Dm³)

Durante días

¿Tiene perímetro de protección? 2

Bibliografía del punto acuífero

Documentos intercalados

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 1

Escala de representación 3

Redes a las que pertenece el punto PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

Año en que se efectuó la modificación

DESCRIPCIÓN DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Número de orden: 84	85	Número de orden: 105	106
Edad Geológica 42	87	Edad Geológica 107	108
Litología G2A V 6 S	88 93	Litología 109	114
Profundidad de techo 94	98	Profundidad de techo 115	119
Profundidad de muro 99	103	Profundidad de muro 120	124
Esta interconectado 104		Esta interconectado 125	

Nombre y dirección del propietario Máximo Sanpedro Ibañez = Arribal

Nombre y dirección del contratista

Fecha	Surgenca	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
28.06.89	0	639		323.61	Sonda
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

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

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

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

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m ³ /h)	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-7		1.460		0-7		1.300	70	anillo	normifun

OBSERVACIONES Se usó para riego de 2 Ha de Cereal. Se extrae el agua con tractor por lo que no está fijo.
 T= 150 ph=7.5 Conduct: 1.385 µmho/cm.
 Instruido por Antonio Equinjal Garcia Fecha 28.6.89

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS
ESTADISTICA

Nº de registro: 231040003
 Nº de puntos descritos: 01
 Hoja topografica 1/50.000: Logroño
 Numero: 23-10 (204)

Coordenadas geograficas
 X: _____ Y: _____
 Coordenadas lambert
 X: 160975 Y: 4698480
 U.T.M. 10 16 17 24

¿quis o cotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica: Ebro
 Sistema acuífero: Terrazas aluviales del Ebro y afluentes
 Provincia: La Rioja
 Termin municipal: Arriñabal
 Toponimia: Valhondo

Objeto: Inspección de aguas
 Cota: 33000
 Referencia topografica: Brocal-huelo
 Naturaleza: Pro
 Profundidad de la obra: 900
 Nº de horizontes acuíferos atravesados: 01

Modo de perforación: Excavación
 Bajos aconsejados por: _____
 Modo de ejecución: 12
 Profundidad: 9.00
 Profundizado el año: _____ Profundidad final: _____

MOTOR
 Naturaleza: Eléctrico
 Tipo equipo de extracción: 5
 Potencia: 3

BOMBA
 Naturaleza: Horizontal
 Capacidad: 40.000 g/h.
 Marca y tipo: _____

Utilización del agua: Agricultura
 Cantidad extraída (Dm³): _____
 Tiempo: 15 días

¿Tiene perímetro de protección? 2
 Bibliografía del punto acuífero: _____
 Documentos intercalados: _____
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra: A
 Escala de representación: 3
 Redes a las que pertenece el punto: PCIGH

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

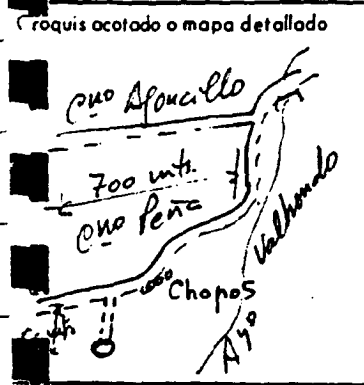
DESCRIPCIÓN DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Número de orden: <u>84</u>	Número de orden: <u>105</u>
Edad Geológica: <u>42</u>	Edad Geológica: <u>107</u>
Litología: <u>GRAVAS</u>	Litología: _____
Profundidad de techo: <u>94</u>	Profundidad de techo: <u>115</u>
Profundidad de muro: <u>99</u>	Profundidad de muro: <u>120</u>
¿Interconectado: <u>104</u>	Esto interconectado: <u>125</u>

Nombre y dirección del propietario: Ignacio Mata Martínez = Arriñabal =
 Nombre y dirección del contratista: José Rodríguez el Manzaneda = Logroño =

Nº de registro 231040004
 Nº de puntos descritos 01
 Hoja topografica 1/50.000 Lozanos
 Numero 2310 (204)

Coordenadas geograficas
 X Y
 Coordenadas Lambert
 X Y
 U.T.M.
560710 4698490
 10 16 17 24



Cuenca hidrografica Ebro
 Sistema acuifero Terreza aluviales del Ebro y afluentes
 Provincia La Rioja
 Termino municipal Arrabal
 Toponimia Valhondo

Objeto Proyeccion de afluente
 Cota Segun plano
 Referencia topografica Procc. fundo - 3.00
 Naturaleza Pozo
 Profundidad de la obra 7.50
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 01

Tipo de perforación Excavación
 Trabajos aconsejados por
 Tipo de ejecución 77 Profundidad 7.50
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza Explosión
 Tipo equipo de extracción 7
 Potencia

BOMBA
 Naturaleza Horizontal
 Capacidad
 Marca y tipo

Utilización del agua Agricultura
 Cantidad extraída (Dm³)
 Tiempo de ejecución días

¿Tiene perímetro de protección? 2
 Bibliografía del punto acuifero
 Documentos intercalados
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 1
 Escala de representación 3
 Redes a las que pertenece el punto P C I G H

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

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden 84
 Edad Geologica 42
 Litología Gravas
 Profundidad de techo
 Profundidad de muro
 Esta interconectado

Numero de orden 105
 Edad Geologica
 Litología
 Profundidad de techo
 Profundidad de muro
 Esta interconectado

Nombre y dirección del propietario Pedro Antonio Horté Sancho - Arrabal -
 Nombre y dirección del contratista

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
280689	0	310		323.90	fonda
26 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

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

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

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m ³ /h)	

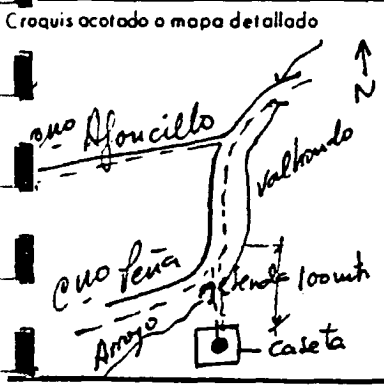
CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO					
DE	A	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaliza	OBSERVACIONES
0-	2,50	1.642	0-	2,50	1.500	70	cañilla	torrijón

OBSERVACIONES: Pieza 3 Ha. de cereal y maíz con tractor. La bomba esta puesta.
 T=15°; ph=7.5 Conduct.= 2.390 l/mh/sem.!!
 Instruido por Antonio Esquinas Garcia. Fecha 28.6.89

Nº de registro 231040005
 Nº de puntos descritos 01
 Hoja topografica 1/50.000 Logroño
 Numero 23-10 (204)

Coordenadas geograficas
 X Y
 Coordenadas lambert
 X Y
 U.T.M. 10 16 17 21
561460 4698430



Cuenca hidrografica Ebro
 Sistema acuífero Terrazas aluviales del Ebro y afluentes del Valhondo
 Provincia La Rioja
 Termino municipal Arribal
 Toponimia Valhondo

Objeto Prospección de agua
 Cota Superf. plano
 Referencia topografica Superf. suelo
 Naturaleza Pozo
 Profundidad de la obra 9.00
 Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación Excavación
 Trabajos aconsejados por
 Año de ejecución 78 Profundidad 9.00
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza Electrico
 Tipo equipo de extracción 5
 Potencia 12

BOMBA
 Naturaleza Horizontal
 Capacidad
 Marco y tipo IDEAL

Utilización del agua Abastecimiento
 Cantidad extraída (Dm³)
 Tiempo de ejecución días

¿Tiene perimetro de protección? 2
 Bibliografía del punto acuífero
 Documentos intercalados
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 1
 Escala de representación 3
 Redes a las que pertenece el punto PCIGH

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

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden
 Edad Geologica 42
 Litología GRAVAS
 Profundidad de techo
 Profundidad de muro
 Esta interconectado

Numero de orden
 Edad Geologica
 Litología
 Profundidad de techo
 Profundidad de muro
 Esta interconectado

Nombre y dirección del propietario Ayuntamiento de Arribal
 Nombre y dirección del contratista Sr. Pellejero - Pomico la Estrella - Logroño

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
28.06.89	0	6.59		323.42	Sonda
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

2-4.5
4-9
Arzetas pardas
Gravel

ENSAYOS DE BOMBEO

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

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

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

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m ³ /h)	

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0	7	2.200		0	7	2.000	100	Arzetas	Normifon

OBSERVACIONES: Se utilizó en contadas ocasiones para Alto de Arrabal. Este de reguero son 430 habitantes.
 T= 14°; pH= 7.5 Conduct= 3.570 µmhos/cm. l.
 Instruido por Antonio Equinos Garcia. Fecha 28.6.89