



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



Diputación
Provincial
de Alicante

NORMAS DE EXPLOTACION DE LA
UNIDAD DE JIJONA-CARRASQUETA

Junio de 1992.



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

31990

NORMAS DE EXPLOTACION DE LA
UNIDAD DE JIJONA-CARRASQUETA

Junio de 1992.

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

INFORME (Titulo) :	
<p align="center">" NORMAS DE EXPLOTACION DE LA UNIDAD JIJONA-CARRASQUETA "</p>	
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.

Ernesto García Sánchez.

Enrique Vázquez Suñé.

Enrique Martí Requena.

José María Catalán Alonso.

INDICE MEMORIA.

	Pág.
<u>1. SITUACION GEOGRAFICA.</u>	7
<u>2. CLIMATOLOGIA.</u>	9
2.1. TEMPERATURA.	10
2.2. PLUVIOMETRIA.	11
2.3. EVAPOTRANSPIRACION.	11
<u>3. HIDROLOGIA.</u>	12
<u>4. GEOLOGIA.</u>	13
4.1. ESTRATIGRAFIA.	14
4.2. TECTONICA.	18
<u>5. HIDROGEOLOGIA.</u>	20
5.1. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS.	21
5.2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.	22
5.2.1. Acuífero de Jijona.	23
5.2.2. Acuífero de Carrasqueta.	24
5.3. CARACTERISTICAS PIEZOMETRICAS.	25
5.3.1. Acuífero de Jijona.	25
5.3.2. Acuífero de Carrasqueta.	27
5.4. PARAMETROS HIDRODINAMICOS	28
5.4.1. Acuífero de Jijona	28
5.4.2. Acuífero de Carrasqueta	28
5.5. CAPTACIONES EXISTENTES.	29
5.5.1. Acuífero de Jijona.	29
5.4.2. Acuífero de Carrasqueta.	30
5.6. FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO	30
5.6.1. Acuífero de Jijona.	30

5.6.2. Acuífero de Carrasqueta.	32
5.7. BALANCE HIDRICO.	34
5.7.1. Acuífero de Jijona.	34
5.7.2. Acuífero de Carrasqueta.	34
5.8. GRADO DE EXPLOTACION DE LA UNIDAD.	35
5.8.1. Acuífero de Jijona.	35
5.8.2. Acuífero de Carrasqueta.	35
5.9. RESERVAS EXPLOTABLES.	36
5.9.1. Acuífero de Jijona.	36
5.9.2. Acuífero de Carrasqueta.	36
6. <u>HIDROQUIMICA.</u>	37
6.1. ACUIFERO DE JIJONA.	38
5.2. ACUIFERO DE CARRASQUETA.	38
7. <u>EVALUACION DE VOLUMENES DE AGUAS</u> <u>RESIDUALES.</u>	39
8. <u>ANALISIS DEL USO DEL AGUA. VOLUMENES DIS-</u> <u>PONIBLES Y DEMANDAS.</u>	41
8.1. USO DEL AGUA.	42
8.2. ESTIMACION DE LA DEMANDA.	44
8.3. RELACION APORTACION-DEMANDA.	44
9. <u>ANALISIS DE INFRAESTRUCTURAS.</u>	45
10. <u>NORMAS DE EXPLOTACION.</u>	47
10.1. NORMATIVA GENERAL.	48
10.2. ZONIFICACION.	50
10.3. PERIMETRO DE PROTECCION.	51
11. MODELO ESTOCASTICO.	54
11.1. METODOLOGIA	55

11.2. MODELIZACION LINEAL.	62
11.3. IDENTIFICACION DEL MODELO LINEAL.	85
11.4. FASE DE CALIBRACION DEL MODELO LINEAL.	98
11.5. ANALISIS DE RESIDUOS Y VERIFICACION.	107
11.6. EXPLOTACION DEL MODELO.	112
11.7. CONCLUSIONES AL MODELO.	120
12. CONCLUSIONES GENERALES.	126

INDICE DE PLANOS.

Plano nº 1: Cartografía hidrogeológica.

Plano nº 2: Perímetro de protección.

1. - SITUACION GEOGRAFICA.

La unidad de Jijona-Carrasqueta está situada al Norte-Noroeste de la población de Jijona, ocupando parte de la Sierra de La Carrasqueta. Su práctica totalidad se encuentra incluida en el término municipal de Jijona.

La cota topográfica de los afloramientos de los materiales permeables oscilan entre 1.000 m.s.n.m. en la parte alta de la Sierra de Carrasqueta y 450 m.s.n.m. en las inmediaciones de la población de Jijona.

2. - CLIMATOLOGIA.

Los datos climáticos utilizados para calcular los parámetros climatológicos se han basado en las medidas realizadas periódicamente por colaboradores del Centro Meteorológico Zonal de Valencia, en la Estación termopluviométrica de Jijona. Los datos termométricos utilizados abarcan el período (1944-1976) y los de pluviometría el período (1980-1991).

2.1. TEMPERATURA.

La temperatura media anual de la zona es de 14,8 °C; su distribución anual se muestra en la figura 1.

Los meses en que se alcanzan valores más altos de temperatura son los de Julio y Agosto, mientras que el de menor temperatura es, con diferencia, el de Enero. La oscilación anual es de 16,75°C. En los meses de Agosto hay días que llegan a alcanzarse valores extremos de incluso 40°C (7-VIII-1976) y valores mínimos extremos de -7°C (2-I-1991). El riesgo de heladas es bajo, ya que valores negativos sólo se alcanzan en los meses de Diciembre-Enero y ni siquiera todos los años.

Temperaturas (valores en °C)

ESTACION METEOROLOGICA DE JIJONA

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	Oc	No	Di
Temperatura	7,02	8	10,2	12,44	16,11	20,3	23,7	23,76	20,7	16	11,28	7,9

TEMPERATURAS
(°C)

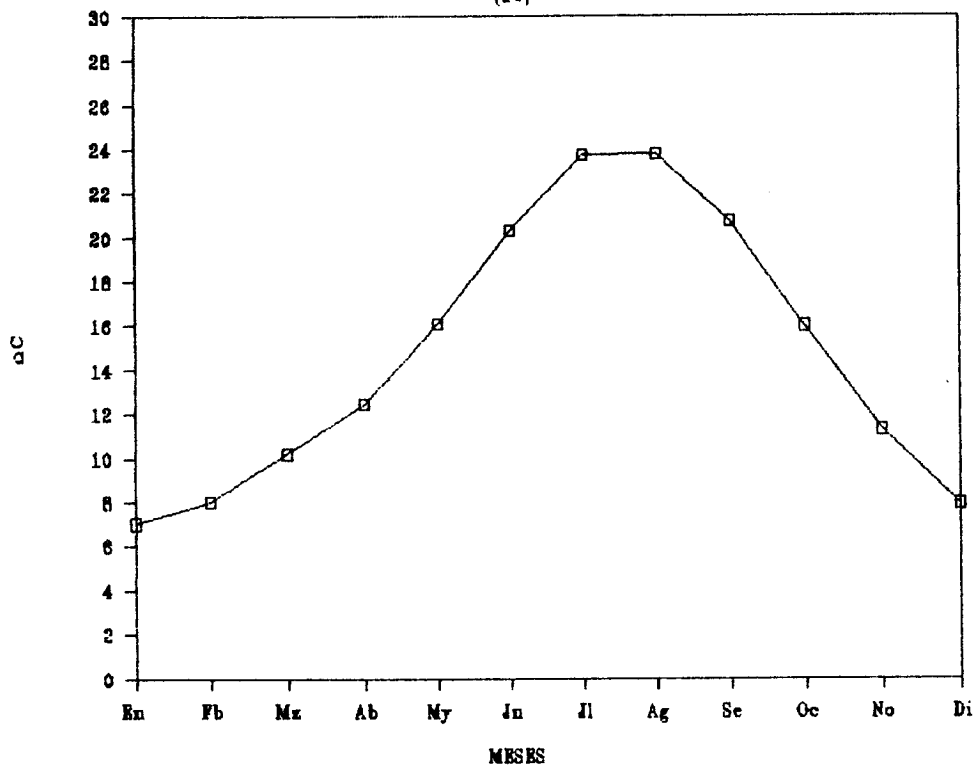


FIG. 1

2.2. PLUVIOMETRIA.

La pluviometría anual es de 382 mm para la media del período (1980-91). Su distribución mensual puede observarse en la figura 2.

El mes de mínima pluviosidad es el de Julio, mientras que los de mayor pluviosidad se concentran al final del verano e inicios del otoño (Septiembre Octubre Noviembre) y en primavera (Mayo). Hay que destacar que los últimos años 1989, 1990 y 1991 han sido secos, especialmente 1991 en que se han registrado cantidades de agua de 200 mm, netamente inferiores a la media interanual. Sin embargo este período ha sido precedido de otro 1986-88 con pluviometría muy superior a la media interanual (461 mm) y el año 1982 en que se alcanzaron 548 mm/año.

2.3. EVAPOTRANSPIRACION.

Los valores de evapotranspiración potencial se han calculado por medio de la fórmula de Thornthwaite para la media del período. Se ha obtenido un valor anual de 1150 mm., cuya distribución mensual puede observarse en la figura 3. Se observa claramente un máximo de 235 mm que corresponde al mes de Julio y un mínimo de 15 mm que se produce en el mes de Enero.

Pluviometría (Valores en mm)

ESTACION METEOROLOGICA DE JIJONA

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	Oc	No	Di
Pluviometría	27.1	24	27.2	40.1	53.7	17.75	5.74	16.2	42.5	54.2	57.1	16.6

PLUVIOMETRIA
(mm)

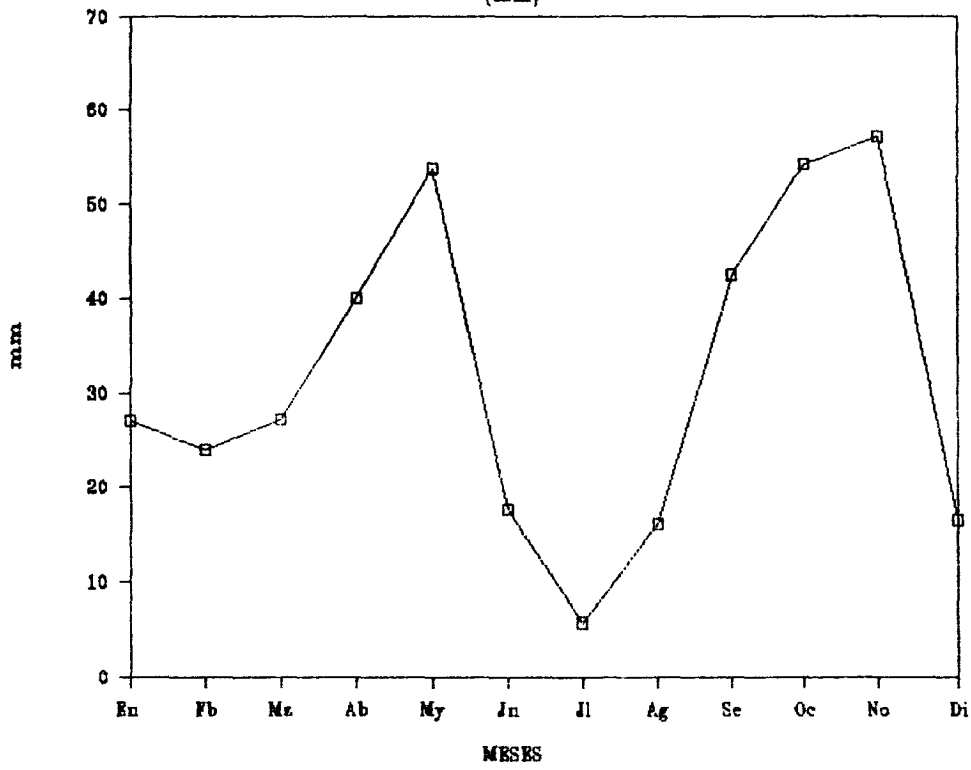


FIG. 2

La evapotranspiración real es equivalente a la evapotranspiración potencial para los meses comprendidos entre Noviembre y Febrero. Si se considera una capacidad de campo de 25 mm la evapotranspiración real sería igual a la evapotranspiración potencial entre los meses de Noviembre a Marzo y parte de Abril.

La figura 3 muestra el balance para la media del período en la estación de Jijona.

3.- HIDROLOGIA.

La red hidrográfica existente en la zona se inicia en las sierras de Peñarroya, Madroñal y Carrasqueta y confluye en el Barranco de Castalla, atravesando transversalmente la superficie aflorante del acuífero. Se trata de una red hídrica que únicamente conduce agua en épocas de fuertes lluvias. Solamente existe un manantial, la fuente de Nuches, cuyo caudal sufre importantes variaciones estacionales y responde directamente a la pluviosidad de la época.

Desde hace un año (1991) se ha instalado una estación hidrométrica en el Manantial de Nuches, por lo que se carece de un registro histórico de la cuantía anual de agua drenada por la fuente.

ESTACION METEOROLOGICA: JUJONA

Tmedia		16,00	11,28	7,90	7,00	8,00	10,20	12,44	16,11	20,30	23,70	23,76	20,70	
P (mm)	AÑO:	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Total
MEDIA	1980-91	54,20	57,10	16,60	27,10	24,00	27,20	40,10	53,70	17,75	5,74	16,20	42,50	362,19
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL THORNTHWAITTE														
i		5,82	3,43	2,00	1,66	2,04	2,94	3,97	5,86	8,34	10,55	10,59	8,59	66,81
a		1,90												
E		86,28	44,46	22,62	17,99	23,17	36,73	53,53	67,41	135,53	181,80	182,67	140,64	
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)		82,47	36,12	17,73	14,64	18,92	37,60	60,00	110,27	172,60	234,62	218,65	146,50	1150,72
BALANCE (mm)														
	AÑO:	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Total
MEDIO	(1980-91)	-28,27	20,98	-1,13	12,46	5,08	-10,60	-18,80	-58,57	-155,05	-228,08	-202,45	-104,00	-788,53

BALANCE MEDIO
(mm)

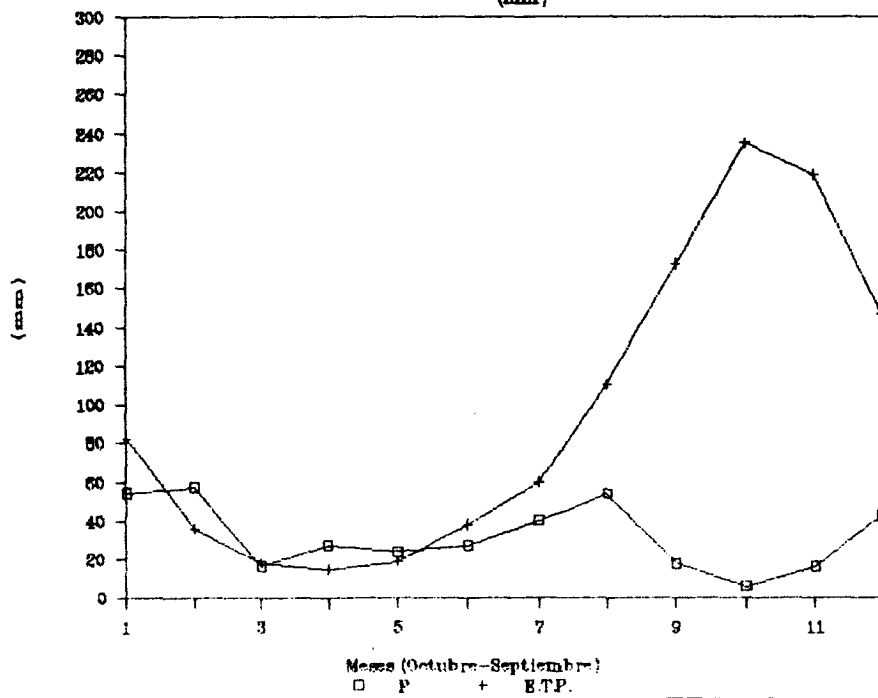


FIG. 3

4. - GEOLOGIA.

La zona ocupada por el acuífero se enmarca dentro del dominio Prebético, concretamente en el denominado Prebético Interno, que se sitúa al Sur de la alineación Castalla-Ibi y que podría corresponder a una unidad intermedia entre el Prebético y el Subbético.

4.1. ESTRATIGRAFIA.

La serie estratigráfica que aflora en el área donde se sitúa la unidad Jijona-Carrasqueta está definida, de base a techo, por los siguientes materiales:

4.1.1. CRETACICO SUPERIOR

4.1.1.1 Cenomaniense-Turoniense. (C₂).

Está constituido por 250 m. de calizas amarillas en bancos gruesos 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.

4.1.1.2. Senoniense. (C₃).

Formado por 200 m de margocalizas blancas y rosadas con abundantes Globotruncanas.

4.1.2. Terciario.

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

Está constituido por 100 m. de arcillas margosas de tonalidad verde, presentando a veces lentejones duros de biolitos. Existe abundante fauna de Globorotalias.

4.1.2.2. Eoceno Medio-Sup (E).

Compuesto de 100 m. de calizas masivas pararrecifales, calcarenitas bioclásticas y biomicritas dolomitizadas. Se encuentra fauna de Nummulites, Alveolinas, etc.

4.1.2.3. Oligoceno (O₂).

Constituido por 550 m. de margas, margocalizas, calizas margosas 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 calcarenitas, 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 Amphisteginas. 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-cabalgamiento, aparece bien conservada en fosas tectónicas.

4.1.3. Cuaternario.

El Cuaternario dentro de la zona estudiada tiene escaso desarrollo, tratándose de terrenos con granulometría heterogénea y origen aluvial o coluvial.

4.2.- TECTONICA.

4.2.1.- Estructuras tectónicas.

La región estudiada comprende un gran conjunto plegado y fracturado, siendo las fallas principales longitudinales a las direcciones de plegamiento, debido a que están genéticamente relacionados ambos tipos de accidentes por una misma dirección de esfuerzos. No obstante, los límites NE y SO de la unidad geológica están determinados por importantes accidentes de carácter transversal y dirección NO-SE.

Las estructuras importantes son:

- Estructuras de la Carrasqueta: Ocupan el núcleo de las sierras de Cuartel y de Carrasqueta. 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. En el sector meridional está cabalgado por los materiales eocenos.

- Cabalgamiento Jijona-Penáguila. Con dirección SO-NE, pone en contacto los materiales calcáreos eocenos con los materiales impermeables del Mioceno. Este cabalgamiento está interrumpido al NE por la falla Cocentaina-Penáguila y al Oeste por la falla del Tibi.

4.2.2. Fases de deformación.

Dentro de la Unidad Carrasqueta pueden distinguirse dos fases tectónicas mayores:

- La primera fase es de carácter comprensivo y se inició durante el Terciario en forma de un suave plegamiento de fondo que origina surcos y umbrales sucesivos. Esta fase alcanza su clímax durante el Mioceno Inferior-Medio, desarrollándose grandes pliegues apretados cuyos flancos aparecen fuertemente cabalgados.

- La segunda fase es de carácter distensivo y condiciona cuencas miocenas muy subsidentes a partir del Mioceno Medio. Los bordes de estas cuencas coinciden con sinformales limitados por importantes fallas directas, en los que frecuentemente se producen inyecciones halocinéticas de Triásico.

5. -HIDROGEOLOGIA.

5.1. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS.

5.1.1. Formaciones permeables.

Las formaciones susceptibles de almacenar y transmitir cantidades de agua hidrogeológicamente interesantes son:

- Dolomías y calizas del Cenomaniense-Turonense (C₂). Estas calizas son las que constituyen el acuífero Negro.

- Calizas masivas pararecifales del Eoceno Medio-Sup. (E).

- Calizas pararecifales del Mioceno Inferior (M₁). Constituyen el acuífero de Jijona.

- Calcarenitas en ocasiones bioclásticas del Mioceno Medio (M₃) forman el acuífero de Carrasqueta.

5.1.2. Formaciones impermeables.

Las formaciones impermeables descritas son:

- Margocalizas blancas del Senoniense (C₃).

- Arcillas margosas de tonalidad verde del Eoceno Inferior y Medio (C-E).

- Margas y margocalizas del Oligoceno (O₂). Constituyen el impermeable de base de las calizas perarrecifales del Mioceno Inferior (M₁) que constituyen el acuífero de Jijona.

- Margas del "Tap 1", Burdigaliense (M₂) constituyen el impermeable de techo de las calizas perarrecifales del Mioceno Inferior (M₁) y el impermeable de base de las calcarenitas del Mioceno Medio (M₃) que albergan el acuífero de Carrasqueta.

- Margas del "Tap 2", Tortoniense (M₅). Impermeable de techo de las calcarenitas que constituyen el acuífero de Carrasqueta.

5.2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.

La unidad de Jijona-Carrasqueta está compuesta por dos acuíferos de diferente litología: Jijona y Carrasqueta. Se sitúa estructuralmente en el flanco SE del anticlinal de La Carrasqueta, estando limitada por el cabalgamiento de Jijona-Penáguila.

5.2.1. Acuífero de Jijona.

La roca acuífera está formada por las calizas del Mioceno Inferior, actuando el Oligoceno como impermeable de base y la formación "Tap 1" como impermeable de techo. En el sector vértice Peñarroja-Manantial Rosset las calcarenitas del Serravaliense (M_3) están conectadas a estas calizas, existiendo probablemente cierta comunicación hidráulica entre ellas.

Los límites hidrogeológicos de la formación M_1 pueden establecerse del modo siguiente:

- Al O, entre el vértice Peñarroja y la zona N del Cabezo del Machet, por el afloramiento del impermeable de base.
- Desde ahí hacia el NE continúa el límite con estas características, pero no es observable en superficie por encontrarse recubierto por las calcarenitas del Serravalliense (M_3).
- Todo el límite meridional y suroriental está condicionado por el cabalgamiento de la unidad Jijona-Torremanzanas, que pone lateralmente en contacto la roca acuífera con formaciones arcillosas del Mesozoico y Terciario.

El acuífero así definido tiene una superficie de 35 Km².

5.2.2. Acuífero de La Carrasqueta.

La roca acuífera está formada por calcarenitas y calizas del Serravaliense (M₃). Como impermeable de base actúa fundamentalmente la serie arcillosa del Burdigaliense.

Los límites hidrogeológicos pueden establecerse del modo siguiente:

- Al NO por el afloramiento o subafloramiento de la serie arcillosa del Burdigaliense, reforzado en la zona septentrional por las margas del Oligoceno. Existe un sector de este límite en que no es cartografiable el impermeable de base, aunque se ha podido constatar un tramo lo suficientemente arcilloso en el Serravaliense para poder actuar como límite.

- Al S y E por el afloramiento de la serie arcillosa del Burdigaliense.

- Al NE el límite se corresponde con un umbral hidrogeológico. Este umbral está ocasionado por un suave anticlinal del eje transversal al sinclinal principal de la Carrasqueta, que origina una clara divergencia en el flujo subterráneo. Hacia el SO del umbral las aguas subterráneas drenan hacia el manantial de Nuches 2933-5004, mientras que hacia el NE la infiltración que se

produce en la calcarenita serravallienses se dirige hacia el manantial del Molinar, 2932-5002. El acuífero así definido tiene una superficie de 7,7 Km².

5.3. CARACTERISTICAS PIEZOMETRICAS.

5.3.1. Acuífero de Jijona.

Los puntos representativos son el manantial de Rosset 28338008 y los sondeos 28338011, 28338028 y 28338033, sondeos que fueron construidos por el Ayuntamiento de Jijona para utilizarlos en el abastecimiento público.

El ITGE y Diputación Provincial de Alicante vienen controlando las piezometrías del sondeo 2833-8028 desde Diciembre de 1976, cuando la cota del agua se situaba a 607 m.s.n.m., del mismo orden de la cota del manantial de Rosset (600 m.s.n.m.). Por lo tanto, el análisis de la evolución de este piezómetro puede considerarse totalmente representativa del acuífero Jijona.

A consecuencia de la explotación a que se somete al acuífero, el nivel del agua en el sondeo desciende suavemente para situarse a mediados de 1978 por debajo de la cota del manantial. Puesto que esta circunstancia se

mantiene durante más de un año, en este período el manantial permaneció seco, con sus aportaciones completamente reguladas. Las lluvias que se producen a comienzos de 1980 originan un espectacular ascenso del nivel piezométrico (unos 50 m), y el manantial vuelve a surgir. Sin embargo, a partir de la primavera de 1980 se inicia un nuevo y casi ininterrumpido descenso hasta el invierno-primavera de 1982, cuando las lluvias caídas hacen que se estabilicen los niveles e incluso se llega a producir un fuerte aumento del nivel del agua (60 m).

Se aprecia muy claramente el efecto de escasez de precipitaciones durante 1986 (hasta Septiembre), que origina un aumento de la pendiente en la evolución descendente. Sin embargo, las lluvias registradas en otoño de ese año originan una fortísima recuperación piezométrica en ese mismo año (casi 100 m).

En 1988 el nivel del agua experimenta una fuerte recuperación, del orden de 80 m. como respuesta a las fuertes lluvias acaecidas a partir de Octubre de 1987. La recuperación del período 1986-88 ha conducido al nivel piezométrico al máximo histórico de 1980.

Durante el año 1990 el nivel piezométrico desciende del orden de 30 m entre Julio de 1990 y Enero de 1991 para recuperar nuevamente el nivel anterior en Mayo de 1991. A esta recuperación la sucede un descenso

progresivo del nivel piezométrico desde la cota 593 m.s.n.m. en Mayo de 1991 hasta Mayo de 1992 en que alcanza los 521 m.s.n.m., lo que supone un descenso anual de 70 m. Durante el mes de Mayo de 1992, se ha registrado un ascenso de 36 m en el nivel piezométrico.

La observación de la evolución piezométrica del sondeo 2833-8028 permite conocer los períodos en los que el manantial de Rosset permanece seco y en los períodos en que todavía vierte agua. Esto último sucede cuando la cota del nivel piezométrico es superior a 600 m.s.n.m.

Los niveles piezométricos en fecha 27-V-92 se indican a continuación:.

SONDEO	PNP (m)	COTA (m.s.n.m.)
28338011	81,77	518,23 *
28338028	78	557
28338033	101,5	553,5

* Sondeo mal nivelado.

5.3.2.- Acuífero de la Carrasqueta.

En este acuífero el único dato piezométrico representativo corresponde al manantial de Nuches (29335004) de cota 610 m.s.n.m.

5.4.- PARAMETROS HIDRODINAMICOS.

5.4.1.- Acuífero de Jijona.

El cálculo de los parámetros hidrodinámicos se ha basado en un bombeo de ensayo realizado por el ITGE en el sondeo Sereña (28338028) entre el 29-11-1978 y el 2-12-1978 con un caudal de 58 l/seg. y nivel final a 95 m. El nivel estático en el sondeo era de 76 m. De aquí se ha deducido un valor de transmisividad en torno a los 300 m²/día.

Se desconoce el valor de porosidad eficaz aunque por similitud con otros acuíferos próximos se estima próxima al 2%.

5.4.2.- Acuífero de Carrasqueta.

Se desconocen sus parámetros hidrodinámicos. Aunque debido a la similitud de características litológicas con el de Jijona, se podrían considerar para él válidos los parámetros estimados para el mencionado acuífero.

5.5.- CAPTACIONES EXISTENTES.

5.5.1. Acuífero de Jijona.

Las captaciones que explotan el acuífero, así como el volumen de extracciones (año 1991) y el uso a que se destina el agua se expresan en el cuadro adjunto.

Nº INVENTARIO	VOLUMEN (m³/año)	USO
28338011	43.356	Abastecimiento urbano
28338028	815.670	Abastecimiento urbano
28338033	201.200	Abastecimiento urbano

El Sondeo Rosset (28338011) tiene una profundidad de 210 m. y está situado en el Barranco de Castalla, al Norte de la población de Jijona. Se utiliza como pozo de reserva, por tanto no es explotado de una manera continua.

El Sondeo Sereña (28338028) con una profundidad de 570 m. capta las calizas del Mioceno Inferior, se sitúa en el Paraje de Sereña y sobre él recae la mayor parte de la explotación.

Por último el sondeo Pinetes (28338033) situado en la Casa de Los Pinetes, tiene una profundidad de 300 mts.

Atraviesa la formación acuífera de Carrasqueta en seco y tras perforar las margas del "Tap 1" alcanza la formación acuífera de Jijona.

5.5.2. Acuífero de Carrasqueta.

No existen sondeos que exploten este acuífero. Como punto de agua representativo únicamente existe el manantial de Nuches (29335004).

5.6.- FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO.

5.6.1. Acuífero de Jijona.

La alimentación del acuífero procede de la infiltración de lluvia sobre los afloramientos de rocas permeables (9,5 Km²).

Dado que no existen datos sobre la descarga, en régimen no influenciado por bombeos, del manantial de Roset, la estimación de los recursos medios del acuífero se hará mediante un modelo estocástico basado en la relación funcional entre la piezometría, pluviometría y bombeos.

Este modelo desarrollado con todo detalle en el epígrafe 11 de este informe, ha permitido estimar el valor de los recursos medios para el período 1980-1991 en 0,983 hm³/año.

Este valor correspondería fundamentalmente a la alimentación directa por infiltración de lluvia, ya que la transferencia vertical directa por el acuífero de Carrasqueta no parece probada.

En este caso la tasa de infiltración del agua de lluvia, caída sobre sus 9,5 km² de afloramiento de materiales permeables, ascendería al 25% para la media del período(1989-1991). El él se recogieron en la estación meteorológica de Jijona 382 mm.

La descarga del acuífero se realiza de dos modos diferentes:

a) A través del manantial 2833-8008; del que se dispone solamente de dos medidas de aforo.

- 30-11-76. Caudal inapreciable.

- 31-10-86. 32 l/s.

Antes del inicio de la explotación del acuífero, el caudal fluctuaba mucho entre la primavera (donde podía llegar a alcanzar 50 l/s) y el verano que se reducía considerablemente sin llegar a agotarse.

Con tan escasos datos resulta imposible cuantificar la descarga del manantial antes del inicio de la explotación. Igualmente resulta imposible cuantificar la descarga a partir de 1986, puesto que las oscilaciones de caudal son muy acusadas y el período existente entre los dos aforos disponibles es demasiado dilatado.

b) A través de la explotación de los sondeos 2833-8011, 2833-8028 y 2833-8033, que en el año 1991 extrajeron 1,06 hm³ destinados íntegramente para abastecimiento de Jijona.

5.6.2. Acuífero de Carrasqueta.

La alimentación del acuífero procede de la infiltración de la lluvia sobre sus afloramientos de rocas permeables (7,7 Km²).

Suponiendo una tasa de infiltración similar a la del acuífero de Jijona, 25% de la lluvia total, se estima que la alimentación de este acuífero es de 0,73 hm³/año de valor medio. Este volumen se drenará por el manantial de Nuches (2933-5004), con un caudal medio continuo de unos 23 l/seg.

La descarga del acuífero a través del manantial de Nuches (2933-5004), se controla recientemente. Se dispone

5.7. BALANCE HIDRICO.

5.7.1. Acuífero Jijona.

El balance del acuífero para la media del período (1981-91) puede expresarse del modo siguiente:

Entradas (hm³/año).

*Infiltración de lluvia 0,983.

Salidas (hm³/año) (Año 1991).

*Bombeo 1,06.

-Variación de almacenamiento - 0,077

Admitiendo las cifras de entradas por infiltración de lluvia, existiría un desequilibrio de -0,077 hm³/año considerando las extracciones de 1991.

5.7.2. Acuífero de Carrasqueta.

Para este acuífero el balance está claramente equilibrado para el período estudiado, puesto que las

entradas por infiltración de lluvia deben ser iguales a las descargas a través del manantial de Nuches.

La recarga es del orden de $0,73 \text{ Hm}^3/\text{año}$, como media del período analizado. En función de esto las salidas medias del manantial de Nuches se estiman en 23 l/seg. , valor en principio coherente con los aforos de que se dispone.

5.8. GRADO DE EXPLOTACION DE LA UNIDAD.

5.8.1. Acuífero de Jijona.

Las extracciones actuales del acuífero de Jijona superan a las entradas por infiltración directa del agua de lluvia en un valor próximo a $0,077 \text{ Hm}^3/\text{año}$. Por tanto, cabría considerar que éste está actualmente ligeramente desequilibrado.

5.8.2. Acuífero de Carrasqueta.

Este acuífero presenta actualmente recursos excedentarios, que se drenan de forma natural, no cuantificados con actualmente con detalle.

5.9. RESERVAS EXPLOTABLES.

5.9.1. Acuífero de Jijona.

Las reservas movilizables desde las captaciones actuales se han deducido a partir del mapa de isohipsas del muro del nivel acuífero y de la posición de la superficie piezométrica.

Suponiendo una potencia del nivel acuífero de 70 m. y una porosidad eficaz del 1%, el volumen movilizable es de 10 Hm³.

5.9.2. Acuífero de Carrasqueta.

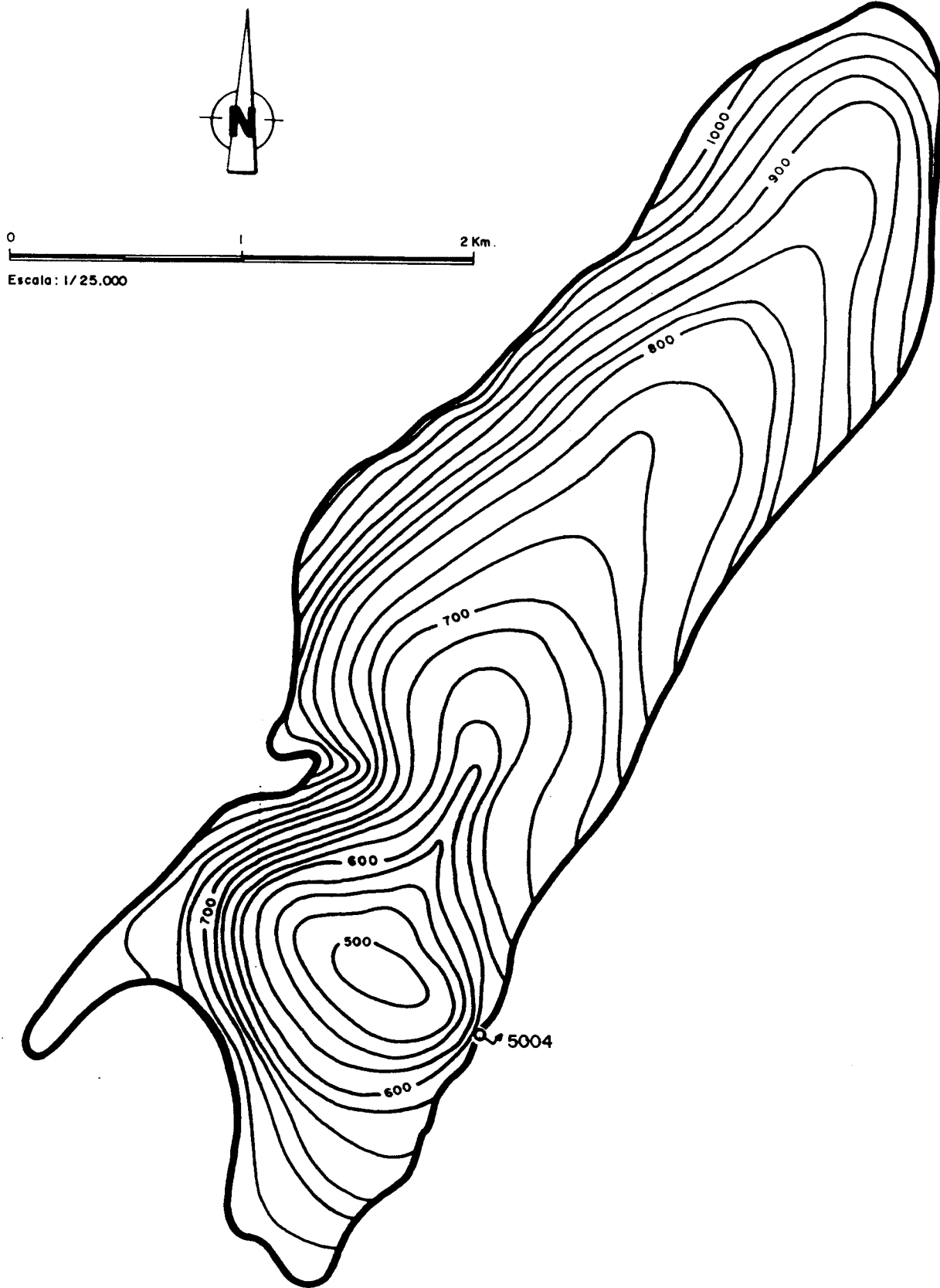
Del mismo modo descrito para el acuífero de Jijona, se han calculado las reservas en éste, estimandolas en 1,15 Hm³.



ESBOZO ISOHIPSAS DE LA BASE DEL MIOCENO INFERIOR

ACUIFERO DE JIJONA





ESBOZO ISOHIPSAS DE LA BASE DEL M₃ SERRAVALIENSE
ACUIFERO CARRASQUETA

6. - HIDROQUIMICA.

6.1. ACUIFERO DE JIJONA.

La Diputación de Alicante realiza un muestreo periódico en el sondeo 2833-8028. Según los datos obtenidos de este control hidroquímico, la facies es bicarbonatada cálcica, el residuo seco tiene valores entre 225 y 300 mg/l y la conductividad alcanza valores entre 325 y 375 ohmios/cm. La clasificación de aptitud al regadío C2-S1. Desde un punto de vista sanitario, el agua es potable con respecto a los parámetros analizados.

6.2. ACUIFERO DE CARRASQUETA.

El agua del manantial de Nuches tenía 412 mg/l de sólidos disueltos el 5-11-86. Es un agua de tipo bicarbonatada cálcica y una clasificación para regadío C2-S1. Desde un punto de vista sanitario se trata de un agua potable atendiendo a los parámetros analizados.

7. - EVALUACION DE VOLUMENES
DE AGUA RESIDUALES.

Las aguas residuales generadas en la población de Jijona son vertidas sin ningún tipo de tratamiento al cauce del río Coscó y al Barranco del Purgatorio. Estas son aprovechadas parcialmente aguas abajo para regadío de pequeñas huertas.

El volumen generado anualmente es del orden de 850.000 m³/año cuya distribución mensual muestra un pequeño incremento en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre como consecuencia del mayor consumo producido por las empresas en la elaboración de turrónes.

Existe una planta depuradora que no está en funcionamiento; se trata de una planta de tratamiento físico únicamente.

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

8.1. USO DEL AGUA.

El agua extraída del acuífero de Jijona a través de los sondeos 28338011, 28338028 y 28338033 se emplea en el abastecimiento urbano de la población de Jijona, así como en el abastecimiento de parte del consumo industrial de la ciudad.

La población abastecida es de 8.000 habitantes, durante todo el año, a excepción de los meses de verano en que disminuye del orden de un 10%. La dotación aplicada es de 350 l/hab/día, dotación muy alta aunque hay que considerar dos factores que provocan este incremento; por un lado las pérdidas en la red de distribución (cifrados en un 30%) y por otro, el consumo industrial de las empresas de elaboración de turrónes, éste se concentra principalmente en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, en que llega a incrementarse un 25% o 30% el consumo mensual de la población.

El agua del manantial de Nuches es empleada para riego del valle del río Coscón.

La superficie regada, con agua del manantial de Nuches, o en su defecto con los sondeos del Ayuntamiento es:

Cultivos	has.
Frutales	10
Almendra	50
Hortalizas	15
Total	75

El volumen anual inscrito en el Registro de Aguas Privadas de la Confederación Hidrográfica del Júcar es de 350.000 m³, que atienden una superficie escriturada de regadío de 168 has, de las que actualmente se riegan 75 has.

Existe un acuerdo entre la Comunidad de Regantes y el Ayuntamiento por el cual cuando el Manantial de Nuches se seca, el agua necesaria para el regadío es donada por el Ayuntamiento a los regantes.

Cuando existen excedentes en el manantial estos son conducidos al sondeo Sereña, donde son utilizados por la Diputación de Alicante para recargar el acuífero de Jijona.

8.2.- ESTIMACION DE LA DEMANDA.

Teniendo en cuenta el consumo estimado de 525.600 m³/año para el abastecimiento de la demanda urbana de Jijona, y la población existente de 8.000 hab., la dotación real es de 180 l/hab/día.

El consumo industrial, de las empresas conectadas a la red, está cifrado en unos 204.400 m³/año, concentrándose éste básicamente en el último trimestre del año.

Las pérdidas en la red de distribución se han estimado en un 30 %, lo que supone un volumen anual cercano a los 300.000 m³.

8.3. RELACION APORTACION-DEMANDA.

En base a los datos existentes se debe considerar el acuífero de Jijona ligeramente desequilibrado. Sin embargo el acuífero de Carrasqueta parece disponer de recursos no regulados que actualmente la Diputación de Alicante está empleando en la recarga del primero. El valor de estos excedentes utilizados en la recarga podrían servir para compensar sobradamente el ligero déficit actual del acuífero de Jijona, estimados en 0,077 Hm³/año.

9. - ANALISIS DE
INFRAESTRUCTURA.

La distribución del agua del manantial de Nuches cuenta con una primera balsa situada en sus proximidades, con capacidad de 1.100 m³.

Desde ahí se vierte a otras, con las siguientes capacidades, una de 1770 m³, dos de 2.000 m³, una de 1.200 m³ y tres de 450 m³. La capacidad total es de 9.420 m³.

Actualmente se realiza, por la Diputación de Alicante, la recarga artificial del acuífero de Jijona con los sobrantes del manantial de Nuches, utilizandose para ello el sondeo de la Sereña.

10.- NORMAS DE EXPLOTACION.

10.1. NORMATIVA GENERAL.

10.1.1. Sectorización.

La normativa que se adopta en este informe incluye los dos acuíferos, Jijona y Carrasqueta tratándolos como un sólo conjunto puesto que el agua de ambos se destina a un mismo uso que es el de abastecimiento urbano a la población de Jijona. El primero de ellos es el explotado directamente por las captaciones de propiedad municipal, mientras que en el acuífero de Carrasqueta los excedentes de la fuente de Nuches son aprovechados para recargar el acuífero de Jijona.

10.1.2. Volumen máximo de explotación.

El volumen máximo de explotación deberá comprender los recursos estimados para el acuífero de Jijona, 0,98 hm³/año, más los del acuífero de Carrasqueta, 0,73 hm³/año. Dado que el acuífero de Carrasqueta no dispone de capacidad para regular sus recursos, sería conveniente continuar el aprovechamiento de los sobrantes del manantial de Nuches para recargar el acuífero de Jijona.

Esta recarga mitigaría su ligero desequilibrio y al mismo tiempo aumentaría los recursos regulados en la unidad.

Cabría aumentar las disponibilidades hídricas de la unidad, si en el futuro se utilizasen las aguas residuales, previamente depuradas, en el riego de la zona abastecida actualmente por el manantial de Nuches. Entonces, todos los recursos de Carrasqueta podrían ser regulados en Jijona.

10.1.3. Captaciones de escasa importancia.

Se considera que deberán autorizarse hasta el límite definido por los recursos renovables y la explotación actual.

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.

Dado el carácter de desequilibrio que presenta el acuífero de Jijona y su uso casi exclusivo para abastecimiento urbano, a la hora de establecer las normas para la concesión de nuevas explotaciones se propone clasificar toda su superficie como ZONA NO AUTORIZADA, no debiéndose permitir en ella nuevas autorizaciones concesionales, salvo las correspondientes a explotaciones de escasa importancia.

Existen otras razones que motivan esta propuesta. Estas son: que en la actualidad existe una demanda industrial insatisfecha en la población de Jijona que

obliga a importar agua del acuífero de Maigmó, y que está prevista la ejecución de un polígono industrial en la población de Jijona, lo cual producirá un incremento en la demanda de la población. Todo ello obliga a reservar los escasos recursos disponibles para abastecer la población de Jijona.

10.3. PERIMETRO DE PROTECCION.

Existe un perímetro de protección de los sondeos de abastecimiento a Jijona, publicados en el B.O.E. nº 263 de 3/11/77, definido de la forma siguiente:

"Se partirá del vértice geodésico Iglesia de Jijona (torre), en alineación recta, hasta el vértice geodésico Peñarroja; desde este punto en alineación recta, hasta el punto de intersección del meridiano tres grados ocho minutos Este ($3^{\circ} 8' E$), de Madrid, con el paralelo treinta y ocho grados treinta y tres minutos cincuenta segundos Norte ($38^{\circ} 33' 50'' N$), desde este punto en alineación recta hasta el vértice geodésico Pozo Zurdo; desde este punto en alineación recta, hasta el vértice geodésico Montagur; desde este punto, en alineación recta, hasta el hito kilométrico 114 de la carretera de Murcia, por Alicante, a Valencia, y desde este punto, en alineación recta, al vértice geodésico Iglesia de Jijona (torre)".

Las coordenadas del perímetro oficial quedan definidas del siguiente del modo:

PUNTO	X	Y	Z(m)
A'	720,450	4276.950	1182
B'	714.450	4268.200	1226
C'	713.050	4271.500	1020
D'	722.700	4275.850	1081
E'	717.350	4269.800	424
F'	717.400	4273.000	860

El perímetro propuesto en este informe engloba al anterior e incluye, en su parte Norte parte del afloramiento de las calizas del Mioceno Inferior y en la parte Sur la zona bajo la cual se encuentran las calizas acuíferas y sobre las que se disponen discordantes las margas blancas del Burdigaliense. El perímetro así definido es el siguiente:

PUNTO	X	Y	Z(m)
A	717.350	4269.800	424
B	714.500	4267.350	740
C	713.200	4269.700	1000
D	713.050	4271.500	1020
E	715.250	4274.700	1040
F	718.950	4276.550	1010
G	720.450	4276.950	1182
H	723.900	4278.000	980
I	722.700	4275.850	1081

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 que 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 ajusta 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 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.

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 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 datos 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 le 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, \bar{x} es la media muestral, y x_i , 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 presente, 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.

11.2.1.- Información disponible.

Para el ajuste de este modelo se toman tres series temporales, correspondientes a los valores observados de bombeos, pluviometrías y piezometrías de cada mes entre las fechas 1-1-86 y 1-6-90. Estas series provienen del piezómetro 28-33/8/0028, y de los datos mensuales procedentes de la estación pluviométrica de Jijona.

Las medidas piezométricas se expresan en metros de cota sobre el nivel del mar en Alicante (m.s.n.m.), las pluviometrías en litros/m² de agua recogida en la estación pluviométrica durante un mes (mm/mes), y los bombeos en m³/mes. Se incluyen en el estudio un total de 54 casos u observaciones. La t de student calculada para 54 - 1 casos y un 95% de intervalo de confianza es aproximadamente 2.

La hipótesis de normalidad se puede aceptar, para un grupo de 54 casos, si la Asimetría y la Kurtosis se encuentran dentro de los siguientes límites :

$$\begin{aligned} -0.66 &\leq a \leq 0.66 \\ -1.33 &\leq k \leq 1.33 \end{aligned}$$

Es decir, se admite la serie de datos como normal, si "a" en valor absoluto es menor o igual a 0.66, y "k" en valor absoluto es menor o igual a 1.33.

Las series de datos que se emplearán en el estudio se incluyen en la siguiente tabla:

FECHA	PZ	PV	BM
1 01-86	532.70	9.50	63000
2 02-86	523.30	6.70	63000
3 03-86	517.40	8.20	63000
4 04-86	524.80	43.80	63000
5 05-86	519.70	7.00	63000
6 06-86	504.40	7.90	63000
7 07-86	508.00	40.50	64000
8 08-86	492.50	6.50	64000
9 09-86	502.10	153.60	64000
10 10-86	531.30	135.50	127000
11 11-86	569.80	18.10	127000
12 12-86	559.90	1.30	127000
13 01-87	580.80	42.40	65000
14 02-87	583.85	54.10	65000
15 03-87	577.90	.30	65000
16 04-87	573.10	1.20	65000
17 05-87	583.10	45.30	65000
18 06-87	570.60	.00	65000
19 07-87	575.80	20.60	65000
20 08-87	559.30	.00	65000
21 09-87	564.80	36.20	65000
22 10-87	563.10	90.40	130000
23 11-87	587.90	191.40	130000
24 12-87	615.80	62.10	130000
25 01-88	637.20	40.40	67800
26 02-88	643.55	30.30	67800
27 03-88	639.50	10.00	67800
28 04-88	645.20	60.70	67800
29 05-88	648.80	78.50	67800
30 06-88	653.20	86.70	67800
31 07-88	640.40	3.40	67800
32 08-88	621.90	5.00	67800
33 09-88	615.70	54.00	67800
34 10-88	606.10	61.00	135600
35 11-88	593.30	45.00	135600
36 12-88	577.70	.00	135600
37 01-89	589.30	24.00	71200
38 02-89	603.40	20.00	71200
39 03-89	621.30	81.00	71200
40 04-89	616.60	34.00	71200
41 05-89	611.40	52.00	71200
42 06-89	609.22	36.00	71200
43 07-89	601.80	.00	71200
44 08-89	608.30	33.00	71200
45 09-89	634.40	162.00	71200
46 10-89	630.50	12.00	142400
47 11-89	639.30	59.00	142400
48 12-89	648.80	58.00	142400
49 01-90	659.20	43.00	74760
50 02-90	658.93	.00	74760
51 03-90	656.40	30.00	74760
52 04-90	660.30	73.00	74760
53 05-90	657.70	41.00	74760
54 06-90	646.37	1.00	74760

Tabla 11.1.1 - Datos básicos empleados

Donde PZ es la cota piezométrica del piezómetro N°28-33/8/0028, expresados en m.s.n.m. en Alicante, PV las pluviometrías expresadas en litros/m² recogidas en el mes en la estación pluviométrica de Jijona, y BM los bombeos totales de todos los pozos que extraen agua del acuífero, expresados en m³/mes.

Los estadísticos de las series anteriores son los siguientes:

Número de observaciones válidas = 54

Variable	Media	Desv. tip.	Kurtosis	Asimetría
PZ	594.40	48.24	-.80	-.47
PV	41.05	42.97	3.14**	1.68**
BM	82584.44	27965.59	-.01	1.36**

(** Superan el límite de la hipótesis de normalidad)

Tabla 11.1.2 - Estadísticos de los datos brutos empleados

Los parámetros que sobrepasan los límites requeridos por la hipótesis de normalidad expuestos anteriormente se han marcado con dos asteriscos.

Se puede observar en la tabla anterior (11.1.2), que la serie de la variable pluviometría (PV) presenta un gran apuntamiento y una cierta asimetría, mientras que la variable bombeos (BM) presenta asimismo una ligera asimetría. Por ello, ambas series incumplen la hipótesis

de normalidad necesaria para su inclusión directa en los cálculos del modelo lineal multivariante.

11.2.2.- Evaluación y análisis de la información disponible

PIEZOMETRIAS

Las piezometrías se expresan en m.s.n.m., se observan en el piezómetro N°28-33/8/0028, y se denominan esquemáticamente como PZ, representandose en la figura 4.1.

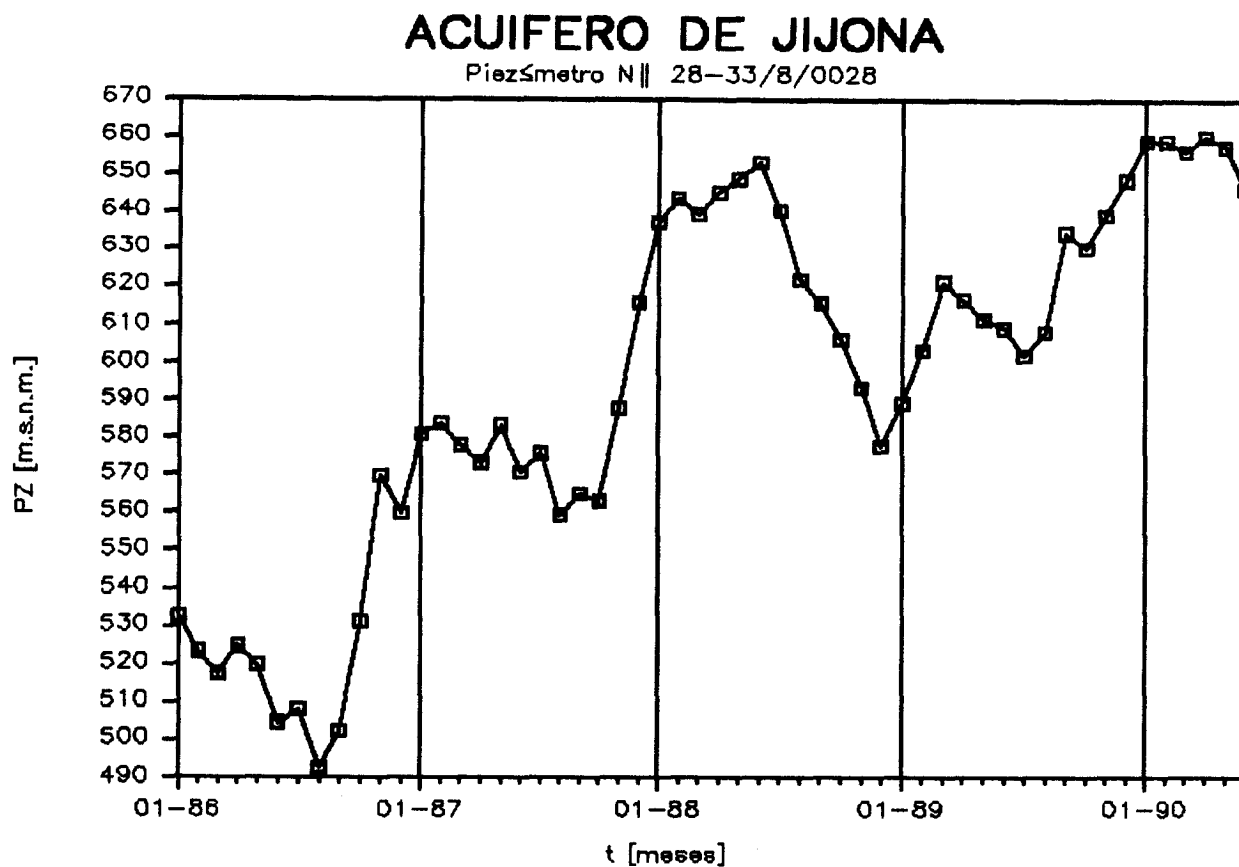


Figura 4.1 - Gráfica de piezometrías

Como se verá a continuación, la variable dependiente a utilizar en la construcción del presente modelo lineal será las diferencias de piezometría, que representaremos como DPZ, siendo:

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

siendo $PZ(t)$ la piezometría del mes presente, y $PZ(t-1)$ es la piezometría del mes anterior.

En la figura 4.2 se representa la variable diferencia de piezometría:

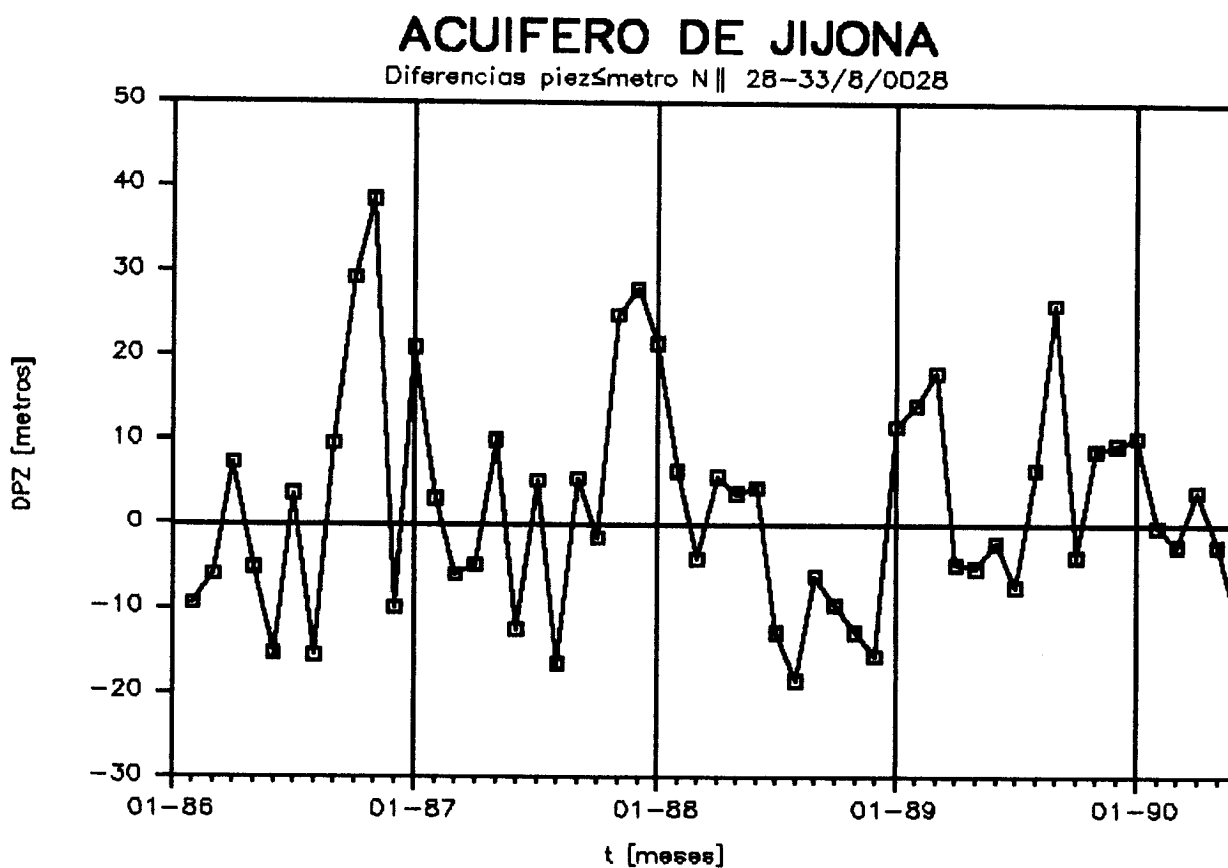


Figura 4.2 - Diferencia de piezometría

De la figura anterior (4.2) se puede observar que se trata de una serie que sufre oscilaciones periódicas con picos de máxima amplitud en los meses de Septiembre- Octubre, y el menor valor en el mes de Agosto. La observación anterior no se ajusta estrictamente a todos los períodos de la muestra, tal y como puede verse,

aunque si sirve para explicar, esquemáticamente, la forma y variación de la serie.

En la tabla 11.2.1 se muestran los datos disponibles de piezometría (PZ), los valores de diferencia de piezometría (DPZ), y los datos del "logaritmo neperiano de la diferencia de piezometría" (LNDPZ). Al lado de la variable DPZ se ha representado la variable SDPZ, estudentización de la variable de diferencia de piezometría, en donde, tal y como se indicó anteriormente, aquellos valores que en valor absoluto sean mayores de 2 (la t de student para 54 - 1 casos y 95% de margen de confianza), son considerados como valores extraños. Obsérvese en dicha tabla, que en Octubre de 1986 se produce un valor extraño positivo.

Por otro lado, al lado de la variable LNDPZ, que, como se va a justificar más adelante, ha sido elegida como la variable para utilizar en el modelo, por ser la que mejor se ajusta a las condiciones de normalidad exigidas en la modelización lineal, se observa la variable SLNDPZ, estudentización de la variable LNDPZ, (logaritmo neperiano de la diferencia de piezometría). Obsérvese que existe un valor extraño positivo en Nov. del 86, y otro también positivo en Agosto del 88.

	FECHA	DPZ	SDPZ	LNDPZ	SLNDPZ
1	01-86
2	02-86	-9.40	-.88	3.42	-.87
3	03-86	-5.90	-.61	3.53	-.52
4	04-86	7.40	.40	3.86	.54
5	05-86	-5.10	-.55	3.55	-.44
6	06-86	-15.30	-1.32	3.21	-1.56
7	07-86	3.60	.11	3.78	.27
8	08-86	-15.50	-1.34	3.20	-1.58
9	09-86	9.60	.57	3.90	.69
10	10-86	29.20	2.05**	4.24	1.76
11	11-86	38.50	2.76**	4.36	2.17**
12	12-86	-9.90	-.91	3.40	-.92
13	01-87	20.90	1.42	4.11	1.35
14	02-87	3.05	.07	3.76	.23
15	03-87	-5.95	-.61	3.53	-.52
16	04-87	-4.80	-.53	3.56	-.42
17	05-87	10.00	.60	3.91	.72
18	06-87	-12.50	-1.11	3.31	-1.21
19	07-87	5.20	.23	3.81	.39
20	08-87	-16.50	-1.42	3.16	-1.72
21	09-87	5.50	.26	3.82	.41
22	10-87	-1.70	-.29	3.65	-.14
23	11-87	24.80	1.72	4.17	1.55
24	12-87	27.90	1.96	4.22	1.70
25	01-88	21.40	1.46	4.12	1.38
26	02-88	6.35	.32	3.84	.47
27	03-88	-4.05	-.47	3.58	-.35
28	04-88	5.70	.27	3.82	.43
29	05-88	3.60	.11	3.78	.27
30	06-88	4.40	.17	3.79	.33
31	07-88	-12.80	-1.13	3.30	-1.25
32	08-88	-18.50	-1.57	3.07	-2.01**
33	09-88	-6.20	-.63	3.52	-.55
34	10-88	-9.60	-.89	3.41	-.89
35	11-88	-12.80	-1.13	3.30	-1.25
36	12-88	-15.60	-1.35	3.19	-1.60
37	01-89	11.60	.72	3.94	.82
38	02-89	14.10	.91	3.99	.97
39	03-89	17.90	1.20	4.06	1.19
40	04-89	-4.70	-.52	3.56	-.41
41	05-89	-5.20	-.56	3.55	-.45
42	06-89	-2.18	-.33	3.63	-.18
43	07-89	-7.42	-.73	3.48	-.67
44	08-89	6.50	.33	3.84	.48
45	09-89	26.10	1.82	4.19	1.62
46	10-89	-3.90	-.46	3.59	-.33
47	11-89	8.80	.51	3.89	.64
48	12-89	9.50	.56	3.90	.68
49	01-90	10.40	.63	3.92	.74
50	02-90	-.27	-.18	3.68	-.03
51	03-90	-2.53	-.35	3.62	-.21
52	04-90	3.90	.13	3.78	.30
53	05-90	-2.60	-.36	3.62	-.22
54	06-90	-11.33	-1.02	3.36	-1.08

(** Valores extraños)

Tabla 11.2.1 - Transformaciones de piezometrías

En la siguiente tabla 11.2.2. se muestran los estadísticos univariantes de las variables DPZ y LNDPZ, calculados a partir de los 54 datos disponibles desde Enero de 1986 a Junio de 1990:

Número de observaciones válidas = 54.00

Variable	Media	Desv. Tip.	Asimetría	Kurtosis
DPZ	2.14	13.17	.70	.08
LNDPZ	3.69	.31	.04	-.57

Tabla 11.2.2 - Estadísticos de las series de piezometría

En esta tabla se puede observar que con la transformación logarítmica se ha disminuido más que considerablemente la desviación típica (Desv. Tip.).

Como se ha indicado con anterioridad, para que la variable se ajuste a la distribución normal, el valor de la asimetría no debe ser, en valor absoluto, superior a 0.66. Tal y como se observa en la tabla anterior (11.2.2), la variable DPZ no cumple este requisito por ser de 0.70, aunque por ser la diferencia tan pequeña no se rechazará.

Respecto a la Kurtosis, en la tabla 11.2.2. se observa que presenta, para la variable DPZ, el valor de 0.08, que como se comentó anteriormente, para la distribución normal, no sobrepasa en valor absoluto el

valor de 1.33, por lo que se acepta la hipótesis de normalidad.

Aunque la serie de incrementos de piezometría cumple la hipótesis de normalidad, al presentar ésta algunos valores extraños positivos que podrían distorsionar los resultados del modelo, se decide transformar la serie a fin de eliminar o minimizar el efecto de estos valores. Mediante la preparación de diversas transformaciones, y tras varias pruebas, se elige una transformación que deja la serie como normal, elimina el máximo de valores extraños posibles, y maximiza la correlación con las series de pluviometrías y bombeos. Esta es:

$$\text{LNDPZ} = \ln(\text{DPZ} + 40).$$

donde \ln es el logaritmo neperiano, y DPZ la variable diferencia de piezometría.

En la tabla 11.2.1, se muestran los datos de esta nueva serie, y en la tabla 11.2.2. se representan sus estadísticos. Como se puede ver, los valores calculados de asimetría y Kurtosis de esta nueva variable son inferiores en valor absoluto a los límites de 0.66 para la asimetría y 1.33 para la Kurtosis, por lo que se acepta la nueva variable como normalmente distribuida.

El análisis de los valores extraños en la serie transformada indica que aunque se observan dos valores

que son ligeramente extraños, no es necesario depurarlos para poder trabajar con los datos.

PLUVIOMETRIAS.

Las pluviometrías se expresan en litros de agua recogida por m² en la estación pluviométrica de Jijona, desde Enero de 1986 hasta Julio de 1992, y se representan en la figura 5.

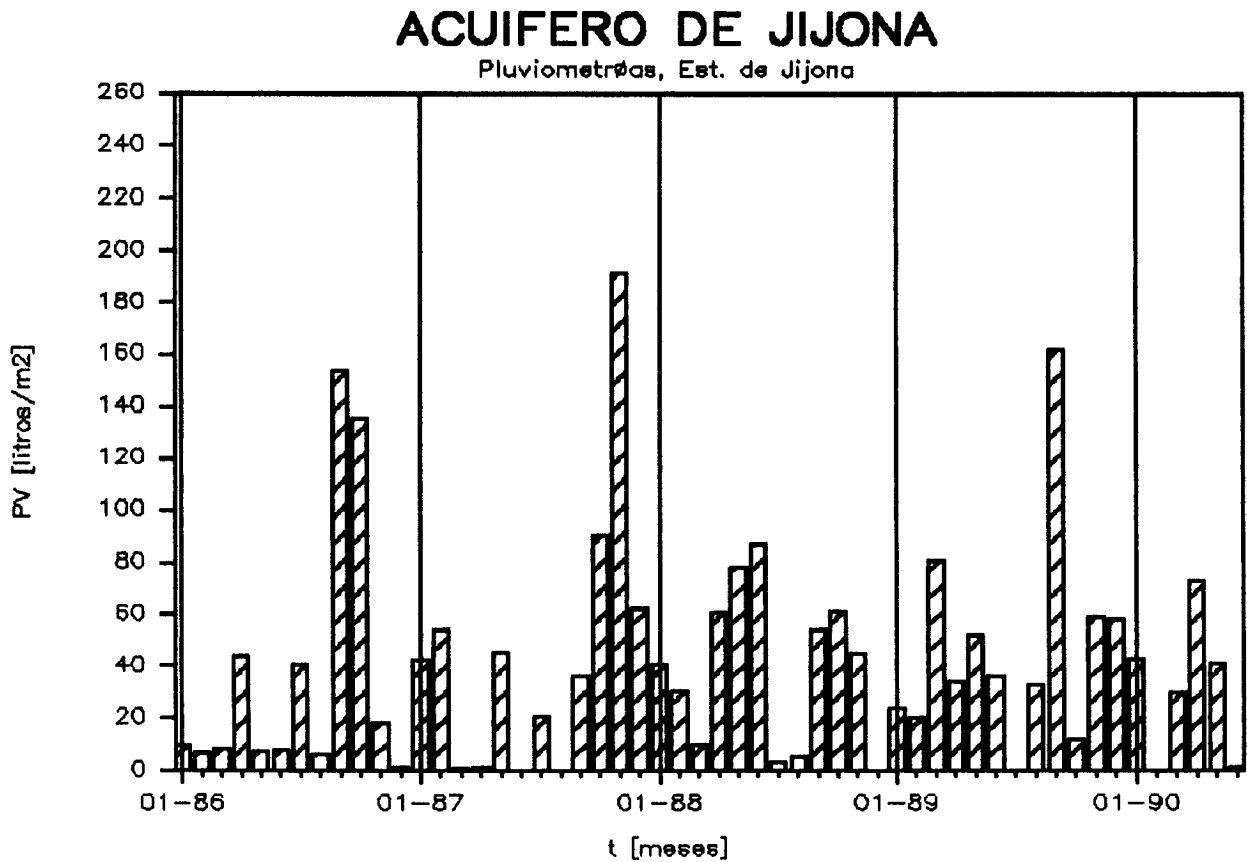


Figura 5 - Gráfica de pluviometrías

En esta gráfica se observa que la pluviometría es una serie periódica anual, con máximos situados en los meses de Septiembre - Octubre - Noviembre, y los mínimos en los meses de Junio - Julio - Agosto. Su apariencia es similar a la de diferencia de piezometrías, en diente de sierra con el máximo a continuación del mínimo. En la gráfica se observa así mismo que sobre todo en los años 1986 y 1987 se sigue un régimen típicamente de avenidas, con picos extremadamente grandes, y medidas muy bajas o casi nulas para el resto del año. Este régimen se rompe en el 88, donde los niveles mensuales están más igualados, y los picos no son tan fuertes.

En la tabla 11.3.1 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.

	FECHA	PV	SPV	LNPV	SLNPV
1	01-86	9.50	-.73	2.97	-.74
2	02-86	6.70	-.80	2.82	-.92
3	03-86	8.20	-.76	2.90	-.82
4	04-86	43.80	.06	3.99	.45
5	05-86	7.00	-.79	2.83	-.90
6	06-86	7.90	-.77	2.88	-.84
7	07-86	40.50	-.01	3.92	.38
8	08-86	6.50	-.80	2.80	-.94
9	09-86	153.60	2.62**	5.10	1.76
10	10-86	135.50	2.20**	4.98	1.62
11	11-86	18.10	-.53	3.34	-.31
12	12-86	1.30	-.93	2.42	-1.38
13	01-87	42.40	.03	3.96	.42
14	02-87	54.10	.30	4.16	.66
15	03-87	.30	-.95	2.33	-1.49
16	04-87	1.20	-.93	2.42	-1.39
17	05-87	45.30	.10	4.01	.49
18	06-87	.00	-.96	2.30	-1.53
19	07-87	20.60	-.48	3.42	-.21
20	08-87	.00	-.96	2.30	-1.53
21	09-87	36.20	-.11	3.83	.27
22	10-87	90.40	1.15	4.61	1.19
23	11-87	191.40	3.50**	5.31	2.01**
24	12-87	62.10	.49	4.28	.80
25	01-88	40.40	-.02	3.92	.38
26	02-88	30.30	-.25	3.70	.11
27	03-88	10.00	-.72	3.00	-.71
28	04-88	60.70	.46	4.26	.77
29	05-88	78.50	.87	4.48	1.04
30	06-88	86.70	1.06	4.57	1.14
31	07-88	3.40	-.88	2.60	-1.18
32	08-88	5.00	-.84	2.71	-1.05
33	09-88	54.00	.30	4.16	.66
34	10-88	61.00	.46	4.26	.78
35	11-88	45.00	.09	4.01	.48
36	12-88	.00	-.96	2.30	-1.53
37	01-89	24.00	-.40	3.53	-.09
38	02-89	20.00	-.49	3.40	-.23
39	03-89	81.00	.93	4.51	1.07
40	04-89	34.00	-.16	3.78	.22
41	05-89	52.00	.25	4.13	.62
42	06-89	36.00	-.12	3.83	.27
43	07-89	.00	-.96	2.30	-1.53
44	08-89	33.00	-.19	3.76	.19
45	09-89	162.00	2.81**	5.15	1.82
46	10-89	12.00	-.68	3.09	-.60
47	11-89	59.00	.42	4.23	.75
48	12-89	58.00	.39	4.22	.73
49	01-90	43.00	.05	3.97	.44
50	02-90	.00	-.96	2.30	-1.53
51	03-90	30.00	-.26	3.69	.10
52	04-90	73.00	.74	4.42	.96
53	05-90	41.00	.00	3.93	.39
54	06-90	1.00	-.93	2.40	-1.41

(** Valores extraños)

Tabla 11.3.1 - Datos brutos y transformados de pluviometrías

Como se indicó anteriormente, se consideran valores extraños aquellos que en la serie estudentizada superan el valor de 2 (t de student para 54 datos y 95% de intervalo de confianza). Se observa que la serie de pluviometrías (PV) presenta 4 valores extraños, en Septiembre del 86, Octubre del 86, Noviembre del 87 y Septiembre del 89. Se observa que la serie del logaritmo neperiano de pluviometrías tan sólo presenta un valor ligeramente extraño en Noviembre del 87, es decir, la transformación logarítmica ha mejorado considerablemente la disposición de los valores extraños de pluviometría.

En la tabla 11.3.2 se presentan los parámetros estadísticos de las series de pluviometrías, y de su transformación logarítmica:

Número de observaciones válidas = 54.00				
Variable	Media	Desv. Tip.	Asimetría	Kurtosis
PV	41.05	42.97	1.68	3.14
LNPV	3.60	.85	-.06	-.95

Tabla 11.3.2 - Estadísticos básicos de pluviometrías

Tal y como se indicó anteriormente, la asimetría indica la tendencia de la mayoría de los datos a

separarse de la media, siendo positiva cuando la separación es hacia los valores más pequeños, y negativa cuando lo es hacia los más grandes. Se considera como normalmente distribuida, y por tanto útil para su empleo en la modelización, aquella cuyo valor de asimetría sea, para 54 datos y un 95% de confianza, en valor absoluto menor de 0.66. Como se puede apreciar en la tabla anterior, la serie de datos brutos de pluviometría incumplen este requisito de normalidad.

La kurtosis, o apuntamiento muestral, indica la tendencia de los datos a presentar valores similares a los de la moda, siendo positiva cuando esta tendencia es mayor de la que se esperaría en una distribución normal, y negativa cuando ocurre lo contrario. Se considera que, para 54 casos y 95% de intervalo de confianza, la serie está normalmente distribuida si su apuntamiento es menor en valor absoluto a 1.33. Como se puede observa en la tabla anterior (11.3.2), la serie de datos brutos de pluviometría presenta un apuntamiento de 3.14, superior al de una serie 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:

$$\text{LNPV} = \ln(\text{PV} + 10)$$

por presentar parámetros normales de asimetría y kurtosis o apuntamiento, 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).

Por todo lo expuesto esta serie (LNPV) será la empleada en la modelización lineal como datos de entrada de pluviometrías.

BOMBEOS

Los bombeos se expresan en m³ de agua extraídos al mes, y se representan en la figura 6.

ACUIFERO DE JIJONA

Bombes totales en el acuífero

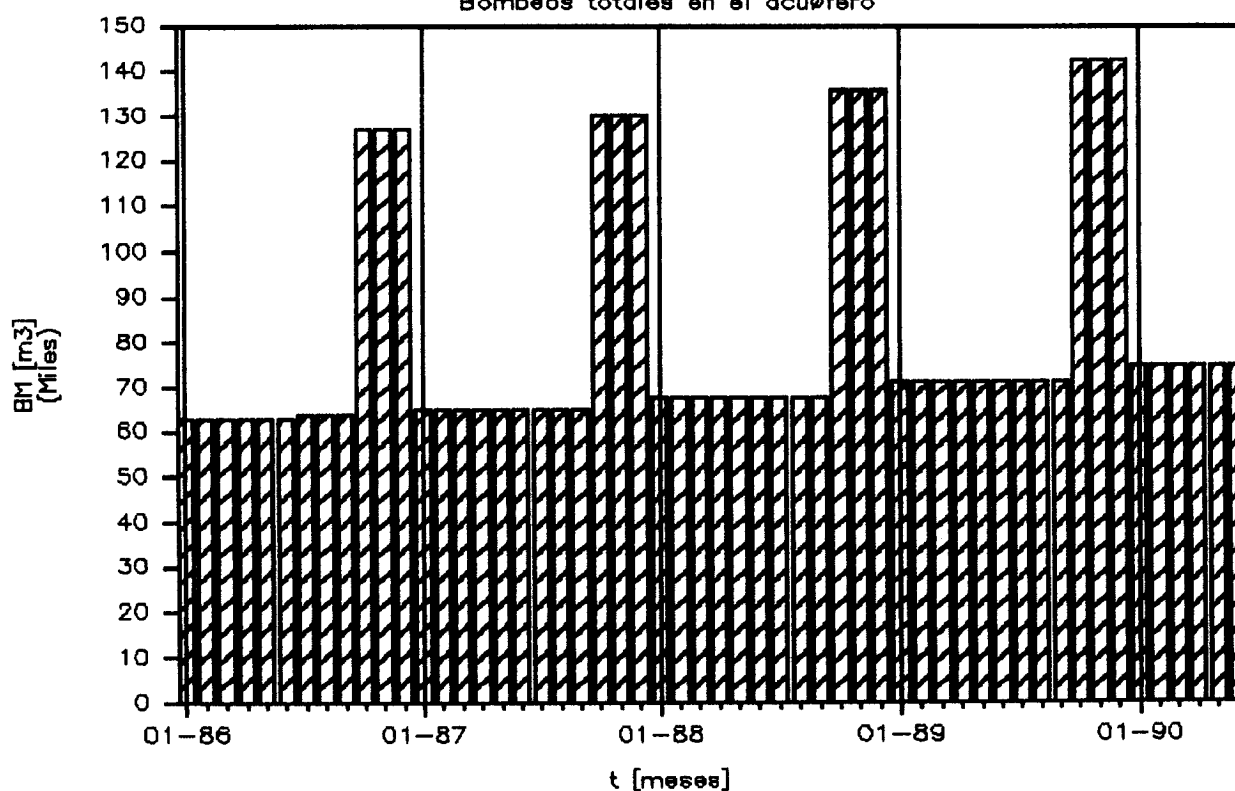


Figura 6 - gráfica de bombeos

En la gráfica se observa que corresponde a una función de Dirac determinista, en la que el "impulso" ("golpe" - 0//1) se produce en los meses de Octubre- Noviembre-Diciembre, debido al empleo de mayor volumen de agua en estos meses en la industria turroneira de la población.

El cero de Dirac está en un bombeo de 63.000 a 74.760 m³, y el uno en un bombeo de 127.000 a 142.400 m³, de donde se deduce que existe una deriva de :

* en el 0 de Dirac= $(74.760 \text{ m}^3 - 63.000 \text{ m}^3)/4,5 \text{ años} = 2.613,3 \text{ m}^3/\text{año}.$

* en el 1 de Dirac= $(142.400 \text{ m}^3 - 127.000 \text{ m}^3)/4,5 \text{ años} = 3.850,0 \text{ m}^3/\text{año}.$

Se trata, por tanto de una variable determinista, antrópica o tecnológica e independiente de la naturaleza. Es constante y depende del desarrollo industrial, así como de las necesidades de la población, con una deriva diferente para el 0 y para el 1 de Dirac.

El porcentaje anual de agua empleada en la industria con respecto al consumo total varía, anualmente, entre el 18 y el 20%. La diferencia en la deriva entre el 0 y el 1 de Dirac indica que el crecimiento del agua empleada en el abastecimiento urbano es mayor que en el abastecimiento industrial, es decir, las necesidades de la población crecen más deprisa que las de la industria.

En la tabla 11.4.1. se presentan los datos brutos de bombeos (BM), su estudentización (SBM) para el análisis de los valores extraños, la transformación logarítmica aplicada (LNBM), que como se indicará más adelante será la seleccionada para su empleo en la construcción del modelo lineal, así como y la estudentización de la transformación:

NUM	FECHA	BM	SBM	LNBM	SLNBM
1	01-86	63000	-.70	-4.61	-1.44
2	02-86	63000	-.70	-4.61	-1.44
3	03-86	63000	-.70	-4.61	-1.44
4	04-86	63000	-.70	-4.61	-1.44
5	05-86	63000	-.70	-4.61	-1.44
6	06-86	63000	-.70	-4.61	-1.44
7	07-86	64000	-.66	-4.07	-1.03
8	08-86	64000	-.66	-4.07	-1.03
9	09-86	64000	-.66	-4.07	-1.03
10	10-86	127000	1.59	-.78	1.53
11	11-86	127000	1.59	-.78	1.53
12	12-86	127000	1.59	-.78	1.53
13	01-87	65000	-.63	-3.73	-.76
14	02-87	65000	-.63	-3.73	-.76
15	03-87	65000	-.63	-3.73	-.76
16	04-87	65000	-.63	-3.73	-.76
17	05-87	65000	-.63	-3.73	-.76
18	06-87	65000	-.63	-3.73	-.76
19	07-87	65000	-.63	-3.73	-.76
20	08-87	65000	-.63	-3.73	-.76
21	09-87	65000	-.63	-3.73	-.76
22	10-87	130000	1.70	-.73	1.56
23	11-87	130000	1.70	-.73	1.56
24	12-87	130000	1.70	-.73	1.56
25	01-88	67800	-.53	-3.13	-.29
26	02-88	67800	-.53	-3.13	-.29
27	03-88	67800	-.53	-3.13	-.29
28	04-88	67800	-.53	-3.13	-.29
29	05-88	67800	-.53	-3.13	-.29
30	06-88	67800	-.53	-3.13	-.29
31	07-88	67800	-.53	-3.13	-.29
32	08-88	67800	-.53	-3.13	-.29
33	09-88	67800	-.53	-3.13	-.29
34	10-88	135600	1.90	-.65	1.62
35	11-88	135600	1.90	-.65	1.62
36	12-88	135600	1.90	-.65	1.62
37	01-89	71200	-.41	-2.69	.04
38	02-89	71200	-.41	-2.69	.04
39	03-89	71200	-.41	-2.69	.04
40	04-89	71200	-.41	-2.69	.04
41	05-89	71200	-.41	-2.69	.04
42	06-89	71200	-.41	-2.69	.04
43	07-89	71200	-.41	-2.69	.04
44	08-89	71200	-.41	-2.69	.04
45	09-89	71200	-.41	-2.69	.04
46	10-89	142400	2.14**	-.57	1.69
47	11-89	142400	2.14**	-.57	1.69
48	12-89	142400	2.14**	-.57	1.69
49	01-90	74760	-.28	-2.38	.29
50	02-90	74760	-.28	-2.38	.29
51	03-90	74760	-.28	-2.38	.29
52	04-90	74760	-.28	-2.38	.29
53	05-90	74760	-.28	-2.38	.29
54	06-90	74760	-.28	-2.38	.29

(** Valores extraños)

Tabla 11.4.1 - Datos de bombeos

Se observa la existencia de tres valores ligeramente extraños, de Octubre a Diciembre de 1989, correspondientes al período de bombeo para la industria. Asimismo se observa que la transformación logarítmica aplicada, ha eliminado por completo esos valores (la serie SLNBM no presenta valores extraños).

En la tabla 11.4.2. se presentan los parámetros estadísticos de la serie de datos brutos de bombeos (BM) y de su transformación logarítmica (LNBM):

Número de observaciones válidas = 54.00

Variable	Media	Desv.	Tip.	Asimetría	Kurtosis
BM	82584.44	27965.59		1.36	-.01
LNBM	-2.75		1.29	.47	-.81

Tabla 11.4.2 - Estadísticos de las series de bombeos

Como se puede observar, la serie de datos brutos de bombeos (BM), presentan un valor de asimetría muy superior (1.36).

Asi mismo, se observa en la tabla anterior que la serie de datos brutos de bombeos (BM), presenta una kurtosis casi igual a 0, por lo que, con respecto al

apuntamiento, la serie se considera como normalmente distribuida.

A fin de mejorar el valor de asimetría y eliminar los valores extraños, se ha decidido transformar la serie mediante una función logarítmica. Mediante la preparación de series de pruebas y aplicando un procedimiento de tanteo, se ha elegido la siguiente transformación:

$$\text{LNBM} = \ln(0.000007 \cdot \text{BM} - 0.43)$$

por ser la que, manteniendo los requisitos de normalidad, maximiza la correlación de la serie con la de diferencia de piezometría (DPZ).

Como se puede ver en la tabla 11.4.2., la nueva serie calculada presenta valores de asimetría y kurtosis por debajo de los límites comentados anteriormente para que la serie pueda ser considerada como normal. También se ha visto, al comentar la tabla 11.4.1., que la nueva serie calculada no presenta valores extraños. Por todo ello, la serie LNBM se elige como variable de entrada en la modelización lineal del acuífero.

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 Enero de 1986 a Junio de 1990 en el acuífero de Jijona, 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:

$$\text{LNDPZ} = \ln(\text{DPZ} + 40)$$

Variable independiente PV:

$$\text{LNPV} = \ln(\text{PV} + 10)$$

Variable independiente BM:

$$\text{LNBM} = \ln(0.000007 \cdot \text{BM} - 0.43)$$

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

Se ha apreciado la existencia de una clara semejanza en la forma de las curvas correspondientes a las diferencias de piezometrías y pluviometrías, con una

forma cíclica periódica anual con máximos en Septiembre - Octubre - Noviembre, y mínimos en Junio - Julio - Agosto, siendo la variable bombeos una función de Dirac que presenta un impulso en los meses de Octubre - Noviembre - Diciembre, que corresponde a su utilización en la industria turroneira típica de la zona.

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 realiza 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 54 datos y el 95% de

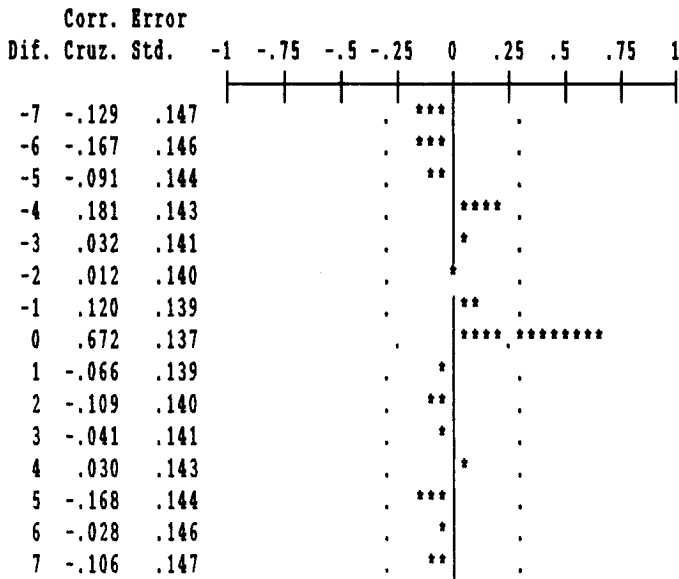
intervalo de confianza, que el coeficiente de correlación sea superior a:

$$\text{Rho} = \sqrt{(t^2 / (n-2+t^2))} = \sqrt{(4 / (54-2+4))} = 0,26$$

11.3.1.- Análisis de correlaciones cruzadas entre diferencia de piezometrías 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 7.1.

Correlaciones cruzadas : LNDPZ
LNPV



Simbolos : Autocorrelaciones * Limites de error standard .

Figura 7.1 - Funcion de correlaciones cruzadas, dif. piezometrías - pluviometrías

Tal y como se observa en esta figura (7.1), se aprecia una correlación positiva importante (0,67) sin desplazamiento en el tiempo, lo que indicaría que la pluviometría influye instantáneamente (en el mismo mes), o con retrasos inferiores a éste, en el nivel piezométrico, es decir,

"LNDPZ(t) es linealmente dependiente de una forma significativa con LNPV(t)"

o dicho de otro modo, en el mes en que llueve, se manifiesta un incremento del nivel (diferencia positiva de piezometría), y en el mes en que no llueve, un descenso (diferencia negativa).

En figura 7.2. se presenta la gráfica de dispersión de las dos variables:

Este valor extraño en Noviembre de 1986 no se puede interpretar como un valor defectuoso en la medida, sino que corresponde a un valor anómalo (producido por la propia naturaleza), ya que en este mismo año, en los meses anteriores y posteriores, se observan fuertes subidas de la piezometría (véanse las figuras 4.1. y 4.2.), que corresponden al fenómeno natural que acontece en estos lugares debidos a riadas producidas por gotas frías.

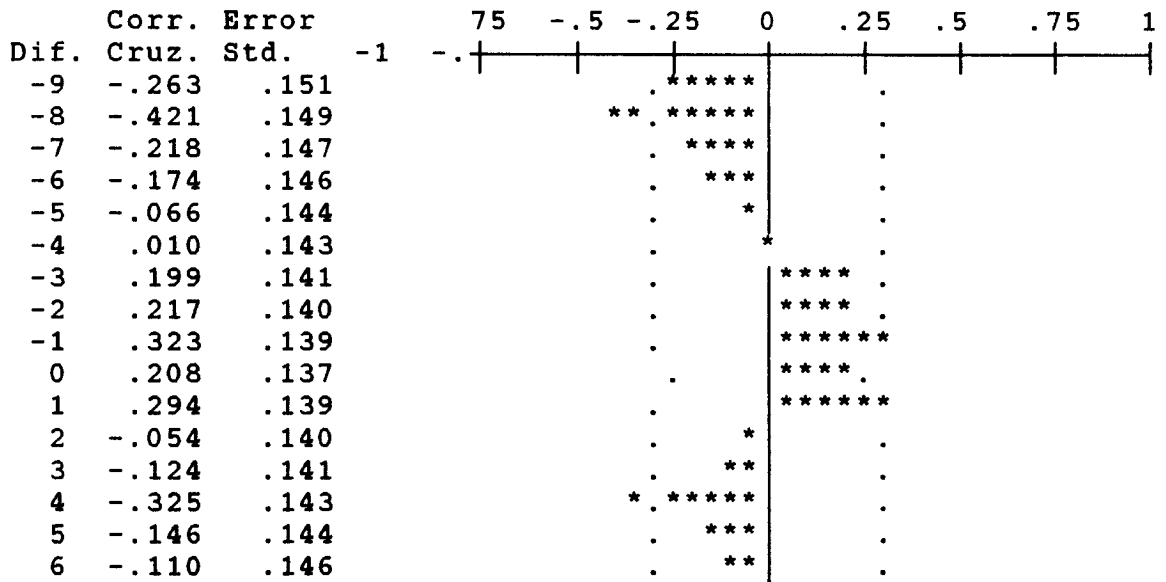
Se observa asimismo la existencia de un pequeño grupo de puntos que se sitúa fuera de la nube, los cuales corresponden, igualmente al caso anterior, a pluviometrías muy bajas con diferencias negativas de piezometría no tan bajas como debiera esperarse. Se observa que existen en este grupo unos 8 puntos (ver figura 7.2.), de los cuales claramente hay 4 (Marzo del 87, Abril del 87, Julio del 89 y Marzo del 90) que se separan de la nube, siendo la mayor acumulación de estos valores extraños en el año 87, un año bastante seco. En la figura 5 (gráfica de pluviometrías), se puede ver que estas medidas corresponden a meses sin pluviometría, o con pluviometrías sin importancia, a los que siguen pluviometrías relativamente altas. Es decir, un periodo de lluvia precedido de uno de sequía, sin apenas precipitación. De todas formas, aunque estos datos seguramente embarrarán el modelo lineal, se puede pensar

en su utilización, para forzarle a predecir, en su explotación, valores desde el lado de la seguridad, garantizando que ante un período de sequía similar no se produzca la sobreexplotación, no deseada, del acuífero.

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 8.1.

Correlaciones cruzadas :LNDPZ
LNBM



Simbolos : Autocorrelaciones * Limites de error standard .

Figura 8.1 - Correlaciones cruzadas LNDPZ con LNBM

En esta figura se observa la existencia de una correlación negativa significativa con un desplazamiento de 8 meses atrás y 4 meses adelante. Asimismo, se observa una correlación positiva menor con desplazamientos de -1 y +1 meses. Hay que señalar que esta última es posiblemente casual, debida a la periodicidad de las series y a la coincidencia en la evolución dentro del período.

Como se ha comentado anteriormente, la variable bombeos, en principio y por propia naturaleza intrínseca a ella misma, no es una variable aleatoria, sino antrópica y tecnológica. El hombre, para su desarrollo

económico y de su propia actividad, utiliza el agua en este acuífero para dos usos principales: en primer lugar y prioritario para el abastecimiento de la población, lo cual implica un consumo estimado de 63.000 m³/mes en Enero de 1986 hasta 74.760 m³/mes en Junio de 1990; en segundo lugar, para la industria turroneira, muy importante en la zona, en los meses de Octubre a Diciembre de cada año, que varía desde 127.000 m³ en el mes de Octubre del 86, a 142.200 m³ en el mes de Octubre de 1989. Se observa que ambos consumos presentan una tendencia de crecimiento lineal, o incluso ligeramente exponencial.

Esto implica que la correlación negativa observada de 8 meses de retraso y 4 de adelanto sobre la piezometría, sea simplemente una coincidencia entre el ciclo natural de aguas altas/aguas bajas de la piezometría y el fenómeno del uso industrial del agua en los meses de Octubre a Diciembre. Es de observar que, con el incremento brusco de los bombeos en estos meses, se produce simultáneamente la época de aguas altas debida al ciclo natural del acuífero. En consecuencia de esto, en los datos presentados no se puede observar correlación causal directa inmediata entre los bombeos y los niveles piezométricos.

Por las necesidades impuestas en la modelización estocástica de incluir a esta variable bombeos en la

construcción del modelo a fin de poder determinar el grado de influencia en el funcionamiento general del acuífero, y teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente sobre la simultaneidad en la evolución cíclica anual de las tres series, se decide introducir en la modelización la variable bombeos con 8 meses de retraso con respecto a la variable diferencias de piezometría,

En la figura 8.2. se presenta la gráfica de la relación de estas dos variables, desplazando 8 meses la variable de bombeos.

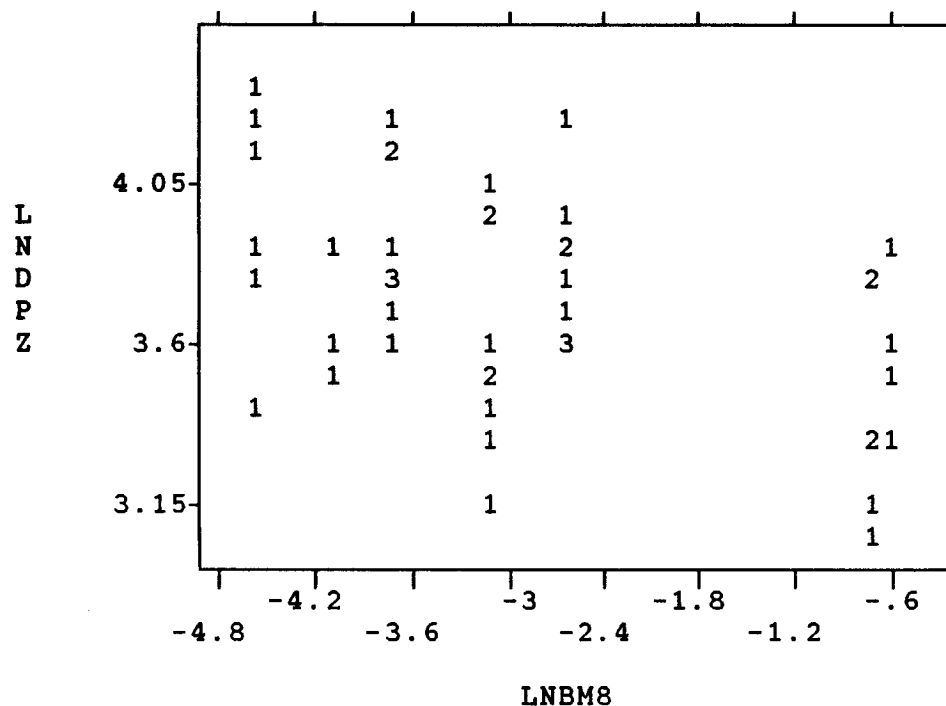


Figura 8.2 - Gráfica de LNDPZ con LNBM8

Se observa en esta figura, una gran dispersión de la nube de puntos, con una cierta tendencia a agruparse estos alrededor de una línea inclinada descendente, es decir, a menos bombeos incrementos más altos, y a más bombeos, decrementos más grandes.

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, con el fin de 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 (Tabla 11.5).

MATRIZ DE CORRELACION ENTRE LAS VARIABLES

DPZ	1.00000					
LNDPZ	.98415	1.00000				
PV	.56227	.56990	1.00000			
LNPV	.60260	.64195	.89584	1.00000		
BM8	-.40524	-.43315	-.32285	-.40098	1.00000	
LNBM8	-.45831	-.46943	-.32120	-.35848	.92738	1.00000
	DPZ	LNDPZ	PV	LNPV	BM8	LNBM8

Tabla 11.5 - Matriz de correlacion

Debido al desplazamiento de la serie de bombeos, el número de casos ha descendido de 54 a 46. La t de student para 46-1 casos es de 2,01, y el coeficiente de correlación mínimo requerido por la hipótesis de correlación significativa con 46 casos y 95% de confianza es de 0,29, con lo que las correlaciones significativas para el caso en estudio son :

LNDPZ y LNPV es de 0.64

LNDPZ Y LNBMS es de -0.47

Que son las más altas entre las variables puestas en juego, con lo que no solamente son las que más verifican la hipótesis de normalidad, sino que son las más correlacionadas entre ellas. Por otro lado, la correlación entre las dos variables independientes, LNPV y LNBMS, es de -0.36, que aunque siendo significativa se puede considerar suficientemente baja como para poderlas introducir en la estimación del modelo.

12.3.4.- Conclusiones a la identificación del modelo

a) Relación de la diferencia de piezometrías con las pluviometrías.

Se observa una correlación positiva bastante grande entre las dos series, sin desplazamiento temporal, lo que indica la influencia inmediata de las pluviometrías en el nivel piezométrico del acuífero de Jijona. Esta correlación es superior cuando se transforman las series, lo que se explica por el hecho de que las lluvias fuertes en este acuífero son casi siempre de carácter torrencial en medio de períodos bastante secos, perdiéndose una cantidad importante de agua en escorrentía superficial. Fenómeno que con lluvias menores más repartidas en el tiempo no se produce.

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

$$\ln(dpz(t) + 40) \rightarrow \ln(pv(t) + 10)$$

b) Relación diferencias de piezometría con los bombeos.

La correlación negativa encontrada con 8 meses de retraso es debida a un fenómeno natural de coincidencia de evolución cíclica anual, que hace que los bombeos altos del período de uso industrial coincidan con el período de aguas altas del acuífero. Es decir, debido a que las necesidades de agua son periódicas al igual que

la evolución de las diferencias de piezometrías. Por ello se decide modelizar la relación entre ambas series de datos de la siguiente forma:

$$\ln(dpz(t) + 40) \rightarrow \ln(0,000007 \cdot bm(t) - 0,43).$$

11.4.- FASE DE CALIBRACION DEL MODELO LINEAL

Con todo lo expuesto anteriormente, se ha seleccionado un modelo de regresion lineal multiple para representar al acuífero :

$$\ln(pz(t) - pz(t-1) + 40) = a_0 + a_1 \cdot \ln(pv(t)+10) + a_2 \cdot \ln(0.000007 \cdot bm(t-8) - 0.43)$$

donde despejando se tiene :

$$pz(t) - pz(t-1) = \exp(a_0 + a_1 \cdot \ln(pv(t)+10) + a_2 \cdot \ln(0.000007 \cdot bm(t-8) - 0.43)) - 40$$

en la que:

ln: es el logaritmo neperiano.

exp: exponencial en base e.

pz: piezometría.

pv: pluviometría.

bm: bombeos.

a_0 , a_1 y a_2 : 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 ($\ln(dpz(t)+40)$, $\ln(pv(t)+10)$, $\ln(0,000007 \cdot bm(t-8) - 0.43)$) al plano de regresion.

En la tabla siguiente 11.7.1, se muestra el resultado de los coeficientes calculados, a partir del algoritmo de ajuste por mínimos cuadrados empleado, en el cálculo del modelo lineal:

VAR.	MEDIA	DESVIACION TIPICA	CORR X / Y	COEFICIENTE COEFICIENTE	COEFICIENTE STANDARIZ.	ERROR STD. DEL COEF.	VALOR
F VALOR P							
LNPV	3.68217	.87267	.64195	.19238	.54352	.04178	
21.20007	.00004						
LNBMS	-2.88848	1.30762	-.46943	-.06486	-.27459	.02788	
5.41092	.02479						
DEPEND.							
LNDPZ	3.72239	.30888					
TERMINO INDEPENDIENTE			2.82666				
ERROR STD. DEL TERM. IND.			.14969				
CORRELACION MULTIPLE (R)			.69124				
COEFF. DE DETERMINACION			.47781				
ERROR STD. DE LA ESTIMACION			.22834				
DETERMINANTE DE LA MATRIZ			.87150				
NUMERO DE OBSERVACIONES			46				

Tabla 11.7.1 - Resultado del algoritmo de la regresion

En dicha tabla se observa, para las variables independientes LNPV, LNBM8, series transformadas de las series originales de pluviometría (PV) y bombeos (BM), que los coeficientes calculados son:

$$\text{(Término independiente)} \quad a_0 = 2.83 \pm 0.15 \cdot 2 = 2.83 \pm 0.30$$

$$\text{(Pluviometrías)} \quad a_1 = 0.19 \pm 0.04 \cdot 2 = 0.19 \pm 0.08$$

$$\text{(Bombeos)} \quad a_2 = -0.06 \pm 0.03 \cdot 2 = -0.06 \pm 0.06$$

El intervalo de incertidumbre del coeficiente correspondiente a la variable bombeos es parecido al propio valor del coeficiente, cosa que no ocurre con la variable pluviometrías, lo cual indica que el coeficiente de esta última variable es más significativo con respecto al intervalo de incertidumbre que el coeficiente relativo a la variable bombeos.

Por otro lado, el término independiente tiene un valor de 2.83, y es significativo respecto al intervalo de incertidumbre, al presentar éste un valor de solo 0.3.

Se deduce también en dicha tabla 11.7.1 la F de Fisher para las variables en el modelo, y el valor P de probabilidad correspondiente dejado al azar, que indica la significación de dicha variable incluida en la

regresión. A la vista de esta tabla se observa que la variable pluviometría tiene una F de Fisher de 21.2, que indica que es altamente significativa, y que la probabilidad dejada al azar es de 0.004%, muy inferior al margen del 5%, nivel de incertidumbre con el que estamos trabajando, o lo que es lo mismo, 95% de grado de confianza. Si la probabilidad dejada al azar fuera superior al 5% la variable sería rechazada como significativa en la regresión, al estar esta probabilidad más allá del grado de confianza requerido. Respecto al valor de bombeos, se observa que presenta una F de Fisher de 5.41, que da lugar a una probabilidad dejada al azar de 2.48%, que al ser inferior al 5% requerido por el grado de confianza demuestra ser altamente significativa.

Se observa además en esta tabla que el error estandar final en la estimación es de 0.23, que al multiplicarlo por la t de student al 95% de confianza nos da un intervalo de incertidumbre de 0.46, valor similar 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 0.69, valor suficientemente alto.

En la siguiente tabla 11.7.2 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	2.051	1.026	19.67297
.00000				
DESVIACION DE LA REGRESION	43	2.242	.052	
TOTAL	45	4.293		

Tabla 11.7.2 - Analisis de la varianza de la regresión

En esta tabla se observa que se ha obtenido una F de Fisher de 19.67, 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:

$$(i) \text{ LNDPZ} = 2.83 + 0.19 \cdot \text{LNPNV} - 0.64 \cdot \text{LNBM} + \epsilon$$

donde ϵ es el error, que varía entre $\pm 2 \times 0.23 = \pm 0.46$.

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

$$(ii) \text{ pz}(t) - \text{pz}(t-1) = \exp[(2.82666 + 0.19238 \times \ln(\text{pv}(t) + 10) - 0.06476 \times \ln(0.000007 \times \text{xbm}(t-8) - 0.43) + \epsilon)] - 40$$

donde \exp es la exponencial en base e , \ln el logaritmo neperiano, $pz(t)$ la piezometría en el instante t , $p_v(t)$ la pluviometría, $bm(t-8)$ los bombeos, y ϵ el error cometido en la estimación.

En la siguiente tabla 11.8.1 se muestran los valores observados de la variable diferencia de piezometrías (DPZ), la transformación logarítmica empleada en el cálculo del modelo (LNDPZ), los valores de las diferencias calculados por el modelo (LNDPZ*), los residuos o diferencias entre los valores observados y los predichos ($RES = LNDPZ^* - LNDPZ$), y la estudentización de los residuos (SRES), a fin de poder observar los valores extraños en esta serie (residuos cuyo valor excede la variación normal del resto de los datos).

NUM	FECHA	DPZ	LNDPZ	LNDPZ*	RES	SRES
1	01-86
2	02-86	-9.40	3.42	.	.	.
3	03-86	-5.90	3.53	.	.	.
4	04-86	7.40	3.86	.	.	.
5	05-86	-5.10	3.55	.	.	.
6	06-86	-15.30	3.21	.	.	.
7	07-86	3.60	3.78	.	.	.
8	08-86	-15.50	3.20	.	.	.
9	09-86	9.60	3.90	4.11	.20	.92
10	10-86	29.20	4.24	4.08	-.15	-.70
11	11-86	38.50	4.36	3.77	-.60	-2.71**
12	12-86	-9.90	3.40	3.59	.19	.85
13	01-87	20.90	4.11	3.89	-.22	-1.01
14	02-87	3.05	3.76	3.93	.16	.74
15	03-87	-5.95	3.53	3.54	.01	.05
16	04-87	-4.80	3.56	3.56	-.01	-.02
17	05-87	10.00	3.91	3.86	-.05	-.22
18	06-87	-12.50	3.31	3.32	.01	.03
19	07-87	5.20	3.81	3.54	-.28	-1.25
20	08-87	-16.50	3.16	3.32	.16	.74
21	09-87	5.50	3.82	3.81	-.01	-.05
22	10-87	-1.70	3.65	3.96	.31	1.41
23	11-87	24.80	4.17	4.09	-.08	-.37
24	12-87	27.90	4.22	3.89	-.33	-1.48
25	01-88	21.40	4.12	3.82	-.29	-1.34
26	02-88	6.35	3.84	3.78	-.06	-.26
27	03-88	-4.05	3.58	3.64	.06	.28
28	04-88	5.70	3.82	3.89	.07	.30
29	05-88	3.60	3.78	3.93	.16	.71
30	06-88	4.40	3.79	3.75	-.04	-.18
31	07-88	-12.80	3.30	3.37	.07	.32
32	08-88	-18.50	3.07	3.40	.33	1.49
33	09-88	-6.20	3.52	3.83	.31	1.41
34	10-88	-9.60	3.41	3.85	.44	1.98
35	11-88	-12.80	3.30	3.80	.50	2.26**
36	12-88	-15.60	3.19	3.47	.28	1.26
37	01-89	11.60	3.94	3.71	-.24	-1.07
38	02-89	14.10	3.99	3.68	-.31	-1.39
39	03-89	17.90	4.06	3.90	-.16	-.73
40	04-89	-4.70	3.56	3.76	.19	.88
41	05-89	-5.20	3.55	3.82	.27	1.25
42	06-89	-2.18	3.63	3.61	-.03	-.12
43	07-89	-7.42	3.48	3.31	-.17	-.78
44	08-89	6.50	3.84	3.59	-.25	-1.12
45	09-89	26.10	4.19	3.99	-.20	-.91
46	10-89	-3.90	3.59	3.60	.01	.04
47	11-89	8.80	3.89	3.82	-.07	-.33
48	12-89	9.50	3.90	3.81	-.09	-.40
49	01-90	10.40	3.92	3.77	-.15	-.70
50	02-90	-.27	3.68	3.44	-.24	-1.08
51	03-90	-2.53	3.62	3.71	.09	.40
52	04-90	3.90	3.78	3.85	.07	.32
53	05-90	-2.60	3.62	3.76	.14	.62
54	06-90	-11.33	3.36	3.32	-.03	-.14

(** Valores extraños)

Tabla 11.8 - Resultados del modelo

Se observa en esta tabla 11.8.1, 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 y embarrados 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 vaciaría. Lo que se traduciría en una ligera infravaloración de la recarga.

En la figura 9 se representa la gráfica de los valores observados con los predichos.

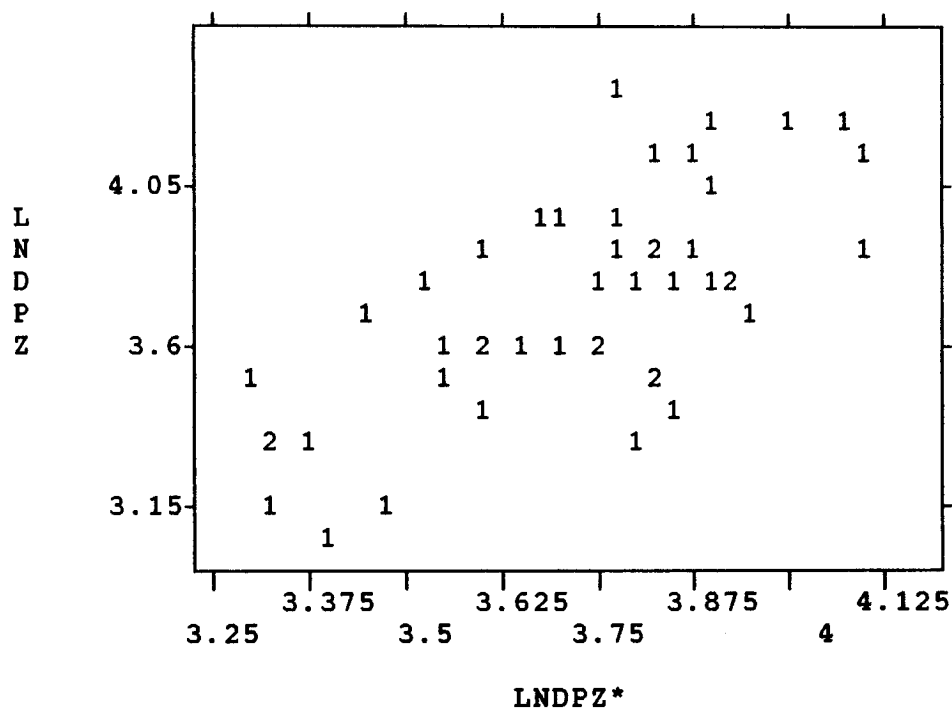


Figura 9 - Grafica de valores observados / valores predichos

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, excepto uno, que corresponde al valor extraño observado en los incrementos de piezometría.

11.5.- ANALISIS DE RESIDUOS Y VERIFICACION DEL MODELO LINEAL

En la figura 9 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 10.1 y 10.2 se presentan las gráficas de los residuos frente a los valores predichos, siendo los primeros la diferencia entre los valores predichos y los observados. Es decir:

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

ACUIFERO DE JIJONA

Residuos del modelo

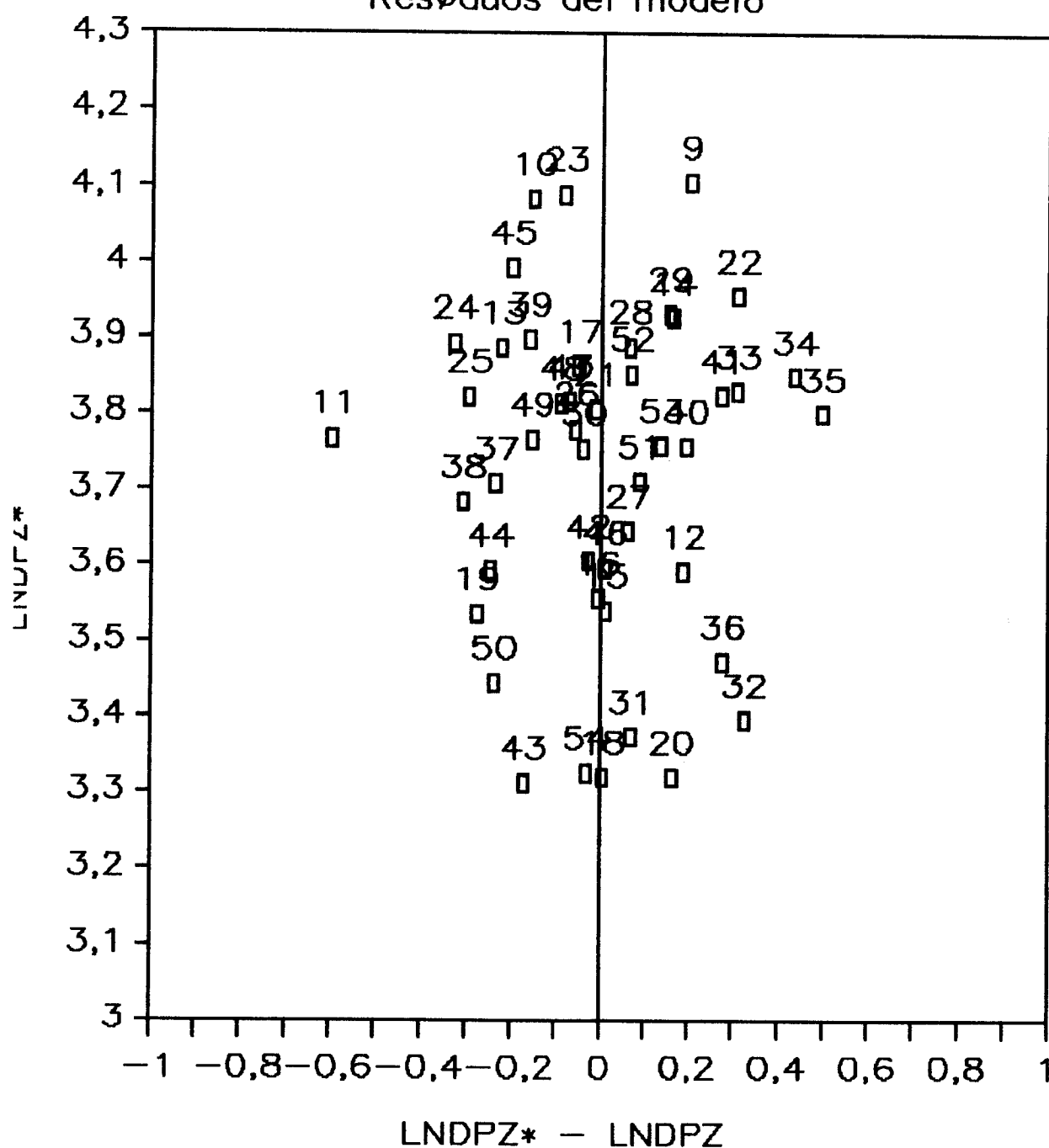


Figura 10.1 - gráfica de residuos frente a valores predichos, con numeración

ACUIFERO DE JIJONA

Residuos del modelo

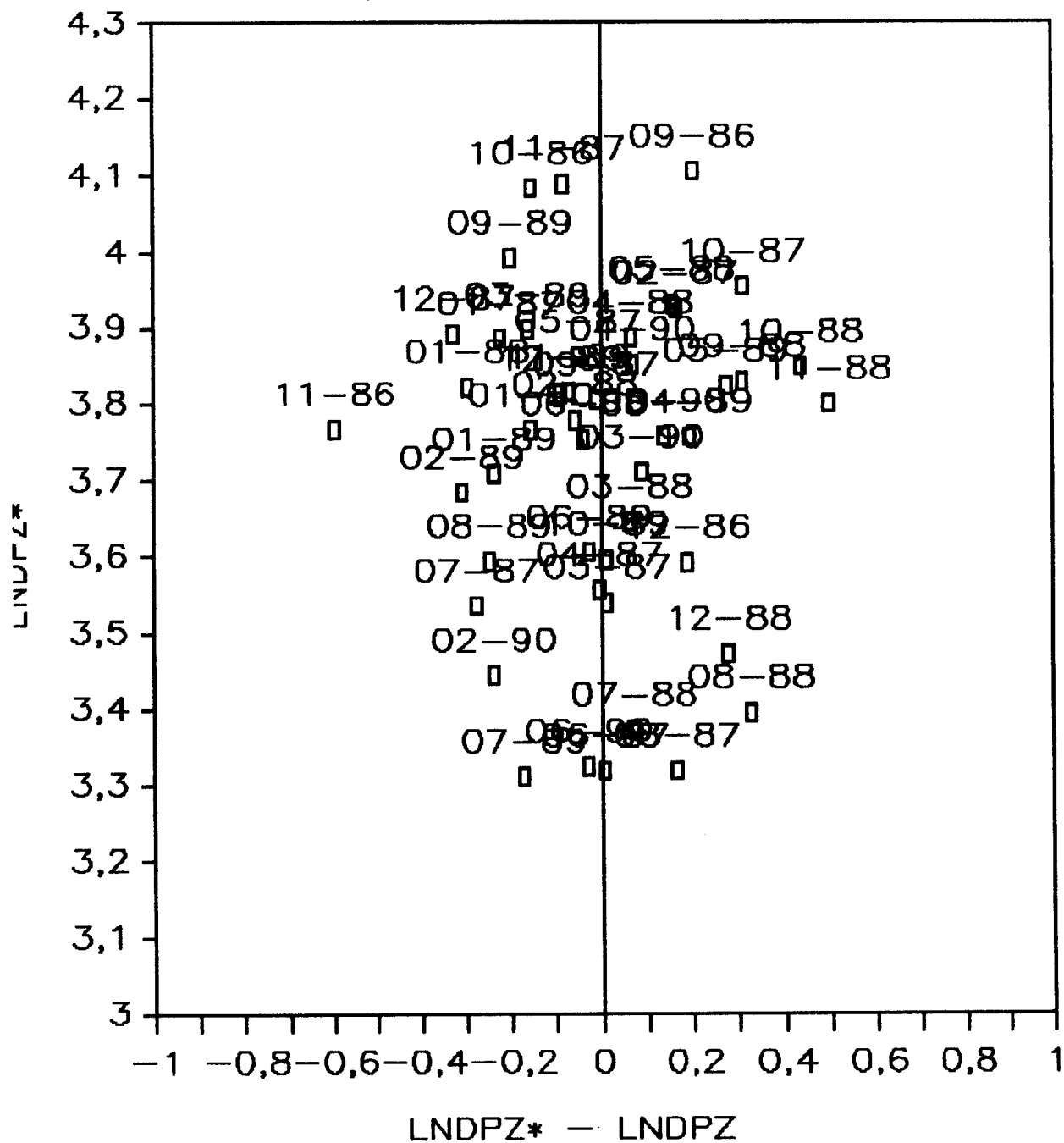


Figura 10.2 - gráfica de residuos frente a valores predichos, con fechas

En la figura 10.1 el número que aparece en cada punto se corresponde a la numeración secuencial del dato, mientras que la figura 10.2 es la misma, pero colocando encima el mes y el año correspondiente.

En estas figuras 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. Únicamente destacar que el punto 11, de Noviembre de 1986, aparece aparte de la nube, y corresponde al punto anómalo descrito en la primera fase de análisis y evaluación de la información disponible. Se observa que para los otros valores extraños observados en la fase de identificación que han forzado el modelo (Marzo - Abril del 87, Julio del 89 y Marzo del 90), se han predicho valores bastante ajustados, obligando a la formación de un aparente grupo de valores anómalos correspondientes a los casos de Agosto a Diciembre del 88 (números 32 a 36), que sin embargo son valores correctos.

En la tabla 11.8 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 al punto 11, valor de Noviembre del 86 del que ya se ha hablado, y el punto 35 que pertenece al

grupo descrito de valores correctos embarrados por el grupo defectuoso descrito en el párrafo anterior.

Se observa que el valor máximo del residuo (observación 11) representa sólo el 15% de la variable predicha, siendo este el caso más desfavorable, y mínimo valor del residuo (observación 21) es solo del 2.6% del valor predicho. Es decir, el modelo predice los valores observados con una exactitud que va del 2.6% al 15%.

En la tabla 11.9 se presenta, por último, los estadísticos que definen el test de normalidad de los residuos:

Número de observaciones válidas = 46.00

Variable	Media	Desv. Tip.	Asimetría	Kurtosis
RES	.00	.22	-.03	.10

Tabla 11.9 - Estadísticos de los residuos

Se aprecia en esta tabla, que los residuos poseen una media de 0, 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 0.22, (error estandar de la regresión del que ya se ha hablado en el apartado anterior), y una asimetría y

kurtosis inferiores a los límites que requiere una distribución normal con 46 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 11.1 se presenta la gráfica de los valores observados de las diferencias de piezometría en el punto de control N° 283380028, junto a los predichos por el modelo:

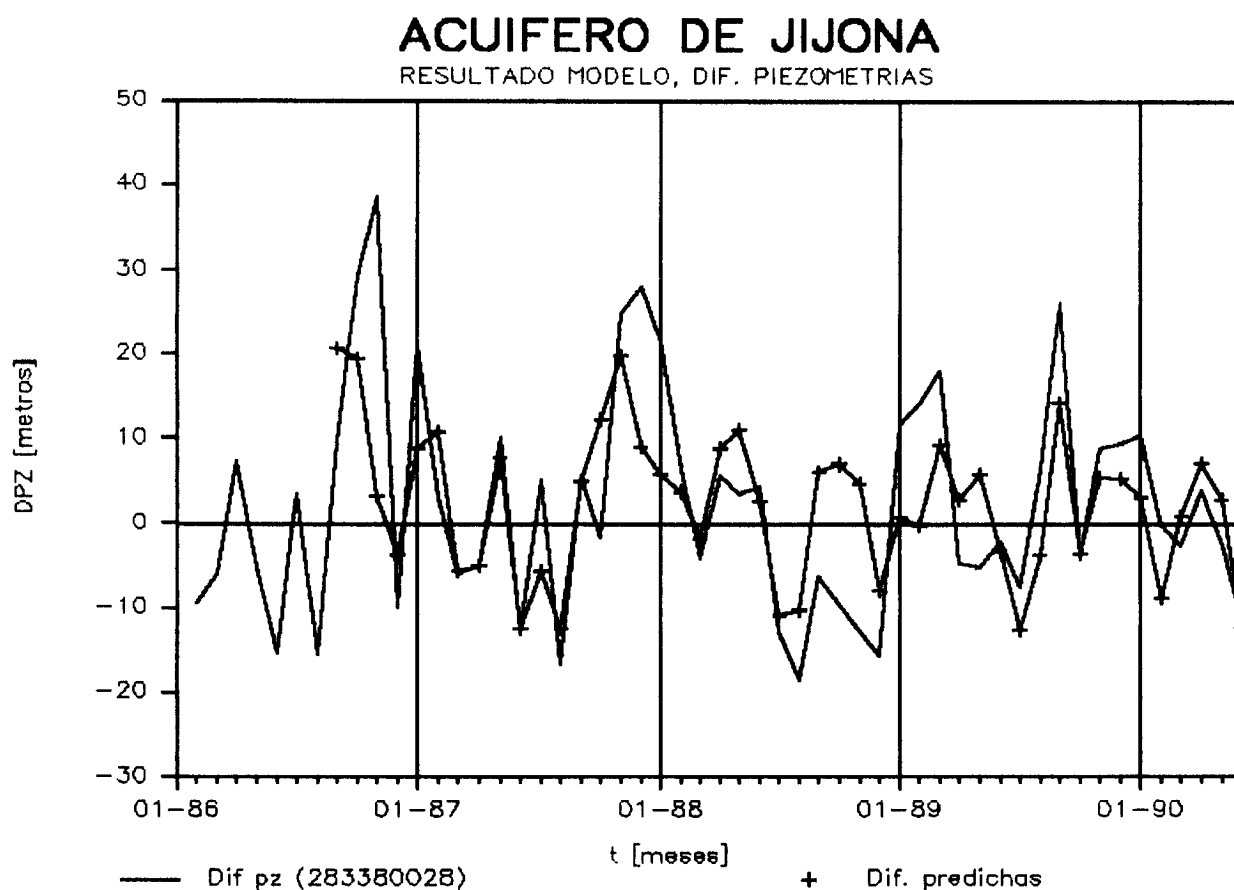


Figura 11.1 - Diferencias observadas y diferencias
predichas

En esta figura se puede observar que el modelo se sitúa, del lado de la seguridad, oscilando simultáneamente a la serie original pero sin llegar nunca a igualar los picos más altos.

En la figura 11.2 se presenta la gráfica de la piezometría medida junto a la predicha.

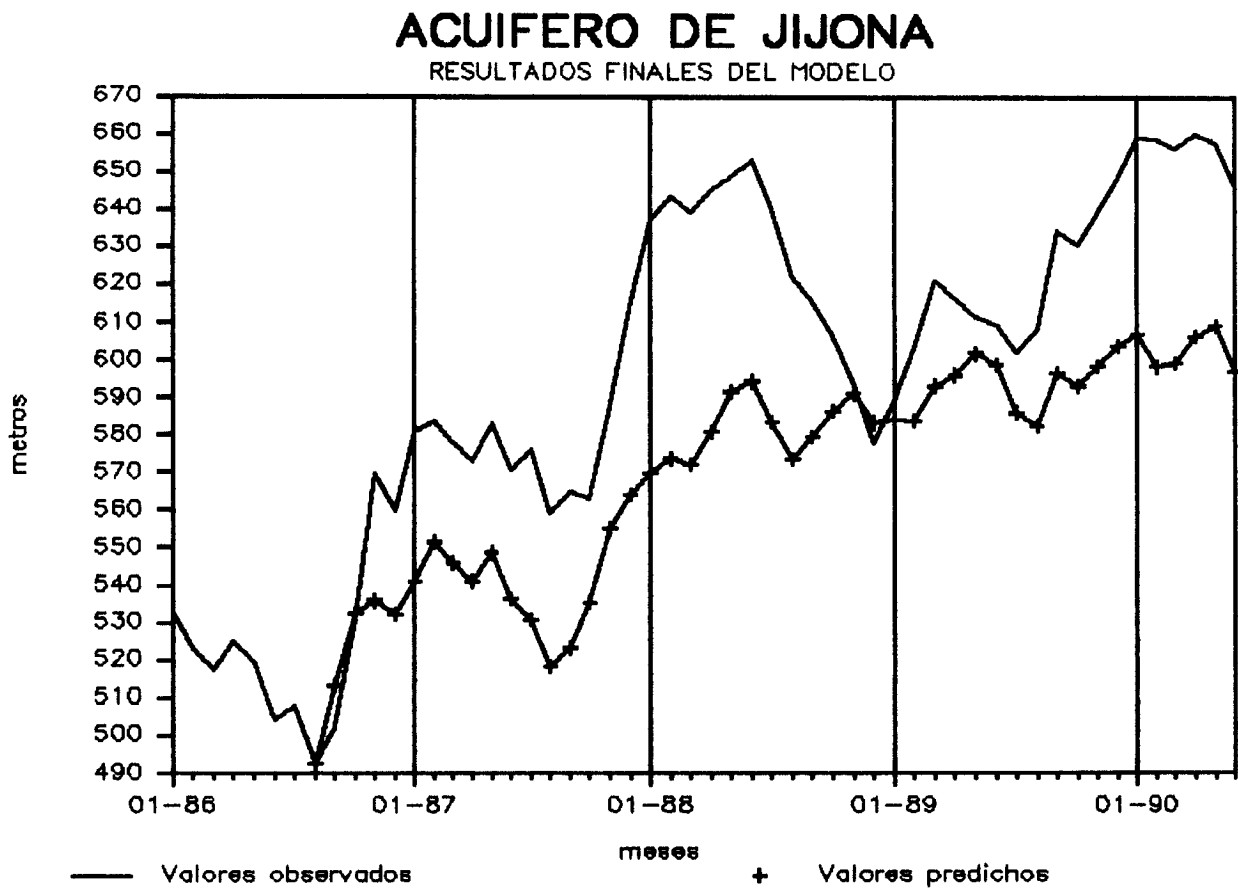


Figura 11.2 - Piezometría observada y piezometría predicha

En ella se observa que la piezometría predicha está siempre por debajo de la medida, pero llegando a los puntos mínimos, con lo que también se observa que estamos del lado de la seguridad. Se aprecia también en la gráfica, que la forma de ambas curvas es muy similar, por lo que la estructura de la variable observada piezometría ha sido calculada por el modelo.

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 final 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, p_z inicial y p_z final sean iguales. El bombeo de equilibrio, b_{meq} , es el valor constante de b_m que satisface las condiciones siguientes:

$$p_z(n) - p_z(0) = 0$$

y :

$$(iii) \quad 0 = \sum_{t=1}^{t=n} \exp [2.826666 + 0.19238 \cdot \ln(p_v(t) + 10) - \ln(0.000007 \cdot b_{meq}(t-8) - 0.43)] - 40$$

donde \exp es la función exponencial de base e , \ln el logaritmo neperiano, $p_v(t)$ la pluviometría en el mes t .

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

. periodo 86-90 (calibración) : $87.401 \text{ m}^3/\text{mes} = 1'048 \text{ Hm}^3/\text{año}$

. periodo 81-91 : $81.921 \text{ m}^3/\text{mes} = 0'983 \text{ Hm}^3/\text{año}$

Con el fin de determinar el ajuste del modelo para periodos más amplios de tiempo, se han tomado las medidas piezométricas medidas en este mismo punto de agua (28338028) por el I.T.G.E. y la Diputación Provincial de Alicante, que abarcan desde el año 1981 al año 1991, junto con las pluviometrías mensuales recogidas en la estación de Jijona para ese mismo período. A partir de estos datos se ha reconstruido con el modelo, utilizando el valor del bombeo de equilibrio del período, la piezometría y se observa que la evolución predicha por éste coincide sensiblemente con la real, coincidiendo el valor final.

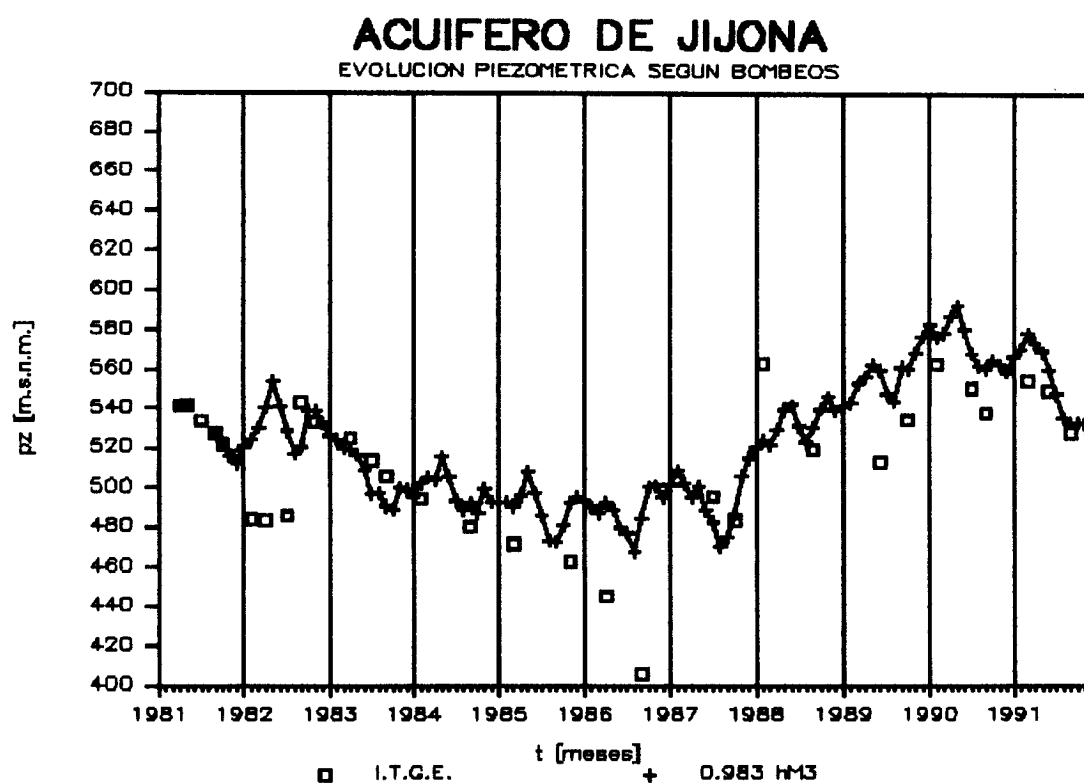


Figura 16 - Predicciones en la evolución piezométrica

Los valores de piezometría y pluviometría utilizados se incluyen en la tabla 9 del Anejo.

En la figura 17 adjunta se representan los datos piezométricos del ITGE-DPA y los del ayuntamiento de Jijona para el mismo punto, (28338028).

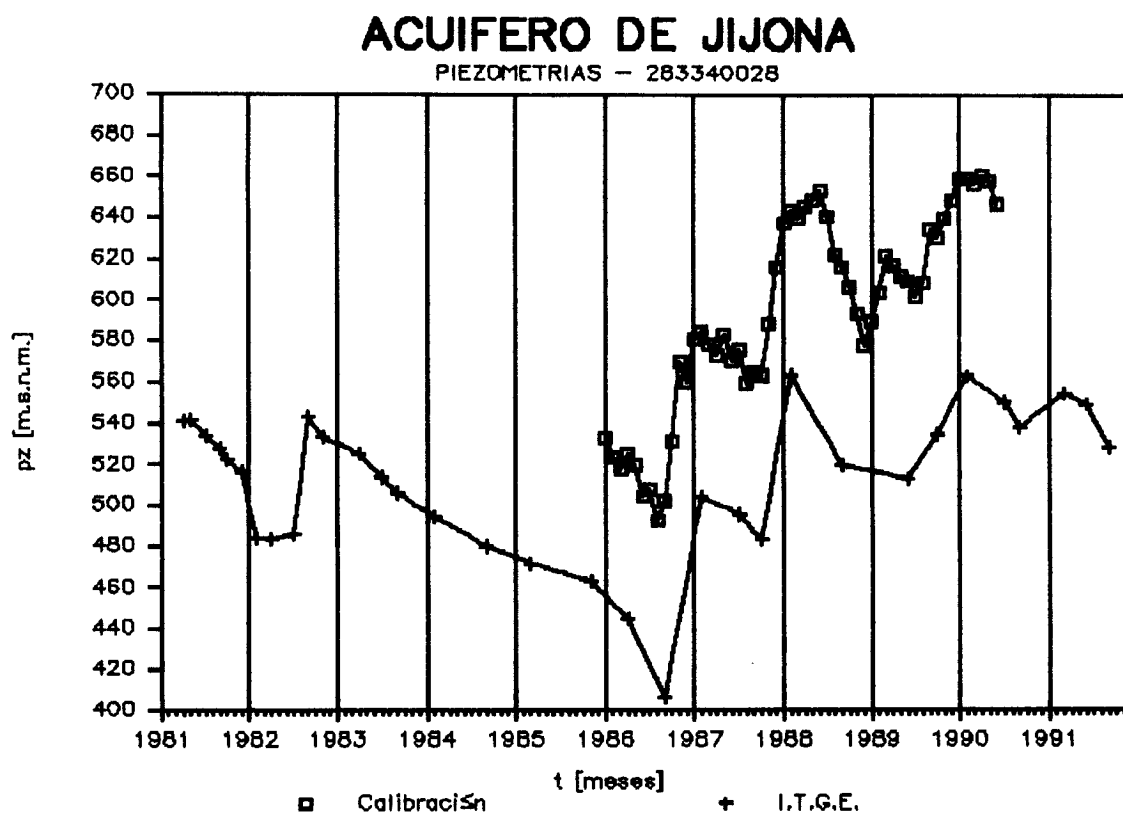


Figura 17 - Comparación de medidas piezométricas

En esta figura se puede apreciar como las medidas de el ITGE-DPA presentan una diferencia de cota del orden de unos 90 metros con respecto a las empleadas en la construcción del presente modelo, teniendo ambas series de datos una evolución bastante similar.

En la siguiente figura 18 se presentan las evoluciones piezométricas que el modelo predice, suponiendo que se repiten las pluviometrías del periodo 1981-1991 mes a mes, y manteniendo un bombeo anual

constante igual en el primer caso al bombeo de equilibrio, y en el segundo a lo bombeado realmente en el último año (1991):

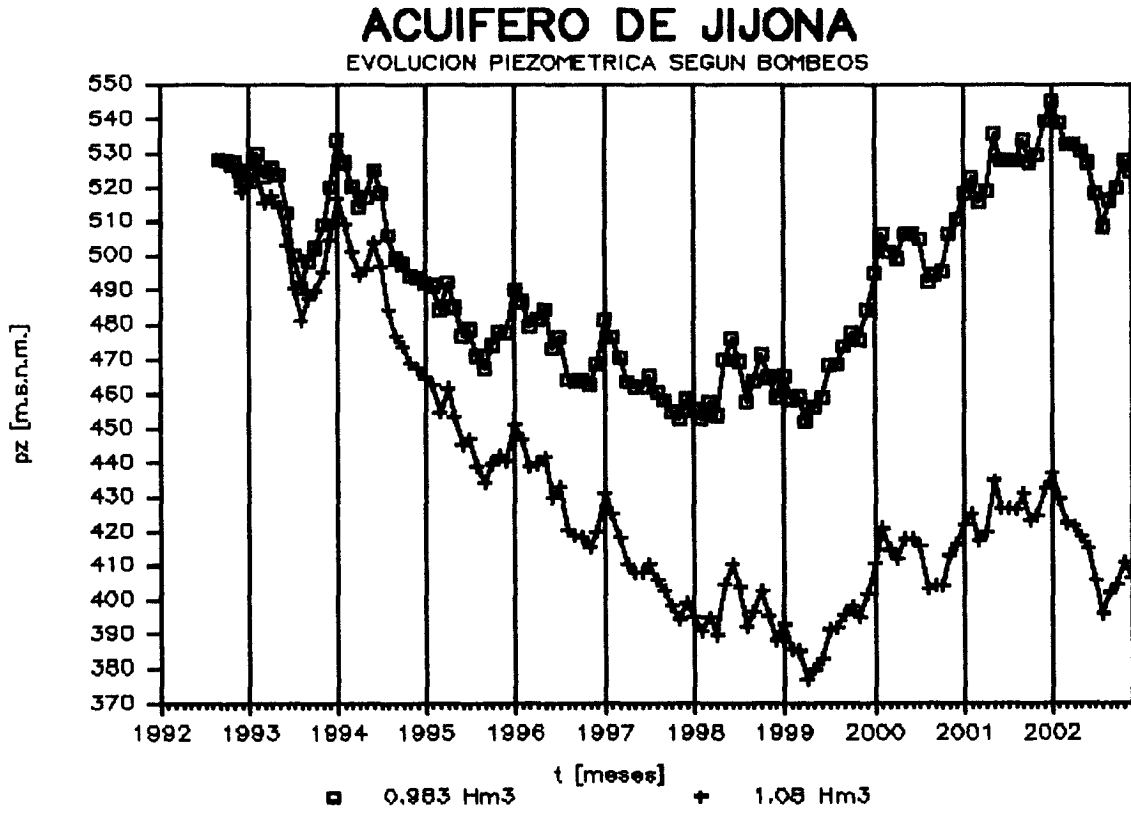


Figura 18 - Predicción de evolución piezométrica

11.7.- CONCLUSIONES AL MODELO.

Las conclusiones y recomendaciones surgidas de los trabajos de modelización lineal de las piezometrías, en función de las pluviometrías y los bombeos, en el acuífero de Jijona han sido las siguientes:

1º) Respecto a la calidad de la información disponible

1.1 Variable Piezometría.

a) Los datos del piezómetro número 28330028 tienen una calidad razonable, y dado que no existe en este momento otro punto acuífero que esté menos influenciado por los bombeos y a la vez disponga de una serie piezométrica suficiente, se recomienda realizar un control sistemático con medidas mensuales.

b) Se ha encontrado que la transformación que normaliza la variable diferencias de piezometría es, para el período Enero-1986 a Junio de 1990, la siguiente:

$$\ln(dpz(t) + 40)$$

donde $dpz(t)$ es la diferencia entre la observación de la piezometría en el momento t y el anterior $t-1$, por ser

la que más normaliza la serie y más se correlaciona con pluviometrías y bombeos, siendo la variable a utilizar en técnicas y modelos estadísticos.

c) La variable piezometría de punto utilizado (283380028) del acuífero de Jijona, muestra una periodicidad anual correlativa con los períodos de lluvia y de sequía, y una tendencia ascendente durante el período de ajuste del modelo.

1.2. Variable pluviometrías.

Los datos de pluviometrías correspondientes a la estación de Jijona, son de buena calidad. Presentan unos máximos de lluvia en los meses de Septiembre a Noviembre de cada año, y la transformación que normaliza la serie es, para el período estudiado de Enero de 1986 a Junio de 1990.

$$\ln(pv(t) + 10)$$

donde \ln es el logaritmo neperiano y $pv(t)$ la pluviometría en un mes dado. Es de observar que se producen periodos de sequía en los meses de Abril a Agosto, y que en los meses de máxima, la pluviometría se presenta con un caracter torrencial.

1.3. Variable bombeos

Los datos de bombeos corresponden a los valores explotados en el acuífero para todo el periodo considerado, de Enero de 1986 a Junio de 1990. son totalmente antrópicos y tecnológicos, siendo una variable claramente determinista correspondiente a una función de Dirac con el "golpe" en los meses de Octubre a Diciembre de cada año, que corresponden a la utilización de agua para la industria turroneira, y una deriva exponencial en el 0 de Dirac, que corresponde al consumo de agua para abastecimiento urbano.

Tras muchas pruebas se ha encontrado que para este acuífero, y dentro del período considerado, la transformación que más normaliza la serie y establece la mayor correlación con la variable de diferencias de piezometrías es:

$$\ln(0.000007 \cdot bm(t) - 0.43)$$

donde \ln es el logaritmo neperiano y $bm(t)$ los bombeos en un mes dado.

2. Respecto al modelo lineal ajustado

Se ha observado que la variable transformada de diferencias de piezometría se correlaciona positivamente dentro del mismo mes con la variable transformada de pluviometrías, en un grado del 64%, en el período estudiado de Enero de 1986 a Junio de 1990, y negativamente con la variable transformada de bombeos, con un retraso de 8 meses y un grado del 47%.

Igualmente, en el análisis de las correlaciones cruzadas se ha visto que las máximas correlaciones son en el mismo mes con la serie transformada de pluviometrías y con 8 meses de retraso con la variable transformada de bombeos.

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

$$pz(t) - pz(t-1) = \exp\{(2.82 + 0.19 \cdot \ln(pv(t) + 10) - 0.06 \cdot \ln(0.000007 \cdot bm(t-8) - 0.43) + \epsilon)\} - 40$$

donde exp es la exponencial en base e, ln el logaritmo neperiano, pz(t) la piezometría en el instante t, pv(t) la pluviometría, bm(t) los bombeos, y ϵ el error cometido en la estimación, siendo el error estandar estimado de las predicciones del modelo de 0.23, y habiéndose visto por el análisis de residuos que el modelo es correcto.

3. Explotación del modelo.

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.

Por otra parte permite calcular el bombeo de equilibrio, valor equivalente a los recursos renovables del acuífero para el período considerado, si se establece que el incremento de piezometría entre el origen y final del período es nulo, por lo que:

$$pZ_n - pZ_0 = 0$$

$$(v) \quad 0 = \sum_{t=1}^{n=t} \exp[(2.82 + 0.19 \cdot \ln(pv(t) + 10) - 0.06 \cdot \ln(0.000007 \cdot bm(t-8) - 0.43) + \epsilon)] - 40$$

donde exp es la función exponencial de base e, ln el logaritmo neperiano, pv(t) es la pluviometría en la unidad de tiempo t y bmeq(t-8) es el bombeo de equilibrio mensual.

Para conocer el bombeo de equilibrio en el período considerado, 1981 a 1991, se introducen los valores de pluviometría mes a mes en la ecuación anterior (v), y se tantea un valor del bombeo anual, distribuidos mensualmente de acuerdo con el sistema de explotación

de acuífero, hasta que $p_z(n) - p_z(o)$ sea igual a cero. El valor obtenido para el período (1981-1991) es de:

$$b_{m_e} = 0'983 \text{ Hm}^3/\text{año.}$$

Otra posible aplicación es la estimación de la piezometría a partir de una serie de bombeos y pluviometrías. Partiendo de una piezometría inicial y series de bombeo y pluviometrías prefijadas, se puede simular la piezometría resultante en el acuífero. Con ello se podría determinar si el acuífero tiene suficientes reservas para la regulación y/o si las captaciones pueden movilizar suficientes reservas sin riesgo de secarse.

12. CONCLUSIONES GENERALES.

La unidad de Jijona-Carrasqueta está formada por dos acuíferos: Jijona y Carrasqueta, ambos de diferente litología.

El acuífero de Jijona está integrado por las calizas pararrecifales del Mioceno Inferior(M₁), y el de Carrasqueta por las calcarenitas del Mioceno Medio(M₃). Zonalmente ambas formaciones acuíferas se ponen en contacto, aunque parece descartarse que a través de éste se produzca comunicación hidráulica apreciable entre ambas.

El acuífero de Jijona dispone de unos recursos medios renovables para el período 1980-1991 de 0,983 hm³/año, valor ligeramente inferior a la explotación del año 1991 que se estimó en 1,06 hm³/año. El acuífero de Carrasqueta se drena de forma natural por el manantial de Nuches con un valor medio estimado de 0,73 hm³/año para el mismo período; parte de este agua se aprovecha en los regadíos del valle del río Coscón y parte recientemente en la recarga del acuífero de Jijona.

Las aguas residuales de Jijona son vertidas, prácticamente sin depurar, en un volumen próximo a 0,85 hm³/año, al cauce del río Coscó y Bco. del Purgatorio, donde son parcialmente aprovechadas en el riego de pequeñas huertas.

Se considera que si las aguas residuales se depurasen y se utilizasen en el regadío de la zona actualmente abastecida con el manantial de Nuches, 75 has, se podrían liberar unos 480.000 m³/año del acuífero de Carrasqueta, que se podrían utilizar en la recarga del acuífero de Jijona aumentando sus disponibilidades hidráulicas.

Se ha realizado un modelo estocástico del acuífero de Jijona, que reproduce una función de transferencia entre la pluviometría y bombeos y la piezometría. Este modelo podría ajustarse más aún en el futuro mejorando el control de los datos de bombeo y piezometría.

Dado que los recursos regulados de la unidad de Jijona-Carrasqueta están aprovechados en su totalidad, y que existe un aumento de la demanda previsible a corto plazo de carácter industrial, se considera que esta unidad debe clasificarse como ZONA NO AUTORIZADA para nuevas concesiones, por lo que se propone el perímetro de protección que se adjunta en el epígrafe 10.

ANEJO
TABLAS Y DOCUMENTOS

ACUIFERO DE JIJONA - CARRASQUETA
Series empleadas

NUM	MES	AÑO	AQUAGES 8028	I.T.G.E. 8028	PV
	01	1981			
	02	1981			
	03	1981			
	04	1981		541.26	
	05	1981		541.5	26.7
	06	1981			37.3
	07	1982		533.96	0
	08	1982			30.6
	09	1982		527.42	11
	10	1982		521.98	2.9
	11	1982			0
	12	1982		516.27	6.7
	01	1982			56
	02	1982		483.9	30.9
	03	1982			48.8
	04	1982		483.25	80.7
	05	1982			113.1
	06	1982			0
	07	1983		485.7	0
	08	1983			2.5
	09	1983		542.9	28.9
	10	1983			171.5
	11	1983		533.3	16.5
	12	1983			0
	01	1983			0
	02	1983			10.7
	03	1983			5.9
	04	1983		525.1	13.8
	05	1983			11
	06	1983			14
	07	1984		513.8	0
	08	1984			63
	09	1984		506	0
	10	1984			10.6
	11	1984			80.8
	12	1984			12.4
	01	1984			5.7
	02	1984		494.3	48.3
	03	1984			31.4
	04	1984			14.5
	05	1984			94.6
	06	1984			6.7
	07	1985			0
	08	1985			25.5
	09	1985		480.1	31.1
	10	1985			2.3

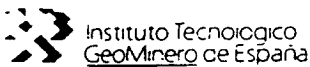
	11	1985		94.2	
	12	1985		0.3	
	01	1985		13.9	
	02	1985		17.9	
	03	1985	471.7	10.9	
	04	1985		42.7	
	05	1985		101.4	
	06	1985		3	
	07	1986		2	
	08	1986		0	
	09	1986		13.6	
	10	1986		60	
	11	1986	462.95	89.1	
	12	1986		26.9	
1	01	1986	532.70	9.5	
2	02	1986	523.30	6.7	
3	03	1986	517.40	8.2	
4	04	1986	524.80	444.8	43.8
5	05	1986	519.70	7	
6	06	1986	504.40	7.9	
7	07	1987	508.00	40.5	
8	08	1987	492.50	6.5	
9	09	1987	502.10	406.1	153.6
10	10	1987	531.30	135.5	
11	11	1987	569.80	18.1	
12	12	1987	559.90	1.3	
13	01	1987	580.80	42.4	
14	02	1987	583.85	503.85	54.1
15	03	1987	577.90	0.3	
16	04	1987	573.10	1.2	
17	05	1987	583.10	45.3	
18	06	1987	570.60	0	
19	07	1988	575.80	495.8	20.6
20	08	1988	559.30	0	
21	09	1988	564.80	36.2	
22	10	1988	563.10	483.1	90.4
23	11	1988	587.90	191.4	
24	12	1988	615.80	62.1	
25	01	1988	637.20	40.4	
26	02	1988	643.55	563.55	30.3
27	03	1988	639.50	10	
28	04	1988	645.20	60.7	
29	05	1988	648.80	78.5	
30	06	1988	653.20	86.7	
31	07	1989	640.40	3.4	
32	08	1989	621.90	11.6	
33	09	1989	615.70	519.7	56.3
34	10	1989	606.10	61.4	
35	11	1989	593.30	45.1	
36	12	1989	577.70	0	
37	01	1989	589.30	23.7	
38	02	1989	603.40	19.8	
39	03	1989	621.30	80.6	
40	04	1989	616.60	34.1	

41	05	1989	611.40		51.6
42	06	1989	609.22	513.22	35.7
43	07	1990	601.80		0
44	08	1990	608.30		32.8
45	09	1990	634.40		161.8
46	10	1990	630.50	534.5	12.4
47	11	1990	639.30		59.4
48	12	1990	648.80		58.5
49	01	1990	659.20		43.2
50	02	1990	658.93	562.93	0
51	03	1990	656.40		24.9
52	04	1990	660.30		72.5
53	05	1990	657.70		41.3
54	06	1990	646.37		0.5
	07	1991		550.37	1.4
	08	1991			18.8
	09	1991		537.9	10.9
	10	1991			34.2
	11	1991			8.2
	12	1991			6.1
	01	1991			57.1
	02	1991			29.3
	03	1991		554.42	59.5
	04	1991			5.2
	05	1991			5.3
	06	1991		549.2	7.3
	07	1992			0.7
	08	1992			0
	09	1992		528.1	9.5

TABLA 9 - PIEZOMETRIAS DEL Y PLUVIOMETRIAS EMPLEADAS

FICHAS CODIFICADAS

UNIDAD DE JIJONA-CARRASQUETA



ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

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

Coordenadas geograficas
 X
 Y
 Coordenadas Lambert
 X
 Y

Croquis acotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica
 Sistema acuífero
 Provincia
 Termino municipal
 Toponimia

Objeto
 Cota
 Referencia topografica
 Naturaleza
 Profundidad de la obra
 Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación 55
 Trabajos aconsejados por
 Año de ejecución Profundidad
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza
 Tipo equipo de extracción
 Potencia

BOMBA
 Naturaleza
 Capacidad
 Marca y tipo

Utilización del agua
 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

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

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

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
29 05 92 126 131 143 148 160 165	- 132 149 166	8177 133 137 150 154 167 171	 138 142 155 159 172 176	518.23	Sondeo

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.

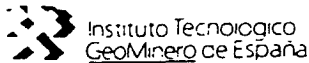
Fecha de cesión del sondeo	 239 243	Resultado del sondeo	 238
Coste de la obra en millones de pts.	 245 247	Caudal cedido (m ³ /h)	 249 253

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 / /



ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro 9
 Nº de puntos descritos 25 26
 Hoja topografica 1/50.000
IBI
 Numero **28-33**

Coordenadas geograficas
 X Y
 Coordenadas lambert
 X Y
 -

Croquis acotado o mapa detallado
 Cuenca hidrografica 27 28
 Sistema acuífero 29 34
 Provincia 35 36
 Termino municipal 37 39
 Toponimia 37 39

Objeto
 Cota 40 45
 Referencia topografica
 Naturaleza 46
 Profundidad de la obra 47 52
 Nº de horizontes acuíferos atravesados 53 54

Tipo de perforación 55
 Trabajos aconsejados por
 Año de ejecución 56 57 Profundidad
 Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR
 Naturaleza
 Tipo equipo de extracción 58
 Potencia 59 61

BOMBA
 Naturaleza
 Capacidad
 Marca y tipo

Utilización del agua 62
 Cantidad extraida (Dm³) 63 67
 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 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

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
29.05.92 126 131 143 148 160 165	1 132 149 166	78 135 137 150 154 167 171	 138 142 155 159 172 176	492	Sonda

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.	Materializa	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Instruido por

Fecha / /



ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS
ESTADISTICA

Nº de registro 283380033

Nº de puntos descritos 01

Hoja topografica 1/50.000
SBI
Numero 28-33

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado

Cuenca hidrografica JUCAR 08
27 28

Sistema acuífero
29 34

Provincia ALCANTE 39
35 36

Termino municipal
37 39

Toponimia PINETES

Objeto

Cota 655
40 45

Referencia topografica

Naturaleza 1
46

Profundidad de la obra 527
47 52

Nº de horizontes acuíferos atravesados
53 54

Tipo de perforación PERCUSION 2
55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 72 Profundidad
56 57

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza Eléctrico

Tipo equipo de extracción 3
58

Potencia 116
59 61

BOMBA

Naturaleza Sumergible

Capacidad 3.200 l/min.

Marca y tipo INOAR 243

Utilización del agua

5
62

Cantidad extraída (Dm³)

204
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

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica 86 87

Edad Geologica 107 108

Litología 88 93

Litología 109 114

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 99 103

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 104

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario AYUNTAMIENTO DE JIJONA.
Avda. Constitución, 6.

Nombre y dirección del contratista

Fecha	Surgenca	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m ³ /h	Cota absoluta del agua	Método de medida
29 05 92 126 131 143 148 160 165	132 149 166	1015 133 137 150 154 167 171	 138 142 155 159 172 176	523,5	Sonda

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	 177 182
Caudal extraído (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 extraído (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	 239 243	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 / /

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

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.	Naturaleza	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Instruido por _____ Fecha / /

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

UNIDAD DE JIJONA-CARRASQUETA

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>28338001</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>715500</u>	X = _____
	Y = <u>4271650</u>	Y = _____
	Z = <u>600 m.s.n.m.</u>	REFERENCIA O ESTIMACION _____

HOJA 1/50.000 nº 2833 (JBI - CASTILLA)

TERMINO MUNICIPAL JIJONA PROVINCIA ALICANTE

TOPONOMIA ROSSET PARAJE PEÑAS ROSSET

3. SITUACION HIDROGEOLOGICA E HIDROLOGICA

UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____ ACUIFERO JIJONA

CUENCA HIDROGRAFICA JUCAR SUBCUENCA _____

OBSERVACIONES _____

4. PROPIETARIO, USUARIO Y CONSTRUCTOR

PROPIETARIO/S Ayuntamiento de JIJONA

DIRECCION Avda. de la Constitución, 6 Tfno. _____

USUARIO/S POBLACION DE JIJONA

DIRECCION _____ Tfno. _____

CONSTRUCTOR _____

DIRECCION _____ Tfno. _____

5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

PROFUNDIDAD 210 (m.) METODO DE PERFORACION PERCUSION AÑO DE EJECUCION 1963

PERFORACION		ENTUBACION			
Desde — a — (m.)	Ø mm.	Desde — a — (m.)	Ø int. (mm.)	Espesor (mm.)	Tipo

OTRAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS _____

6. MEDIDAS DE NIVEL PIEZOMETRICO → VER HOJAS ADJUNTAS EN FICHA 28338028

REFERENCIA DE MEDIDA				
FECHA	PROFUNDIDAD	COTA ABSOLUTA	METODO	OBSERVACIONES

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		

TRATAMIENTOS ESPECIALES _____

OBSERVACIONES _____

8. EQUIPO DE BOMBEO

TIPO Sumergible MARCA JNDAR MODELO 163

PROFUNDIDAD DEL FILTRO 138 (m.) POTENCIA 20. C.V.

OBSERVACIONES 348 l/minuto → Extracción

9. VOLUMENES EXTRAIDOS Y REGIMEN DE EXPLOTACION

AÑO			1990	1991	OBSERVACIONES
VOLUMENES EXTRAIDOS (m ³)			37958	43.856	

MES	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	OBSERVACIONES
DIA / MES	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	31	30	
HORA / DIA	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	
TOTAL m ³ /mes	1992	1879	1992	1992	1751	1992	1879	1992	3132	3236	3236	3132	
EXTRACCION m ³ /año	27.958 m ³ /año												

DECLARACION DE LOS APROVECHAMIENTOS DE AGUAS PRIVADAS PARA SU INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE AGUAS COMO "APROVECHAMIENTO TEMPORAL DE AGUAS PRIVADAS"

Don D. ANTONIO BERNABEU GOMEZ, en representación del Ayto. Jijona
 con D.N.I. ó C.I.F. P- 0308300-C JIJONA
 calle..... Avda. Constitución, 6 C.P. 03100

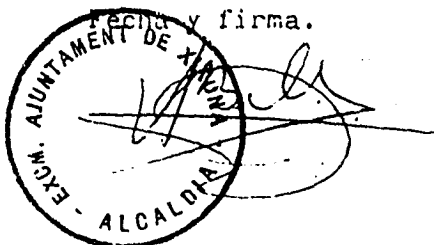
Dentro del plazo establecido por las disposiciones transitorias y 3ª de la Ley de Aguas, como titular de un aprovechamiento de aguas privadas con las siguientes características:

- Lugar o paraje, término municipal y provincia en que se encuentra la captación de agua. PEÑAS DE ROSET-JIJONA (ALICANTE)
- Destino de las aguas, (Usos domésticos; abastecimiento de población, especificando el número de habitantes; regadío, especificando la superficie y el tipo de cultivo; etc).
Abastecimiento de población de 8.000 habitantes.
- Profundidad del pozo o longitud de la galería.
210 m.
- Año del comienzo de la explotación (si no se conoce, estimar aproximadamente). año: 1.963
- Caudal máximo y volumen anual (si se conoce).

25 lit/seg.

S O L I C I T A:

Su inscripción en el Registro de Aguas como aprovechamiento temporal de aguas privadas, para lo que se acompaña la documentación acreditativa del título legítimo del derecho sobre el aprovechamiento de aguas privadas que se venían utilizando con anterioridad al 1 de enero de 1986, consistente en (Registro de la Propiedad, Registro regional de la Jefatura de Peñas, Documento Público, cualquier otro instrumento legítimo acreditativo de la titularidad del derecho, o, en su defecto Declaración Responsable del interesado.

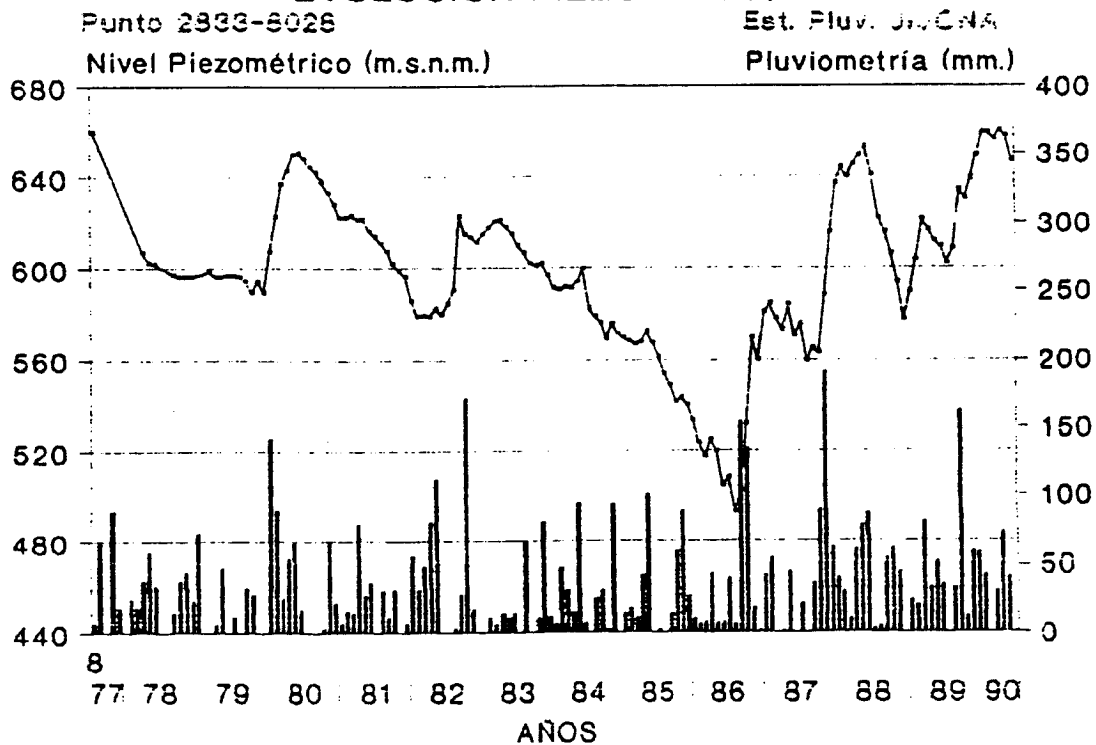
Fecha y firma.


Los límites vienen definidos por el impermeable de base y los materiales margosos del Cretácico que aparecen en el Sur por la acción de un cabalgamiento.

La piezometría está representada por el manantial del Rosset (2833-8008) y los sondeos, propiedad del Ayuntamiento de Jijona, (2833-8009, 8010, 8011, 8029 y 8033) que abastecen al pueblo.

La evolución del nivel piezométrico en el pozo 2833-8028 se ha representado en la figura 6. En general, se observan fuertes oscilaciones de un año para otro.

Fig. 6. ACUIFERO JIJONA
EVOLUCION PIEZOMETRICA



Así, por ejemplo, de Agosto de 1977 a Septiembre de 1979, el nivel desciende 63 m; se mantiene a lo largo de 1979 y vuelve a ascender cerca de 40, m en 1980. De Octubre de 1980 al mismo mes de 1981, el nivel desciende 32 m y durante el mismo período del año siguiente, se recupera en 15 m. De 1983 a 1987, desciende a un ritmo de 25 m/año, recuperándose fuertemente

283380011

FOTOGRAFIAS DEL PUNTO ACUIFERO



VISTA GENERAL



VISTA DE DETALLE

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 JIJONA

POBLACION TOTAL 8.000 habitantes DOTACION 350 l/hab./dia

CONSUMO FACTURADO Desconocido (30% pérdidas)* estimado 742.160 m³ 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 FLABORACION DE AGUACAYAS N° TRABAJADORES _____

CONSUMO ANUAL _____

OTROS USOS / SIN USO

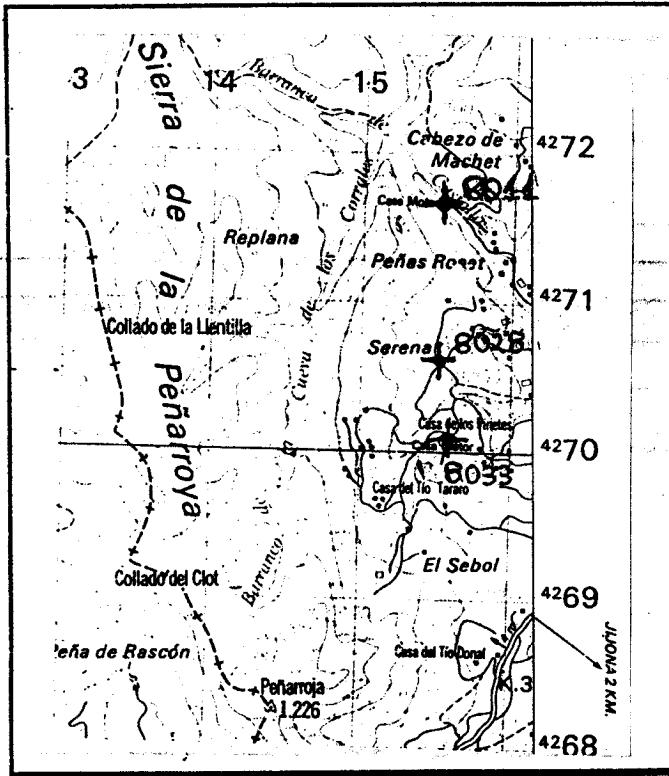
Cuando el cantidad de las fuentes es escasa el Ayuntamiento concede 11/ls durante todo el año para riego.

*Según informe incluido en ficha 25338028

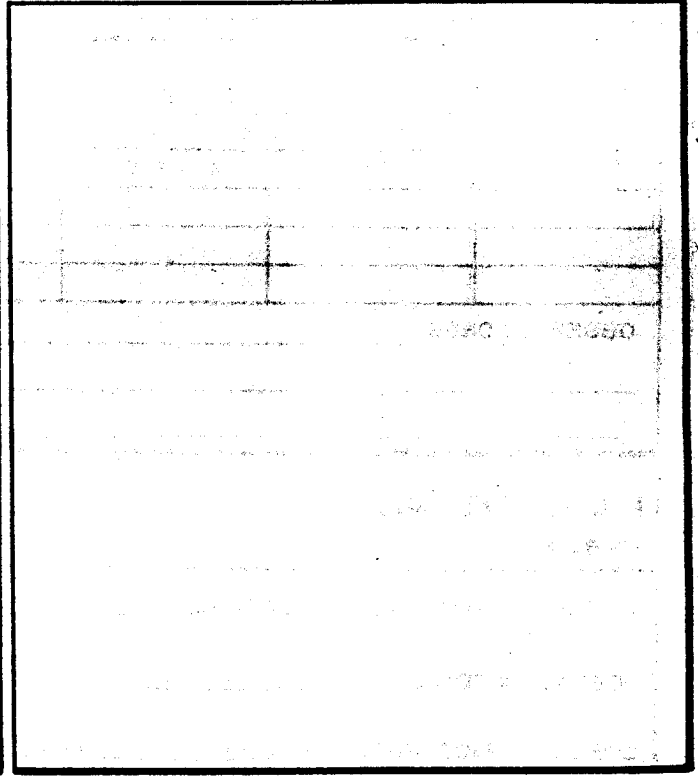
12. CORTE GEOLOGICO

TRAMO (metros)	LITOLOGIA	EDAD	OBSERVACIONES HIDROGEOLOGICAS

13. PLANO DE SITUACION



14. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO



15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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>28 33 802A</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>715.500</u>	X = _____
	Y = <u>4270.650</u>	Y = _____
	Z = <u>635</u> m.s.n.m.	REFERENCIA O ESTIMACION _____

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

TERMINO MUNICIPAL JIJONA PROVINCIA ALICANTE

TOPONOMIA SERENÁ PARAJE BEREJA

3. SITUACION HIDROGEOLOGICA E HIDROLOGICA

UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____ ACUIFERO JIJONA

CUENCA HIDROGRAFICA JUCAR SUBCUENCA _____

OBSERVACIONES _____

4. PROPIETARIO, USUARIO Y CONSTRUCTOR

PROPIETARIO/S Ayuntamiento de Jijona

DIRECCION Avenida de la Constitución, 6 Tfno. _____

USUARIO/S POBLACION DE JIJONA

DIRECCION _____ Tfno. _____

CONSTRUCTOR _____

DIRECCION _____ Tfno. _____

5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

PROFUNDIDAD 530 (m.) METODO DE PERFORACION PERCUSION AÑO DE EJECUCION 1978.

PERFORACION		ENTUBACION			
Desde — a — (m.)	Ø mm.	Desde — a — (m.)	Ø int. (mm.)	Espesor (mm.)	Tipo

OTRAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS _____

6. MEDIDAS DE NIVEL PIEZOMETRICO -o VER HOJAS ADJUNTAS.

REFERENCIA DE MEDIDA				
FECHA	PROFUNDIDAD	COTA ABSOLUTA	METODO	OBSERVACIONES
<u>7-9-78</u>	<u>73</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>XII-1978</u>	<u>58</u>	<u>76</u>		<u>49</u>	<u>3,05</u>			<u>12,8</u>	

TRATAMIENTOS ESPECIALES _____

OBSERVACIONES _____

8. EQUIPO DE BOMBEO

TIPO Sumergible MARCA INDAR MODELO 243

PROFUNDIDAD DEL FILTRO 304 (m.) POTENCIA 73 C.V.

OBSERVACIONES Caudal de extracción: 3.500 l/min

9. VOLUMENES EXTRAIDOS Y REGIMEN DE EXPLOTACION

AÑO														OBSERVACIONES

MES	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	OBSERVACIONES
DIA / MES	<u>31</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>31</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>31</u>	<u>30</u>	
HORA / DIA	<u>9</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	
TOTAL m ³ / mes	<u>58.590</u>	<u>56.700</u>	<u>58.590</u>	<u>58.590</u>	<u>52.920</u>	<u>58.590</u>	<u>56.700</u>	<u>58.590</u>	<u>44.100</u>	<u>45.570</u>	<u>45.570</u>	<u>44.100</u>	
EXTRACCION m ³ / año	<u>638.610</u>												

283380029

ESTADO DE LOS POZOSHoja nº 1
AÑO: 1990

DIA	SERENA		PINETA		EL ROSET		OBSERV.
	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	
1990 5/7	48'4 (M)		32 (P)		29'5 (M)		M = MARIHA
13/7	43 (P)		33 (P)		33 (M)		P = PARADO
* 21/7	55 (M)	5546x10	35'5 (P)	352203x10	34 (M)		EN EL FUENTE DE LA MEDICION
27/7	55'5 (M)	757E x10	36 (P)	352203x10	35 (M)	0	
3/8	55'8 (M)	10108x10	36'8 (P)	332205x10	42 (M)	1109	
10/8	57 (M)	12216x10	38 (P)	332312x10	42'9 (M)	2375	
17/8	58'8 (M)	14401x10	39'4 (P)	332312x10	45'6 (M)		
21/8	-	-	-		-	4184	
* 24/8	-	16611x10	-	332348x10	-	-	
31/8	60 (M)	17603x10	44 (P)	332348x10	50 (M)	5369	
7/9	61 (M)	207980	46 (P)	3323480	52 (M)	6353	
* 21/9	65'2 (M)	241490	49 (P)	3524180	50'24 (M)	7701	
5/10	67'5 (M)	295450	50 (P)	3324190	51'30 (M)	9185	
13/10	67 (M)	317760	51'35 (P)	3324190	53	9212	
* 26/10	69'6 (M)	355300	53'4 (P)	3327060	52'64	10438	
2/11	70'85 (M)	376960	54'60 (P)	3327060	54'65	10802	
9/11	71'85 (M)	399160	54'80 (P)	3327110	-	11235	
16/11	72'60 (M)	420810	55'90 (P)	3327110	60 (M)	11679	
23/11	73'86 (M)	442690	58 (P)	3327280	60'70 (M)	12093	
* 30/11	74'65 (M)	462610	58'89 (P)	3327290	-	12210	
5/12	75'30 (M)	477530	59'20 (P)	3327310	57'60 (M)	-	
14/12	75'74 (M)	500670	60'55 (P)	3327330	56 (M)	12559	
20/12	76'33 -	515430	61 -	3327350		12665	
* 28/12	77 (M)	536090	61'5 (P)	3327370	52	12832	
1991 4/1/91	78 (M)	555150	62'5 (P)	3327390	54?	12993	

ESTADO DE LOS POZOS

283380018

Hoja nº 2
AÑO: 1991

1991

NO
LEA
SERENA?
MIRAO
T. SERENA
27/2

DIA	SERENA		PINETA		EL ROSET		OBSERV.
	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	
4/1	78 (m)	555150	62'5 (P)	3327390	54?	12993	
11/1	78'5	565190	64'5 (P)	3334870	57' (P)	13072	
20/1	79	590180	64'45 (P)	3334890	-	13341	
22/1	-	-	-	-	78'20	-	
25/1	78'20	603120	64 (P)	-	-	14038	
27/1	-	-	-	-	79'20	-	
* 1/2	78'15	620860	63'35 (P)	3334900	-	14731	
8/2	77'	638950	64 (P)	3334910	75'20	15169	
15/2	78	656980	64 (P)	3334910	73	15663	
* 22/2	77'80	673960	64'4 (P)	3334920	-	16026	
1/3	75	684170	64 (P)	3334930	78'20	16381	
8/3	76	-	64 (P)	3334940	79'20	16784	
15/3	64'5 (P)	-	69	3342570	-	17128	
* 22/3	60'8 (P)	684200	70'5	3357450	-	17371	
7/4	42'38	-	72'95	3391660	-	18112	
12/4	-	-	61'50	3402200	-	-	
19/4	43'38P	-	61'56	3423930	50-P	19260	
* 26/4	44'38(P)	685080	61'56	3434280	50 (P)	19986	
3/5	35'66 (P)	685580	61	9260	427 (P)	20925	CAMBIO CONTADOR PINETA
10/5	36'20 (P)	686210	61'75	27220	-	-	
17/5	80 (P)	-	65	22171	-	22841	
24/5	79	688980	64.5	63840	56.65	23802	
* 31/5	M-66'66	698640	P-53	77220	56.65	24963	
7-6	M-66.66	0720390	52.5 (P)	47220	-	26127	
1991 14-6	M-69.14	740600	54.7 (P)	78500	60.50 (P)	-	

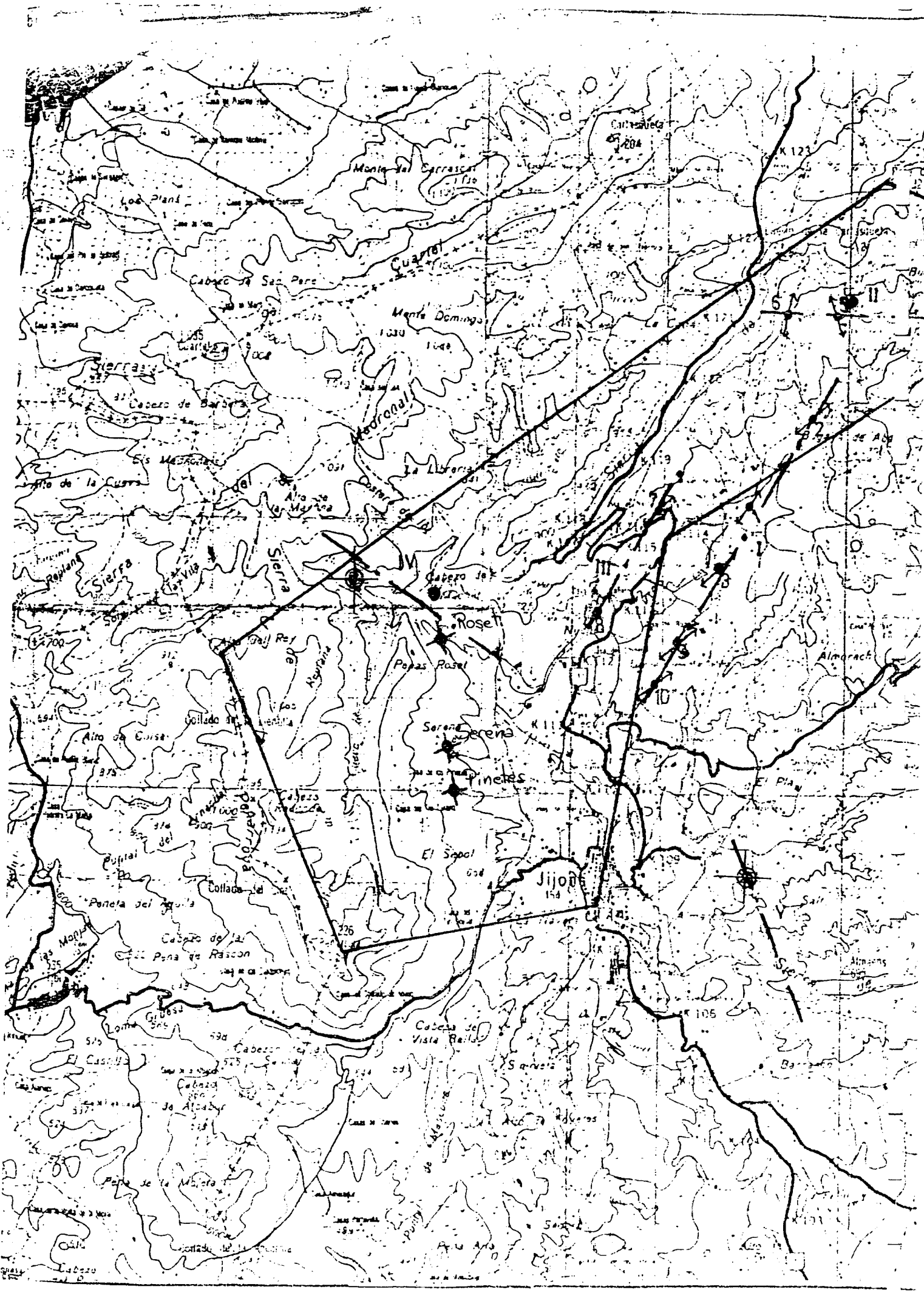
DIA	SERENA		PINETA		EL ROSET		OBSERV.
	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	
1991 21-6	67.64 (M)	765.370	53.2 (P)	78.500	70.50 (P)	28.568	
* 28-6	66.93	787.090	52.63	78.500		30.127	
6-7	66.21	810 850	58.70	80.110	69.97	32.254	
13-7	65.47	836 150	60.29	80.110	"	33 611	
19-7	64.47	852 190	59.29	81 970		34.724	
* 26-7	25.66	876 190	62.47	82.450		36.091	
4-8	75.66	926.150	64-07	82.455		37.460	
11-8	79	933390	65'42	82 460		39.215	
18-8	80'50	948570	66'32	82740		40.109	
23-8	80	977860	66'92	82740		41 877	
* 30-8	77	992180	65'92	85500	P	43187	
6-9	82.50 ^M	101 2840	69 ^P	85 500	64.85 ^P	44 500	
13-9	84'50	1036200	70'25 ^P	85500	6485 ^P	45479	
20-9	84'57	1058640	72.14	85510		46289	
* 26-9	85.42	1074.130	72.91	87280	64.85	47.010	
5-10	86'62	1104810	74'44	87780		48289	
11-10	87.40	1126820	75.45	87.280	87.60	48989	
18-10	84.30?	1144040	75.50	90 310	81?	49 712	
* 26-10	88'55 ^P	1166200	77'20	90310	88'08 ^P	50482	
2-11	90 ^M	1186.190	78.48 ^P	90.320	76.66 ^P	50.970	
9-11	90.92 ^M	1214.800	78.76 ^P	90 320	80 ^M	51.718	
15-11	92'37 ^M	1232470	79'97 ^P	90320	80 ^M	52067	
22-11	93.57 ^M	1.255 950	82 ^P	90660	77.20 ^P	52 332	
* 30-11	94.87	1278 230	83.30	90.660	-	53.736	
1991 5-12	94'87 ^M	1297910	84'13 ^P	90670	77'20 ^P	54338	

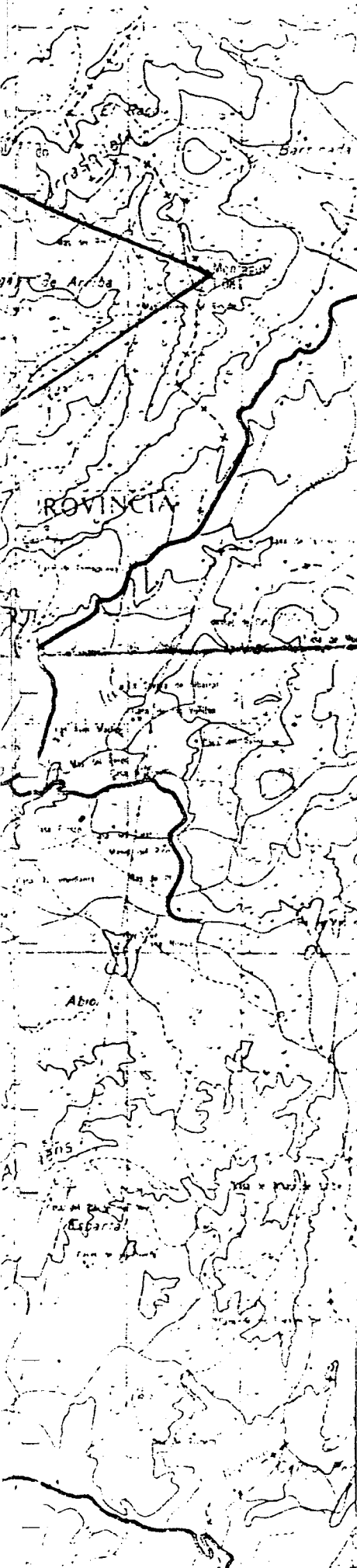
ESTADO DE LOS POZOS

283380028

Hoja nº 4
AÑO:

DIA	2022 SERENA		2022 PINETA		2022 EL ROSET		OBSERV.
	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	NIVEL	LECT.	
1991 14-12	96 ^(M)	1320.840	84,46 ^(P)	92.130	77 ^(P)	54.993	
27-12	97 ^(M)	1354230	85'30 ^(P)	93520	87 ^(M)	55993	
1992 3-1	97,50 ^M	1370.820	87 ^(P)	94.310	78,50 ^(M)	56.349	
11-1	98,70 ^M	1.390.600	88,40 ^P	98.760	79,50 ^M	57.105	
12-1	99^(P)	140534	88^(P)	103.320	79'34^P	57659	
24-1	100 ^M	1.420.700	90 ^(P)	103.320	80,30 ^(P)	58.214	
1-2	100 ^M	1.442.680	90,5 ^P	103.320	82 ^P	58.214	
7-2	102 ^M	1445400	91'41 ^P	103320	84 ^P	58214	
14-2	102	1.482.320	92,66	103.330		172	POZOS EN CONTRACCION
21-2	78'60 ^P	1501650	91'80 ^P	103330	81 ^P	1058	
29-2	100 ^M	1515610	91'80 ^P	103330	81 ^P	1466	
6-3	99,20	1520.650	90,60	114.280	81	1682	
14-3	77	1.535.880	90 ^P	114.280	81 ^P	2078	
21-3	98'80	1550380	90'60	114280	81 ^P	2714	
27-3	99 ^M	1567140	90-67 ^P	114280.	80-94 ^P	3314.	
4-4	99,50 ^M	1.584.980	91,40 ^P	114.290	81 ^P	3785	
10-4	80,36 ^P	1.605.010	100,80 ^M	117.010	89,25 ^M	4.586	
18-4	101,63 ^M	1623890	93-80 ^P	120820	100,16 ^M	5447	
25-4	110	1.645.220	95	120.820	99,50 ^M	6406	
3-5	114 ^M	1667720	96 ^P	120830	99'50 ^M	7.498	
8-5	82 ^P	1.676.210	103 ^M	128.070	99,50 ^P		
15-5	78 ^P	1.676.350	101 ^M	146.670		8636	
23-5	78 ^P	1.676.680	101,40 ^M	167220	81,90 ^P	9.245	
1992 29-5.	78 ^P	1677330	101-50 ^M	186150	181-77 ^P	9984.	





NORTE



S.E.V.



Sondeos existentes



Sondeos recomendados



Sondeo posible



Perímetro protección



Cortes Hidrogeológicos

REALIZADO POR

INAGESA

REALIZADO PARA

AY. JIJONA

FECHA	DIBUJADO	JOSE A. HERVAS
19-4-84	COMPROBADO	JOSE FUSTER
E 1/50.000	PLANO N.º 1 PLANO DE SITUACION Y PERIMETRO DE PROTECCION	

DECLARACION DE LOS APROVECHAMIENTOS DE AGUAS PRIVADAS PARA SU INSCRIPCION EN EL REGISTRO DE AGUAS COMO "APROVECHAMIENTO TEMPORAL DE AGUAS PRIVADAS"

Don ANTONIO BERNABEU GOMEZ , en representación del Ayto. Jijona.
P- 0308300-C JIJONA
con D.N.I. ó C.I.F., domiciliado en
calle.. Avda. Constitución, 6 03100 C.P.....

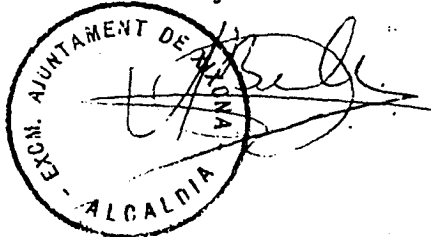
Dentro del plazo establecido por las disposiciones transitorias y 3ª de la Ley de Aguas, como titular de un aprovechamiento de aguas privadas con las siguientes características:

- Lugar o paraje, término municipal y provincia en que se encuentra la captación de agua.
Paraje de Sereña-Jijona (Alicante).
- Destino de las aguas, (Usos domésticos; abastecimiento de población, especificando el número de habitantes; regadío, especificando la superficie y el tipo de cultivo; etc).
Abastecimiento de población de 8.000 habitantes.
- Profundidad del pozo o longitud de la galería.
434 m.
- Año del comienzo de la explotación (si no se conoce, estimar aproximadamente). año: 1.972
- Caudal máximo y volumen anual (si se conoce).
45 lit./seg.

S O L I C I T A:

Su inscripción en el Registro de Aguas como aprovechamiento temporal de aguas privadas, para lo que se acompaña la documentación acreditativa del título legítimo del derecho sobre el aprovechamiento de aguas privadas que se venían utilizando con anterioridad al 1 de enero de 1986; contenida en (Registro de la Propiedad, Registro regional de la Jefatura de Zonas, Documento Público, cualquier otro instrumento legítimo acreditativo de la titularidad del derecho, o, en su defecto Declaración Responsable del interesado.

Fecha y firma.



EXCEL.LENTISSIM AJUNTAMENT DE XIXONA

ANTECEDENTES HIDROGEOLOGICOS DE LAS CAPTACIONES

A comienzos del año 1.976 el I.G.M.E. realizó un sondeo en el término municipal de XIXONA en el paraje denominado Serriñán, de una profundidad de 330 m, con un caudal aforado de 60 l/s aproximadamente. Dicho sondeo fue cedido para su explotación al Excmo. Ayuntamiento de dicho término, con el objeto de cubrir los déficits de agua que venía sufriendo la ciudad. Este sondeo se puso en explotación -- en Agosto de 1.976.

A consecuencia de dicha explotación, los propietarios de las fuentes Sereñá, Cotelles, Alecua y Grau presentaron ante el Ayuntamiento una reclamación por efección -- del sondeo sobre las mismas. Pedían que se les restableciera un caudal total de 11 l/s.

Una vez realizadas las pruebas técnicas necesarias para determinar esta posible efección, se determinó retornar a los regantes propietarios de dichas fuentes, un volumen de 1.008 m³/diarios a lo largo de los 365 días del año, lo que arroja un volumen total de 367.920 m³/año. La energía necesaria para elevar a la superficie este volumen de agua, la tiene que pagar el Excmo. Ayuntamiento de XIXONA,

EXCELENTISSIM, AJUNTAMENT DE XIXONA

encareciendo, de una manera considerable, el servicio municipal de abastecimiento.

A consecuencia de los requisitos que exige la utilización del sondeo de Seriñán, el propio Ayuntamiento realiza otro sondeo, el denominado "Pineta" de 570 m de profundidad, que, aforado en Diciembre de 1.978, dio un caudal de 58 l/s.

Actualmente los sondeos citados, son suficientes/ para el abastecimiento de XIXONA, sin embargo, se ha de resaltar que, debido a la baja pluviosidad existente en los/ últimos ocho años, los niveles piezométricos han descendido considerablemente, llegando a unos déficits de recuperación en el acuífero de casi 20 m con respecto a la fecha - de comienzo de explotación de los mismos (1.978).

Cabe resaltar que el acuífero responde, de una forma rápida a la recarga de lluvia (en Septiembre 1.982 y debido a unas fuertes lluvias, los niveles se recuperaron -- 15 m en tan sólo un mes). Si bien la tendencia de los niveles en los pozos es a bajar, debido principalmente a un bajo control de gestión del acuífero en explotación, así como a las bajas pluviosidades existentes.

283380028

EXCELENTISSIM AJUNTAMENT DE XIXONA

Para asegurar los caudales de los sondeos destinados al abastecimiento de XIXONA, se ha creado un perímetro de protección en el término municipal, según Orden Ministerial del 26.09.87.

EXCELENTISSIM AJUNTAMENT DE XIXONA

VOLUMEN TOTAL EXTRAIDO

Durante el año 1.986, el volumen total extraído del acuífero para el abastecimiento de XIXONA, ha sido - el siguiente:

De enero a Junio.....	18 horas/diarias = 3.240 H.
De julio a Agosto	20 horas/diarias = 1.200 H.
De Sepbre. a Dicbre.....	24 horas/diarias = 2.880 H.
TOTAL	<u>7.320 H.</u>

El caudal de bombeo es de 58 l/s, lo que arroja -- un volumen de agua de 1.528.416 m³/año.

Vamos a fijar el volumen de agua no controlado, que comprende limpieza de tuberías, falta de sensibilidad en los contadores divisionarios, fraudes, fugas, etc..., en un 30% de volumen de agua enviado a la red. En consecuencia, se considera a efecto de cálculo de volumen de agua cifra de : -- 1.069.891 m³/año. No obstante hemos de volver a tener en -- cuenta lo reseñado anteriormente a cerca del hecho de que - el Ayuntamiento tiene que retornar a los agricultores : -- 367.920 m³/año. En consecuencia, consideramos a efecto de - cálculo de volumen de agua a facturar cifra de : 701.971 -- m³/año.

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>28338033</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>715 600</u>	X = _____
	Y = <u>4270 100</u>	Y = _____
	Z = <u>635 m.s.n.mar.</u>	REFERENCIA O ESTIMACION _____

HOJA 1/50.000 nº 2833 (JBI - CASTILLA)

TERMINO MUNICIPAL JIJONA PROVINCIA ALICANTE

TOPONOMIA PINETES PARAJE CASA DE PINETES

3. SITUACION HIDROGEOLOGICA E HIDROLOGICA

UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____ ACUIFERO JIJONA

CUENCA HIDROGRAFICA JUCAR SUBCUENCA _____

OBSERVACIONES _____

4. PROPIETARIO, USUARIO Y CONSTRUCTOR

PROPIETARIO/S Ayuntamiento de Jijona

DIRECCION Ayda. de la Constitución, 6 Tfno. _____

USUARIO/S POBLACION DE JIJONA

DIRECCION _____ Tfno. _____

CONSTRUCTOR _____

DIRECCION _____ Tfno. _____

5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

PROFUNDIDAD 527 (m.) METODO DE PERFORACION Perforación AÑO DE EJECUCION 1972

PERFORACION		ENTUBACION			
Desde — a — (m.)	Ø mm.	Desde — a — (m.)	Ø int. (mm.)	Espesor (mm.)	Tipo
		0 39	450		lisa
		39 43	450		rejada
		43 151	450		lisa
		0 50	350		

OTRAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Cementada entre 20 y 25 m.

6. MEDIDAS DE NIVEL PIEZOMETRICO → VER HOJAS ADJUNTAS EN FICHA 28338028

REFERENCIA DE MEDIDA				
FECHA	PROFUNDIDAD	COTA ABSOLUTA	METODO	OBSERVACIONES

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		

TRATAMIENTOS ESPECIALES

OBSERVACIONES

8. EQUIPO DE BOMBEO

TIPO Sumergible MARCA JINDAR MODELO 243

PROFUNDIDAD DEL FILTRO 112 (m.) POTENCIA 116 P.V.

OBSERVACIONES Caudal 3200 l/min

9. VOLUMENES EXTRAIDOS Y REGIMEN DE EXPLOTACION

AÑO	OBSERVACIONES												
1992													
VOLUMENES EXTRAIDOS (m ³)	301200												
MES	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	OBSERVACIONES
DIA / MES													
HORA / DIA													
TOTAL m ³ /mes	25%	25%	25%							10%	15%		
EXTRACCION m ³ /año	POZO DE RESERVA												

283380028

1. ANTECEDENTES

El año 1.976 se realizó un sondeo de 300m. de profundidad, denominado Pinetes, por el Instituto Geológico y Minero de España para el abastecimiento de Jijona, que fue aforado en Junio de 1.976 con caudales de unos 60 l/seg. durante varios días, con nivel estatico a 16m.

Este sondeo motivo una protesta de afeción por parte de los usuarios de las fuentes de Alecua, Grao, Sereña y Cotelles, llegandose al acuerdo provisional de redotar las citadas fuentes hasta que alcancen un caudal total de 11 l/seg.

El sondeo de Pinetes, propiedad del Estado, es utilizado por el Ayuntamiento de Jijona para extraer un caudal de 30 l/seg. A consecuencia de los requisitos que exige la utilización del sondeo Pinetes el propio Ayuntamiento realiza otro sondeo, el denominado Sereña, de 570 m. de profundidad, que aforado en diciembre de 1.978 dió un caudal de 58 l/seg. , con nivel estatico a 76 m., y una depresión de unos 19 m.

Para asegurar los caudales del sondeo que realizó el IGME se ha creado un perímetro de protección (Plano 1), en el término municipal de Jijona, según Orden Ministerial del 26-9-77.

Actualmente los sondeos citados, son suficientes para el abastecimiento de Jijona y aunque los niveles son bastantes más bajos que en 1.976, sin embargo se mantienen similares a los que había en diciembre de 1.978, con fluctuaciones normales, y con recuperaciones en épocas de lluvia, como los 15 m. de septiembre de 1.982, lo que indica una recarga adecuada.

Teniendo en cuenta que probablemente hay una cierta comunicación entre los dos sondeos citados, Pinetes y Sereña, El Ilmo. Ayuntamiento de Jijona desea realizar un nuevo sondeo, bien en otro acuífero , o bien, si es el mismo acuífero, en una zona lo suficientemente alejada para que la explotación sea independiente de la actual.

Con este objeto se ha realizado por INAGESA un Estudio Hidrogeológico, cuyos resultados y conclusiones se resumen a continuación.

283380028

3. ACUIFERO OLILOCENO - EOCENO.

El acuífero oligoceno es el que se explota actualmente con los sondeos de Pinetes y Sereña, que tienen cotas cercanas a los 600 m. y nivel de agua a unos 70 m., lo que nos proporciona una cota absoluta del agua próxima a los 530 m.

El sondeo de Pinetes, realizado por el IGME, encontró los siguientes materiales:

0 m. a 8 m. Cuaternario.

8 m. a 12 m. Margas amarillas.

12 m. a 44 m. Calizas arenosas terciarias. Venidas de agua en los metros 19, 41 y 43 m. Nivel a 18 m.

44 m. a 226 m. Margas grises.

226 m. a 232 m. Calizas y dolomias. Bastante limpias de 229 a 232 m.

233 m. a 235 m. Sin muestra.

235 m. a 288 m. Calizas y dolomias, con margas amarillas.

288 m. a 295 m. Calizas con agua. Subió el nivel a 16 m., y aumento el caudal de Fte. Pinetes.

295 m. a 300 m. Calizas con intercalación de margas.

Se entubó con tubería de 450 mm. de 0 m. a 151 m. rajándose desde los 39 m. a los 43 m. y cementando exteriormente desde los 20 a los 25 m.

Posteriormente se colocó una tubería interior de 350 mm. hasta los 50 m. y se tapó la parte comprendida entre las dos tuberías.

En Mayo y Junio de 1.976 se aforó el sondeo, por parte del IGME, y se limpio, sacando caudales del orden de los 60 l/seg. durante varios días. Se recomendó una explotación de unos 33 l/seg. al Ayuntamiento de Jijona.

Las calizas y dolomias encontradas son oligocenas, o quizá cocenas, pero no se ha podido aclarar esa diferencia.

El sondeo Sereña, realizado posteriormente por el Ayuntamiento de Jijona encontró los siguientes materiales:

0 m. a 22 m. Calizas arenosas. Algo de agua a los 18 m.

22 m. a 140 m. Margas grises.

283380028

140 m. a 158 m. Dolomias. Acuífero. Nivel a 80 m.

168 m. a 316 m. Margas grises.

316 m. a 318 m. Calizas. Acuífero. Nivel a 88 m.

318 m. a 330 m. Margas grises.

330 m. a 333 m. Margas blancas.

333 m. a 390 m. Calizas compactas, con algún nivel de arcilla blanca.

Mioceno medio según micropaleontología.

390 m. a 408 m. Calizas algo margosas.

408 m. a 449 m. Margas grises, duras.

449 m. a 459 m. Margas calcáreas, blanquecinas, con calizas.

459 m. a 463 m. Margas blanquecinas.

463 m. a 478 m. Caliza amarillenta, algo margosa, Terciario marino, según micropaleontología, posible mioceno.

478 m. a 570 m. Margas grises, algo carbonosas al final.

Nivel estático a 73 m. el 7 - 9 - 78

El sondeo se empezó el 17 - 5 - 78 y se acabó el 13 - 9 - 78

Se aforó 72 horas del 29-11-78 al 2-12-78 con caudal de 58 l/seg. y nivel estabilizado a 95 m.

En este sondeo se pretendía llegar a las calizas cocenas, e incluso a las calizas cretácicas, pero la existencia de una falla, que repite la serie ha impedido alcanzar este propósito. Así pues el sondeo Sareñá explota unas calizas oligocenas.

El acuífero eoceno, que puede estar comunicado más o menos fácilmente, con el oligoceno tiene sus afloramientos en el límite Norte del término de Jijona - (Plano 2), con una extensión de 2 - 3 Km.². Admitiendo una infiltración de 200 - 300 mm. debido a la altura de los afloramientos, pues sobrepasan los 1.000 m. de altitud, tenemos una recarga del orden de 0'4/0'9 Hm³/año.

283380028

FOTOGRAFIAS DEL PUNTO ACUIFERO



VISTA GENERAL



VISTA DE DETALLE

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		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 JILJONA

POBLACION TOTAL 8.000 habitantes DOTACION 350 l/hab./dia

CONSUMO FACTURADO Desconocido (30% pérdidas)* 742.160 m³ estimado 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 ELABORACION TURBONES N° TRABAJADORES _____

CONSUMO ANUAL _____

OTROS USOS / SIN USO

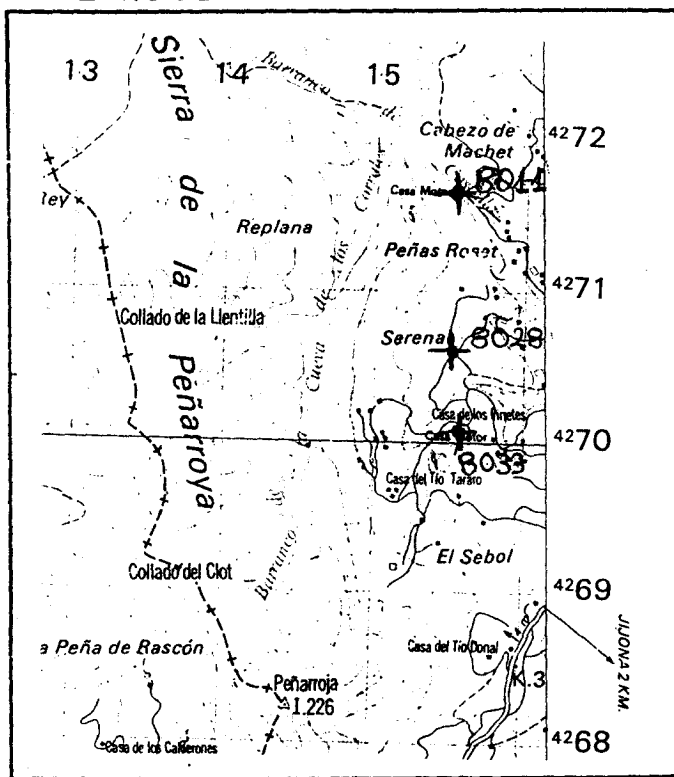
Cuando el nivel de las fuentes es escaso el Ayuntamiento concede 1/2 l/c del total de la extracción para riego durante todo el año

* Según informe incluido en la ficha

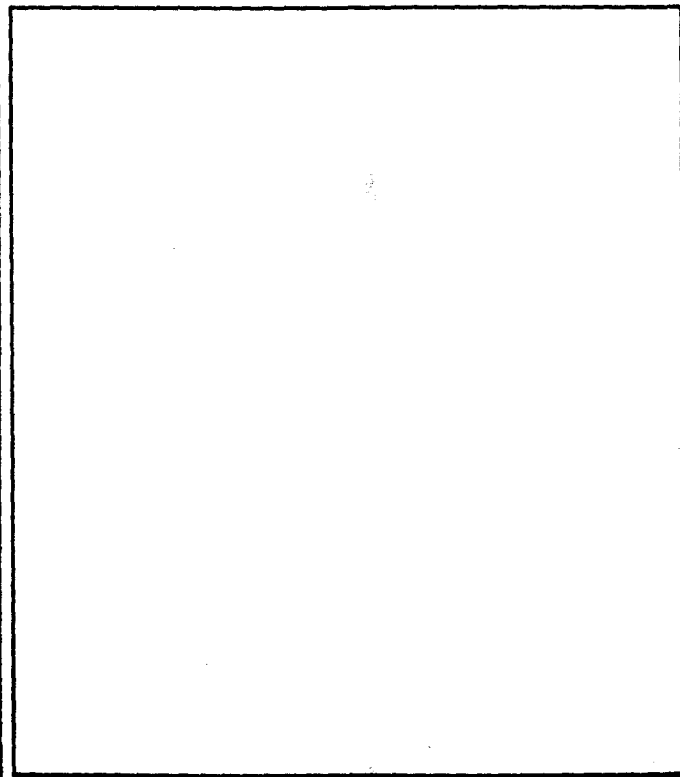
12. CORTE GEOLOGICO

TRAMO (metros)	LITOLOGIA	EDAD	OBSERVACIONES HIDROGEOLOGICAS
0 - 22	Calizas arenosas		
22 - 140	Margas grises		
140 - 158	Dolomias		Acuifero
158 - 316	Margas grises		
316 - 318	Calizas		Acuifero.
318 - 338	Margas grises blancas		
333 - 340	Calizas compactas	MIOCENO MEDIO	
340 - 463	Margas variadas		
463 - 478	Caliza amarillenta.		
478 - 570	Margas grises		

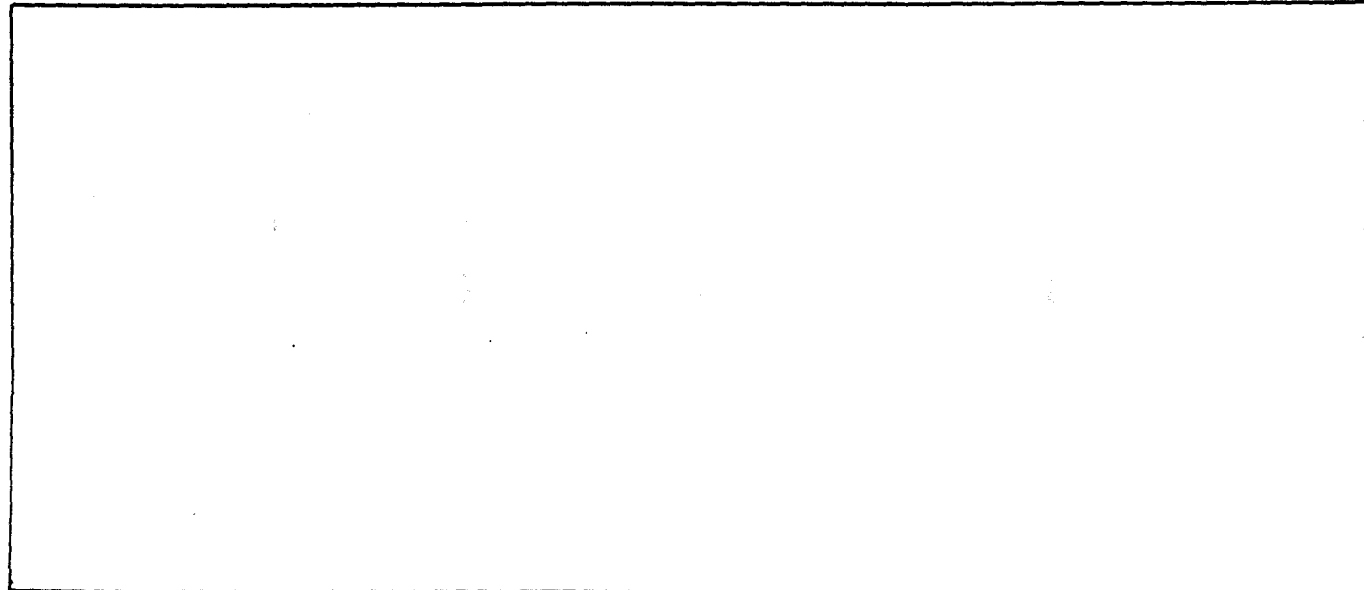
13. PLANO DE SITUACION



14. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO



15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



DECLARACION DE LOS APROVECHAMIENTOS DE AGUAS PRIVADAS PARA SU INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE AGUAS COMO "APROVECHAMIENTO TEMPORAL DE AGUAS PRIVADAS"

Don .. ANTONIO BERNABEU GOMEZ, en representación del Ayto. Jijona.
 con D.N.I. ó C.I.F. P- 0308300-C JIJONA
 calle. Avda. Constitución, 6 03100
, C.P.....

Dentro del plazo establecido por las disposiciones transitorias y 3ª de la Ley de Aguas, como titular de un aprovechamiento de aguas privadas con las siguientes características:

- Lugar o paraje, término municipal y provincia en que se encuentra la captación de agua.
 Paraje de Pineta - Jijona (Alicante).
- Destino de las aguas, (Usos domésticos; abastecimiento de población, especificando el número de habitantes; regadío, especificando la superficie y el tipo de cultivo; etc).
 Abastecimiento de población de 8.000 habitantes.
- Profundidad del pozo o longitud de la galería.
 534 m.
- Año del comienzo de la explotación (si no se conoce, estima aproximadamente).
 año: 1.972
- Caudal máximo y volumen anual (si se conoce).

60 lit./segu.

S O L I C I T A:

Su inscripción en el Registro de Aguas como aprovechamiento temporal de aguas privadas, para lo que se acompaña la documentación acreditativa del título legítimo del derecho sobre el aprovechamiento de aguas privadas que se venían utilizando con anterioridad al 1 de enero de 1986, consistente en (Registro de la Propiedad, Registro regional de la Jefatura de zonas, Documento Público, cualquier otro instrumento legítimo acreditativo de la titularidad del derecho, o, en su defecto Declaración Responsable del interesado).

Fecha y firma.



283380033

ANTECEDENTES

El año 1.976 se realizó un sondeo de 300m. de profundidad, denominado Pinetes, por el Instituto Geológico y Minero de España para el abastecimiento de Jijona, que fue aforado en Junio de 1.976 con caudales de unos 60 l/seg. durante varios días, con nivel estático a 16m.

Este sondeo motivó una protesta de afección por parte de los usuarios de las fuentes de Alecua, Grao, Sereña y Cotelles, llegándose al acuerdo provisional de limitar las citadas fuentes hasta que alcancen un caudal total de 11 l/seg.

El sondeo de Pinetes, propiedad del Estado, es utilizado por el Ayuntamiento de Jijona para extraer un caudal de 30 l/seg. A consecuencia de los requisitos que exige la utilización del sondeo Pinetes el propio Ayuntamiento realiza otro sondeo, el denominado Sereña, de 570 m. de profundidad, que aforado en diciembre de 1.978 dió un caudal de 58 l/seg. , con nivel estático a 76 m., y una depresión de 19 m.

Para asegurar los caudales del sondeo que realizó el IGME se ha creado un perímetro de protección (Plano 1), en el término municipal de Jijona, según Orden Ministerial del 26-9-77.

Actualmente los sondeos citados, son suficientes para el abastecimiento de Jijona y aunque los niveles son bastantes más bajos que en 1.976, sin embargo se mantienen similares a los que había en diciembre de 1.978, con fluctuaciones normales, y con recuperaciones en épocas de lluvia, como los 15 m. de septiembre de 1.982, lo que indica una recarga adecuada.

Teniendo en cuenta que probablemente hay una cierta comunicación entre los dos sondeos citados, Pinetes y Sereña, El Ilmo. Ayuntamiento de Jijona desea realizar un nuevo sondeo, bien en otro acuífero , o bien, si es el mismo acuífero, en una zona lo suficientemente alejada para que la explotación sea independiente de la actual.

Con este objeto se ha realizado por INAGESA un Estudio Hidrogeológico, cuyos resultados y conclusiones se resumen a continuación.

2833 80033

3. ACUIFERO OLILOCENO - SOCENO.

El acuífero oligoceno es el que se explota actualmente con los sondeos de Pinetes y Sereña, que tienen cotas cercanas a los 600 m. y nivel de agua a unos 70 m., lo que nos proporciona una cota absoluta del agua próxima a los 530 m.

El sondeo de Pinetes, realizado por el IGME, encontró los siguientes materiales:

0 m. a 8 m. Cuaternaria.

8 m. a 12 m. Margas amarillas.

12 m. a 44 m. Calizas arenosas terciarias. Venidas de agua en los metros 19, 41 y 43 m. Nivel a 18 m.

44 m. a 226 m. Margas grises.

226 m. a 232 m. Calizas y dolomias. Bastante limpias de 229 a 232 m.

233 m. a 235 m. Sin muestra.

235 m. a 288 m. Calizas y dolomias, con margas amarillas.

288 m. a 295 m. Calizas con agua. Subió el nivel a 16 m., y aumento el caudal de Fte. Pinetes.

295 m. a 300 m. Calizas con intercalación de margas.

Se entubó con tubería de 450 mm. de 0 m. a 151 m. rajándose desde los 39 m. a los 43 m. y cementando exteriormente desde los 20 a los 25 m.

Posteriormente se colocó una tubería interior de 350 mm. hasta los 50 m. y se taponó la parte comprendida entre las dos tuberías.

En Mayo y Junio de 1.976 se aforó el sondeo, por parte del IGME, y se limpio, sacando caudales del orden de los 60 l/seg. durante varios días. Se recomendó una explotación de unos 33 l/seg. al Ayuntamiento de Jijona.

Las calizas y dolomias encontradas son oligocenas, o quizá cocenas, pero no se ha podido aclarar esa diferencia.

El sondeo Sereña, realizado posteriormente por el Ayuntamiento de Jijona encontró los siguientes materiales:

0 m. a 22 m. Calizas arenosas. Algo de agua a los 18 m.

22 m. a 140 m. Margas grises.

283380033

140 m. a 158 m. Dolomias. Acuífero. Nivel a 80 m.

168 m. a 316 m. Margas grises.

316 m. a 318 m. Calizas. Acuífero. Nivel a 88 m.

318 m. a 330 m. Margas grises.

330 m. a 333 m. Margas blancas.

333 m. a 390 m. Calizas compactas, con algún nivel de arcilla blanca.

Mioceno medio según micropaleontología.

390 m. a 408 m. Calizas algo margosas.

408 m. a 449 m. Margas grises, duras.

449 m. a 459 m. Margas calcáreas, blanquecinas, con calizas.

459 m. a 463 m. Margas blanquecinas.

463 m. a 478 m. Caliza amarillenta, algo margosa, Terciario marino, según micropaleontología, posible mioceno.

478 m. a 570 m. Margas grises, algo carbonosas al final.

Nivel estático a 73 m. el 7 - 9 - 78

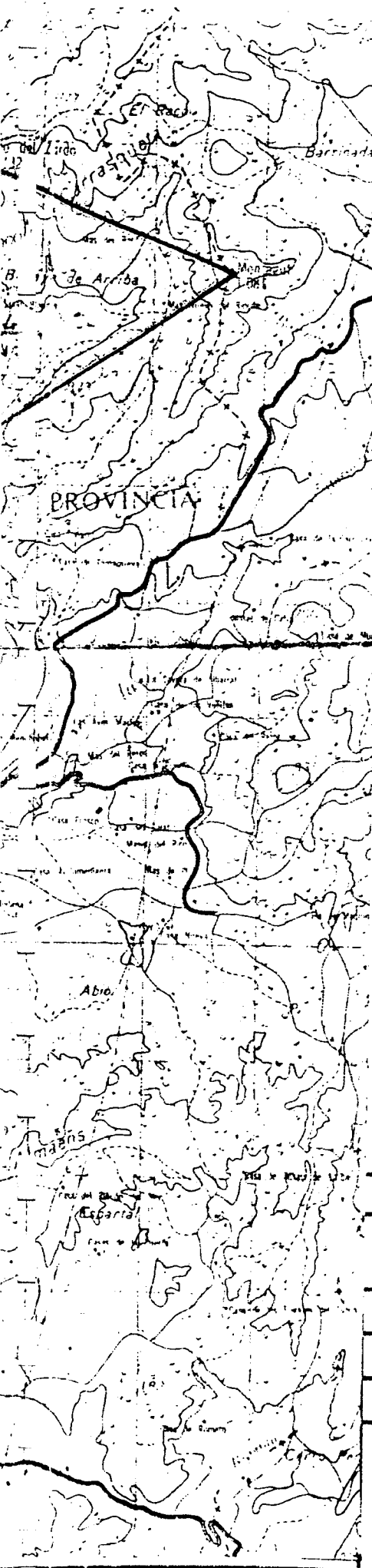
El sondeo se empezó el 17 - 5 - 78 y se acabó el 13 - 8 - 78

Se aforó 72 horas del 29-11-78 al 2-12-78 con caudal de 58 l/seg. y nivel estabilizado a 95 m.

En este sondeo se pretendía llegar a las calizas cocenas, e incluso a las calizas cretácicas, pero la existencia de una falla, que repite la serie ha impedido alcanzar este propósito. Así pues el sondeo Sareña explota unas calizas oligocenas.

El acuífero eoceno, que puede estar comunicado más o menos fácilmente, con el oligoceno tiene sus afloramientos en el límite Norte del término de Jijona (Plano 2), con una extensión de 2 - 3 Km.². Admitiendo una infiltración de 200 - 300 mm. debido a la altura de los afloramientos, pues sobrepasan los 1.000 m. de altitud, tenemos una recarga del orden de 0'4/0'9 Hm³/año.

28330033



NORTE



S.E.V.



Sondeos existentes



Sondeos recomendados



Sondeo posible



Perímetro protección



Cortes Hidrogeológicos

REALIZADO POR

INAGESA

REALIZADO PARA

AY. JIJONA

FECHA

DIBUJADO

JOSE A. HERVAS

19-4-84

COMPROBADO

JOSE FUSTER

E

PLANO N.º 1

1/50.000

PLANO DE SITUACION Y
PERIMETRO DE PROTECCION

283380033

FOTOGRAFIAS DEL PUNTO ACUIFERO



VISTA GENERAL



VISTA DE DETALLE

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		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 JISONA

POBLACION TOTAL 8.000 habitantes DOTACION 350 l/hab./dia

CONSUMO FACTURADO Denunciado (30% perdidos)* estimado 742.160m³ 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 ELABORACION TURBONES N° TRABAJADORES _____

CONSUMO ANUAL _____

OTROS USOS / SIN USO

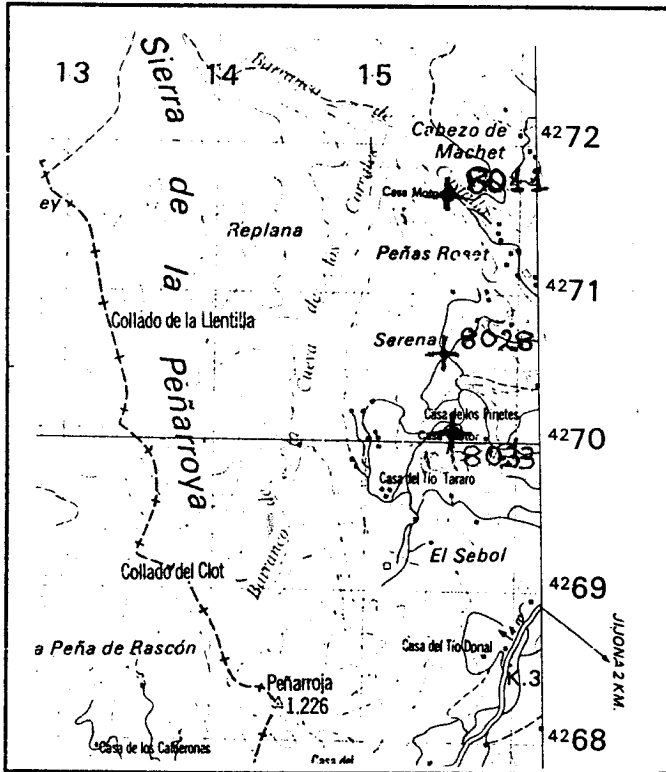
Cuando el caudal de las fuentes es escaso el Ayuntamiento concede agua a los agricultores para riego.

* Según informe incluido en ficha 28338028

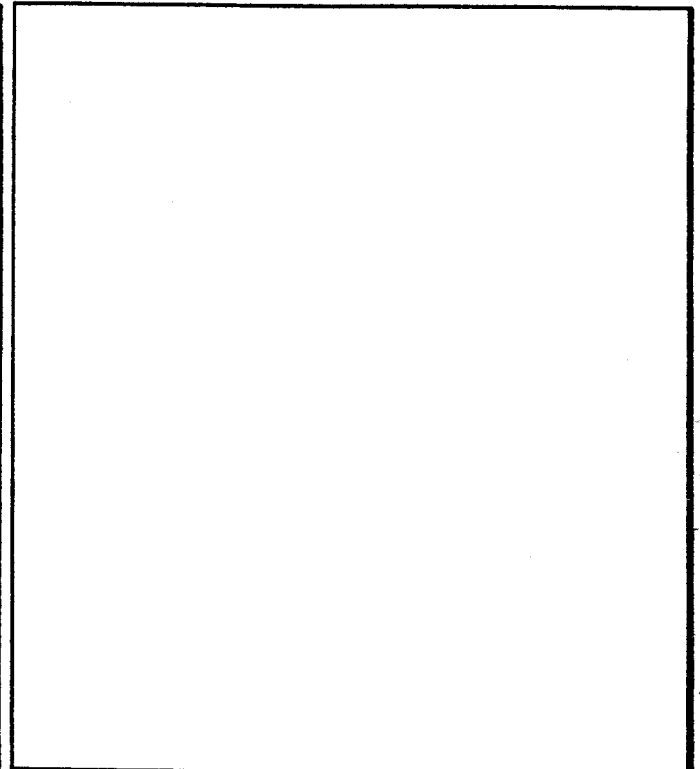
12. CORTE GEOLOGICO

TRAMO (metros)	LITOLOGIA	EDAD	OBSERVACIONES HIDROGEOLOGICAS
0 - 8		Cuaternario	
8 - 13	Margas amarillas		
13 - 44	Calizas arenosas	Terciario	Nivel acuifero.
44 - 226	Margas grises		
226 - 295	Calizas y dolomias		288 - 295 → Nivel acuifero.
295 - 300	Calizas con margas		

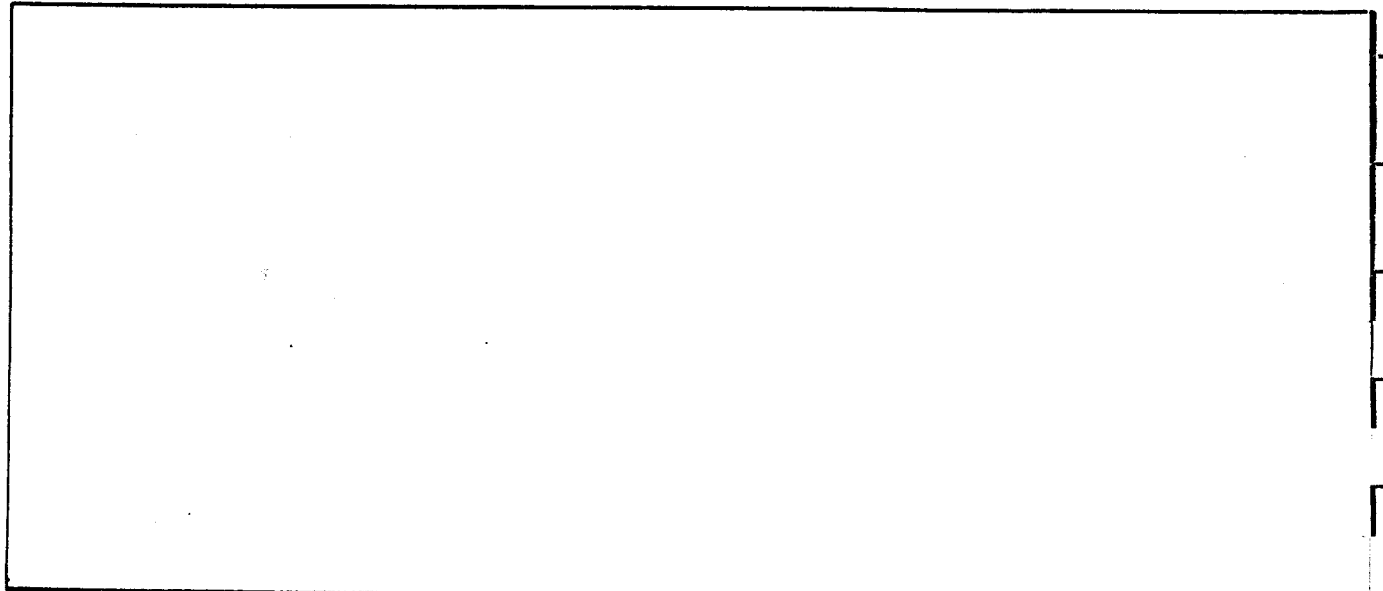
13. PLANO DE SITUACION



14. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO



15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



FICHA DE INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE)

1. NATURALEZA Y REGISTRO

NATURALEZA DEL PUNTO <u>MANANTIAL</u>	
REGISTRO DE AGUAS	Nº DE INVENTARIO <u>2933 5004</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>717.450</u>	X = _____
	Y = <u>4272.400</u>	Y = _____
	Z = <u>610 m. s. d. mar.</u>	REFERENCIA O ESTIMACION _____

HOJA 1/50.000 nº 29-33 (VILLAJYOSA)

TERMINO MUNICIPAL JIJONA PROVINCIA ALICANTE

TOPONIMIA FTE. NUCHES PARAJE FUENTE DE NUCHES

3. SITUACION HIDROGEOLOGICA E HIDROLOGICA

UNIDAD HIDROGEOLOGICA _____ ACUIFERO JIJONA

CUENCA HIDROGRAFICA JUCAR SUBCUENCA _____

OBSERVACIONES _____

4. PROPIETARIO, USUARIO Y CONSTRUCTOR

PROPIETARIO/S FUENTE PUBLICA

DIRECCION _____ Tfno. _____

USUARIO/S COMUNIDAD DE REGANTES DE JIJONA

DIRECCION _____ Tfno. _____

CONSTRUCTOR _____

DIRECCION _____ Tfno. _____

5. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

PROFUNDIDAD _____ (m.)		METODO DE PERFORACION _____		AÑO DE EJECUCION _____	
PERFORACION			ENTUBACION		
Desde — a — (m.)	Ø mm.	Desde — a — (m.)	Ø int. (mm.)	Esesor (mm.)	Tipo
OTRAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS _____					

6. MEDIDAS DE NIVEL PIEZOMETRICO

REFERENCIA DE MEDIDA				
FECHA	PROFUNDIDAD	COTA ABSOLUTA	METODO	OBSERVACIONES

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 _____	MARCA _____	MODELO _____
PROFUNDIDAD DEL FILTRO _____ (m.)	POTENCIA _____	
OBSERVACIONES _____		

9. VOLUMENES EXTRAIDOS Y REGIMEN DE EXPLOTACION

AÑO														OBSERVACIONES
VOLUMENES EXTRAIDOS (m ³)														
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														

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
16/12/86	0	132	309.2	620	Instrumental
21/09/87	0	149	223	620	"
20/11/87	0	166	269.3		

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	177	182
Caudal extraido (m ³ /h)	183	181
Duración del bombeo horas	188	190
minu.	51	52
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	222
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

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 Existe una manantial a unos 50mts de este, que normalmente lleva muy poco caudal (0.25 lts/seg en el día de la fecha) pero con lluvias episódicas se pers. el caudal del manantial absoluto en este fecha. Se le realizó un oficio en la villa de Palma (16.12.86) con caudal de 37.88/seg. Actualizado por IN-EMISA (L.M.D.) Fecha 21/09/87.



VISTA GENERAL



VISTA DE DETALLE

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 _____

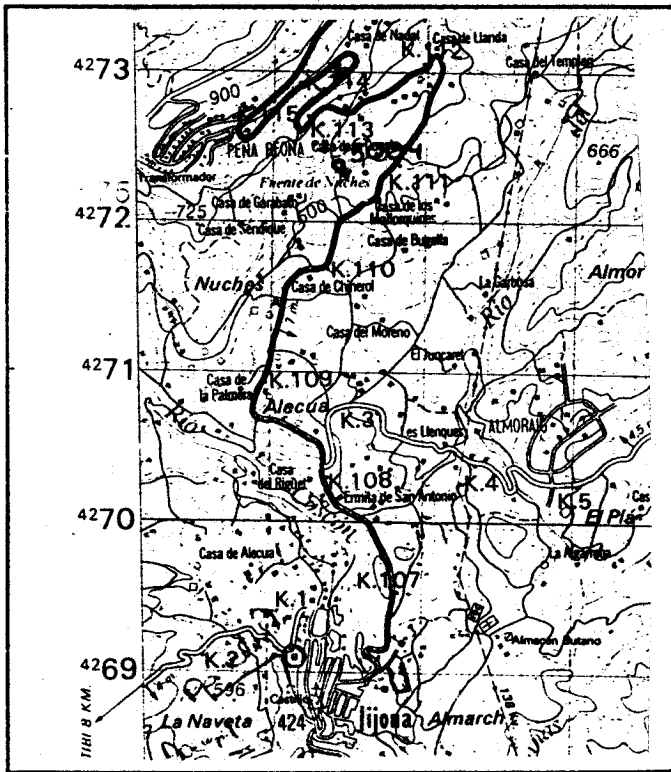
OTROS USOS / SIN USO

Cuando no se utiliza todo el agua para riego se vierte en el pozo Secoño.

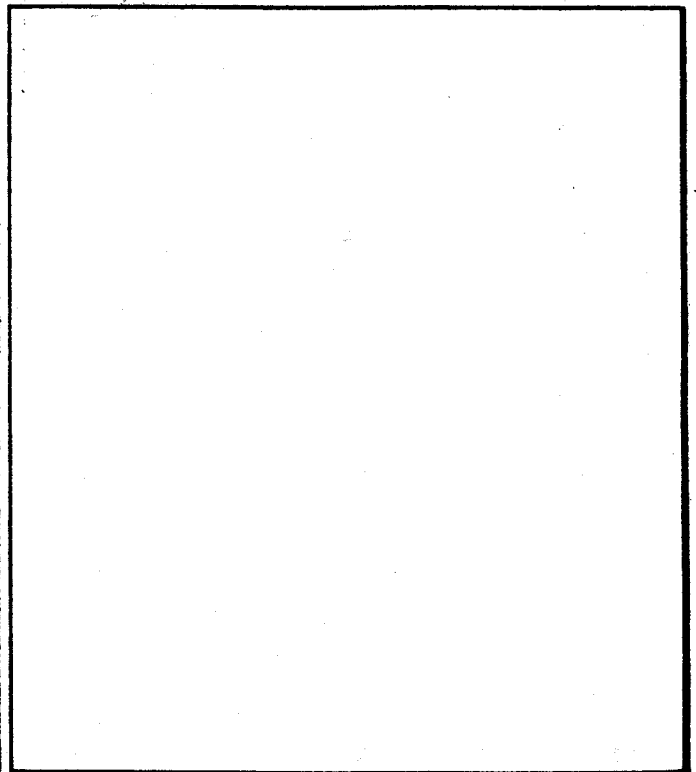
12. CORTE GEOLOGICO

TRAMO (metros)	LITOLOGIA	E D A D	OBSERVACIONES HIDROGEOLOGICAS

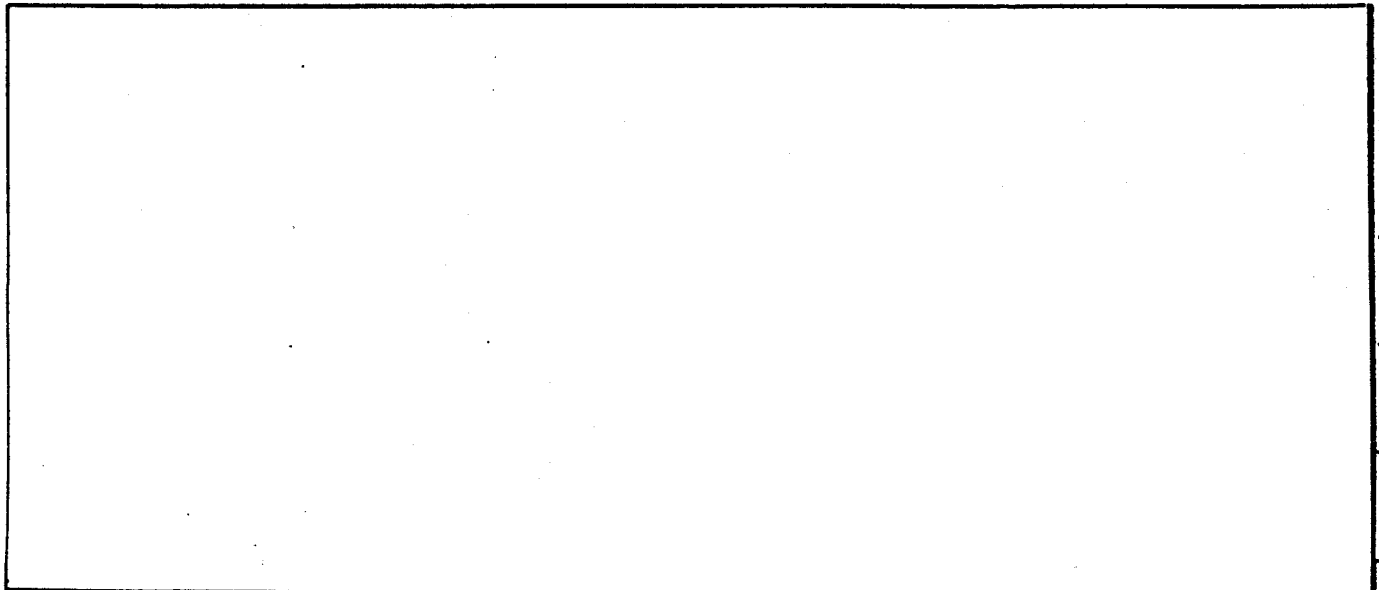
13. PLANO DE SITUACION



14. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO



15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS





ESCALA: 1/50.000

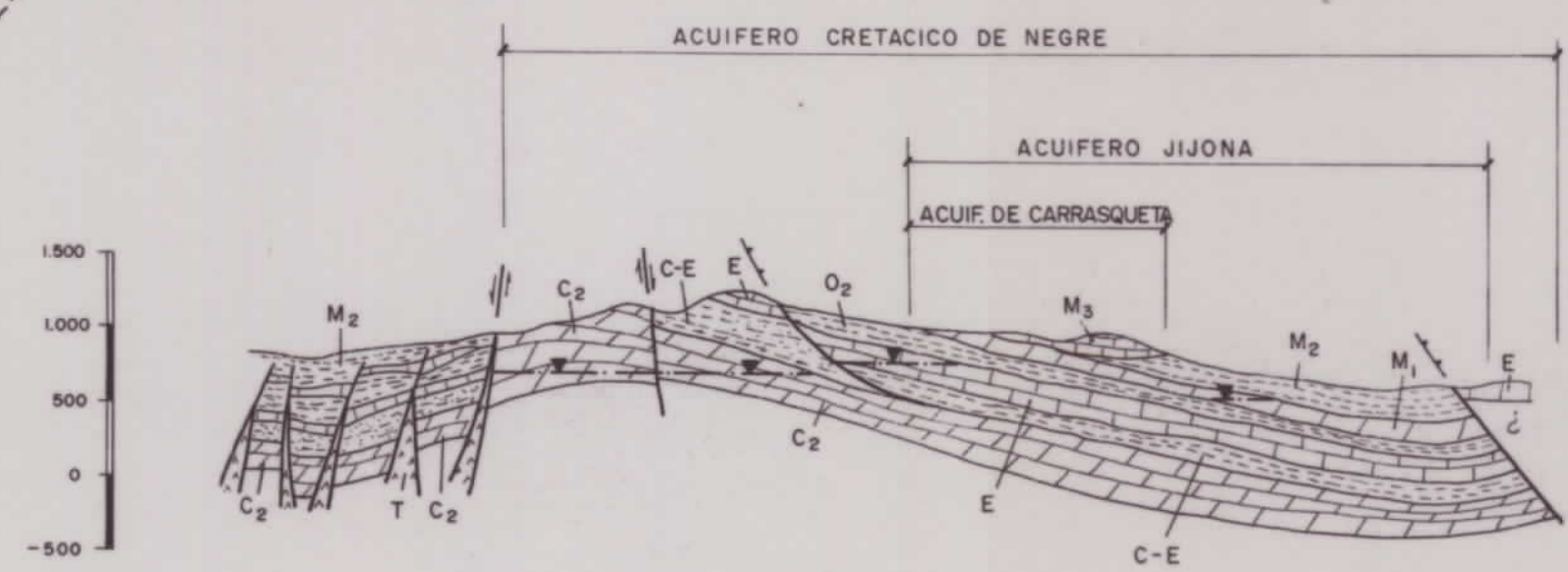


LEYENDA

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

SIGNOS CONVENCIONALES

- CONTACTO CONCORDANTE
- - - - - " DISCORDANTE
- — — — — " MECANICO
- FALLA
- CABALGAMIENTO
- ⊕ SONDEO
- ⊙ MANANTIAL
- LIMITE ACUIFERO



CORTE I-I'

31990

		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 CARTOGRAFIA HIDROGEOLOGICA UNIDAD JIJONA-CARRASQUETA	Nº DE PLANO 1	
EMPRESA CONSULTORA TEYGE, S.A.			

(Modificado I.T.G.E., 1.989)



0 1 2 3 4 Km
ESCALA: 1/50.000



- LEYENDA**
- A' - B' PERIMETRO DE PROTECCION BOE. nº263 3/11/77
 - A - B PERIMETRO PROPUESTO (1.992)
 - SONDEO
 - MANANTIAL

		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 UNIDAD JIJONA-CARRASQUETA	Nº DE PLANO 2	
EMPRESA CONSULTORA TEYGE, S.A.			