



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



Diputación
Provincial
de Alicante

NORMAS DE EXPLOTACION DEL
ACUIFERO DE NEGRE.

Junio de 1992.



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

31987

NORMAS DE EXPLOTACION DEL
ACUIFERO DE NEGRE.

Junio de 1992.

SUPER PROYECTO	AGUAS SUBTERRANEAS		Nº	542/E
PROYECTO AGREGADO			Nº	
TITULO PROYECTO				
" ESTUDIOS DE EVALUACION Y PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS DE LA PROVINCIA DE ALICANTE "				
Nº PLANIFICACION		Nº DIVISION AGUAS, G.A.		
FECHA EJECUCION	INICIO	27-XI-91	FINALIZACION	26-VI-92

INFORME (Título) :	
" NORMAS DE EXPLOTACION ACUIFERO DE NEGRE "	
CUENCA(S) HIDROGRAFICA(S)	JUCAR
COMUNIDAD(ES) AUTONOMA(S)	VALENCIANA
PROVINCIAS	ALICANTE

Este estudio ha sido realizado por el Instituto Tecnológico y Geominero de España y la Diputación Provincial de Alicante en el marco del convenio de cooperación existente entre ambos organismos, con la colaboración de TEYGE,S.A., como empresa contratista.

ITGE.-

Ramón Aragón Rueda. Director del estudio.

DPA.-

Luis Rodríguez Hernández. Director del estudio.

TEYGE,S.A.

Joaquín Barba-Romero Muñoz.

Emilio Orejudo Ramírez.

Enrique Vázquez Suñé.

Ernesto García Sánchez.

Enrique Martí Requena.

José María Catalán Alonso.

INDICE MEMORIA.

	Pág.
<u>1. SITUACION GEOGRAFICA.</u>	4
<u>2. CLIMATOLOGIA.</u>	6
2.1. TEMPERATURA.	7
2.2. PLUVIOMETRIA.	8
2.3. EVAPOTRANSPIRACION.	9
<u>3. HIDROLOGIA.</u>	9
<u>4. GEOLOGIA.</u>	10
4.1. <u>ESTRATIGRAFIA.</u>	11
4.2. TECTONICA.	16
<u>5. HIDROGEOLOGIA.</u>	19
5.1. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS.	20
5.2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.	21
5.3. CARACTERISTICAS PIEZOMETRICAS.	24
5.4. PARAMETROS HIDRODINAMICOS.	26
5.5. CAPTACIONES EXISTENTES.	26
5.6. FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO.	27
5.7. BALANCE HIDRICO.	28
5.8. GRADO DE EXPLOTACION DEL ACUIFERO.	31
5.9. RESERVAS EXPLOTABLES.	31
<u>6. HIDROQUIMICA.</u>	33
<u>7. EVALUACION DE VOLUMENES DE AGUAS</u>	
<u>RESIDUALES GENERALES.</u>	35

<u>8. ANALISIS DE USO DEL AGUA VOLUMEN DISPONIBLE Y DEMANDA.</u>	37
8.1. USO DEL AGUA.	38
8.2. ESTIMACION DE LA DEMANDA.	39
8.3. RELACION APORTACION DEMANDA.	39
<u>9. ANALISIS DE INFRAESTRUCTURA.</u>	40
<u>10. NORMAS DE EXPLOTACION.</u>	42
10.1. NORMATIVA GENERAL.	43
10.2. ZONIFICACION.	44
10.3. PERIMETROS DE PROTECCION.	45
<u>11. MODELO ESTOCASTICO.</u>	47
11.1.METODOLOGIA	48
11.2. MODELIZACION LINEAL DEL ACUIFERO DE NEGRE	56
11.3. IDENTIFICACION DEL MODELO	80
11.4. CALIBRACION DEL MODELO	93
11.5. ANALISIS DE RESIDUOS.	102
11.6. EXPLOTACION DEL MODELO	106
12. RESUMEN Y CONCLUSIONES AL ESTUDIO	117

INDICE DE MAPAS.

1. CARTOGRAFIA HIDROGEOLOGICA.
2. PERIMETRO DE PROTECCION.

1.- SITUACION GEOGRAFICA.

El acuífero Negre está situado al Sur-Sureste de la población de Ibi extendiéndose los afloramientos de materiales permeables por la ladera Norte de la Sierra de Cuartel hasta los relieves de la zona de Los Plans. La zona de afloramiento está comprendida entre la cota 1.100 m.s.n.m. hasta los 800 m.s.n.m., aproximadamente. Prácticamente toda la superficie de afloramiento permeable pertenece al término municipal de Ibi, excepto una pequeña parte que es término municipal de Alcoy.

2. - CLIMATOLOGIA.

Para la elaboración de los datos climáticos se han utilizado las medidas de pluviosidad registradas en la estación meteorológica de Ibi; los datos referentes a temperaturas corresponden a la estación termopluiométrica de Alcoy.

La serie de datos utilizada para el cálculo de la pluviometría comprende el período (1955-91) y la empleada para el apartado de temperaturas comprende el período (1964-1988).

2.1. TEMPERATURA.

El valor medio anual de temperatura es de 14,5°C existiendo una variación de las medias mensuales de 15,85°C, entre un máximo de 23,55°C en el mes de Julio y un mínimo de 7,7°C en el mes de Enero. La distribución anual de las medias mensuales se muestra en la figura 1:

El riesgo de heladas se concentra en los meses de Diciembre y Enero, aunque algún año llega a

producirse incluso en el mes de Marzo. Los valores mínimos registrados son de -11°C el día 2-I-1970.

Los valores máximos de temperatura se alcanzan los meses de Julio y Agosto. El valor extremo registrado, se produjo el día 11 de Julio de 1966 en que el termómetro alcanzó los 43°C .

2.2. PLUVIOMETRIA.

La pluviometría media de la zona se sitúa en torno a los 419 mm/año. La distribución anual de la pluviometría media muestra una época de intensa pluviosidad que corresponde al final del verano e inicios del otoño, en los meses de Septiembre-Octubre, con un máximo de 62,6 mm en el mes de Octubre. Destacan también como meses lluviosos, Enero con 46,2 mm y los meses primaverales de Abril y Mayo con valores medios de éstos últimos del orden de 40 mm mensuales.

Los meses en que se registra menor precipitación son los de Julio y Agosto con valores que rondan los 12 mm/mes, seguidos del mes de Febrero con una pluviometría superior que alcanza los 25 mm/mes.

La figura 2 muestra la distribución mensual para el año medio.

Temperaturas (valores en $^{\circ}\text{C}$.)

ESTACION METEOROLOGICA DE IBI

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	Oc	No	Di
Temperatura	7,7	8,15	9,4	11,6	15,3	19,8	23,55	23,4	21,15	15,3	10,65	7,95

TEMPERATURAS ($^{\circ}\text{C}$)

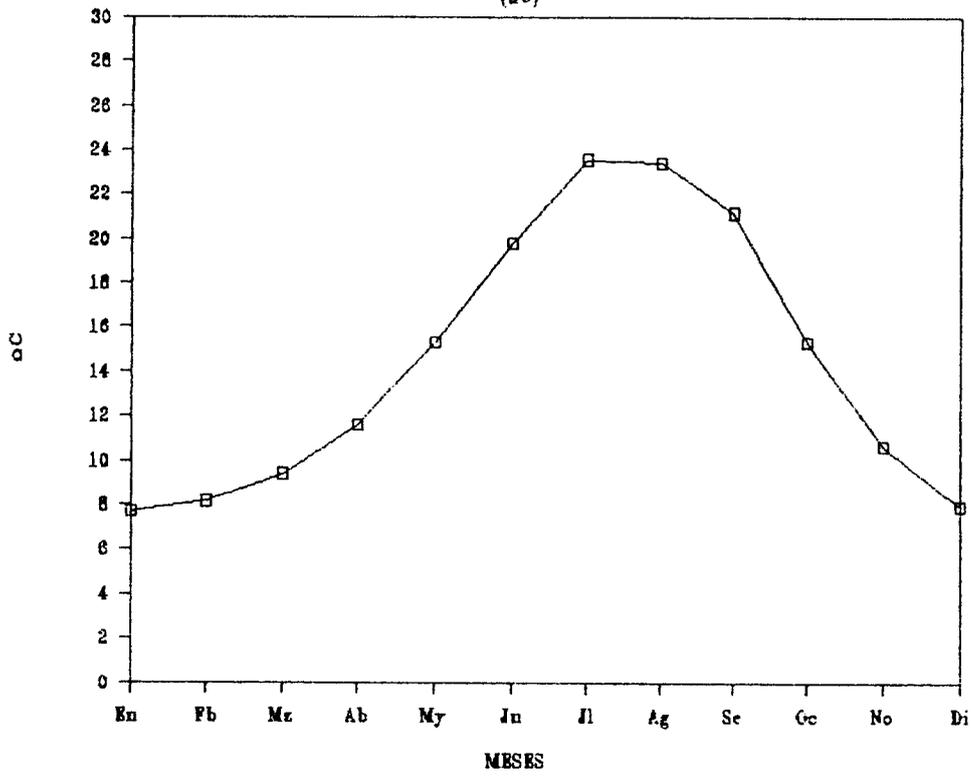


FIG. 1

Pluviometría (Valores en mm)

ESTACION METEOROLOGICA DE IBI

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	Os	No	Di
Pluviometría	46.2	25.8	36.4	39.1	43.4	28.9	12.3	10.4	42	62.6	36.1	35.8

PLUVIOMETRIA
(mm)

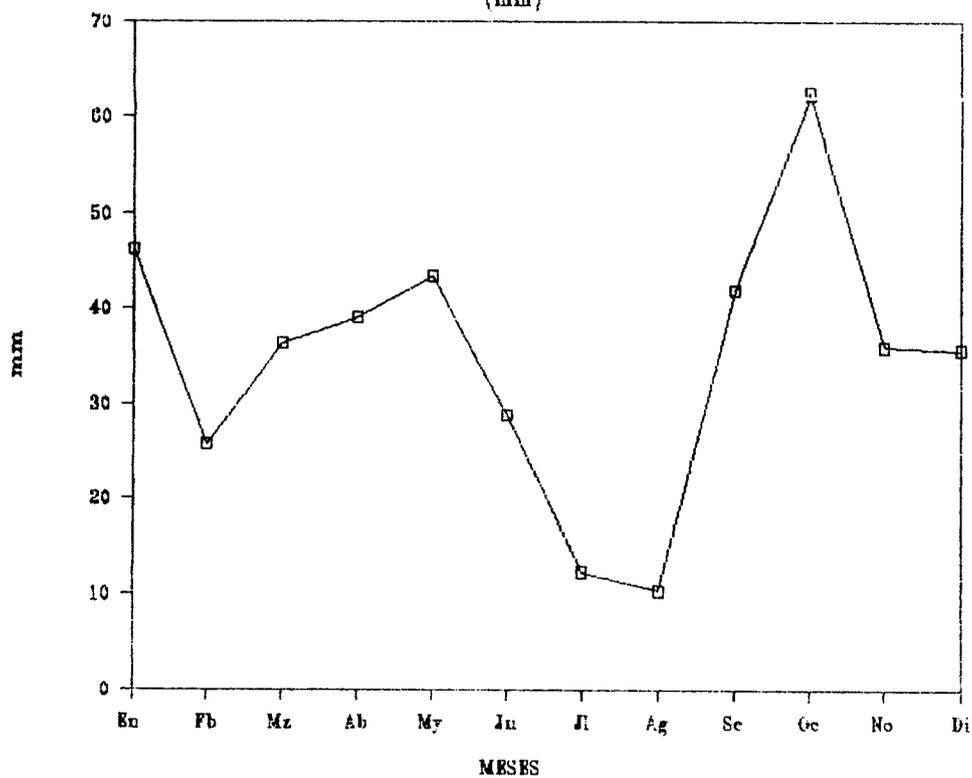


FIG. 2

2.3. EVAPOTRANSPIRACION.

La evapotranspiración potencial de la zona según Thornthwaite es de 1124,5 mm anuales para un año medio. La distribución mensual muestra un máximo en el mes de Julio de 223 mm.

La evapotranspiración real iguala a la potencial durante los meses de Noviembre a Marzo. El resto del año presenta un balance claramente negativo, superando la evapotranspiración potencial a la pluviometría.

La figura 3 muestra el balance para un año medio.

3.- HIDROLOGIA.

No existe en la zona red hidrográfica de entidad, tampoco manantiales importantes, únicamente pequeños barrancos que canalizan la escorrentía superficial en épocas de lluvia.

ESTACION METEOROLOGICA: IBI

Tmedia		15,33	10,65	7,95	7,70	8,15	9,40	11,60	15,30	19,60	23,55	23,40	30,15	
P (mm)	Año.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Total
MEDIA	1955-91	62,60	36,10	35,80	46,20	25,80	35,40	39,10	43,40	28,90	12,30	10,40	42,00	419,00

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL THORNTHWAITTE

i		5,45	3,14	2,02	1,92	2,10	2,60	3,58	5,44	8,03	10,45	10,35	8,25	63,32
o		1,85												
E		62,20	41,69	24,39	22,98	25,53	33,25	49,07	61,91	132,00	181,97	179,63	136,36	
d		31,00	30,00	31,00	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	
N		11,10	9,75	9,10	9,45	10,50	11,95	13,45	14,65	15,30	15,00	13,90	12,50	
E.T.P.(mes)		78,57	34,03	19,11	16,70	20,65	34,21	54,99	103,33	169,30	235,05	215,25	142,03	1124,43

BALANCE (mm)

	Año.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Total
MEDIO	(1960-91)	-15,97	2,07	16,69	27,50	4,95	2,19	-15,69	-59,93	-139,40	-222,75	-204,65	-100,03	-705,43

BALANCE MEDIO
(mm)

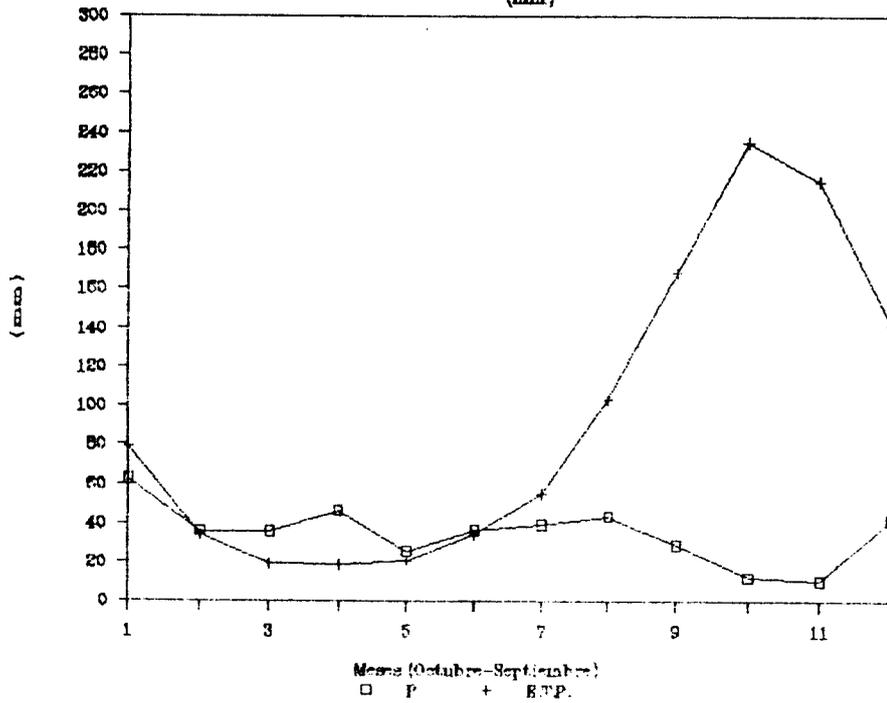


FIG. 3

4. - GEOLOGIA.

La serie geológica que se presenta en la zona se inicia en el Cretácico Superior y alcanza hasta los materiales cuaternarios. Tectónicamente está incluida en la unidad conocida con el nombre de Area Sinclinal La Argueña-Ibi, dentro del dominio Prebético Interno o de Alicante.

4.1. ESTRATIGRAFIA.

La serie estratigráfica se inicia en el Cretácico Superior, aunque está clara la existencia de Triásico en facies Keuper en los límites del acuífero, como se indicará en el apartado de Hidrogeología.

4.1.1. Cretácico Superior.

4.1.1.1 Barremiense, Aptiense y Albiense.

Se trata de una potente serie de 400 m. que se presenta como un paquete monótono, constituido por una alternancia de calizas y dolomías con escasos

interbancos margosos, formando una unidad morfológica no subdivisible en tramos cartografiables que mantengan una cierta continuidad lateral. Hacia el SE el conjunto es un único paquete margo-arenoso de tonos pardos con algún lentejón de calcarenita.

Este material no aflora en el área estudiada, pero constituye el impermeable de base de la formación acuífera.

4.1.1.2. Cenomaniense-Turonense. (C₂).

Se presenta como un único paquete de calizas amarillentas en bancos de 1 m., con juntas margosas y pasadas de margas calcáreas. Estas calizas, llenas de radiolarios, suelen estar muy diaclasadas y a veces karstificadas, apareciendo con frecuencia estilolitos.

Sedimentológicamente se trata de biomicrita; intrabiomicritas e intrabiomicroesparitas. La potencia del conjunto es de 250 m.

4.1.1.3. Senoniense (C₃).

Formado por un paquete de margocalizas muy blancas a veces con tonos rosados.

Sedimentológicamente se trata de biomicritas. La potencia del conjunto es del orden de 200 m.

4.1.2. Terciario.

4.1.2.1. Eoceno Inferior-Medio (C-E).

Se trata de un conjunto de arcillas margosas de tonalidad verde, cuya potencia (100 m) parece mantenerse más o menos constante, presentando a veces lentejones duros de biolitos. Existe abundante fauna de Globorotalias.

4.1.2.2. Eoceno Medio-Superior (E).

Se trata de una serie carbonática que forma un crestón morfológico, claramente diferenciable de las series que lo limitan.

Su potencia varia considerablemente, pudiendo alcanzar los 150 m.

4.1.2.3. Oligoceno (O₂).

Constituido por 550 m. de margas, margocalizas a veces detríticas, areniscas de matriz arcillosa y cemento calizo e incluso se ha localizado algún nivel de conglomerados intraformacionales. A techo de la

serie afloran 180 m de calcarenita, calizas margosas y margocalizas blancas.

4.1.2.4. Mioceno Inferior (M₁).

Lo constituyen un máximo de 100 m. de calizas claras, a veces levemente detríticas e incluso arcillosas con fauna muy abundante de Amphisteginas, Briozoarios, Corales, Moluscos, Equinodermos y Algas. Esta formación cambia muy rápidamente de potencia hacia el SE, debido a su carácter arrecifal y por aumento de la profundidad de la cuenca en esa dirección. La posición estratigráfica puede atribuirse al Aquitaniense.

4.1.2.5. Burdigaliense "TAP 1" (M₂).

Entre 0 y 40 m. de margas blancas con escasos niveles de calcarenitas intercalados, de pequeña potencia y continuidad lateral, con una microfauna característica. En el techo del "Tap 1" puede distinguirse en ocasiones un máximo de 30 m. de calcarenitas que intercalan un nivel margoso de potencia no superior a los 20 m.

4.1.2.6. Mioceno Medio (M₃).

Constituido por 200 m. de calcarenitas, a veces bioclásticas, areniscas finas con delgadas intercalaciones de margas siltosas, calizas margosas y margas, se ha distinguido un nivel de calizas grises que contiene abundantes Algas y Anphisteginas. La edad puede atribuirse al Serravaliense.

4.1.2.7. Tortoniense (M₅).

De potencia indeterminada, aunque probablemente alcance varios cientos de metros, constituido por margas con escasos niveles detríticos o carbonatados de limitada continuidad lateral. Esta formación se denomina Tap 2.

De carácter claramente post manto o post-cabalgamento, aparece bien conservada en fosas tectónicas.

4.1.3. Cuaternario indiferenciado.

Se incluyen los depósitos que rellenan el amplio valle del Barranco de la Gabanea.

Los más antiguos están constituidos por conglomerados calizos rodados y brechoides con

cemento arcilloso o calcáreo y de arcillas ocres con cantos.

El resto más moderno, son en realidad abanicos aluviales constituidos por depósitos gruesos cerca de las elevaciones topográficas y más finos a medida que nos alejamos. Todo el conjunto suele estar cubierto por limos arcillosos ocres.

4.2.- TECTONICA.

4.2.1. Marco tectónico regional.

La zona de estudio se sitúa en las zonas externas de las Cordilleras Béticas, incluida, tanto por las facies litoestratigráficas como por el estilo estructural presente, en el denominado Prebético Interno o de Alicante.

El Prebético de Alicante presenta un estilo tectónico caracterizado por un plegamiento de cobertera más o menos complejo, destacando la irregular distribución de las direcciones de ejes de plegamiento y fractura respecto a la directriz general (SO-NE).

4.2.2. Estructuras tectónicas.

En la zona estudiada existen dos estructuras tectónicas importantes, por un lado la que delimita el Valle de Ibi, denominada Area sinclinal La Argueña-Ibi y por otro al Sur del valle, interrumpida al Oeste por la línea diapírica Rio Verde-Monnegre-Seco, denominada bloque Carrasqueta-Maigmo.

4.2.2.1. Area sinclinal La Argueña-Ibi.

Se presenta con típica tectónica prebética, debe aparecer como un pliegue asimétrico con vergencia Norte, el eje del sinclinal lógicamente iría migrando en dirección Sur a medida que descendiéramos en la serie, encontrándose, cobijado por el anticlinal de la Sierra de Castalla.

4.2.2.2. Bloque Carrasqueta-Maigmo.

Paralelamente, y al Sur del sinclinal de La Argueña, interrumpida al Oeste por la línea diapírica Rio Verde Monnegre Seco, se extiende la unidad correspondiente al Prebético de Alicante.

Se trata de un anticlinal cuyo flanco septentrional está afectado por importantes fallas

directas que hacia el sur evoluciona a un sinclinal ocupado por las calcarenitas del M₃.

5. HIDROGEOLOGIA.

5.1. CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS.

Las formaciones susceptibles de almacenar y transmitir cantidades de agua interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son:

- Dolomías y calizas del Cenomaniense-Turonense (C₂); son los materiales que constituyen el acuífero de Negre.

- Calizas masivas del Eoceno Medio-Superior (E).

- Calizas pararecifales del Mioceno Inferior (M).

- Calcarenitas en ocasiones biocásticas del Mioceno Medio (M₃).

Como materiales impermeables las margocalizas del Barremiense, Aptiense y Albiense constituyen el impermeable de base y las margocalizas del Senoniense constituyen el impermeable de techo del acuífero de Negre.

Otros materiales impermeables del área son las arcillas margosas de tonalidad verde del Eoceno Inferior y Medio (C-E), las margas y margocalizas del Oligoceno (O₂) y por supuesto las facies Tap 1 y 2, en el mapa hidrogeológico definidas como M₂ y M₅.

5.2.- CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.

El acuífero está constituido por las calizas amarillentas muy diaclasadas y a veces karstificadas del Cenomaniense-Turoniense (C₂). El impermeable de base está constituido por margocalizas y dolomías del Barreniense-Aptiense-Albiense y el impermeable de techo por la margocalizas blancas del Senoniense.

Los materiales acuíferos afloran en el Monte Carrascal presentando una estructura geológica de pliegues amplios poco apretados lo que confiere una morfología globalmente subhorizontal con suaves ondulaciones, rotas por fallas menores de pequeño salto. La extensión de afloramiento es de 4,5 Km², aunque en profundidad está representado por debajo de los materiales terciarios. La potencia tiende a disminuir hacia el Este, no superando los 30 m de espesor en el Puerto del Rentonar.

Este único afloramiento de Cretácico Superior está condicionado por la existencia de un anticlinal fallado de dirección típicamente Bética, NE-SO. La falla que lo retoca por el Norte es de tipo directo, subparalela al eje del pliegue y es responsable de que el flanco septentrional se encuentre hundido bajo el Cuaternario del Barranco de Gabanea. Esta falla está inyectada de Trias en su sector más occidental, aunque este fenómeno desaparece hacia el NE, lo cual puede permitir establecer contacto entre el acuífero cretácico en el sector La Sarga-Fuente Vieja-Casas del Paguet, con las zonas del sinclinal fosa de Gabanea y la Sierra de Barrancones.

En resumen, el Cenomaniense-Turonense aflorante en el Monte Carrascal constituye, en su casi totalidad, una estructura monoclinnal buzante generalmente hacia el SE.

El flanco septentrional hundido es el captado por los sondeos de abastecimiento de Ibi. En base a los datos de inventario de los sondeos construidos, se observa un hundimiento de la cota del techo del acuífero hacia el NW. Este fenómeno es coherente con la estructura en sinclinal que se aprecia en las rocas del Mioceno de la cabecera del Regall (situado

hacia el NE), del que el sector analizado no sería más que su prolongación en dirección bética. Resulta imposible precisar la posición exacta del acuífero dentro del sinclinal, debido no sólo al recubrimiento cuaternario, sino también al carácter discordante de los distintos tramos del Mioceno analizados.

El límite occidental del acuífero está marcado por las inyecciones de Trias de la línea Rio Verde-Monnegre-Seco, lo que supone una barrera al flujo subterráneo.

Una vez analizada la estructura del acuífero cretácico en las inmediaciones de Ibi, sólo resta por describir la amplia zona de la Sierra del Carrascal. En ella, la estructura geológica es de pliegues amplios poco apretados, lo que confiere al techo y al muro del acuífero una morfología globalmente subhorizontal con suaves ondulaciones, rotas por fallas menores de pequeño salto. Esta suave geometría se ve interrumpida hacia el SE por el cabalgamiento del anticlinal invertido de Torremanzanas-Jijona, en cuyo bloque elevado (fuera ya de la unidad) vuelve a aflorar el Cretácico Superior, pero con unas series extremadamente condensadas y fundamentalmente margosas con respecto a las observadas al SE de Ibi.

Parece lógico pensar en un cambio lateral de facies progresivo, pero resulta imposible precisar en qué grado afecta a las series selladas por los materiales terciarios de la Sierra de Carrascal. Ello es debido a que el acortamiento horizontal del cabalgamiento pudo haber sido tal que las facies del Cretácico en la Sierra del Carrascal sean aún mucho más parecidas a las series de Ibi que a las de Torremanzanas-Jijona.

En consecuencia existe una imprecisión en cuanto a la situación exacta del límite meridional y parte del NE del acuífero, aunque ésta sólo afectaría a la zona de reservas permanentes que no han sido movilizadas desde los sondeos actualmente en explotación.

5.3. CARACTERISTICAS PIEZOMETRICAS.

El ITGE y Diputación de Alicante realiza el control piezométrico periódico del acuífero de Negre desde el año 1977, utilizando para ello los sondeos 2833-4020 y 2833-4041 como piezómetros, éste último fué sustituido por el 2833-4017, que distan entre ellos sólo 700 m. Estos mismos sondeos son

controlados por AQUAGEST, que posee abundantes datos del período 1980-1992.

La evolución de los niveles piezométricos muestra unas etapas que en resumen son las siguientes:

Entre 1980 y 1986 se produce un descenso total de 20 m en el sondeo 28334020, lo que supone un descenso medio anual de algo más de 3 m/año situándose el nivel piezométrico en este sondeo alrededor de 567 m.s.n.m.

Desde inicios de 1987, hasta primeros 1989, se registró una recuperación del orden de 20 m, alcanzándose nuevamente los valores de 1980. El resto del año 1989 el nivel parece mantenerse en el sondeo 28334017, volviendo a recuperarse posteriormente hasta alcanzar el máximo a mediados de 1990, de 577,70 m.s.n.m. en el sondeo 28334017 y 593,5 m.s.n.m. en el sondeo 28334020.

Las últimas medidas piezométricas indican un descenso entre 1990 y 1992 del orden de 12 m en 1,5 años, lo que supone un promedio de 8 m/año.

La situación actual del nivel piezométrico es de 580 m.s.n.m. en el 28334020 y 565 m.s.n.m. en el 28334017.

5.4.- PARAMETROS HIDRODINAMICOS.

Los parámetros hidrodinámicos se han estimado del caudal específico del sondeo 28334017, pozo nº6 de Abastecimiento a Ibi. La transmisividad puntual del acuífero así calculada oscila entre 1.500 y 2.000 m²/día.

5.5.- CAPTACIONES EXISTENTES.

Existen 2 captaciones en funcionamiento en la actualidad, ambas propiedad municipal y dedicadas exclusivamente al abastecimiento urbano de la población de Ibi.

Pozo nº5 (sondeo 28334020) de 365 m de profundidad emboquillado sobre las arcillas margosas del Eoceno Inferior y Medio, explotan las calizas blancas del Cenomaniense-Turonense (C₂).

Pozo nº6 (sondeo 28334017) de 440 m. de profundidad atraviesa varios niveles acuíferos, el primero entre 25 y 28 m. el más importante entre 179-198 m. dentro ya de las calizas blancas del

Cenomaniense-Turonense. Este sondeo es el que soporta el 75% de la extracción total del acuífero.

Existe un tercer sondeo, el pozo nº4 (28334019) que actualmente está abandonado.

5.6.- FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO.

La alimentación del acuífero procede de la infiltración de agua de lluvia caída sobre su superficie de afloramiento de 4,5 Km² y de la posible transferencia a través del Cretácico situado en el sinclinal del Barranco de Gabanea.

La descarga se produce por bombeo en los sondeos del Ayuntamiento de Ibi y que gestiona Aquagest. Se trata de los sondeos 28334020 y 28334017. El cuadro adjunto muestra las extracciones realizadas por Aquagest desde el año 1984 hasta la actualidad.

AÑO	EXTRACCION (m ³ /año)
1983	1.350.000 *
1984	1.290.260
1985	1.320.916
1986	1.350.750
1987	1.180.000 *
1988	1.206.000 *
1989	1.250.000 *
1990	1.307.993
1991	1.420.650

* Valores estimados. Al no disponerse de los valores reales de extracciones anuales, éstos se estimaron a partir de los resultados del modelo estocástico realizado para este acuífero.

Durante el año 1981 la explotación del acuífero alcanzó la cifra de 6,5 Hm³. Según datos extraídos del informe "Problemática y optimización en la gestión del abastecimiento público con aguas subterráneas al término municipal de Ibi (Alicante)." Estudio realizado por ITGE y Diputación Provincial de Alicante en 1988.

5.7. BALANCE HIDRICO.

El análisis de la evolución piezométrica y de extracciones durante el período común disponible muestra que la estabilización e incluso recuperación alcanzada durante el 1987-1990 puede corresponder a la disminución de extracciones durante esos años. Esto indicaría que los recursos para el período podrían tener un valor medio próximo a 1.300.000 m³.

Por otra parte, mediante el modelo estocástico realizado, se ha estimado el valor de los recursos renovables medios para el período 1974-1992 en 1,273 hm³/año.

Como la infiltración de lluvia se estima en 0,35 hm³/año para la media del período, hay que pensar que existen unas entradas subterráneas laterales próximas a 0,92 hm³/año.

La descarga del acuífero se produce a través de los sondeos del Ayuntamiento de Ibi, cuyas extracciones anuales se conocen actualmente con precisión.

A continuación se efectúa un balance medio tentativo para el período(1974-1992):

Entradas (Hm³/año).

*Infiltración de lluvia	0,35
*Entradas laterales subterráneas	0,92
Total	1,27

Salidas (Hm³/año) (AÑO 1991)

*Bombeos	1,42
----------	------

Lo que supone un déficit anual de 0,15 Hm³/año.

Al existir un consumo continuo de reservas se produce el vaciado del acuífero, siendo éste más intenso en años secos y menos perceptibles en años húmedos.

5.8. GRADO DE EXPLOTACION DEL ACUIFERO.

La extracción que se efectúa en el acuífero es superior a sus recursos renovables, por lo que se puede considerar que éste está desequilibrado.

Este desequilibrio se estima en un valor medio de 0,15 hm³/año, para el período 1974-1992.

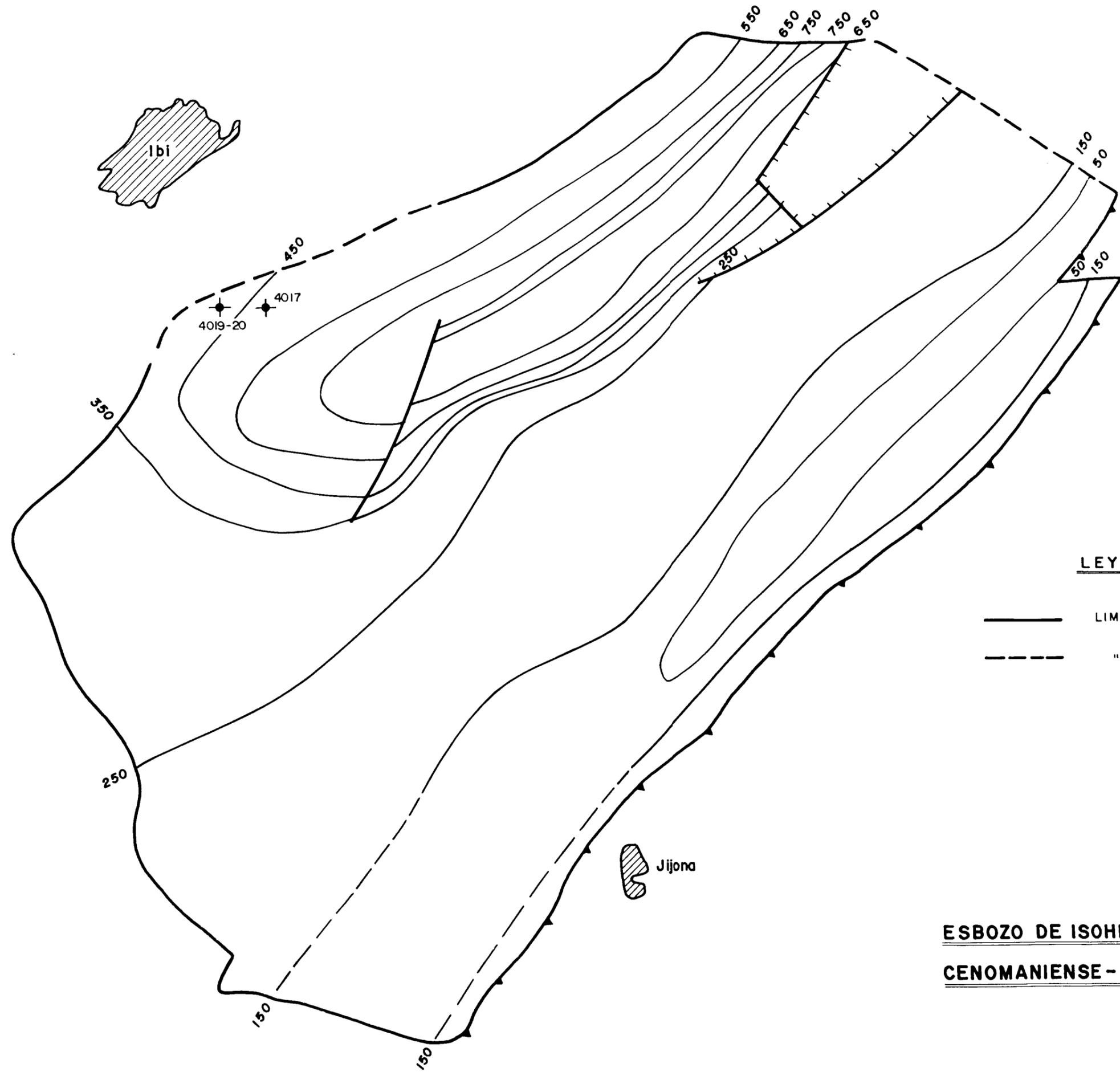
En consecuencia no hay volúmenes disponibles para nuevos usos, existiendo el déficit hídrico medio antes indicado.

5.9. RESERVAS EXPLOTABLES.

Se considerarán aquí las reservas movilizables desde los sondeos que explotan actualmente el acuífero.

El calculo se ha realizado mediante las isohipsas del muro del nivel permeable que forma el acuífero, la cota de fondo de los pozos y la posición actual de la superficie piezométrica. A este volumen de roca mojada se le ha estimado un valor de porosidad eficaz del 1%, obteniéndose que el volumen máximo de reservas explotables desde las captaciones actuales es de 11 Hm³.

Hay que indicar que el valor calculado, de las reservas explotables, se ha de considerar como orientativo, puesto que además de las imprecisiones lógicas en este tipo de cálculos, en este caso cabe añadir el desconocimiento de la disposición de los materiales en profundidad, especialmente en la parte SO del acuífero.



0 1 2 3Km.
Escala : 1/50.000

LEYENDA

- LIMITE DE LA UNIDAD
- - - - " " " " DUDOSO

**ESBOZO DE ISOHIPSAS DE LA BASE DEL
CENOMANIENSE - TURONIENSE**

6. - HIDROQUIMICA.

Las características hidroquímicas del agua se han deducido a partir de los análisis químicos realizados en las muestras tomadas en el sondeo 28334019, integrado en la red de control hidroquímico de Diputación de Alicante.

La facies hidroquímica es bicarbonatada cálcica, con contenidos altos en sodio y magnesio. El residuo seco tiene un valor que ronda entre los 300 y 350 ppm. La conductividad alcanza valores que rondan los 500 ohmios/cm. Sanitariamente el agua obtiene la calificación de POTABLE, según la actual Reglamentación Técnico Sanitaria.

7. - EVALUACION DE
VOLUMENES DE AGUAS
RESIDUALES GENERADAS.

Las aguas residuales generadas en el municipio, se vierten en la Rambla de Gabanea, sin ningún tipo de tratamiento. No se conocen las cantidades vertidas aunque se puede estimar que suponen el 90% del volumen empleado.

Con esta hipótesis se obtiene un valor anual del orden de 1.570.000 m³/año de aguas residuales. El único uso que se les da a estas aguas es el regadío de pequeños huertos familiares.

8.- ANALISIS DEL USO DEL
AGUA. VOLUMEN DISPONIBLE Y
DEMANDA.

8.1. USO DEL AGUA.

El agua extraída del acuífero a través de los sondeos 28334017 y 28334020, se dedica al abastecimiento urbano e industrial del municipio de Ibi.

El volumen anual extraído es de 1.420.650 m³/año en 1991, según datos facilitados por la empresa que gestiona el abastecimiento AQUAGEST.

Además de estas captaciones Ibi dispone del manantial de Sta. Maria (28334072) del cual captan 25.000 m³/mes, con el cual se completa el abastecimiento.

Este agua es dedicada básicamente al consumo urbano. El consumo industrial de la zona es relativamente escaso puesto que las industrias instaladas en el entorno se dedican a la elaboración de juguetes.

La variación interanual del consumo es prácticamente nula.

El Ayuntamiento dispone de 3 captaciones en el acuífero de Barrancones, se trata del pozo nº1 (28334030), pozo nº2 (28334029) y pozo nº3 (28334028), actualmente sin instalar.

La zona regada utiliza aguas de otras procedencias, pequeños manantiales, sondeos en el Cuaternario, aguas residuales y aguas superficiales.

8.2. ESTIMACION DE LA DEMANDA.

La demanda urbana real del municipio se ha estimado en 1.720.000 m³/año. Esta corresponde a una población de 20.400 habitantes, con escasa o nula variación estacional, y a una dotación de 230 l/hab/día.

Esta demanda está cubierta con unos 300.000 m³/año procedentes del manantial de Sta. Maria (28334072), y por la extracción del acuífero Negre estimada actualmente en 1.415.000 m³/año.

8.3. RELACION APORTACION-DEMANDA.

La relación aportación-demanda, está en ligero desequilibrio, produciéndose una extracción de 1,42 Hm³/año, lo que conlleva un déficit de 0,15 Hm³/año.

9. - ANALISIS DE
INFRAESTRUCTURA.

La infraestructura de abastecimiento urbano lo constituyen los sondeos mencionados 28334017 y 28334020, así como las conducciones desde los mismos y desde el manantial de Sta. María a los depósitos de regulación con capacidad de 800 m³ y 3.450 m³, situados en los Altos de Campos, al NE. de la población. La conducción principal es de fibrocemento de 300 mm de diámetro, reforzada con tubería de fundición en zonas de paso de vehículos.

10. NORMAS DE EXPLOTACION.

10.1. NORMATIVA GENERAL.

10.1.1. Sectorización.

Dado que el conocimiento existente del acuífero indica que está desequilibrado en su totalidad, se incluirá toda su superficie en una zona de características homogéneas.

10.1.2. Volumen máximo de explotación.

Se fija el valor de sus recursos medios renovables, en 1,27 Hm³/año.

10.1.3. Captaciones de escasa importancia.

Dadas las particularidades del acuífero que está desequilibrado, parece oportuno no autorizar captaciones de escasa importancia.

10.1.4. Prescripciones generales de orden técnico.

Se establece de forma obligada la inclusión de algunos elementos constructivos de rango menor, que

permitan ejercer el adecuado control sobre las concesiones, especialmente en sondeos y pozos.

Estas deberían equiparse con los siguientes elementos:

- Tubo piezométrico.
- Contador.
- Espita de toma de agua a la salida de la tubería.

Los objetivos perseguidos son de dos tipos, por una parte facilitar, el desarrollo de estudios y trabajos posteriores y, por otra, poder verificar los condicionantes impuestos a la concesión.

En otro orden de cosas y para el caso de abandono de pozos y sondeos, se deberá imponer también con carácter general la obligatoriedad de proceder a las oportunas actuaciones que requerirán el cierre hermético de la captación. Si la perforación fuese negativa y no presentase especiales problemas hidrogeológicos, se procederá a su relleno con terreno natural, cementando solamente el tramo superior de la misma.

10.2. ZONIFICACION.

Se define todo el acuífero como ZONA NO AUTORIZADA, no permitiéndose en ella nuevas autorizaciones concesionales, las razones son que el acuífero está desequilibrado y que se utiliza para uso urbano.

10.3. PERIMETRO DE PROTECCION.

El perímetro inscribe toda la superficie supuesta para el acuífero, incluyendo en ella la de reservas no movilizables desde las captaciones actuales.

Con este perímetro se pretende proteger el acuífero constituido por las calizas cretácicas del Cenomaniense-Turonense.

Las coordenadas de la poligonal utilizada se indican a continuación:

Tabla nº 1: Perímetro de protección.

PUNTO	X	Y	Z(m)
A	711,600	4275.900	720
B	718.100	4279.450	900
C	720.700	4279.600	860
D	724.400	4277.650	880
E	717.400	4269.500	505
F	714,450	4267.400	720
G	711.650	4268.200	740
H	709.300	4273.000	600

11. MODELO ESTOCASTICO.

11.1.- METODOLOGIA.

El objetivo del trabajo es la obtención, por medio de métodos estocásticos, de un modelo que reproduzca el comportamiento del acuífero ante la influencia de valores conocidos de pluviometría y bombeos, y permita estimar sus recursos renovables ante distintas hipótesis de recarga por lluvia.

Matemáticamente, si se considera el acuífero como una caja negra con unos valores conocidos de entradas y salidas de agua, el problema será encontrar la relación funcional que explique la variación del nivel piezométrico como respuesta a las variables de entradas y salidas.

En el caso presente se va a buscar un modelo lineal estocástico entre piezometrías, pluviometrías y bombeos, rechazándose cualquier otra variable de influencia, debido a que las utilizadas son de fácil y rápida obtención, por lo que permitirán la realización de rápidas predicciones.

Hay que señalar que el modelo se ajusta y sirve únicamente de acuerdo con la información disponible y

la calidad de la misma, y que la universalidad de las conclusiones lo será en función de si los datos del período elegido para la modelización contienen en sí mismos todas las características particulares del acuífero. Es decir, la muestra es suficientemente representativa de la población.

11.1.1.- Fases de desarrollo.

Para la realización del presente trabajo se ha seguido la metodología siguiente en la modelización de la piezometría en función de la pluviometría y los bombeos:

1 - Evaluación y análisis de la información disponible.

La estadística se basa en cogiendo una parte de la información del todo, llegar a principios generales (no deterministas) que lo expliquen y lo predigan. Por ello, en primer lugar, y de una forma muy importante y básica, ha de evaluarse y analizarse la información

disponible, porque a partir de ella se va a construir el modelo.

En esta fase se analizan las series de datos, se detectan los valores extraños (outlayers), se observan las características particulares de cada serie, y se establece la necesidad de aplicarles aquella transformación que ajuste los datos a la distribución normal, antes de proceder a las fases siguientes, ya que el ajuste de un modelo lineal exige ciertas características que los datos han de cumplir para poder ser aplicable dicho modelo lineal y ser útil en su explotación.

2 - Identificación del modelo lineal.

Una vez evaluados y analizados los datos, y realizados sobre ellos las depuraciones y transformaciones precisas para su adecuación a la modelización lineal, se ha de proceder a la identificación de dicho modelo lineal, consistente en el análisis de las relaciones que puedan existir entre las variables y el establecimiento de los posibles

retrasos en el tiempo que puedan tener las variables independientes.

El concepto de retrasos en el tiempo quiere decir, por ejemplo, que ante unas lluvias en un mes dado su manifestación como aumento de los niveles de piezometría se produce un mes, dos meses, etc... más tarde, o bien en el mismo mes en que se produce, hablando entonces de retrasos de un mes, dos meses, etc.. o 0 meses respectivamente; otro ejemplo es que ante un bombeo dado en un mes, su afección sobre los niveles piezométricos se puede manifestar en el mes posterior, o al cabo de 2 meses, etc...

Para ello en la fase de identificación del modelo lineal se selecciona el que más se ajusta a las características y peculiaridades observadas con la información disponible.

3 - Calibración del modelo lineal.

Una vez identificado el modelo, el siguiente paso es mediante un procedimiento algorítmico de ajuste por mínimos cuadrados, calcular los parámetros de la ecuación lineal que relaciona la variable dependiente

piezometría con las dos variables independientes, pluviometría y bombeos. A este proceso de cálculo se le denomina calibración del modelo, consistente, en resumen, en el cálculo de los parámetros de la ecuación lineal seleccionada en la fase anterior de identificación del modelo.

4 - Verificación del modelo lineal y análisis de residuos.

Por último, una vez calibrado el modelo, es menester proceder a la verificación del mismo mediante la llamada metodología del análisis de residuos, para conocer el grado de ajuste de la información predicha por el modelo con los datos observados en la realidad y empleados en la construcción del mismo.

Como consecuencia de este proceso, en algunos casos se toma la decisión de la depuración de ciertos datos y la vuelta a la fase de calibración para obtener unas predicciones que se ajusten mejor a los valores observados, y por lo tanto, el modelo se ajuste mejor a la realidad y sea más válido y útil en la explotación.

11.1.2.- Parámetros estadísticos univariantes utilizados en la evaluación y análisis de la información disponible..

Para la evaluación y análisis de la información disponible, así como la determinación de las transformaciones necesarias que se han de aplicar para ajustar los datos a las condiciones exigidas en la modelización lineal, se utilizan los siguientes parámetros estadísticos univariantes:

* Media muestral :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

donde n es el número de los datos, y xi, cada uno de los valores de la variable en cuestión observada.

* Varianza muestral insesgada:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Donde n es el número de los datos, x es la media muestral, y xi, cada uno de los valores de la variable en cuestión observada.

* Desviación típica :

$$s = \sqrt{s^2}$$

* Asimetría :

$$a = \frac{1}{n \cdot s^3} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$$

Donde a es el valor del coeficiente de asimetría muestral de Fisher, y presentara el valor 0 para una función de distribución totalmente simétrica, mayor de 0 cuando la moda se encuentre a la izquierda de la media, y menor de 0 cuando ocurra lo contrario. En líneas generales se puede aceptar la hipótesis de normalidad (totalmente simétrica) si a , en valor absoluto, no sobrepasa el valor de $2\sqrt{6/n}$, para el 95% de confianza.

* Kurtosis :

$$k = \left[\frac{1}{n \cdot s^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 \right] - 3$$

Donde k es el valor del coeficiente de apuntamiento o kurtosis muestral de Fisher, y presentará el valor 0 para distribución normal, será mayor que 0 para distribuciones apuntadas y menor de cero para distribuciones más planas. Se acepta en líneas generales la hipótesis de normalidad si k en valor absoluto es menor de $2\sqrt{(24/n)}$ para el 95% de confianza.

11.1.3.- Modelo lineal multivariante.

En el caso concreto presente, la fase de indentificación proporciona un modelo de regresión lineal múltiple, en el que la variable de piezometría sería el término dependiente, y las variables de pluviometría y bombeos los términos independientes.

La forma general de una ecuación de regresión lineal múltiple es la siguiente :

$$y = c_0 + c_1 \cdot x_1 + c_2 \cdot x_2 + \dots + c_n \cdot x_n$$

Donde y es la variable dependiente (en el caso presente es la piezometría) y x_1, x_2, \dots, x_n son las diferentes variables independientes (en el caso que nos ocupa, bombeos y lluvia), $c_0, c_1, c_2, \dots, c_n$ son los coeficientes o parámetros de la ecuación del modelo lineal.

11.2.- MODELIZACION LINEAL DEL ACUIFERO DE NEGRE.

11.2.1.- Información disponible.

Para la realización de este modelo se han tomado las observaciones piezométricas procedentes de los puntos de agua N^o28-33/4/0017 y N^o28-33/4/0020, situados en este acuífero. Las medidas piezométricas abarcan desde Marzo de 1983 hasta Febrero de 1992, siendo las observaciones muy irregulares en el tiempo (en el 83 hay 2 medidas en un piezómetro y 4 en el otro, en el año 91 no se tomaron medidas, etc ...). Estas medidas se expresan en metros sobre el nivel del mar en Alicante, (m.s.n.m).

Los datos de los dos piezómetros son muy similares, sobre todo hasta el año 89, a partir del cual las medidas difieren considerablemente. La diferencia de cota entre las dos series de observaciones es de aproximadamente 16.20 metros, y se mantiene constante a lo largo de todo el período seleccionado. Por este hecho, y para poder obtener una serie regular de datos se decide utilizar los datos de los dos piezómetros, tomando el piezómetro N°28-33/4/0017 como base, por ser el que más se correlaciona con las pluviometrías, sumando a las medidas de este 16 metros, para igualar la cota a la del piezómetro N°28-33/4/0020, y completando los huecos con las medidas de este último, siempre que fuesen coherentes con las medidas más próximas en el tiempo.

Aún así, el tamaño de los huecos que quedan son en muchas ocasiones superiores a los 3 meses, por lo que las técnicas de interpolación que se pueden emplear para rellenarlos (interpolación lineal entre los extremos del hueco, media de las medidas vecinas, etc ...), producen información que puede desviarse mucho de la realidad. Para evitar este efecto se decide emplear medidas bimensuales, lo que deja huecos de una medida como máximo, empleando la interpolación lineal entre

los extremos para completarlos. El número de casos calculados para completar esta serie ha sido de 10. Se han desechado las medidas piezométricas de los años 1990, 91 y 92 por ser realmente escasas y diferir considerablemente entre un piezómetro y el otro.

Las pluviometrías proceden de la estación de Ibi, en Alicante. Se expresan en litros/m² y tienen una regularidad mensual. Para su utilización se han agrupado en medidas bimensuales.

Los bombeos se han obtenido a partir de la información proporcionada por los usuarios de las captaciones. Se han agrupado los datos en valores bimensuales; se indican en m³

Con todo lo anterior, se han obtenido tres series de datos con un total de 40 casos, con medidas bimensuales que abarcan desde Marzo de 1983 a Septiembre de 1989. Estas series se muestran en la siguiente tabla 2:

NUM	AA	MM	PZ	DPZ	PV	BM
1	83	3	577.70	.	.	.
2	83	5	576.55	-1.15	14.00	202500
3	83	7	575.40	-1.15	14.50	256500
4	83	9	573.20	-2.20	21.00	243000
5	83	11	573.40	.20	69.50	229500
6	84	1	573.60	.20	167.00	211221
7	84	3	573.75	.15	84.80	206442
8	84	5	573.90	.15	80.80	193539
9	84	7	574.00	.10	10.00	245149
10	84	9	571.00	-3.00	63.50	232247
11	84	11	571.90	.90	124.00	219344
12	85	1	571.57	-.33	20.00	208894
13	85	3	571.24	-.33	62.50	211347
14	85	5	570.90	-.34	97.00	198137
15	85	7	569.71	-1.19	2.00	250974
16	85	9	568.52	-1.19	5.00	237765
17	85	11	568.47	-.05	179.00	224556
18	86	1	568.42	-.05	57.00	213733
19	86	3	568.50	.08	40.50	216120
20	86	5	567.90	-.60	52.00	202613
21	86	7	567.29	-.61	99.50	256643
22	86	9	564.82	-2.47	378.00	243135
23	86	11	568.70	3.88	149.00	229628
24	87	1	572.30	3.60	64.00	202460
25	87	3	574.89	2.59	51.00	188800
26	87	5	576.83	1.93	64.00	177000
27	87	7	577.28	.45	42.00	224200
28	87	9	577.69	.42	53.00	212400
29	87	11	578.74	1.05	221.00	200600
30	88	1	580.65	1.91	84.00	191200
31	88	3	582.78	2.13	45.00	193600
32	88	5	583.85	1.07	138.00	181500
33	88	7	584.88	1.03	103.00	229900
34	88	9	584.00	-.88	24.00	217800
35	88	11	585.00	1.00	90.00	205700
36	89	1	585.00	.00	29.00	196800
37	89	3	587.00	2.00	233.00	200000
38	89	5	589.00	2.00	102.10	187500
39	89	7	588.50	-.50	76.80	237500
40	89	9	588.00	-.50	137.00	225000

Tabla 2 - Datos de entrada calculados para el modelo

En ella se han numerado cada uno de los casos, mostrándose el año (AA) y el mes (MM) en que se

observan, la cota de piezometría que se ha estimado (PZ), la diferencia existente entre las cotas de piezometría (DPZ), las pluviometrías caídas en esos dos meses (PV) y los bombeos habidos en esos dos meses (BM). Las medidas se expresan en las unidades explicadas anteriormente.

Se empleará para los cálculos y estimaciones estadísticos, un intervalo de confianza del 95%. La t de student para un total de 40 casos y en ese intervalo de confianza es de aproximadamente 2.

La hipótesis de normalidad se puede aceptar, para un grupo de 40 casos, si la Asimetría y la Kurtosis se encuentran dentro de los siguientes límites :

$$\begin{aligned} -0.73 &\leq a \leq 0.73 \\ -1.47 &\leq k \leq 1.47 \end{aligned}$$

Es decir, se admite la serie de datos como normal, si "a" en valor absoluto es menor o igual a 0.73, y "k" en valor absoluto es menor o igual a 1.47.

Los estadísticos de las series anteriores son los siguientes:

Número de observaciones válidas = 39

Variable	Media	Desv.Tip.	Asimetría	Kurtosis
PZ	575.92	6.77	.49	-.88
DPZ	.26	1.50	.32	.40
PV	85.83	74.28	1.95**	5.35**
BM	215511.42	20987.94	.26	-.74

(** Incumplen la hipótesis de normalidad)

Tabla 3 - Estadísticos de los datos brutos empleados

Tal y como se observa en la tabla 3 anterior, tan solo la serie de la variable pluviometría (PV) presenta una asimetría, y una kurtosis superiores a las exigidas por la hipótesis de normalidad, pudiendo considerarse a las otras variables como normalmente distribuidas y aptas para su utilización en la modelización estocástica del presente acuífero.

11.2.2.- Evaluación y análisis de la información disponible

PIEZOMETRIAS

Las piezometrías se expresan en m.s.n.m. en Alicante, calculadas a partir de las observaciones

procedentes de los puntos de agua 28-33/4/0020 y 28-33/4/0017, esquemáticamente se denominan como PZ, y se representan en la figura 4.

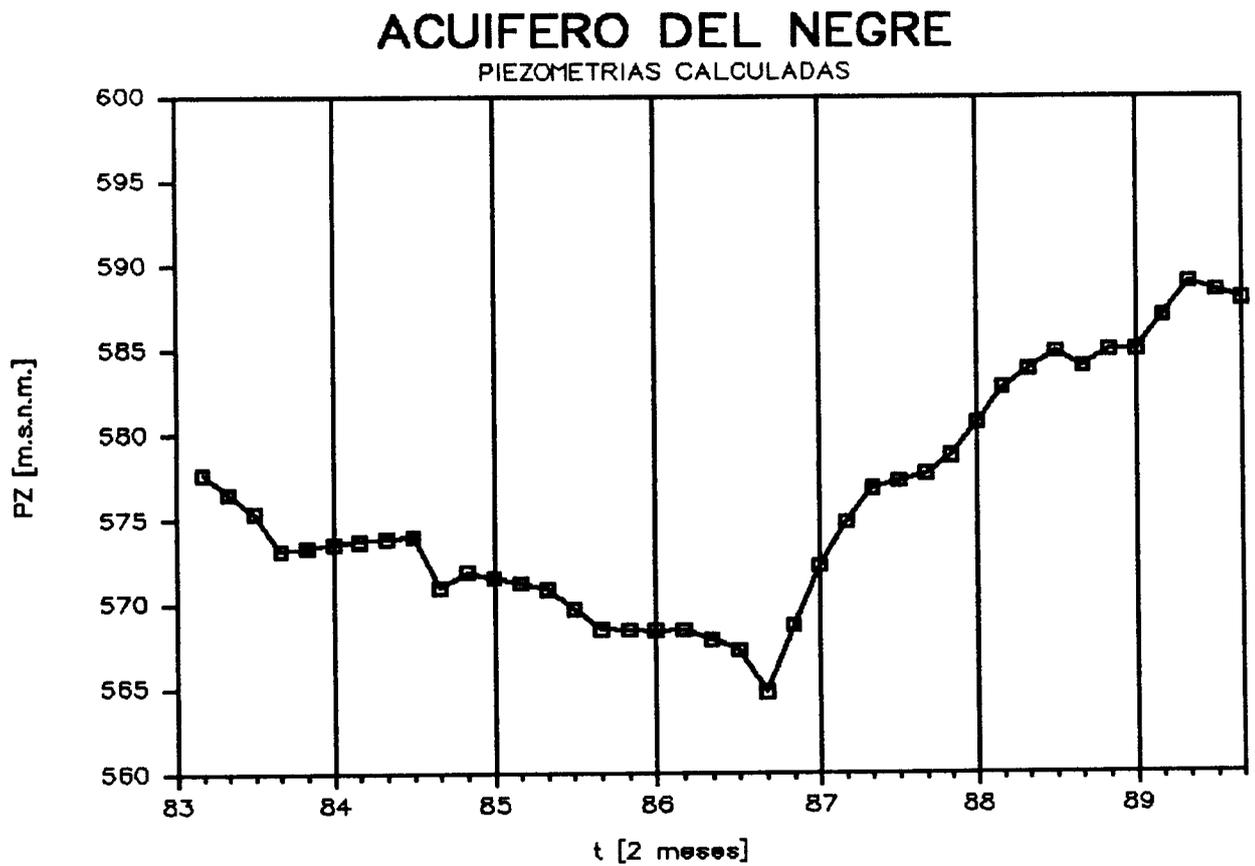


Figura 4 - Gráfica de piezometrías

En esta gráfica se observa que la serie presenta dos etapas muy diferenciadas, con tendencias marcadamente distintas. La primera abarca desde Marzo

de 1983 a Septiembre de 1986, y es ligeramente descendente. La segunda abarca desde Septiembre de 1986 a Septiembre de 1989, y presenta una tendencia marcadamente ascendente. La cota mínima alcanzada en el período de la estimación es de 564.82 metros en Septiembre de 1986, y el máximo de 589.00 metros en Mayo de 1989, por lo que el recorrido total de la variable es de 24.18 metros.

En esta gráfica puede observarse también que dentro de la tendencia general hiperanual, que la serie pueda presentar, existe una evolución anual cíclica muy característica, con un bajón notable en el mes de Septiembre y una recuperación inmediata en el mes de Octubre.

Por necesidades derivadas de la construcción del presente modelo lineal, la variable dependiente a utilizar serán las diferencias de piezometría, que representaremos como DPZ, siendo:

$$DPZ(t) = PZ(t) - PZ(t-1)$$

donde $PZ(t)$ es la observación de piezometría en el instante t , y $PZ(t-1)$ es la piezometría de la observación anterior, es decir, dos meses antes.

En la figura 5 se presenta la representación gráfica de esta variable diferencia de piezometría:

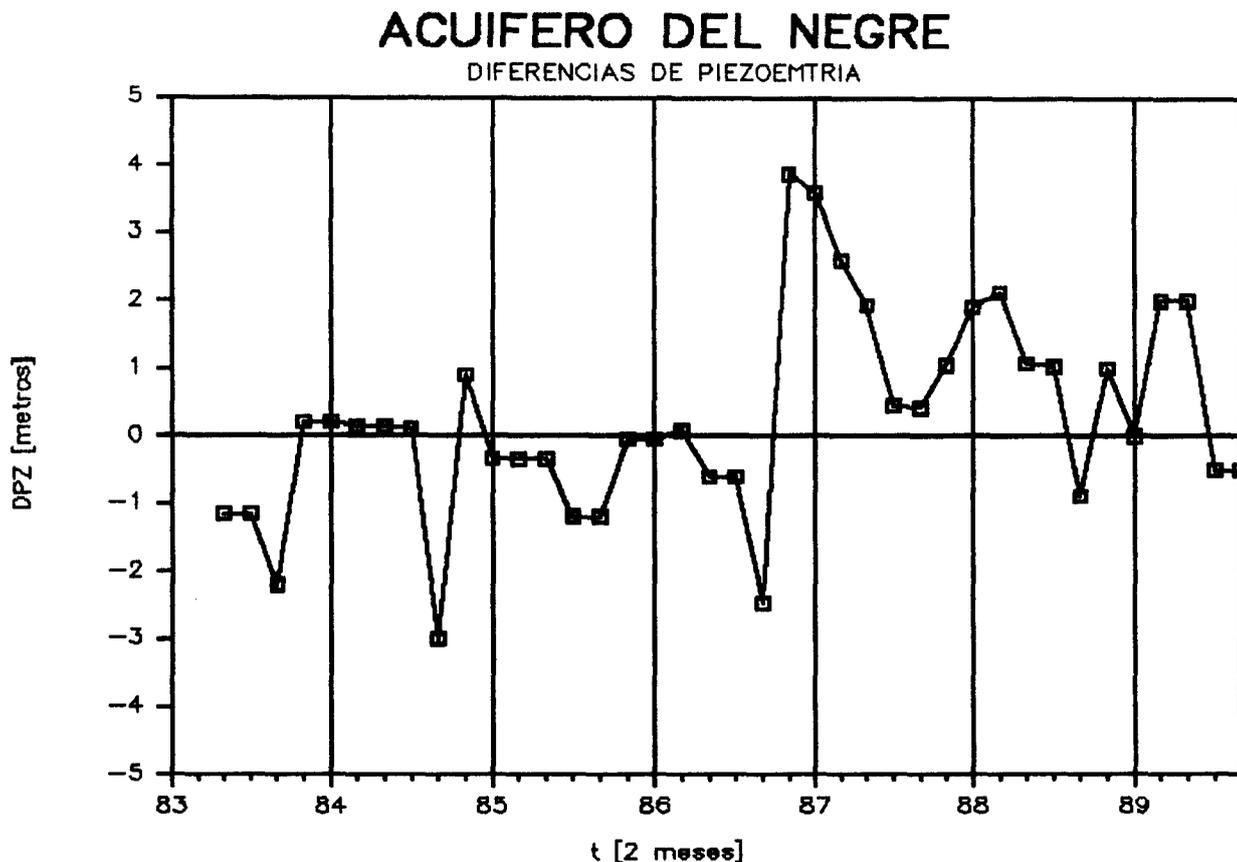


Figura 5 - Gráfica de la diferencia de piezometría

En ella se puede observar la existencia de una diferencia marcadamente positiva en Octubre de 1986, inicio del período ascendente anteriormente descrito. También puede observarse la forma de la evolución cíclica anual, con una diferencia muy pequeña (un

descenso del nivel piezométrico) en el mes de Septiembre, seguida de una diferencia muy grande (un ascenso del nivel) en el mes de Octubre de cada año.

En la siguiente tabla 4 se presentan los datos de diferencias de piezometría (DPZ), junto a la variables SDPZ, estudentización de la variable anterior diferencias de piezometría, en donde aquellos valores que presentan un valor superior a 2 (t de student para 40 casos y un 95% de intervalo de confianza) son considerados como extraños:

NUM	AA	MM	DPZ	SDPZ
1	83	3	.	.
2	83	5	-1.15	-.88
3	83	7	-1.15	-.88
4	83	9	-2.20	-1.49
5	83	11	.20	1.30
6	84	1	.20	-1.49
7	84	3	.15	-.13
8	84	5	.15	-.13
9	84	7	.10	-.16
10	84	9	-3.00	-1.96
11	84	11	.90	.31
12	85	1	-.33	-.41
13	85	3	-.33	-.41
14	85	5	-.34	-.41
15	85	7	-1.19	-.91
16	85	9	-1.19	-.91
17	85	11	-.05	-.24
18	86	1	-.05	-.24
19	86	3	.08	-.17
20	86	5	-.60	-.57
21	86	7	-.61	-.57
22	86	9	-2.47	-1.65
23	86	11	3.88	2.04**
24	87	1	3.60	1.88
25	87	3	2.59	1.29
26	87	5	1.93	.91
27	87	7	.45	.05
28	87	9	.42	.03
29	87	11	1.05	.40
30	88	1	1.91	.90
31	88	3	2.13	1.02
32	88	5	1.07	.41
33	88	7	1.03	.38
34	88	9	-.88	-.73
35	88	11	1.00	.37
36	89	1	.00	-.22
37	89	3	2.00	.95
38	89	5	2.00	.95
39	89	7	-.50	-.51
40	89	9	-.50	-.51

(** Valores extraños)

Tabla nº 4.

En esta tabla se observa la existencia de un valor ligeramente extraño correspondiente a la diferencia de cota piezométrica observada en Noviembre de 1986 con respecto a la cota observada en Septiembre de ese mismo año. El descenso más grande es de 3.00 metros en Septiembre de 1984, y el ascenso mayor observado es de 3.88, correspondiente al valor extraño antes señalado. El recorrido de la variable en el período indicado es, por tanto, de 6.88 metros.

En la siguiente tabla 5 se muestran los estadísticos univariantes de la variable DPZ, calculados a partir de los 40 datos disponibles desde Marzo de 1983 a Septiembre de 1989:

Número de observaciones válidas = 39

Variable	Media	Desv. Tip.	Asimetría	Kurtosis
DPZ	.26	1.50	.32	.40

Tabla 5 - Estadísticos de las series de piezometría

En la tabla se observa que la variable diferencias de piezometría (DPZ) presenta un valor de asimetría y de kurtosis inferiores a los límites establecidos por la hipótesis de normalidad para una serie de 40 casos y

un 95% de intervalo de confianza, que son, 0.73 para la asimetría, y 1.47 para la kurtosis, por lo que la serie puede considerarse como normalmente distribuida y apta para su empleo en la modelización lineal del presente acuífero.

PLUVIOMETRIAS.

Las pluviometrías se presentan en litros de agua recogidos por m² de superficie durante dos meses en la estación pluviométrica de Ibi, desde Marzo del 1983 hasta Septiembre de 1989, y se representan en la figura 6:

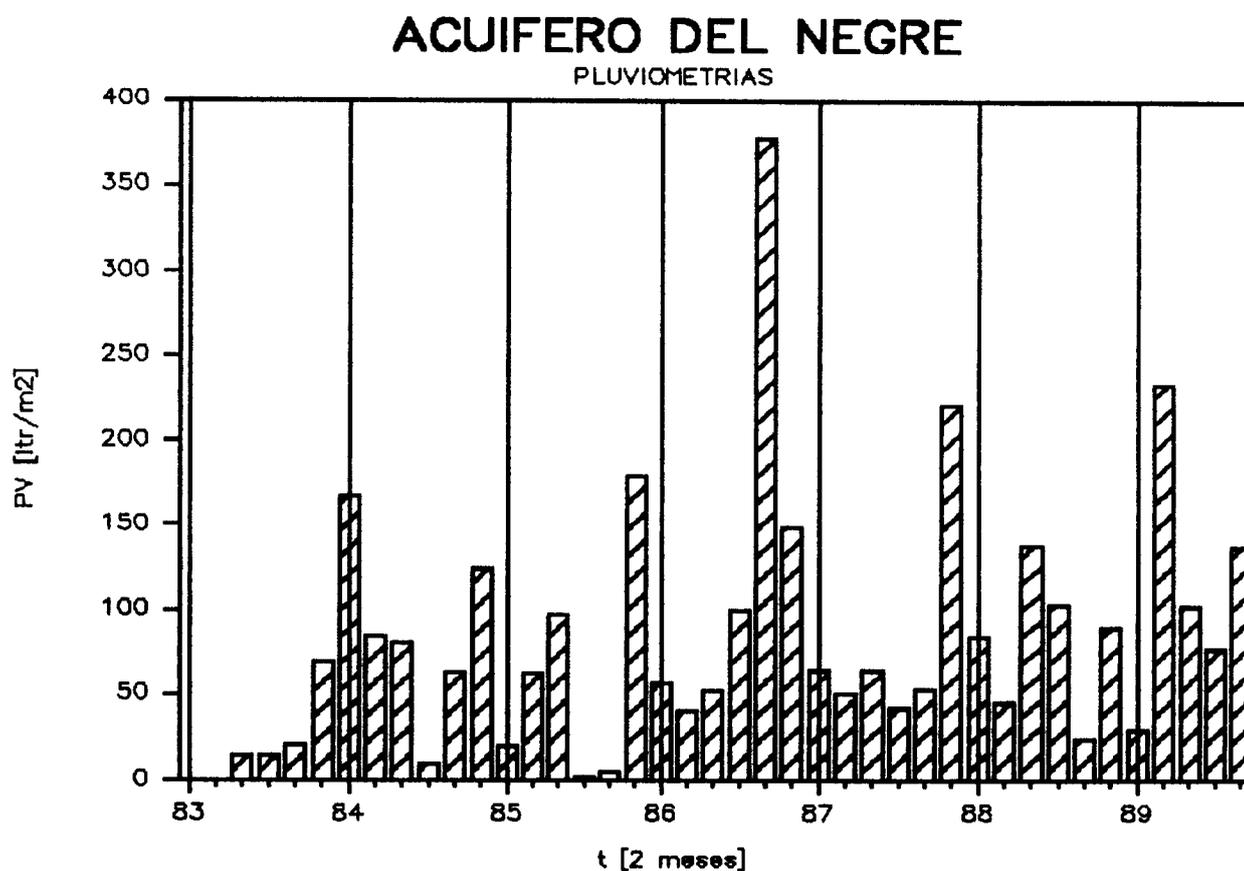


Figura 6 - Gráfica de pluviometrías

Se observa en esta gráfica la existencia de un caso extremadamente grande de pluviometría en los meses de Agosto-Septiembre de 1986, coincidiendo con el valor extraño positivo observado en las diferencias de piezometrías descrito en el apartado anterior. También se observa como los años anteriores a este pico (1983, 1984 y 1985) son notablemente más secos que el resto,

(1986, 1987, 1988, 1989), pudiéndose decir que en el año 1986 se produce la transición de período seco a un período más húmedo.

Se observa asimismo en esta gráfica que la pluviometría se reparte de forma muy desigual dentro de cada año, con un pico muy grande en una sola observación, y valores mucho más pequeños en el resto del año. También se observa que, para este acuífero y dentro del período estimado, la evolución anual de las pluviometrías no se mantiene constante, existiendo años en que el pico se presenta en los meses de Agosto - Septiembre, y años en que se presenta en los meses de Marzo - Abril.

En la tabla 6 se presentan los datos brutos de pluviometría (PV), la serie del "logaritmo neperiano de pluviometría" (LNPNV), que, como se verá más adelante y por razones estadísticas, ha sido elegida como la serie de datos de entrada de pluviometría en el modelo lineal, y junto a ellas las series con los datos estudentizados (SPV, SLNPV), a fin de apreciar la existencia de valores extraños.

NUM	AA	MM	PV	SPV	LNPV	SLNPV
1	83	3
2	83	5	14.00	-.99	4.16	-1.31
3	83	7	14.50	-.98	4.17	-1.30
4	83	9	21.00	-.89	4.26	-1.10
5	83	11	69.50	-.23	4.78	-.01
6	84	1	167.00	1.11	5.38	1.23
7	84	3	84.80	-.02	4.90	.24
8	84	5	80.80	-.07	4.87	.17
9	84	7	10.00	-1.05	4.09	-1.45
10	84	9	63.50	-.31	4.73	-.12
11	84	11	124.00	.52	5.16	.77
12	85	1	20.00	-.91	4.25	-1.13
13	85	3	62.50	-.32	4.72	-.14
14	85	5	97.00	.15	4.99	.42
15	85	7	2.00	-1.16	3.95	-1.75
16	85	9	5.00	-1.11	4.01	-1.63
17	85	11	179.00	1.28	5.43	1.34
18	86	1	57.00	-.40	4.67	-.24
19	86	3	40.50	-.63	4.51	-.59
20	86	5	52.00	-.47	4.62	-.34
21	86	7	99.50	.19	5.01	.45
22	86	9	378.00	4.02**	6.06	2.64**
23	86	11	149.00	.87	5.29	1.05
24	87	1	64.00	-.30	4.74	-.11
25	87	3	51.00	-.48	4.62	-.36
26	87	5	64.00	-.30	4.74	-.11
27	87	7	42.00	-.61	4.52	-.56
28	87	9	53.00	-.45	4.63	-.32
29	87	11	221.00	1.86	5.60	1.69
30	88	1	84.00	-.03	4.90	.22
31	88	3	45.00	-.56	4.55	-.49
32	88	5	138.00	.72	5.24	.93
33	88	7	103.00	.23	5.03	.50
34	88	9	24.00	-.85	4.30	-1.01
35	88	11	90.00	.06	4.94	.32
36	89	1	29.00	-.78	4.37	-.88
37	89	3	233.00	2.02**	5.65	1.78
38	89	5	102.10	.22	5.02	.49
39	89	7	76.80	-.13	4.84	.11
40	89	9	137.00	.70	5.23	.92

(** Valores extraños)

Tabla 6 - Datos brutos y transformados de pluviometrías

De todas maneras, para una serie de 40 casos, se puede admitir la existencia de uno o dos valores no muy extraños, siempre que los parámetros estadísticos de la serie indiquen que está normalmente distribuida.

En la tabla 7 se presentan los parámetros estadísticos de las series de pluviometrías, y de su transformación logarítmica:

Número de observaciones válidas = 39

Variable	Media	Desv.Tip.	Asimetría	Kurtosis
PV	85.83	74.28	1.95**	5.35**
LNPV	4.79	.48	.39	.10

(** Inclumplen la hipótesis de normalidad)

Tabla 7- Estadísticos de pluviometrías

Se considera como normalmente distribuida, y por tanto útil para su empleo en la modelización, aquella serie cuyo valor de asimetría sea, para 40 datos y un 95% de confianza, en valor absoluto menor de 0.73. Como se puede apreciar en la tabla anterior, la serie de datos brutos de pluviometría incumple este requisito de normalidad, al presentar una asimetría de 1.95.

Se considera que, para 40 casos y 95% de intervalo de confianza, la serie está normalmente distribuida si su apuntamiento es menor en valor absoluto a 1.47. Como se puede observa en la tabla anterior 7, la serie de datos brutos de pluviometría presenta un apuntamiento de 5.35, muy superior al de una serie de distribución normal.

Para normalizar esta serie de datos de pluviometría y eliminar los valores extraños se ha seleccionado, mediante la preparación de series de prueba y siguiendo un método de tanteo, la transformación logarítmica siguiente:

$$\text{LNPV} = \ln(\text{PV} + 25)$$

por presentar parámetros normales de asimetría y kurtosis o apuntamiento muestral, disminuir la relación entre la media y la desviación típica, presentar el menor número de valores extraños, y maximizar la correlación con la serie de diferencia de piezometría (DPZ).

En la tabla anterior 7, donde se han mostrado los estadísticos de las series de pluviometrias y su transformación, se observa que esta última presenta valores de asimetría y kurtosis totalmente dentro de los límites impuestos por la hipótesis de normalidad, por lo que la serie se acepta como normalmente distribuida y apta para su empleo en la construcción del modelo lineal del presente acuífero.

BOMBEOS

Los bombeos se representan en m^3 de agua extraídos cada dos meses, y se representan en la figura 7.

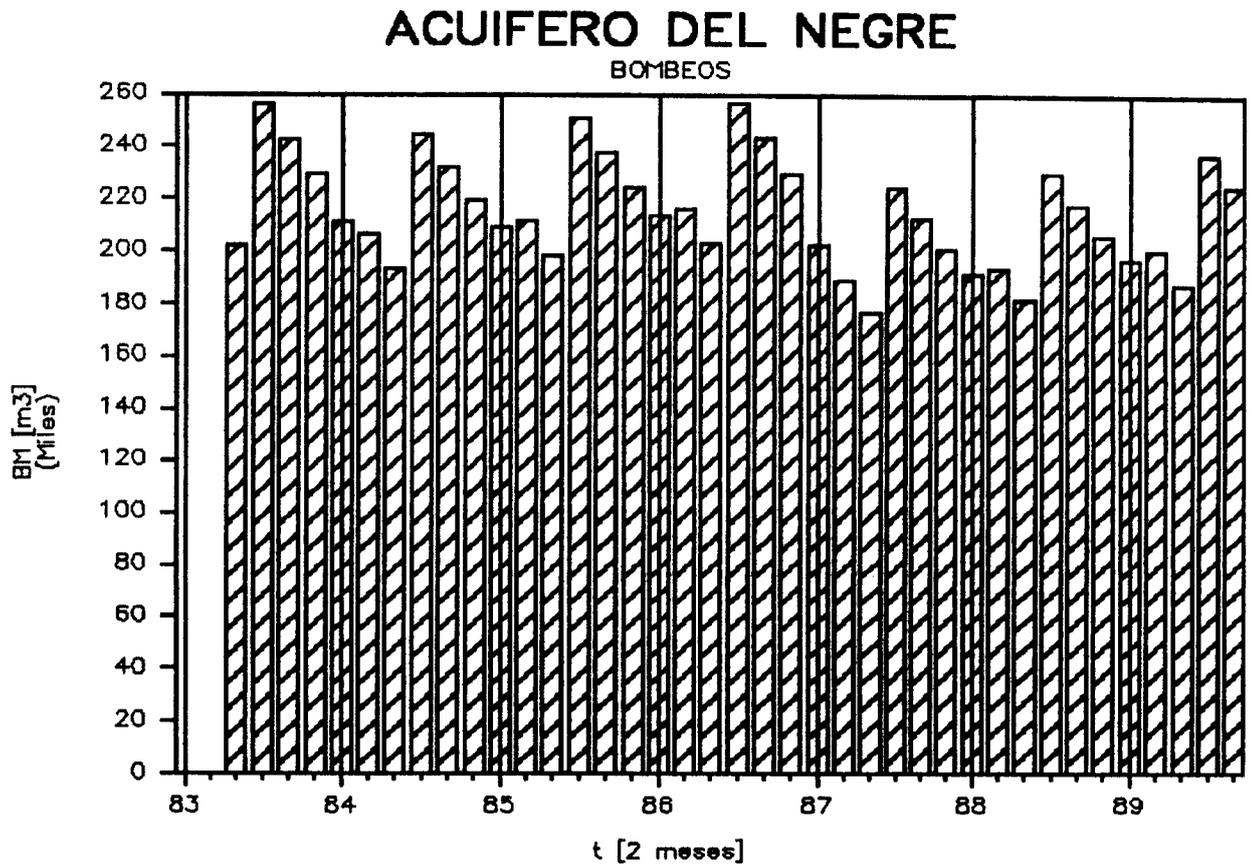


Figura 7 - Gráfica de bombeos

Se trata de una variable determinista, antrópica o tecnológica e independiente de la naturaleza. Tal y como se observa en la gráfica, la serie presenta, dentro del período estimado, una evolución típica en diente de sierra, con el máximo en los meses de Junio - Julio de cada año, y el mínimo en los meses de Marzo - Abril.

En la tabla 8 se presentan los datos brutos de bombeos (BM), y su estudentización (SBM) para el análisis de los valores extraños:

NUM	AA	MM	BH	SBM
1	83	3	.	.
2	83	5	202500	-1.33
3	83	7	256500	1.14
4	83	9	243000	.52
5	83	11	229500	-.09
6	84	1	211221	-.55
7	84	3	206442	-.39
8	84	5	193539	-1.03
9	84	7	245149	1.52
10	84	9	232247	.88
11	84	11	219344	.25
12	85	1	208894	-.27
13	85	3	211347	-.80
14	85	5	198137	-.80
15	85	7	250974	1.81
16	85	9	237765	1.16
17	85	11	224556	.50
18	86	1	213733	-.03
19	86	3	216120	-.58
20	86	5	202613	-.58
21	86	7	256643	2.09**
22	86	9	243135	1.42
23	86	11	229628	.75
24	87	1	202460	-.31
25	87	3	188800	-1.33
26	87	5	177000	-1.33
27	87	7	224200	1.14
28	87	9	212400	.52
29	87	11	200600	-.09
30	88	1	191200	-.71
31	88	3	193600	-1.33
32	88	5	181500	-1.33
33	88	7	229900	1.14
34	88	9	217800	.52
35	88	11	205700	-.09
36	89	1	196800	-.71
37	89	3	200000	-1.33
38	89	5	187500	-1.33
39	89	7	237500	1.14
40	89	9	225000	.52

(** Valores extraños)

Tabla 8 - Datos de bombeos

En la tabla anterior se observa la existencia de un valor extraño positivo no muy grande, en los meses de Junio - Julio de 1986, coincidiendo con el mínimo de piezometría observado, descrito en el apartado anterior (11.2.2.1. Piezometrías).

En la tabla 9 se presentan los parámetros estadísticos de la serie de datos brutos de bombeos (BM):

Número de observaciones válidas = 39

Variable	Media	Desv.Tip.	Asimetría	Kurtosis
BM	215511.42	20987.94	.26	-.74

Tabla 9- Estadísticos de las series de bombeos

La serie de datos brutos de bombeos (BM), presentan un valor de asimetría inferior (0.26), por lo que, con respecto a este parámetro, la serie se considera como normalmente distribuida. De igual modo la serie de datos brutos de bombeos (BM) presenta una kurtosis de -0.74, lo que indica que está normalmente distribuida.

Por todo ello, la serie de datos bimensuales de bombeos del acuífero del Negre, en el período de Febrero - Marzo de 1983 a Agosto - Septiembre de 1989, se considera como normalmente distribuida y apta para su utilización en la construcción del presente modelo lineal multivariante.

11.2.3.- Conclusiones a la fase de evaluación y análisis de la información disponible.

A la vista de lo expresado anteriormente en esta fase de evaluación, en el período de Febrero - Marzo de 1983 a Agosto - Septiembre de 1989, en el acuífero del Negre, se concluye que las variables a utilizar en el ajuste del modelo lineal de las piezometrías como variable dependiente, y las pluviometrías y bombeos como variables independientes son:

Variable dependiente diferencias de piezometría:

DPZ

Variable independiente pluviometrías:

$$\text{LNPV} = \ln(\text{PV} + 25)$$

Variable independiente bombeos:

BM

Donde \ln es la función logaritmo neperiano, y DPZ, PV y BM, las variables explicadas anteriormente de diferencia de piezometrías, pluviometrías y bombeos.

11.3.- IDENTIFICACION DEL MODELO LINEAL

En esta fase se identifican las relaciones entre variables, a fin de establecer las que pudieran tener más influencia sobre la variable dependiente y cual es el desfase entre las mismas que proporciona la mayor correlación, así como establecer el grado de independencia entre las variables independientes.

Todo ello se llevará a cabo de la siguiente manera:

1º) Análisis de las correlaciones cruzadas entre la variable dependiente piezometría y cada una de las variables independientes, pluviometría y bombeos.

2º) Análisis de la matriz de correlacion bivariante.

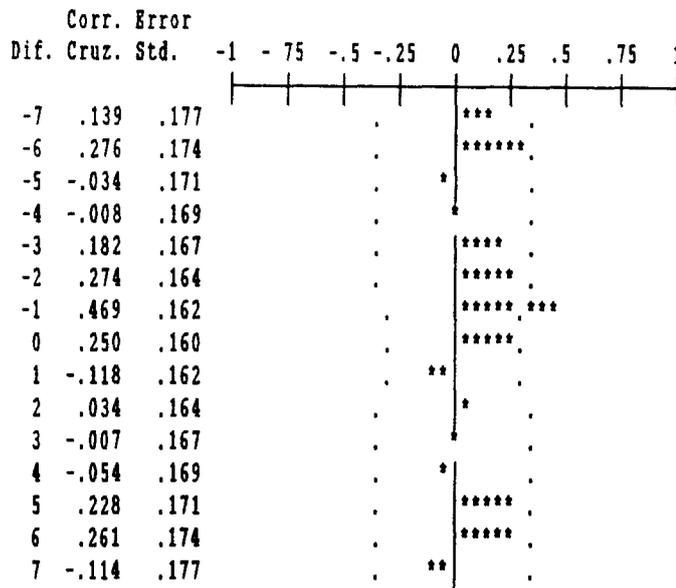
Para que la correlación entre dos variables sea significativa se requiere, para 40 datos y el 95% de intervalo de confianza, que el coeficiente de correlación sea superior a:

$$\text{Rho} = \sqrt{(t^2 / (n - 2 + t^2))} = \sqrt{(4 / (40 - 2 + 4))} = 0,30$$

11.3.1.- Análisis de correlaciones cruzadas entre diferencias de piezometría y pluviometría.

La gráfica de la función de correlaciones cruzadas de las series de las diferencias de piezometría con las pluviometrías se observa en la figura 8.

Correlaciones cruzadas : DPZ
LNPV



Simbolos : Autocorrelaciones * Limites de error standard .

Figura 8-Función de correlaciones cruzadas, dif. piezometrías-pluviometrías

Tal y como se observa en esta figura 8, se aprecia una correlación positiva importante (0.469) con un desplazamiento de una observación (de 2 a tres meses), lo que indicaría que la pluviometría influye con cierto retraso en el nivel piezométrico, es decir,

"DPZ(t) es linealmente dependiente de una forma significativa con LNPV(t-1)"

o dicho de otro modo, se observa la existencia de un incremento en el nivel piezométrico al cabo de dos a tres meses de haberse producido una lluvia importante.

A fin de poder trabajar con este retraso, se ha preparado una nueva variable LNDPZ1, correspondiente a las observaciones de piezometrías desplazadas un caso hacia adelante, a fin de hacer coincidir la observación t de diferencias de piezometría con la observación $t-1$ de pluviometrías.

En figura 9 se presenta la gráfica de las variable diferencias de piezometría (DPZ) con la variable "logaritmo neperiano de las pluviometrías" avanzadas un mes:

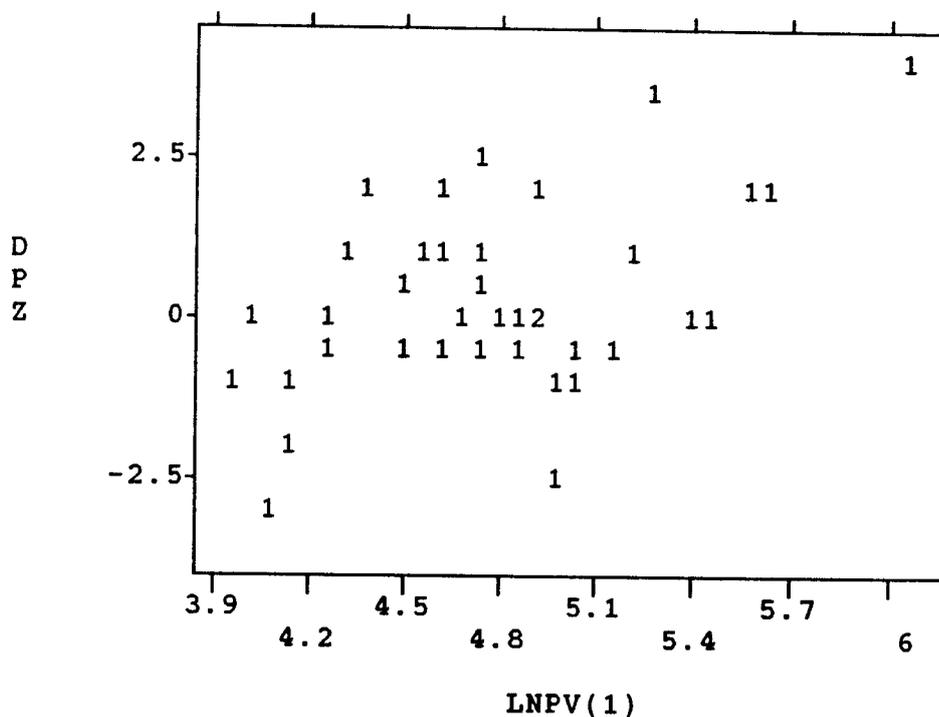


Figura 9- Gráfica de DPZ con LNPV

En ella se aprecia que la nube de puntos se agrupa alrededor de un elipsoide con un eje principal predominantemente inclinado, de tal forma que al crecer la pluviometría los incrementos de piezometría son mayores, y al decrecer se producen decrementos también cada vez más grandes.

Se observa asimismo la existencia de un posible valor extraño en la correlación de ambas variables (outlayer), que corresponde a la diferencia negativa de piezometría observada en Junio - Julio de 1986, de

magnitud importante, producida con una pluviometría media que no justifica el descenso, como ocurre con el resto de las observaciones.

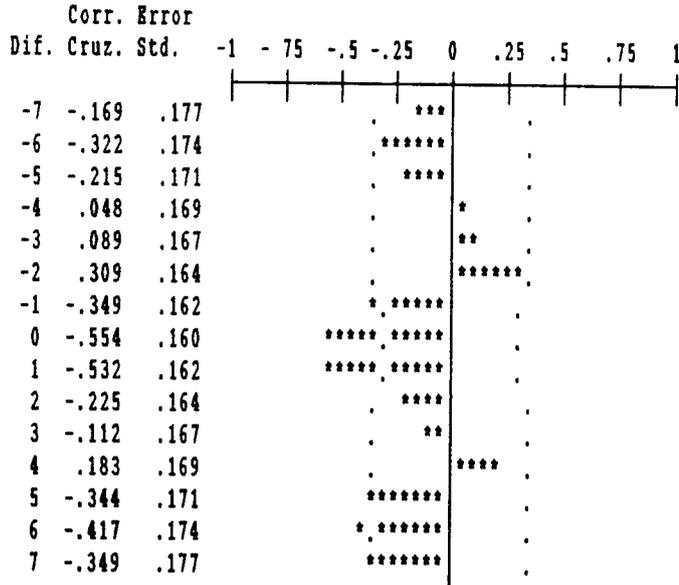
Como se puede observar en la tabla 8, donde se muestran los datos brutos que se aplican al modelo, esta observación se produce, sin embargo, junto a los bombeos mas altos de todo el período estimado, por lo que su existencia está justificada y no es conveniente su depuración.

Por lo demás, no se aprecian otras características extraordinarias que puedan merecer la atención, encontrándose que, aunque con cierta dispersión, la nube de puntos se ajusta a lo que se podría esperar de una correlación normal.

11.3.2.- Análisis de las correlaciones cruzadas entre las diferencias de piezometría y los bombeos.

La gráfica de la función de correlaciones cruzadas de las variables de diferencia de piezometrías con la variable de bombeos se observa en la figura 10.

Correlaciones cruzadas : DPZ
BM



Simbolos : Autocorrelaciones * Limites de error standard .

Figura 10 - Correlaciones cruzadas LNDPZ con LNBM

En esta figura se observa la existencia de una correlación negativa significativa con un desplazamiento de 0, -1 y una observaciones, lo que indica que, en el presente acuífero y para los datos de que se dispone, los bombeos influyen en los niveles piezométricos en el mismo mes o con uno o dos meses de retraso.

Obsérvese también la existencia de una oscilación periódica entre la correlación de ambas variables, con

un lapso de tiempo de aproximadamente 6 casos, o sea, 1 año, debida a la ciclicidad anual observada y descrita anteriormente en el análisis de la información disponible.

En la figura 11 se representa la gráfica de las variables DPZ (diferencias de piezometría) y BM (bombeos):

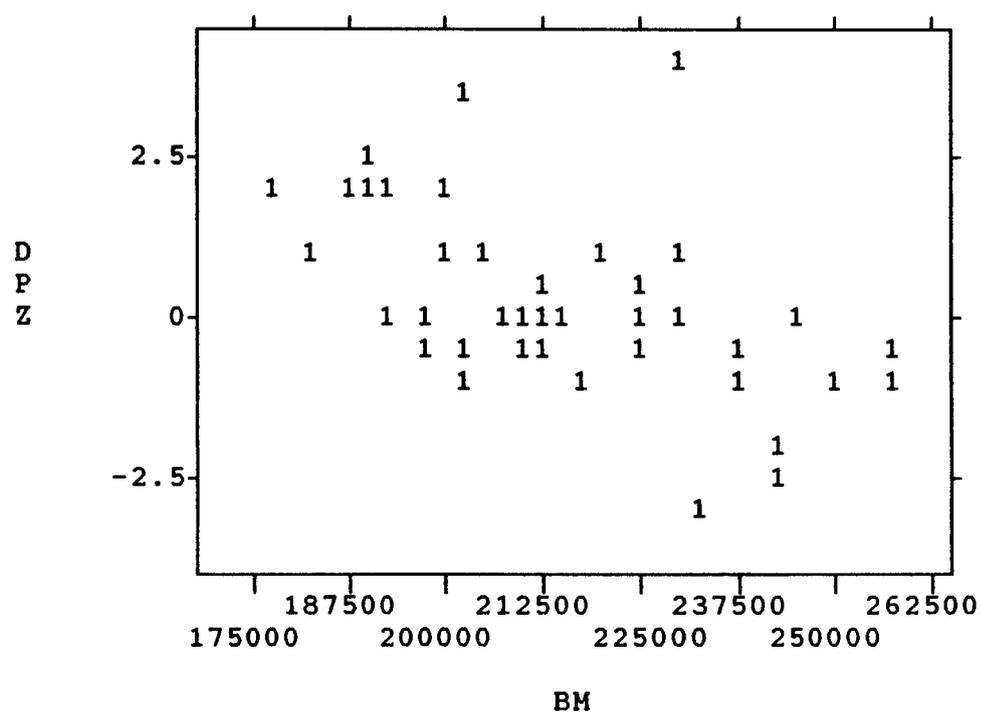


Figura 11 - Gráfica de DPZ con BM.

En ella se puede observar que la gran mayoría de los pares de datos representados se agrupan alrededor de un eje predominantemente inclinado, (unos 45°), de tal forma que al incrementarse los bombeos, las diferencias de piezometría se hacen pequeñas, incluso negativas, y, asimismo, estas diferencias se hacen positivas y cada vez mas grandes al disminuir los bombeos.

Se observan también en la figura la existencia de un valor extraño en la correlación (outlayers) en el que se aprecia un ascenso máximo de piezometría cuando los bombeos tienen un valor bastante grande, saliéndose por completo de la nube de puntos. Este valor corresponde a las observación de Agosto -Septiembre de 1986. En la tablas en las que se presentan los datos brutos empleados en el modelo, se puede observar que esta diferencia máxima en las piezometrías se ha producido simultáneamente a las pluviometrías más grandes, observadas, tal y como se indicó en el apartado anterior, con una observación de retraso, con lo que el outlier queda completamente justificado y no es conveniente su depuración.

11.3.3. Análisis de la matriz de correlaciones del modelo.

Una vez expuesto el análisis de las correlaciones cruzadas, y aunque se realizó a la vez el análisis de las correlaciones entre cada una de las variables utilizadas en el modelo, de cara a encontrar aquellas que mejor se ajusten para el objetivo propuesto, se presenta, a modo de resumen y/o conclusión, el análisis de la matriz de correlaciones entre las diferentes variables que se han considerado.

MATRIZ DE CORRELACIONES CRUZADAS

DPZ	1.00000		
LNPV(1)	.48094	1.00000	
BM	-.58006	-.20919	1.00000
	DPZ	LNPV(1)	BM

Tabla 10 - Matriz de correlaciones cruzadas

En esta tabla se observa la existencia de una correlación positiva significativa entre las variables DPZ (diferencias de piezometría) y LNPV(1) (logaritmo neperiano de las pluviometrías con una observación de retraso). Se observa asimismo la existencia de una correlación negativa mayor entre la variable DPZ y la variable BM (bombeos), lo que indicaría que de cara a

la construcción del modelo, los bombeos van a tener mucho más peso en la predicción de las diferencias de piezometría que las pluviometrías.

También puede observarse en esta tabla que no existe correlación significativa entre las variables independientes LNPV1 y BM, requisito indispensable en la construcción del modelo lineal, y que garantiza que, aunque los bombeos tengan mayor influencia, ambas variables van a ser significativas.

Por todo ello se concluye que las correlaciones mas significativas a emplear en la construcción del modelo serán las siguientes:

DPZ y LNPV1 es de 0.48

DPZ Y BM es de -0.58

que son las más altas entre las variables de distribución normal puestas en juego.

11.3.4.- Conclusiones a la identificación del modelo

a) Relación de las diferencias de piezometría con las pluviometrías.

Se observa una correlación positiva bastante grande entre las dos series, con un desplazamiento temporal de 2 a tres meses, lo que indica la influencia de las pluviometrías sobre el nivel piezométrico del acuífero del Negre con 2 a 3 meses de retraso, dentro del período en estudio de Marzo - Abril de 1983 a Agosto - Septiembre de 1989.

Asimismo, se observa la existencia de un valor extraño en la correlación (outlayer) entre las dos series, que podría embarrar el resultado del modelo, haciendo predecir valores ligeramente más grandes para las pluviometrías medias, pero que no conviene su depuración por estar completamente justificado por la correlación de las diferencias de piezometrías con la variable bombeos.

Se ha decidido, por todo esto, modelizar la relación entre las diferencias de piezometrías y las pluviometrías de la siguiente forma :

$$dpz(t) \rightarrow \ln(pv(t-1) + 25)$$

donde \ln es el logaritmo neperiano, t corresponde a la observación actual, y $t-1$ a la observación anterior (2 a 3 meses)

b) Relación diferencias de piezometría con los bombeos.

Se ha encontrado la existencia de una correlación negativa significativa con 0, dos a tres meses de retraso y dos a tres meses de adelanto, siendo mayor la correlación existente entre las variables con un retraso de 0. La correlación observada con dos a tres meses de adelanto es debida a la periodicidad de las dos variables y a la fuerte autocorrelación existente en la variable bombeos, siendo por tanto un fenómeno fortuito y no mereciendo el ser tenido en consideración.

Por la experiencia adquirida en la construcción de otros modelos lineales, y debido a la escasa magnitud de la correlación entre la variable diferencias de piezometría (DPZ) y la variable bombeos (BM) con una

observación de retraso, se decide no tenerla tampoco en consideración.

Por todo ello, se decide en principio modelizar la relación entre ambas series de datos de la siguiente forma:

DPZ -> BM

11.4.- FASE DE CALIBRACION DEL MODELO LINEAL

Por todo lo expuesto en los apartados anteriores, se ha seleccionado un modelo de regresión lineal múltiple para representar al acuífero en el periodo de Marzo - Abril de 1983 a Agosto - Septiembre de 1989:

$$pz(t) - pz(t-1) = a_0 + a_1 \cdot \ln(pv(t-1)+25) + a_2 \cdot bm(t)$$

donde \ln es el logaritmo neperiano, pz la piezometría, pv la pluviometría y bm los bombeos, y a_0 , a_1 , a_2 y a_3 los coeficientes a calcular.

Para ello se ha empleado un algoritmo que minimiza la suma de las distancias al cuadrado de cada uno de los puntos ($dpz(t)$, $\ln(pv(t-1)+25)$, $bm(t)$) al plano de regresion.

En la tabla 11 siguiente, se muestra el resultado de los coeficientes calculados a partir del algoritmo de ajuste por mínimos cuadrados empleado en el cálculo del modelo lineal:

VARIABLE	DESVIACION	CORRELACION	COEFICIENTE DE	COEFICIENTE DE	ERROR TIP.			
INDEPEND.	MEDIA	TIPICA	X / Y	REGRESION NO	REGRESION	DEL COEF.	VALOR F	VALOR P
				STANDARIZADO	STANDARIZADO			
LNPV(1)	4.78158	.47936	.48094	1.17683	.37606	.39317	8.95907	.00504
BM	215.85387	21.15901	-.58006	-.03555	-.50139	.00891	15.92579	.00032
DEPENDIENTE								
DPZ	.30132	1.50010						
INTERCEPT			2.34711					
STD. ERROR OF INTERCEPT			2.96250					
MULTIPLE CORRELATION (R)			.68680					
R-SQUARED (R*R)			.47170					
STD. ERROR OF ESTIMATE			1.12106					
DETERMINANT OF MATRIX			.95624					
NUMBER OF OBSERVATIONS			38					

Tabla 11 - Resultado del algoritmo de la regresion

En dichas tablas se observa, para las variables independientes LNPV1, BM, series transformadas de las series originales de pluviometría (PV) y bombeos (BM), que los coeficientes calculados son:

$$a_0 = 2.34711 \pm 2.96250x_2 = 2.34711 \pm 5.92500$$

$$a_1 = 1.17683 \pm 0.39317x_2 = 1.17683 \pm 0.78434$$

$$a_2 = -0.03555 \pm 0.00891x_2 = -0.03555 \pm 0.01782$$

(el intervalo de incertidumbre de los coeficientes se calcula multiplicando el error estandar proporcionado por el algoritmo, por la t de estudent, que para el caso presente, con 40 observaciones y un 95% de confianza es aproximadamente de 2).

Se observa que el intervalo de incertidumbre del término independiente (a_0), es mayor del doble del propio valor del coeficiente, cosa que no ocurre con los otros dos coeficientes, (a_1 pluviometrías, y a_2 bombeos) cuyos intervalos de confianza tienen un valor aproximadamente igual a la mitad de los mismos.

Respecto a la magnitud de los coeficientes, obsérvese que el coeficiente de la pluviometría tiene un valor de 1.17, que teniendo en cuenta el valor medio de esta variable, que aparece también en la tabla anterior 11, de 4.78, multiplicando este valor por el

del coeficiente nos da la magnitud de 5.59 para pluviometrías. Respecto a la variable bombeos, el valor resultante es de -7.67, mayor en valor absoluto al valor anterior de pluviometrías, con lo que se ha encontrado que ambas variables tienen una influencia significativa en la predicción de las piezometrías, mayor en el caso de la variable bombeos, influencias que se contrarrestan mutuamente. Sumando estas dos magnitudes calculadas con la del término independiente (2.34), nos da el valor de 0.26, muy similar al de la media de la variable dependiente diferencias de piezometría (DPZ), con lo que el modelo está, en relación a las magnitudes, bastante ajustado.

Se observa además en esta tabla que el error estándar final en la estimación es de 1.12, que al multiplicarlo por la *t* de student al 95% de confianza nos da un intervalo de incertidumbre de 2.24, valor superior a la desviación típica de la variable dependiente que se quiere predecir. Así mismo se observa en la tabla que el valor del coeficiente de correlación múltiple de la regresión es de 0.47, valor suficientemente alto.

Se muestra también en dicha tabla 11 que la F de Fisher para las variables en el modelo, y el valor P de probabilidad dejada al azar correspondiente, que indica la significación de dicha variable incluida en la regresión. A la vista de esta tabla, se observa que la variable pluviometría tiene un F de Fisher de 8.95, que es altamente significativa, y que la probabilidad dejada al azar es del 0.5%, inferior al margen de confianza del 5% de incertidumbre con el que estamos trabajando (o el 95% de intervalo de confianza). Si la probabilidad dejada al azar fuera superior al 5%, la variable sería rechazada como significativa en la regresión, por estar esta probabilidad más allá del margen de confianza requerido. Respecto al valor de bombeos, se observa que presenta una F de Fisher de 15.92, con una probabilidad dejada al azar de 0.03%, lo que indica que la variable es más significativa que la variable pluviometrías en la construcción del modelo.

En la siguiente tabla 12 se ha realizado el análisis de la varianza de la regresión:

ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA CUADRAD.	VALOR F	VALOR P
ATRIBUIBLE A LA REGRESION	2	39.274	19.637	15.62486	.00001
DESVIACION DE LA REGRESION	35	43.987	1.257		
TOTAL	37	83.261			

Tabla 12 - Analisis de la varianza de la regresión

En esta tabla se observa que se ha obtenido una F de Fisher de 15.64, que da lugar a una probabilidad dejada al azar inferior a 0.001%, lo que indica que la regresión es altamente significativa.

De esta forma, el modelo resultante es el siguiente:

$$(i) \quad DPZ = 2.34711 + 1.17683 \cdot LNPV1 - 0.00003555 \cdot BM + \epsilon$$

donde ϵ es el error, que varía entre $\pm 2.112 = \pm 2.24$.

Aplicando a la anterior ecuación las transformaciones realizadas sobre las variables, y despejando el valor de la piezometría se tiene:

$$(ii) \quad pz(t) - pz(t-1) = 2.34711 + 1.17683 \ln(pv(t-1)+25) - 0.00003555 bm(t) + \epsilon$$

donde \ln el logaritmo neperiano, $pz(t)$ la piezometría en el caso t , $pv(t)$ la pluviometría, $bm(t)$ los bombeos, y ϵ el error cometido en la estimación.

En la siguiente tabla 13 se muestran los valores observados de la variable diferencia de piezometrías (DPZ), los valores de las diferencias calculados por el modelo (DPZ*), los residuos o diferencias entre los valores observados y los predichos ($RES = DPZ^* - DPZ$), y la estudentización de los residuos (SRES), a fin de poder observar los valores extraños en esta serie (residuos cuyo valor exceda la variación normal del resto de los datos).

NUM	AA	MM	DPZ	DPZ*	RES	SRES
1	83	3
2	83	5	-1.15	.	.	.
3	83	7	-1.15	-1.88	-.73	-.67
4	83	9	-2.20	-1.39	.81	.74
5	83	11	.20	-.80	-1.00	-.91
6	84	1	.20	.47	.27	.25
7	84	3	.15	1.34	1.19	1.09
8	84	5	.15	1.24	1.09	1.00
9	84	7	.10	-.63	-.73	-.67
10	84	9	-3.00	-1.09	1.91	1.75
11	84	11	.90	.12	-.78	-.72
12	85	1	-.33	.99	1.32	1.21
13	85	3	-.33	-.17	.17	.15
14	85	5	-.34	.86	1.20	1.10
15	85	7	-1.19	-.70	.49	.45
16	85	9	-1.19	-1.46	-.27	-.24
17	85	11	-.05	-.92	-.87	-.80
18	86	1	-.05	1.14	1.19	1.09
19	86	3	.08	.16	.08	.08
20	86	5	-.60	.45	1.05	.96
21	86	7	-.61	-1.33	-.73	-.67
22	86	9	-2.47	-.40	2.07	1.90
23	86	11	3.88	1.31	-2.57	-2.35**
24	87	1	3.60	1.38	-2.22	-2.04**
25	87	3	2.59	1.21	-1.38	-1.27
26	87	5	1.93	1.49	-.45	-.41
27	87	7	.45	-.05	-.50	-.46
28	87	9	.42	.12	-.30	-.27
29	87	11	1.05	.67	-.38	-.35
30	88	1	1.91	2.14	.23	.21
31	88	3	2.13	1.23	-.90	-.82
32	88	5	1.07	1.25	.18	.16
33	88	7	1.03	.34	-.69	-.64
34	88	9	-.88	.52	1.40	1.29
35	88	11	1.00	.10	-.90	-.83
36	89	1	.00	1.17	1.17	1.07
37	89	3	2.00	.38	-1.62	-1.49
38	89	5	2.00	2.33	.33	.30
39	89	7	-.50	-.18	.32	.29
40	89	9	-.50	.05	.55	.50

(** Valores extraños)

Tabla 13 - Resultados del modelo

Se observa en esta tabla 13, que las diferencias de piezometría predichas son, casi siempre, superiores en los mínimos a los valores observados, e inferiores en los máximos observados, sobre todo, para los valores más grandes, lo cual se interpreta por la existencia de los valores extraños que se han encontrado en la fase de identificación, que han forzado al resto del modelo. Así mismo, al ser menor siempre, sobre todo para los valores grandes, el modelo se encuentra del lado de la seguridad, asegurando que las predicciones para el cálculo del bombeo de equilibrio no sobrepasarán nunca el valor máximo que sacaría al acuífero de su estado de equilibrio y lo sobreexplotaría.

En la figura 12 se representa la gráfica de los valores observados con los predichos.

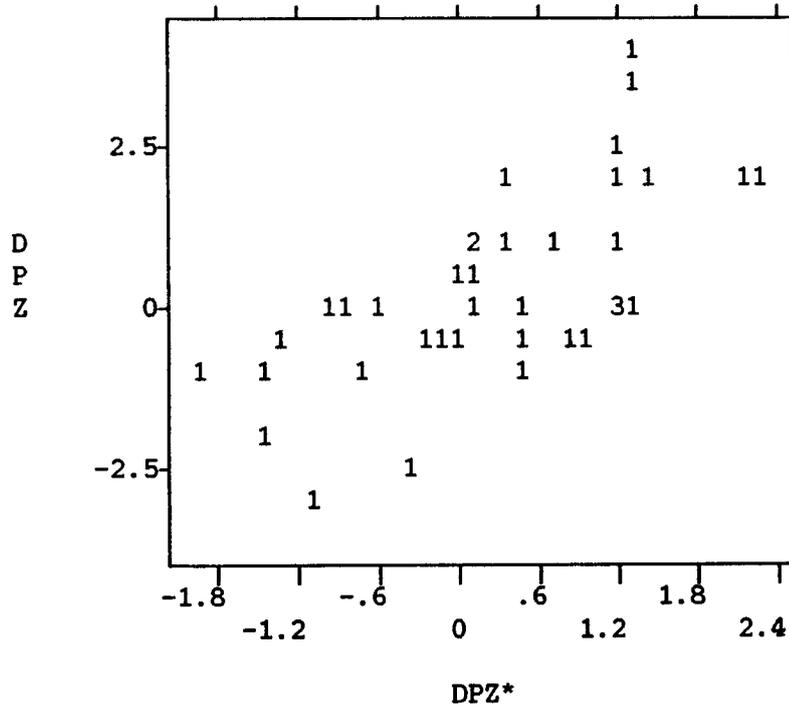


Figura 12 - Grafica de valores observados / valores predichos

En ella se observa que los puntos se agrupan alrededor de una recta ascendente y que todos los pares se encuentran dentro de las rectas que marcan el límite inferior y superior de incertidumbre.

11.5.- ANALISIS DE RESIDUOS Y VERIFICACION DEL MODELO LINEAL

En la figura 12 del apartado anterior, se ha mostrado la representación gráfica de los valores

observados de piezometría frente a los valores predichos, no siendo de destacar ninguna particularidad especial y pareciendo que el ajuste es correcto.

En la figura 13 se presentan las gráficas de los residuos frente a los valores predichos, siendo, como se ha dicho también antes, los residuos la diferencia entre los valores predichos y los observados. Es decir:

$$\text{RES} = \text{LNPZ}^* - \text{LNDPZ}$$

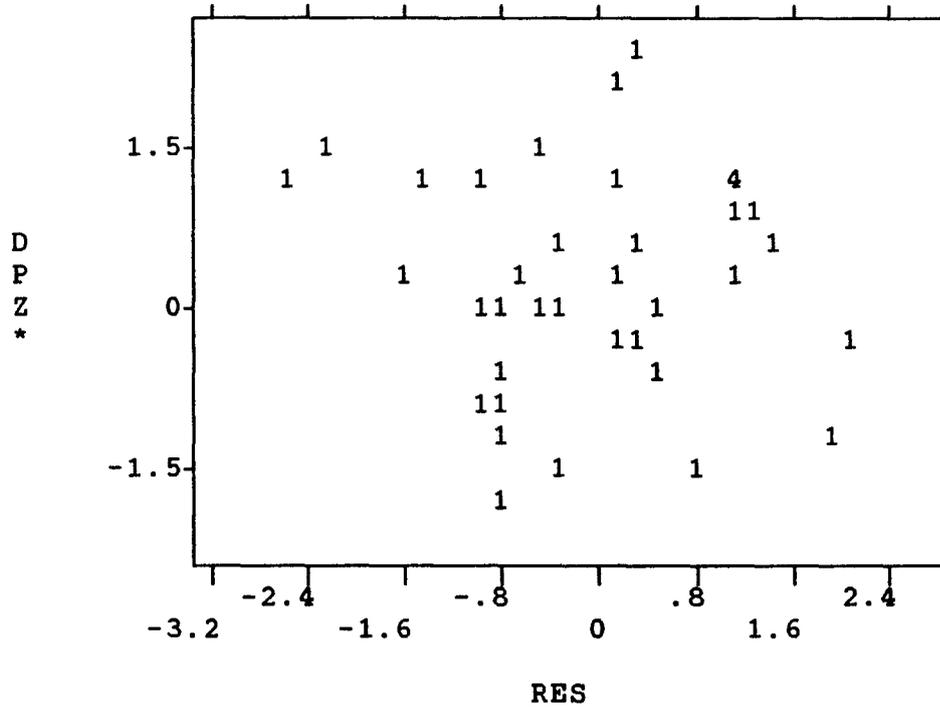


Figura 13 - Gráfica de residuos frente a valores predichos.

En esta figura no se observa ninguna forma o configuración especial de los residuos, con lo que se puede afirmar que el ajuste respecto al modelo lineal es correcto.

En la tabla 13 del apartado anterior se han presentado los valores predichos por el modelo, así como los residuos y su estudentización, a fin de analizar los valores extraños. Se observan dos valores

extraños, correspondientes a la observación 23, valor de Octubre - Noviembre de 1986, y la observación 24, valor de Diciembre de 1986 - Enero de 1987, valores que pertenecen al caso extraño descrito anteriormente en las diferencias de piezometría, y que el modelo no ha sido capaz de cazar.

En la tabla 14 se presenta, por último, los estadísticos que definen el test de normalidad de los residuos:

Número de observaciones válidas = 38

Variable	Media	Desv.Tip.	Asimetría	Kurtosis
RES	.00	1.09	-.20	-.29

Tabla 14 - Estadísticos de los residuos

Se aprecia en ella que los residuos poseen una media de 0.00, es decir, la curva de valores predichos no se encuentra ni siempre por encima (media de residuos positiva), ni siempre por debajo (media de residuos negativa). Presentan también una desviación típica de 1.09, y una asimetría y kurtosis inferiores a los límites que requiere una distribución normal con 38

casos y un 95% de confianza. Por ello la serie de residuos se acepta como normalmente distribuida.

11.6 - EXPLOTACION DEL MODELO.

En la figura 14 se presenta la gráfica de los valores observados de piezometría en el acuífero del Negre, junto a los predichos por el modelo:

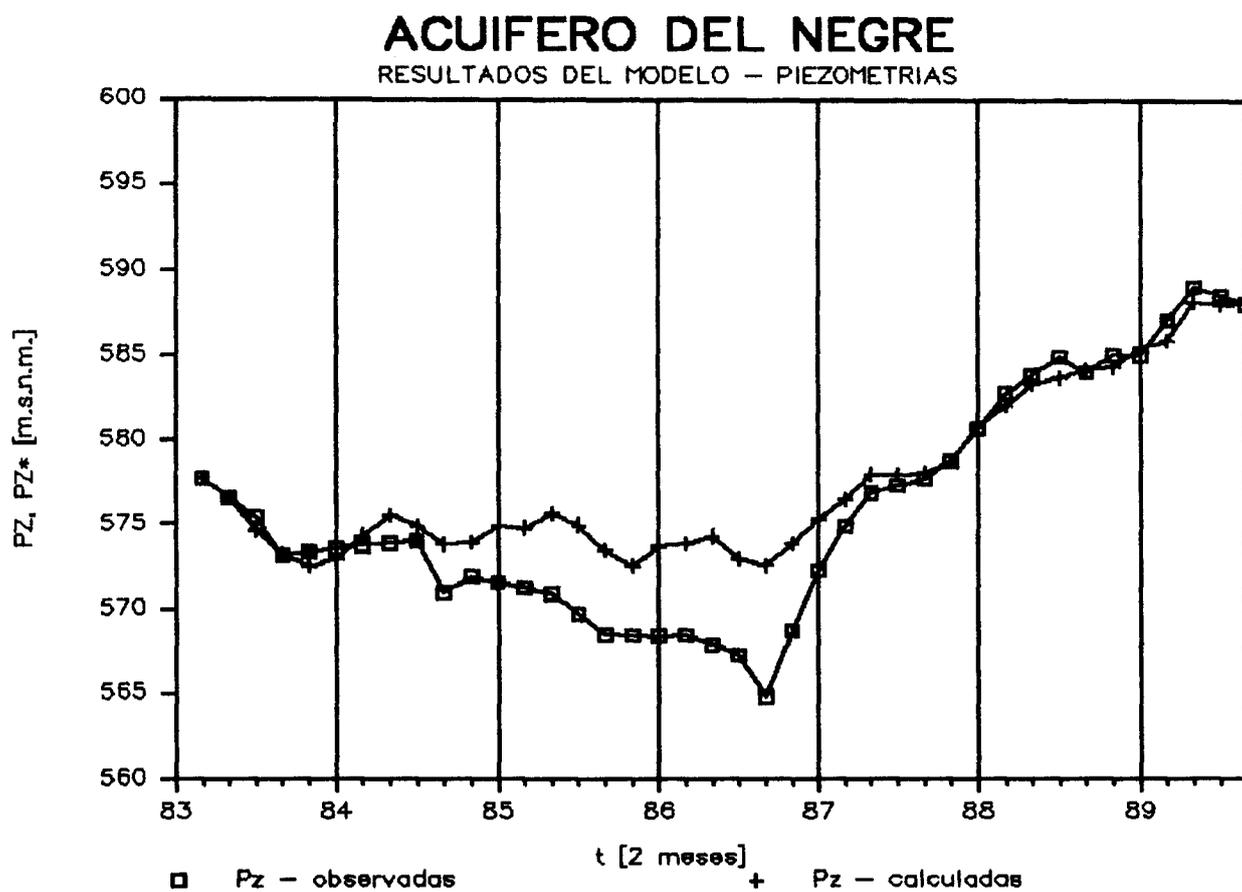


Figura 14 - Piezometría observada y piezometría
predicha

En la figura se observa que debido al efecto producido por los valores extraños en la correlación, encontrados en la fase anterior de identificación del modelo, éste ha predicho, para los descensos mas grandes, un valor inferior al observado, que se ve compensado con el fallo en la predicción en los

ascensos mas fuertes, viéndose como el modelo "caza" con bastante precisión las oscilaciones iniciales y finales, más suaves, y deja de predecir las oscilaciones más fuertes que se producen en los años intermedios.

En la figura 15 se presenta la gráfica de las diferencias de piezometria observadas junto a las predichas.

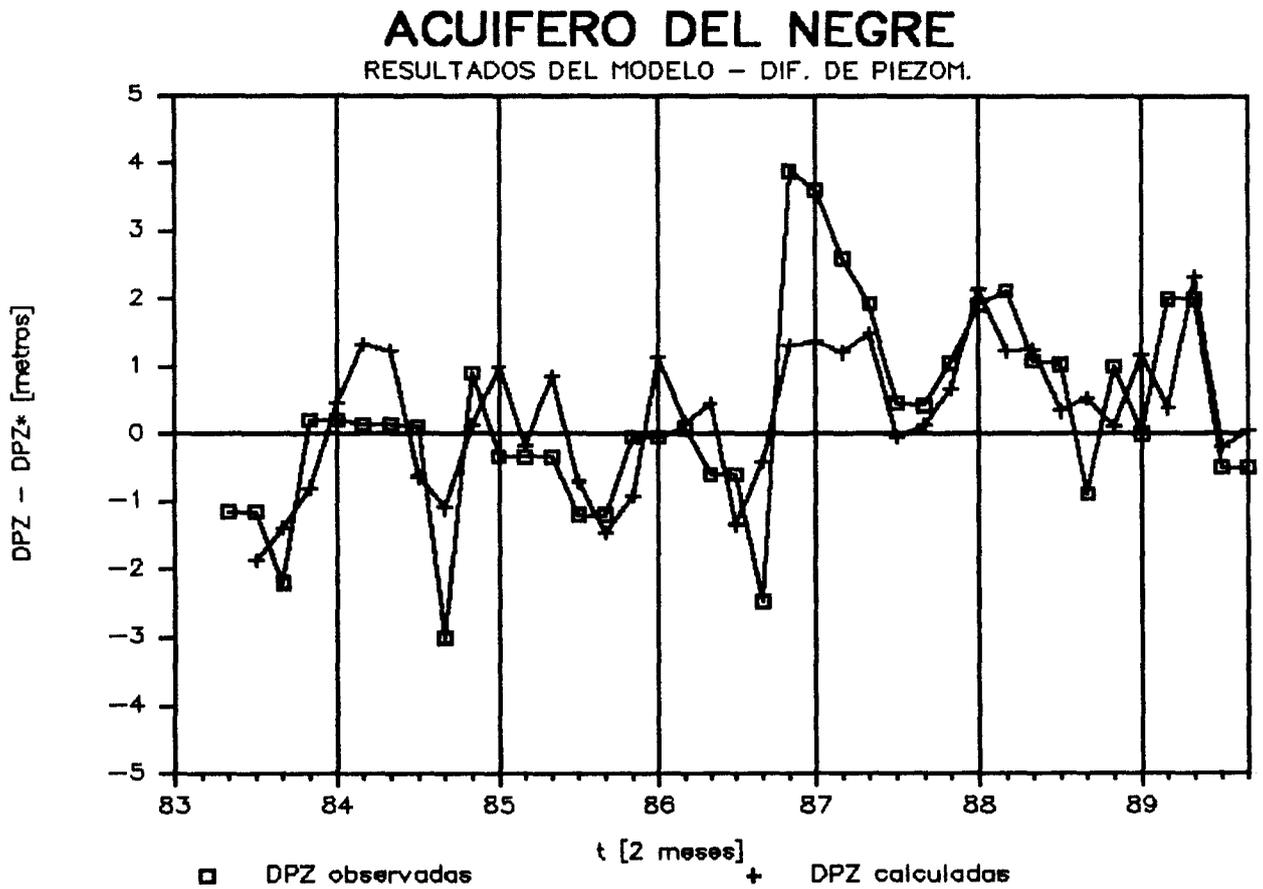


Figura 15 - Diferencias de piezometría observadas y
diferencias de piezometría predichas

Se aprecia también en la gráfica, que la forma de ambas curvas es muy similar, con lo que la estructura de la variable observada piezometría ha sido calculada por el modelo. Asimismo, se observa que éste ha predicho con bastante acierto las diferencias pequeñas, fallando por defecto al predecir las grandes, con lo

que se puede decir que el modelo se encuentra del lado de la seguridad.

La ecuación obtenida del ajuste del modelo permite estimar el bombeo de equilibrio del acuífero, valor equivalente a los recursos medios del período que se considere. Este concepto se define a continuación:

El bombeo de equilibrio significa aquel valor posible de bombeo en el acuífero, para que en un período determinado el incremento de piezometría entre el origen y fin del período sea cero.

Este bombeo puede ser calculado partiendo de la ecuación (ii) obtenida en la fase de calibración (apartado 11.4), haciendo que para el período que se quiere considerar, pz inicial y pz final sean iguales. El bombeo de equilibrio, bm_q , es el valor constante de bm que satisface las condiciones siguientes:

$$pz(n) - pz(0) = 0$$

y :

$$(iii) \quad 0 = \sum_{t=1}^{t=n} 2'347711 + 1'17683 \cdot \ln(pv(t-1)+25) - 0'00003555 \cdot bm(t)$$

donde \ln es el logaritmo neperiano, y $pv(t-1)$ la pluviometría en el caso $t-1$.

Los bombeos de equilibrio calculados mediante la ecuación anterior son los siguientes:

. período 83-89 (calibración) : 1'306 Hm³/año

. período 74-92 : 1'273 Hm³/año

A fin de verificar como se vera a continuación el ajuste del modelo, se han empleado los valores piezométricos que han sido tomados en el período 1976-1992 por ITGE y Diputación de Alicante, para el piezómetro 28-33/4/0020. En la figura 16 se representan estos nuevos valores junto a los empleados en la calibración del modelo, procedentes de AQUAGES:

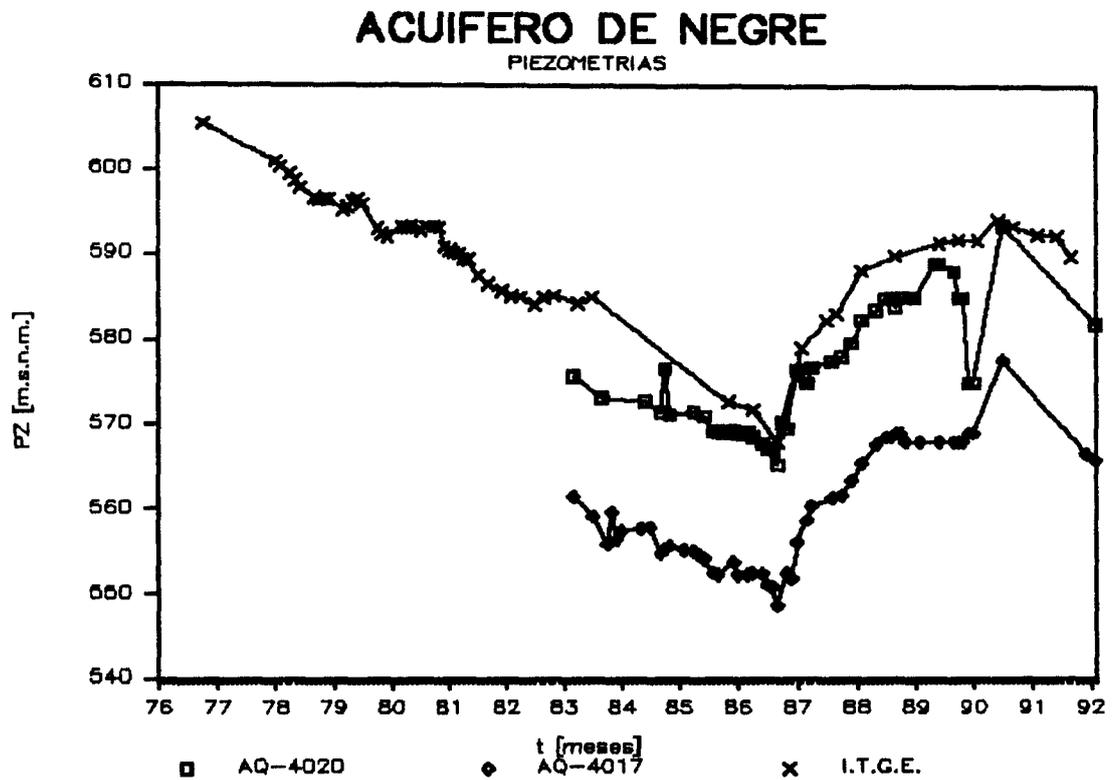


Figura 16 - Evolución piezométrica comparada

En esta figura puede apreciarse que existen diferencias importantes entre los dos piezómetros, 4020 y 4017, controlados por AQUAGEST, probablemente debidas a errores de nivelación; y que también existen diferencias entre los valores tomados por el ITGE y AQUAGEST para el 4020. A pesar de ello hay que indicar que las evoluciones presentan en todos los casos variaciones similares.

En la tabla 1 del Anejo se presentan los valores de la serie piezométrica del ITGE-DPA, junto a los valores mensuales de pluviometrías recogidos en la estación de Jijona, para el período 1976-1992, empleados en los cálculos del bombeo de equilibrio.

Partiendo de los datos piezométricos del ITGE-DPA en el 1976, y con los datos pluviométricos correspondientes a Jijona para el período 1976-1991, se ha pretendido reconstruir la piezometría. Considerando como sería la evolución de ésta, en el caso de que se extrajese anualmente el volumen equivalente al bombeo de equilibrio para el período, $1,27 \text{ hm}^3/\text{año}$, y que volumen se debería sacar para que la piezometría teórica coincidiese con los valores iniciales y finales medidos durante el período. Los resultados se indican en la fig. 17.1 adjunta.

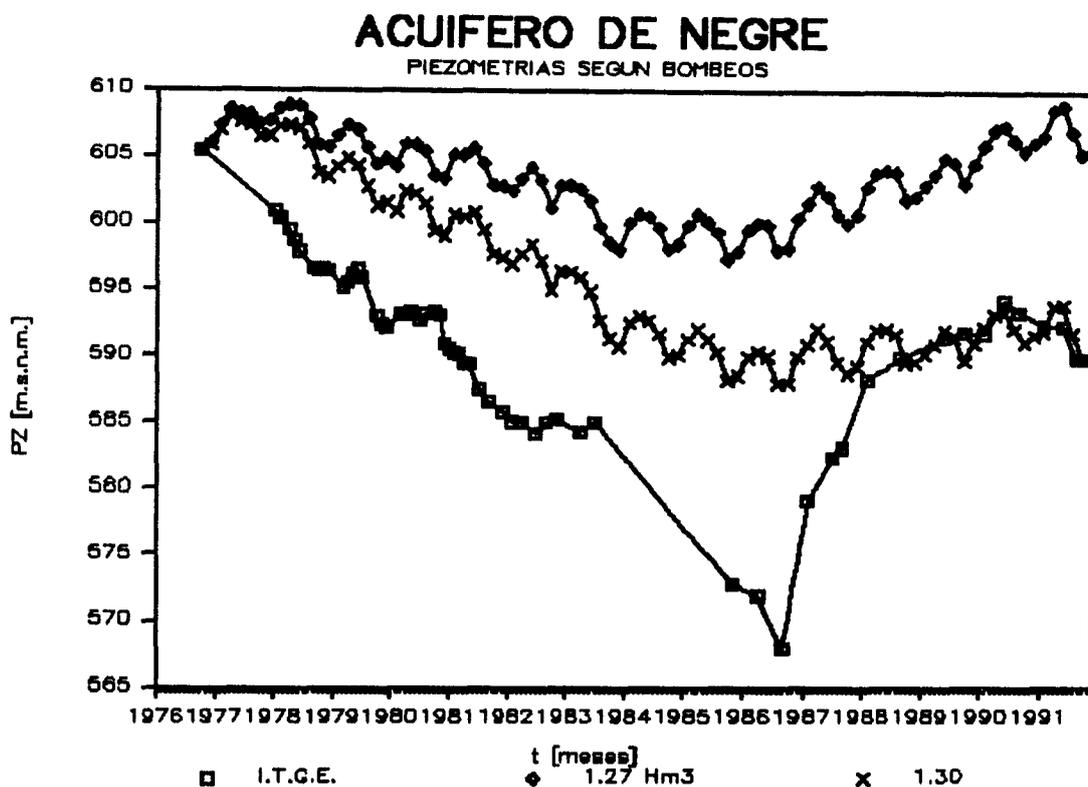


Figura 17.1 - Predicciones en la evolución piezométrica

En ella se puede observar que si se hubiese bombeado con el valor correspondiente al bombeo de equilibrio, la piezometría hubiese empezado y terminado en 605 m.s.n.m., y que para que la piezometría teórica terminase como la real el caudal medio bombeado era de 1,3 hm³/año, valor muy semejante al bombeo de equilibrio pero ligeramente superior. Esto indica la sensibilidad del modelo.

En la siguiente figura 17.2 se han representado las evoluciones piezométricas que el modelo predice suponiendo que las pluviometrías se repitan de nuevo mes a mes, y los bombeos sean el de equilibrio o el valor actual en el 1991.

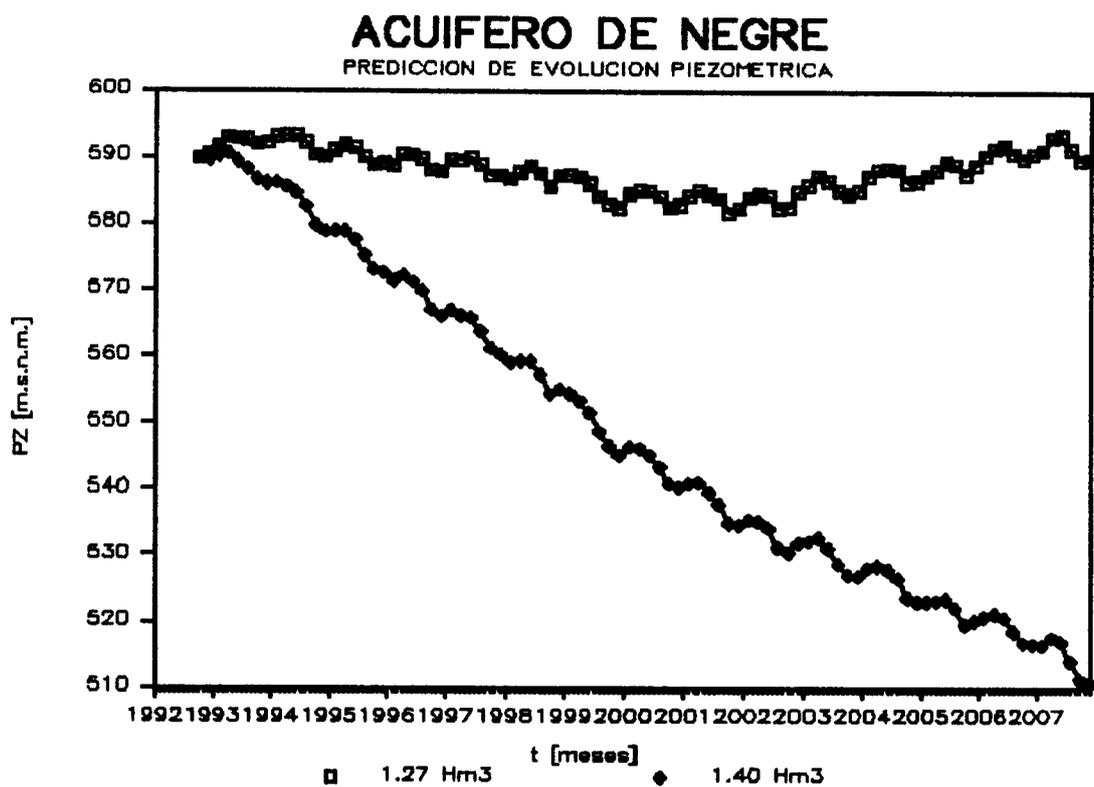


Figura 17.2 - Predicciones de piezometrías

En esta figura se puede observar que el modelo indica que si se mantienen los bombeos actuales, y la serie pluviométrica de los últimos quince años se repite, el nivel piezométrico descenderá al cabo de unos quince años unos 80 metros.

11.7.- CONCLUSIONES.

Las conclusiones y recomendaciones surgidas de los trabajos de modelización lineal realizados son:.

1º) Respecto a la calidad de la información disponible

1.1 Variable Piezometría.

Los datos correspondientes a los piezómetros 283340020 y 28334017 no son de buena calidad, fundamentalmente por su irregularidad en el tiempo y por las grandes discrepancias que, sobre todo en los años 90, 91 y 92, se ha observado entre ambos. Para su utilización en la construcción del modelo, ha sido necesario realizar un proceso de intercalación de las medidas de ambos piezómetros y de interpolación de los valores inexistentes, tomando además observaciones bimensuales en lugar de mensuales como sería de desear.

1.2. Variable pluviométrías.

Los datos de pluviométrías correspondientes a la estación pluviométrica de Ibi, son de buena calidad, regularidad y fiabilidad. Su distribución presenta unos máximos de lluvia muy aislados en cada año, con pluviométrías bastante más bajas para el resto de los meses. La presencia de estos máximos locales ha sido regular a lo largo de los años en el período estimado.

A fin de compatibilizar las observaciones de piezometría con las pluviométrías, estas han sido agrupadas sumándolas dos a dos, obteniéndose así una medida bimensual. Se ha encontrado que la transformación que normaliza la serie es, para el período estudiado de Marzo de 1983 a Noviembre de 1989, para las medidas bimensuales en la estación pluviométrica de Ibi:

$$\ln(pv(t) + 25)$$

donde \ln es el logaritmo neperiano y $p_v(t)$ la pluviometría en un mes dado, siendo aconsejable su uso en los análisis y modelos estocásticos.

1.3. Variable bombeos

Los datos de bombeos corresponden a las extracciones bimensuales totales en el acuífero, de Marzo de 1983 a Noviembre de 1989. Son totalmente antrópicos y tecnológicos, siendo una variable determinista con una forma típica en diente de sierra con los máximos en los meses de Junio, Julio y Agosto, y el mínimo en el mes de Febrero.

2. Respecto al modelo lineal ajustado

Se ha observado en el análisis de las correlaciones cruzadas, que la variable de las diferencias de piezometría se correlaciona positivamente con un retraso de 2 a 3 meses con la variable transformada de pluviometrías, en un grado del 48% y negativamente con la variable transformada de bombeos, sin ningún retraso, con un grado del 58%.

Como resultado del ajuste de mínimos cuadrados se ha llegado a la siguiente ecuación:

$$pz(t) - pz(t-1) = 2.34711 + 1.17683 \cdot \ln(pv(t-1)+25) - 0.00003555 \cdot bm(t) + \epsilon$$

donde \ln es el logaritmo neperiano, $pz(t)$ la piezometría en el instante t , $pv(t-1)$ la pluviometría en el instante $t-1$ (dos meses antes), $bm(t)$ los bombeos, y ϵ el error cometido en la estimación, siendo el error estandar estimado de las predicciones del modelo de 1.12, y habiéndose visto por el análisis de residuos que el modelo es correcto.

3. Explotación del modelo: bombeo de equilibrio

El modelo estocástico realizado permite reproducir la piezometría en el acuífero en función de las variables pluviométrías y bombeos. En consecuencia conociendo dos de las tres variables se puede estimar la tercera.

Este modelo permite el cálculo del bombeo de equilibrio para un período determinado, estableciendo que el incremento de

piezometría entre el origen y final del período es nulo, por lo que:

$$pz_n - pz_0 = 0$$

$$(v) \ 0 = \sum_{t=1}^n 2'347711 + 1'17683 \cdot \ln(pv(t-1)+25) - 0'00003555 \cdot bneq(t)$$

donde \ln es el logaritmo neperiano, y $pv(t-1)$ es la pluviometría en la unidad de tiempo $t-1$.

Para conocer el bombeo de equilibrio en el periodo considerado, 1974 a 1992, se introducen los valores de pluviometría año a año en la ecuación anterior (v), distribuidos bimensualmente, y se aplica el valor de bombeo anual distribuido a escala interanual según el sistema de explotación típica del acuífero, que anula (v). Aplicada esa metodología para el período (1974-1992) se obtiene:

$$bm_e = 1'273 \text{ Hm}^3/\text{año}.$$

****Estimación de la piezometría a partir de una serie de bombes y pluviometrías.** Partiendo de una piezometría inicial y series de bombes y pluviometrías prefijadas, se puede simular la piezometría resultante en el acuífero. Con ello se podría determinar si éste tiene suficientes reservas para la regulación y/o si las captaciones pueden movilizar suficientes reservas sin riesgo de secarse.

9

12. RESUMEN Y CONCLUSIONES
AL ESTUDIO.

El acuífero de Negre está formado por las dolomías y calizas del Cenomaniense-Turonense. El impermeable de techo y de muro de estos materiales son respectivamente las margocalizas del Senoniense y las margocalizas del Barremiense, Aptiense y Albiense.

Este acuífero se dedica casi exclusivamente al abastecimiento urbano de la población de Ibi, que en el año 1991 extrajo un volumen estimado de 1,42 hm³/año.

Los recursos del acuífero se han estimado mediante el modelo estocástico realizado, en un valor medio de 1,273 hm³/año para el período 1974-1992. Estos recursos proceden en parte de la infiltración de lluvia sobre los 4,5 km² de afloramiento de los materiales permeables, y sobre todo de una posible transferencia subterránea a través de los materiales cretácicos próximos del anticlinal de Gabanea.

El acuífero presenta un ligero desequilibrio estimado en 0,15 hm³/año de valor medio para el período considerado, por lo que no debe imponerse al mismo ninguna concesión suplementaria a la actual. Es más Ibi debería buscar a medio plazo captaciones en otros acuíferos próximos que compensaran este déficit.

Se propone un perímetro de protección destinado a proteger las calizas cretácicas del Cenomaniense-Turonense.

ANEJO 1

TABLAS DE DATOS EMPLEADAS

Acuífero de El Negre
Series empleadas

Num	Año	Mes	AQUAGES		DIPUT.	PV
			28334020	28334017	28334020	
						8.5
	1976	1				11.5
	1976	2				13
	1976	3				51
	1976	4				164.5
	1976	5				71
	1976	6				28.5
	1976	7				64.5
	1976	8				26
	1976	9				50
	1976	10			605.45	5
	1976	11				105.5
	1976	12				89
	1977	1				9
	1977	2				14
	1977	3				36.5
	1977	4				150
	1977	5				13
	1977	6				42.5
	1977	7				9
	1977	8				52
	1977	9				1
	1977	10				44
	1977	11				24.5
	1977	12				13
	1978	1			600.94	15
	1978	2			600.39	27.5
	1978	3				39
	1978	4			599.5	36
	1978	5			598.72	29
	1978	6			597.86	0
	1978	7				0
	1978	8				2
	1978	9			596.61	30
	1978	10			596.44	46
	1978	11			596.57	22
	1978	12			596.48	52
	1979	1				9
	1979	2				13
	1979	3			595.2	31.5
	1979	4			595.54	16
	1979	5			596.18	23
	1979	6			596.55	24
	1979	7			595.93	0
	1979	8				14

	1979	9				49
	1979	10			593	3
	1979	11			592.38	0
	1979	12			592.07	141
	1980	1				18
	1980	2				30
	1980	3			593.16	35
	1980	4			593.13	81
	1980	5			593.32	27
	1980	6				3.5
	1980	7			592.72	0
	1980	8			593.22	20
	1980	9				10
	1980	10			593.26	34
	1980	11			593.1	135
	1980	12			590.87	7
	1981	1			590.5	9.8
	1981	2			590.2	20
	1981	3			590.1	105
	1981	4			589.46	35
	1981	5			589.37	19.5
	1981	6				0
	1981	7			587.45	8.5
	1981	8				11
	1981	9			586.5	23
	1981	10				0
	1981	11				7.5
	1981	12			585.75	27
	1982	1				43
	1982	2			585.05	121.5
	1982	3				60
	1982	4			585	59
	1982	5				0
	1982	6				0
	1982	7			584.16	0
	1982	8				16
	1982	9			584.95	209
	1982	10				21
	1982	11			585.2	0.5
	1982	12				0
	1983	1				10
	1983	2				9.5
1	1983	3	575.7	561.5		11
2	1983	4			584.3	3
3	1983	5				9.5
4	1983	6				5
5	1983	7		559.2	585	21
6	1983	8				0
7	1983	9	573.2			16.5
8	1983	10		555.9		53
9	1983	11		559.6		157
10	1983	12		556.4		10
11	1984	1		557.4		42
12	1984	2				42.8

13	1984	3				14.8
14	1984	4				66
15	1984	5		557.7		10
16	1984	6	572.73			0
17	1984	7		557.8		11
18	1984	8				52.5
19	1984	9	571.5	554.8		8
20	1984	10	576.6	555.3		116
21	1984	11	571.25	555.7		2
22	1984	12				18
23	1985	1				48
24	1985	2		555.2		14.5
25	1985	3				16
26	1985	4	571.47	555.0		81
27	1985	5		554.7		1
28	1985	6	571.05	554.2		1
29	1985	7				0
30	1985	8	569.3	552.5		5
31	1985	9	569.22	552.3		72
32	1985	10	569			107
33	1985	11			572.75	38
34	1985	12	569.3	553.8		19
35	1986	1	568.9	552.2		25
36	1986	2				15.5
37	1986	3	569.06	552.3		44
38	1986	4	568.62	552.5	571.9	8
39	1986	5				8
40	1986	6	567.78	552.4		91.5
41	1986	7	567.2	551.1		41
42	1986	8		550.9		337
43	1986	9	565.24	548.6	567.95	74
44	1986	10	570.2			75
45	1986	11	569.5	552.5		8
46	1986	12		551.8		56
47	1987	1	576.5	556.1		51
48	1987	2			579.05	0
49	1987	3	575	558.7		26
50	1987	4	576.82	560.4		38
51	1987	5				0
52	1987	6				42
53	1987	7			582.33	10
54	1987	8	577.6	561.3		43
55	1987	9			583.1	48
56	1987	10	578.1	561.7		173
57	1987	11				40
58	1987	12	579.66	563.4		44
59	1988	1				40
60	1988	2	582.3	565.5	588.16	5
61	1988	3				83
62	1988	4				55
63	1988	5	583.55	567.7		103
64	1988	6				0
65	1988	7	584.88	568.5		0
66	1988	8	585	568.5		24

67	1988	9	584	569.0	589.9	29
68	1988	10	585	569.0		61
69	1988	11	585	568.0		2
70	1988	12				27
71	1989	1	585			35
72	1989	2		568.0		198
73	1989	3				45
74	1989	4				57.1
75	1989	5	589			73.3
76	1989	6	589	568.0	591.4	3.5
77	1989	7				8
78	1989	8				129
79	1989	9	588	568.0		65
80	1989	10	585	568.0	591.8	62
81	1989	11	585	568.0		55
82	1989	12	575	569.0		96.5
83	1990	1	575	569.0		0
84	1990	2			591.7	28
85	1990	3				72
86	1990	4				52.5
87	1990	5				0
88	1990	6			594.22	4.5
89	1990	7	593.5	577.7		41.5
90	1990	8				24
91	1990	9			593.35	62
92	1990	10				15.5
93	1990	11				28.5
94	1990	12				162.5
95	1991	1				56
96	1991	2			592.36	81
97	1991	3				11.5
98	1991	4				9
99	1991	5				5
100	1991	6			592.3	6.5
101	1991	7				0
102	1991	8				26.5
103	1991	9			589.85	23
104	1991	10				9
105	1991	11				6.5
106	1991	12		566.6		8.5
107	1992	1				11.5
108	1992	2	581.9	565.7		13

FICHAS CODIFICADAS

ACUIFERO DE NEGRE



ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro **283340017** _{1 9}
 Nº de puntos descritos **1** _{25 26}
 Hoja topografica 1/50.000
IBI - CASTALLA
 Numero **28 - 33**

Coordenadas geograficas
 X Y
 Coordenadas lambert
 X Y
 10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado
 Cuenca hidrografica **JUCAR** _{27 28}
 Sistema acuífero
 Provincia
ALICANTE _{35 36}
 Termino municipal
IBI _{37 39}
 Toponimia **POZO N.º 6**

Objeto
 Cota **775** _{40 45}
 Referencia topografica
 Naturaleza **Sondeo** _{41 46}
 Profundidad de la obra **440** _{47 52}
 Nº de horizontes acuíferos atravesados _{53 54}

Tipo de perforación **Percusión** ₅₅
 Trabajos aconsejados por
 Año de ejecución _{56 57} Profundidad **440**
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza **Sumergible**
 Tipo equipo de extracción **3** ₅₈
 Potencia **490** _{59 61}

BOMBA
Electrobomba
 Naturaleza **Sumergible**
 Capacidad **100 l/s H.m. 264**
 Marca y tipo

Utilización del agua ₆₂
 Cantidad extraída (Dm³) **724** _{63 67}
 Durante **365** días _{68 70}

¿ Tiene perímetro de protección? ₇₁
 Bibliografía del punto acuífero ₇₂
 Documentos intercalados ₇₃
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra ₇₄
 Escala de representación ₇₅
 Redes a las que pertenece el punto **PCIGH** _{76 80}

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero ₈₁
 Año en que se efectuó la modificación _{82 83}

DESCRIPCIÓN DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

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

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

Nombre y dirección del propietario **AYUNTAMIENTO DE IBI**
 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
50692 126 131	✓ 132	21025 135 137	 138 142	564.75	Sonda
 143 148	 149	 150 154	 155 159		
 160 165	 166	 167 171	 172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

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

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

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

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

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Materiales	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Instruido por

Fecha / /

Nº de registro **283340020**
 Nº de puntos descritos **1**
 Hoja topografica 1/50.000
CASTALLA
 Numero **28-33**

Coordenadas geograficas
 X Y
 Coordenadas lambert
 X Y
 10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado
 Cuenca hidrografica
JUCAR
 Sistema acuífero
 Provincia
ALCANTE
 Termino municipal
J.B.I.
 Toponimia **Pozo Nº 5**

Objeto
 Cota **745**
 Referencia topografica
 Naturaleza
 Profundidad de la obra **365**
 Nº de horizontes acuíferos atravesados
079

Tipo de perforación **4**
 Trabajos aconsejados por
 Año de ejecución **72** Profundidad **365**
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza **Eléctrica**
 Tipo equipo de extracción **3**
 Potencia **59 81**

BOMBA
 Naturaleza **Sumergible**
 Capacidad **6000 l/min. 11.5 m³/h**
 Marca y tipo **JNARZ I.K. 450 V**

Utilización del agua
 Cantidad extraida (Dm³)
700
 Durante **365** días

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

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

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

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

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

Nombre y dirección del propietario **AYUNTAMIENTO DE J.B.I.**
 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
6 9 2	~	164 2h		580.79	Sonda
126 131	132	135 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

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

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

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

Fecha de cesión del sondeo		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.	Neteoleza	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Instruido por

Fecha / /



**ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS
ESTADISTICA**

Nº de registro..... **283340021**
 Nº de puntos descritos..... **01**
 Hoja topografica 1/50.000.....
CASTALLA
 Numero **28 - 33**

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

10 16 - 17 24

Croquis ocotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica..... **JUCAR**
 Sistema acuífero.....
 Provincia..... **ALICANTE**
 Termino municipal..... **IBJ**
 Toponimia..... **Pozo No 4**

Objeto.....
 Cota..... **738**
 Referencia topografica.....
 Naturaleza.....
 Profundidad de la obra..... **412**
 Nº de horizontes acuíferos atravesados.....

Tipo de perforación.....
 Trabajos aconsejados por.....
 Año de ejecución..... **71** Profundidad..... **412**
 Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

MOTOR
 Naturaleza.....
 Tipo equipo de extracción.....
 Potencia.....

BOMBA
 Naturaleza.....
 Capacidad.....
 Marca y tipo.....

Utilización del agua.....
SIN USO
 Cantidad extraida (Dm³).....
 Durante..... días

¿ Tiene perimetro de protección?..... 71
 Bibliografía del punto acuífero..... 72
 Documentos intercalados..... 73
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra..... 74
 Escala de representación..... 75
 Redes a las que pertenece el punto..... **P C I G H**
 76 80

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

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

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

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

Nombre y dirección del propietario

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

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

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

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

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION

REVESTIMIENTO

DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Instruido por

Fecha / /

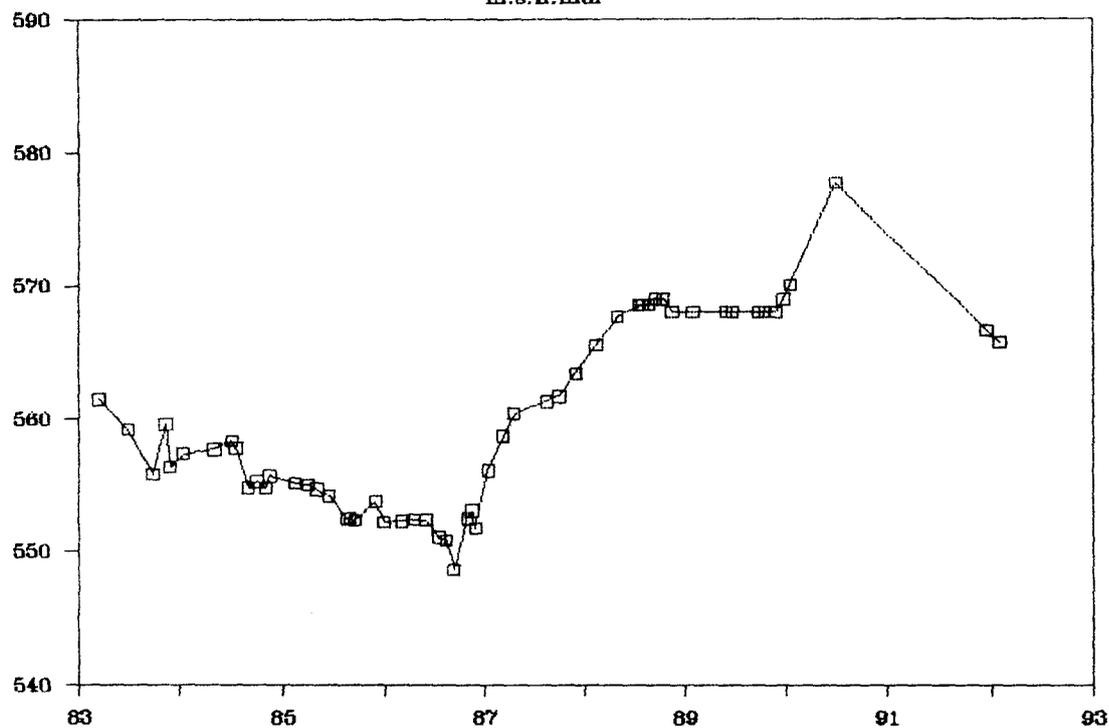
INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

ACUIFERO DE NEGRE

28334007

NIVELES PIEZOMETRICOS

m. s. n. mar



□ Cota absoluta

283340017

No de I.T.G.E.: 28334017 POZO No 6 IBI

775 m.s.n.mar

Mes	Año	Profundidad	Cota absoluta	Observaciones
3,5	83	213,50	561,50	N.E.
7	83	215,60	559,20	N.E.
10	83	219,15	555,85	N.E.
11,5	83	215,40	559,60	N.E.
12	83	218,65	556,35	N.E.
1,5	84	217,60	557,40	N.E.
5	84	217,30	557,70	N.E.
7	84	216,65	558,35	N.E.
7,5	84	217,20	557,80	N.E.
9	84	220,20	554,80	N.E.
10	84	219,70	555,30	N.E.
11	84	220,24	554,76	N.E.
11,5	84	219,30	555,70	N.E.
2,5	85	219,85	555,15	N.E.
4	85	219,96	555,04	N.E.
5	85	220,3	554,70	N.E.
6,5	85	220,8	554,20	N.E.
8,5	85	222,5	552,50	N.E.
9	85	222,46	552,54	N.E.
9,5	85	222,68	552,32	N.E.
12	85	221,2	553,80	N.E.
1	86	222,78	552,22	N.E.
3	86	222,7	552,30	N.E.
4,5	86	222,54	552,46	N.E.
6	86	222,6	552,40	N.E.
7,5	86	223,91	551,09	N.E.
8,4	86	224,12	550,88	N.E.
9,4	86	226,38	548,62	N.E.
11	86	222,5	552,50	N.E.
11,5	86	221,9	553,10	N.E.
12	86	223,24	551,76	N.E.
1,5	87	218,9	556,10	N.E.
3,3	87	216,31	558,69	N.E.
4,6	87	214,6	560,40	N.E.
8,5	87	213,7	561,30	N.E.
10	87	213,32	561,68	N.E.
12	87	211,6	563,40	N.E.
2,4	88	209,5	565,50	N.E.
5	88	207,35	567,65	N.E.
7,7	88	206,5	568,50	N.E.
8	88	206,5	568,50	N.E.
8,7	88	206,5	568,50	N.E.
9,5	88	206	569,00	N.E.
10,5	88	206	569,00	N.E.
11,5	88	207	568,00	N.E.
2	89	207	568,00	N.E.
6	89	207	568,00	N.E.
6,7	89	207	568,00	N.E.
9,7	89	207	568,00	N.E.
10,5	89	207	568,00	N.E.
11,7	89	207	568,00	N.E.
12,7	89	206	569,00	N.E.
1,5	90	205	570,00	N.E.
7	90	197,3	577,70	N.E.
12,5	91	208,4	566,60	N.E.

POZO

POZO N°6

DNKILWUW DUCRUEYKA

Sondeo 2833-40017

FECHA	NIVEL ESTADILLO mts.	NIVEL DINAMICO mts.	PROFUNDIDAD BOMBA mts.	OBSERVACIONES
1-3-83	213,50	218,50	228,55	
2-7-83	215,80	220,40	228,55	
27-9-83	219,15	223,50	228,55	desembo importante
15-11-83	215,40	-	-	BOMBA EN REPARACION
21-11-83	218,65	224,65	228,55	
20-1-84	217,60	223,60	228,55	
25-4-84	217,30	223,10	228,55	
29-6-84	216,65	224,75	228,55	
19-7-84	217,20	225,90	234,55	se le añade un tubo de 6mts. y se baja bomba se desciende profundidad en tubería.
5-9-84	220,20	226,85	234,55	
5-10-84	219,70	226,10	234,55	ENTUBADO φ 509 285 mt. hasta catarata.
25-10-84	220,24	226,10	234,55	
12-11-84	219,30	225,03	234,55	
11-2-85	219,85	225,60	234,55	
25-3-85	219,96	225,84	234,55	
25-4-85	220,30	226,10	234,10	
11-6-85	220,80	226,50	234,10	
12-8-85	222,50	228,10	234,10	
19-8-85	222,33	227,95	234,10	
22-8-85	222,43	228,30	234,10	
26-8-85	222,44	228,10	234,10	
29-8-85	222,42	228,6	234,10	
2-9-85	222,46	228,10	234,10	
9-9-85	222,51	228,28	234,10	
12-9-85	222,71	228,24	234,10	
17-9-85	222,68	228,33	234,10	

POZO W=6 BARRANCO BOQUERON

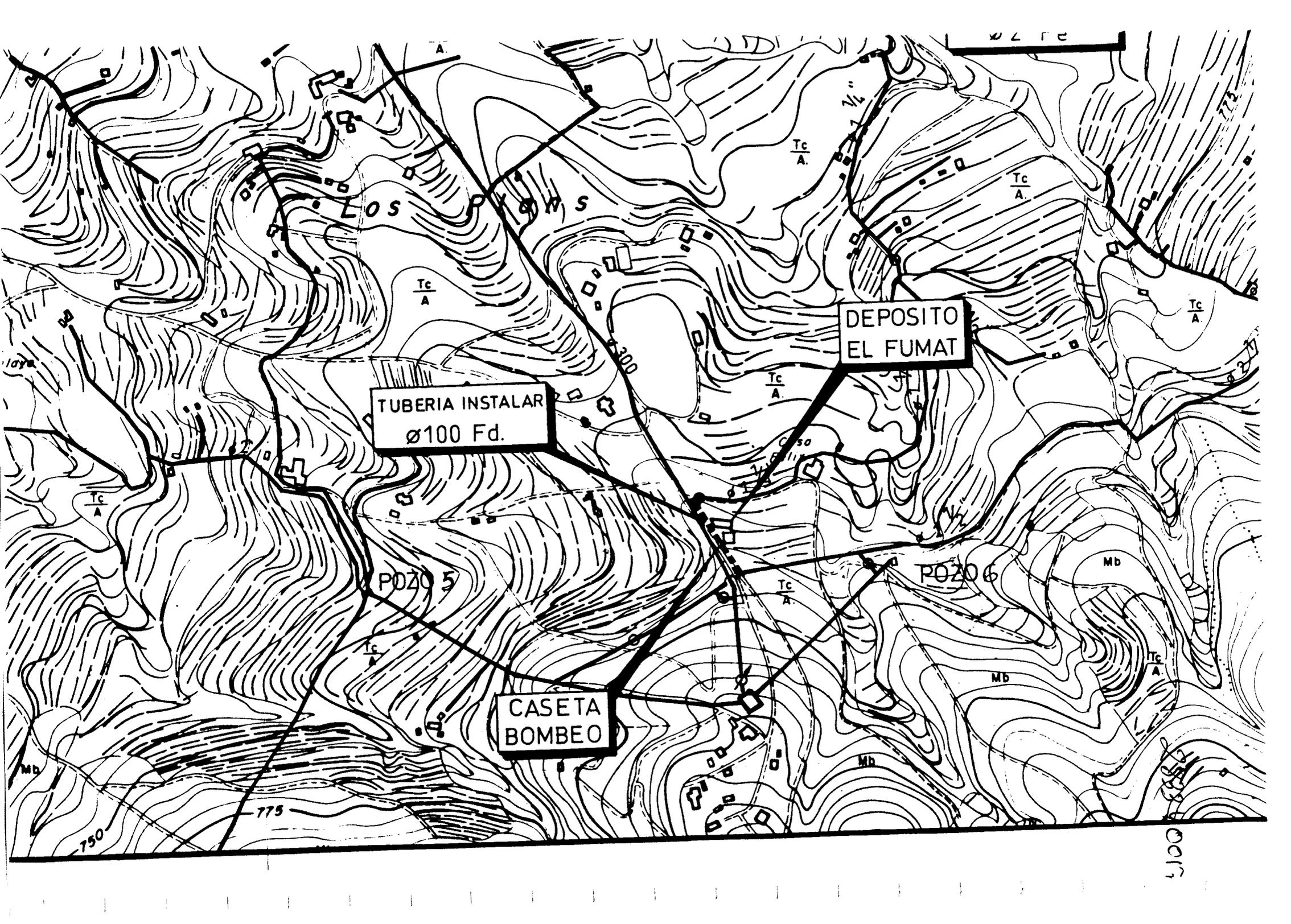
A	NIVEL ESTÁTICO	NIVEL DINÁMICO	PROFUNDIDAD BOMBA	OBSERVACION
1-12-85	221,20	—	—	Bomba en reparación
1-1-86	222,78	228,91	246,10	Se bajaron 2 tubos más a la bomba
1-1-86	222,74	228,00	246,10	
1-1-86	222,70	228,45	246,10	
26-2-86	222,54	228,41	246,10	
1-4-86	222,60	228,35	246,10	
2-6-86	223,91	229,88	246,10	
1-7-86	224,12	230,32	246,10	
10-8-86	226,38	231,90	246,10	
10-7-86	222,50	227,88	246,10	
17-10-86	221,90	226,40	246,10	
20-11-86	223,24	—	246,10	ERRONEA
26-11-86	218,90	224,37	246,10	
22-1-87	216,31	221,60	246,10	
11-3-87	214,60	220,07	246,10	
21-4-87	213,70	218,76	246,10	
13-8-87				

SONDEO DE POZOS

2833 4007

FECHA	POZO Nº 5		POZO Nº 6		OBSERVACIONES	Nº 5	Nº 6
	ESTATICO	DINAMICO	ESTATICO	DINAMICO			
02-10-87	166,90	167,18	213,32	218,28	PROFUNDIDAD BOM.	192,75	246,1
02-12-87	165,34	165,46	211,60	216,62	"	"	"
09-02-88	162,70	162,79	209,50	214,77	"	"	"
28-04-88	161,45	---	207,35	---	"	"	"
20-07-88	160,12	---	206,50	---	"	"	"
26-07-88	160,00	---	206,50	214			
20-08-88	160,-	---	206,50	214			
17-09-88	161,-	---	206,-	211			
14-10-88	160,-	---	206,-	212			
15-11-88	160,-	---	207,-	212			
31-12-88	160,-	---	207,-	212			
30-5-89	156 -	---	207	212			
20-6-89	156	---	207	212			
22-9-89	152	---	207	212			
16-10-89	160	---	207	212			
20-11-89	160	---	207	211			
21-12-89	170	---	206	211			
16-1-90	179	---	205	210			
3-7-90	154,50	153,40	197,30	206,10			
12-12-91			208,4	219,3			
2-2-92	163,10		209,3	213,8			

Pozo 2 = 174
Pozo 3 = 194



TUBERIA INSTALAR
ø100 Fd.

DEPOSITO
EL FUMAT

CASETA
BOMBEO

POZO 5

POZO 6

0.2 Km

750

775

800

0017



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro 283340017

Nº de puntos descritos 25 26

Hoja topografica 1/50.000 CASTALLA

Numero 2833

Coordenadas geograficas X Y

Coordenadas lambert X Y

10 16

17 24

Croquis acotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica 27 28

Sistema acuifero 29 34

Provincia ALICANTE 39 35 36

Termino municipal IBI 079 37 39

Toponimia BARRANCO BRUZZA POZO Nº 6

Objeto

Cota 794 40 45

Referencia topografica

Naturaleza 46

Profundidad de la obra 440 47 52

Nº de horizontes acuiferos atravesados 53 54

Tipo de perforación PERCUSION 2 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 56 57 Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza Electrico

Tipo equipo de extraccion 3 58

Potencia 490 59 61

BOMBA

Naturaleza Sumergida

Capacidad 100 l/seg. Haz 264 ASPIRACION. 246mts

Marca y tipo

Utilización del agua

Abastecimiento a IBI E 62

Cantidad extraida (Dm³)

23100 litros (Año 1986) 1200 63 67

Durante 365 dias 68 70

¿ Tiene perimetro de protección? 71

Bibliografia del punto acuifero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 75

Redes a las que pertenece el punto PCIGH 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 81

Año en que se efectuo la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden 84 85

Edad Geologica 86 87

Litología 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario Extracción. S. de la zona del 5 y el 6. -25.000 m³/día del manantial Sta. Maria.

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 medido
050984 126 131	-	22020 132 137			DATOS facilitados por ARVAGEST
130887 143 148	-	21370 149 154		5803	
190987 160 165	-	21365 166 171	3600 172 176	5803	

1-1	fosca arenosa
1-1	caliza
4-12	fosca arenosa-arcillosa
17-22	arcilla con caliza
22-28	caliza compacta
25-28	" fisurada
28-42	caliza compacta
42-50	" macroporosa
50-51	marpas
51-81	calizas
81-84	caliza macroporosa
84-85	marpa
85-91	calizas compactas
91-92	marpas
92-104	calizas
104-125	marpa pectificada
125-145	caliza macroporosa
145-173	calizas macroporosas
173-179	caliza con arena
179-188	caliza fisurada
188-215	Alternancia de caliza macroporosa y marmosa
215-218	caliza fisurada
218-256	caliza compacta con intercalaciones de arenita
256-315	calizas
315-321	calizas macroporosas
321-368	caliza gris macroporosa
368-373	calizas macroporosas
373-379	" fisuradas
379-384	" fisuradas

ENSAYOS DE BOMBEO

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

50-51	marpas
51-81	calizas
81-84	caliza macroporosa
84-85	marpa
85-91	calizas compactas
91-92	marpas
92-104	calizas
104-125	marpa pectificada
125-145	caliza macroporosa
145-173	calizas macroporosas
173-179	caliza con arena
179-188	caliza fisurada

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

188-215	Alternancia de caliza macroporosa y marmosa
215-218	caliza fisurada
218-256	caliza compacta con intercalaciones de arenita
256-315	calizas
315-321	calizas macroporosas
321-368	caliza gris macroporosa
368-373	calizas macroporosas
373-379	" fisuradas
379-384	" fisuradas

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

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

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO					
DE	A	Ø en m.m.	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-	145	600	0-	205	500			Tubería perforada en los tramos 23-40 53-83 127-145 170-200 210-225
145-	204	555	205-	254	450			
204-	250	490						
250-	266	440						
266-	321	390						
321-	440	370						

OBSERVACIONES Se acompañan datos de niveles piezométricos desde el 21-3-83 al 13-8-87 facilitados por la OFICINA de Arvagest. Durante el año 1986, ha bombeado alrededor de unos 3500 horas, distribuidas en verano a razón de unos 12 diarias y el resto del año unos 8 horas diarias, de instalación. Esta muestra de actualizaciones
 Intenido por INGENISA (L.M.D) * 384-390 - caliza compacta
 390-401 - caliza macroporosa
 401-424 - caliza muy pectificada
 424-440 - caliza macroporosa
 Fecha 26/3/87

EXPLOTACION DE ... I. B. I.
 M3 SUMINISTRADOS A RED

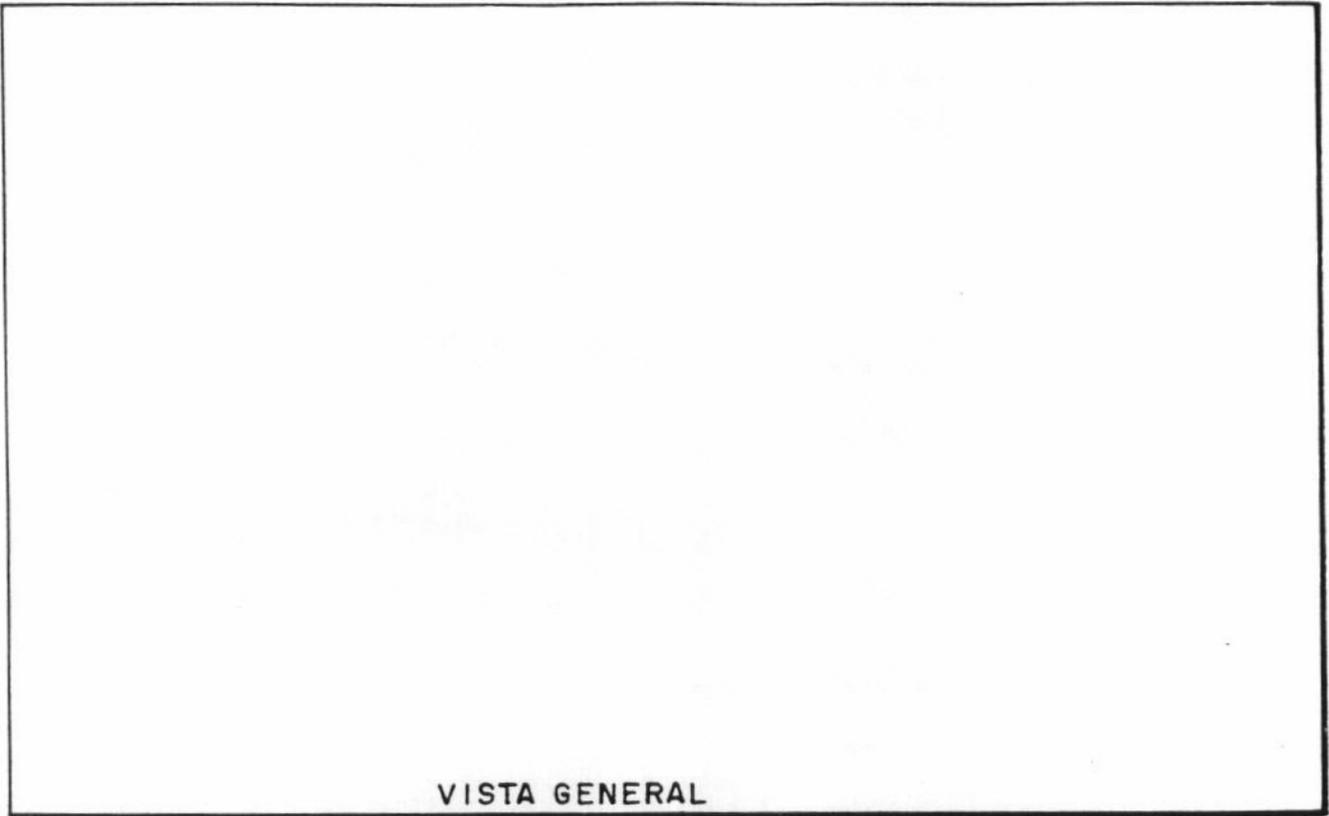
MES \ AÑO	1990	1991	Δ %
ENERO	127.935	131.226	2'57%
FEBRERO	114.729	116.561	1'60%
MARZO	125.900	125.873	-0'02%
ABRIL	115.334	129.369	2'17%
MAYO	133.819	145.528	8'75%
JUNIO	151.169	158.878	5'10%
JULIO	163.412	165.070	1'01%
AGOSTO	142.292	167.674	7'84%
SEPTIEMBRE	142.033	168.931	8'94%
OCTUBRE	138.576	148.190	6'94%
NOVIEMBRE	127.638	131.680	3'17%
DICIEMBRE	125.156	131.670	5'20%
S U M A	1.607.993	1.720.650	

IBI A ..13. DE ..enero.... DE 1.992

Periodicidad mensual
 Impreso núm. 20

28 3340017

FOTOGRAFIAS DEL PUNTO ACUIFERO



VISTA GENERAL



VISTA DE DETALLE

FICHA DE INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE)

1. NATURALEZA Y REGISTRO

NATURALEZA DEL PUNTO <u>SONDEO</u>		
REGISTRO DE AGUAS	Nº DE INVENTARIO <u>28334017</u>	
SECCION _____	EXP. Nº _____	
TOMO _____	U.G. H / _____	
NUMERO _____	ZONA GUARDERIA _____	

2. SITUACION GEOGRAFICA

COORDENADAS	U. T. M.	L A M B E R T
	X = <u>712.550</u>	X = _____
	Y = <u>4276.100</u>	Y = _____
	Z = <u>775 m. s. n. mar.</u>	REFERENCIA O ESTIMACION _____

HOJA 1/50.000 nº 28-33 (IBI - CASTAÑA)
 TERMINO MUNICIPAL IBI PROVINCIA ALICANTE
 TOPONOMIA POZO Nº6 PARAJE PARTIDA VILLALOBOS

3. SITUACION HIDROGEOLOGICA E HIDROLOGICA

UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____ ACUIFERO NEGRE
 CUENCA HIDROGRAFICA JUCAR SUBCUENCA _____
 OBSERVACIONES _____

4. PROPIETARIO, USUARIO Y CONSTRUCTOR

PROPIETARIO/S AYUNTAMIENTO DE IBI
 DIRECCION _____ Tfno. _____
 USUARIO/S POBLACION
 DIRECCION _____ Tfno. _____
 CONSTRUCTOR _____
 DIRECCION _____ Tfno. _____

5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

PROFUNDIDAD <u>440</u> (m.)		METODO DE PERFORACION <u>PERCUSION</u>		AÑO DE EJECUCION _____	
PERFORACION			ENTUBACION		
Desde — a — (m.)	Ø mm.	Desde — a — (m.)	Ø int. (mm.)	Espesor (mm.)	Tipo
0 — 145	600	0 — 205	500		Lisa
145 — 204	555	205 — 254	450		Lisa
204 — 250	490	23 — 40			
250 — 366	440	53 — 83			
366 — 321	390	127 — 145			
321 — 440	370	170 — 200			
OTRAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS		<u>210 - 225</u>			

6. MEDIDAS DE NIVEL PIEZOMETRICO

REFERENCIA DE MEDIDA				
FECHA	PROFUNDIDAD	COTA ABSOLUTA	METODO	OBSERVACIONES
<u>VI-92</u>	<u>210,25</u>	<u>564,75</u>		

7. CAUDALES Y PRUEBAS DE BOMBEO

FECHA	CAUDAL (l/s)	NIVEL INICIAL (m.)	TIEMPO DE BOMB. (min.)	DESCENSO (m.)	CAUD. ESPEC. (l/s/m)	RECUPERACION		T (m ² /h)	S
						DES. RESIDU.	TIEMPO		
<u>25-4-85</u>	<u>100</u>	<u>230.30</u>	<u>480</u>	<u>6</u>	<u>16,67</u>			<u>50</u>	
TRATAMIENTOS ESPECIALES									
OBSERVACIONES _____									

8. EQUIPO DE BOMBEO

TIPO <u>Sumergible</u>	MARCA _____	MODELO _____
PROFUNDIDAD DEL FILTRO <u>246</u> (m.)	POTENCIA _____	
OBSERVACIONES <u>Q = 100 l/s.</u>		

9. VOLUMENES EXTRAIDOS Y REGIMEN DE EXPLOTACION

AÑO	1990	1991	OBSERVACIONES										
VOLUMENES EXTRAIDOS (m ³)	<u>1301993</u>	<u>1120650</u>	<u>ED = 22334000 - 28234017</u>										
MES	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	OBSERVACIONES
DIA / MES													
HORA / DIA	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>8</u>	
TOTAL m ³ / mes													
EXTRACCION m ³ / año													

10. CALIDAD

10.1 CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS

FECHA	CONDUCTIVIDAD (μ S/cm)	T°	PH	R.S. (mg/l.)	OBSERVACIONES

CONTENIDO IONICO (mg/l.)

FECHA	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	B	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻			

OBSERVACIONES _____

10.2 CARACTERISTICAS BACTERIOLOGICAS

FECHA	Bacterias aerobias Totales		Collif. estrep. en 100 ml.	Clostrid. S-R en 20 ml.	Parasitos y/o patogenos	Elementos formes
	A 37°C	A 22°C				

OBSERVACIONES _____

11. USO DEL AGUA

URBANO

NUCLEO URBANO AL QUE ABASTECE IBI

POBLACION TOTAL 20.377 Habs DOTACION 230 l/hab./dia

CONSUMO FACTURADO 1.720.650 (Suministrado a red) AÑO 1991

AGRICOLA

SUPERFICIE REGADA _____ has. TIPO DE CULTIVO/S _____

DOTACION _____ m³/ha/año MOD. RIEGO _____ CONSUMO ANUAL _____

GANADERO

CLASE DE GANADO _____ N° CABEZAS _____

DOTACION _____ l/cabeza/dia _____ CONSUMO ANUAL _____

INDUSTRIAL

TIPO DE INDUSTRIA _____ N° TRABAJADORES _____

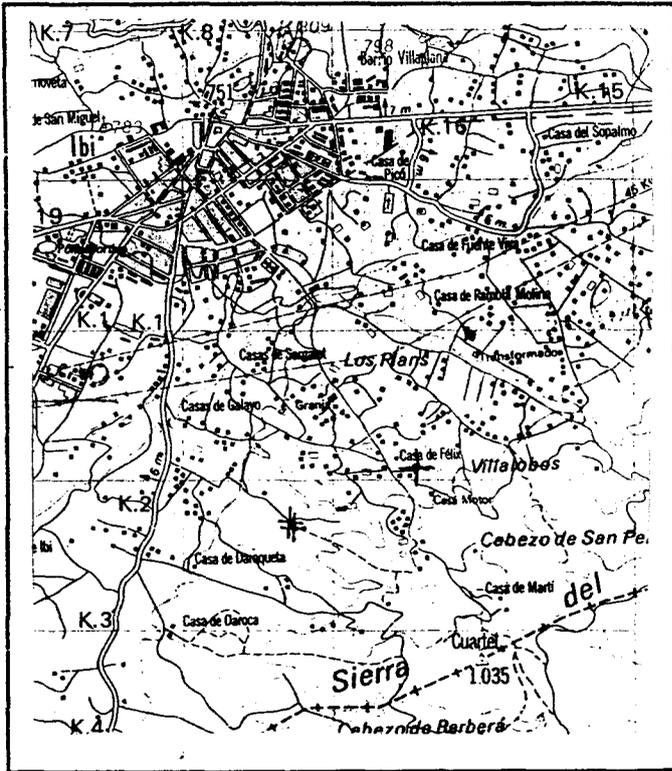
CONSUMO ANUAL _____

OTROS USOS / SIN USO

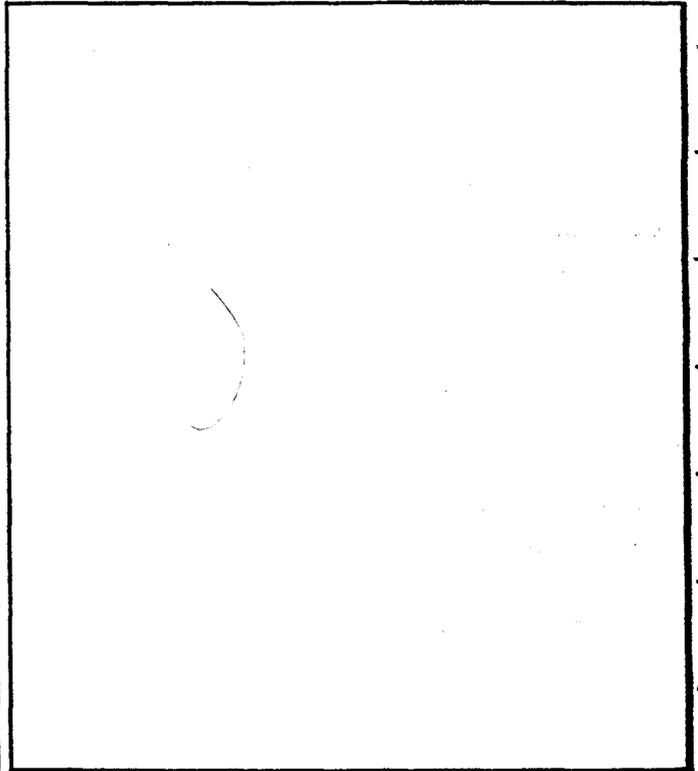
12. CORTE GEOLOGICO

TRAMO (metros)	LITOLOGIA	E D A D	OBSERVACIONES HIDROGEOLOGICAS

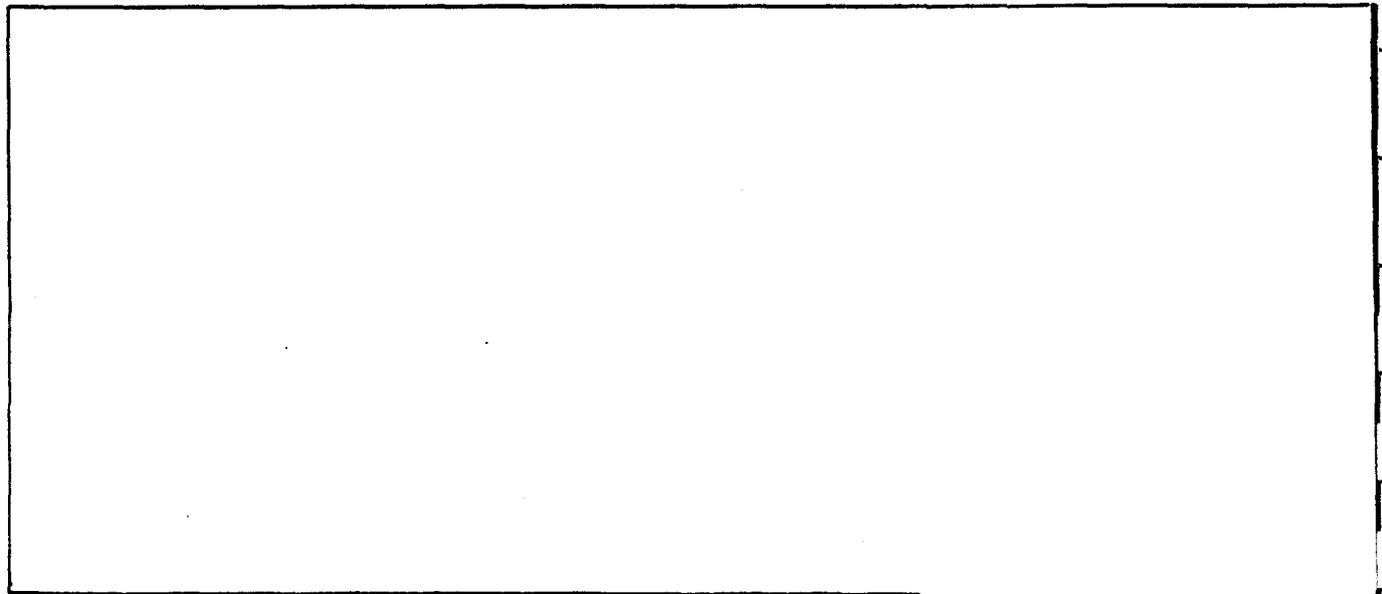
13. PLANO DE SITUACION



14. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO



15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS





INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro: 283340019

Nº de puntos descritos: 01

Hoja topografica 1/50.000 CASTALLA Numero 2833 (846)

Coordenadas geograficas X Y

Coordenadas lambert X Y

Grid boxes for coordinates 10, 16, 17, 24

Croquis o cotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica: 27 28

Sistema acuifero: 29 34

Provincia: ALICANTE 39 35 36

Termino municipal: IBI 049 37 39

Toponimia POZO Nº 4 AYUNTAMIENTO

Objeto

Cota: 738 40 45

Referencia topografica

Naturaleza: 46

Profundidad de la obra: 412 47 52

Nº de horizontes acuiferos atravesados: 53 54

Tipo de perforación: ROTACION 1 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución: 71 56 57 Profundidad: 412

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción: 9 58

Potencia: 59 61

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua

Sin uso 62

Cantidad extraida (Dm³): 63 67

Durante: 68 70 dias

¿ Tiene perimetro de protección? 71

Bibliografia del punto acuifero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escola de representación 75

Redes a las que pertenece el punto P C I G H 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Edad Geologica: 86 87

Litología: 88 93

Profundidad de techo: 94 98

Profundidad de muro: 99 103

Esta interconectado: 104

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica: 107 108

Litología: 109 114

Profundidad de techo: 115 119

Profundidad de muro: 120 124

Esta interconectado: 125

Nombre y dirección del propietario: Se hundió

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
71	-	39.80	169.2	710.2	Distos perforita
011087	-	16375		574	

0-112 Arcillas encarnadas con nódulos de conoplomerados de caliza
 112-143 Conoplomerado con zonas de caliza descompuesta
 143-162 Caliza muy dura con piculidas talabes de detritus (oscuos columnares)
 162-183 Caliza muy dura, compacta (blanca)
 183-197 Perdida de talabes
 197-221 Calizas blancas bitodas con bitodas perdidas de detritus
 221-226 Perdida con bitodas (siempre oscuos columnares)
 226-237 Caliza oscura oscura muy dura
 237-267 " algo oscura bitodas muy dura
 267-310 " oscura muy dura
 310-314 Perdida de talabes (pequeñas)
 314-317 Marpos arenos
 317-321 Caliza oscura muy dura
 321-328 " arenosa oscura muy dura
 328-340 Perdida de detritus con talabes
 340-401 Caliza oscura oscura arenosa. Esta se perfora a agua perdida sin llegar a la superficie se trabaja con pedernales
 401-412 Caliza oscura muy dura

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177	182
Caudal extraido (m ³ /h)	169.2	
Duración del bombeo horas	188	190
Depresión en m.	040	
Transmisividad (m ² /seg)	198	202
Coefficiente de almacenamiento	203	207

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

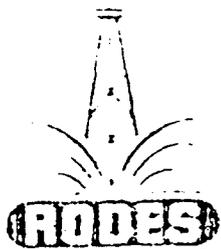
DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

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

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-	147.7	420		0-	147.7	350		Metálica	
147.7-	412	220							

OBSERVACIONES Este sondeo no lo utilizan desde hace varios años debido al descenso progresivo de niveles piezométricos y no poder descender la bomba a mayor profundidad ya que hasta los 147 mts. el diámetro de la cistubación es de 350 mm. de aquí hasta el fondo está sin revestir y el diámetro de la perforación es de 220 mm. Actualizado por INGENISA (L.M.D) Fecha 26/8/87



PERFORACIONES

Sondeo 2833-40019

ERNESTO RODES MARTÍ

C. AMOROS, 2 - TELÉFONO 370
NUEVA, 48 - TELÉFONO 108

VILLENA

SONDEO EJECUTADO EN LA FINCA VILLA LOBOS (Sondeo nº1) Pº 2º Nº 4

Provincia de Alicante
Pueblo » Ibi
Paraje » Villa Lobos
Nombre del propietario Exmo. Ayuntamiento de Ibi
Empezó el sondeo el día 21 de Enero de 1.971
Terminó » » 3 de Mayo de 1.971
Tiempo invertido 72 días
Profundidad total alcanzada 412 m.
Diámetro inicial del sondeo 420 m/m
Diámetro final » » 22 cms.
Total de sondeo entubado 147'70 de 350 m/m de diámetro
» » sin entubar El resto
Diámetro final de la tubería 350 m/m
Capas de Agua atravesadas Una en diferentes zonas

OBSERVACIONES

Nivel de agua 39'80

El aforo dió un abastecimiento de 40 cms. sacando 47 l/s.

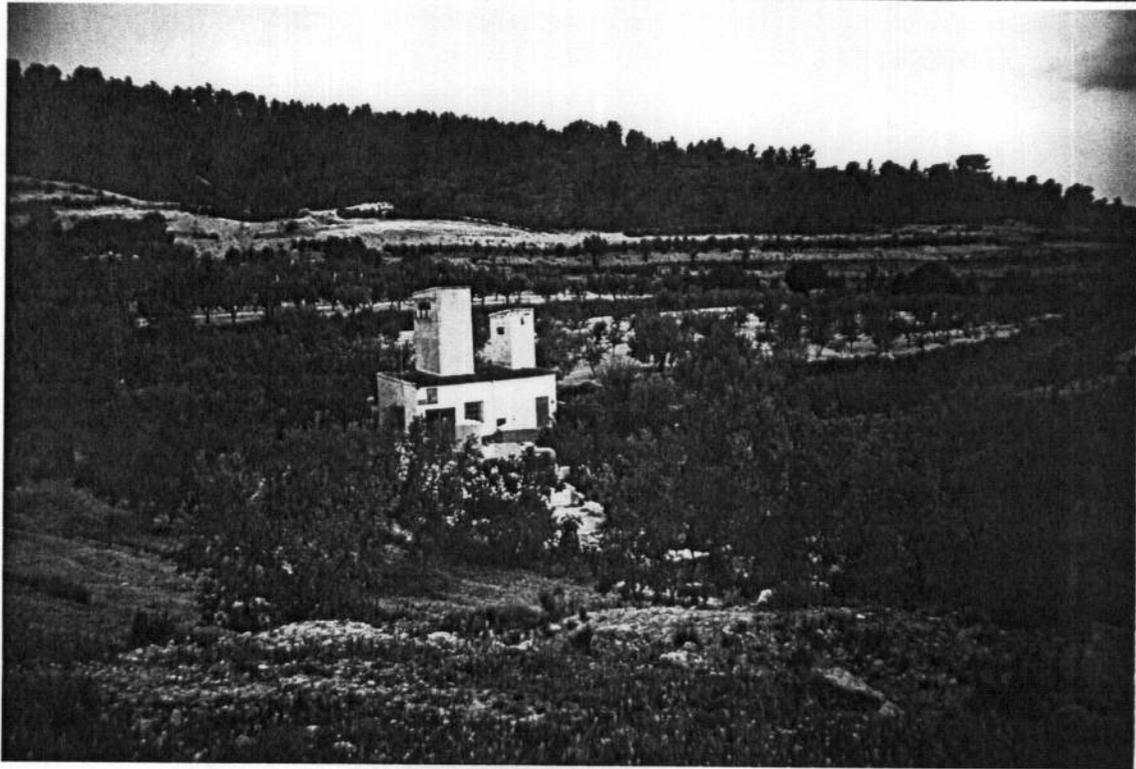
Este sondeo se efectuó a rotación y tuvimos que emplear colmatantes para proseguir la perforación hasta el metro 340 que se prosiguió con inyección de agua clara. No se pudieron apreciar las zonas de corrientes de agua.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL SONDEO

EN CMS	TUBERIAS	METROS	DISTANCIAS TOTALES METROS	SONDEO	DISTANCIAS PARCIALES METROS	NATURALEZA DEL TERRENO PERFORADO	N.º
			0				2833-4019
			112		112	Arcillas encarnadas con nódulos de conglomerado de caliza.	
			143		31	Conglomerado con zonas de caliza descompuestas	
35		147.70	162		19	Caliza muy dura con pérdidas totales de detritus (usando colmatantes)	
			183		21	Caliza blanca muy dura y compacta	
			198		15	Casi pérdidas totales	
			221		23	Calizas blancas tostadas con bastantes pérdidas de detritus	
			226		5	Pérdidas casi totales (seguimos usando colmatantes)	
			237		11	Calizas algo oscuras muy duras	
			267		40	Calizas algo amarillas muy duras	
			310		43	Caliza oscura muy dura compacta	
22			314		4	Pérdidas totales	
			317		3	Margas azules	
			321		4	Caliza oscura menos dura	
			328		7	Caliza arenosa oscura menos dura	
			340		12	Pérdidas de detritus casi totales	
			401			Caliza color oscuro algo arenosa. Esto se perfora a agua perdida sin salir a la superficie se trabaja con sedimento	
			412			Caliza muy oscura, dura.	

283340019

FOTOGRAFIAS DEL PUNTO ACUIFERO



VISTA GENERAL



VISTA DE DETALLE

FICHA DE INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE)

1. NATURALEZA Y REGISTRO

NATURALEZA DEL PUNTO <u>SONDEO</u>		
REGISTRO DE AGUAS	Nº DE INVENTARIO <u>28334019</u>	
SECCION _____	EXP. Nº _____	
TOMO _____	U.G. H / _____	
NUMERO _____	ZONA GUARDERIA _____	

2. SITUACION GEOGRAFICA

COORDENADAS	U. T. M.	L A M B E R T
	X = <u>711.700</u> Y = <u>4.275.700</u>	X = _____ Y = _____
Z = <u>745 m.s.n.mer.</u>	REFERENCIA O ESTIMACION _____	

HOJA 1/50.000 nº 2833 (IBI - CASTALLA)
 TERMINO MUNICIPAL IBI PROVINCIA ALICANTE
 TOPONIMIA POZO N°4 PARAJE PARTIDA VILLACROS

3. SITUACION HIDROGEOLOGICA E HIDROLOGICA

UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____ ACUIFERO NEGRE
 CUENCA HIDROGRAFICA JUCAR SUBCUENCA _____
 OBSERVACIONES _____

4. PROPIETARIO, USUARIO Y CONSTRUCTOR

PROPIETARIO/S AYUNTAMIENTO DE IBI
 DIRECCION _____ Tfno. _____
 USUARIO/S _____ ABANDONADO
 DIRECCION _____ Tfno. _____
 CONSTRUCTOR _____
 DIRECCION _____ Tfno. _____

10. CALIDAD

10.1 CARACTERISTICAS FISICO -QUIMICAS

FECHA	CONDUCTIVIDAD (μ S/cm)	T°	PH	R.S. (mg/l.)	OBSERVACIONES

CONTENIDO IONICO (mg/l.)												
FECHA	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	B	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻		

OBSERVACIONES _____

10.2 CARACTERISTICAS BACTERIOLOGICAS

FECHA	Bacterias aerobias Totales		Collif. estrep. en 100 ml.	Clostrid. S-R en 20 ml.	Parasitos y/o patogenos	Elementos formes
	A 37°C	A 22°C				

OBSERVACIONES _____

11. USO DEL AGUA

URBANO

NUCLEO URBANO AL QUE ABASTECE _____

POBLACION TOTAL _____ DOTACION _____ l/hab./dia

CONSUMO FACTURADO _____ AÑO _____

AGRICOLA

SUPERFICIE REGADA _____ has. TIPO DE CULTIVO/S _____

DOTACION _____ m³/ha/año MOD. RIEGO _____ CONSUMO ANUAL _____

GANADERO

CLASE DE GANADO _____ N° CABEZAS _____

DOTACION _____ l/cabeza/dia _____ CONSUMO ANUAL _____

INDUSTRIAL

TIPO DE INDUSTRIA _____ N° TRABAJADORES _____

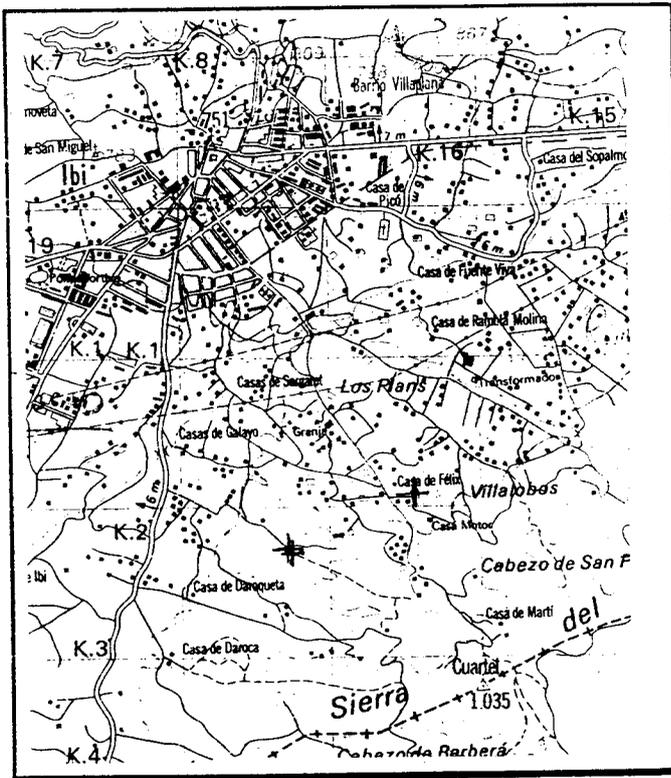
CONSUMO ANUAL _____

OTROS USOS / SIN USO

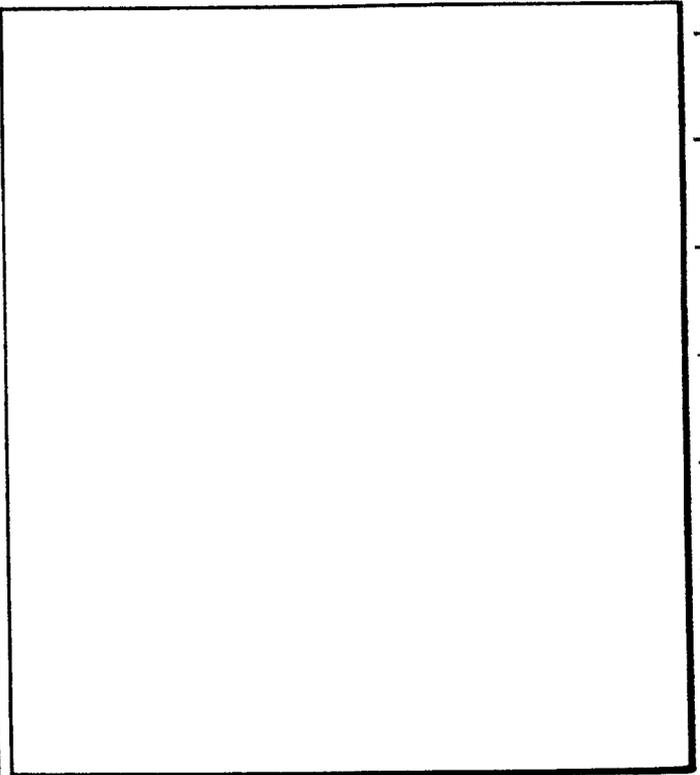
12. CORTE GEOLOGICO

TRAMO (metros)	LITOLOGIA	E D A D	OBSERVACIONES HIDROGEOLOGICAS

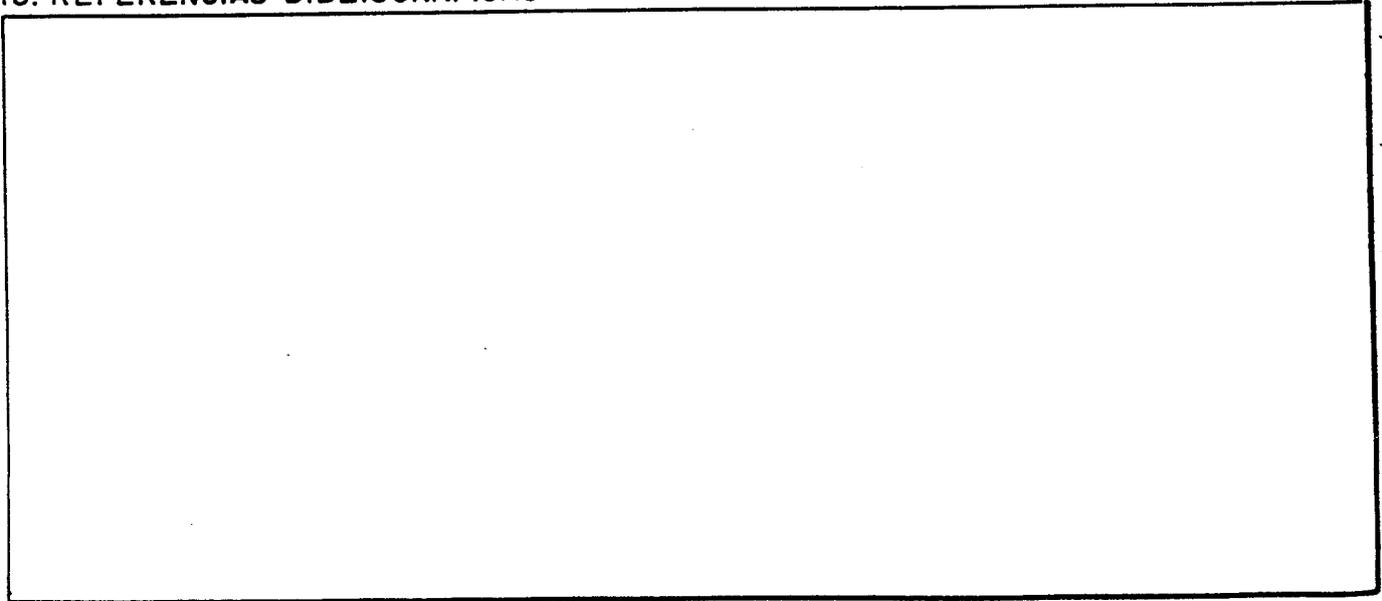
13. PLANO DE SITUACION



14. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO



15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



Nº de I.T.G.E.: 28334020 POZO Nº 5 IBI

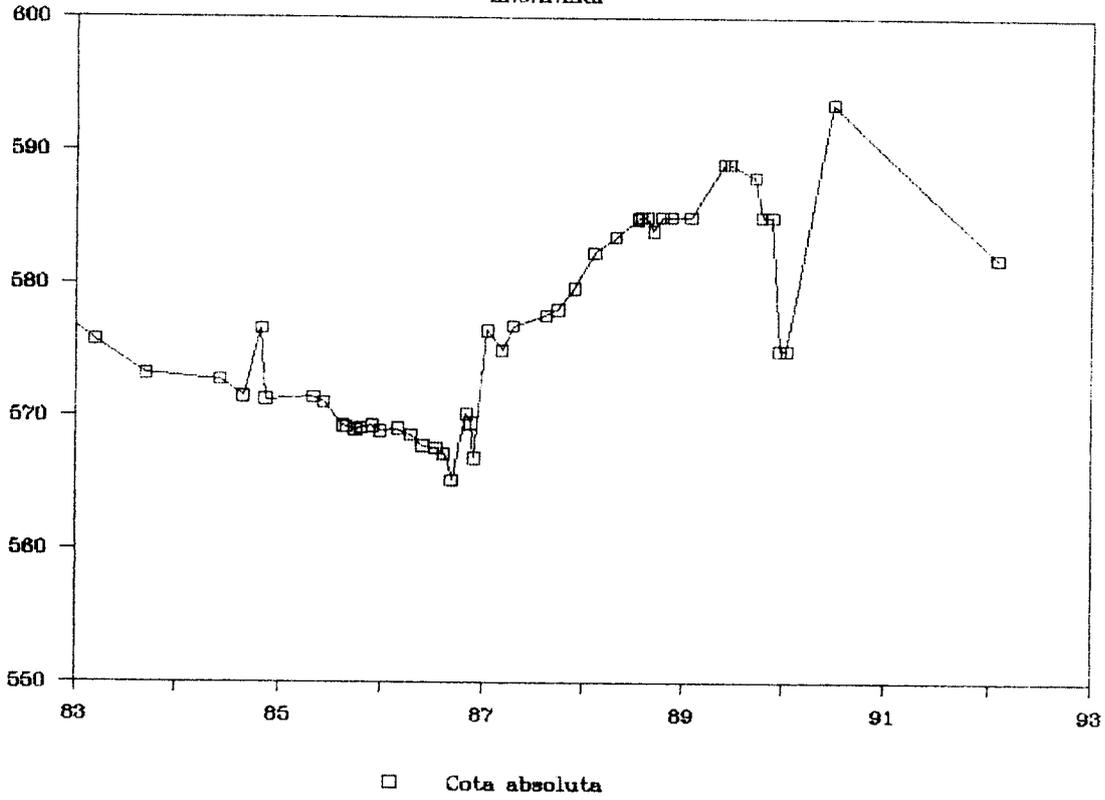
745 m.s.n.mar

Mes	Año	Profundidad	Cota absoluta	Observaciones
11,4	80	157,05	587,95	N.E.
11,6	80	157,1	587,90	N.E.
4	81	158,7	586,30	N.E.
10,6	81	163,25	581,75	N.E.
8	82	166,2	578,80	N.E.
12	82	167,75	577,25	N.E.
3,3	83	169,3	575,70	N.E.
9,5	83	171,8	573,20	N.E.
6,3	84	172,27	572,73	N.E.
9	84	173,5	571,50	N.E.
11	84	168,4	576,60	N.E.
11,5	84	173,75	571,25	N.E.
5	85	173,53	571,47	N.E.
6,3	85	173,95	571,05	N.E.
8,5	85	175,7	569,30	N.E.
9	85	175,78	569,22	N.E.
10	85	176	569,00	N.E.
10,6	85	175,85	569,15	N.E.
12	85	175,7	569,30	N.E.
1	86	176,1	568,90	N.E.
3	86	175,94	569,06	N.E.
4,5	86	176,38	568,62	N.E.
6	86	177,22	567,78	N.E.
7,5	86	177,38	567,62	N.E.
8,4	86	177,8	567,20	N.E.
9,4	86	179,76	565,24	N.E.
11	86	174,8	570,20	N.E.
11,5	86	175,5	569,50	N.E.
12	86	178,1	566,90	N.E.
1,5	87	168,5	576,50	N.E.
3,3	87	170	575,00	N.E.
4,6	87	168,18	576,82	N.E.
8,5	87	167,4	577,60	N.E.
10	87	166,9	578,10	N.E.
12	87	165,34	579,66	N.E.
2,4	88	162,7	582,30	N.E.
5	88	161,45	583,55	N.E.
7,7	88	160,12	584,88	N.E.
8	88	160	585,00	N.E.
8,7	88	160	585,00	N.E.
9,5	88	161	584,00	N.E.
10,5	88	160	585,00	N.E.
11,5	88	160	585,00	N.E.
2	89	160	585,00	N.E.
6	89	156	589,00	N.E.
6,7	89	156	589,00	N.E.
9,7	89	157	588,00	N.E.
10,5	89	160	585,00	N.E.
11,7	89	160	585,00	N.E.
12,7	89	170	575,00	N.E.
1,5	90	170	575,00	N.E.
7	90	151,5	593,50	N.E.
2	92	163,1	581,90	N.E.

28.3340020

NIVELES PIEZOMETRICOS

m. s. n. mar





INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro 283340020

Nº de puntos descritos 01

Hoja topografica 1/50.000 CASTALLA

Numero

Coordenadas geograficas X Y

Coordenadas lambert X Y

10 16

17 24

Croquis ocotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica 27 28

Sistema acuífero 29 34

Provincia ALICANTE 39

Termino municipal IBI 079

Toponimia Partida Villalobos Pozo Nº 5

Objeto

Cota 738

Referencia topografica

Naturaleza 46

Profundidad de la obra 365

Nº de horizontes acuíferos atravesados 53 54

Tipo de perforación ROTACION Y PERCUSION 4

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 72 Profundidad 365

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza Electrico

Tipo equipo de extracción 3

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza Sermopida

Capacidad 6000/m. Hor. 158ml

Marca y tipo INDAR - JK 450N

Utilización del agua

Abastecimiento a IBI E

Cantidad extraída (Dm³) Durante

1986 1150

Durante 68 70 días

¿ Tiene perímetro de protección? 71

Bibliografía del punto acuífero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 75

Redes a las que pertenece el punto

P C I G H

76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden 84 85

Edad Geologica 86 87

Litología 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario

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
21 04 87	-	168 18	288	589.8*	* Med. dos por etapas por A. Quiroz J.
13 08 87	-	167 40	288	570.8*	

0-95 Atalaya 122 con nodulos de arcilla Blanca
 95-109 Campo cerrado de Caliza - al final caliza de espumita
 109-110 Caliza blanca, finura de arena, dura con perdida de detritus, por fin toca nivel del agua
 110-157 Zona de arena con nodulos de detritus.

ENSAYOS DE BOMBEO

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

157-168 Calizas blancas muy duras el 10 campo
 168-172 " " flojas
 172-174 " " con perdida de detritus (fines de)
 174-181 Calizas blancas flojas
 181-186 Perdidos topos de detritus.
 186-191 Caliza blanca floja y arena en punta
 191-200 Perdidos topos de detritus.
 200-205 Calizas blancas con perdidos de detritus
 205-240 " " flojas con espumita

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.

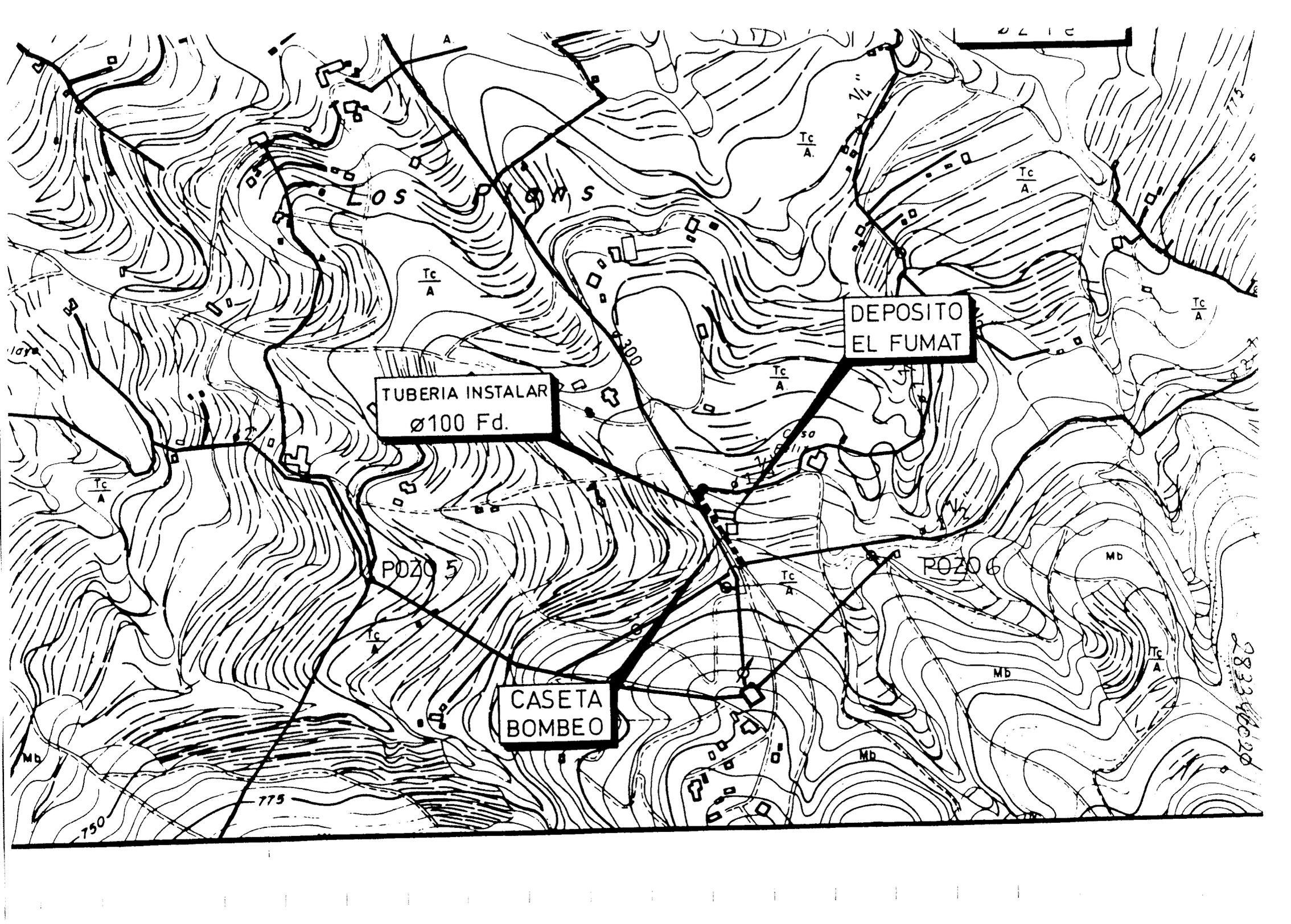
Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m ³ /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
0-169		580	ROTACION	0-108		500			
169-240		580	PERCUSION	108-240		430		Ranurada	
240-365		360	II						

OBSERVACIONES * No tienen en reserva en el caso de averia del 4017. El caudal de explotación está entre los 75 y 80 l/seg. Se acompaña toma de niveles desde Nov de 1990 - Agosto 1991. La medida del nivel se efectuó en el n.º 4 proximo al n.º 5.

Instruido por Actualizado por INGENISA (L.M.D) Fecha 26 15 87



POZO N°5 PLA CAMPANETA (2833-40020)

10/02/85 P600

FECHA	NIVEL ESTÁTICO mt.	NIVEL DINÁMICO mt.	PROFUNDIDAD BOMBA mt.	OBSERVACIONES
11.11.80	157,05	157,30	164,30	Profundidad sonda 368 mts. Sonda del mismo diámetro en todo el pozo. Se disminuye longitud de entubado
20.11.80	157,10	157,20	164,30	
29.3.81	158,70	158,84	164,30	
22.10.81	163,25	163,39	180,75 <small>estamos a 18,05</small>	
30.7.82	166,20	166,33	180,75	
12.82	167,75	167,89	180,75	
8.3.83	169,30	169,43	180,75	
15.9.83	171,80	171,96	180,75	
7.6.84	172,27	172,41	180,75	
5.9.84	173,50	173,65	180,75	
25.10.84	168,40	168,55	180,75	Medición errónea
19.11.84	173,75	173,87	180,75	
24.4.85	173,53	173,68	180,75	
25.4.85	173,44	173,52	180,75	
11-6-85	173,95	174,09	180,75	
12-8-85	175,70	175,98	180,75	
19-8-85	175'68	176,02	180,75	
22-8-85	176'32	176,67	180,75	
26-8-85	175'76	176,09	180,75	

~~8.12.85 | 167,10 | 167,55 | 180,75~~

SONDEO DE POZOS

283340020

FECHA	POZO Nº 5		POZO Nº 6		OBSERVACIONES	Nº 5	Nº 6
	ESTATICO	DINAMICO	ESTATICO	DINAMICO			
02-10-87	166,90	167,18	213,32	218,28	PROFUNDIDAD BOM.	192,75	246,1
02-12-87	165,34	165,46	211,60	216,62		"	"
09-02-88	162,70	162,79	209,50	214,77		"	"
28-04-88	161,45	---	207,35	---		"	"
20-07-88	160,12	---	206,50	---		"	"
26-07-88	160,00	---	206,50	214			
20-08-88	160,-	---	206,50	214			
17-09-88	161,-	---	206,-	211			
14-10-88	160,-	---	206,-	212			
15-11-88	160,-	---	207,-	212			
31-12-88	160,-	---	207,-	212	Pozo 2 = 174 Pozo 3 = 194		
30-5-89	156 -	---	202	212			
20-6-89	156	---	202	212			
22-9-89	152	---	202	212			
16-10-89	160	---	202	212			
20-11-89	160	---	202	211			
21-12-89	170	---	206	211			
16-1-90	179	---	205	210			
3-7-90	154,50	153,40	197,30	206,10			
12-12-91			208,4	219,3			
2-2-92	163,10		209,3	213,8			

FECHA	NIVEL ESTÁTICO	NIVEL DINÁMICO	PROFUNDIDAD BOMBA	OBSERVACIONES
-8-85	175,78	176,07	180,75	4,23 m.
-9-85	176,24	176,58	180,75	
-9-85	175,94	176,41	180,75	
-9-85	176,00	176,37	180,75	
-9-85	176,00	176,39	180,75	
19-10-85	175,85	176,12	180,75	4,23 m. entre nivel dinámico y bomba
12-85	175,70	176,25	180,75	
-1-86	176,10	176,60	180,75	
6-2-86	175,94	176,38	180,75	
7-4-86	176,38	176,69	180,75	
-6-86	177,22	-	180,75	
1-7-86	177,38	177,71	180,75	
10-7-86	177,80	178,13	180,75	
10-9-86	179,76	180,14	180,75	dia 24.9.86 se profundiza la bomba a 192,75
27-10-86	174,80	175,12	192,75	
20-11-86	175,50	-	192,75	
26-11-86	178,10	-	192,75	
22-1-87	168,50	168,59	192,75	
11-3-87	170,00	170,23	192,75	
1-4-87	168,18	168,49	192,75	
4-87	167,40	167,55	192,75	



28334020

EXPLOTACION DE ..I.B.I.....
M3 SUMINISTRADOS A RED

MES \ AÑO	1990	1991	Δ %
ENERO	127.935	131.226	2'57%
FEBRERO	114.729	116.561	1'60%
MARZO	125.900	125.873	-0'02%
ABRIL	115.334	129.369	2'17%
MAYO	133.819	145.528	8'75%
JUNIO	151.169	158.878	5'10%
JULIO	163.412	165.070	1'01%
AGOSTO	142.292	167.674	7'84%
SEPTIEMBRE	142.033	168.931	8'94%
OCTUBRE	138.576	148.190	6'94%
NOVIEMBRE	127.638	131.680	3'17%
DICIEMBRE	125.156	131.670	5'20%
S U M A	1.607.993	1.720.650	

IBI A ..13. DE ..enero.... DE 1.992

* Extracciones en las sondas nº 5 y nº 6.

Reserva a estas sondas 25.000 m³/mes provenientes del manantial de Sta. María.

Periodicidad mensual
Impreso núm. 20



Nº REGISTRO : 500/519 -92
 FECHA : 18- 2-1992

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS
 =====

- CODIGO : P-5 -ORDEN: 2039
- CAUSA QUE MOTIVA LA PETICION: INSPECCION
- POBLACION : IBI
- ORIGEN : POZO Nº 6
- LUGAR DE TOMA MUESTRA: POZO Nº 6
- HORA RECOGIDA : 11.00 hs -HORA LLEGADA LABO.: 12.30 hs
- PERSONA RESPONSABLE DE LA TOMA: PATRICIA COSTELL ROSSELLO
- AGUA TRATADA : NO
- OBSERVACIONES:
- TIPO DE ANALISIS : N.AMPLIADO
- TIPO DE MUESTRA : OFICIAL

DETERMINACIONES REALIZADAS
 =====

-CARACTERES ORGANOLEPTICOS Y FISICO-QUIMICOS -GUIA- -MAX.-

-OLOR Y SABOR.....	: N.S.A.	-	-
-COLOR Pt/Co(mg/l).....	: 5	1	20
-TURBIDEZ (U.N.F).....	: 0.15	1	6
-pH a 20°C.....	: 8.27	≥6.5-≤8.5	9.5
-CONDUCTIVIDAD a 20°C.(µS/cm)....	: 324	-	-
-CLORUROS (mg Cl-/l).....	: 9.00	25	-
-SULFATOS (mg SO4=/l).....	: <10.00	25	250
-CALCIO (mg Ca+²/l).....	: 52.00	100	-
-MAGNESIO (mg Mg+²/l).....	: 13.00	30	50
-DUREZA TOTAL (mg CO3Ca/l).....	: 184	-	-
-CLORO RES.TOTAL(mg Cl2/l).....	: 0.00	-	-

COMPONENTES NO DESEABLES

-NITRATOS (mg NO3-/l).....	: 3.00	25	50
-NITRITOS (mg NO2-/l).....	: <0.02	-	0.1
-AMONIACO (mg NH4+/l).....	: <0.10	0.05	0.5
-OXIDABILIDAD al MnO4K (mg O2/l)...	: 0.60	2	5

ALCOY A 18- 2-1992

Fdo: Josefa Gomar Ramos.
 LABORATORIO
 CEN. RE. D. SALUT. COMUNITARIA
 Avd. L'Alameda, 41 ALCOI

Este certificado analítico solamente tiene validez para la muestra referenciada en el día en que se tomó.

L'Alameda, 41
 Telèfons (96) 552 33 12 - 552 33 96
 Fax 96 - 552 22 67
 03800 - ALCOI

Nº REGISTRO : 500/522 -92
 FECHA : 18- 2-1992

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS
 =====

-CAUSA : INSPECCION -CODIGO : D-5 -ORDEN : 2042
 -POBLACION : IBI
 -LUGAR DE CAPTACION : DEPOSITO INFERIOR
 -ORIGEN : MANANTIAL SANTA MARIA
 -RESPONSABLE DE LA TOMA : PATRICIA COSTELL ROSSELLO
 -AGUA TRATADA : NO
 -HORA RECOGIDA : 10.25 -HORA LLEGADA LABO.: 12.30
 -OBSERVACIONES:
 -TIPO DE ANALISIS : ANALISIS MINIMO

DETERMINACIONES REALIZADAS
 =====

-CARACTERES ORGANOLEPTICOS Y FISICO-QUIMICOS	-GUIA-	-MAX.-
-OLOR Y SABOR.....	N.S.A.	-
-COLOR Pt/Co (mg/l).....	5	20
-pH a 20°C	8.12	≥6.5-≤8.5 9.5
-CONDUCTIVIDAD a 20°C (µS/cm)...	317	-
-CLORO RESIDUAL (mg Cl2/l).....	0.00	-
-NITRITOS (mg NO2-/l).....	<0.02	0.1
-AMONIACO (mg NH4+/l).....	<0.10	0.05 0.5

ALCOI A 18 2-1992
 CENTRE D. SALUT COMUNITARIA
 LAB. ANALITICS
 Avd L'Alameda, 41-ALCOI
 Fdo: Josefa Gomar Payos

Este certificado analitico solamente tiene validez para la muestra referenciada en el día en que se tomó.



Centre de Salut
 Comunitaria d'Alcoi

Nº REGISTRO : 500/736 -92
 FECHA : 3- 3-1992

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

=====
 -CODIGO : R-5 -ORDEN: 2100
 -CAUSA QUE MOTIVA LA PETICION: SEGUIMIENTO
 -POBLACION : IBI
 -ORIGEN : MANANTIAL SANTA MARIA
 -LUGAR DE TOMA MUESTRA: RED PUBLICA-BAR LES ERES-
 -HORA RECOGIDA : 12.15 hs -HORA LLEGADA LABO.: 13.00 hs
 -PERSONA RESPONSABLE DE LA TOMA: M.C.MARTINEZ
 -AGUA TRATADA : SI
 -TIPO DE ANALISIS : A.COMPLETO

DETERMINACIONES REALIZADAS

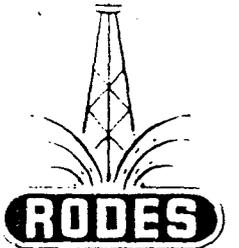
=====
 -CARACTERES ORGANOLEPTICOS Y FISICO-QUIMICOS -GUIA- -MAX.-

-OLOR Y SABOR.....	N.S.A.	-	-
-COLOR Pt/Co(mg/l).....	5	1	20
-TURBIDEZ (U.N.F).....	0.24	1	6
-pH a 20°C.....	7.96	26.5-18.5	9.5
-CONDUCTIVIDAD a 20°C.(µS/cm)...	553	-	-
-CLORUROS (mg Cl-/l).....	54.00	25	-
-SULFATOS (mg SO4=/l).....	25.00	25	250
-CALCIO (mg Ca+2/l).....	53.00	100	-
-MAGNESIO (mg Mg+2/l).....	29.00	30	50
-DUREZA TOTAL (mg CO3Ca/l).....	252	-	-
-ALCANILIDAD (mgr CO3H-/l).....	293	-	-
-CLORO RES.TOTAL(mg Cl2/l).....	0.45	-	-
-AGENTES TENSIOACTIVOS(µgrLAS/l):(<	200	-	200
-FOSFORD (µgr P2O3/l.....)	< 50	400	5000
-FLUOR (µgr F/l).....	410	-	1500
-NITRATOS (mg NO3-/l).....	4.00	25	50
-NITRITOS (mg NO2-/l).....)	< 0.02	-	0.1
-AMONIACO (mg NH4+/l).....)	< 0.10	0.05	0.5
-OXIDABILIDAD al MnO4K (mg O2/l):	0.30	2	5
-CROMO HEXAVALENTE (µgr Cr/l)....)	< 10	-	50

ALCOY A 3- 3-1992

Fdo: Josefa Gomar Fayos.
 Avd. L'Alameda, 41-ALCOI

Este certificado analítico solamente tiene validez para la muestra referenciada en el día en que se tomó.



PERFORACIONES

ERNESTO RODES MARTI

AV. JOSÉ ANTONIO, 21 Entlo.

TELÉFONO 359

VILLENASONDEO EJECUTADO EN LA FINCA **Villa Lobos (Sondeo nº2)**

Provincia de **Alicante**

Pueblo > **Ibi**

Paraje > **Villa Lobos**

Nombre del propietario **Excmo. Ayuntamiento de Ibi**

Empezó el sondeo el día **10 de Mayo de 1.971**

Terminó > > **29 de Febrero de 1.972**

Tiempo Invertido **155 días incluidos fiestas, montaje y desmontaje**

Profundidad total alcanzada **365**

Diámetro inicial del sondeo **500 m/m**

Diámetro final > > **360 m/m**

Total de sondeo entubado **240'75**

> > sin entubar **124'85**

Diámetro final de la tubería **400 m/m**

Capas de **Agua** atravesadas **Una en varias zonas**

OBSERVACIONES

La primera fase hasta los 169 m. se perfora en rotación, hasta el día 30 de Junio. La segunda fase se continúa de los 169 a los 365 en percusión. Se empieza el 17 de Noviembre y se termina el día 29 de Febrero.

Se colocan 108'75 m. de 500 m/m de diámetro y 136'65 m. de 430 ranurada, quedando cruzada la tubería de 430 con la de 500,5'25 m.

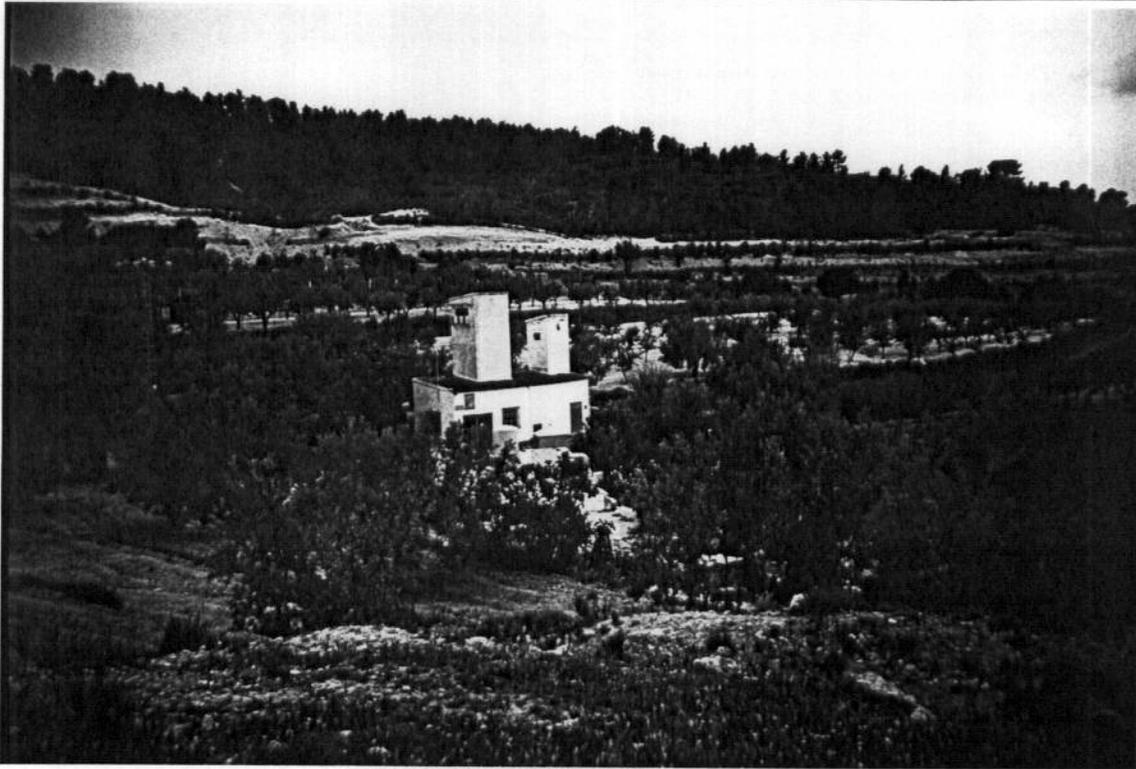
No se ha efectuado el sforo.

2833-40020

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL SONDEO

EN CMS	TUBERIAS	METROS	DISTANCIAS TOTALES METROS	SONDEO	DISTANCIAS PARCIALES METROS	NATURALEZA DEL TERRENO PERFORADO	N.º
			95		95	Arcilla roja con nódulos de arcilla blanca	
			109		14	Conglomerado de caliza y al final caliza descompuesta.	
50	50 25	108'75					
			140		31	Caliza blanca fisurada menos dura con pérdida de detritus, pero sin tocar el nivel del agua	
			157		17	Zona de agua con pérdidas totales de <u>detritu</u>	
			168		11	Calizas blancas muy duras algo compactas	
			172		4	" " flojas	
			174		2	" " con pérdidas de detritus (Fisuradas)=	
			181		7	Calizas blancas flojas	
			186		8	Pérdidas totales de detritus ---	
			191		5	Caliza blanca floja y descompuesta	
			200		9	Pérdidas totales de detritus ---	
43		136'65	205		5	Calizas blancas con pérdidas de detritus =	
			240		35	Calizas blancas flojas con desprendimiento	

FOTOGRAFIAS DEL PUNTO ACUIFERO



VISTA GENERAL



VISTA DE DETALLE

FICHA DE INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE)

1. NATURALEZA Y REGISTRO

NATURALEZA DEL PUNTO <u>SONDEO</u>		
REGISTRO DE AGUAS	Nº DE INVENTARIO <u>28334020</u>	
SECCION _____	EXP. Nº _____	
TOMO _____	U.G. H / _____	
NUMERO _____	ZONA GUARDERIA _____	

2. SITUACION GEOGRAFICA

COORDENADAS	U. T. M.	L A M B E R T
	X = <u>711.700</u>	X = _____
	Y = <u>4275.700</u>	Y = _____
	Z = <u>745 m.s.n.mer</u>	REFERENCIA O ESTIMACION _____

HOJA 1/50.000 nº 28-33 (IBJ - CASTALLA)

TERMINO MUNICIPAL IBJ PROVINCIA ALICANTE

TOPONOMIA POZO Nº 5 PARAJE PARTIDA VILLALOBOS

3. SITUACION HIDROGEOLOGICA E HIDROLOGICA

UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____ ACUIFERO NEGRO

CUENCA HIDROGRAFICA JUCAR SUBCUENCA _____

OBSERVACIONES _____

4. PROPIETARIO, USUARIO Y CONSTRUCTOR

PROPIETARIO/S AYUNTAMIENTO DE IBJ

DIRECCION _____ Tfno. _____

USUARIO/S POBLACION

DIRECCION _____ Tfno. _____

CONSTRUCTOR RODES, PERFORACIONES

DIRECCION Av. José Antonio, 21. Entlo (VILLENA) Tfno. _____

5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

PROFUNDIDAD 365 (m.) METODO DE PERFORACION - ^{ROTACION =} PERCUSION AÑO DE EJECUCION 1972

PERFORACION			ENTUBACION						
Desde	a	(m.)	Ø mm.	Desde	a	(m.)	Ø int. (mm.)	Espesor (mm.)	Tipo
0	169		580	0	108		500		
169	240		580	108	240		430		Recurvada
240	365		360						

OTRAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS _____

6. MEDIDAS DE NIVEL PIEZOMETRICO → VER FICHA ADJUNTA.

REFERENCIA DE MEDIDA				
FECHA	PROFUNDIDAD	COTA ABSOLUTA	METODO	OBSERVACIONES
V1-92	464,21	580,79	Sonda eléctrica	

7. CAUDALES Y PRUEBAS DE BOMBEO

FECHA	CAUDAL (l/s)	NIVEL INICIAL (m.)	TIEMPO DE BOMB. (min.)	DESCENSO (m.)	CAUD. ESPEC. (l/s/m)	RECUPERACION		T ₂ (m ² /h)	S
						DES. RESIDU.	TIEMPO		

TRATAMIENTOS ESPECIALES _____

OBSERVACIONES _____

8. EQUIPO DE BOMBEO

TIPO Sumergible MARCA JINDAR MODELO JK-450-11

PROFUNDIDAD DEL FILTRO 192,75 (m.) POTENCIA _____

OBSERVACIONES _____

9. VOLUMENES EXTRAIDOS Y REGIMEN DE EXPLOTACION → VER HOJA ADJUNTA.

AÑO	1970	1971	OBSERVACIONES
VOLUMENES EXTRAIDOS (m ³)	1.207.993*	1.420.050*	* Entre 25 días bombeos a 15 y a 16

MES	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	OBSERVACIONES
DIA / MES													
HORA / DIA													
TOTAL m ³ /mes													
EXTRACCION m ³ /año													

10. CALIDAD

10.1 CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS → VER ANALISIS ADJUNTO

FECHA	CONDUCTIVIDAD ($\mu\text{S/cm}$)	T°	PH	R.S. (mg/l.)	OBSERVACIONES

CONTENIDO IONICO (mg/l.)

FECHA	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	B	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻			

OBSERVACIONES _____

10.2 CARACTERISTICAS BACTERIOLOGICAS → VER ANALISIS ADJUNTO

FECHA	Bacterias aerobias Totales		Colif. estrep. en 100 ml.	Clostrid. S-R en 20 ml.	Parasitos y/o patogenos	Elementos formes
	A 37°C	A 22°C				

OBSERVACIONES _____

11. USO DEL AGUA

URBANO

NUCLEO URBANO AL QUE ABASTECE IBS

POBLACION TOTAL 20377 Hab DOTACION 230 l/hab./dia

CONSUMO FACTURADO 1720650 (Suministrado a red) AÑO 1992

AGRICOLA

SUPERFICIE REGADA _____ has. TIPO DE CULTIVO/S _____

DOTACION _____ m³/ha/año MOD. RIEGO _____ CONSUMO ANUAL _____

GANADERO

CLASE DE GANADO _____ N° CABEZAS _____

DOTACION _____ l/cabeza/dia _____ CONSUMO ANUAL _____

INDUSTRIAL

TIPO DE INDUSTRIA _____ N° TRABAJADORES _____

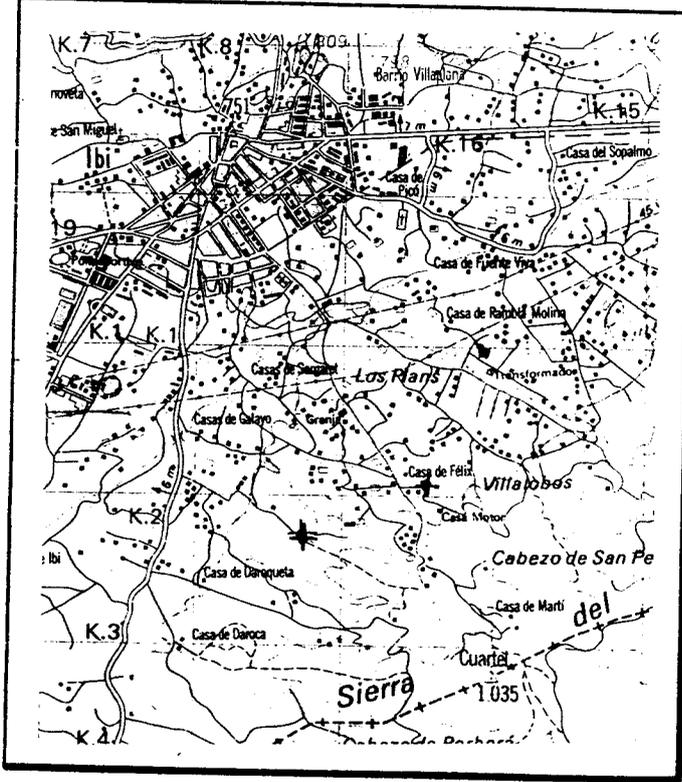
CONSUMO ANUAL _____

OTROS USOS / SIN USO

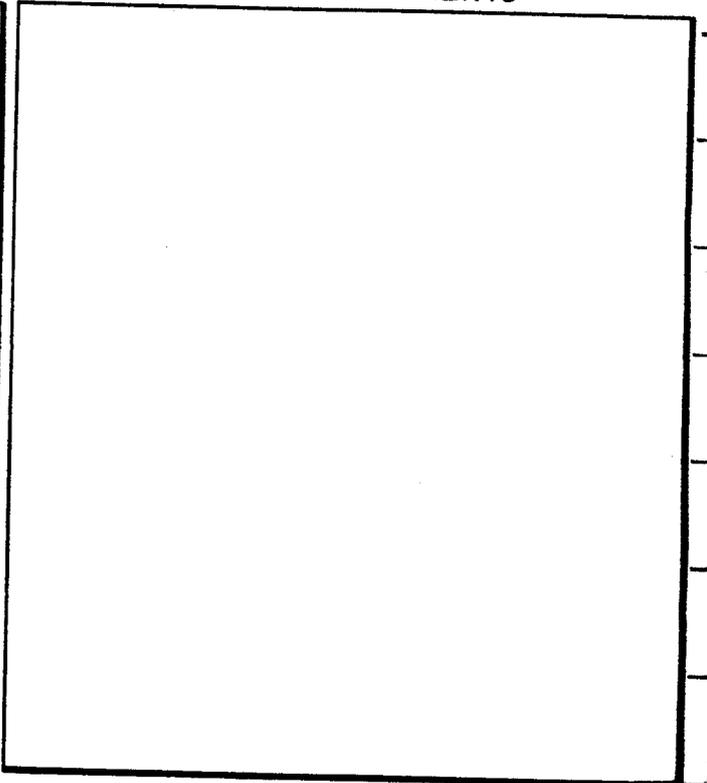
12. CORTE GEOLOGICO

TRAMO (metros)	LITOLOGIA	E D A D	OBSERVACIONES HIDROGEOLOGICAS

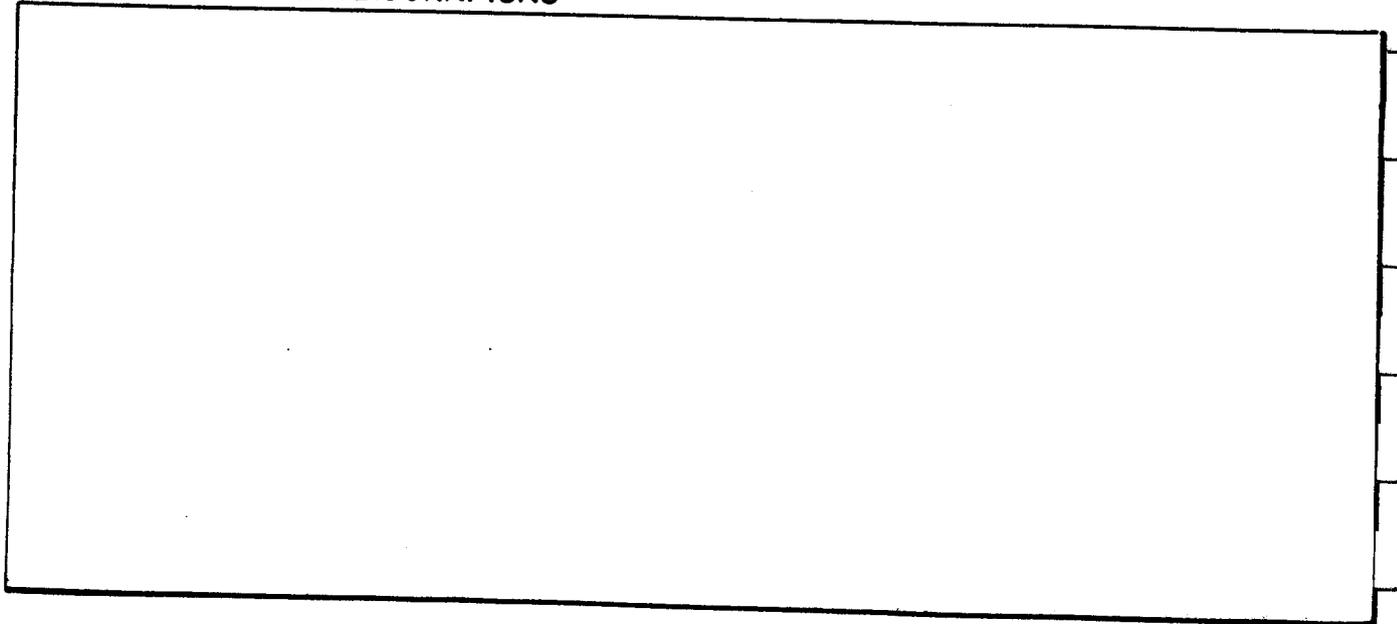
13. PLANO DE SITUACION



14. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO

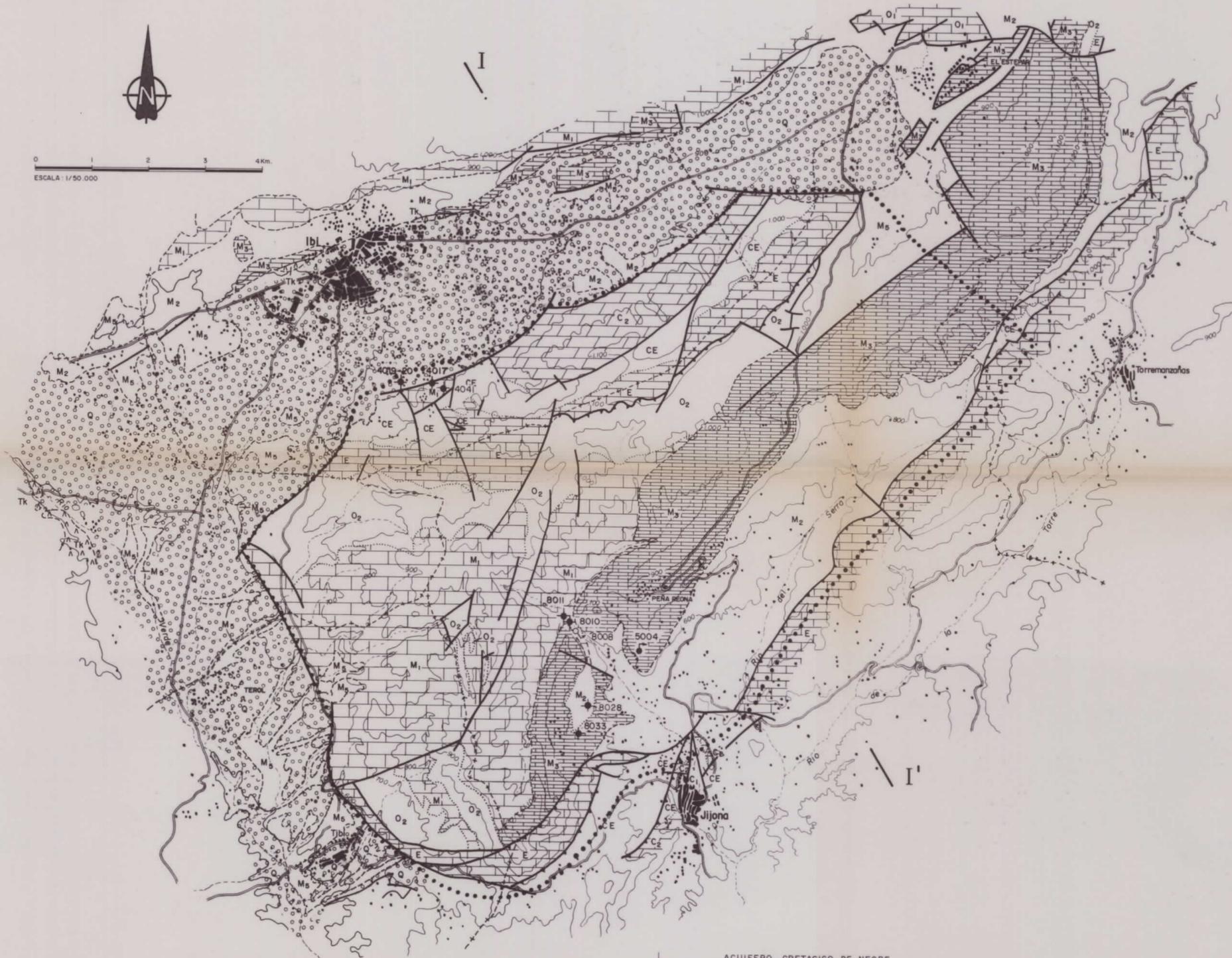


15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS





0 1 2 3 4 Km
ESCALA: 1/50.000

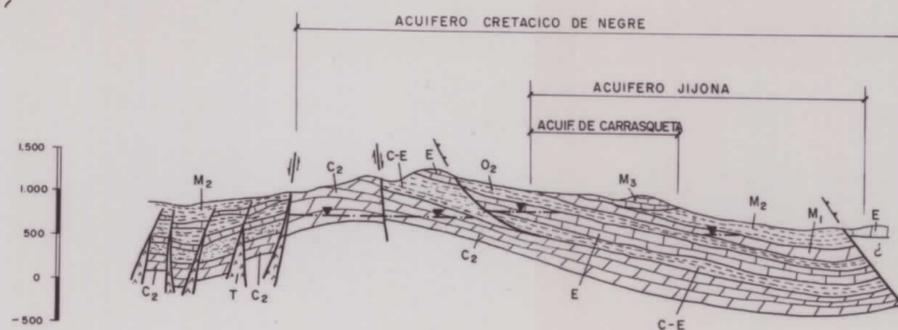


LEYENDA

CUATERNARIO	Q	INDIFERENCIADO	POCO PERMEABLE
MIOCENO	TORTONIENSE	M ₆ CALCIRRUDITAS BIOCLASTICAS	PERMEABLE
		M ₅ MARGAS (TAP. 2)	IMPERMEABLE
	SERRAVALLIENSE	M ₄ CONGLOMERADOS Y ARENISCAS	PERMEABLE
	BURDIGALIENSE	M ₃ CALCARENITAS BIOCLASTICAS	PERMEABLE
		M ₂ MARGAS BLANCAS	IMPERMEABLE
INFERIOR	M ₁ CALCARENITAS Y CALIZAS PARARRECIFALES	MUY PERMEABLE	
OLIGOCENO		O ₂ MARGAS	IMPERMEABLE
		O ₁ CALIZAS RECIFALES Y CALCARENITAS BIOCLASTICAS	MUY PERMEABLE
EOCENO	SUPERIOR	E CALIZAS PARARRECIFALES	MUY PERMEABLE
	MEDIO	E	
	INFERIOR	C-E ARCILLAS Y MARGAS	IMPERMEABLE
CRETACICO	SENONIENSE	C ₃ MARGOCALIZAS	IMPERMEABLE
	TURONIENSE	C ₂ CALIZAS Y DOLOMIAS	MUY PERMEABLE
	CENOMANIENSE	C ₁ MARGAS	IMPERMEABLE
	INFERIOR	C ₁	IMPERMEABLE
TRIASICO	Tk	ARCILLAS Y YESOS	IMPERMEABLE

SIGNOS CONVENCIONALES

- CONTACTO CONCORDANTE
- " DISCORDANTE
- " MECANICO
- FALLA
- CABALGAMIENTO
- ◆ SONDEO
- MANANTIAL
- LIMITE ACUIFERO



CORTE I-I'

		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
COMPROBADO POR R. ARAGON	PROYECTO ESTUDIOS DE EVALUACION Y PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS DE ALICANTE	ESCALA 1/50.000
FECHA JUNIO 1.992	DENOMINACION CARTOGRAFIA HIDROGEOLOGICA ACUIFERO NEGRE	Nº DE PLANO 1
EMPRESA CONSULTORA TEYGE, S.A.		



0 1 2 3 4Km
 ESCALA: 1/50.000



LEYENDA

- A — B POLIGONAL ENVOLVENTE
- ✦ SONDEO

NOTA: Se exceptúan de la prohibición de captación en el perímetro los materiales acuíferos terciarios

 Instituto Tecnológico GeoMinero de España		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
COMPROBADO ITGE R. ARAGON	PROYECTO ESTUDIOS DE EVALUACION Y PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS DE ALICANTE	ESCALA 1/50.000
FECHA JUNIO 1.992	DENOMINACION PERIMETRO DE PROTECCION ACUIFERO NEGRE	Nº DE PLANO 2
EMPRESA CONSULTORA TEYGE, S.A.		