

62208
I



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

DIPUTACIÓN DE
ALICANTE



**ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS
DE AGUA SALOBRE EN LA ZONA SUR
DE LA PROVINCIA DE ALICANTE**

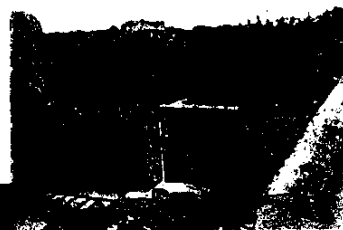
MEMORIA Y ANEXOS

Madrid, Febrero del año 2000



INFORME	Identificación:
	Fecha:
TÍTULO ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALOBRE EN LA ZONA SUR DE LA PROVINCIA DE ALICANTE	
PROYECTO IDEM.	
RESUMEN El presente estudio se ha llevado a cabo en colaboración con la Excm. Diputación Provincial de Alicante, por convenio del año 1997. Consiste en la III fase del estudio de los recursos subterráneos de agua salobre en la zona sur de la provincia de Alicante, con el objeto de evaluar el impacto hidrogeológico de las extracciones previstas en los planes de desalación. Esta fase contiene los datos aportados por las redes de medida y los estudios isotópico y de teledetección, auxiliares para el ajuste del balance. * continuar al dorso en caso necesario	
Revisión Nombre: Juan Antonio López Geta Unidad: Aguas Subterráneas y Geotecnia Fecha: 10-09-2000	Autores: Esther Sánchez Sánchez José Luis Armayor Cachero Jorge Hornero Díaz Carlos Torres Minondo Luis Moreno Merino Marisol Manzano Carmen Antón Vicente Fabregat Ventura Juan Carlos Gumiel Responsable: Gerardo Ramos González

ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA
SALOBRE EN LA ZONA SUR DE LA PROVINCIA DE ALICANTE



Madrid, Enero del año 2000

¡Con cuanta angustia claman los barrancos
dificiles de piedra rumorosa,
las laderas de gleba,
por el agua sedientos!
Las jaras, los romeros, los hinojos
mueren por sumergirse
en trémulas penumbras subterráneas
de aljibes y de pozos.

Miguel Hernández
El silbo de la sequía

INDICE

	<i><u>Página</u></i>
I.- INTRODUCCIÓN	I-1
I.1.- Interés del tema y objetivos	I - 3
I.2.- Metodología	I-8
I.3.- Antecedentes	I-10
I.4.- Descripción general del área de estudio	I-12
<i>I.4.1.- Localización geográfica</i>	I-12
<i>I.4.2.- Estructura territorial</i>	I-14
<i>I.4.3.- Relieve y clima</i>	I-16
<i>I.4.4.- Recursos</i>	I-17
II.- SÍNTESIS HIDROGEOLÓGICA	II.1
II.1.- Encuadre hidrogeológico	II-2
II.2.- Características climáticas	II.4
<i>II.2.1.- Introducción</i>	II-4
<i>II.2.2.- Objetivos</i>	II-4
<i>II.2.3.- Estructuración del trabajo</i>	II-6
<i>II.2.4.- Cálculo de las precipitaciones areales</i>	II-7
<i>II.2.5.- Termometría</i>	II-10
<i>II.2.6.- Cálculo de la evapotranspiración</i>	II-13
<i>II.2.7.- Estimación de la infiltración</i>	II-19
<i>II.2.8.- Análisis de los resultados y conclusiones</i>	II-25
II.3.- Comportamiento hidrogeológico de los materiales cuaternarios	II-27
II.4.- Naturaleza de los límites y geometría de los acuíferos	II-29
<i>II.4.1.- Naturaleza de los límites</i>	II-29
<i>II.4.2.- Geometría de los acuíferos</i>	II-30
II.5.- Descripción de las superficies piezométricas de los acuíferos	II-34
II.6.- Campañas de control piezométrico	II-37

III.- Caracterización hidroquímica de los acuíferos superficial y profundo.	III-1
III.1.- Introducción	III-1
III.2.- Objetivos	III-2
III.3.- Materiales y métodos	III-2
III.4.- Presentación de resultados y discusión	III-4
III.5.- Conclusiones	III-26
IV.- CARACTERIZACIÓN ISOTÓPICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA Y EL CAMPO DE ELCHE.	
Resumen	
IV.1.- Introducción: motivación y contenido	s/n
IV.2.- Objetivos	
IV.3.- Antecedentes	
IV.4.- Materiales y métodos empleados en el presente estudio	s/n
IV.5.- Síntesis del modelo hidrogeológico e hidrogeoquímico previo	s/n
IV.6.- Discusión y aportaciones de los registros de conductividad eléctrica y temperatura	s/n
<i>IV.6.1.- Introducción</i>	s/n
<i>IV.6.2.- Interpretación de los registros de conductividad eléctrica y temperatura</i>	s/n
<i>IV.6.3.- Resumen y discusión de las aportaciones de los registros</i>	s/n
IV.7.- Resultados y discusión de los datos isotópicos	s/n
<i>IV.7.1.- Caracterización isotópica de las distintas fuentes de recarga</i>	s/n
<i>IV.7.2.-Origen de las aguas subterráneas muestreadas según su composición isotópica</i>	s/n
IV.8.- Conclusiones	s/n
<i>IV.8.1.- Aportaciones del estudio isotópico al modelo conceptual de funcionamiento</i>	s/n
<i>IV.8.2.- Algunas conclusiones de carácter general</i>	s/n
IV.9.- Referencias	s/n

V.-	USO AGRÍCOLA DEL AGUA Y CÁLCULO DE DEMANDAS MEDIANTE TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN	
V.1.-	Introducción	V-1
V.2.-	Metodología	V-2
V.3.-	Muestreo de campo	V-5
V.4.-	Evaluación por expansión directa	V-8
V.5.-	Clasificaciones digitales	V-8
V.6.-	Estimación por regresión	V-15
V.7.-	Conclusiones	V-16
V.8.-	Estimación de la demanda	V-17
	<i>V.8.1.- Dotaciones teóricas aplicadas en la agricultura</i>	V-18
	<i>V.8.2.- Agua aplicada en la agricultura</i>	V-19
VI.-	EVALUACIÓN DE LAS EXTRACCIONES DE AGUA SUBTERRÁNEA	
VI.1.-	Introducción	VI-1
VI.2.-	Metodología de trabajo	VI-1
VI.3.-	Volúmenes de extracción	VI-3
VI.4.-	Conclusiones y consideraciones finales	VI-4
VII.-	BALANCE HÍDRICO	VI-1

ANEXOS

ANEXO II-1	<i>Columnas de sondeos</i>
ANEXO II-1	<i>Fichas de puntos de las redes</i>
ANEXO V-1	<i>Segmentos de muestreo</i>
ANEXO V-2	<i>Fotografías de campo</i>
ANEXO V-3	<i>Rectas de regresión de cultivos</i>
ANEXO V-4	<i>Superficies de riego por celda del modelo</i>
ANEXO VI-1	<i>Extracciones</i>

ÍNDICE DE PLANOS

- Plano II-1.- MAPA HIDROGEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO**
- Plano II-2.- SITUACIÓN APROXIMADA DE PUNTOS CON INFORMACIÓN GEOMÉTRICA**
- Plano II-4.- ISOHIPSAS DE TECHO DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL**
- Plano II-5.- ISOHIPSAS DE MURO DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL**
- Plano II-6.- ISOHIPSAS DE TECHO DEL ACUÍFERO PROFUNDO**
- Plano II-7.- ISOHIPSAS DE MURO DEL ACUÍFERO PROFUNDO**
- Plano II-8.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. MARZO-ABRIL-MAYO DE 1997**
- Plano II-9.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. JUNIO DE 1997**
- Plano II-10.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. JULIO DE 1997**
- Plano II-11.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. AGOSTO-SEPTIEMBRE DE 1997**
- Plano II-12.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. OCTUBRE DE 1997**
- Plano II-13.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. NOVIEMBRE DE 1997**
- Plano II-14.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. ENERO-FEBRERO DE 1998**
- Plano II-15.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. FEBRERO-MARZO DE 1998**
- Plano II-16.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. MARZO-ABRIL DE 1998**
- Plano II-17.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. JUNIO DE 1998**
- Plano II-18.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. JULIO DE 1998**
- Plano II-19.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. AGOSTO DE 1998**
- Plano II-20.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. SEPTIEMBR DE 1998**
- Plano II-21.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO. NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 1998**
- Plano II-22.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL. FEBRERO-MARZO DE 1998**
- Plano II-23.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL. MARZO ABRIL DE 1998**
- Plano II-24.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL. JUNIO DE 1998**
- Plano II-25.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL. AGOSTO DE 1998**
- Plano II-26.- ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL. NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 1998**

Plano II-27.- MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE TRANSMISIVIDADES DEL ACUÍFERO PROFUNDO Y UNIDADES CARBONATADAS (m²/día)

Plano III-1.- SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Plano III-2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Plano III-3.- AGUAS SUBTERRÁNEAS. DIAGRAMA DE STIFF MODIFICADO

Plano III-4.- AGUAS SUBTERRÁNEAS. DIAGRAMAS DE ESTABILIDAD MINERAL

Plano III-5.- AGUAS SUBTERRÁNEAS. MINERALIZACIÓN - NITRATOS

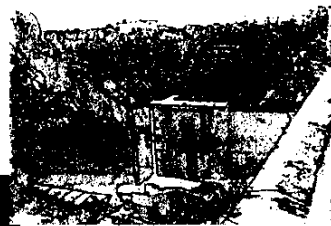
Plano V-1.- IMÁGEN LANSAT TM 453 (MARZO DE 1997)

Plano V-2.- IMÁGEN LANSAT TM 453 (AGOSTO DE 1998)

Plano V-3.- CLASIFICACIÓN DIGITAL TM (MARZO 97 - AGOSTO 98)

Plano VI-1.- DISTRIBUCIÓN ZONAL DE EXTRACCIONES

INTRODUCCIÓN



I.- INTRODUCCIÓN

La Vega Baja del río Segura y el Campo de Elche son zonas que tradicionalmente han sufrido sequías. Miguel Hernández, *poeta de las aguas subterráneas* si Machado lo fue de las superficiales, ya derramaba versos dolientes por este fenómeno periódico que castiga al sur de la provincia de Alicante con especial virulencia.

La última sequía sufrida, finalizada en 1995, con poco aporte de agua por parte del Trasvase Tajo-Segura, inició el desarrollo de proyectos para la desalación de aguas subterráneas salobres, favorecidos por la disminución de costes de explotación de estas plantas y por el hecho de que, dado que los árboles se pierden sin riego, muchos agricultores no se resistían a regar con agua salobre, lo que provocó una irremediable pérdida de muchos de ellos y niveles altos de salinización de suelos (los pozos aportaban al suelo más de 60.000 t/año de sal). Actualmente sólo una de estas plantas está en funcionamiento, la de la Sociedad de Regantes de Benferri, gracias a que ha podido disponer de un sondeo profundo para la eliminación de la salmuera de rechazo de la planta. Próximamente se iniciará la construcción de salmueroconductos que posibilitará la puesta en marcha de nuevas plantas, lo que llevará consigo un aumento de las extracciones.

Este último factor es el que, en su momento inspiró a la Excma. Diputación Provincial de Alicante (DPA) y al Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) la realización del estudio que genera el presente informe.

El objetivo principal es el **estudio de los recursos subterráneos de agua salobre y la evaluación del impacto hidrogeológico de las extracciones originadas por los planes de desalación previsto.**

Bajo la supervisión de **Luis RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**, Ingeniero de Minas, Director del Ciclo Hídrico de la DPA, ha trabajado el siguiente equipo:

DIRECCIÓN

- **Gerardo RAMOS GONZÁLEZ**

HIDROGEOLOGÍA

- **Técnicos:** Esther SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Geóloga
José Luis ARMAYOR CACHERO, Geólogo
Jorge, HORNERO DÍAZ, Ingeniero Técnico de Minas
Carlos TORRES MINONDO, Ingeniero de Minas

CLIMATOLOGÍA E HIDROQUÍMICA

- **Responsable:** Luis MORENO MERINO, Licenciado en Farmacia
- **Estudio isotópico:** Marisol MANZANO. Dra. en Ciencias Geológicas (Universidad Politécnica de Cataluña)

TELEDETECCIÓN

- **Responsable:** Carmen ANTÓN-PACHECO BRAVO, Geóloga
- **Técnicos:** Vicente FÁBREGAT VENTURA, Geólogo
Juan Carlos GUMIEL GUTIERREZ, Geólogo

GEOFÍSICA

- **Técnico:** Félix RUBIO SÁNCHEZ-AGUILILLA, Ingeniero de Minas

DELINEACIÓN ASISTIDA

- Esteban DE LA CRUZ LOZANO

Con la colaboración de la empresa consultora TRT en el estudio de las extracciones.

Hay que señalar que una de las principales aportaciones a este estudio ha llegado de la **Confederación Hidrográfica del Segura**, la demostración de su interés por los resultados que se pudieran aportar se ha traducido en una entrega de datos sin los cuales el estudio adolecería de serias deficiencias.

Durante los cinco años de trabajo se han encontrado diversas dificultades a la hora de obtener datos básicos para este estudio pero, olvidándonos de ellos, queremos recordar con nuestro agradecimiento a multitud de personas, especialmente **agricultores**, que han soportado nuestras periódicas visitas y especialmente las copiosas preguntas. No se pueden reseñar sus nombres pero sí, los de las empresas, sociedades de regantes y administraciones, sin cuya aportación no se tendría el grado de conocimiento actual del acuífero.

- Riegos de Levante Margen Izquierda
- Delegación Territorial de la Conselleria de Agricultura de la Generalitat Valenciana

I.1.- Interés del tema y objetivos

El área de estudio se caracteriza por presentar dos aspectos esenciales que han configurado su estructura actual: *agua y tierra*, siendo el agua el elemento más importante del binomio. En efecto, el agua ha dado lugar a una sociedad perfectamente organizada cuya estructura está basada esencialmente en el cuidado de dicho elemento y en su distribución. Indicadoras de esto son las leyendas e historias antiguas, existentes en la zona, que giran en torno al agua; tal es el caso de la leyenda de "*La Encantá*", seguramente la más importante y profunda de la Vega Baja en la que se interpreta que si no existe una unión entre tierra y agua, el hombre vivirá la "*maldición de la sequía*"; de la que sólo se podrá librar por medio del agua, que le dará *la vida, la belleza, la riqueza* (Oliver Narbona, M.; 1993).

Se trata, por tanto, de un medio rural que se mantiene en un ámbito de cultura agraria; siendo la agricultura de regadío el sustento económico de la mayoría de poblaciones existentes en la zona de estudio y principal consumidor de recursos hídricos.

Para comprender mejor la situación actual de la zona en lo que respecta al aprovechamiento de los recursos hídricos para uso agrícola y, por tanto, la importancia de las aguas subterráneas en este marco, es conveniente conocer las circunstancias históricas que han conformado su estructura actual.

Regadío tradicional: origen y acontecimientos importantes

La principal fuente de riqueza es la agricultura, que alcanza un gran desarrollo gracias a la fertilidad del suelo y a un complicado sistema de canalización. Este sistema tiene su origen en la **época de la romanización**, alcanzando su auge con la aportación de los árabes. Fue con la **invasión musulmana** cuando el complejo sistema de riegos, con el Segura como eje central, mediante acequias, azarbes y conducciones menores, alcanza su máximo apogeo, elevando el agua del río por medio de las famosas ñoras huertanas. A partir del **siglo XVI** estas ruedas hidráulicas fueron evolucionando, de forma que norias, aceñas, artes y ceñiles han sido los causantes de que estas zonas áridas consiguieran salir de la sequía a la que han estado sometidas. Hoy día son los motores los que elevan el agua del río, de las acequias y azarbes. Pero no fue hasta principios del **siglo XVII**, con la expulsión morisca y la posterior repoblación murciana, cuando el sistema de riegos de la Vega Baja y Campo de Elche adquiere su perfil definitivo. Posteriormente, en el **siglo XVIII**, por mandato del Cardenal Belluga, se desecó una zona pantanosa de más de 50000 ha. Este saladar se convirtió en fértiles campos donde aparecieron tres nuevas poblaciones: Dolores, San Fulgencio y San Felipe Neri, consiguiendo que les concediesen las aguas sobrantes de las acequias principales (Oliver Narbona, M.; 1993). Así durante el siglo XVIII continúa la expansión del regadío, de donde datan las **primeras explotaciones de agua subterránea**, con un primer auge en el **siglo XIX**, como resultado de un incremento de la producción agrícola originando la ampliación de riegos y la creación de nuevos perímetros regados (Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura, Tomo I; 1997).

La situación actual

De una forma muy simplificada, se puede decir que tres acontecimientos fundamentales han dado forma a la estructura hídrica actual de la zona de estudio: la regulación de la cuenca del Segura, la llegada del Trasvase Tajo-Segura (TTS) y el desarrollo de las aguas subterráneas (Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura, Tomo I; 1997).

El final del regadío tradicional y el inicio del moderno tiene su origen en la primera mitad del **siglo XX**. Con la creación de la **Confederación Hidrográfica del Segura en 1926**, que tiene entre sus objetivos la regulación de la cuenca, se impulsa la construcción de ampliaciones y mejora de los regadíos, sin precedentes en la historia de la cuenca. Posteriormente, con el Decreto de 25 de abril de **1953**, el Estado ordena el destino de las aguas a completar los regadíos insuficientemente dotados dando preferencia a los de carácter tradicional y a los que se encuentran en vías de legalización (Cabezas Calvo-Rubio, F; 1993).

De las continuas y crecientes demandas hídricas, ligadas a la importantísima expansión que la agricultura experimenta en la región, surge la necesidad de buscar otros recursos, hasta ahora no utilizados en la zona. Así, en **1967** se inicia la realización del **Anteproyecto del TTS** y, en un plazo de 12 años, se hace efectiva la primera fase aportando los 600 hm³/año contemplados para la cuenca del Segura (Cabezas Calvo-Rubio, F; 1993). Esta transferencia de recursos superficiales benefició a muchos regadíos, ya que más de un 60% del caudal trasvasado va dirigido a cubrir las necesidades hídricas del sector agrícola.

Pero, el fuerte crecimiento económico que experimenta la región en la **segunda mitad del siglo XX**, da lugar a que la superficie regable continúe en expansión y esto no logra satisfacer las demandas existentes. Son constantes las polémicas derivadas de las demandas de agua por parte de los agricultores; este hecho toma especial relieve cuando se producen años con una climatología adversa en relación con una ausencia importante de lluvias (Cerón García, J.C.; 1996). Se hace necesario, por tanto, la utilización de recursos hídricos no convencionales. Entre estos se encuentran, además de las aguas residuales, los **recursos subterráneos de agua salobre** contenidos en los acuíferos de la zona de estudio, muy poco aprovechados hasta entonces debido

a la mala calidad de sus aguas. En este marco es importante destacar la actuación del antiguo Instituto Nacional de Colonización que favoreció el regadío, aplicando subvenciones y mejorando los créditos agrarios; como consecuencia, se produce una enorme expansión en la investigación y explotación de las aguas subterráneas. Durante la **década de los 70** comienzan entonces los primeros proyectos cuyo objetivo es el estudio y conocimiento de los acuíferos existentes en la zona, entre los que destaca el Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS). Con este estudio se identificaron los diferentes niveles acuíferos de la Vega Baja del Segura, aplicando técnicas geofísicas y realizando sondeos de investigación que permitieron conocer los parámetros hidráulicos de los mismos, características hidroquímicas, piezometría, funcionamiento y balance. Pero no se estudió la zona de Campo de Elche ni lo que hoy denominamos Depresión Albaterra-Benferri, por no considerarlas con posibilidades hidrogeológicas.

La **explotación de aguas subterráneas** continuó con tendencia creciente, alcanzando su máximo absoluto como consecuencia de la última sequía padecida en la región. Este período de escasez de precipitaciones afectó también a la cuenca del Tajo, repercutió directamente sobre los recursos superficiales trasvasados a la cuenca del Segura. Obviamente, la escasez hídrica afectó directamente sobre el sector agrícola. Así, para paliar el déficit de agua superficial se produjo un "despertar" en lo que a explotación y estudio de recursos subterráneos se refiere; de forma que, tanto por iniciativa privada como por parte de las distintas administraciones, se ejecutaron cientos de pozos y sondeos y se iniciaron proyectos que, favorecidos por la disminución de costes de explotación de las plantas desaladoras, contemplaban la reducción de las sales contenidas en las aguas subterráneas de la zona de estudio. La aplicación de esta técnica se hacía necesaria, dado que los árboles se pierden sin riego, muchos agricultores no se resistían a regar con agua salobre, lo que provocó la pérdida de muchos cultivos, produciendo además la salinización de los suelos, ya que el aporte de sal al suelo ha llegado a superar las 60.000 t/año. En la actualidad, sólo una de estas plantas desaladoras, propiedad de la Sociedad de Regantes de Benferri, se encuentra en funcionamiento gracias a que se ha podido disponer de un sondeo profundo para la eliminación de la salmuera de rechazo.

En este marco se centran los trabajos desarrollados por la Exma. Diputación Provincial de Alicante (DPA) y el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE). En 1995, finalizando el último período de sequía, se comienzan las labores de investigación

hidrogeológica encaminadas a alcanzar un mayor conocimiento de las acuíferos del sur de la provincia de Alicante con el fin de planificar su explotación, encaminada a la desalación de sus recursos. El resultado de estos trabajos se traduce en la realización de tres informes, siendo el presente volumen el último de la trilogía, y en el que se pretende englobar y dar forma a todos los conceptos adquiridos desde el comienzo de dichos estudios.

Próximamente se iniciará la construcción de salmueroductos, posibilitando la puesta en marcha de varias plantas desaladoras, algunas ya proyectadas, lo que llevará consigo un importante aumento de las extracciones de los recursos subterráneos de agua salobre. Este factor es el que, en su momento, inspiró a la DPA y al ITGE a la realización de esta última fase, teniendo como **objetivo principal** la evaluación del impacto hidrogeológico de las extracciones de los acuíferos cuaternarios y triásicos de Campo de Elche y Vega Baja del Segura, originadas por los planes de desalación previstos. Para cumplir este objetivo, es necesario alcanzar los siguientes **objetivos parciales**:

- conocimiento del funcionamiento global del sistema acuífero y su relación con los recursos superficiales.
- conocimiento de la piezometría de los acuíferos cuaternarios y triásicos de la Vega Baja del Segura y Campo de Elche, hasta ahora no estudiados en su conjunto.
- conocimiento de la demanda actual y futura de los recursos hídricos destinados a uso agrícola y qué porcentaje de éstos son de origen subterráneo.
- realización de un modelo matemático de flujo, que contemple la simulación de los distintos niveles acuíferos para evaluar la respuesta del medio ante diferentes circunstancias. A este respecto, es conveniente recordar que en el primer volumen que compone la citada trilogía, ya se realizó una primera simulación matemática. Este modelo bidimensional permitió conocer el comportamiento hidráulico de los acuíferos cuaternarios profundos de la Vega Baja; pero no se estudió el acuífero superficial de gran importancia en el funcionamiento global. El estudio de este acuífero se acometió en la segunda fase.

- caracterización fisicoquímica e isotópica del agua procedente de las distintas fuentes (río, acequias, azarbes y acuíferos) para conocer la influencia del agua subterránea sobre las superficiales, posibles fuentes de recarga, así como el origen de la salinidad.

El modelo matemático previsto no se ha podido llevar a cabo hasta el momento por diferentes circunstancias. El modelo se iniciará en un futuro próximo pero, con el fin de que se pueda disponer de los estudios preliminares, se presentan aquí los resultados de los trabajos previos.

I.2.- Metodología

La metodología empleada en la realización de este estudio ha comprendido actividades llevadas a cabo en tres ámbitos bien diferenciados: campo, laboratorio y gabinete.

Campo

El reconocimiento de los materiales, inventario de puntos de agua, medida de niveles y toma de muestras, se abordaron durante la realización de las dos primeras fases, donde el conocimiento de los acuíferos adquirió un papel fundamental. No obstante, en el tiempo que duró el presente trabajo, se han seguido realizando medidas piezométricas mensuales, comenzando en marzo de 1997 a controlar los **80 puntos que captan los niveles cuaternarios profundos** y en marzo de 1998 se comenzó a medir el **acuífero cuaternario superficial en un total de 20 pozos**. Esta serie de medidas, de un año y ocho meses para el acuífero profundo y de ocho meses para el superficial, se ha realizado en la red de control piezométrico planteada en el segundo volumen.

La obtención de muestras se ha realizado teniendo en cuenta la red de control de calidad establecida también en el segundo informe. Se han tomado un total de 25 muestras para apoyar a los estudios anteriores de caracterización hidroquímica del acuífero profundo, 11 para caracterizar hidroquímicamente al acuífero superficial y 30 para extraer conclusiones sobre la caracterización isotópica de las aguas subterráneas de la zona de estudio. También se ha controlado "*in situ*" y periódicamente la conductividad eléctrica del agua en aquellos puntos que

se encuentran en bombeo, con el fin de detectar rápidamente posibles anomalías en la composición química de las aguas extraídas y, así, obrar en consecuencia. Como apoyo al estudio hidroquímico e isotópico, se han realizado 7 registros de conductividad y temperatura repartidos en toda la superficie de estudio

Otras actividades importantes centradas en el campo, han girado en torno a encuestas realizadas a las diferentes Comunidades y Sociedades de Regantes existentes en la zona. El objetivo de las mismas ha sido el de apoyar a la cuantificación de extracciones, así como para conocer las necesidades hídricas de las distintas entidades de riego, sus ciclos de irrigación y calendario de cultivos. Los estudios de teledetección han necesitado también de una labor de campo interesante, como contraste de los resultados obtenidos.

Laboratorio

Se han determinado en laboratorios especializados¹ los isótopos: ^{18}O , deuterio y tritio de las muestras de campo recogidas (9 del acuífero cuaternario superficial, 18 del acuífero cuaternario profundo, 4 de los acuíferos carbonatados triásicos de las Sierras de Callosa y Orihuela, 4 de la red de azarbes, 2 del río Segura., 1 del trasvase Tajo-segura, 1 del Canal del Taibilla, 1 del embalse de Crevillente y 7 muestras repartidas en el Parque Natural de la Laguna del Hondo, dos de ellas corresponden a los embalses de Levante y Poniente y una al Canal Central de Riegos de Levante antes de la 2ª elevación, mientras que las 4 restantes corresponden a las zonas de las charcas cuyo origen es subterráneo, probablemente del acuífero profundo.

También se han realizado las determinaciones analíticas de las muestras de campo del acuífero superficial; mientras que para la caracterización hidroquímica de los niveles cuaternarios profundos, se han utilizado los datos existentes de las campañas anteriores, recogidos en el primer volumen.

¹ El ^{18}O y el deuterio se han determinado en el laboratorio de 14-C del Joint Geoscientific Research Institute of the German Geological Surveys, en Hannover (Alemania); mientras que el tritio se ha analizado en el laboratorio de tritio y radiocarbono de la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Bellaterra (Barcelona)

Gabinete

En primer lugar, se ha realizado una revisión de la bibliografía existente a nivel regional y local, en relación con los aspectos geográficos, geológicos e hidrológicos, tanto en lo que respecta a hidrología superficial como a hidrología subterránea.

Posteriormente se ha analizado y elaborado toda la información extraída de la revisión bibliográfica y de los trabajos de campo, dando como resultado la realización de planos mensuales piezométricos, planos de calidad y de usos y necesidades del agua. Además, se ha discretizado el medio para la realización de un modelo matemático tridimensional de flujo en régimen permanente, cuyos resultados han apoyado a la evaluación de la respuesta del medio ante el impacto que causarían las explotaciones previstas para la desalación de agua salobre durante un período de sequía prolongado.

I.3.- Antecedentes

La bibliografía existente sobre la zona de estudio no es muy numerosa. Se han consultado los estudios de tipo ecológico, geológico e hidrológico, algunos de los cuales han sido de gran utilidad para la elaboración de este informe.

Destaca, por ser pionero en la zona y de importante contenido científico, el "**Proyecto de Investigación de la Cuenca Baja del Segura (IGME, 1973)**", incluido en el Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), en él se definen los distintos acuíferos de la Vega Baja y se realizan sondeos piezométricos y estudios geofísicos, además de comenzar una descripción de las diferentes unidades del territorio peninsular en *Sistemas y Subsistemas Acuíferos*. Posteriormente, en 1990, como el concepto acuífero no tiene en cuenta premisas administrativas, el Servicio Geológico definió las *Unidades Hidrogeológicas* ("uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional administración del agua"). En este sentido, conviene recordar que parte de la zona de estudio se encuadraba en la U.H. 24 (Vega Media y Baja), mientras que el resto del área no se contemplaba como Unidad Hidrogeológica.

No fue hasta 1997, con el "**Proyecto de Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura (Confederación Hidrográfica del Segura)**" cuando se han ampliado los límites de esta Unidad Hidrogeológica, de forma que la zona de estudio queda integrada por completo en la U.H.07.24 y, dentro de ésta, en el acuífero 084 (Vegas Media y Baja del Segura).

Este último proyecto ha sido de gran utilidad para entender la extrema complejidad que presenta la situación hídrica actual de la zona en su verdadero marco de referencia y sin cuyo conocimiento difícilmente se puede abordar ningún estudio que contemple el uso y aprovechamiento de sus recursos hídricos. Además, el "Proyecto de Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura (CHS, 1997) se ha tomado como base para abordar el Capítulo de Usos y Demandas Hídricas.

Menos importante desde el punto de vista técnico, pero muy interesante en lo que respecta a la concepción de un modelo global que ha permitido entender todos los aspectos socio-económicos es el estudio de "**Ecología cultural de la Vega Baja del Segura (Oliver Narbona, M.; 1993)**).

La mayor parte de la información geológica e hidrogeológica se ha extraído de los dos estudios realizados por el ITGE y la DPA que anteceden al presente informe, Estos son: "**Estudio de los Recursos de Agua Salobre en la provincia de Alicante. Previabilidad de la gestión de la salmuera mediante ISP**" (ITGE y DPA, 1996) y "**Estudio de los Recursos de Agua Salobre en la provincia de Alicante. II Fase (ITGE y DPA, 1997)**". A su vez, dichos informes se alimentaron de:

- En lo que respecta al conocimiento de la geometría de los acuíferos que conforman el subsuelo del área de estudio, resultó de gran interés la documentación procedente de los sondeos de investigación de hidrocarburos, realizados entre 1951 y 1970 e interpretados por Hispanoil en 1974, toda la información procedente del PIAS (1973), así como varios proyectos realizados por la DPA y/o ITGE a lo largo de los últimos años. Entre estos, cabe destacar: "Campana de prospección geofísica para investigación de hidrocarburos, que incluye sísmica y gravimetría, realizada por la empresa Chevron en el año 1984", "Campana de geofísica eléctrica (S.E.V.) en el Campo de Elche (DPA y ENADIMSA, 1986)
- Los estudios hidrogeológicos que se consultaron, fueron los siguientes: "Proyecto de

Investigación de la Cuenca Baja del Segura (IGME, 1973)", "Las aguas subterráneas en la provincia de Alicante (ITGE-ENADIMSA, 1982)", "Estudio para la planificación, gestión y conservación de acuíferos de la Cuenca Baja del Segura y costeras de Alicante (ITGE, ENADIMSA, 1982), "Viabilidad del Almacenamiento Subterráneo y Recuperación (ASR) de aguas residuales en el Campo de Elche. Evaluación Preliminar" (ITGE y DPA, 1994). Nuevas Tecnologías para el Saneamiento, Depuración y Reutilización de las aguas residuales en la provincia. Viabilidad de aplicación en la Vega Baja Y Villajoyosa".(DPA, 1995). "Estudio hidrogeológico del término municipal de Elche (Alicante) (ITGE, 1986)".

Otros trabajos consultados son: "Las aguas subterráneas de las Vegas del Segura. esquema posible de explotación y actuaciones deseables (ITGE, ENADIMSA, 1973); "Informe sobre posibilidades de captación de aguas subterráneas para paliar las dificultades de riego en el Campo de Elche (ITGE, 1983) .

I.4.- Descripción general del área de estudio

I.4.1- Localización geográfica

El área de estudio se sitúa en el sector meridional de la provincia de Alicante (*Figura 1.1*), ocupando una superficie próxima a 890 km² Desde el punto de vista cartográfico, la zona de trabajo está cubierta por las siguientes Hojas de los mapas topográficos a escala 1/50.000, del Servicio Cartográfico del Ejército: 894 (29-35) Cabo de Santa Pola, 893 (28-35) Elche, 892 (29-35) Fortuna, 914 (28-36) Guardamar del Segura y 912 (27-36) Orihuela.

Las coordenadas geográficas que definen los puntos extremos del área de estudio son:

Latitud norte		Longitud	
extremo septentrional	extremo meridional	extremo oriental	extremo occidental
38º 18'30.75"	38º 1'47.23"	0º 30'20.63" E	1º 2' 8,50" W

Los principales accesos se realizan por la autovía A-7, que atraviesa la zona; así como por las carreteras nacionales: N-340, para acceder a los sectores septentrionales y N-332 para acceder a la zona costera. El acceso al borde meridional puede efectuarse a través de la C-3323, que presenta una dirección más o menos paralela al río Segura, recorriendo lo que puede considerarse el "corazón de la Vega Baja".

Los límites geográficos del área de trabajo son los siguientes: al norte viene definida por una alineación de relieves montañosos que forman las Sierras de Abanilla, Crevillente, Elche y



Figura 1.1.- Localización geográfica regional y local del área de estudio

Colmenar, hasta la intercepción de ésta con la línea de costa. El límite sur viene definido por la línea imaginaria que une las poblaciones del Mojón, con Arneva, Jacarilla, Benejúzar, Benijófar,

Rojales y Guradamar del Segura; hacia el este, el límite está constituido por el Mar Mediterráneo y, al oeste, por la divisoria provincial con la provincia de Murcia.

1.4.2.- Estructura territorial

La superficie ocupada por el área de estudio se

distribuye entre dos importantes comarcas alicantinas: **la Vega Baja del Segura y la comarca del Bajo Vinalopó**, ocupando gran parte de la superficie de la primera, unos 490 km², que corresponde al 52% del total de la comarca, y la totalidad de Campo de Elche², perteneciente al Bajo Vinalopó, que presenta una extensión próxima a 400 km² (*Figura 1.2*). Ambas comarcas presentan distintas características desde el punto de vista poblacional y, por tanto, de usos y necesidades del agua. Así, la Vega Baja presenta una población dispersa a lo largo de la huerta, sin grandes núcleos de población, siendo Orihuela el principal y capital de la comarca. Por el contrario, la comarca del Bajo Vinalopó presenta una población menos dispersa, centrada en los núcleos de población, cuya actividad es eminentemente industrial. No obstante, en la actualidad, gran parte de Campo de Elche así como la zona norte de la Vega Baja, que tradicionalmente han sido áreas de secano, están sufriendo un proceso de expansión agrícola hacia la agricultura de regadío.

La zona de trabajo comprende, total o parcialmente, los términos municipales de Albatera, Algorfa, Almoradí, Benejúzar, Benijófar, Benferri, Bigastro, Callosa del Segura, Catral, Cox, Crevillente, Daya Nueva-Daya Vieja, Dolores, Elche, Formentera del Segura, Guardamar del Segura, Jacarilla, Orihuela, Redován, Rojales, San Fulgencio y Santa Pola. En la *Tabla 1.1* se presenta la relación de éstos con cada una de las comarcas.

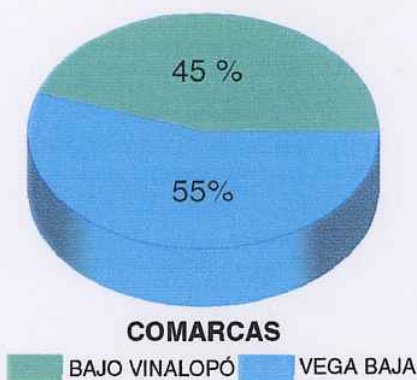


Figura 1.2.- Distribución territorial del área de estudio

²Se entiende como Campo de Elche, "la superficie regada dentro de los términos municipales de Crevillente, Elche y Santa Pola" (IGME, 1984).

COMARCA DE LA VEGA BAJA

SUBCOMARCA DE ORIHUELA

Municipios estudiados	Superficie total (km ²)	Superficie estudiada (km ²)
Benejúzar	8,7	5,5
Benferri	12,2	12,2
Bigastro	4,0	2,1
Jacarilla	12,1	4,4
Orihuela	443,5	184,8
Redován	9,2	9,2

SUBCOMARCA DE CALLOSA

Municipios estudiados	Superficie total (km ²)	Superficie estudiada (km ²)
Albatera	73,1	63,0
Callosa del Segura	24,7	24,7
Cox	16,1	16,1
Granja de Rocamora	6,8	6,8
Rafal	1,6	1,6

SUBCOMARCA DE ALMORADÍ

Municipios estudiados	Superficie total (km ²)	Superficie estudiada (km ²)
Algorfa	18,1	9,0
Almoradí	57,5	57,5
Benijófar	4,4	2,6
Catral	19,8	19,8
Las Dayas	10,2	10,2
Dolores	18,1	18,1
Formentera	4,3	4,3
Rojales	27,1	7,0
San Fulgencio	19,7	19,7

SUBCOMARCA DE TORREVIEJA

Municipios estudiados	Superficie total (km ²)	Superficie estudiada (km ²)
Guardamar del Segura	35,2	11,5

COMARCA DEL BAJO VINALOPÓ

Municipios estudiados	Superficie total (km ²)	Superficie estudiada (km ²)
Crevillente	91,5	53,0
Elche	326,0	290,0
Santa Pola	55,0	55,0

Tabla I.1.- Ámbito territorial de la zona de estudio

I.4.3.- Relieve y clima

El área de estudio constituye un depresión dispuesta en forma de plano inclinado descendiente hacia el sureste, siendo la diferencia de altitud entre el extremo NO, que corresponde a las estribaciones meridionales de la Sierra de Abanilla, y el extremo SE, que coincide, aproximadamente, con la desembocadura del río Segura, es de unos 250 m. Esta morfología de cubeta se ve interrumpida por una serie de relieves montañosos. Los más importantes, por su extensión y altitud son las Sierras de Callosa y Orihuela, que presentan una altitud máxima de 568 m y 634 m, respectivamente; a éstas le sigue la Sierra de Santa Pola, situada en la zona costera y contrastando con la orografía de la llanura litoral, cuya cota máxima es de 143 m.snm. Por último, mencionar la pequeña Sierra del Molar, que presenta una diferencia de altitud entre su punto más alto y la línea de costa, con la que se encuentra adyacente, de unos 80 m. La topografía del área de estudio indica que aproximadamente un 40% de la superficie de la zona presenta cotas comprendidas en el intervalo 0 -15 m.snm., en este intervalo se encuentran las zonas húmedas (Laguna del Hondo, Salinas de Santa Pola, El Saladar), las llanuras litorales y parte de la zona conocida como Vega Baja del Río Segura. Un 20% de la superficie, situada entre 20 y 30 m.s.nm., comprendería el Río Segura en casi todo su recorrido, la parte "alta" de la Vega baja, parte de Campo de Elche y las estribaciones septentrionales de la Sierra de Santa Pola y del Molar; mientras que 10% se encuentra entre los 40 m de altitud y los 50- 55 m. El 30% restante, corresponde a las zonas de sierra o a las estribaciones de éstas.

Climatológicamente, la zona se caracteriza por tener un régimen medio de precipitaciones anuales pobre e irregular. Así, para el período 1955-1995, el máximo es de 356,8 mm en la Sierra de Orihuela y el mínimo, detectado en la zona costera, se aproxima a los 245 mm. La distribución mensual de las lluvias presenta dos máximos: primavera y otoño, estación en la que se producen fuertes aguaceros; mientras que el invierno suele ser menos lluvioso y el verano se caracteriza por una ausencia casi total de precipitaciones (ITGE y DPA, 1996). Si a este régimen de precipitaciones se le añade una elevada temperatura media anual, normalmente comprendida entre 17 y 19 °C, además de un alto nivel de evaporación y de luminosidad, podemos decir que el área de estudio presenta un clima de tipo estepario, semejante a los bordes saharianos de Marruecos.

1.4.4.- Recursos

En este sentido, se pueden distinguir tres zonas:

Zona costera, cuya actividad económica principal se centra en el sector servicios y, dentro de éste, en el turismo.

Zona industrial, que recoge las poblaciones de Crevillente y Elche, destacando la industria textil.

Zona agrícola. Sin duda es la más importante en extensión y actividad económica. Corresponde a la zona atravesada por los ríos Segura y Vinalopó. Se pueden distinguir cuatro subzonas:

- **Subzona 1:** se corresponde con la huerta del río Segura, es la que tradicionalmente se ha conocido como Vega Baja del Segura. Se trata de una zona de gran riqueza agrícola, que contrasta con la extrema aridez del resto del área. El extraordinario desarrollo agrícola que presenta esta superficie se debe a que a pesar de las adversas condiciones climatológicas, el Río Segura se ha convertido en uno de los cursos fluviales más aprovechados del país; esto es debido a una ordenada reglamentación hídrica, a una extrema utilización de su agua (Oliver Narbona, M.; 1993) y a las mejoras en las técnicas de aprovechamiento de las aguas subterráneas, que han hecho posible el proceso de expansión de los regadíos, originando un cambio hacia una explotación agraria intensiva
- **Subzona 2:** corresponde al sector NO del área de trabajo. El ITGE y la DPA, en 1996 la denominaron *Depresión Albaterra-Benferri* (ITGE y DPA, 1996??) y estudiaron sus

características hidrogeológicas por primera vez. Aunque se trata de una zona predominantemente árida y de pobres características hidrogeológicas, la llegada de agua del trasvase, apoyada con la implantación de las técnicas de desalación de aguas subterráneas, ha permitido que sufra una expansión agrícola, donde el cultivo de cítricos ocupa el primer lugar.

- Subzona 3: corresponde a lo que tradicionalmente se ha denominado *Campo de Elche*; es decir, a la superficie de regadío existente en los términos municipales de Elche, Crevillente y Santa Pola (IGME, 1983), con el Río Vinalopó como eje central. Domina el cultivo de huerta, que se abastece fundamentalmente con las aguas sobrantes del Río Segura y de la red de azarbes.
- Subzona 4: al igual que la Subzona 2 corresponde a una superficie en la que tradicionalmente se han cultivado productos de secano, pero que en la actualidad se encuentra en proceso de transformación a regadío; de forma que los campos de almendros y cereales se están abandonando para sustituirlos por cítricos y otros cultivos que aportan mayor riqueza económica.

Como conclusión a este capítulo introductorio, y en relación a este último apartado, se quiere recalcar la importancia que asume el agua en el desarrollo económico de la zona, en la que la demanda hídrica va en continuo aumento.

SÍNTESIS HIDROGEOLÓGICA



II.- SÍNTESIS HIDROGEOLÓGICA

Con objeto de la realización del proyecto "*Estudio de los recursos salobres de la provincia de Alicante. II Fase*" (ITGE, DPA 1997), precedente inmediato del presente proyecto, se acometió un estudio detallado de los materiales que conforman el área de interés tanto a partir de los afloramientos como de información del subsuelo procedente de columnas de sondeos.

El resultado se plasmó en una "columna tipo" que proporcionaba una visión sintética de las características litoestratigráficas e hidrogeológicas de cada una de las formaciones geológicas presentes, un esquema de la disposición espacial dII-1 e dichos materiales sobre el basamento triásico y un plano escala 1/100.000 de síntesis geológica basado en las Hojas del Plan MAGNA. Junto con ello, se elaboró un cuadro sintético de la hidrogeología de cada una de las Unidades de Trabajo consideradas (Campo de Elche, Depresión Albaterra-Benferri, Vega Baja, Sierras de Callosa y Orihuela, Torrevieja y Cabo Roig), indicando el estado de conocimiento en el que entonces se encontraban. El marco hidrogeológico detallado se centró en el conjunto de acuíferos de la Vega Baja, los acuíferos carbonatados de las Sierras de Callosa y Orihuela y los acuíferos del sector de Cabo Roig.

En el presente trabajo se recupera la información más relevante aportada por el mencionado estudio en cuanto a materiales y comportamiento hidrogeológico general, centrándolo en la hidrogeología del conjunto de acuíferos de la Vega Baja, objeto de mayor interés para este estudio, donde se ha intentado avanzar en el conocimiento de su geometría y funcionamiento hidrogeológico (gracias por una parte a disponer de un mayor número de columnas de sondeos de la zona y, por otro, a la campaña de control piezométrico que se llevó a cabo durante los años 1997 y 1998). Remitimos al lector a los proyectos "**Estudio de los Recursos de Agua Salobre en la provincia de Alicante. Previabilidad de la gestión de la salmuera mediante ISP**" (ITGE y DPA, 1996) y "**Estudio de los Recursos de Agua Salobre en la provincia de Alicante. II Fase** (ITGE y DPA, 1997)" para completar algunos de los aspectos tratados en los siguientes apartados.

II.1.- Encuadre hidrogeológico

El *Plano II-1 Mapa hidrogeológico de la zona de estudio* presenta de forma sintetizada las características hidrogeológicas de las formaciones aflorantes en el área de estudio, tomando como base la geología realizada en el Plan MAGNA.

En general, se trata de una cuenca o depresión postectónica rellena por materiales terciarios de facies fundamentalmente margosa y, por lo tanto, baja permeabilidad, y un cuaternario supra yacente que contiene los acuíferos principales de la Unidad. El substrato lo forman materiales Permotriásicos de carácter carbonatado en su mayoría que parecen perder permeabilidad en superficie.

Los materiales aflorantes más antiguos corresponden al Complejo Alpujárride (Trias Medio-Superior) de tipo Alpino, constituyendo la compleja Unidad carbonatada de las Sierras de Callosa y Orihuela. Ya como parte del substrato, las calizas y dolomías, continúan como litología dominante, pero también aparecen arcillas, pizarras e incluso algunos niveles de gravas. La permeabilidad por fracturación queda patente en los escasos sondeos que alcanzan estos niveles.

La potente serie Terciaria (sedimentos Post-Manto), discordante directamente sobre el substrato Triásico, se caracteriza por una gran variedad de potencias y facies, reflejo de evolución tecto-paleogeográfica de la Cuenca. Estos depósitos afloran, por una parte, en los relieves que constituyen el límite natural de la zona de trabajo en su parte norte y sur, donde destacan claramente los materiales de permeabilidad baja y muy baja, y por otra, en los relieves aislados presentes hacia el este (Sierra del Molar, Santa Pola), donde se observan mejores condiciones hidráulicas.

Los tramos más favorables corresponden a la base de la serie (areniscas calcáreas y brechas del Tortoniense inferior), a niveles de calizas bioclásticas y lentejones de areniscas del Tortoniense superior, a depósitos carbonatados o detríticos (según su posición en la

cuenca) del Andaluciense, y a las areniscas y calcarenitas del Plioceno (acuífero principal en el sector de TORREVIEJA y Cabo Roig). Estos niveles acuíferos quedan independizados hidráulicamente entre sí por tramos margosos, en algunos casos hectométricos, localizándose generalmente a profundidades que hacen inviable económicamente su explotación, aún en el caso de presentar buena continuidad lateral y espesor.

A techo del acuífero Plioceno aparece una serie margosa confinante, de espesor variable, dando paso a una secuencia continental compuesta por arcillas y limos rojos seguidos de niveles de caliches. Estos últimos se repiten en diversos episodios de escasa potencia por lo que, a pesar de su elevada permeabilidad, no pueden proporcionar reservas de interés para ser explotadas.

Por encima de estos materiales Plio-Cuaternarios se sitúan los acuíferos principales de la Vega Baja del Segura. Se trata de una sucesión de niveles impermeables (arcillas) y permeables (gravas y/o arenas gruesas) denominado de forma simplificada “acuífero profundo”, de carácter confinado o semiconfinado, según las zonas, que llega a alcanzar los 250 m de espesor, y un nivel superficial de escasos metros de potencia, formado por limos y arenas con carácter libre (“acuífero superficial”). Ambos “acuíferos” quedan separados por un tramo de arcillas que tiende a independizarlos hidráulicamente, provocando, en general, que el nivel piezométrico del sistema profundo se sitúe por encima de superficial, llegando incluso a ser surgente. Si bien el “manto” profundo se extiende a la práctica totalidad de la cuenca, el nivel superficial se considera presente en la zona donde afloran los depósitos aluviales (véase el *Plano II-1*), desapareciendo, como tal, hacia el norte (Depresión de Albaterra-Benferri, Campo de Elche) donde comienzan a desarrollarse mantos de arrollada y derrubios de ladera.

Sobre estos depósitos cuaternarios antiguos se sitúan los depósitos cuaternarios más recientes (playas, dunas, limos de marisma, aluviones actuales o tierras vegetales), de escasa representatividad, y por lo tanto interés, para este trabajo.

II.2.- Características climáticas

II.2.1.- Introducción

La climatología es una componente fundamental en el estudio de recursos hídricos, así, a partir del estudio de la distribución temporal y espacial de las precipitaciones eliminadas la escorrentía y la evapotranspiración, se puede calcular qué cantidad de la lluvia caída sobre áreas permeables recarga los acuíferos.

Para este estudio se han empleado los datos termopluviométricos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología correspondientes a las estaciones relacionadas en la *Tabla II-1*.

Entre la documentación antecedente empleada como referencia, cabe destacar el trabajo titulado: "Estudio Climatológico de la Cuenca del Segura. (IGME, Murcia, Diciembre 1981) en el que se hace un estudio relativamente detallado (trazado de isoyetas, isotermas y curvas de iso ETP según Thorwaite) de toda la cuenca empleando como periodo de referencia el comprendido entre 1955 y 1975.

II.2.2.- Objetivos

Con la elaboración de este apartado se pretende alcanzar los objetivos que mas abajo se detallan, hay que tener en cuenta en todo momento que el objeto de este trabajo no es establecer una clasificación climática clásica - normalmente con fines agrícolas - sino desde el punto de vista de la recarga del acuífero.

- a) Conocer las características climáticas típicas de la zona en estudio, pluviometría de años tipo medio, seco y húmedo y termometría. Además determinar la capacidad de evapotranspiración potencial y real de la zona.
- b) Estimar el porcentaje de infiltración del agua de lluvia sobre el área en estudio diferenciando las zonas de trabajo (Vega Baja, Cabo Roig, TORREVIEJA, Sierras de Crevillente y Orihuela y también las denominadas como Zonas sin Acuíferos).

Nº	Cuenca	Ind.	X	Y	Alt.	Nombre
1	7	29	680953	4195707	203	SUCINA
2	7	33	693575	4194299	50	PILAR DE LA HORADADA
3	7	34	695385	4195298	45	PILAR DE HORADADA LO MONTE
4	7	37	694309	4205574	85	SAN MIGUEL DE SALINAS C H SE
5	7	037A	694208	4205757	85	SAN MIGUEL DE SALINAS 'G.ESCO-
6	7	38	701067	4205830	1	LAGUNA DE TORREVIEJA
7	7	39	695181	4211024	40	ALMORADI LAS MORERAS
8	7	41	700857	4212364	2	LAGUNA DE LA MATA
9	7	42	705481	4211862	10	TORRELAMATA
10	7	43	702137	4215851	60	GUARDAMAR LO PESCKETTO
11	7	182	665062	4205672	57	MURCIA VISTABELLA
12	7	182B	664497	4205845	58	MURCIA C H SEGURA
13	7	230I	667493	4202808	60	MURCIA EL LIMONAR
14	7	231	669203	4204923	50	BENIAJAN C H SEGURA
15	7	232	671202	4214340	36	SANTOMERA
16	7	233	670313	4207907	34	LLANO DE BRUJAS
17	7	237	664312	4227119	192	FORTUNA
18	7	238	666512	4215970	100	MURCIA LOS CUADROS
19	7	239	667475	4217778	90	EMBALSE DE SANTOMERA
20	7	242	680341	4206888	160	ORIHUELA LOS CANONIGOS
21	7	244	676921	4214894	25	ORIHUELA LOS DESAMPARADOS
22	7	245	679872	4217056	23	ORIHUELA C H SEGURA
23	7	245A	680313	4218973	23	ORIHUELA CAJA AHORROS
24	7	245B	681251	4218628	23	ORIHUELA I L
25	7	250	671563	4230754	222	ABANILLA C H SEGURA
26	7	250A	671620	4230355	200	ABANILLA GRUPO ESCOLAR
27	7	251	671980	4219105	120	SANTOMERA 'LA MATANZA'
28	7	252	676733	4226918	85	ORIHUELA SAN RAFAEL
29	7	253	683404	4220435	30	REDOVAN
30	7	255	689414	4236457	200	CREVILLENTE 'LOS MOLINOS DE
31	7	255A	689633	4236493	220	CREVILLENTE 'LOS MOLINOS'
32	7	256	685032	4220626	19	GALLOSA DE SEGURA
33	7	257	688857	4216488	20	BENEJUZAR
34	7	258	694286	4233118	41	CREVILLENTE H E
35	7	259	692457	4226103	8	CATRAL
36	7	261	692801	4221886	11	ALMORADI C H SEGURA
37	7	261A			11	ALMORADI 'SR MILLER'
38	7	261B			10	ALMORADI GRUPO ESCOLAR
39	7	261I			80	ROJALES CAJADA HONDA
40	7	261O			65	GUARDAMAR DEL SEGURA 'DEPURA-
41	7	262			27	GUARDAMAR DE SEGURA
42	7	263			20	LA MARINA DE ELCHE
43	8	18			86	ELCHE CAMPO D AGRICOLA
44	8	018A			86	ELCHE
45	8	018B			86	ELCHE C H SEGURA
46	8	19			31	ALICANTE EL ALTET
47	8	025A			2	ALICANTE PUERTO

Tabla I-1.- Estaciones meteorológicas seleccionadas en la zona en estudio.

II.2.3.- Estructuración del trabajo

El trabajo se ha realizado según el siguiente plan:

- 1.- Solicitud de datos al INM: toda la información disponible sobre las estaciones meteorológicas englobadas en la zona en estudio y adyacente. en principio se han pedido únicamente las estaciones que disponen de una serie de medidas pluviométricas de al menos 15 años. Para las series termométricas, mucho mas escasas, se han solicitado todas la existencias.
- 2.- Recopilación bibliográfica de trabajos similares realizados en la zona.
- 3.- Informatización de los datos procedentes del INM, formateo de los ficheros ASCII para su manejo fácil mediante hojas de cálculo estándar.
- 4.- Selección de las estaciones representativas siguiendo criterios de situación geográfica, disponibilidad de series de medidas, consistencia de los datos, etc.
- 5.- Selección del periodo de referencia, restitución y completado de las series.
- 6.- Selección del método de cálculo de precipitaciones areales, calculo de la lluvia total sobre superficies permeables.
- 7.- Selección del método de cálculo de la evapotranspiración potencial y real. Calculo de la evapotranspiración por zonas.
- 8.- Selección del método de cálculo de la tasa de infiltración. Aplicación a la zona en estudio.
- 9.- Por último, en base a la información obtenida se ha elaborado un apartado de discusión de los datos y conclusiones.

II.2.4.- *Cálculo de las precipitaciones areales*

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS ESTACIONES.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM Guía de Prácticas Hidrometeorológicas) recomienda una densidad mínima de estaciones pluviométricas para regiones templadas y tropicales de una estación por cada 600 km² en regiones poco accidentadas, y una estación por cada 100 km² en zonas montañosas. En general, dentro de lo posible, las estaciones deben estar uniformemente distribuidas. En el presente trabajo la densidad media de estaciones es de una cada 45 km² con lo que se satisface plenamente las recomendaciones de la OMM.

ANÁLISIS DE DOBLES MASAS

El análisis de dobles masas se emplea para contrastar datos entre dos o más estaciones pluviométricas entre sí y estimar así los errores de tipo sistemático.

Se basa en la representación en ejes coordenados de parejas de puntos definidos por las acumulaciones sucesivas de dos series de valores (correspondientes a dos estaciones, o a una estación y la media ponderada o aritmética de un grupo de estaciones) en un mismo periodo temporal. La curva resultante es una línea recta si los valores de las dos series son proporcionales. La pendiente de la recta representa la proporcionalidad entre las dos series. No obstante esta pendiente puede permanecer sensiblemente constante sin que ello implique que la relación entre valores puntuales homólogos guarde la misma relación.

Cuando se produce un cambio en la pendiente de la recta habrá variado la constante de proporcionalidad o bien el proceso acumulativo no será proporcional.

En el anexo se muestran los análisis realizados entre las estaciones propuestas para completar datos, como puede observarse en todos los casos seleccionados, los puntos se ajustan sensiblemente a una recta única, de lo que puede inferirse la consistencia de los datos empleados para restituir las series.

RESTITUCIÓN Y COMPLETADO DE SERIES.

Para la restitución y completado de las series de medidas de estaciones no completas se ha seleccionado un método basado en una correlación ortogonal sencilla³ pues como puede observarse en las rectas de regresión incluidas en el anexo, la correlación entre estaciones próximas es muy elevada (valores de r^2 mayores de 0,8 en todos los casos y de 0,9 en la mayoría de las ocasiones) como era de esperar en un área tan llana y homogénea por lo que emplear un método más elaborado no aporta una mejora significativa. En el citado anexo se muestran las tablas que contienen los valores restituidos para las estaciones seleccionadas y los valores calculados de precipitación según años tipo.

ANÁLISIS DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN.

Mediante la representación en el plano de los coeficientes de variación de las estaciones (desviación típica/media, *Tabla II-2*) es posible detectar errores en los datos de precipitación. Si el valor del coeficiente en una estación es muy diferente respecto a las de su entorno suele ser indicativo de errores que han causado modificaciones en la varianza muestral.

En el *Plano II-1* se han representado los valores de este coeficiente para las estaciones antes y después del completado y restitución de series, en la tabla 2 se resumen dichos datos. Puede observarse que las variaciones de unas estaciones respecto a las de su entorno son pequeñas, en su mayoría debidas a que no todas tienen el mismo periodo de registro. Incluso entre estaciones alejadas no se observan grandes variaciones. En el caso de los datos restituidos no se observa una variación significativa del coeficiente.

CALCULO DE LAS PRECIPITACIONES AREALES.

Mediante la estimación de las precipitaciones areales se pretende conocer la distribución espacial de la precipitación en la zona en estudio y con ello calcular el volumen de agua caída en cada una

³ Entre los métodos más utilizados destacan el Método de la media aritmética, Inverso de la distancia, Ratio normal, Inverso de la distancia modificado, Métodos de correlación y Método de las isoyetas.

	1	3	4	5	6	7	8	9	10
Desviación típica	329.24	387.35	396.53	402.87	332.53	361.31	296.83	322.37	359.19
Media	238.91	265.96	276.46	280.89	209.90	271.88	192.84	259.41	276.08
Coef. Variación	1.38	1.46	1.43	1.43	1.58	1.40	1.55	1.24	1.30
SERIES COMPLETAS									
Desviación típica	328.43	354.68	391.44	398.26	332.53	373.32	296.35	320.95	350.27
Media	238.11	241.36	271.73	272.23	209.90	263.55	192.29	241.93	271.10
Coef. Variación	1.38	1.47	1.44	1.46	1.58	1.42	1.55	1.33	1.29
	11	14	15	16	17	18	19	20	21
SERIES SIN COMPLETAR									
Desviación típica	292.93	288.06	297.68	320.63	297.43	305.84	302.36	324.37	323.66
Media	233.95	223.55	235.67	258.26	229.90	251.43	236.72	277.49	229.84
Coef. Variación	1.25	1.29	1.26	1.24	1.29	1.22	1.28	1.17	1.41
SERIES COMPLETAS									
Desviación típica	292.93	291.95	297.16	291.99	296.18	304.99	285.46	277.41	295.53
Media	233.95	224.22	235.89	243.17	228.54	250.47	229.71	241.31	215.09
Coef. Variación	1.25	1.30	1.26	1.20	1.30	1.22	1.24	1.15	1.37
	22	24	25	27	31	32	34	35	36
SERIES SIN COMPLETAR									
Desviación típica	291.19	257.73	310.25	410.53	271.61	285.68	243.80	300.64	317.75
Media	237.75	213.11	238.32	320.26	241.08	230.87	210.02	231.19	237.24
Coef. Variación	1.22	1.21	1.30	1.28	1.13	1.24	1.16	1.30	1.34
SERIES COMPLETAS									
Desviación típica	291.19	239.77	309.18	362.10	267.67	285.68	255.22	326.98	317.43
Media	237.75	198.35	238.63	295.15	242.39	230.87	222.54	246.85	237.10
Coef. Variación	1.22	1.21	1.30	1.23	1.10	1.24	1.15	1.32	1.34
	39	41	42	43	44	45			
SERIES SIN COMPLETAR									
Desviación típica	366.88	323.77	313.87	254.57	253.04	256.15			
Media	278.62	254.09	237.63	210.21	216.01	196.23			
Coef. Variación	1.32	1.27	1.32	1.21	1.17	1.31			
SERIES COMPLETAS									
Desviación típica	316.07	336.33	283.90	283.54	283.31	256.15			
Media	244.18	258.65	220.40	224.06	230.68	196.23			
Coef. Variación	1.29	1.30	1.29	1.27	1.23	1.31			

Tabla II-2.- Coeficientes de Variación calculados.

de las zonas de interés. De los numerosos métodos existentes⁴ se ha optado por el de los polígonos de Thiessen. Este método tiene la ventaja de su objetividad, y el inconveniente de no considerar más que la distribución espacial de las estaciones, además de la precipitación, en general da resultados satisfactorios en zonas llanas con pluviometría de distribución bastante homogénea por lo que se adapta especialmente bien al área en estudio.

Se ha determinado de esta manera el área de influencia de cada estación y la precipitación que le corresponde a cada una de ellas. El plano de polígonos se ha superpuesto al de áreas de estudio para poder planimetrar la porción de cada zona de influencia incluidas dentro del área, asignando a cada una de estas zonas un factor de proporcionalidad respecto a la superficie total del área de estudio se calcula la lluvia total sobre cada uno de ellos y la infiltración estimada correspondiente.

De esta forma el cálculo de la lluvia areal es sencilla: sea S la superficie total del afloramiento permeable, s_i a s_j las superficies correspondientes a las áreas de influencia de estaciones climatológicas que caen sobre la superficie permeable, p_i a p_j las precipitaciones correspondientes a dichas estaciones, la precipitación total, P_v , sobre la superficie permeable se obtiene mediante la expresión:

En la *Tablas II-3 a II-8* se muestran las superficies del área de influencia de cada estación que caen sobre las áreas en estudio y las precipitaciones parciales y totales correspondientes⁵.

II.2.5.- *Termometría*

El estudio de las características termométricas es muy importante pues la temperatura es un factor determinante de la tasa de evapotranspiración potencial y real de una zona.

⁴Media aritmética, Polígonos de Thiessen, Recíproco de la distancia al cuadrado, Kriging, Método de las isoyetas, Polígonos de Thiessen modificados.

⁵

Est: Estación temoplumiométrica.

Sup: Superficie del área de influencia de la estación sobre la zona de trabajo.

Prc: Precipitación anual en mm / m².

PT: Precipitación Total (Hm³).

(M,s,h): Años tipo medio, seco humedo.

	Sup Km2	Prc(m)	Prc(s)	Prc(h)	PT(m)	PT(s)	PT(h)
32	11.3	278.1	182	393.9	3.14	2.06	4.45
15	1.5	302.1	202.1	404.3	0.45	0.30	0.61
21	18.1	259.1	160.4	373	4.69	2.90	6.75
22	16.1	286.4	198.2	410.7	4.61	3.19	6.61
24	36.3	239.4	157.8	342.1	8.69	5.73	12.42
25	42.5	288.5	181.6	389.8	12.26	7.72	16.57
27	20	356.8	238.2	498.3	7.14	4.76	9.97
31	54.9	291.3	193.4	382.8	15.99	10.62	21.02
32	83.6	278.1	182	393.9	23.25	15.22	32.93
34	56.6	266.3	180.8	365.7	16.02	10.53	22.65
35	71.2	295.2	177.4	428.7	21.02	12.63	30.52
36	63.5	283.1	186.1	400.1	17.98	11.82	25.41
39	33.4	294.6	176.6	404.3	9.84	5.90	13.50
41	8.6	313.2	205.4	442.3	2.69	1.77	3.80
42	86.2	267	174.2	377.3	23.02	15.02	32.52
43	83	271.1	178	391.4	22.50	14.77	32.49
44	31.2	279.4	182.9	397.9	8.72	5.71	12.41
46	94.7	281.4	201.9	394.4	26.65	19.12	37.35
TOTAL	812.7				228.66	149.76	32197

Tabla II-3.- Precipitaciones areales. VEGA BAJA

	Sup Km2	Prc(m)	Prc(s)	Prc(h)	PT(m)	PT(s)	PT(h)
1	15.5	287.5	162.9	416.3	4.46	2.52	6.45
3	40.2	291.6	159.4	432.8	11.72	6.41	17.40
5	61.8	329.7	175.2	489.9	20.38	10.83	30.28
7	20.3	317.1	185.2	450.5	6.44	3.76	9.15
20	79.2	290.8	204.7	392.8	23.03	16.21	31.11
21	8.2	259.1	160.4	373	2.12	1.32	3.06
22	10.9	286.4	198.2	410.7	3.12	2.16	4.48
24	2.9	239.4	157.8	342.1	0.69	0.46	0.99
32	2.5	278.1	182	393.9	0.70	0.46	0.98
36	2.5	283.1	186.1	400.1	0.71	0.47	1.00
39	3.36	294.6	176.6	404.3	0.99	0.59	1.36
41	7.8	313.2	205.4	442.3	2.44	1.60	3.45
TOTAL	255.16				76.79	46.78	1097

Tabla II-4.- Precipitaciones areales. ZONA SIN ACUÍFEROS

	Sup Km2	Prc(m)	Prc(s)	Prc(h)	PT(m)	PT(s)	PT(h)
3	28.8	291.6	159.4	432.8	8.40	4.59	12.46
5	22.3	329.7	175.2	489.9	7.35	3.91	10.92
6	9.8	254.2	157.6	390.1	2.49	1.54	3.82
TOTAL	60.9				18,2	10	272

Tabla II-5.- Precipitaciones areales. CABO ROIG

	Sup Km2	Prc(m)	Prc(s)	Prc(h)	PT(m)	PT(s)	PT(h)
5	10.2	329.7	175.2	489.9	3.36	1.79	5.00
6	27.8	254.2	157.6	390.1	7.07	4.38	10.84
7	47.2	317.1	185.2	450.5	14.97	8.74	21.26
8	24.3	231.4	133.3	348.8	5.62	3.24	8.48
9	17.8	291.3	193.7	414.1	5.19	3.45	7.37
10	14.3	325.9	224.3	455.8	4.66	3.21	6.52
39	6.5	294.6	176.6	404.3	1.91	1.15	2.63
41	5.8	313.2	205.4	442.3	1.82	1.19	2.57
TOTAL	153.9				44,5	27,1	646

Tabla II-6.- Precipitaciones areales. TORREVIEJA

	Sup Km2	Prc(m)	Prc(s)	Prc(h)	PT(m)	PT(s)	PT(h)
32	11.3	278.1	182	393.9	3.14	2.06	4.45
TOTAL	11.3				314	205	445

Tabla II-7.- Precipitaciones areales. SIERRA DE CALLOSA

	Sup Km2	Prc(m)	Prc(s)	Prc(h)	PT(m)	PT(s)	PT(h)
21	1.65	259.1	160.4	373	0.43	0.26	0.62
22	6.8	286.4	198.2	410.7	1.95	1.35	2.79
24	11.1	239.4	157.8	342.1	2.66	1.75	3.80
27	9.8	356.8	238.2	498.3	3.50	2.33	4.88
TOTAL	29.35				8,5	5,6	1208

Tabla II-8.- Precipitaciones areales. SIERRA DE ORIHUELA

En las *Tablas II-9, II-10 y II-11* se muestran las temperaturas medias anuales y medias mensuales para cada una de las estaciones estudiadas, así mismo se muestran los valores de las temperaturas mínimas y máximas para cada uno de los meses del año.

Como puede observarse en el *Plano II-2*, en el cual se han representado los valores de temperatura media anuales, la estación mas fría es la de Benezar con una temperatura media anual de 16,6 °C y la más cálida la de Elche C.H. Segura con una temperatura media de 19,7 °C, le sigue la estación de Abanilla C.H. de Segura que con una temperatura media de 19,1 °C es seguramente mas representativa de las características generales de la zona en estudio pues todas las demás estaciones presentan una temperatura media anual inferior a los 19 °C.

En general puede destacarse como característico de la zona en estudio la ausencia de heladas, la elevada temperatura media anual que en la mayoría de las estaciones se mueve entre 17 y 19 °C y la uniformidad de distribución de temperaturas, pudiendo observarse un ligero gradiente térmico desde la costa, mas fría, hacia el interior (aproximadamente de 2 °C). La distribución a lo largo del año es similar en todas las estaciones (ver las gráficas del *Anexo I*) con un máximo de temperaturas en los meses de Julio-Agosto y un mínimo en Enero-Febrero. Las temperaturas media mínimas para el mes mas frío, normalmente Enero, se encuentran en el entorno de los 10-12 °C para casi todas las estaciones controladas.

II.2.6.- Cálculo de la evapotranspiración

La evapotranspiración es un proceso fisico en el cual el agua líquida es vaporizada y transportada a la atmósfera. Se trata del agua perdida por evaporación directa o por transpiración por las plantas a través de sus estomas, generalmente se diferencia la evapotranspiración potencial, ETP, que según Thornthwaite es la perdida de agua que ocurriría si en ningún momento existe una falta de agua en el suelo para su uso por la vegetación, y la evapotranspiración real, ETR, que es la que realmente se pierde por esta vía, evidentemente en ningún caso la ETR puede superar a la ETP. El calculo de la ETR permite determinar la proporción de agua que no llega a infiltrar o que habiendo infiltrado es retirada del suelo por las raices de las plantas.

Selección del método.

Existen numerosos métodos para determinar la evapotranspiración, (hidrológicos, micrometeorológicos, empíricos), la selección del método estará limitada por la cantidad y calidad de los datos disponibles, el tiempo del que se dispone para realizar el trabajo y presupuesto.

Mes	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	33	35	36	38	39	40	41	43	44	45
1	117	108	115	110	117	110	123	116	108	105	103	101	109	105	100	109	113	96	113	115	107	107	98	104	106	111	112	110	114	124	
2	125	120	131	119	126	119	127	126	122	116	118	115	121	117	113	120	126	111	122	125	122	115	107	116	116	122	127	120	119	124	
3	139	140	150	138	145	136	136	147	144	138	141	134	140	138	134	135	148	130	136	148	139	130	132	137	122	135	148	138	136	143	
4	156	161	168	158	165	154	159	165	168	152	164	151	157	157	153	154	169	154	161	171	155	144	159	163	158	152	160	157	152	163	
5	186	194	191	188	196	185	187	199	201	187	197	184	191	191	187	183	201	186	186	204	186	176	193	194	192	181	187	184	185	195	
6	225	233	242	224	231	220	222	235	239	233	236	227	230	230	228	224	240	217	223	244	226	212	228	231	233	219	225	216	221	230	
7	256	260	275	251	263	250	257	267	271	261	268	258	262	262	261	255	270	251	254	276	257	241	258	259	293	249	255	245	252	261	
8	265	261	278	257	268	256	263	273	272	262	269	261	265	268	265	260	273	257	257	278	261	238	263	263	290	255	269	247	257	264	
9	241	235	247	234	246	233	239	245	244	234	242	234	237	237	235	233	246	233	227	248	234	212	238	237	252	234	237	226	238	239	
10	197	189	196	193	202	193	200	198	195	186	192	187	190	191	187	191	198	185	187	200	188	173	189	191	188	191	199	185	193	194	
11	157	145	155	151	156	150	159	152	147	142	143	142	148	145	138	147	150	133	145	155	149	136	137	146	144	149	155	147	149	152	
12	126	114	129	119	125	118	121	121	113	111	110	111	118	113	107	116	117	98	116	126	119	107	104	110	99	122	127	118	118	121	
AÑO	183	180	190	179	187	177	183	187	185	177	182	175	181	180	176	177	187	171	177	191	179	166	175	179	183	177	183	175	178	183	

Tabla II-9.- Temperaturas medias

Mes	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	33	35	36	38	39	40	41	43	44
1	86	78	100	80	88	88	112	89	80	92	66	80	85	60	78	82	84	78	93	44	49	96	76	48	98	93	99	84	83	89
2	72	60	113	68	101	78	112	74	74	96	56	94	100	76	79	96	74	81	97	86	97	102	47	80	104	98	108	70	70	72
3	101	108	139	97	107	100	120	114	115	107	110	104	104	98	96	99	104	96	110	120	121	109	96	102	109	100	124	108	88	108
4	124	128	160	134	126	129	147	144	146	134	138	127	131	136	134	111	136	134	140	136	136	129	126	130	154	127	150	131	112	140
5	166	174	166	154	154	163	174	173	176	170	168	158	167	158	162	119	173	164	118	171	166	168	164	166	185	166	177	150	155	172
6	208	210	230	200	173	194	212	214	221	218	200	206	210	204	200	189	210	202	207	212	207	204	206	205	227	204	215	172	188	208
7	236	237	268	234	206	225	247	250	252	246	236	231	244	220	234	218	238	234	231	250	238	230	234	236	263	229	241	194	227	228
8	244	240	272	236	209	231	252	246	250	240	242	229	245	225	234	219	249	237	236	252	233	226	232	237	265	224	254	89	229	245
9	212	210	236	202	213	204	221	211	215	203	217	218	204	198	201	206	210	197	202	214	204	194	208	198	227	206	220	181	196	212
10	169	168	186	172	172	170	186	175	168	167	162	166	166	148	161	174	167	162	168	152	168	156	164	162	178	164	177	105	166	171
11	125	117	148	124	116	125	137	126	120	121	110	120	122	114	104	124	110	106	129	128	130	122	114	108	122	116	140	116	118	125
12	80	88	110	91	86	89	106	93	82	94	80	92	94	82	74	96	80	72	92	85	96	98	80	60	87	100	116	76	94	96
AÑO	152	152	177	149	146	150	169	159	158	157	149	152	156	143	146	144	153	147	152	154	154	153	146	144	168	152	168	123	144	156

Tabla II-10.- Temperaturas mínimas

	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	33	35	36	38	39	40	41	43	44	
1	139	138	136	145	148	148	146	146	142	122	162	119	131	146	119	148	164	128	148	169	130	129	127	140	119	138	135	152	146	158	
2	174	151	151	154	158	148	144	162	159	135	171	150	154	168	148	147	190	138	144	180	154	136	148	133	147	153	160	196	160		
3	216	168	162	164	178	164	151	175	170	168	169	160	174	177	239	167	182	158	152	192	165	152	158	173	134	159	168	161	170	192	
4	188	195	174	184	209	185	180	186	200	168	196	175	177	196	178	183	203	186	200	208	174	152	199	202	162	174	169	196	179	194	
5	221	222	210	208	236	204	200	226	232	197	236	209	217	225	212	216	236	207	228	242	203	186	228	230	204	197	197	216	221	218	
6	247	234	251	246	259	245	231	261	262	254	274	249	247	274	253	252	274	238	252	276	244	216	254	263	243	244	236	244	264	258	
7	285	290	292	273	288	270	272	298	293	281	307	286	288	294	286	272	304	264	274	304	276	254	278	278	317	269	270	278	304	279	
8	312	296	284	278	294	284	272	303	292	276	296	291	294	293	295	283	322	271	277	296	283	254	282	285	318	274	288	276	300	296	
9	280	261	264	256	279	258	248	271	266	258	272	257	258	264	262	258	290	251	240	275	256	222	260	263	269	277	255	256	290	257	
10	244	222	206	211	234	213	216	219	222	207	227	208	210	234	210	211	236	209	212	232	208	190	214	228	208	226	212	216	237	213	
11	205	180	160	176	188	178	173	172	201	162	172	161	170	197	172	162	182	156	173	212	168	149	158	213	159	168	165	182	214	181	
12	163	163	144	148	152	150	138	145	140	132	152	136	138	155	131	139	156	128	136	176	142	119	142	138	106	154	141	156	149	158	
A/O	223	212	203	204	219	204	198	214	215	197	220	200	205	219	209	203	228	195	203	230	200	180	203	213	198	202	199	208	223	214	
																															238

Tabla II-11.- Temperaturas máximas

En este caso se han desechado los métodos basados en medidas directas⁶ por ser costosos y sobre todo por requerir un periodo de ensayos muy prolongado, además, están fuertemente condicionados por el carácter microclimático lo que hace necesario un gran número de ensayos. Por motivos similares se han desechado los métodos basados en la medida de la humedad del suelo. El cálculo mediante el estudio hidrológico de cuencas controladas solo es posible, en la práctica cuando se trata de cuencas de muy pequeña extensión y se dispone de un control total de las salidas de agua mediante aforos continuos, evidentemente este no es el caso, la cuenca es grande, la disponibilidad de aforos es escasa y lo que es mas importante, el régimen natural de precipitaciones, concentrando la lluvia en algunas tormentas dificulta enormemente la medida de las perdidas por ecorrentia superficial.

En base a lo anteriormente expuesto, la elección debe ser entre el empleo de ecuaciones empíricas, ecuaciones de balance de energía o ecuaciones combinadas, dicha elección dependerá de los datos disponibles. En el presente caso, la principal fuente de información ha sido los datos proporcionados por el IMN⁷ por lo que se ha optado por el calculo de la ETP y ETR mediante formulas empíricas que además presentan la ventaja de que, al ser el método más empleado en nuestro país y en los estudios anteriormente realizados sobre esta zona, permiten comparar con mayor facilidad los resultados obtenidos..

Resultados.

Aplicación del método de Thorwaite para el cálculo de la ETP.

El método de Thorwaite tiene como principal ventaja el emplear como variable primaria para el cálculo de la evapotranspiración potencial la media mensual de las temperaturas medias diarias del aire, dato fácil de obtener y disponible para gran número de estaciones en la mayoría de las zonas.

⁶ Entre los cuales pueden citarse los lisímetros de pesada o flotantes, tanques evaporimétricos, atmómetros, evapotranspirómetros.

⁷ Instituto Meteorológico Nacional.

	Sep	Oct	Nov	Dic	En	Fe	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Total
2	115.6	73.5	41.8	26.8	23.9	26.6	39.7	53.4	83.2	120.8	157.5	157.9	920.63
3	110.0	68.0	35.7	21.9	20.5	24.5	40.5	56.6	90.0	129.2	162.2	153.0	912.18
5	121.3	72.7	40.8	27.7	23.0	29.1	46.4	61.5	86.9	139.3	181.3	173.1	1003
6	109.1	71.0	38.9	24.0	21.2	24.1	39.6	54.7	84.4	119.3	151.8	148.1	886.24
7	117.7	76.8	40.5	26.1	23.5	26.8	43.4	59.6	92.4	127.9	165.3	161.3	961.04
8	106.4	69.8	37.9	23.5	21.1	24.2	38.5	52.1	82.4	116.2	150.0	147.6	869.85
9	111.4	74.9	42.4	24.5	26.0	27.2	38.1	55.0	84.7	118.5	159.0	155.7	917.28
11	119.5	74.1	39.0	24.5	23.5	27.0	44.3	59.0	94.4	131.7	170.9	166.4	974.32
12	118.5	72.3	36.8	21.6	20.3	25.5	42.8	61.2	96.3	135.8	175.2	166.2	972.59
13	108.9	65.6	34.3	20.8	19.3	22.8	39.1	50.8	84.1	128.8	162.9	153.7	891.13
14	116.1	70.0	34.6	20.5	18.6	23.7	41.0	58.8	92.9	132.7	171.7	162.7	943.08
16	107.0	65.8	33.7	20.7	17.9	22.7	37.3	50.2	82.2	123.5	159.5	153.2	873.63
17	109.8	68.1	36.8	23.4	20.6	25.0	40.5	54.1	87.6	126.6	165.2	157.7	915.38
18	110.1	68.9	35.4	21.6	19.0	23.5	39.4	53.9	88.0	126.6	165.2	160.6	912.41
19	107.7	66.0	32.1	19.5	17.5	21.7	37.2	51.2	84.7	124.5	164.0	157.8	883.84
21	106.1	68.5	36.1	22.8	20.7	24.5	38.0	52.0	81.4	121.2	156.3	151.8	879.26
22	117.8	73.6	37.5	23.1	22.1	27.0	44.8	62.2	96.9	137.5	174.1	166.7	983.34
23	106.0	64.4	30.0	16.2	16.0	20.9	35.3	51.7	83.3	113.6	151.6	148.8	837.91
24	100.8	66.0	35.4	22.8	22.3	25.1	38.3	56.8	83.7	119.6	154.9	148.8	874.51
25	119.9	75.1	40.4	26.7	22.7	26.7	45.0	63.5	99.5	142.1	181.6	172.4	1015.7
27	107.0	66.7	37.2	24.0	20.0	25.4	40.1	52.8	83.8	123.2	159.0	153.3	892.4
33	88.4	56.9	31.4	19.3	19.8	22.6	35.1	45.7	74.8	108.0	140.4	128.3	770.81
35	110.6	67.3	31.5	18.2	16.9	19.6	36.1	55.5	89.6	125.0	160.1	154.8	885.14
36	109.2	68.6	35.7	20.5	18.9	23.0	38.9	57.9	90.9	127.9	161.6	155.2	908.25
38	123.2	66.3	34.8	16.8	19.5	23.0	31.1	54.7	89.3	130.0	204.6	187.0	980.24
39	106.8	69.0	37.2	24.9	21.3	25.1	37.7	50.8	79.2	115.9	149.3	146.6	863.9
40	110.0	74.1	40.4	26.9	21.8	27.3	45.0	56.0	84.7	121.5	156.7	162.2	926.49
41	100.3	64.5	36.2	23.4	21.5	24.4	39.2	54.0	81.9	112.9	145.2	137.3	840.78
43	110.5	69.9	37.5	23.5	21.1	24.3	38.1	50.7	83.0	117.2	153.3	148.1	876.99
44	111.8	70.8	38.5	24.6	22.6	26.3	42.3	57.7	91.7	126.5	163.7	156.0	932.51
45	123.3	78.2	42.0	28.0	26.3	31.9	50.6	68.7	108.1	150.0	189.5	175.1	1071.6

Tabla II-12.- Cálculo de la Evapotranspiración potencial mediante el método de Thorwaite.

Este método da valores bajos para zonas como la estudiada, de características áridas y semiáridas con un régimen invernal de precipitaciones, por ello los datos obtenidos por este método deben ser tenidos en cuenta siempre bajo esta consideración.

En la **Tabla II-12** se recoge un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la evapotranspiración potencial según el método de Thorwaite para cada una de las estaciones, en el anexo se muestran las tablas de cálculo completas, incluyendo los cálculos intermedios.

Aplicación del método de Turc para el cálculo de la ETR.

Turc, en base a experimentos realizados en mas de doscientas cuencas en diversas partes del mundo, propuso una formula empírica para calcular la evapotranspiración real basandose en variables climáticas (precipitación y temperatura media). La expresión que propuso es la siguiente:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{(300 + 25t + 0,05t^2)^2}}}$$

en la que ETR es la evapotranspiración real, P es la precipitación en mm/ año y t es la temperatura media anual en °C. Según la bibliografía, la fórmula de Turc proporciona por lo general valores mas altos de los obtenidos mediante medidas directas.

En la **Tabla II-13** se muestra un resumen de los resultados obtenidos (porcentaje de infiltración) y en el anexo se recogen los cálculos completos incluidos pasos intermedios.

II.2.7.- *Estimación de la infiltración*

La infiltración ha sido calculada a partir de los datos de precipitación y evapotranspiración, se considera infiltración la porción de agua que atraviesa la zona no saturada mas allá de la zona influenciada por los procesos de evapotranspiración, zona que generalmente coincide con la profundidad de las raíces.

De manera análoga a como se ha hecho en el calculo de las precipitaciones areales, para estimar la infiltración sobre terreno permeable en base a los porcentajes calculados (%RAQ) se emplea la expresión:

$$P_t = \sum_{n=i}^{n=j} s_n * \left(\frac{P_n * \%RAQ_n}{100} \right)$$

Con el mismo significado que en el caso anterior.

	MEDIO	SECO	HÚMED O			MEDIO	SECO	HÚMED O
1	282.2	167.6	381.8		3	285.3	164.1	392.0
4	316.6	201.4	424.5		5	316.5	179.5	428.2
6	253.2	162.4	363.2		7	306.4	189.2	403.6
8	232.6	138.3	332.1		9	285.0	197.3	379.3
10	314.0	226.1	408.2		11	276.9	169.2	360.7
14	267.9	159.5	354.4		15	294.1	205.2	375.9
19	272.8	178.7	361.2		20	284.6	207.7	364.3
21	257.6	165.2	350.6		22	281.3	201.6	376.9
24	239.9	162.6	326.9		25	282.7	185.7	
27	338.3	238.8	434.7		31	285.0	197.0	357.0
32	274.2	186.2	365.9		34	263.6	184.9	344.4
35	288.7	181.8	390.3		36	278.1	190.0	369.5
39	288.2	181.0	376.9		41	303.2	208.4	398.3
42	264.5	178.7	353.8		43	267.7	182.2	363.3
44	275.3	187.1	368.8		45	238.1	161.0	324.3

Tabla II-13.- Cálculo de la Evapotranspiración real por el método de Turc.

El modelo conceptual que permite conocer la proporción de agua precipitada que llega a infiltrar es sencillo:

$$RAQ = PRC - SR - EVR - VAG^8$$

es decir la infiltración es igual a la precipitación menos los sumideros de agua (escorrentía superficial, evapotranspiración, variación de agua en el suelo). Sin embargo calcular, e incluso estimar cada uno de esas variables puede ser verdaderamente complicado.

La precipitación es en principio el dato mas fácil de obtener aunque no siempre se dispone del número suficiente de estaciones de control o el periodo medido no es lo suficientemente amplio. Un problema añadido es la necesidad, en especial en zonas con distribución de las precipitaciones

⁸ PRC = Precipitación.
SR = Escorrentía superficial.
EVR = Evapotranspiración Real.
VAG = Variación de Agua en el Suelo.

muy desiguales, de disponer de datos de periodicidad inferior a la mensual, normalmente diaria.

Calculo a partir de los datos de ETR obtenidos mediante la fórmula de Turc.

En la *Tabla II-14* se resumen los datos obtenidos al aplicar la fórmula de Turc para el cálculo de la ETR, a partir de este datos se ha estimado el porcentaje de infiltración según se muestra en dicha tabla.

Aplicación del método de Lobo-Vermeulen.

El método se basa en una simplificación del modelo BALSEQ que calcula la tasa de infiltración a partir del cálculo de un balance diario de agua en el suelo. El proceso puede ser esquematizado de la siguiente manera:

- a.- Se determina la escorrentía superficial (NC) en base a las tablas propuestas por el "Soil Conservation Service".
- b.- Se determina la evapotranspiración real en base los datos de precipitación, escorrentía, profundidad de evapotranspiración y diferencia entre el punto de marchitez y capacidad de campo.
- c.- Se calcula la infiltración sustrayendo de la precipitación la retención específica y la evapotranspiración real.

Según los propios autores el método presenta las siguientes ventajas e inconvenientes:

Inconvenientes:

- La pendiente de campo no se incluye en el calculo de la escorrentía superficial.
- El método no tiene en consideración la presencia de capas subyacentes a los materiales aflorantes.

La determinación de las variables AGUT y NC a partir de los mapas suelos, geológicos y usos del suelo es complicada y sujeta a numerosas fuentes error.

	RAQ			%RAQ		
	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO
1	5.3	0,0	34.5	1.8	0,0	8.3
3	6.3	0,0	40.8	2.2	0,0	9.4
4	11.7	4.3	24.4	3.6	2.2	5.1
5	11.8	3.4	25.3	3.6	1.9	5.2
6	7.1	2.8	16.3	2.8	1.8	4.2
7	10.9	3.8	21.5	3.4	2.1	4.8
8	5.9	2.0	13.1	2.5	1.5	3.8
9	9.3	4.2	18.3	3.2	2.1	4.4
10	11.5	5.6	22.0	3.5	2.5	4.8
11	8.7	3.0	16.1	3.1	1.8	4.2
14	8.0	2.7	15.4	3.0	1.7	4.1
15	9.9	4.5	17.9	3.3	2.2	4.4
19	16.7	6.8	31.9	6.0	3.9	8.2
20	9.2	4.6	16.5	3.2	2.3	4.2
21	14.7	5.8	29.7	5.7	3.6	8.0
22	17.9	8.8	35.6	6.3	4.4	8.7
24	6.3	2.8	12.6	2.6	1.8	3.7
25	9.1	3.7	16.3	3.1	2.0	4.2
27	18.5	0,0	63.6	5.2	0,0	12.8
31	6.3	0,0	25.8	2.2	0,0	6.7
32	3.9	0,0	28.0	1.4	0,0	7.1
34	2.7	0,0	21.3	1.0	0,0	5.8
35	6.5	0,0	38.4	2.2	0,0	9.0
36	5.0	0,0	30.6	1.8	0,0	7.7
39	6.4	0,0	32.4	2.2	0,0	7.9
41	10.0	0,0	44.0	3.2	0,0	10.0
42	2.5	0,0	23.5	0.9	0,0	6.2
43	3.4	0,0	28.1	1.2	0,0	7.2
44	4.1	0,0	29.1	1.5	0,0	7.3
45	0,0	0,0	15.3	0,0	0,0	4.5

Tabla II-14.- Estimación de la Infiltración en base a la ETR calculada según el método de Turc.

Ventajas:

- El método se basa en el modelo Balseq eficacia probada.
- Las ecuaciones calculadas tienen una base teórica probada.

En la *Tabla II-15* se muestran los resultados obtenidos, en el anexo se han recogido las tablas con los cálculos completos y pasos intermedios.

Aplicación del método del balance agua en el suelo (fichas hídricas).

La elaboración de fichas hídricas surgió para resolver la necesidad de conocer la reserva de agua útil para la vegetación en el suelo y las necesidades de riego, frecuentemente han sido empleadas para calcular el exceso de agua en el suelo que puede percolar y traspasar la zona de Evapotranspiración hasta recargar el acuífero.

Para la elaboración de estas fichas es necesario conocer las precipitaciones, la capacidad de reserva de agua del suelo y la evapotranspiración potencial de la zona.

La principal ventaja de este método es su sencillez de aplicación y la posibilidad de incluir en el cálculo parámetros como la reserva de agua en el suelo que tanto influyen en el resultado final, ventaja que suele terminar siendo un inconveniente pues se trata de un parámetro normalmente estimado y no determinado mediante medidas en campo.

En las fichas realizadas se ha empleado, pues es lo más frecuente, el dato de evapotranspiración obtenido por el método de Thorwaite y se han obtenido los datos recogidos en la *Tabla II-16*.

	RAQ			%RAQ		
	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO
1	9.0	3.0	18.5	3.1	1.8	4.4
3	9.3	2.8	19.9	3.2	1.8	4.6
4	12.5	0,0	57.0	3.8	0,0	11.8
5	13.2	0,0	61.7	4.0	0,0	12.6
6	1.0	0,0	26.9	0.4	0,0	6.9
7	10.7	0,0	46.9	3.4	0,0	10.4
8	0,0	0,0	16.7	0,0	0,0	4.8
9	6.3	0,0	34.8	2.2	0,0	8.4
10	11.9	0,0	47.6	3.6	0,0	10.4
11	4.8	0,0	27.1	1.7	0,0	7.0
14	3.0	0,0	23.8	1.1	0,0	6.3
15	8.0	0,0	33.4	2.7	0,0	8.2
19	3.7	0,0	26.2	1.3	0,0	6.8
20	6.2	0,0	28.5	2.1	0,0	7.3
21	1.5	0,0	22.4	0.6	0,0	6.0
22	5.6	0,0	33.8	2.0	0,0	8.2
24	0,0	0,0	15.2	2,0	0,0	4.4
25	5.8	0,0	27.7	2.0	0,0	7.1
27	27.3	12.5	51.3	7.6	5.3	10.3
31	9.3	4.1	15.7	3.2	2.1	4.1
32	16.9	7.4	32.9	6.1	4.1	8.4
34	7.8	3.6	14.4	2.9	2.0	3.9
35	9.5	3.5	19.6	3.2	2.0	4.6
36	8.7	3.8	17.1	3.1	2.1	4.3
39	9.5	3.5	17.9	3.2	2.0	4.4
41	10.7	4.7	20.8	3.4	2.3	4.7
42	7.8	3.4	15.3	2.9	1.9	4.1
43	8.0	3.5	16.4	3.0	2.0	4.2
44	8.5	3.7	16.9	3.1	2.0	4.3
45	6.2	2.7	12.5	2.6	1.7	3.7

Tabla II-15.- Porcentajes infiltración calculados mediante el método Lobo-Vermeulen.

	Res.	3	5	6	7	8	9	11	19	21	22
MEDIO	50.0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	25.0	0,0	9.8	9.8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HÚMEDO	50.0	14.1	60.4	60.4	16.7	0,0	0.3	0,0	0,0	0,0	0,0
	25.0	39.1	85.4	85.4	41.7	4.9	25.3	12.1	1.7	17.0	17.3
	Res.	24	25	27	35	36	41	43	44	45	
MEDIO	50.0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	25.0	0,0	0,0	7.0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
HÚMEDO	50.0	0,0	0,0	32.7	12.5	5.9	1.9	0,0	0,0	0,0	
	25.0	0,0	0,0	57.7	37.5	30.9	26.9	18.0	16.9	0,0	

Tabla II-16. - Resumen resultados fichas hídricas

II.2.8.- *Análisis los resultados y conclusiones*

Del estudio realizado se puede concluir:

- 1.- Se trata de una zona muy seca, la precipitación media anual en las estaciones para el período 1955-1995 oscila entre el mínimo de 231 mm de la estación Laguna la Mata y un máximo de 356 mm la de Santomera La Matanza. Como es característica general de todo el Sureste y Levante español, la distribución la lluvia es muy irregular, tanto espacial como temporalmente, como corresponde a un clima de tipo mediterráneo. La distribución mensual de las lluvias presenta dos máximos en otoño, cuando se producen fuertes aguaceros, y en primavera. El invierno suele ser menos lluvioso y en verano hay un acusado mínimo, con casi ausencia de precipitaciones.
- 2.- La distribución areal de precipitaciones es muy homogénea. Toda la zona en estudio está englobada entre las isoyetas de 280 y 320 mm. de precipitación media.
- 3.- El análisis de distribución espacial de lluvias hace aconsejable la elaboración de un plano con los polígonos de Thiessen para el cálculo de las precipitaciones areales que da

como resultado⁹ una precipitación total en año tipo medio de 228,66 hm³ en la zona Vega Baja, 76,8 hm³ en la zona sin acuíferos, 18,2 hm³ en la zona Cabo Roig, 44,59 hm³ en Torrevieja, 3,14 hm³ en Sierra de Callosa y 8,5 hm³ en Sierra de Orihuela.

- 4.- La estimación del porcentaje de infiltración del agua lluvia se ha llevado a cabo mediante diversos métodos basados en fórmulas empíricas pues no cabe posibilidad de realizar medidas directas, la fórmula de Turc nos muestra unos porcentajes de infiltración situados entre el 2 y el 4 % la precipitación total para la mayoría de las zonas de influencia con un máximo del 6,3% en la zona de influencia la estación de Orihuela C.H. Segura, el método de Lobo Vermeulen ha dado resultados muy parecidos aunque algo superiores de forma que para la mayoría de las zonas se obtiene un porcentaje que varía entre el 3 y el 4 % y un máximo del 6,1% en la zona de influencia de la estación de Callosa de Segura.

La estimación mediante la elaboración de fichas hídricas se ha realizado para diversas hipótesis de reserva agua en el suelo. Los porcentajes de infiltración obtenidos son mínimos excepto para el caso de años húmedos y reservas de agua muy pequeñas (25 mm o menos) lo que parece indicar que este método no es adecuado para su aplicación en esta zona concreta pues la evidencia del control piezométrico demuestra que aunque pequeña existe recarga.

- 5.- La distribución de temperaturas sigue un patrón similar a las precipitaciones, caracterizándose por la ausencia de heladas, la temperatura calida todo el año y el ligero gradiente térmico aproximadamente 21°C de temperatura media anual desde la costa hacia el interior.

⁹ En la tabla 3 se muestran todos los datos forma detallada.

II.3.- Comportamiento hidrogeológico de los materiales cuaternarios

El conocimiento directo de las características litológicas e hidrogeológicas de los materiales existentes en el subsuelo viene determinado por las columnas litoestratigráficas de los sondeos presentes en la zona. Éstos, debido al distinto objetivo con que fueron perforados y su distinta procedencia, poseen mayor o menor grado de fiabilidad, en cualquier caso, todas ellas se han recogido, a escala 1/500, en el *Anexo II-1*. Su localización, aproximada en algunos casos, se incluye en el *Plano II-2*. Los distintos pozos o sondeos de los que se dispone columna litológica dentro del área de trabajo se han clasificado en:

- Sondeos de investigación de hidrocarburos (1).
- Pozos o sondeos de captación de agua subterránea realizados por iniciativa privada con el objeto de abastecer la demanda de regadío. Entre los que se han distinguido aquellos incluidos previamente en el inventario (39) del ITGE de los que no lo estaban (7), dado que de la práctica totalidad de los primeros se conocía tanto su cota como sus coordenadas exactas a diferencia de lo que ocurría con los segundos.
- Sondeos con testificación gamma (20), que cabría incluirlos entre los anteriores.
- Sondeos de investigación de aguas subterráneas del PIAS (5).
- Sondeos llevados a cabo en la campaña de sequía de mediados de los años noventa por parte de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana (18)
- Sondeos geotécnicos (36).
- Sondeos de investigación sedimentológica (2).

El análisis de los datos procedentes de estas columnas (mayor número que las disponibles en la fase anterior de este proyecto), confirman la extrema complejidad del sistema aluvial cuaternario en cuanto a la distribución espacial de facies, lo cual impide en muchos casos poder correlacionar

niveles y concretar por zonas donde hay conexión clara o no entre el acuífero superficial libre y el que se ha denominado acuífero cuaternario profundo. A pesar de ello se pueden obtener a una serie de conclusiones:

En aquellas zonas donde cabe distinguir un límite inferior claro del **acuífero superficial** se observan espesores del mismo inferiores a los veinte metros, siendo la litología dominante los limos y limos arenosos. La baja permeabilidad de estos materiales que limitan en suma potenciales caudales de extracción no es, sin embargo, una constante. Generalmente en zonas de borde se sitúan algunos sondeos que han cortado un tramo superficial de arenas lo que indica la posibilidad local de extracción interesante de caudales, más aún cuando estos tramos permeables tienen continuidad con los niveles acuíferos más profundos, hecho que se constata en sondeos como el AG-9 y S-8, en la zona SE, ó el H-24, próximo a la localidad de Callosa. En el sector SO, se mezclan puntos donde no se aprecia entidad alguna en el acuífero superficial con otros donde tramos arenosos de escasa potencia se suceden sin diferenciación evidente con los niveles profundos (2736-7-47).

Bajo este primer acuífero libre se suele presentar un tramo de muy baja permeabilidad compuesto principalmente de arcillas y margas que independiza hidráulicamente éste con los niveles acuíferos más profundos. Con espesores muy raramente superiores a los cuarenta metros tiende a funcionar como un acuícludo, con las excepciones mencionadas en el párrafo anterior, donde aparecen facies más limosas y arenosas. Esta situación se repite en gran parte de los sondeos situados en la mitad norte (Albatera-Benferri, Campo de Cartagena), fuera de la zona que se ha considerado se extiende el manto superficial, pero aquí con facies de grano más grueso (gravas y conglomerados).

La sucesión de niveles permeables detríticos, generalmente de granulometría gruesa, intercalados con tramos más o menos impermeables que pueden llegar a desconectarlos hidráulicamente marcan el "acuífero cuaternario profundo". Con un aparente cambio de facies de gravas a arenas cuanto más hacia el Este se encuentre, especialmente en el primer nivel acuífero, el conjunto de acuíferos profundos suma un espesor máximo y mínimo de 60 y 5 metros, respectivamente, mientras los niveles semiconfinantes intermedios pueden llegar en algún caso a los 30 metros. El número máximo de niveles productivos encontrados es de siete, número que se reduce en las

zonas de borde, aspecto éste, sin embargo, que podría variar si dispusiésemos de sondeos más penetrantes. No debemos olvidar la limitación de no contar apenas con sondeos de más de 200 metros de profundidad, lo que imposibilita describir la serie cuaternaria profunda en su totalidad. El comportamiento hidráulico predominante del sistema es la recarga ascendente de los niveles acuíferos. Indicar, finalmente, que una descripción más detallada de cotas, espesores y litologías de los distintos tramos productivos ya fue realizada en la fase anterior de este estudio, por lo que creemos innecesario repetirla, más si cabe cuando la información adicional que nos han aportado las nuevas columnas litológicas se refiere en la práctica totalidad de los casos a los cincuenta o sesenta metros más superficiales.

El impermeable de base de la serie cuaternaria está constituido por las arcillas del Pliocuaternario y las margas Pliocenas.

II.4.- Naturaleza de los límites y geometría de los acuíferos

II.4.1.- Naturaleza de los límites

Los límites hidrogeológicos considerados para el conjunto de acuíferos de la Vega Baja del Segura, indicados en el *Plano II-1*, vendrían definidos por la aparición de los materiales Neógenos de baja o muy baja permeabilidad, en los bordes norte y sur, con aportes, de existir, aparentemente poco significativos, y el límite natural del mar (muy probablemente a potencial constante) al Este. En la zona interior aparece en contacto directo con los niveles cuaternarios la Unidad Carbonatada de las Sierras de Callosa y Orihuela.

Respecto al acuífero superficial, cabría añadir el límite considerado a partir de la aparición de depósitos de derrubios y abanicos aluviales hacia la mitad norte de la zona, coincidiendo con las Unidades de Albaterra-Benferri y Campo de Cartagena.

El límite occidental de la Vega Baja se ha tomado coincidente con la divisoria provincial entre Murcia y Alicante. Los aportes aguas arriba, desde la Vega Media, constituyen la entrada principal al sistema.

II.4.2.- Geometría de los acuíferos

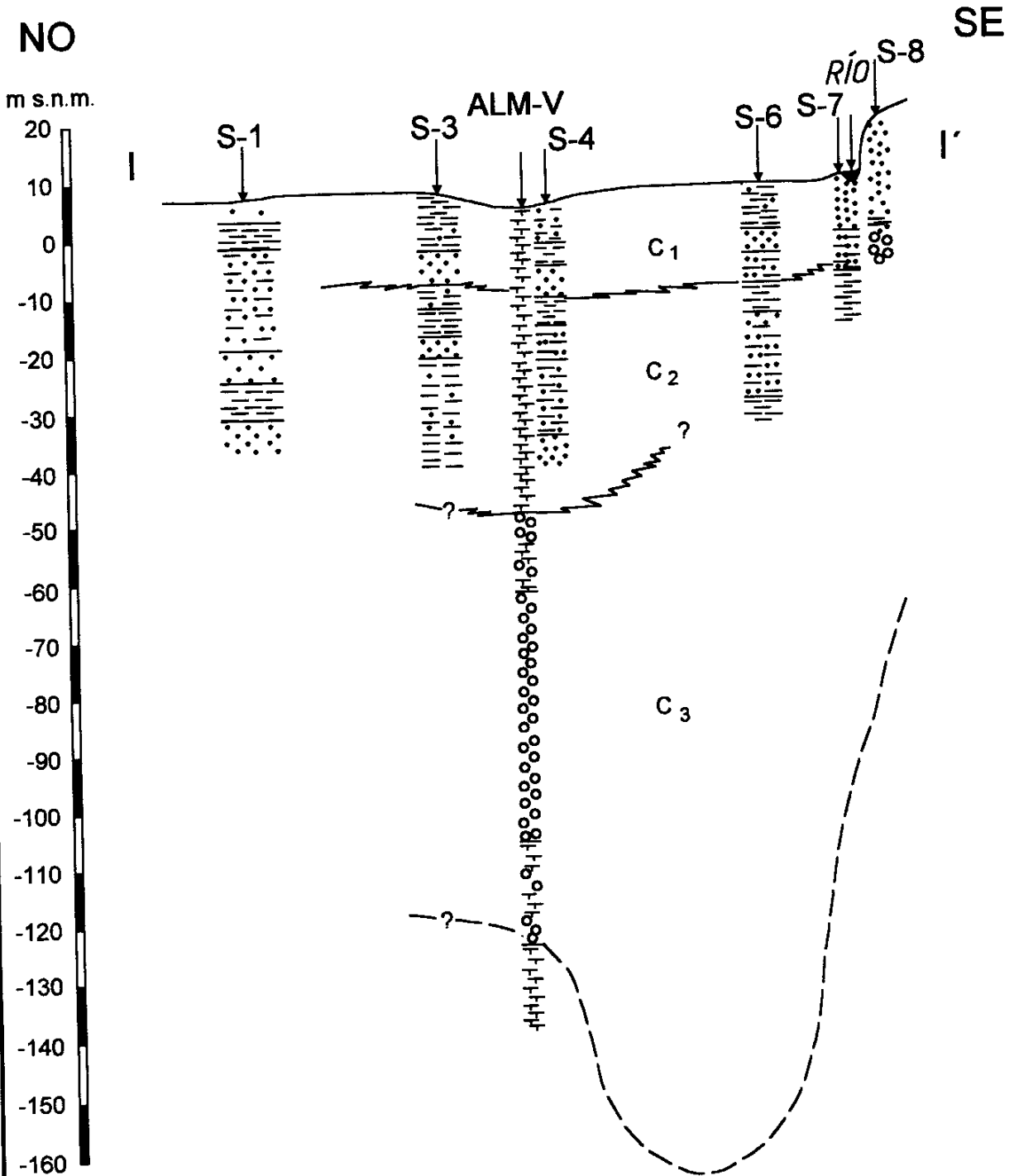
Como base para la determinación espacial de la geometría de los acuíferos cuaternarios de la Vega Baja del Segura se ha empleado, por una parte, la información de las columnas de sondeos y por otra los datos deducidos de los perfiles de Sondeos Eléctricos Verticales existentes en la zona. La situación geográfica de los mismos se encuentran en los *Planos II-2 y II-3*, respectivamente.

La información más fiable sin duda se encuentra en las columnas litoestratigráficas, sin embargo, se debe recordar algo ya adelantado al hablar de las características hidráulicas de los materiales, y es la limitación de no contar con apenas sondeos suficientemente penetrantes para cubrir toda la serie cuaternaria (cuyo espesor puede llegar perfectamente a los 250 metros). Como muestra de ello, indicar que de las 128 columnas disponibles sólo nueve superan los 200 metros de profundidad, de las cuales únicamente cinco parecen atravesar claramente la base del acuífero cuaternario profundo. La gran mayoría de las mismas (87) no llegan a los 100 metros, por lo que apenas abarcan el techo de los niveles acuíferos inferiores.

El intento de delimitar geoméricamente los acuíferos cuaternarios se ha encontrado con la dificultad intrínseca adicional que implica su heterogeneidad litológica tanto lateral como vertical ligada a su origen deposicional. A pesar de ello, y teniendo como modelo básico el esquema de un acuífero superficial independiente hidráulicamente de unos tramos productivos profundos más o menos diferenciados por paquetes impermeables o semipermeables intercalados, se han elaborado cuatro planos de isohipsas correspondientes a techo y muro de los acuíferos superficial (*Planos II-4 y II-5*) y profundo (*Planos II-6 y II-7*); el último de los cuales ha requerido de la utilización de los datos geofísicos, lo que ha permitido abarcar la práctica totalidad de la zona si bien con menos precisión que los de muro del acuífero superficial y techo del profundo, basados casi exclusivamente en columnas litológicas. El techo del acuífero superficial se ha asimilado a la superficie del terreno obteniéndose la topografía a partir de las Hojas 1/50000 correspondientes.

A partir de los planos anteriores, en las *Figuras II-1, II-2, y II-3* se han elaborado tres cortes geológicos, referenciando su orientación en el *Plano II-2*, que corresponden a las zonas con

CORTE I-I'



LEYENDA

	Arcillas	C ₁	"Acuífero superficial"
	Arcillas arenosas	C ₂	Zona semiconfinante
	Arenas	C ₃	"Acuífero profundo"
	Arcillas limosas		
	Gravas		
	Margas		

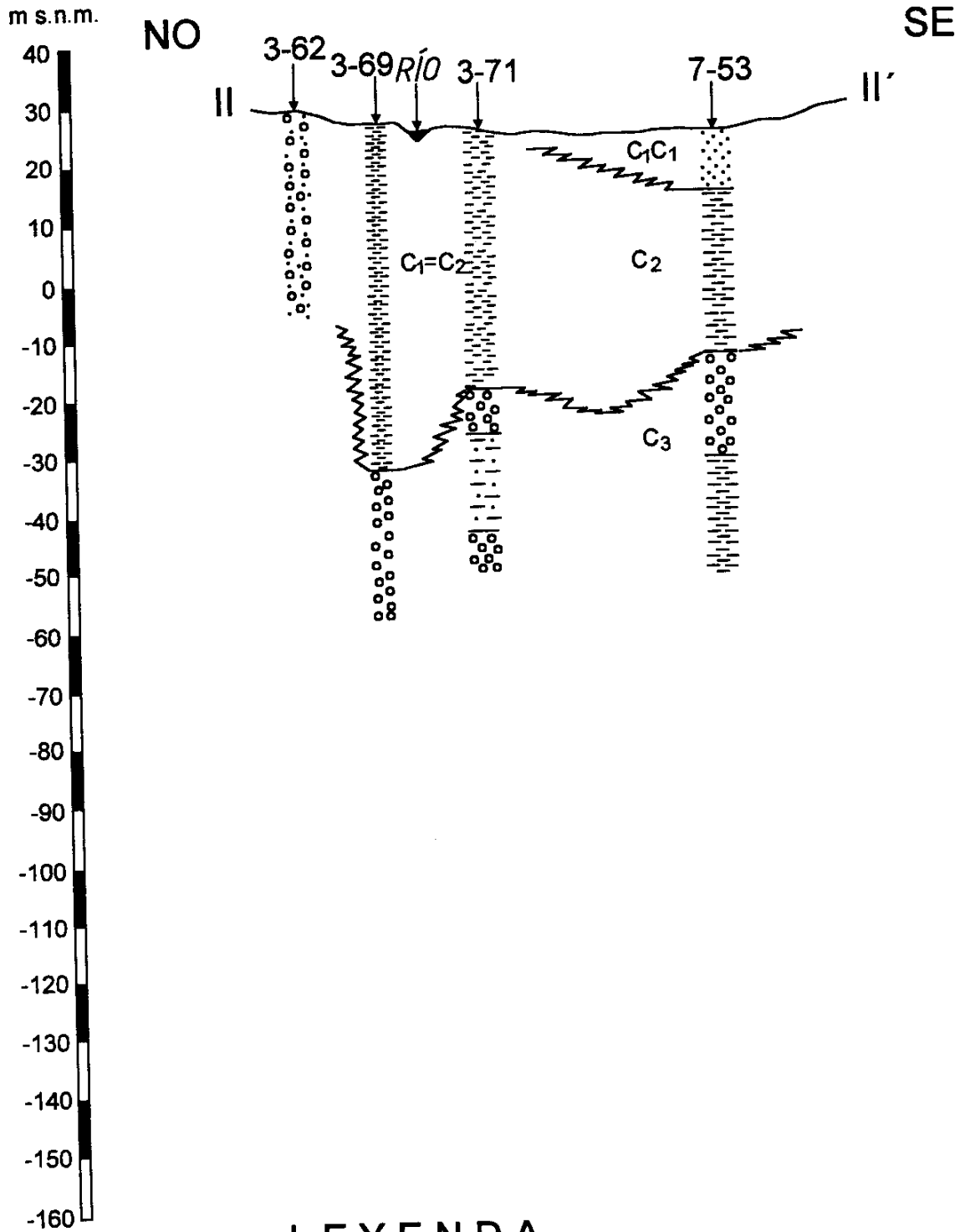
HOJA: 28-36

Escala Horizontal 1:100.000

Escala Vertical 1:1.000

Figura II.1

CORTE II - II'



LEYENDA

	Gravas arenosas	C ₁ "Acuífero superficial"
	Arcillas	C ₂ Zona semiconfinante
	Gravas	C ₃ "Acuífero profundo"
	Arenas	
	Arcillas limosas	

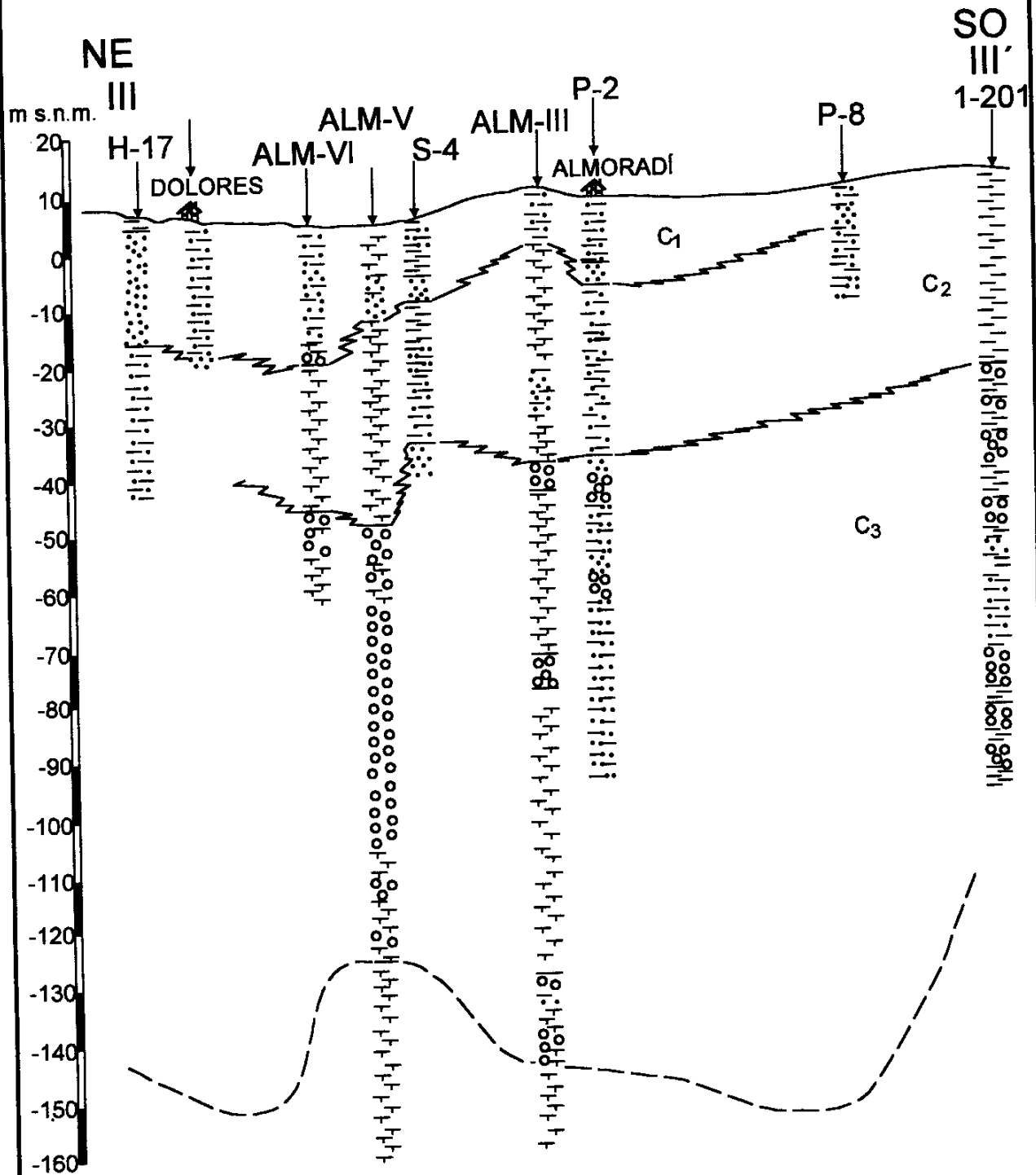
HOJA: 27-36

Escala Horizontal 1:50.000

Escala Vertical 1: 1.000

Figura II.2

CORTE III-III'



LEYENDA

	Arcillas	C ₁	"Acuífero superficial"
	Arcillas limosas	C ₂	Zona semipermeable
	Arcillas arenosas	C ₃	"Acuífero profundo"
	Gravas		
	Arenas		
	Margas		

HOJA 28-36

Escala horizontal 1:50.000

Escala vertical 1:1.000

Figura II.3

II.5.- Descripción de las superficies piezométricas de los acuíferos cuaternarios

Con el fin de obtener datos para el conocimiento del acuífero y para la ejecución del modelo matemático tridimensional se diseñaron redes de medida en base a la experiencia en la zona y con apoyo del modelo matemático bidimensional. De este modo, se seleccionaron y midieron los puntos de las siguientes redes de control:

Descripción de las redes

- **Red Piezométrica:** Compuesta de unos 80 puntos para el conjunto de acuíferos profundos, con ligeras variaciones en función del estado de los sondeos utilizados. La medidas, salvo excepciones por motivos logísticos, se realizaron mensualmente, a partir del mes de Marzo de 1997 hasta Diciembre de 1998.

A la vista de la demanda de datos por parte del modelo matemático, se realizó también una selección de unos 20 puntos del acuífero superficial, por constituir éste el medio transmisor de agua entre la superficie y los acuíferos profundos. Se midieron a partir de Febrero de 1998 hasta Octubre del mismo año.

- **Red de calidad:** Compuesta de unos 30 puntos en los que se mide mensualmente la conductividad. Cada tres meses se tomó muestra y se analizaron cationes y aniones mayoritarios, además de hierro, manganeso, sílice, fluoruros, bario y estroncio; estos últimos por su posible incidencia en el proceso de ósmosis inversa.

Fichas de puntos de las redes (Anexo II-2)

Con el fin de tener una visión clara y rápida de la medidas obtenidas, éstos se han recogido en una base de datos realizada mediante el programa Acces. A continuación se describen los diferentes campos de la ficha.

ENCABEZAMIENTO

En primer lugar aparece la referencia del punto **hoja/octante/punto**. A continuación la red a la que pertenece: **RP RED PIEZOMÉTRICA**, **RC RED DE CALIDAD**. Le sigue la indicación del acuífero al que consideramos que corresponden las medidas tomadas **Superficial** o **Profundo**. Después se indican las **coordenadas UTM** y **cota** en m s.n.m. del punto, indicándose en observaciones cuando dichas coordenadas se han obtenido mediante la campaña de nivelación taquimétrica realizada en una fase anterior del estudio.

El encabezamiento finaliza con un recuadro en el que aparecerá la palabra **AZARBE**, en letras rojas, en aquellos puntos que no corresponden a pozos o sondeos sino a azarbes. Estos puntos aparecerán sin numeración de hoja/octante/punto.

- Croquis de situación
- Toponimia
- Término municipal
- Parámetros hidráulicos
- Acceso
- Fotografía

Se trata, junto con el croquis y el acceso, de poder ver referencias para la rápida localización del punto en los trabajos de campo.

- Parámetros hidráulicos

Se expresan en forma de tabla los resultados de las medidas de nivel tomadas en los sondeos o pozos, tanto durante el periodo del Proyecto como las registradas en la base de datos del ITGE.

- **Parámetros químicos**

Se expresan en forma de tabla los resultados de los análisis realizados en muestras de agua del punto, tanto durante el periodo del Proyecto como las registradas en la base de datos del ITGE.

Aunque en las tablas se expresan únicamente cationes y aniones mayoritarios, también se analizaron durante el Proyecto hierro, manganeso, sílice, Fluoruros, bario y estroncio, por su influencia negativa en el proceso de ósmosis inversa. Otros puntos poseen análisis completos registrados en la base de datos del ITGE.

- **Gráfico de evolución piezométrica**

Realizados mediante el programa Harvard Graphics, representan la evolución de los niveles durante el periodo de medidas del Proyecto. En aquellos puntos en que se poseía el dato, se ha incluido mediante barras azules la pluviometría correspondiente al mismo periodo.

- **Gráfico de evolución de la conductividad**

Realizados mediante el programa Harvard Graphics, representan la evolución de la conductividad durante el periodo de medidas del Proyecto.

II.6.- Campañas de control piezométrico

CONSIDERACIONES INICIALES PARA EL TRAZADO DE ISOPIEZAS

Acuífero profundo

Para la elaboración final de los planos de isopiezas a partir de los datos obtenidos de la campaña de control piezométrica se han seguido los siguientes criterios, alguno de ellos tomado después de observada la distribución espacial y valores medidos en los diferentes puntos de control:

- El límite sur del área estudiada se ha considerado impermeable (límite hidrogeológico cerrado), dado el tipo de materiales existente. Aunque localmente puedan existir niveles permeables en conexión, no afectan al trazado general de isopiezas.
- El límite norte del área estudiada (límite hidrogeológico) se considera impermeable en la parte Este y semipermeable en la parte Oeste (en contra de lo que se podría deducir por los materiales existentes), dada la alimentación que se observa desde esa zona (sierra de Abanilla?).
- El límite Oeste del área estudiada es un límite provincial (no hidrogeológico). La alimentación procedente de la Vega media del Segura es clara.
- Observados los niveles piezométricos correspondientes a sondeos situados en las sierras carbonatadas de Callosa y Orihuela, respecto a los de aquellos, ya en cuaternarios, no ligados a las mismas, deducimos que las menores cotas piezométricas se dan en las mayores cotas topográficas, lo que podría indicar desconexión hidráulica, cuando menos parcial, entre el Triás y el Cuaternario profundo de la cuenca (nivel 3). En el informe correspondiente a la fase anterior de este Proyecto (I.T.G.E., 1997) se incluye una figura en la que se diferencian las zonas de contacto hidráulico franco, moderadamente transmisivo e impermeable, deducido a partir de las litologías presentes. A pesar de ello, se ha decidido tratar conjuntamente todos los valores piezométricos, dada, por un lado, la

dificultad que supondría la obtención de isopiezas independientes para las dos formaciones y, por otro, la incertidumbre existente a cerca del grado de conexión hidráulica real.

- Ligado con el aspecto anteriormente abordado, no se conoce con certeza el funcionamiento hidráulico de las Sierras de Callosa y Orihuela ya que las altas cotas que alcanza impiden la existencia de sondeos en su interior. El criterio seguido para el trazado de isopiezas ha sido unir mediante trazo discontinuo las isolíneas de igual cota entre el norte y sur de la sierra de Orihuela, suponiendo conexión entre ambas zonas. Respecto a la sierra de Callosa, se la ha considerado como receptora de los aportes procedentes del Oeste y Noroeste de la cuenca, y a su vez, como dadora hacia el área central y Este de la depresión (?).
- La escasez de puntos de control piezométrico en distintas áreas de la cuenca, especialmente en el centro, ha dificultado enormemente el trazado de isopiezas en estas zonas. Con el objeto, sin embargo, de aportar cifras al modelo matemático y de comparar éstas con las que se obtuvieran del mismo, se ha decidido cubrir la práctica totalidad del área de estudio. Todas aquellas isopiezas que, por la falta de puntos de referencia próximos, han sido supuestas se marcan siempre con trazo discontinuo.
- Algunos sondeos se han desechado como puntos de referencia válidos. En la *Tabla II-17* se enumeran los sondeos que a pesar de haber formado parte de la red de control piezométrica, no han sido considerados como representativos del nivel piezométrico general y por lo tanto no se han tenido en cuenta para el trazado de isopiezas.
- La existencia de puntos de surgencia en diferentes partes de la zona y la imposibilidad de una medición exacta de sus cotas piezométricas, ha hecho que en muchos de estos puntos los valores finalmente tomados sean sólo aproximados (véase *Tabla II-18*), siempre con la referencia de la cota topográfica.

SONDEOS	RAZONES DE EXCLUSIÓN
2736/2/0004	Nivel demasiado alto. Escasa frecuencia de medidas.
2736/3/0061	Nivel piezométrico unos 8 m superior al de sondeos situados en su entorno
2736/4/0094	Niveles siempre inferiores a los del entorno. No bombea. Sería forzar demasiado las isopiezas
2736/7/0267	Sondeo surgente con cota piezométrica aproximada 4m por encima de las del entorno. Fuera, aunque muy próximo, del límite del área estudiada
2835/5/0020	Niveles unos 10 m inferior a los sondeos próximos (p.e. al 2835/5/0016)

Tabla II-17.- Sondeos del acuífero profundo excluidos para el trazado de isopiezas

SONDEO	SITUACIÓN	COTA PIEZOMÉTRICA
2736/7/0047	ZONA SW	Siempre pocos cm. por encima de 22,62 m.s.n.m.
2736/7/0265	ZONA SW	>22,19 m.s.n.m.
2736/7/0266	ZONA SW	Casi siempre 22,68 m.s.n.m. (exacta)
2736/7/0272	ZONA SW	>27,05 m.s.n.m. (cuando es surgente)
2736/7/0280	ZONA SW	>28,47 m.s.n.m.
2836/1/0083	ZONA SUR (próximo a Dolores)	6,70-7,00 m.s.n.m. (exacta)
2836/1/0201	ZONA SUR	12,80-12,94 m.s.n.m.
2836/2/0138	ZONA SUR (próx. a San Fulgencio)	Siempre pocos cm. por encima de 3,16 m.s.n.m.

Tabla II-18.- Sondeos surgentes del acuífero profundo

Acuífero superficial

Para la elaboración final de los planos de isopiezas a partir de los datos obtenidos de la campaña de control piezométrica se han seguido los siguientes criterios:

- Los límites del acuífero superficial son los delimitados por la desaparición de los materiales aluviales cuaternarios. En la parte norte y noroeste éstos dan paso a zonas de derrubios por lo que se pueden considerar un límite hidrogeológico abierto. Los límites sur y sudoeste coinciden con los considerados para el acuífero cuaternario profundo, esto es, límite SW abierto (artificial) con la vega media y límite sur impermeable.

- La escasez de puntos de control es notable. Sólo hay catorce dentro de los límites del cuaternario aluvial considerado, de los cuales únicamente doce se midieron con regularidad. A ello hay que unir la irregular distribución de los mismos. La mayoría se sitúan en el tercio este, en torno a la sierra del Molar, mientras en la mitad oeste sólo existen tres puntos de referencia. Con el objeto, sin embargo, de aportar cifras al modelo matemático y de comparar éstas con las que se obtuvieran del mismo, se ha decidido cubrir la práctica totalidad del área de trabajo. Todas aquellas isopiezas que, por la falta de puntos de referencia próximos, han tenido que ser supuestas se marcan siempre con trazo discontinuo.
- Se han desechado tres sondeos como puntos de referencia válidos: el 2835/5/0006, el 2835/6/0011, y el 2835/7/0006. Todos ellos, a pesar de haber formado parte de la red de control piezométrica, no han sido considerados como representativos del acuífero superficial estudiado. Se situaban sobre materiales de derrubio, más al norte del límite considerado y, a la vez, con cotas piezométricas elevadas en relación con las medidas en el cuaternario aluvial.
- Como referencia para el trazado de isopiezas se ha tenido en cuenta, a parte de los puntos de la red de control, las cotas de drenaje de los azarbes (según aparecía en el informe del Proyecto "Estudios de los recursos de agua salobre en la zona sur de la provincia de Alicante- Fase II") y el carácter ganador de los mismos, el carácter ganador del río Segura antes de atravesar la localidad de Orihuela, y los sondeos surgentes del acuífero profundo, en torno a los cuales la cota piezométrica del superficial debe ser siempre inferior. En la zona de las salinas de Santa Pola se ha tenido en cuenta además el límite agua dulce y agua salada detectado por reconocimiento de campo, límite de una zona de intrusión forzada artificialmente.
- Indicar finalmente que, a diferencia de lo que ocurría con los puntos de control del acuífero profundo, no se ha llevado a cabo una campaña de nivelación taquimétrica de los puntos del acuífero superficial. Esto ha hecho que tanto las cotas de los sondeos como las de los azarbes, solo puedan tomarse como aproximadas (a partir del topográfico 1:25000), y por ende, también el cálculo de sus respectivas cotas piezométricas, lo que puede ser

especialmente delicado en zonas próximas a la costa, donde variaciones de cota de centímetros pueden hacer variar ostensiblemente direcciones locales de flujo.

DESCRIPCIÓN DE LAS SUPERFICIES PIEZOMÉTRICAS

Acuífero profundo

Con el fin de estudiar el funcionamiento del acuífero se han elaborado planos de isopiezas de todos aquellos periodos temporales cubiertos por la campaña de medidas (casi siempre coincidentes con meses del año) salvo del mes de septiembre de 1997, dada, por un lado, la similitud existente entre los valores obtenidos en este mes y los del mes anterior, y por otro, la falta de información en algunas zonas. No se han realizado planos de diciembre de 1997, y mayo y octubre del 98 por ausencia de datos.

Señalar igualmente que, si bien la campaña comenzó en marzo de 1997, la regularidad de toma de datos en toda la zona no se consiguió hasta el mes de junio. Debido a ello, el primer plano de isopiezas realizado (marzo-abril-mayo del 97) no debe entenderse como representativo de un estado general del acuífero en estos tres meses, sino más bien, como reflejo del estado de este acuífero en tres zonas diferentes correspondientes a tres meses distintos: zona vega baja del Segura (marzo), zona Albaterra-Benferri y Campo de Elche (abril), zona de la sierra de Callosa (mayo).

Los planos finalmente elaborados se recogen en la *Tabla II-19*.

Descripción general

- Los gradientes hidráulicos mayores se aprecian en la parte más septentrional de la zona de estudio, especialmente al NO, donde llegan a alcanzar valores de $i = 0,037$. Esta zona de baja permeabilidad parece extenderse hasta Crevillente. Se trata de una **zona donde ya no puede hablarse, *sensu stricto*, de acuífero cuaternario profundo.**

PLANO	PERÍODO DE MEDIDAS
3-1	Marzo-abril-mayo 97
3-2	Junio 97
3-3	Julio 97
3-4	Agosto 97
3-5	Octubre 97
3-6	Noviembre 97
3-7	Enero-febrero 98
3-8	Febrero-marzo 98
3-9	Marzo-abril 98
3-10	Junio 98
3-11	Julio 98
3-12	Agosto 98
3-13	Septiembre 98
3-14	Noviembre-Diciembre 98

Tabla II-19.- Planos de isopiezas del acuífero profundo

- Los gradientes hidráulicos menores, y en consecuencia, la mayores permeabilidades, parecen corresponder a la zona central, desde la Sierra de Callosa a la sierra del Molar, donde la ausencia de datos impide calcular con cierta exactitud valores concretos.
- Se distinguen claramente las diferentes zonas de bombeo: oeste de Orihuela, Bigastro y Jacarilla. La presencia de amplios conos de depresión perturba las líneas generales de flujo en estas áreas.
- Las cotas piezométricas mayores se dan al NO de la zona de estudio (en el punto 2735/7/0015 llega a superar los 178 m.s.n.m.), donde a la vez se sitúan los sondeos con mayor cota topográfica. Los sondeos ubicados en la vega del Segura no sobrepasan los 28 m.s.n.m., en la parte más SO.
- Las líneas de flujo tienen una dirección preferente SO-NE y NO-SE. Parecen existir dos valles hidrogeológicos claros en la parte occidental del área de trabajo, casi coincidentes en superficie con los ejes de los valles topográficos (vega del Segura y Depresión Albaterra-

Benferri), y cuyo final se sitúa entre las sierras de Orihuela y Callosa. Desde la sierra de Callosa hacia el Este, se observa una alimentación adicional desde el Campo de Elche en dirección N-S y ligera componente NE-SO hacia la laguna del Hondo.

Evolución

Los niveles piezométricos del acuífero cuaternario profundo, no afectados a priori por bombeos, parecen haber aumentado en la zona de estudio desde el inicio de la campaña de medidas hasta finales de 1998, si comparamos los datos del mes de marzo de 1997, y del último mes cubierto por la red de control piezométrico, diciembre de 1998.

En las zonas sí afectadas tradicionalmente por extracciones, el comportamiento no es generalizable y depende del régimen de bombeos particular en cada caso. Sí se han observado a partir de junio y julio del 98, y hasta finales de este año, **descensos continuados de niveles en zonas como Bigastro, Jacarilla ú Orihuela, ligado sin duda a bombeos prolongados originados por la falta de suministro procedente del Traspase Tajo-Segura en una época de escasas precipitaciones.**

Respecto a la evolución general de niveles, indicar los meses de Junio* y Octubre de 1997 como los que han presentado incrementos más generalizados (siempre respecto al mes o período de medida inmediatamente anterior), siendo por el contrario febrero-marzo y septiembre de 1998 los meses en los que apenas se observan aumentos, y sí descensos o mantenimiento de niveles generalizados. En la **Tabla II-20** se trata de sintetizar la evolución piezométrica según los períodos de medida.

Al margen de estas consideraciones iniciales, y con el fin de poder caracterizar lo más exhaustivamente posible el régimen de funcionamiento del acuífero, hemos descrito la evolución de la superficie piezométrica por zonas concretas.

En las fichas de los puntos de control se pueden observar, gráficamente y mediante tablas, la evolución detallada en cada sondeo. Las zonas seleccionadas han sido:

PERÍODO	EVOLUCIÓN DE NIVELES
MAR-ABR-MAY -97	-
JUNIO -97	Aumento generalizado
JULIO -97	Variación según zonas
AGOSTO -97	Aumento o mantenimiento de niveles
SEPTIEMBRE -97*	Mantenimiento de niveles. Variaciones puntuales
OCTUBRE -97	Aumento generalizado. Algún descenso.
NOVIEMBRE -97	Evolución desigual según zonas y puntos.
DICIEMBRE -97**	-
ENERO-FEBRERO -98	Mantenimiento y aumento de niveles
FEBRERO-MARZO -98	Descenso y mantenimiento. Algún ascenso.
MARZO-ABRIL -98	Comportamiento desigual
MAYO -98**	-
JUNIO -98	Evolución marcada según zonas. Aumento mayoritario.
JULIO -98	Mantenimiento. Aumentos y descensos puntuales.
AGOSTO -98	Mantenimiento o descenso según zonas. Ascensos puntuales
SEPTIEMBRE -98	Mantenimiento. Descensos puntuales y por zonas concretas
OCTUBRE -98**	-
NOV. - DICIEMBRE -98	Comportamiento según zonas

(*) No se ha elaborado plano (**) No hay datos

Tabla II-20.- Síntesis de la evolución de niveles en acuífero profundo

ZONA NW
 ZONA DE CREVILLENTE
 ZONA CAMPO DE ELCHE
 ZONA SW
 ZONA BIGASTRO-JACARILLA
 ZONA SIERRAS CALLOSA Y ORIHUELA (menos (*))
 ZONA W DE ORIHUELA (*)
 ZONA SUR

ZONA NW

Área comprendida entre las sierras de Callosa y Orihuela, la localidad de Albaterra y los límites norte y oeste de la zona de trabajo.

La comparación de niveles entre el comienzo y el final de la campaña de medición muestra ascensos de cota globales en todos los puntos, con aumentos que van de 1m en el sondeo 2735/8/0004 a casi 8m en el 2735/8/0003.

Los descensos de nivel que se aprecian a lo largo de toda la campaña nunca son continuados y se restringen a periodos y puntos muy concretos. Durante el año 1997 sólo hay un mes, julio, en el que los valores medidos denoten alguna bajada. Por el contrario, durante la mayor parte de 1998 (excepto en junio y en noviembre-diciembre) se producen variaciones negativas apreciables, si bien nunca de forma prolongada en los mismos puntos. Los ascensos son paulatinos.

El intervalo de cotas va de los más de 178 m.s.n.m. en el sondeo con mayor cota topográfica, el 2735/7/0015 (surgente), a los casi 10 m.s.n.m. (a principios de 1997) en el sondeo 2736/4/0108 (cota topográfica = 22,55 m.n.m.).

La dirección de flujo es NO-SE, con disminución del gradiente hidráulico en el mismo sentido. Se han obtenido valores de $i_1=0,037$ entre los sondeos 2735/8/0010 y 2735/8/0003; y de $i_2=0,005$ entre el 2735/8/0003 y el 2736/4/0108 (abril -97).

ZONA CREVILLENTE

Área ubicada entre la ciudad de Elche, Crevillente y la laguna del Hondo.

El balance en los casi dos años de medidas es de aumento general de niveles, si bien, con diferencias piezométricas que no llegan a un metro. Sólo el sondeo 2835/5/0014 muestra niveles más bajos al final de la campaña que al principio, sin duda por una utilización prolongada durante los meses de julio y agosto del 98.

En 1997 el mayor número de descensos (4) se detectan en el mes de julio. El resto del año el comportamiento habitual es el de aumentos continuados, aun de escasa importancia, y con descensos puntuales. El año 1998, por su parte, se caracteriza por el mantenimiento o ligero

ascenso de niveles, siendo éste más acusado a partir de junio y hasta final de año. El número de sondeos que denotan descenso en el nivel piezométrico es menor este año que el anterior.

Como comportamiento singular cabe señalarse las oscilaciones de nivel que presenta el sondeo 2835/5/0014: descensos durante los periodos de agosto del 97, y febrero-abril y julio-agosto del 98, junto con ascensos en junio del 97 y octubre -97-febrero-98, y junio del 98, hacen que las diferencias de cota sean apreciables.

En cuanto a la dinámica del acuífero, la dirección de flujo parece cambiar de NO-SE a N-S a medida que nos acercamos hacia el este. El descenso del gradiente hidráulico conforme nos alejamos de la sierra de Crevillente, y por lo tanto, nos acercamos a la laguna del Hondo es evidente. Se han obtenido unos valores de $i_1=0,0143$ y de $i_2=0,005$, entre los sondeos 2835/5/0015-2835/5/0005 y 2835/5/0005-2835/6/0015.

ZONA CAMPO DE ELCHE

Parte más nororiental de la zona de estudio, comprendida entre la Laguna del Hondo, el Mar Mediterráneo (límite oriental) y el límite norte.

Hay sólo tres puntos de control que proporcionen información directa en esta zona, de los cuales uno de ellos deja de medirse a partir de agosto de 1997. Debido a ello, la evolución general de niveles es difícil de precisar. En cualquier caso, las variaciones son muy poco importantes durante todo el periodo de mediciones. Sólo el sondeo 2835/3/0014 muestra dos descensos significativos (de más de un metro) en julio de 1997 y 1998. El segundo de ellos sucedía después de un ascenso en junio de casi un metro.

La dirección de flujo parece tener dos componentes principales: una hacia la laguna del Hondo (NE-SO) y otra O-E hacia la costa. En ambos casos el gradiente hidráulico disminuye en la dirección de flujo. Entre los puntos 2835/3/0014 y 2835/4/0023 se obtienen los valores más bajos ($i=0,00054$).

ZONA SW

Abarca la vega baja del río Segura desde el límite provincial de Alicante-Murcia (límite occidental de área de trabajo) hasta las localidades de Orihuela y cercanías de Bigastro.

Esta zona, marcada por la alimentación procedente de la vega media del Segura, concentra el mayor número de sondeos surgentes (5) de todo el área de estudio. En los sondeos no surgentes se han observado siempre profundidades de los niveles estáticos inferiores a los dos metros.

En general, se puede decir que los niveles observados al comienzo de la campaña apenas difieren de los medidos al final de la misma. Sin embargo, eso no quiere decir que no haya habido variaciones. De los dieciseis sondeos controlados, más de la mitad (9) presentan descensos y/o ascensos del nivel al menos en alguna ocasión. Los períodos de noviembre de 1997, y febrero-marzo, junio y noviembre-diciembre de 1998 concentran el mayor número de bajadas (siempre respecto a los meses o períodos de medida inmediatamente anteriores). Por su parte, es en junio de 1997 y en enero-febrero de 1998 cuando más ascensos o recuperaciones se producen.

En cualquier caso, hay que señalar la dificultad que ha existido en controlar periódicamente la totalidad de los puntos (alto dinamismo en la instalación y desinstalación de los pozos, trabas por parte de algunos propietarios, etc.), problema que, si bien puede extrapolarse a la totalidad del área de trabajo, ha resultado aquí más acuciante. Esto ha hecho que los niveles comparables entre un período de medida y el siguiente sean escasos, y no puedan, a veces, tomarse como representativos de un comportamiento general de la superficie piezométrica. Este hecho sucede de forma más acusada durante el año 1997, donde los puntos comparables nunca son más de nueve (56% de los existentes).

La dirección de flujo es claramente NO-SE, con componente E-O. Las mayores cotas piezométricas se registran en los tres sondeos más próximos al límite SO del área de trabajo, dos de ellos surgentes (2736/7/0272 y 2736/7/0280). Los valores son aquí superiores a 27 y 28 m.s.n.m. respectivamente. Las menores cotas piezométricas, siempre por encima de los 20

m.s.n.m., se encuentran en los sondeos situados más cerca de las localidades de Orihuela (2736/7/0275, 2736/7/0276) y Bigastro (2736/7/0047).

El trazado sinuoso de las isopiezas dificulta el cálculo de un gradiente hidráulico representativo. En general, parece disminuir en el sentido del flujo principal, con valores casi siempre inferiores a $i=0,001$. Sin embargo, esto no se cumple en la parte más próxima al cauce del Segura. La diferencia de niveles (3-4 m) entre sondeos situados a uno y otro lado del río, apenas distanciados 500 m, indican la presencia de gradientes más elevados, en torno a $i=0,008$.

ZONA BIGASTRO-JACARILLA

Área que abarca las localidades del mismo nombre, situadas a la margen derecha del Segura, muy próximas al límite sur del área de trabajo.

Aunque podrían distinguirse como dos núcleos de bombeo diferenciados, hemos preferido englobarlos dentro de una misma zona, dado el similar comportamiento mostrado durante la casi totalidad del periodo de control. Sólo en marzo-abril del 98 el comportamiento es claramente dispar (mantenimiento de niveles en Bigastro frente a descensos en Jacarilla).

Como punto singular cabe citarse el 2736/8/0053 (área de Bigastro), siempre con cotas superiores a sondeos muy próximos y que parece no verse afectado por los importantes descensos de estos (véanse por ejemplo los meses de agosto y septiembre de 1998).

Durante los meses de 1997 cubiertos por la campaña de medidas el comportamiento más generalizado es el de aumento continuado de niveles (con la excepción de algunos descensos puntuales), de tal forma, que los niveles más altos se alcanzan a final del año (octubre-noviembre). En el periodo febrero-abril del 98 se observan gran número de descensos, más continuados en Jacarilla que en Bigastro, que dan paso en junio a ascensos importantes. En este mes la totalidad de los sondeos presenta cotas superiores a 19 m.s.n.m.. El resto del año se caracteriza por descensos continuados y generalizados en toda la zona, llegandose a finales de

septiembre a los niveles más bajos de toda la campaña. En el sondeo 2736/8/0041 se baja de los 12 m.s.n.m. (nivel probablemente más dinámico que estático); en los demás sondeos no se superan los 16 m.s.n.m. (excepción hecha del sondeo 2736/8/0053). En diciembre, finalmente, se recuperan gran parte de los niveles alcanzando cotas similares, en muchos casos, a las medidas al inicio de la campaña.

La frecuencia de los bombeos dificulta en exceso determinación alguna sobre gradientes de flujo generales.

ZONA SIERRAS DE CALLOSA Y ORIHUELA

Área representada por todos los sondeos situados a los pies de la sierra de Callosa, y gran parte de los de la sierra de Orihuela (excepto el conjunto de sondeos ubicado al oeste de Orihuela), y que captan, cuando menos en parte, niveles del Trías.

Pese a estar situados a mayores cotas topográficas, los sondeos ubicados en las sierras muestran siempre niveles más bajos que los detectados en sondeos próximos que sólo captan el Cuaternario. Las mayores cotas piezométricas se han registrado en Benferri (>10 m.s.n.m. a finales del 98), mientras los niveles más bajos se han tomado siempre en el sondeo 2736/4/0110 (< 7 m.s.n.m.).

El balance entre mayo de 1997 y diciembre de 1998 es de aumentos de casi un metro en la práctica totalidad de los sondeos. A lo largo de estos veintidos meses sólo en junio de 1998 se observan descensos generalizados de niveles, siendo el comportamiento habitual mantenimiento o aumento moderado con descensos puntuales. Los ascensos más generales se han registrado en junio, julio y octubre del 97, y junio del 98.

La probable desconexión hidráulica parcial entre los materiales del Trías y los del cuaternario profundo, aconseja, cuando menos, tratar con prudencia la información hidrogeológica relativa a gradientes de flujo que pudiera derivarse de las diferencias de cota existentes. Hacia el sur, los desniveles indicarían gradientes hidráulicos con valores entre 0,005 y 0,007, claramente

superiores a los que parecen existir hacia el norte. En ambos casos la dirección y el sentido del flujo conducen hacia la sierra de Callosa. Entre los mismos sondeos que captan el Trias, y dada la situación de los mismos, no es posible calcular un gradiente representativo. Entre los sondeos 2736/3/0022 y el 2736/4/0110 éste podría estar en torno a 0,0015.

ZONA W DE ORIHUELA.

Área comprendida entre el río Segura y la sierra de Orihuela, al oeste pero muy próxima a la localidad del mismo nombre.

Parece constituir una zona de depresión, y por lo tanto, de interrupción de la dirección general de flujo (SO-NE). El 2736/3/0063 constituiría el sondeo más próximo al eje del cono de depresión, al presentar siempre los valores más bajos.

Los sondeos aquí situados presentan cotas piezométricas con un intervalo que va de los 16 m.s.n.m. a los casi 19 m.s.n.m., según la época del año. Esto supone entre 8 m y 10 m más que los valores medidos más hacia el Este en sondeos que captan niveles similares.

La evolución de niveles podría sintetizarse en tres etapas: una primera (mayo-octubre del 97) en la que, después de presentar unos niveles bastante bajos (en mayo) se producen aumentos generalizados (junio y octubre) o mantenimiento de niveles (julio-septiembre); una segunda (noviembre del 97-julio del 98) en la que, hasta marzo, coexisten bajadas y subidas de nivel en los mismos meses, dando paso entre marzo y julio a un período sin apenas variaciones; y una tercera, desde agosto hasta final del año, en el que los descensos continuados hacen que se registren los niveles más bajos de toda la campaña.

ZONA SUR

Comprendería la vega baja del río Segura desde la localidad de Orihuela hasta su desembocadura en el Mar Mediterráneo, excepción hecha de la zona de Bigastro-Jacarilla.

Los puntos de control se distribuyen principalmente a lo largo de ambas márgenes del río con

niveles que van desde los 17,63-18,91 m.s.n.m. del sondeo más occidental (2736/4/0098) hasta los poco más de 3 m.s.n.m. (surgente) del sondeo más próximo a la desembocadura, el 2836/2/0138. Se advierte una zona de surgencia de difícil delimitación, dado el escaso número de puntos surgentes (2836/1/0083, 2836/2/0138, 2836/1/0201), entre la laguna del Hondo y el cauce del Segura.

La comparación de niveles entre el principio y final de la campaña muestra un aumento de los mismos en la totalidad de los puntos comparados, con diferencias que nunca superan los 160 cm. Esta situación es fiel reflejo de la evolución seguida.

Después de los bajos niveles que se registraron en marzo de 1997, el comportamiento generalizado es de aumentos continuados hasta noviembre, no detectándose bajada alguna en estos meses. A partir de entonces, la evolución parece diferir según la zona. Los sondeos que se encuentran más hacia el Este (a partir de la localidad de Benejúzar) continúan esta tendencia, especialmente hasta junio, para posteriormente estabilizarse, (los valores más altos se registran, en muchos casos, a final del año); los situados más hacia el Oeste (entre las sierras de Callosa y Orihuela y el río Segura), reflejan, por el contrario, descensos y ascensos de forma alternante hasta junio de 1998, mantenimiento de niveles hasta noviembre y algunos descensos en noviembre-diciembre.

El flujo predominante sigue la dirección SW-NE con valores del gradiente hidráulico variable, pero nunca superior a $i=0,003$.

Acuífero superficial

Con el fin de estudiar el funcionamiento del acuífero cuaternario superficial se han elaborado planos de isopiezas de todos aquellos periodos temporales cubiertos por la campaña de medidas con variaciones destacables respecto al periodo inmediatamente anterior. Para los meses de julio, agosto y septiembre, se ha preferido realizar un solo plano, dadas las escasas variaciones existentes en dicho periodo. Problemas logísticos impidieron la toma de datos en mayo y octubre.

Los planos finalmente elaborados se recogen en la *Tabla II-21*.

PLANO	PERÍODO DE MEDIDAS
3-15	Febrero-marzo 98
3-16	Marzo-abril 98
3-17	Junio 98
3-18	Agosto 98
3-19	Noviembre-Diciembre 98

Tabla II-21- Planos de isopiezas del acuífero superficial

Descripción general

La falta de datos en la mayor parte de las zonas implica, cuando menos, cierta incertidumbre a la hora de determinar la dinámica del acuífero, cuantificando gradientes y flujos locales. A ello se le une la gran extensión de las redes de drenaje y su efecto en la dinámica natural del sistema. A pesar de ello, se han podido extraer una serie de conclusiones generales.

- Los gradientes hidráulicos mayores parecen existir en la mitad oeste de la zona de estudio. En la única zona con dos puntos de control próximos (entre las sierras de Callosa y Orihuela), y por lo tanto mayor fiabilidad en el trazado de isopiezas, se ha calculado un gradiente de $i=0,005$, que si bien se antoja demasiado elevado para ser extrapolado al resto del área, marca un probable valor máximo.
- Los gradientes hidráulicos menores, y en consecuencia, las mayores permeabilidades, parecen corresponder a la zona central, entre las localidades de Callosa del Segura y Almoradí, y al tercio este de la zona de trabajo (la parte más próxima a la desembocadura). En la primera de ellas, relativamente poco afectada por drenajes artificiales, se obtienen gradientes en torno a $i=0,0007$; en la segunda, el efecto de la red de azarbes es mucho mayor y, por lo tanto, el flujo horizontal no se puede considerar reflejo exclusivo de la conductividad hidráulica de la formación.
- Las cotas piezométricas mayores se dan al O de la zona de estudio (en el punto 2735/7/0268 llega a superar los 25 m.s.n.m.), donde a su vez se encuentran las mayores cotas topográficas.

- Las líneas de flujo tienen una dirección preferente O-E, si bien la presencia de la red de drenaje de los azarbes provoca variaciones locales, tanto más importantes cuanto mayor es la densidad de la misma (mitad Este). Desde la zona de Crevillente y Campo de Elche se aprecia una alimentación adicional de componente N-S con ligera componente NE-SO hacia la laguna del Hondo.

Evolución

La característica fundamental del acuífero superficial es la de oscilaciones de nivel siempre inferiores a un metro, lo que, junto a la escasez de puntos de referencia, hace que, en muchos casos, no se hayan podido reflejar variaciones notables y generalizadas en las líneas isopiezas.

Los períodos de marzo-abril y noviembre-diciembre son los que han presentado mayor número de incrementos, siendo por el contrario el mes de julio el que ha registrado más descensos, si bien nunca mayoritarios. En la **Tabla II-22** se sintetiza la evolución piezométrica según los períodos de medida.

Tabla II-22.- Síntesis de la evolución de niveles en el acuífero superficial

PERÍODO	EVOLUCIÓN DE NIVELES
FEBRERO-MARZO -98	-
MARZO-ABRIL -98	Aumentos generalizados con algún descenso.
MAYO -98**	-
JUNIO -98	Variaciones puntuales poco importantes
JULIO -98*	Aumentos y descensos importantes en algún punto.
AGOSTO -98	Mantenimiento de niveles con variaciones poco importantes
SEPTIEMBRE -98*	Mantenimiento. Algún ascenso
OCTUBRE -98**	-
NOV. - DICIEMBRE -98	Aumentos y mantenimiento de niveles

(*) No se ha elaborado plano

(**) No hay datos

La evolución de la superficie piezométrica por zonas se hace especialmente difícil por la escasez de datos. En cualquier caso se han realizado una serie de consideraciones según la ubicación de los diferentes puntos. Las zonas seleccionadas han sido:

ZONA CENTRO-OESTE

ZONA NORTE

ZONA ESTE

ZONA CENTRO-OESTE

Área correspondiente a la mitad oeste de la zona estudiada, cubierta de forma continuada sólo por tres puntos de control.

La comparación de niveles entre el comienzo y el final de la campaña no muestra niveles más bajos en ningún punto.

El comportamiento más habitual es el de mantenimiento de niveles. Sólo en los meses de marzo-abril (ascensos), junio (descensos) y noviembre-diciembre (ascensos) se producen variaciones por encima de los veinte centímetros.

Esta amplia zona cubre un desnivel piezométrico aproximado de veinte metros en dieciseis kilómetros (30 m.s.n.m. en la parte más SW a 10 m.s.n.m. en la parte central) lo que refleja un gradiente hidráulico global de $i=0,00125$. En la vega del Segura situada más hacia el SW parecen existir mayores gradientes ($i_m=0,0018$), que en la parte central ($i_m=0,0010$).

La dirección general de flujo es SW-NE y W-E, marcada en parte por el cauce ganador del Segura y los azarbes Mayor y de la Graya. Hacia el norte podría existir cierta componente NO-SE debido a previsibles aportes desde esa zona. No hay datos que lo confirmen.

ZONA NORTE

Desde la localidad de Albaterra hasta la laguna del Hondo sólo se han controlado dos puntos de forma continuada, ambos situados en el límite entre los materiales aluviales (formación acuifera estudiada) y los derrubios cuaternarios.

Las oscilaciones de nivel, a la vez que poco frecuentes, no parecen guardar relación entre los

distintos puntos. Junio, julio y agosto concentran dichas variaciones, con especial atención al aumento de casi un metro en el azarbe de la carretera (en julio).

Las cotas piezométricas más bajas, en torno a los 4 m.s.n.m., se encuentran en la línea principal de azarbes, al sur de la Laguna; las más altas (15 m.s.n.m.) se sitúan en la parte más occidental (Albatera). Al norte de la Laguna, éstas llegan hasta los 9 m.s.n.m. (azarbe de la carretera).

Esta distribución de cotas marca las líneas preferentes de flujo SW-NE y NE-SW, a la vez que es fiel reflejo tanto de las zonas de aporte como de la trayectoria principal de las líneas de drenaje (NW-SE). El gradiente en la zona de la laguna alcanza, en dirección perpendicular al límite del acuífero, en sentido NE-SW, un valor aproximado de $i=0,0016$, superior al que parece existir en la dirección preferente de drenaje ($i=0,0007$).

ZONA ESTE

Mitad Este del área de trabajo, excepto la denominada anteriormente como zona norte. En ella se sitúan más de la mitad de los puntos de control de la red de medidas, concentrados en su mayoría hacia el SE, entre la sierra del Molar y el río Segura.

Salvo el punto 2836/2/0103, todos los demás presentan a final de año niveles por encima o similares a los que se registraron a principios del mismo. El caso más extremo lo presenta el azarbe de la Culebrina en su cruce con la Nacional 332, con un ascenso global entre marzo y diciembre de 60 cm.

Respecto a la evolución de niveles se observa cierta diferencia entre los dos puntos situados al norte y al oeste de la sierra del Molar (azarbe del Robatorio y el 2836/2/0121) y los de la parte sur. En los primeros no se aprecia bajada de nivel alguna en todo el tiempo que duró la campaña de medidas, excepto una pequeña bajada acumulada (20 cm) entre julio y agosto de en el azarbe del Robatorio; en los segundos, sí se observan alternancia de descensos y ascensos, en ningún caso continuados y con oscilaciones siempre por debajo de los 65 cm. Todos los puntos coinciden en aumentar o mantener el nivel desde agosto hasta diciembre, no mostrando descenso alguno.

Las cotas piezométricas disminuyen en sentido SW-NE en la mayor parte de la zona con gradientes por debajo de $i=0,001$. Al norte de la sierra del Molar, sin embargo, el aporte desde la zona de derrubios marca direcciones de flujo en sentido NO-SE con valores del gradiente hidráulico que pueden suponerse entre $i=0,002$ e $i=0,003$. El intervalo de cotas abarca en ambos casos de los 10 m.s.n.m. hasta el mismo nivel del mar.

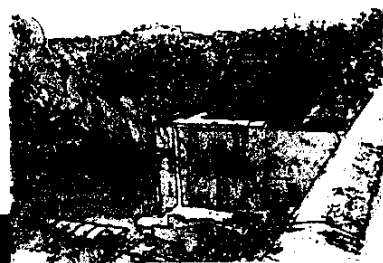
Estamos en la parte del acuífero con mayor densidad en la red de azarbes y por lo tanto con mayor influencia externa en la dinámica natural del acuífero. Las cotas de drenaje marcan la distribución de cotas piezométricas y en consecuencia también las direcciones de flujo locales de una forma más acusada que en las zonas anteriormente estudiadas.

Parámetros hidráulicos

El conocimiento de los parámetros hidráulicos del acuífero se ha centrado principalmente en la determinación de la distribución de transmisividades en el acuífero profundo y en los acuíferos carbonatados. Para lo cual se ha elaborado el plano II-27 basado en los datos obtenidos en los bombeos de ensayo realizados durante el PIAS y en los mapas y perfiles de resistividades procedentes de estudios asociados con el PIAS y con campañas específicas de exploración petrolífera.

La distribución espacial resultante varía entre zonas donde el valor de transmisividad es menor o igual a $100 \text{ m}^2/\text{día}$ hasta zonas donde se alcanzan valores superiores a $1000 \text{ m}^2/\text{día}$. En el primer caso el área abarcada es la más extensa, situado preferentemente en las zonas este y norte de la zona de estudio, combinándose con áreas internas o en continuidad con los materiales carbonatados donde los valores de transmisividad aumentan hasta los $500 \text{ m}^2/\text{día}$. Para valores superiores a $500 \text{ m}^2/\text{día}$, llegando incluso a los $4000 \text{ m}^2/\text{día}$, la distribución espacial esta asociada a las formaciones carbonatadas triásicas de las sierras de Callosa, Orihuela y Santa Pola.

CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA DE LOS
ACUÍFEROS SUPERFICIAL Y PROFUNDO



III.- CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA DE LOS ACUÍFEROS SUPERFICIAL Y PROFUNDO

III.1.- Introducción

En zonas especialmente sensibles a los periodos de sequía, el empleo de recursos salobres para su uso en agricultura, previa desalación mediante ósmosis inversa, es una opción viable desde que en los últimos años, se han desarrollado técnicas econonómicamente rentables. La zona sur de la provincia de Alicante dispone de recursos salobres abundantes, de una agricultura floreciente y de un acuciante problema de escasez de agua, por ello el ITGE planteó en 1994 la necesidad de llevar a cabo un estudio en profundidad de la cantidad y calidad los recursos realmente disponibles para este fin.

En diciembre de 1996 se presentó el informe titulado “Estudios de los recursos de agua salobre en la zona sur de la provincia de Alicante. Previabilidad de gestión de la salmuera de rechazo mediante ISP” en el cual se incluía un capítulo titulado “Estudio hidroquímico de las aguas subterráneas de la zona sur de Alicante destinadas a su desalinización mediante técnicas de ósmosis inversa” en el cual se recopilaban más de 842 análisis químicos realizados desde el año 1972 hasta el momento de realizar el citado informe.

Desde ese momento a la actualidad se han realizado dos nuevas campañas de muestreo, una en el año 1998 de actualización de datos químicos de los puntos de inventario de la zona en estudio, y otra en 1999 como complemento a un estudio de interpretación isotópica. Este trabajo recoge los resultados de química analítica de ambas campañas con el fin de actualizar los conocimiento que sobre las características de las aguas subterráneas de la zona estudiada por su potencialidad como fuente de recursos salobres destinados a la desalación mediante ósmosis inversa.

III.2.- Objetivos.

El objeto de este trabajo es complementar con información nueva los datos y conclusiones expuestos en el anterior informe y proporcionar una visión actualizada de las características de las aguas subterráneas de la zona en estudio, de su aptitud para uso agrícola y de su aptitud para uso en desaladoras que emplean las técnicas de ósmosis inversa.

III.3.- Materiales y métodos.

Para la elaboración de este informe se dispone de un total de 93 análisis de agua, pertenecientes a dos campañas diferentes:

- a) La realizada a lo largo de los meses de febrero y marzo de 1998, hay alguna muestra tomada en el mes de mayo. Consta de 46 análisis normales incluyendo además, pues se trata de los iones que con mayor frecuencia crean problemas en el sistema de membranas de los equipos de desalación, las determinaciones de hierro, manganeso, flúor, estroncio y bario; también han sido analizados los compuestos inorgánicos de nitrógeno como indicadores del impacto que la agricultura intensiva tiene sobre la calidad de las aguas subterráneas.
- c) Una campaña realizada a lo largo del mes de marzo de 1999, cuyo objetivo principal era la realización de un estudio isotópico. Consta de 47 análisis normales más el hierro. En esta campaña se han repetido algunos puntos del muestreo del año 98, además se han tomado en tres sondeos muestras a diferente profundidad. Se incluyen 18 muestras de agua superficial que fueron recogidas principalmente con objeto de realizar la interpretación isotópica.

Del total de 48 sondeos muestreados 7 están captando el acuífero superior y el resto captan niveles permeables de sistema inferior.

Las técnicas analíticas y protocolo de toma de muestras, transporte y conservación coincide en todo con lo expuesto en el anterior trabajo y con la publicación del ITGE titulada: "Guía operativa

para la recogida, almacenamiento y transporte de muestras de aguas subterráneas destinadas al análisis químico y bacteriológico”.

III.4.- Presentación de resultados y discusión.

Las sales que con más frecuencia suelen dar problemas de precipitación en las membranas de osmosis¹⁰ son el carbonato cálcico, el sulfato cálcico y la sílice, asimismo es importante controlar la presencia de bario, estroncio y flúor dada la baja solubilidad de sus sulfatos, es por ello por lo que en la campaña de 1998 se ha incluido la determinación de nuevos parámetros.

Se se muestran primero los análisis de aguas superficiales y se hace un breve comentario a los resultados obtenidos, para posteriormente estudiar los resultados de la analítica de las aguas subterráneas.

En el *Plano III-1* se representa la situación de los puntos de muestreo.

Aguas superficiales.

En la *Tabla III-1* se presentan los resultados analíticos de las muestras de aguas superficiales. En el *Plano III-2* se han presentado los diagramas de Stiff modificados además de un gráfico de barras con las concentraciones de nitratos y la conductividad eléctrica como índices de calidad característicos de las aguas.

En base al análisis químico se diferencian al menos cuatro grupos de aguas:

1º) En el primer grupo se incluirían aquellas cuya conductividad eléctrica se encuentra dentro del rango normal en las aguas superficiales. En este grupo se encuentran las muestras referenciadas Embalse de Crevillente, Sifón de Orihuela y Taibilla, son las de menor C.E. con

¹⁰ “Pretratamiento del agua en los sistemas de ósmosis inversa” Andreu Pujadas. Tecnología del agua. 17. 1984.

mucha diferencia. Las del embalse de Crevillente presentan una conductividad algo mayor (1.226 $\mu\text{S}/\text{cm}$ frente a los 958 y 913 de las otras dos muestras) un contenido mayor en sodio y, la principal diferencia, un contenido en magnesio notablemente superior. En principio las tres muestras corresponden a aguas procedentes del trasvase Tajo-Segura, la de Crevillente, ha de estar influenciada por la mezcla con aguas de escorrentía superficial más cargada en sales solubles.

Además de su menor mineralización general estas aguas presentan como notas diferenciales, hay que tener presente que se trata de aguas superficiales con escasa influencia de subterráneas, el menor contenido en sílice, el menor contenido en potasio (en ambos casos siempre por debajo de 5 mg/L) y el pH ligeramente más elevado, oscilando entre 7,9 y 8,1 unidades.

2ª) En el segundo grupo se engloban las aguas de elevada conductividad eléctrica, en general superior a 13.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de facies cloruradas o cloruradas sulfatadas sódicas, sin presencia significativa de nitratos en su composición, y con concentraciones de sílice relativamente elevadas, al menos las mayores de las encontradas en este muestreo. En este grupo se encuentran las muestras, Charca SE, Charca N, Charca SW y probablemente Fort Apache. Son zonas de surgencia de aguas salobres que muestran claramente esta marca con escasa influencia de drenajes superficiales.

3ª) En el tercer grupo se incluyen aguas con conductividades intermedias a los grupos 1 y 2, entre 4.000 y 8.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sin presencia significativa de nitratos. En este grupo están incluidas, por un lado las muestras Segura Ac Molina y Segura Ent. Orihuela, son las de menor CE y menor contenido en cloruros del grupo 3. En este mismo grupo se incluyen las aguas del Canal Central y de los embalses de Poniente y Levante, su C.E. es aproximadamente el doble que el de las muestras anteriores, aunque en teoría todas proceden del Segura, y las facies son ligeramente más cloruradas y menos sulfatadas.

4ª) Por último, puede ser descrito un cuarto grupo de aguas, en el que se incluyen las muestras del Azarbe de Culebrina, Azarbe del Reguerón, Del Señor, y por otro lado Murtulas I, Robatorio, y Fort Apache. Se trata de un grupo algo heterogéneo, pero que comparten un origen común, se trata de aguas de drenaje superficial, con frecuencia con un componente de aguas procedentes de vertidos, y en ocasiones de escorrentía superficial. Las tres primeras tienen una C.E. entorno a

Tabla III-1.- Características fisico-químicas de las aguas superficiales muestreadas.

Num. Reg.	F Toma	pH	C.E.	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	SiO ₂	Fe	Mn	Al
Azarbe Culebrina	12/03/99	7,6	6362	940	1550	558	0	64	644	210	453	18	16,7	0		0
Azarbe del Reguerón	12/03/99	7,6	7562	1070	1970	561	0	80	757	302	524	17	17,8	0		0
Canal Central	12/03/99	7,7	8882	1640	2070	261	0	2	1050	297	426	26	18,6	0		0
Carca SE	12/03/99	7,7	14102	3040	2960	413	0	1	1984	459	542	35	27,4	0		0
Charca Norte	12/03/99	7,8	17272	3980	3060	437	0	8	2755	378	648	44	28,8	0		0
Charca SW	12/03/99	7,6	13512	2920	2920	428	0	2	1953	371	675	33	25,6	0		0
Del Señor	12/03/99	7,4	7032	1090	1630	570	0	66	727	183	577	17	17,4	0		0
Embalse Crevillente	12/03/99	8,1	1226	134	410	190	0	4	86	58	124	5	1	0		0
Embalse de Levante	12/03/99	7,2	8662	1560	1890	280	0	8	1123	341	293	26	5	0		0
Embalse de Poniente	12/03/99	7,5	8922	1620	2180	852	0	3	1051	297	524	26	23,9	0		0
For Apache	12/03/99	7,6	13432	2900	2710	371	0	7	1898	405	462	25	19	0		0
Murtulas 1	04/03/99	7,3	11781	2620	1695	460	0	108	1938	279	358	31	18,8	0		0
Robotorio	12/03/99	7,4	22441	4600	4700	428	0	30	3120	777	542	44	13,8	0		0
Safari	04/03/99	7,4	11901	2620	1730	410	0	92	1851	321	354	32	18,2	0		0
Segura Ac Molina	12/03/99	7,4	4472	640	1060	481	0	1	496	146	249	19	13,1	0		0
Segura Ent. Orihuea	12/03/99	7,7	3122	360	850	450	0	1	286	105	241	11	10,8	0		0
Sifón de Orihuea	12/03/99	7,9	958	67	356	185	0	5	43	0	224	3	3,1	0		0
Taibilla	12/03/99	8,1	913	70	315	166	0	5	43	13	178	3	3,1	0		0

los 7.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ contenido elevado en nitratos y facies sulfatadas cloruradas sodico calcicas, las tres segundas tienen una C.E. mucho más elevadas, por encima de 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y facies cloruradas sulfatadas sodico cálcicas.

El contenido en nitratos permite diferenciar al menos dos grupos claramente diferenciados. Por un lado aquellas con concentraciones superiores a 25 mg/L, en realidad salvo en el caso de Robatorio superiores a 50 mg/L, que por tanto se encuentran afectadas por la contaminación de origen agrícola. Por otro lado se observan aguas con concentraciones en NO_3 inferiores a 10 mg/L, en la mayoría de las ocasiones no llegan siquiera a 5 mg/L, no influidas por la contaminación de origen agrícola aunque probablemente sí por otros focos.

Al primer grupo pertenecen principalmente las muestras procedentes de los sistemas de drenaje superficial como los azarbes de Culebrina del Reguerón, del Señor, Robatorio, Safari o la muestra de Murtulas 1, una zona de saladares. Se trata de aguas fuertemente cargadas en abonos agrícolas, de recirculación subsuperficial y seguramente reconcentradas por procesos de evaporación.

El resto de las muestras que corresponden a zonas de posible surgencia, aguas del trasvase o del Segura pertenecen al segundo grupo y sus concentraciones de nitratos son perfectamente compatibles con origen no agrícola o mixto.

En la *Tabla III-2* se presentan los resultados de los principales parámetros calculados.

Se trata en general de aguas extremadamente duras, excepto las procedentes del trasvase que se diferencian claramente por ser menos duras no superando en ninguna de las muestras los 600 mg/L de dureza expresada como HCO_3 .

Tabla III-2.- Aguas superficiales. Parámetros calculados.

	Indices de D'Amore											Dur.
	CAT	ANI	ERR	A	B	C	D	E	F	icb	icb(-)	
Azarbe Culebrina	68,4	69,0	-0,9	-33,5	5,8	2,5	15,7	45,1	-8,6	-0,07	-0,05	2007,5
Azarbe del Reguerón	84,4	81,7	3,2	-39,0	11,2	2,1	9,6	49,2	-8,6	-0,11	-0,06	2568,3
Canal Central	92,0	93,7	-1,8	-41,4	-3,6	0,2	23,1	45,1	-27,3	0,00	0,00	2302,5
Carca SE	152,0	154,2	-1,4	-35,6	-16,8	1,2	31,9	38,2	-39,6	-0,02	-0,02	3267,5
Charca Norte	184,4	183,3	0,6	-30,9	-30,2	3,7	48,1	30,5	-48,1	-0,08	-0,12	3195,0
Charca SW	150,0	150,2	-0,1	-35,8	-16,2	1,8	36,3	38,1	-34,7	-0,04	-0,05	3233,3
Del Señor	75,9	75,1	1,1	-32,8	3,5	0,7	21,8	45,3	-4,3	-0,04	-0,03	2205,0
Embalse Crevillente	14,8	15,5	-4,4	-35,0	29,9	0,8	-6,9	53,8	15,6	-0,02	-0,01	551,7
Embalse de Levante	92,2	88,1	4,6	-39,5	-8,3	3,0	22,6	41,1	-37,9	-0,13	-0,12	2153,3
Embalse de Poniente	97,0	105,1	-8,1	-29,9	-4,0	3,7	22,0	38,9	-20,9	-0,01	-0,01	2547,5
For Apache	39,6	144,4	-3,4	-34,9	-20,1	2,5	35,3	36,2	-43,1	-0,02	-0,02	2842,5
Murtulas 1	125,9	118,5	6,1	-23,4	-37,2	4,6	48,7	26,1	-53,4	-0,15	-0,25	2057,5
Robatorio	227,8	235,1	-3,2	-38,6	-18,0	4,4	31,5	36,9	-48,2	-0,05	-0,07	4592,5
Safari	125,4	118,1	6,0	-24,8	-33,7	1,6	43,2	29,5	-50,8	-0,10	-0,17	2222,5
Segura Ac Molina	46,5	48,0	-3,2	-29,5	-0,4	8,8	20,6	36,1	-20,7	-0,22	-0,13	1230,8
Segura Ent. Orihuela	33,4	35,2	-5,4	-29,3	12,9	8,4	11,4	41,0	-2,1	-0,25	-0,10	1040,0
Sifón de Orihuela	13,1	12,4	5,6	-35,3	45,5	-1,0	14,3	60,7	70,3	-0,03	-0,01	560,0
Taibilla	11,9	11,3	4,9	-33,9	42,1	-1,7	6,7	59,6	58,3	0,01	0,00	499,2

En cuanto a los índices de D'Amore, que también se presentan en la tabla 2, resaltar únicamente las características más sobresalientes: el índice F que se emplea para detectar aumentos en la concentración de potasio toma valores positivos en las aguas del trasvase que aunque, ya se ha comentado, tienen menor cantidad absoluta de este metal su proporción relativa es notablemente mayor que en las de procedencia subterránea.

El índice A se mueve, sorprendentemente, en valores muy parecidos en todas las muestras, siempre negativos y por encima, en términos absolutos, de 20 unidades, esto parece evidenciar que la procedencia principal de las sales en disolución es la disolución de sales muy solubles, evaporitas.

El índice B aporta mayor información, los valores fuertemente positivos, sifón de Orihuela,

Taibilla, Embalse de Crevillente, se trata de aguas con elevados contenidos en sulfatos pero sin la influencia de formaciones salinas marinas. Los valores francamente negativos, Carca SE, Carca Norte, Caraca SW, Fort Apache, Murtulas, Robatorio, Safari, evidencian la influencia de aguas salobres fósiles. Los terminos intermedios, dadas las características del sistema de drenaje de la zona, pueden ser interpretados como aguas de mezcla.

El resto de los parámetros calculados no tienen ningún significado especial.

Se han calculado los principales parámetros indicadores de calidad del agua para riego, los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla III-3**.

Al tratarse de aguas con elevado contenido en sales solubles, todas pertenecen a la clase C4 (no son adecuadas para el riego excepto en condiciones muy excepcionales) excepto las procedentes del trasvase Tajo-Segura que pertenecen a la clase C2 (de salinidad media apta para su empleo en toda clase de suelos excepto los de permeabilidad muy baja).

El riesgo de alcalinización, a pesar de la notable mineralización de las aguas se mueve en la mayoría de las muestras entre S1 y S2 es decir, de bajo a medio, excepción a esta regla son la charca Norte, Murtulas y Robatorio en los que la proporción de calcio y magnesio respecto al sodio es mas baja que lo habitual, seguramente por influencia de aguas con elevadas concentraciones en cloruro sódico.

Las únicas muestras aceptables en base a la norma Scott son las procedentes del trasvase, el Sifón de Orihuela y Taibilla de calidad buena y el Embalse de Crevillente tolerable, el resto de las aguas no pasa de una calificación de mediocre.

Aguas subterráneas.

En el **Plano III-1** se muestra la situación de los puntos de control de aguas subterráneas, se han diferenciado mediante letras los sondeos muestreados en la primera campaña (A), en la segunda campaña (B) y los puntos de aguas superficiales (S) que han sido tomados todos en la segunda campaña.

a) Facies hidroquímicas.

En el *Plano III-3* se ha presentado la facies característica de las aguas mediante un diagrama de Stiff modificado en el cual se representa el porcentaje de epm de los iones mayoritarios. La distribución de facies encontrada es prácticamente igual a la que se expuso en el anterior informe. A nivel general predominan las facies cloruradas o sulfatadas sódicas o sodico-cálcicas no habiéndose encontrado ninguna, ni aún en el entorno de las sierras carbonatadas, en la que predominase el ión bicarbonato.

Dentro de la notable homogeneidad, que se encuentra en las facies de las aguas, para un área tan extensa, existen algunos hechos remarcables que a continuación se comentan.

Los puntos localizados al sur de Sierra Abanilla, situados sobre margas y calizas Andalucenses, muestran una clara influencia de los materiales Triásicos Subéticos con yesos aflorantes en la zona media de la sierra, siendo su facies sulfatada magnésica.

Se confirma el hecho apuntado en el anterior informe de que los puntos situados en la zona sur de Sierra Abanilla y los bordes norte de la Sierra de Callosa y Orihuela donde afloran calizas y dolomias triásicas, las aguas son de fuerte mineralización y presentan facies predominantemente cloruradas sódicas, sin embargo en la zona sur de las sierras la facies varía ligeramente y pasa a ser sulfatada sodico-cálcica con claro aumento de los bicarbonatos por efecto de la descarga de aguas de las sierras.

Tres de los puntos muestreados en la zona de influencia de las sierras de Callosa y Orihuela, el 2836-1-208, el 2736-4-82 y el 2736-7-268 están descritos en el inventario como que captan el acuífero superficial, su facies hidroquímica sin embargo no muestra diferencia alguna con los puntos del

Tabla III-3.- Aguas superficiales. Calidad del agua para el riego.

	Riesgo de salinización		Riesgo de alcalinización					Normas Scott			
	C	S	S	%Na	CSR	RCa	RMg				
Azarbe Culebrina	6362 C4	Muy alto	6,27 S1	Bajo	41,66	14,48	Inadecuada	0,33	0,43	2,17	Mediocre
Azarbe del Reguerón	7562 C4	Muy alto	6,52 S1	Bajo	39,55	10,50	Inadecuada	0,31	0,49	1,91	Mediocre
Canal Central	8882 C4	Muy alto	9,56 S1	Bajo	50,35	1,10	Adecuada	0,23	0,53	1,24	Mediocre
Carca SE	14102 C4	Muy alto	15,16 S2	Medio	57,37	-3,94	Adecuada	0,18	0,58	0,67	Mala
Charca Norte	17272 C4	Muy alto	21,28 S3	Alto	65,60	8,40	Inadecuada	0,18	0,49	0,51	Mala
Charca SW	13512 C4	Muy alto	14,99 S2	Medio	57,20	10,18	Inadecuada	0,23	0,48	0,70	Mala
Del Señor	7032 C4	Muy alto	6,75 S1	Bajo	42,24	23,08	Inadecuada	0,38	0,34	1,87	Mediocre
Embalse Crevillente	1226 C2	Medio	1,60 S1	Bajo	26,09	4,53	Inadecuada	0,42	0,44	15,22	Tolerable
Embalse de Levante	8662 C4	Muy alto	10,58 S2	Medio	53,71	-8,84	Adecuada	0,16	0,66	1,31	Mediocre
Embalse de Poniente	8922 C4	Muy alto	9,09 S1	Bajo	47,84	15,68	Inadecuada	0,27	0,48	1,26	Mediocre
For Apache	13432 C4	Muy alto	15,55 S2	Medio	59,61	-4,18	Adecuada	0,17	0,59	0,70	Mala
Murtulas 1	11781 C4	Muy alto	18,66 S3	Alto	67,58	2,45	Dudosa	0,14	0,56	0,78	Mala
Robatorio	22441 C4	Muy alto	20,12 S3	Alto	60,07	-29,86	Adecuada	0,12	0,70	0,44	Mala
Safari	11901 C4	Muy alto	17,15 S2	Medio	64,86	-2,02	Adecuada	0,14	0,60	0,78	Mala
Segura Ac Molina	4472 C4	Muy alto	6,17 S1	Bajo	47,45	8,30	Inadecuada	0,27	0,49	3,19	Mediocre
Segura Ent. Orihuela	3122 C4	Muy alto	3,87 S1	Bajo	38,11	10,76	Inadecuada	0,36	0,42	5,67	Mediocre
Sifón de Orihuela	958 C2	Medio	0,79 S1	Bajo	14,84	14,21	Inadecuada	0,86	0,00	30,45	Buena
Tabilla	913 C2	Medio	0,84 S1	Bajo	16,36	10,53	Inadecuada	0,75	0,11	29,14	Buena

entorno y su mineralización es muy elevada en todos los casos, todos ellos presentan un contenido elevado en nitratos, especialmente el punto 2836-1-208 con 270 mg/L claramente afectado por el abonado agrícola.

Se ha muestreado la zona de Crevillente en la cual existía falta de información, se trata de aguas sulfatadas cloruradas calcico sódicas.

En la zona norte de Rojales se encuentran cuatro sondeos, tres de los cuales (2836-2-121, 2836-2-050 y 2836-2-070) captan el acuífero superficial y uno, el 2836-2-128, capta el profundo. Las facies de sus aguas son notablemente diferentes, las aguas superficiales son de facies mucho mas equilibrada sulfatada clorurada calcico sodica, mientras que el acuífero profundo presenta una facies netamente clorurada sodica.

En la **Tabla III-5** se presentan los índices calculados. En la columna 1 y 2 se han presentado, con el fin de comprobar la bondad de los análisis realizados el sumatorio total de cationes y aniones expresados en meqv, en la columna 3 el error α (dibalace iónico) que en todos los casos se mantiene dentro de valores aceptables.

Los índices de D'Amore, que se presentan en la tabla 5, pueden ser interpretados de forma similar a como se hizo en el informe anterior por lo que no se ha elaborado un mapa para su representación, únicamente hacer mención, de las dos zonas no muestreadas anteriormente. En la zona sur de Crevillente que destacan los valores fuertemente negativos del índice A, y positivos del índice D, lo que indica influencia directa de materiales evaporíticos. Las aguas muestreadas al norte de Rojales, la otra zona de la que se carecía de información, presenta dos tipo de agua claramente diferenciadas, la captada en el sondeo 2836-2-138 que corresponde al acuífero profundo con escasa influencia del superficial, su mineralización es muy elevada siendo su C.E. de 38.821 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y su facies clorurada sódica. Los puntos 2836-2-121, 2836-2-050 y 2836-2-070 captan el acuífero superficial, sus características responden a las generales de la zona en estudio.

Tabla III-4.- Características físico químicas de las aguas subterráneas (concentraciones en mg/L).

Num. Reg.	Coor X	Coor Y	Prof.	F. Toma	DQO	pH	Con	Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	NH	Mg	Ca	K	NO2	NH4	P2O5	SiO2	Fe	Mn	Al	F	Sr	Ba	
2735-7-0004	679396	4229052		12/03/99		7,4	5792	450	2190	131	0	108	342	335	461	18				14,4	0						
2735-7-0013	680857	4229811		03/03/98	0,3	7,6	4690	445	2600	116	0	100	270	290	560	19	0	0	0	19,5	0				1,68	7,86	0
2735-7-0015	677475	4230763		26/02/98	1	7,5	6840	1750	1500	240	0	20	850	320	340	20	0	0	0	16,5	0				1,22	7,18	0
2735-8-0003	682497	4229767		02/03/98	0,5	7,6	7560	1260	3000	128	0	59	920	350	560	25	0	0,09	0	14,8	0				1,56	8,21	0
2736-2-0004	673614	4219475		06/03/98	0,6	8,1	2695	300	154	232	6	79	210	51	78	4	0	0	0	12,5	0				0	1,61	0
2736-3-0002	678134	4223217	55	12/03/99		6,7	13612	3340	2040	48	0	11	2020	275	514	25				1							
2736-3-0002			47	12/03/99		7,7	4082	890	720	86	0	3	641	110	69	20				0,4							
2736-3-0038	678486	4218456	30	12/03/99		7,4	6312	1260	1260	266	0	20	620	248	373	15				19,2	0						
2736-3-0044	676129	4225010	70	12/03/99		7,6	7612	1200	1860	337	0	108	1031	189	355	21				16,8	0						
2736-3-0044			86	12/03/99		7,3	12732	2860	2200	294	0	34	2088	253	391	24				14,2	0						
2736-3-0044			92	12/03/99		7,3	14432	3540	2060	295	0	18	2412	248	417	26				14,6	0						
2736-3-0050	678548	4223396		26/02/98	3,7	7,6	12400	3165	1910	175	0	28	2050	260	560	35	0	0	0	16,4	0				0,55	10,2	0
2736-3-0054	674170	4221408		12/02/98	1,5	8,1	4323	1220	616	84	0	3	922	48	49	7	0	6,7	0	1,3	0				0,6	2,59	0
2736-3-0054				28/05/98	0,4	7,7	5150	1059	752	348	0	74	940	76	120	7	0	0	0	13,7	0				1,22	3,52	0
2736-3-0054				12/03/99		7,2	9042	2130	1360	214	0	1	1398	32	533	8				11,8	6,7						
2736-3-0059	677044	4217139		12/02/98	6,3	7,7	4823	970	1030	186	0	140	495	200	376	27	0	0	0	18,2	0				0	5,63	0
2736-3-0059				25/02/98	1,8	7,5	4580	800	1000	372	0	134	430	184	390	21	0	0	0	21,8	0				0	6,24	0
2736-4-0082	682456	4220036		12/03/99		7,7	16142	3160	3760	665	0	10	1776	804	506	250				23,5							
2736-4-0087	683132	4223608		24/02/98	1,4	7,5	10120	2400	1650	360	0	40	1610	260	470	34	0	0,06	0	16,9	0				0,66	8,85	0
2736-4-0088	684769	4223205		12/02/98	3,9	7,6	4473	948	772	320	0	45	504	140	264	20	0	0	0	15	0				0	5,06	0
2736-4-0088				24/02/98	0,6	7,8	4500	1050	705	305	0	22	600	122	250	21	0	0	0	14	0				0	4,94	0
2736-4-0088				12/03/99		7,3	3932	740	730	309	0	34	458	31	364	14				13,8	0						
2736-4-0095	681280	4219348		12/02/98	6,3	7,9	5593	980	1030	300	0	23	552	200	250	21	0	0	0	20	0				0	5,42	0
2736-4-0108	683139	4225704		04/03/98	1,1	7,6	8170	1287	3158	140	0	106	960	470	580	22	0	0	0	17,9	0				1,87	8,74	0
2736-4-0108				12/03/99		7,6	9592	1210	3400	135	0	128	920	615	399	17				14,6	0						
2736-4-0110	681828	4221386		12/02/98	6,3	7,9	9723	1420	1850	310	0	48	635	390	450	19	0	0	0	21,4	0				0	8,09	0
2736-4-0110				26/02/98	0,5	7,3	7500	1489	1750	421	0	31	1010	300	410	17	0	0,06	0	22,4	0				0	7,63	0
2736-7-0015				12/02/98	6,3	8	8163	1270	1270	245	0	39	594	325	325	19	0	0	0	12,8	0				1,2	7,57	0
2736-7-0047	681082	4215327		12/02/98	3,1	7,8	4943	656	870	334	0	5	252	212	252	9	0	0	0	18,2	0				0	5,71	0
2736-7-0047				26/03/98	0,3	7,5	4050	659	1096	421	0	7	430	195	270	11	0	0	0	18,4	0				0	5,21	0
2736-7-0261	674964	4214763		06/03/98	0,8	7,7	4060	828	742	317	0	0	470	175	220	10	0	0	0	18,5	0				0	4,62	0
2736-7-0263	675123	4214032		12/02/98	4,7	7,8	2413	364	456	248	0	3	174	124	124	6	0	0	0	8,3	0				0	2,86	0

Tabla III-4.- Características físico químicas de las aguas subterráneas (concentraciones en mg/L).

Num. Reg.	Coor X	Coor Y	Prof.	F. Toma	DQO	pH	Con	Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	NO2	NH4	P2O5	SiO2	Fe	Mn	Al	F	Sr	Ba		
2736-7-0263				25/02/98	0	7,6	2290	380	485	336	0	0	190	113	180	6	0	0	0	13,5	0,2	0	0	0	0	2,59	0	
2736-7-0264	675571	4214295		06/03/98	0,8	7,6	2590	453	575	311	0	11	290	112	140	15	0	0	0	10,4	0	0	0	0	0	2,22	0	
2736-7-0265	676499	4214113		12/02/98	4,7	7,8	4743	710	960	296	0	16	427	190	255	8	0	0	0	16,9	0	0	0	0	0	5,14	0	
2736-7-0265				28/05/98	0,2	7,5	4000	722	1050	403	0	16	390	184	290	9	0	0	0	9,8	0	0	0	0	0	4,5	0	
2736-7-0265				12/03/99		7,1	4372	690	1060	395	0	16	385	135	391	6				14,7	0							
2736-7-0266	676798	4213701		12/02/98	5,5	7,8	4983	800	1040	320	0	14	454	220	280	9	0	0	0	16,1	0	0	0	0	0	5,44	0	
2736-7-0266				25/02/98	0,6	7,4	4280	736	1067	409	0	16	450	195	290	11	0	0	0	15,9	0	0	0	0	0	5,17	0	
2736-7-0268	677952	4212502		12/02/98	7,1	7,9	5433	1090	1540	250	0	23	550	300	372	10	0	0	0	15,5	0	0	0	0	0	6,73	0	
2736-7-0272	677100	4211222		12/02/98	6,3	8	8603	960	2380	350	0	7	576	436	480	19	0,68	0	0	20,4	0,1	0,25				0,8	8,98	0
2736-7-0272				26/03/98	0,3	7,5	5880	1000	2140	348	0	6	640	320	390	16	0	0	0	20,9	0	0,11				0,75	8,36	0
2736-7-0273	676120	4215779	10	12/03/99		9,4	5752	1280	900	285	58	68	1060	96	124	25				1,7	0							
2736-7-0273			28	12/03/99		9,4	6722	1520	970	418	79	2	1197	146	106	19				1,6	0							
2736-7-0280	674967	4211437		23/02/98	0,3	7,3	5760	1204	1500	384	0	29	690	260	380	13	0	0	0	15,4	0	0	0	0	0	6,52	0	
2736-8-0039	683238	4215039		12/03/99		7,3	5672	900	1490	109	0	0	695	272	124	18				3,3	12							
2736-8-0041	683220	4215261		12/03/99		7,4	4402	520	1180	418	0	92	341	156	364	9				19,6	8							
2835-3-0014	707764	4236701		12/02/98	5,5	8,1	8333	2060	580	190	0	3	812	268	312	32	0,09	0	0	17,3	1,3	0,15				1,3	18,7	0
2835-5-0012	693211	4235176		12/02/98	5,5	8,1	6863	1380	1660	165	0	78	875	230	410	21	0	0	0	17,1	0	0	0	0	0	2	9,47	0
2835-5-0012				04/03/98	0,8	7,6	6740	1390	1697	262	0	67	970	195	390	22	0	0	0	18,4	0	0	0	0	0	2,2	8,77	0
2835-5-0012				12/03/99		7,7	7792	1400	1700	235	0	68	994	253	373	17				16,8	0							
2835-5-0014	691429	4232976		12/02/98	4,7	7,9	6223	1000	1100	140	0	16	476	185	410	9	0	0	0	13,6	0	0	0	0	0	0,9	8,91	0
2835-5-0015	693920	4235643		12/02/98	6,3	7,6	5913	1030	1330	180	0	22	509	210	440	18	0	0	0	15,4	0	0	0	0	0	1,1	10	0
2835-5-0016	689642	4231908		12/02/98	6,3	7,4	11683	2190	1960	176	0	70	1158	350	650	18	0	0	0	13,6	0,1	0	0	0	0	1,5	17,4	0
2835-5-0016				04/03/98	1,2	7,6	9170	2200	1770	92	0	33	1170	320	570	18	0	0	0	13,4	0	0	0	0	0	1,5	12,1	0
2835-5-0016				12/03/99		7,4	10342	2160	2140	162	0	68	1190	512	364	13				13,8	0							
2835-5-0020	689517	4231960	100	12/03/99		7,2	7432	1400	1580	185	0	68	802	329	328	12				13	0							
2835-5-0021	690178	4231815		12/02/98	7,9	8,1	10193	1850	2160	180	0	92	1176	330	530	17	0	0	0	13	0,1	0	0	0	0	1,2	10,9	0
2835-5-0021				05/03/98	0,7	7,7	8130	1750	2195	214	0	26	1160	300	490	17	0	0	0	13,5	0	0	0	0	0	1,36	10,5	0
2835-6-0012	698750	4232750		12/03/99		8,4	1460	161	475	347	3	3	109	0	284	16				12,3	0							
2835-6-0013	695318	4232144	20	12/03/99		7,5	5432	930	1370	190	0	7	648	216	248	10				15,7	0							
2835-7-0006	703294	4230669		12/03/99		7,9	11442	2350	2140	323	0	290	1408	383	506	27				21,1	0							
2836-1-0083	694766	4222567		12/02/98	13,4	8,5	25021	7300	1270	17	6	0	3699	500	400	52	0	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	6,24	0
2836-1-0083				06/03/98	3,9	8,6	20900	7850	1183	6	12	1	4200	420	330	54	0,18	1,7	0	2,5	0	0	0	0	0	0	6,35	0
2836-1-0083				12/03/99		8,8	23401	7300	1370	17	5	1	3980	437	329	41				0,3	0							

Tabla III-4.- Características físico químicas de las aguas subterráneas (concentraciones en mg/L).

Num. Reg.	Coor X	Coor Y	Prof.	F Toma	DQO	pH	Con	Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	NO2	NH4	P2O5	SiO2	Fe	Mn	Al	F	Sr	Ba
2836-1-0203	694987	4217730		12/02/98	6,3	8,1	12851	1440	2160	240	0	3	697	430	540	41	0	0	0	6,3	6	0,42		0	10,3	0
2836-1-0203				03/03/98	1,3	7,2	7320	1530	2340	140	0	1	860	370	430	35	0	0	0	5,6	0	0		0	8,39	0
2836-1-0203				12/03/99		7,2	8342	1440	2230	90	0	1	856	399	417	28				2,8	8,6		0			
2836-1-0208	688208	4223209		12/03/99		8,1	7152	980	1750	261	0	270	715	200	533	49				16,6	0		0			
2836-2-0050	699428	4221120		12/03/99		7,5	6102	850	1480	285	0	26	619	200	348	19				16,9	0		0			
2836-2-0070	700718	4219808		12/03/99		7,7	6032	830	1540	257	0	240	448	227	515	47				18,7	0		0			
2836-2-0121	699389	4224648		12/03/99		7,5	6232	960	1480	499	0	56	653	210	426	16				16,4	0		0			
2836-2-0138	699743	4220861		12/02/98	15	7,6	38821	10400	2400	360	0	0	5563	770	730	68	0	0	0	21,9	1,3	0,14		0,8	15	0
2836-2-0168				12/03/99		6,9	37401	10900	4600	380	0	25	7990	646	586	62				23,8	0		0			

Salvo excepciones muy puntuales se trata de aguas extremadamente duras, generalmente con valores entre 1.000 y 2.500 mg/L de CaCO₃, excepto algún punto al norte de la sierra de Orihuela como el 2736-3-054 o el 2736-2-004 en los que a pesar de captarse el acuífero profundo, las facies son fuertemente cloruradas sódicas, la mineralización no es muy elevada probablemente por mezcla.

Tabla III-5.- Aguas subterráneas. Parámetros calculados.

	Cationes	Aniones	Error	A	B	C	D	E	F	icb	icb(-)	Dureza
2735-7-0004	65,9	62,2	5,8	-69,9	50,8	2,2	-19,2	73,3	11,6	-0,21	-0,05	2548,3
2735-7-0013	64,2	70,2	-8,9	-74,4	58,8	0,4	-18,9	78,0	24,5	0,03	0,01	2608,3
2735-7-0015	80,9	84,9	-4,7	-32,2	-8,9	-12,5	13,2	48,8	-25,4	0,24	0,33	2183,3
2735-8-0003	97,6	101,1	-3,5	-59,7	20,8	5,8	11,5	56,1	-13,0	-0,14	-0,08	2858,3
2736-2-0004	17,4	16,9	2,4	3,5	-33,7	2,7	28,5	24,1	-30,8	-0,09	-0,09	407,5
2736-3-0002	136,8	137,7	-0,6	-30,3	-33,4	-4,2	47,7	34,7	-46,0	0,06	0,13	2430,8
2736-3-0002	40,9	41,6	-1,6	-32,7	-32,1	7,8	46,1	27,2	-61,0	-0,13	-0,20	630,8
2736-3-0038	66,4	66,5	-0,1	-32,9	-1,2	-12,8	9,9	52,2	-13,2	0,23	0,26	1965,8
2736-3-0044	78,6	79,8	-1,5	-41,6	-8,5	14,6	37,3	35,4	-35,2	-0,34	-0,25	1675,0
2736-3-0044	131,8	131,9	-0,1	-31,1	-34,2	7,7	53,1	26,9	-54,6	-0,13	-0,21	2031,7
2736-3-0044	146,8	147,9	-0,7	-25,7	-42,5	3,9	57,6	24,8	-57,8	-0,06	-0,12	2075,8
2736-3-0050	139,6	132,4	5,3	-27,9	-33,8	-3,6	48,5	33,2	-44,5	-0,01	-0,02	2483,3
2736-3-0054	46,7	48,7	-4,0	-23,5	-59,5	15,1	77,4	10,9	-81,0	-0,17	-0,41	322,5
2736-3-0054	53,4	52,4	1,8	-19,0	-46,7	19,6	64,9	12,0	-65,7	-0,37	-0,50	616,7
2736-3-0054	90,5	91,9	-1,6	-27,0	-36,4	1,8	64,3	28,5	-38,0	-0,02	-0,03	1465,8
2736-3-0059	57,6	54,1	6,2	-34,0	2,2	-13,2	8,8	55,5	-6,0	0,19	0,19	1773,3
2736-3-0059	54,0	51,6	4,4	-28,5	5,7	-9,0	6,6	52,3	0,4	0,15	0,11	1741,7
2736-4-0082	175,0	178,5	-2,0	-37,8	-0,3	-5,8	6,4	46,1	-33,4	0,06	0,06	4615,0
2736-4-0087	115,9	108,6	6,5	-26,2	-28,8	-1,9	42,0	33,2	-40,9	-0,05	-0,08	2258,3
2736-4-0088	47,2	48,8	-3,2	-22,2	-13,5	-8,4	22,0	41,5	-19,6	0,16	0,20	1243,3
2736-4-0088	49,3	49,7	-0,8	-19,5	-23,4	-6,7	32,6	35,6	-28,7	0,10	0,15	1133,3
2736-4-0088	41,0	41,7	-1,7	-24,3	-12,1	-1,5	42,4	38,4	-5,2	0,03	0,03	1039,2
2736-4-0095	53,6	54,4	-1,4	-30,4	-5,4	-6,0	14,1	44,9	-22,5	0,11	0,12	1458,3
2736-4-0095	54,3	51,8	4,7	-25,0	-9,5	-1,7	20,8	38,6	-23,6	-0,04	-0,03	1404,2
2736-4-0108	110,1	106,1	3,8	-59,8	24,1	3,7	2,8	59,2	-12,2	-0,17	-0,09	3408,3
2736-4-0108	111,0	109,2	1,6	-62,8	28,8	4,8	-9,5	61,5	-18,5	-0,19	-0,08	3560,0
2736-4-0110	82,8	84,4	-1,9	-39,6	12,3	-14,1	-5,4	59,8	-6,8	0,30	0,27	2750,0
2736-4-0110	89,7	85,8	4,4	-34,4	-6,5	0,1	21,5	42,3	-26,7	-0,06	-0,05	2275,0
2736-7-0015	69,4	66,9	3,7	-33,5	2,3	-16,3	-1,3	55,8	-14,6	0,27	0,31	2166,7
2736-7-0047	41,3	42,2	-2,0	-30,0	16,4	-17,4	-15,7	59,6	3,3	0,40	0,31	1513,3
2736-7-0047	48,6	48,4	0,4	-32,9	8,7	0,1	5,5	46,5	-11,3	-0,02	-0,01	1487,5
2736-7-0261	46,2	44,0	4,8	-23,3	-9,2	-8,8	13,1	43,1	-21,1	0,11	0,13	1279,2
2736-7-0263	24,4	23,9	2,2	-22,7	8,7	-12,0	-10,8	50,1	-6,3	0,25	0,19	826,7

Tabla III-5.- Aguas subterráneas. Parámetros calculados.

	Cationes	Aniones	Error	A	B	C	D	E	F	icb	icb(-)	Dureza
2736-7-0263	26,8	26,3	1,6	-17,4	7,5	-9,8	-3,9	47,4	2,1	0,21	0,15	920,8
2736-7-0264	29,2	30,0	-2,6	-22,9	-3,3	0,6	11,6	38,4	-20,6	-0,02	-0,01	816,7
2736-7-0265	47,3	45,1	4,6	-33,5	5,0	-5,1	6,2	49,3	-12,8	0,06	0,05	1429,2
2736-7-0265	46,9	49,1	-4,6	-31,1	8,4	-5,3	3,9	49,7	-5,8	0,16	0,11	1491,7
2736-7-0265	47,5	48,3	-1,6	-32,3	10,5	-5,1	11,9	51,0	5,5	0,13	0,09	1540,0
2736-7-0266	52,2	49,7	4,9	-33,0	5,7	-7,6	3,2	50,9	-11,5	0,11	0,10	1616,7
2736-7-0266	50,5	49,9	1,1	-31,1	5,7	-2,8	7,0	47,0	-10,7	0,04	0,03	1537,5
2736-7-0268	67,6	67,3	0,4	-41,6	12,3	-10,3	-1,1	57,9	-8,3	0,21	0,18	2180,0
2736-7-0272	85,6	82,5	3,7	-53,1	30,8	-3,6	-12,6	62,9	-1,9	0,06	0,03	3016,7
2736-7-0272	74,2	78,6	-5,7	-49,5	19,2	1,6	2,0	54,4	-11,8	0,00	0,00	2308,3
2736-7-0273	60,8	62,5	-2,8	-22,5	-45,8	18,1	62,8	15,7	-66,7	-0,29	-0,43	710,0
2736-7-0273	69,9	72,6	-3,8	-18,4	-46,7	15,5	57,3	15,3	-67,7	-0,23	-0,36	873,3
2736-7-0280	70,8	72,0	-1,6	-34,7	1,0	-4,8	12,2	48,2	-16,1	0,11	0,10	2033,3
2736-8-0039	59,7	58,2	2,5	-50,2	2,6	7,0	13,2	44,8	-41,1	-0,21	-0,16	1443,3
2736-8-0041	46,3	47,6	-2,6	-37,2	19,6	1,2	4,3	52,5	6,7	-0,03	-0,01	1560,0
2835-3-0014	74,2	73,4	1,2	-12,2	-31,1	-31,6	17,9	46,4	-27,7	0,38	1,44	1896,7
2835-5-0012	78,2	77,5	1,0	-41,1	-4,1	-1,6	24,5	46,9	-23,2	0,01	0,01	1983,3
2835-5-0012	78,5	79,9	-1,8	-38,8	-9,6	4,7	33,3	39,9	-29,7	-0,09	-0,09	1787,5
2835-5-0012	83,1	79,8	4,0	-39,5	-7,7	2,6	27,0	42,6	-30,2	-0,11	-0,10	1986,7
2835-5-0014	56,8	53,7	5,7	-38,4	6,2	-16,1	9,7	58,5	-0,8	0,26	0,29	1795,8
2835-5-0015	62,1	60,1	3,3	-41,2	10,4	-12,7	7,8	58,3	-1,0	0,22	0,21	1975,0
2835-5-0016	112,5	106,6	5,4	-35,6	-6,5	-13,2	19,2	51,7	-16,4	0,18	0,24	3083,3
2835-5-0016	106,4	101,0	5,3	-35,0	-11,3	-13,6	23,1	50,0	-21,5	0,17	0,28	2758,3
2835-5-0016	112,4	109,2	2,8	-38,4	-5,3	-9,7	8,6	51,2	-30,2	0,15	0,18	3043,3
2835-5-0020	78,6	76,5	2,7	-39,0	-1,4	-7,2	10,0	51,3	-23,9	0,11	0,12	2190,8
2835-5-0021	105,4	101,6	3,7	-41,4	-4,3	-2,9	22,8	47,9	-23,8	0,01	0,01	2700,0
2835-5-0021	100,3	99,0	1,3	-42,6	-4,2	0,5	25,7	45,5	-26,4	-0,03	-0,03	2475,0
2835-6-0012	19,3	20,3	-4,8	-20,7	24,3	2,1	24,5	45,3	46,7	-0,13	-0,04	710,0
2835-6-0013	58,6	58,0	1,0	-43,8	1,1	2,9	17,8	46,1	-27,4	-0,08	-0,07	1520,0
2835-7-0006	118,7	120,8	-1,8	-32,5	-14,7	-3,3	25,1	43,4	-30,9	0,07	0,08	2860,8
2836-1-0083	223,5	232,9	-4,1	-11,2	-60,6	-16,4	53,6	27,2	-63,7	0,21	1,64	3083,3
2836-1-0083	235,2	246,6	-4,7	-9,9	-67,7	-12,1	63,0	21,6	-71,3	0,17	1,51	2575,0
2836-1-0083	226,5	234,9	-3,6	-12,0	-64,3	-11,2	60,6	23,0	-69,6	0,15	1,10	2643,3
2836-1-0203	94,2	89,6	5,0	-45,8	18,0	-13,1	-5,4	61,8	-4,7	0,23	0,19	3141,7
2836-1-0203	90,4	94,2	-4,1	-49,3	10,3	-4,4	7,7	55,0	-18,6	0,11	0,10	2616,7
2836-1-0203	91,9	88,5	3,7	-50,8	11,9	-5,4	4,8	56,7	-18,7	0,07	0,06	2705,0
2836-1-0208	75,4	72,7	3,6	-44,2	8,9	3,2	19,4	51,2	-7,6	-0,17	-0,10	2165,8
2836-2-0050	61,2	59,9	2,2	-43,7	7,5	3,9	17,1	47,4	-16,4	-0,14	-0,10	1703,3
2836-2-0070	65,1	63,6	2,3	-43,8	20,5	-6,9	1,3	61,6	7,7	0,12	0,07	2233,3
2836-2-0121	67,3	67,0	0,6	-33,8	3,8	1,7	16,5	45,0	-11,2	-0,06	-0,04	1940,0
2836-2-0138	343,9	349,3	-1,5	-12,6	-56,1	-13,6	51,9	27,3	-60,3	0,17	0,89	5033,3
2836-2-0168	431,5	409,9	5,1	-21,8	-57,2	5,5	68,2	17,6	-74,1	-0,14	-0,41	4156,7

Tabla III-6.- Aguas subterráneas. Relaciones iónicas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2735-7-0004	0,09	0,04	0,85	0,83	1,98	0,90	0,94	1,52	1,20	5,91	0,03	0,29	3,59
2735-7-0013	0,07	0,04	1,07	1,03	1,94	1,05	1,08	1,66	0,85	6,60	0,04	0,23	4,31
2735-7-0015	0,23	0,09	1,34	1,32	1,84	0,72	0,81	1,48	1,55	12,55	0,01	0,85	0,63
2735-8-0003	0,08	0,04	0,89	0,87	2,24	1,10	1,14	1,43	1,03	16,94	0,02	0,71	1,76
2736-2-0004	1,03	0,49	0,93	0,92	0,82	0,40	0,89	0,89	1,08	2,23	0,01	1,13	0,38
2736-3-0002	0,03	0,02	1,07	1,06	1,66	0,88	0,90	1,20	0,88	119,76	0,01	1,82	0,45
2736-3-0002	0,41	0,11	0,90	0,88	4,35	1,20	1,31	1,26	2,63	17,81	0,02	2,23	0,60
2736-3-0038	0,23	0,11	1,32	1,30	1,41	0,67	0,78	1,34	1,10	8,15	0,01	0,69	0,74
2736-3-0044	0,31	0,17	0,75	0,75	2,19	1,16	1,33	1,15	0,88	6,13	0,01	1,35	1,14
2736-3-0044	0,25	0,12	0,89	0,88	2,35	1,14	1,26	1,14	1,07	16,74	0,01	2,25	0,57
2736-3-0044	0,23	0,12	0,95	0,95	2,06	1,04	1,16	1,13	0,98	20,65	0,01	2,55	0,43
2736-3-0050	0,10	0,06	1,00	0,99	1,42	0,81	0,86	1,09	0,77	31,13	0,01	1,81	0,45
2736-3-0054	0,56	0,22	0,86	0,85	5,25	2,01	2,22	1,11	1,61	25,00	0,00	6,27	0,37
2736-3-0054	0,95	0,47	0,73	0,73	2,61	1,28	1,75	0,97	1,04	5,24	0,00	3,34	0,52
2736-3-0054	0,13	0,12	0,99	0,98	1,06	0,97	1,09	1,01	0,10	17,13	0,00	2,08	0,47
2736-3-0059	0,16	0,09	1,27	1,23	1,14	0,61	0,70	1,19	0,88	8,98	0,03	0,61	0,78
2736-3-0059	0,31	0,18	1,21	1,17	1,07	0,60	0,78	1,12	0,78	3,70	0,03	0,54	0,92
2736-4-0082	0,43	0,12	1,15	1,07	3,10	0,86	0,98	1,54	2,62	8,18	0,08	0,85	0,88
2736-4-0087	0,25	0,13	0,97	0,95	1,46	0,77	0,90	1,08	0,91	11,47	0,01	1,56	0,51
2736-4-0088	0,40	0,21	1,22	1,19	1,22	0,65	0,86	1,20	0,87	5,10	0,02	0,89	0,60
2736-4-0088	0,40	0,22	1,13	1,11	1,18	0,65	0,87	1,13	0,80	5,93	0,02	1,16	0,50
2736-4-0088	0,28	0,24	1,05	1,03	0,84	0,73	0,98	0,94	0,14	4,12	0,02	0,96	0,73
2736-4-0095	0,39	0,17	1,15	1,13	1,72	0,74	0,91	1,33	1,32	5,62	0,02	0,83	0,78
2736-4-0095	0,49	0,24	0,99	0,97	1,45	0,70	0,94	1,13	1,07	3,84	0,02	0,92	0,77
2736-4-0108	0,08	0,03	0,87	0,86	2,27	0,97	1,01	1,43	1,34	15,82	0,01	0,62	1,81
2736-4-0108	0,11	0,03	0,85	0,84	3,56	1,00	1,04	1,74	2,54	15,43	0,01	0,57	2,07
2736-4-0110	0,23	0,09	1,45	1,43	1,72	0,71	0,80	1,55	1,43	7,88	0,02	0,51	0,96
2736-4-0110	0,34	0,15	0,96	0,95	1,78	0,81	0,96	1,21	1,21	6,09	0,01	0,97	0,87
2736-7-0015	0,25	0,09	1,39	1,36	1,63	0,62	0,71	1,46	1,65	8,92	0,02	0,60	0,74
2736-7-0047	0,44	0,18	1,69	1,65	1,44	0,60	0,79	1,54	1,39	3,38	0,02	0,37	0,98
2736-7-0047	0,51	0,23	0,99	0,98	1,69	0,77	1,01	1,28	1,19	2,69	0,02	0,63	1,23
2736-7-0261	0,47	0,20	1,14	1,13	1,41	0,61	0,81	1,22	1,31	4,50	0,01	0,81	0,66
2736-7-0263	0,66	0,25	1,36	1,33	1,53	0,58	0,83	1,42	1,65	2,53	0,02	0,46	0,92
2736-7-0263	0,61	0,30	1,30	1,27	1,12	0,55	0,85	1,20	1,03	1,95	0,02	0,45	0,94
2736-7-0264	0,73	0,31	1,01	0,98	1,71	0,74	1,05	1,24	1,32	2,51	0,03	0,78	0,94
2736-7-0265	0,38	0,17	1,08	1,07	1,57	0,70	0,88	1,27	1,23	4,13	0,01	0,66	1,00
2736-7-0265	0,46	0,22	1,20	1,18	1,51	0,74	0,96	1,33	1,05	3,08	0,01	0,57	1,07
2736-7-0265	0,33	0,21	1,16	1,15	1,13	0,72	0,93	1,14	0,57	3,01	0,01	0,55	1,13
2736-7-0266	0,38	0,16	1,14	1,13	1,55	0,68	0,84	1,30	1,30	4,30	0,01	0,62	0,96
2736-7-0266	0,46	0,22	1,06	1,05	1,54	0,73	0,95	1,25	1,11	3,10	0,01	0,64	1,07

Tabla III-6.- Aguas subterráneas. Relaciones iónicas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2736-7-0268	0,22	0,09	1,29	1,27	1,73	0,74	0,84	1,47	1,33	7,50	0,01	0,55	1,04
2736-7-0272	0,24	0,10	1,08	1,06	2,07	0,83	0,92	1,55	1,50	4,72	0,02	0,42	1,83
2736-7-0272	0,29	0,12	1,01	1,00	2,29	0,97	1,10	1,53	1,35	4,95	0,01	0,61	1,58
2736-7-0273	1,07	0,47	0,78	0,77	3,03	1,33	1,80	1,04	1,28	7,73	0,01	3,27	0,52
2736-7-0273	1,79	0,55	0,82	0,82	3,82	1,17	1,72	1,09	2,27	6,26	0,01	3,01	0,47
2736-7-0280	0,33	0,16	1,13	1,12	1,65	0,77	0,93	1,32	1,13	5,40	0,01	0,74	0,92
2736-8-0039	0,29	0,06	0,84	0,83	5,01	1,09	1,15	1,53	3,62	14,21	0,02	1,06	1,22
2736-8-0041	0,38	0,22	0,99	0,97	1,35	0,79	1,01	1,18	0,71	2,14	0,02	0,48	1,67
2835-3-0014	0,20	0,08	1,65	1,61	0,78	0,32	0,40	1,36	1,42	18,66	0,02	0,94	0,21
2835-5-0012	0,13	0,07	1,02	1,01	1,69	0,88	0,95	1,24	0,92	14,40	0,01	0,97	0,89
2835-5-0012	0,22	0,12	0,93	0,92	1,82	1,00	1,12	1,20	0,82	9,13	0,01	1,19	0,90
2835-5-0012	0,21	0,10	0,91	0,90	1,90	0,90	1,00	1,20	1,12	10,25	0,01	1,10	0,90
2835-5-0014	0,11	0,06	1,36	1,35	1,12	0,64	0,71	1,23	0,74	12,29	0,01	0,58	0,81
2835-5-0015	0,13	0,08	1,31	1,29	1,26	0,71	0,78	1,27	0,79	9,85	0,02	0,56	0,95
2835-5-0016	0,09	0,05	1,23	1,22	1,26	0,67	0,71	1,23	0,89	21,42	0,01	0,82	0,66
2835-5-0016	0,05	0,03	1,22	1,21	1,30	0,67	0,70	1,24	0,93	41,16	0,01	0,93	0,59
2835-5-0016	0,15	0,04	1,18	1,17	2,45	0,74	0,78	1,50	2,32	22,95	0,01	0,86	0,73
2835-5-0020	0,19	0,07	1,13	1,12	2,01	0,76	0,83	1,40	1,65	13,03	0,01	0,80	0,83
2835-5-0021	0,11	0,06	1,02	1,01	1,70	0,84	0,89	1,25	1,03	17,69	0,01	0,95	0,86
2835-5-0021	0,14	0,07	0,98	0,97	1,87	0,93	1,00	1,26	1,01	14,08	0,01	1,03	0,93
2835-6-0012	0,41	0,41	0,96	0,88	0,70	0,70	1,11	0,75	0,00	0,80	0,09	0,33	2,18
2835-6-0013	0,25	0,10	0,93	0,92	2,30	0,95	1,05	1,34	1,44	8,42	0,01	0,94	1,09
2835-7-0006	0,21	0,09	1,08	1,07	1,76	0,79	0,88	1,27	1,25	12,52	0,01	1,08	0,67
2836-1-0083	0,02	0,01	1,28	1,27	1,32	0,43	0,44	1,28	2,06	739	0,01	2,63	0,13
2836-1-0083	0,03	0,01	1,21	1,20	1,50	0,48	0,49	1,23	2,10	2251	0,01	3,58	0,11
2836-1-0083	0,03	0,01	1,19	1,18	1,74	0,54	0,55	1,23	2,19	739	0,01	3,31	0,14
2836-1-0203	0,15	0,06	1,34	1,30	1,67	0,72	0,78	1,47	1,31	10,33	0,03	0,49	1,11
2836-1-0203	0,11	0,04	1,15	1,13	2,27	0,94	0,98	1,54	1,42	18,81	0,02	0,72	1,13
2836-1-0203	0,07	0,03	1,09	1,07	2,23	0,87	0,89	1,48	1,58	27,54	0,02	0,69	1,14
2836-1-0208	0,16	0,10	0,89	0,85	1,37	0,85	0,95	1,09	0,62	6,46	0,04	0,72	1,32
2836-2-0050	0,27	0,14	0,89	0,87	1,77	0,91	1,05	1,22	0,95	5,13	0,02	0,80	1,29
2836-2-0070	0,16	0,09	1,20	1,13	1,25	0,72	0,82	1,20	0,73	5,56	0,06	0,44	1,37
2836-2-0121	0,38	0,21	0,95	0,94	1,45	0,80	1,01	1,16	0,81	3,31	0,01	0,74	1,14
2836-2-0138	0,16	0,06	1,21	1,20	1,37	0,50	0,56	1,23	1,74	49,72	0,01	2,43	0,17
2836-2-0168	0,21	0,08	0,88	0,88	3,28	1,16	1,24	1,07	1,82	49,37	0,00	4,22	0,31
1: CO ₃ + HCO ₃ /Ca	2: CO ₃ +HCO ₃ /Ca+Mg	3: Cl/Na	4: Cl/Na+K	5: SO ₄ /Ca									
6: SO ₄ /Ca+Mg	7: CO ₃ +HCO ₃ +SO ₄ /Ca+Mg	8: Cl+SO ₄ /Na+K+Ca	9: Mg/Ca										
10: Cl/HCO ₃	11: K/Na	12: Na/Ca+Mg	13: SO ₄ /Cl										

En la **Tabla III-6** se han presentado el cálculo de las principales relaciones iónicas de uso en hidrogeología, a continuación se comentan aquellas que pueden tener algún significado en el

contexto del presente informe.

Los valores de la relación Mg/Ca se encuentran dentro de los esperados para aguas continentales, entre 0,3 y 1,5, y muy alejados de los típicos de aguas marinas, superiores a 5. Los valores medios parecen deberse a la influencia de terrenos dolomíticos y probablemente, ver el apartado de estabilidad mineral, a la existencia de precipitación de calcita. Existen algunos puntos, en los que este índice es especialmente elevado, superando las 2 unidades, agrupados en su mayoría en las proximidades de las sierras de Cayosa y Orihuela (2736-3-002, 2736-4-082, 2736-4-108 y 2736-7-273) los otros dos puntos, 2835-5-016 y 2836-1-083 son puntos aislados sin relación con las sierras ni entre ellos.

La relación K/Na es muy baja en todos los casos, dentro del rango de variación normal en las aguas continentales, en general fuera del rango correspondiente al agua de mar, este valor no parece tener ningún significado especial.

La relación Cl/HCO₃ presenta normalmente valores muy por debajo de los del agua de origen marino (entre 20 y 50). Excepciones a esta regla son los puntos 2736-3-002 y 2836-1-083 en los que se capta agua de disolución de evaporitas o presentan la marca de la intrusión marina fósil, y los puntos 2736-3-044, 2736-3-050 y 2736-3-054 situados al noroeste de la sierra de Orihuela. El punto 2836-1-083 muestra un valor de este índice excepcionalmente elevado, entre 739 y 2251, esto se debe a la naturaleza de las salmueras fósiles en las que han precipitado gran parte de los bicarbonatos originales.

En la **Tabla III-7** se muestran los principales índices de calidad de agua para uso agrícola.

En la segunda columna se presenta la clasificación de agua para riego según su salinidad. Predominan ampliamente las de clase C4, son aguas de salinidad muy elevada que se consideran no apropiadas para el riego excepto en condiciones excepcionales tales como suelos muy permeables, drenaje intenso y cultivos tolerantes a la salinidad, en cualquier caso su uso requiere el empleo de un exceso de riego para eliminar las sales que pudieran depositarse. En alguna captación como la 2736-7-263 y 2736-7-264 se captan aguas menos conductivas, clase C3 que son también de elevada salinidad pero pueden emplearse con suelos suficientemente drenados, con

control de salinidad y con cultivos de buena tolerancia salina.

El único punto que presentan una calidad aceptable desde el punto de vista de la conductividad eléctrica, es el 2835-6-0012, que pertenece a la clase C2, es decir de salinidad media que puede emplearse en toda clase de suelos, excepto en los de baja permeabilidad, con este tipo de aguas no suele ser necesario tomar precauciones especiales.

El índice SAR, que mide la toxicidad del sodio, se presentan en las columnas 5 y 6. Pueden destacarse el hecho de que a pesar del elevado contenido en sodio que tienen la mayor parte de las muestras, el contacto con yesos y con materiales calizo-dolomíticos hace que los valores de SAR calculados sean bajos en la mayoría de las muestras.

La mayoría de los índices S son de tipo S1 o de baja relación de adsorción de sodio, estas aguas pueden ser empleadas en todo tipo de suelos sin peligro de elevar peligrosamente el contenido en sodio (lo que afectaría, tanto a la nutrición vegetal y al intercambio hídrico como a la estabilidad de las arcillas), a medio, tipo S2, que puede presentar problemas de exceso de sodio en suelos de textura fina, con alta capacidad de cambio de bases, especialmente en condiciones de lavado deficiente, estas aguas pueden emplearse en suelos de textura gruesa o en suelos orgánicos de escasa permeabilidad.

Fuera de la tónica general se encuentran las captaciones 2736-3-0044, 2736-3-0054, 2836-1-0083, 2836-2-0138 y 2836-2-0168 cuyo índice SAR es elevado, S3 las dos primeras y S4 las demás. Se trata de aguas con elevado contenido en sodio, en el caso de las S3 es necesario un drenaje muy bueno, la adición de materia orgánica o la presencia de yeso puede mejorar el problema. Los de tipo S4 son en general inútiles para el riego excepto si su salinidad es baja, que no es el caso.

También se han calculado los valores del % de sodio según las normas H. Greene, como se puede observar, debido a causas similares a las que explican el bajo valor del índice SAR, la mayoría de las aguas se encuentran en la franja de buena calidad y la más salinas pueden ser consideradas como mediocres.

Los valores de carbonato sódico residual según el criterio propuesto por Eaton son muy variables, en general por encima de 2,5 unidades que el valor considerado como límite para las aguas adecuadas para el riego. Se han hallado valores desde muy negativos en aquellas aguas en las que el contenido relativo en bicarbonatos es bajo hasta otros fuertemente positivos, en aquellas en las que el predominio de calcio y magnesio poco asociado a carbonatos es más notable. No se aprecia una distribución relacionable con otros parámetros, e incluso es un valor que varía mucho en una misma captación dependiendo de la fecha de muestreo, por ejemplo en el punto 2736-3-0054 se pasa de -0,1 a 27 unidades.

La relación de magnesio se mueve en valores cercanos a las 50 unidades, dentro del límite tolerable, normal para aguas con cierta influencia de formaciones dolomíticas. Destaca la última campaña del punto 2736-3-0054 en la que toma un valor de 0,09 unidades y que en absoluto es representativa de la formación acuífera, el punto 2736-4-008 en la misma campaña (12-03-99) también muestra valores anormalmente bajos para este parámetro, 0,12, y como en el caso anterior valores anormalmente elevados del carbonato sódico residual. Cuatro puntos (2736-4-0082, 2736-4-108, 2736-8-039 y 2835-5-016) presentan valores ligeramente por encima de 72 unidades, dentro de la zona considerada como peligrosa para cultivos sensibles al exceso de magnesio en solución, que coinciden con aguas de elevada salinidad

Por último, desde el punto de vista de la clasificación propuesta por Scott, las aguas analizadas, debido a su elevada salinidad, se mueven todas, salvo excepciones, dentro del grupo de las mediocres a malas, únicamente el punto 2736-2-004 y el punto 2835-6-012, de mejor calidad general que el resto, algo menos salinos, pueden ser considerados como tolerables.

En la **Tabla III-8** se muestran los índices de saturación de los principales minerales que pueden ser causa de problemas en las membranas del sistema de osmosis, a continuación se hace un comentario para cada una de las especies. La naturaleza fuertemente sulfatada de estas aguas facilita la eliminación de los sulfatos de metales pesados que en general son muy insolubles.

Entre los minerales recogidos en la tabla no aparece el Hidróxido de aluminio pues en ninguna de las muestras en las que se ha determinado Al se ha detectado su presencia, este metal es raro en las aguas subterráneas pues necesita unas condiciones de pH que en contadas ocasiones se dan

en la naturaleza.

Tabla III-7.- Aguas subterráneas. Calidad del agua para riego.

	Riesgo de salinización			Riesgo de alcalinización					RCa	RMg	Normas Scott		
	C			S			%Na	C			S	R	
2735-7-0004	5792	C4	Muy alto	2,96	S1	Bajo	23,3	-2,4	Adecuada	0,35	55	4,53	Mediocre
2735-7-0013	4690	C4	Muy alto	2,31	S1	Bajo	19,1	6,0	Inadecuada	0,44	46	4,58	Mediocre
2735-7-0015	6840	C4	Muy alto	7,95	S1	Bajo	46,4	-5,4	Adecuada	0,21	61	1,17	Mala
2735-8-0003	7560	C4	Muy alto	7,51	S1	Bajo	41,7	1,3	Dudosa	0,29	51	1,62	Mediocre
2736-2-0004	2695	C3	Alto	4,54	S1	Bajo	53,3	3,7	Inadecuada	0,23	52	6,80	Tolerable
2736-3-0002	13612	C4	Muy alto	17,89	S2	Medio	64,7	3,8	Inadecuada	0,19	47	0,61	Mala
2736-3-0002	4082	C4	Muy alto	11,16	S2	Medio	69,4	-4,2	Adecuada	0,09	72	2,29	Mediocre
2736-3-0038	6312	C4	Muy alto	6,11	S1	Bajo	41,2	2,6	Inadecuada	0,28	52	1,62	Mediocre
2736-3-0044	7612	C4	Muy alto	11,00	S2	Medio	57,7	7,7	Inadecuada	0,23	47	1,70	Mediocre
2736-3-0044	12732	C4	Muy alto	20,23	S3	Alto	69,4	3,5	Inadecuada	0,15	52	0,71	Mala
2736-3-0044	14432	C4	Muy alto	23,11	S3	Alto	71,9	5,2	Inadecuada	0,14	50	0,58	Mala
2736-3-0050	12400	C4	Muy alto	17,96	S2	Medio	64,6	9,4	Inadecuada	0,20	43	0,64	Mala
2736-3-0054	4323	C4	Muy alto	22,43	S3	Alto	86,3	-0,1	Adecuada	0,05	62	1,67	Mediocre
2736-3-0054	5150	C4	Muy alto	16,53	S2	Medio	77,0	5,4	Inadecuada	0,11	51	1,93	Mediocre
2736-3-0054	9042	C4	Muy alto	15,91	S2	Medio	67,6	27,5	Inadecuada	0,30	09	0,96	Mala
2736-3-0059	4823	C4	Muy alto	5,13	S1	Bajo	38,7	5,4	Inadecuada	0,33	47	2,10	Mediocre
2736-3-0059	4580	C4	Muy alto	4,50	S1	Bajo	35,7	10,4	Inadecuada	0,37	44	2,55	Mediocre
2736-4-0082	16142	C4	Muy alto	11,43	S2	Medio	47,8	-30,0	Adecuada	0,15	72	0,65	Mala
2736-4-0087	10120	C4	Muy alto	14,79	S2	Medio	61,3	8,0	Inadecuada	0,20	48	0,85	Mala
2736-4-0088	4473	C4	Muy alto	6,24	S1	Bajo	47,6	6,9	Inadecuada	0,28	47	2,15	Mediocre
2736-4-0088	4500	C4	Muy alto	7,78	S1	Bajo	54,2	7,4	Inadecuada	0,26	45	1,94	Mediocre
2736-4-0088	3932	C4	Muy alto	6,19	S1	Bajo	49,5	20,7	Inadecuada	0,45	12	2,76	Mediocre
2736-4-0095	5593	C4	Muy alto	6,31	S1	Bajo	45,9	0,9	Adecuada	0,24	57	2,08	Mediocre
2736-4-0095	4810	C4	Muy alto	6,88	S1	Bajo	48,6	5,7	Inadecuada	0,25	52	2,27	Mediocre
2736-4-0108	8170	C4	Muy alto	7,18	S1	Bajo	38,5	-7,4	Adecuada	0,26	57	1,59	Mediocre
2736-4-0108	9592	C4	Muy alto	6,74	S1	Bajo	36,5	-28,5	Adecuada	0,18	72	1,69	Mediocre
2736-4-0110	9723	C4	Muy alto	5,29	S1	Bajo	34,0	-4,5	Adecuada	0,27	59	1,44	Mediocre
2736-4-0110	7500	C4	Muy alto	9,25	S1	Bajo	49,6	2,7	Inadecuada	0,23	55	1,37	Mediocre
2736-7-0015	8163	C4	Muy alto	5,58	S1	Bajo	38,0	-6,5	Adecuada	0,24	62	1,61	Mediocre
2736-7-0047	4943	C4	Muy alto	2,83	S1	Bajo	27,2	0,6	Adecuada	0,31	58	3,11	Mediocre
2736-7-0047	4050	C4	Muy alto	4,87	S1	Bajo	39,1	4,3	Inadecuada	0,28	54	3,10	Mediocre
2736-7-0261	4060	C4	Muy alto	5,74	S1	Bajo	44,9	1,8	Dudosa	0,24	57	2,46	Mediocre
2736-7-0263	2413	C3	Alto	2,64	S1	Bajo	32,0	0,1	Adecuada	0,26	62	5,60	Mediocre
2736-7-0263	2290	C3	Alto	2,73	S1	Bajo	31,5	5,2	Inadecuada	0,34	51	5,37	Mediocre
2736-7-0264	2590	C3	Alto	4,43	S1	Bajo	44,5	2,9	Inadecuada	0,24	57	4,50	Mediocre
2736-7-0265	4743	C4	Muy alto	4,93	S1	Bajo	39,8	1,9	Dudosa	0,27	55	2,87	Mediocre
2736-7-0265	4000	C4	Muy alto	4,41	S1	Bajo	36,7	5,9	Inadecuada	0,31	51	2,83	Mediocre
2736-7-0265	4372	C4	Muy alto	4,28	S1	Bajo	35,6	14,9	Inadecuada	0,41	36	2,96	Mediocre
2736-7-0266	4983	C4	Muy alto	4,93	S1	Bajo	38,4	1,1	Adecuada	0,27	56	2,55	Mediocre
2736-7-0266	4280	C4	Muy alto	5,01	S1	Bajo	39,4	5,1	Inadecuada	0,29	53	2,77	Mediocre
2736-7-0268	5433	C4	Muy alto	5,15	S1	Bajo	35,9	-2,0	Adecuada	0,28	57	1,87	Mediocre
2736-7-0272	8603	C4	Muy alto	4,58	S1	Bajo	29,9	-6,2	Adecuada	0,28	60	2,13	Mediocre
2736-7-0272	5880	C4	Muy alto	5,82	S1	Bajo	38,2	-1,2	Adecuada	0,26	57	2,04	Mediocre
2736-7-0273	5752	C4	Muy alto	17,38	S2	Medio	76,8	4,9	Inadecuada	0,10	56	1,59	Mediocre
2736-7-0273	6722	C4	Muy alto	17,70	S2	Medio	75,2	2,8	Inadecuada	0,08	69	1,34	Mediocre
2736-7-0280	5760	C4	Muy alto	6,68	S1	Bajo	42,9	3,9	Inadecuada	0,27	53	1,69	Mediocre

Tabla III-7.- Aguas subterráneas. Calidad del agua para riego.

	Riesgo de salinización			Riesgo de alcalinización				C S R		RCa	RMg	Normas Scott	
	C			S			%Na						
2736-8-0039	5672	C4	Muy alto	8,00	S1	Bajo	51,8	-14,4	Adecuada	0,11	78	2,27	Mediocre
2736-8-0041	4402	C4	Muy alto	3,77	S1	Bajo	32,7	12,2	Inadecuada	0,40	41	3,92	Mediocre
2835-3-0014	8333	C4	Muy alto	8,14	S1	Bajo	49,0	-3,4	Adecuada	0,21	59	0,99	Mala
2835-5-0012	6863	C4	Muy alto	8,58	S1	Bajo	49,5	4,2	Inadecuada	0,26	48	1,48	Mediocre
2835-5-0012	6740	C4	Muy alto	10,02	S2	Medio	54,6	7,7	Inadecuada	0,25	45	1,47	Mediocre
2835-5-0012	7792	C4	Muy alto	9,74	S1	Bajo	52,6	1,7	Dudosa	0,23	53	1,46	Mediocre
2835-5-0014	6223	C4	Muy alto	4,90	S1	Bajo	37,0	7,5	Inadecuada	0,36	43	2,04	Mediocre
2835-5-0015	5913	C4	Muy alto	5,00	S1	Bajo	36,6	7,6	Inadecuada	0,36	44	1,98	Mediocre
2835-5-0016	11683	C4	Muy alto	9,10	S1	Bajo	45,4	6,5	Inadecuada	0,29	47	0,93	Mala
2835-5-0016	9170	C4	Muy alto	9,73	S1	Bajo	48,4	3,6	Inadecuada	0,27	48	0,93	Mala
2835-5-0016	10342	C4	Muy alto	9,43	S1	Bajo	46,4	-21,3	Adecuada	0,16	70	0,94	Mala
2835-5-0020	7432	C4	Muy alto	7,49	S1	Bajo	44,8	-7,7	Adecuada	0,21	62	1,46	Mediocre
2835-5-0021	10193	C4	Muy alto	9,88	S1	Bajo	49,0	2,3	Dudosa	0,25	51	1,10	Mala
2835-5-0021	8130	C4	Muy alto	10,18	S2	Medio	50,9	3,3	Inadecuada	0,25	50	1,17	Mala
2835-6-0012	1460	C2	Medio	1,78	S1	Bajo	26,7	20,0	Inadecuada	0,75		12,67	Tolerable
2835-6-0013	5432	C4	Muy alto	7,26	S1	Bajo	48,5	-2,3	Adecuada	0,21	59	2,19	Mediocre
2835-7-0006	11442	C4	Muy alto	11,50	S2	Medio	52,2	-1,0	Adecuada	0,21	56	0,87	Mala
2836-1-0083	25021	C4	Muy alto	29,11	S4	Muy alto	72,6	-20,7	Adecuada	0,09	67	0,28	Mala
2836-1-0083	20900	C4	Muy alto	36,17	S4	Muy alto	78,3	-17,6	Adecuada	0,07	68	0,26	Mala
2836-1-0083	23401	C4	Muy alto	33,84	S4	Muy alto	76,9	-19,1	Adecuada	0,07	69	0,28	Mala
2836-1-0203	12851	C4	Muy alto	5,43	S1	Bajo	33,5	-4,5	Adecuada	0,29	57	1,42	Mediocre
2836-1-0203	7320	C4	Muy alto	7,34	S1	Bajo	42,5	-6,7	Adecuada	0,24	59	1,33	Mediocre
2836-1-0203	8342	C4	Muy alto	7,19	S1	Bajo	41,4	-10,5	Adecuada	0,23	61	1,42	Mediocre
2836-1-0208	7152	C4	Muy alto	6,70	S1	Bajo	42,9	14,4	Inadecuada	0,36	38	2,08	Mediocre
2836-2-0050	6102	C4	Muy alto	6,55	S1	Bajo	44,8	5,6	Inadecuada	0,29	49	2,40	Mediocre
2836-2-0070	6032	C4	Muy alto	4,14	S1	Bajo	31,8	11,2	Inadecuada	0,40	42	2,46	Mediocre
2836-2-0121	6232	C4	Muy alto	6,47	S1	Bajo	42,8	12,2	Inadecuada	0,32	45	2,13	Mediocre
2836-2-0138	38821	C4	Muy alto	34,26	S4	Muy alto	71,0	-21,0	Adecuada	0,11	63	0,20	Mala
2836-2-0168	37401	C4	Muy alto	54,15	S4	Muy alto	80,9	-17,7	Adecuada	0,07	65	0,19	Mala

Ninguna de las muestras analizadas presenta contenidos detectables de bario por lo que no es de esperar la aparición de problemas debido a la precipitación del carbonato de este metal.

El fluor es un elemento que se encuentra ampliamente disperso en la litosfera por lo que su presencia en las aguas subterráneas es muy frecuente. De las muestras analizadas un total de 21 presentan contenidos de fluoruros superiores a 0,1 mg/L, de estas ninguna presenta valores positivos para el índice de saturación de la fluorita, CaF₂ que es el mineral más insoluble de los

que pueden precipitar en condiciones normales.

Tabla III-8.- Indices de saturación (log IAP/Kt) de los principales minerales de Ca, Mg, Sr, F, y Si.

Num. Reg.	Calcita	Aragonito	Dolomita	Anidrita	Yeso	Calcedonia	Siderita	Silgel	Stroncianita	Fluorita	Celestina
2735-7-0004	0,12	-0,03	0,33	-0,36	-0,12	0,06		-0,48			
2735-7-0013	0,32	0,17	0,58	-0,23	0,02	0,19		-0,35	-1,02	-0,16	-0,01
2735-7-0015	0,37	0,22	0,94	-0,65	-0,41	0,12		-0,42	-0,79	-0,65	-0,38
2735-8-0003	0,32	0,17	0,66	-0,25	0,00	0,08		-0,46	-1,00	-0,30	-0,13
2736-2-0004	0,61	0,46	1,25	-1,78	-1,53	-0,01		-0,55	-0,56		-1,51
2736-3-0002	-0,01	-1,16	-2,07	-0,46	-0,21	-1,08		-1,63			
2736-3-0002	-0,43	-0,58	-0,44	-1,40	-1,15	-1,50		-2,04			
2736-3-0038	0,39	0,24	0,83	-0,63	-0,39	0,19		-0,35			
2736-3-0044	0,62	0,47	1,18	-0,53	-0,28	0,13		-0,41			
2736-3-0044	0,24	0,09	0,53	-0,53	-0,29	0,07		-0,47			
2736-3-0044	0,27	0,12	0,54	-0,55	-0,30	0,08		-0,46			
2736-3-0050	0,48	0,33	0,85	-0,45	-0,20	0,13		-0,41	-0,75	-1,17	-0,23
2736-3-0054	0,23	0,07	-0,55	-0,48	-0,23	-0,02	0,52	-0,56	-1,44	-0,32	-0,70
2736-3-0059	0,70	0,55	1,29	-0,65	-0,41	0,24		-0,30	-0,59		-0,50
2736-4-0082	1,01	0,86	2,44	-0,36	-0,11	0,33		-0,22			
2736-4-0087	0,65	0,50	1,26	-0,54	-0,29	0,14		-0,40	-0,56	-1,06	-0,31
2736-4-0088	0,44	0,29	0,03	-0,71	-0,46	0,04		-0,50	-0,91		-0,62
2736-4-0095	0,68	0,52	1,38	-0,82	-0,57	0,20		-0,34	-0,54		-0,60
2736-4-0108	0,17	0,02	0,75	-0,39	-0,14	0,07		-0,47	-0,97	-0,40	-0,09
2736-4-0110	0,48	0,32	1,04	-0,53	-0,29	0,26		-0,28	-0,74		-0,31
2736-7-0015	0,88	0,72	1,97	-0,71	-0,46	0,01		-0,53	-0,24	-0,56	-0,39
2736-7-0047	0,59	0,44	1,26	-0,75	-0,50	0,16		-0,38	-0,61		-0,51
2736-7-0261	0,62	0,42	1,35	-0,96	-0,71	0,16		-0,38	-0,55		-0,69
2736-7-0263	0,54	0,38	1,08	-1,10	-0,85	0,03	1,3	-0,51	-0,80		-0,99
2736-7-0264	0,38	0,22	0,87	-1,15	-0,90	-0,09		-0,63	-0,91		-1,00
2736-7-0265	0,33	0,18	0,42	-0,60	-0,36	0,07		-0,47	-1,05		-0,55
2736-7-0266	0,51	0,36	1,06	-0,74	-0,49	0,01		-0,44	-0,73		-0,54
2736-7-0268	0,83	0,68	1,79	-0,58	-0,33	0,09		-0,45	-0,40		-0,36
2736-7-0272	0,56	0,41	1,25	-0,46	-0,22	0,22	-0,84	-0,32	-0,60	-1,03	-0,18
2736-7-0273	3,71	1,64	3,91	-1,18	-0,93	-0,99		-1,53			
2736-7-0273	1,83	1,68	4,04	-1,27	-1,02	-1,01		-1,55			
2736-7-0280	0,44	0,29	0,93	-0,58	-0,33	0,09		-0,45	-0,82		-0,39
2736-8-0039	-0,57	-0,72	-0,59	-1,00	-0,76	-0,58	0,64	-1,12			
2736-8-0041	0,61	0,46	1,08	-0,59	-0,35	0,19	1,12	-0,35			
2835-3-0014	0,88	0,73	1,92	-1,03	-0,78	0,14	0,66	-0,40	0,17	-0,55	-0,30
2835-5-0012	0,59	0,44	1,23	-0,56	-0,31	0,13		-0,41	-0,52	-0,11	-0,22
2835-5-0014	0,67	0,52	1,22	-0,61	-0,36	0,03		-0,51	-0,48	-0,70	-0,32
2835-5-0015	0,50	0,35	0,89	-0,53	-0,28	0,09		-0,45	-0,64	-0,53	-0,22
2835-5-0016	0,07	-0,08	0,51	-0,58	-0,33	0,05	-1,27	-0,49	-0,80	-0,57	-0,01
2835-5-0020	-0,05	-0,20	0,12	-0,64	-0,39	0,02		-0,52			
2835-5-0021	0,62	0,47	1,25	-0,40	-0,15	0,04	-0,86	-0,50	-0,54	-0,43	-0,12
2835-6-0012	1,53	1,38		-0,85	-0,61	-0,03		-0,57			
2835-6-0013	0,18	0,02	0,51	-0,74	-0,49	0,01		-0,44			
2835-7-0006	0,99	0,84	2,08	-0,44	-0,19	0,23		-0,31			
2836-1-0083	0,26	0,11	0,88	-0,91	-0,67	-1,63	-0,75	-2,17	-0,95		-0,68
2836-1-0203	-0,31	-0,46	-0,42	-0,46	-0,21	-0,65	0,24	-1,19	-1,46		-0,17
2836-1-0208	0,20	0,05	0,20	-0,38	-0,14	0,12		-0,42			
2836-2-0050	0,49	0,33	0,95	-0,58	-0,33	0,13		-0,41			
2836-2-0070	0,80	0,65	1,46	-0,43	-0,18	0,17		-0,37			
2836-2-0121	0,80	0,65	1,52	-0,52	-0,27	0,12		-0,42			
2836-2-0138	0,78	0,63	1,84	-0,49	-0,25	0,29	0,23	-0,25		-1,01	-0,23
2836-2-0168	-0,03	-0,18	0,23	-0,37	-0,13	0,34		-0,20			

Quizá el mayor problema, desde el punto de vista de la estabilidad mineral, se encuentre en el caso de los minerales carbonatados pues todas las aguas, excepto las captadas en cinco sodeos, (2736-3-002, 2736-8-0039, 2835-5-020, 2836-1-203 y 2836-2-168), que corresponden en general con aguas más profundas o con importante influencia de aguas fósiles, se muestran saturadas respecto a la calcita, seguramente, y esto ha de ser valorado por los responsables de las plantas de osmosis, será necesario acidificar el agua de entrada a la planta para evitar la precipitación de carbonatos, son además aguas muy duras, el ácido a utilizar debe ser el clorhídrico dado el elevado contenido en sulfatos de las aguas.

No es de esperar la aparición de precipitados de sulfato cálcico, es esta una sal muy soluble que solo en raras ocasiones llega a superar el límite de saturación. En las muestras analizadas se ha detectado una captación, el sondeo 2735-7-013 en el que el índice de saturación para esta sal toma un valor muy ligeramente positivo, 0,02 unidades, se trata si duda de un caso puntual sin mayor significación, no obstante, el resto de las aguas analizadas, a pesar de encontrarse por debajo del nivel de saturación, la elevada concentración de sulfatos en el agua de entrada al sistema puede dar lugar a problemas de precipitación a partir del agua de rechazo.

Las aguas analizadas contienen cantidades apreciables de estroncio, un metal, cuyo sulfato. la celestina, está asociado con frecuencia a los depósitos evaporíticos de yeso o de dolomía. La baja solubilidad de este mineral puede provocar problemas por precipitación en el sistema de membranas. Los índices de saturación para la celestina de las muestras tomadas, se encuentran todos por debajo de cero pero hay alguna, especialmente el sondeo 2735-7-013 y el 2835-5-016 que con un valor de -0,01 unidades está muy cerca del nivel de saturación y es probable que precipiten a partir de la salmuera de rechazo.

La sílice, en forma amorfa, se caracteriza por su capacidad de alcanzar un notable grado de saturación en las aguas subterráneas, además su solubilidad no parece estar afectada por la presencia de otros iones en solución. Como se puede apreciar en la tabla 8 aunque el cuarzo se encuentra saturando en la mayoría de las muestras, no así la sílice amorfa cuya concentración de saturación a las temperaturas normales en las aguas subterráneas se encuentra por encima de los 100 mg/L.

III.5.- Conclusiones.

En base a todo lo anteriormente expuesto, los análisis realizados y su interpretación a continuación se exponen las conclusiones más sobresalientes a las que ha dado lugar este trabajo:

- a) Las aguas analizadas presentan, en general, una calidad adecuada para su desalación mediante osmosis inversa. Entre los iones mayoritarios requieren control los sulfatos, que alcanzan una concentración relativamente elevada en la mayoría de las captaciones, y los carbonatos que hacen recomendable la acidificación con clorhídrico de las muestras en las que se encuentran en mayor concentración. Entre los elementos minoritarios, el bario y el flúor no presentan problema alguno, existe alguna captación en la que la concentración de estroncio está por encima del nivel de saturación para su sulfato, la celestina, y en varias otras próximo a este nivel.
- b) Las facies hidroquímicas dominantes en todo el área en estudio, vienen determinadas por la mezcla de aguas de formaciones superficiales y profundas y por la recirculación del agua de riego, no pudiendo caracterizar en base a este criterio formaciones salvo en algunos casos excepcionales.

Las facies características son bastante homogéneas, predominantemente cloruradas sulfatas sódicas, pudiendo considerarse como elementos diferenciales las aguas del sur de Sierra Abanilla donde los sondeos que captan el acuífero cuaternario profundo tienen una facies sulfatada magnésica, y los sondeos al norte y este de Almoradí que captan zonas con intrusión marina fósil y presentan un facies claramente clorurada sódica. Las relaciones iónicas, especialmente la relación Cl/HCO_3 , presentan valores anormalmente elevados en el caso de aguas procedentes de disolución de evaporitas o salmueras antiguas, es el caso del punto 2836-1-0083.

- c) La contaminación por nitratos afecta tanto a los pozos que captan el acuífero profundo como al superficial, no se observa afección por este contaminante en los sondeos de elevada mineralización que se han identificado con zonas de intrusión de agua fósil. La zona de mejor calidad desde el punto de vista de la contaminación por nitratos, con

valores en su mayor parte por debajo de 20 mg/L, es el sur de Orihuela, son sondeos que captan el acuífero cuaternario profundo.

d) Desde el punto de vista de calidad agrícola predominan ampliamente las aguas con clasificación C4 habiendo un único punto con calidad aceptable, C2 el 2835-6-0012. La influencia de materiales calizo dolomíticos y yesos contribuye a que tanto el índice SAR como la relación de adsorción de sodio sean aceptables en la mayoría de las muestras a pesar de su elevada salinidad.

e) En cuanto a las aguas superficiales, desde el punto de vista hidroquímico las procedentes del trasvase Tajo-Segura (Crevillente, Sifón de Orihuela y Taibilla) presentan una calidad netamente superior a las demás, sobre todo en lo que respecta a mineralización total. El resto se divide a su vez en dos grupos claramente diferenciados, las de muy elevada mineralización, en general mayor a 13.000 S/cm y facies cloruradas o cloruradas sulfatadas sódicas, procedentes de zonas de surgencia de aguas salobres, con escaso contenido en nitratos y seguramente "reconcentradas" por procesos de evaporación (Charcas SE, N y SW) con escasa influencia de drenajes superficiales. Por otro lado están las aguas de los sistemas de drenaje, azarbes, con facies variadas, salinidad elevada o muy elevada e influencia de vertidos urbanos y de intensa recirculación del agua de riego.

f) Las aguas superficiales presentan, desde el punto de vista de uso agrícola, una calidad mediocre a mala según las normas Scott son inadecuadas para el riego dado su elevado contenido en carbonato sódico residual, el riesgo de alcalinización varía de medio a bajo y según las normas Riverside son en su mayoría de la clase C4 en base al riesgo de salinización, habiendo más variedad en base al criterio de alcalinización estando no obstante su mayoría en los grupos S1 y S2. Las aguas procedentes del trasvase Tajo-Segura (sifón de Orihuela y Taibilla) presentan una calidad netamente superior.

CARACTERIZACIÓN ISOTÓPICA DE LAS
AGUAS SUBTERRÁNEAS



IV.- CARACTERIZACIÓN ISOTÓPICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA Y EL CAMPO DE ELCHE

IV.1.- INTRODUCCIÓN. MOTIVACIÓN Y CONTENIDO

El presente estudio isotópico se ha realizado en el marco de los trabajos que el ITGE lleva a cabo en el acuífero de la Vega Baja del Segura para evaluar los recursos hídricos disponibles y su adecuación para los distintos usos y demandas de la zona.

La motivación del trabajo ha sido intentar obtener información complementaria a la ya existente (estudios hidráulicos e hidroquímicos realizados por el ITGE) que confirme o rechace algunas de las hipótesis prevalentes sobre el funcionamiento hidráulico del acuífero de la Vega Baja del Segura. Estas hipótesis se refieren al origen diverso del agua, al trazado de las líneas de flujo (especialmente a la existencia de flujos profundos ascendentes en la mitad oriental del acuífero y a posible conexión entre los acuíferos superficial y profundo), a la existencia y distribución espacial de fenómenos de mezcla con aguas de otro origen (p.e., con agua marina en los sedimentos holocenos del sector oriental del acuífero), tiempos de permanencia del agua subterránea en los acuíferos superficial y profundo, etc.

El informe contiene una relación de las cuestiones que el ITGE planteó en su momento como incógnitas y aspectos a contrastar (sección 2); una breve descripción de los trabajos de campo y laboratorio realizados (sección 4); una descripción de la información proporcionada por varios registros verticales de conductividad eléctrica y temperatura realizados durante la campaña de muestreo en sondeos y pozos de la zona con el fin de ayudarse en la interpretación de los datos isotópicos y químicos de las muestras, y que han resultado ser extraordinariamente útiles también para conocer el estado de los puntos de muestreo registrados y el funcionamiento hidráulico de los mismos (sección 6); una descripción detallada de las características isotópicas y químicas de todas las muestras analizadas, con discusión acerca de su posible origen, edad y relación con la red de flujo de la zona donde se han tomado, así como una síntesis del funcionamiento del acuífero por sectores en función de

esta discusión previa de las muestras (sección 7); por último se comentan las principales aportaciones del estudio isotópico a de las preguntas inicialmente planteadas y se discute su validez a la luz de los datos y también de las hipótesis más razonables de funcionamiento existentes (sección 8).

IV.2.- OBJETIVOS

Las cuestiones que motivaron la realización de este estudio fueron planteadas en su día por el ITGE en forma de una serie de preguntas muy concretas que resumen los aspectos que más interesa aclarar. Responder esas cuestiones, que se relacionan a continuación, ha sido el principal objetivo del estudio. En el apartado de conclusiones (sección 8) se contestan de forma individual a la luz de los resultados obtenidos.

Las cuestiones a resolver son las siguientes:

- 1- Qué porcentaje del agua que circula por los azarbes puede considerarse procedente del drenaje del acuífero profundo?
- 2- Es coherente la información de los datos isotópicos con el sistema de flujo que se deduce de las piezometrías existentes?
- 3- Cuáles son las zonas de recarga del acuífero profundo? Existe alguna contradicción entre la interpretación de los resultados isotópicos y la hipótesis de que la mayoría del agua subterránea procede de la Vega Media?
- 4- Cuál es el tiempo de residencia de las aguas en los acuíferos superficial y profundo?
- 5- Cuál es el área de influencia de la recarga por infiltración directa en las sierras de Callosa y Segura?
- 6- Cuál es el origen del agua de las zonas encharcadas de forma permanente (acuífero profundo, superficial, lluvia, mixto)?

7- Cuál es el origen más probable de las aguas consideradas como de intrusión marina fósil?

IV.3.- ANTECEDENTES

Hasta donde se ha podido averiguar no existe ningún antecedente de estudio isotópico de las aguas de la Vega Baja del Segura.

Sin embargo, para algunas de las discusiones realizadas acerca del origen de las aguas de la zona más oriental del acuífero sí ha sido útil algún trabajo de geología previo que incluye datación con ^{14}C de los sedimentos de relleno cuaternario de la parte más baja del acuífero, entre Dolores, Almoradí y el mar (Soria et al., 1999).

IV.4.- MATERIALES Y MÉTODOS USADOS

Se ha tomado 31 muestras en puntos de toda la Vega Baja para análisis isotópicos de oxígeno-18, deuterio y tritio. A todas las muestras se les ha realizado también un análisis químico que incluye los iones mayoritarios (Cl , HCO_3 , SO_4 , NO_3 , Na , Ca , Mg , K), algunos trazas (Fe) y la sílice. Como apoyo complementario para la interpretación de los datos isotópicos se tomó 15 muestras más para análisis químico únicamente.

Los análisis de oxígeno-18 y deuterio se realizaron en el laboratorio “Niedersaechsisches Landesamt fuer Bodenforschung”, del Servicio Geológico de Baja Sajonia en Hanover, Alemania. La precisión analítica es de $\pm 0,1 \text{ ‰}$ para el oxígeno-18 y de $\pm 1 \text{ ‰}$ para el deuterio. Los análisis de tritio se realizaron en el Laboratorio de datación por tritio y radiocarbono de la Universidad Autónoma de Barcelona en Bellaterra. La precisión analítica ha estado entre 0,5 y 0,6 UT para las aguas con menor actividad, y entre 0,7 y 1 UT para las aguas con mayor actividad. Ambos laboratorios son proveedores habituales del grupo de Hidrología Subterránea de la UPC y su calidad está suficientemente contrastada internacionalmente.

Los análisis químicos se realizaron en el laboratorio del ITGE en Tres Cantos, con las metodologías analíticas habituales de ese laboratorio.

En el momento del muestreo se midió, en todos los casos, el pH, la conductividad eléctrica y la temperatura. En bastantes de las muestras se midió también la alcalinidad en el campo.

Los resultados analíticos de los puntos de los cuáles hay datos químicos e isotópicos simultáneamente se recogen en la *Tabla.- IV.7.2*. Los datos químicos de las 15 muestras adicionales de las cuáles no se realizó análisis isotópico no se presentan aquí ya que se recogen en un estudio hidroquímico paralelo realizado por el ITGE.

En seis de los puntos muestreados se realizó, previamente al muestreo, un registro vertical de conductividad eléctrica y temperatura en la columna de agua del sondeo (sección 6). La profundidad de muestreo de esos puntos se decidió en función de los resultados del registro.

La selección de los puntos de muestreo se realizó en colaboración con el personal del ITGE de Madrid que realiza los trabajos hidrogeológicos de la zona. Los criterios de selección fueron:

- identificar y caracterizar isotópicamente todas las posibles aguas que generan recarga en la zona. Para ello se seleccionaron ciertos puntos algunos de los cuáles resultaron ser, al final, aguas mezcla con otras de diferente procedencia a la buscada (ver sección 7.1);
- caracterizar isotópicamente las aguas del acuífero superficial y las del acuífero profundo de forma independiente y en distintas zonas del acuífero. Para ello el personal del ITGE selección pozos y sondeos que, en teoría, tenían la zona de captación únicamente en uno de los dos acuíferos. No obstante, al final la mayoría de los puntos “representativos” del acuífero profundo tienen aguas muy reciente, prácticamente actuales, debido a una combinación de causas tales como existencia de flujos verticales descendentes en la parte superior de los sondeos, entradas de agua a la entubación a varias profundidades y procedentes de varios niveles del terreno (no siempre permeables, a veces en limos), circulación y distribución de agua reciente por tramos de flujo preferente (especialmente en el entorno de las sierras de Orihuela y Callosa) y probablemente entrada directa de agua desde la superficie del terreno a través del anular de las entubaciones o incluso por el

interior de las mismas, muchas de ellas no adecuadamente protegidas y en mal estado como se pudo comprobar (ver sección 6).

IV.5.- MARCO GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO E HIDROGEOQUÍMICO PREVIO

Dado que el presente informe forma parte de otro más amplio donde se recoge y analiza con suficiente detalle el modelo geológico, hidrogeológico e hidrogeoquímico existente, no se repetirá aquí dicha información.

IV.6.- DISCUSIÓN Y APORTACIONES DE LOS REGISTROS DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA Y TEMPERATURA

IV.6.1.- Introducción

Como complemento al estudio isotópico del agua subterránea de la Vega Baja, se ha realizado seis registros verticales de conductividad eléctrica (CE) y temperatura (T) en otros tantos sondeos ubicados en las siguientes zonas: dos al S de Crevillente (puntos 2835/5/002 y 2835/6/0013); dos en el extremo occidental de la depresión de Albaterra –Benferri (puntos 2736/3/0044 y 2736/3/0002); dos en el valle del Segura al S de Orihuela (puntos 2736/7/0273 y 2736/8/0039).

El objetivo ha sido observar por dónde entra el agua a los sondeos, identificar la existencia de flujos verticales entre distintos niveles y apoyar así la interpretación de los datos isotópicos y químicos de las muestras tomadas a distintas profundidades. Adicionalmente han sido muy útiles para comprobar la coherencia de la descripción litológica que se tenía con la distribución vertical de la salinidad del agua y con la posición de las rejillas.

Como es bien conocido, debido a sus características tectónicas la provincia de Murcia es una zona de anomalías térmicas positivas que se reflejan en las frecuentes manifestaciones termales ampliamente conocidas. En este marco, la Vega Baja del Segura constituye una zona

de interés geotérmico primario ya que con frecuencia las aguas subterráneas presentan temperaturas superiores a 25 °C a tan sólo unas decenas de metros de profundidad (ITGE, 1997).

IV.6.2.- Interpretación de los registros

La interpretación que sigue de los seis registros térmicos y de CE mencionados se ha realizado en este contexto.

- Registro del punto 2835/6/13:

Está situado en el borde N de la laguna del Hondo. La interpretación del registro y facilitado por el ITGE indica la presencia de cuatro tramos de gravas de espesor métrico intercalados entre potentes paquetes de limos y arcillas. Únicamente se describen arenas por debajo de los 119 m. El registro y llegó a los 153 m mientras que el registro de CE y T ha llegado sólo hasta los 120 m por tenerse la impresión de que el registrador se apoyaba en algo sólido a esa profundidad.

Aunque se desconoce la posición de las rejillas, dado que el agua está a 4,6 m de profundidad y que coincide con el primer tramo de arenas, se supone que en éste hay una rejilla (*Figura- IV.6.1*). Las inflexiones de las curvas de CE y T señalan al menos otra entrada de agua al sondeo a los 113-114 m de profundidad. Se trata de un agua ligeramente menos salina que la que hay encima y parece estar diluyendo ésta claramente hasta los 90 m, lo que podría deberse a flujo ascendente. No obstante, el mismo efecto podría observarse sin recurrir a un flujo ascendente, únicamente por difusión molecular en la columna de agua dentro del sondeo. En cualquier caso, la extraordinaria homogeneidad de la CE en toda la columna de agua del sondeo indica la dominancia del flujo vertical.

El gradiente térmico es pequeño entre los 5 y los 50 m ($0,011 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$) y nulo entre los 20 y los 50 m, en coherencia también con un flujo vertical. Entre los 50 y los 120 m el gradiente es sólo algo mayor, de $0,014 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$. El agua que entra a los 113-114 m parece condicionar la

temperatura hacia arriba hasta los 65 m, y dado que es una temperatura bastante más alta de lo esperado, probablemente se mueva de forma ascendente.

Dada la uniformidad de la CE entre los 5 y los 90 m, y que no se disponía de un muestreador accesible a profundidades superiores a 100 m, se decidió tomar la muestra para análisis a cualquier profundidad entre las dos mencionadas (20 m). Se trata de un agua sulfatado sódica-bicarbonatada-cálcica-magnésica, con una marca isotópica compatible con agua de recarga local bastante reciente según el tritio (ver sección 7.2). El hecho de ser reciente apoyaría un sentido descendente del flujo, si bien no es incompatible con un flujo ascendente que ocasione una mezcla de un pequeño porcentaje de agua profunda antigua (sin tritio) y un elevado porcentaje de agua reciente (con tritio).

En resumen, parece que entra agua al sondeo por el primer tramo de arenas (3-12,5 m) y por el situado a 113-119 m; entre ellos hay un flujo vertical que parece ser ascendente, aunque habría que confirmarlo.

- Registro del punto 2835/5/020

Está a unos 6 km al W del anterior y cerca del pie de la Sierra de Crevillente. El registro y facilitado por el ITGE indica la presencia de dos tramos de gravas, uno somero de orden métrico y otro profundo de orden decamétrico. Entre los 8 y los 18 m de profundidad hay dos niveles métricos de arenas y el resto es una alternancia de paquetes de limos a arcillas. El fondo está a 118,5 m.

Según los datos existentes posee dos rejillas, una entre los 68 y los 70 m y otra entre los 105 y los 110 m. Sin embargo, estos datos no son coherentes con el registro y: tanto la primera como la segunda rejilla coincidirían con tramos de arcillas y limos, mientras que el potente paquete inferior de gravas no tendría rejilla (*Figura - IV.6.2*). La observación de las curvas de CE y T aporta algo más de claridad. La CE indica una entrada puntual de agua en el sondeo a los 59 m y también un tramo por el que entraría agua entre los 100-105 y los 110 m. Este último coincide con la segunda rejilla descrita en la ficha del sondeo, aunque no con la posición de las gravas, si bien la menor salinidad del agua entrante por el mismo sí es coherente con el hecho de que el agua fluya por gravas y no por limos y arcillas. Es posible que el tramo

inferior del paquete de gravas sea más transmisivo que el superior. La entrada puntual a 59 m es de un agua más salina y no coincide con la otra rejilla descrita aunque sí con un nivel de limos, por lo que podría ocurrir a través de alguna rotura en la entubación o por la conexión entre dos tramos de tubería. Otra posible explicación es que la escala vertical del registro y esté desplazada hacia arriba y que la posición de las rejillas sea correcta pero no la de los distintos paquetes de sedimentos.

El gradiente térmico entre los 48 y los 95 m es muy bajo ($0,0088\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$) y sugiere un flujo vertical que, por la forma de la curva de CE, podría ser descendente. Entre los 95 y los 118 m el gradiente térmico es un orden de magnitud superior ($0,033\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$); parece haber una zona de flujo predominantemente horizontal entre los 105 y los 110 m (rejilla), mientras que la forma de la curva de dilución que se ve entre los 105 y los 190 m podría estar ocasionada por simple difusión molecular en la columna de agua del sondeo.

Se tomó una muestra a 100 m. El agua es clorurada-sódica-bicarbonatada-cálcica-magnésica. Isotópicamente es un agua algo más pesada que la del sondeo 2835/6/013, lo que indicaría cierta modificación del agua de recarga bien por reacciones en el acuífero bien por evaporación en superficie antes de la recarga (ver sección 7.2). El contenido en tritio y el alto contenido en NO_3^- (68 mg/L) indican que es un agua de recarga bastante reciente, o bien se trata de una mezcla con un elevado porcentaje de agua reciente. Teniendo en cuenta la profundidad de muestreo, esto indica unos tiempos de tránsito muy cortos entre la superficie del terreno y las gravas profundas, lo que sólo es posible admitiendo flujos verticales descendentes bastante rápidos o incluso recarga directa (en época húmeda) por el anular del sondeo, entre la entubación y el terreno.

En resumen, el sondeo tiene dos entradas de agua, una puntual a los 59 m procedente de un paquete de limos y con $> 6\text{ mS/cm}$ de CE y otra entre los 105 y los 110 m, situada sobre la parte inferior de un potente paquete de gravas y con 4 mS/cm de CE. Entre los 59 y los 100-105 m parece haber un flujo vertical que podría ser descendente, pero por debajo de los 90 m el agua descendente es rápidamente diluida por la que entra un poco más abajo y que fluye horizontalmente. En general, la menor temperatura del agua de este sondeo respecto al anterior podría deberse a la dominancia en esta zona de los flujos descendentes sobre los ascendentes.

- Registro del punto 2736/3/044

Está en el extremo occidental de la depresión de Albaterra-Benferri y en una posición central respecto a la misma. El registro indica unos 124 m de profundidad, pero el registrador de CE y T tocó fondo a 118 m. Según el registro hay dos delgados niveles de gravas entre los 3 y los 6 m y entre los 14 y los 21 m y otro bastante potente entre los 64 y los 98 m, el cuál tiene dos intercalaciones de arenas entre los 83 y los 87 m y entre los 93 y los 98 m. Hay otro nivel de arena entre los 52 y los 58 m y el resto es una alternancia de arcillas y limos (*Figura.- IV.6.3*).

Se desconoce la posición de las rejillas, pero cabría esperar que hubiera al menos una en el tramo inferior de gravas. De hecho, la posición del agua (66 m) coincide con el inicio de ese tramo, lo cuál indica que el mismo no está a presión. Se observa tres incrementos bruscos de CE localizados a los 83 m, los 90 m y los 110 m. El primer cambio coincide con un contacto gravas-arenas, el segundo ocurre en el seno de gravas y el tercero en el seno de limos. El último parece reflejar una entrada de agua en el sondeo no a través de rejilla sino de roturas en la entubación.

Mirando la forma de la curva de conductividad entre las tres posiciones estos cambios se pueden interpretar de la siguiente forma: la zona más permeable del paquete inferior de gravas parece estar entre los 83 y los 90 m. Hacia los 83 m entra al sondeo un agua con 6,6 mS/cm, mientras que hacia los 90 entra un agua mucho más salina, con 13,4 mS/cm. En ese tramo (83 a 90 m) el flujo parece predominantemente horizontal, por lo que se desarrolla una estrecha zona de mezcla que ocasiona un fuerte gradiente salino y térmico. Por encima de los 83 m el flujo es mucho menor y puede ser tanto horizontal como vertical descendente, dada la uniformidad de la CE. El agua que entra a los 110 m tiene 13 mS/cm y circula por un paquete de limos. La uniformidad de la CE entre los 90 y los 110 m parece indicar un flujo vertical entre ambas posiciones, sin que se pueda establecer el sentido. Por debajo de los 110 m está la zona ciega del final de la entubación.

Hay también tres tramos con distinto gradiente térmico: 1) entre los 65 y los 83 m es de $0,033\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$, valor cercano a la media mundial y compatible tanto con un flujo horizontal como con un flujo vertical, que sería descendente dada la uniformidad del valor de la CE, en todo

caso muy lento; 2) entre los 83 y los 90 m es de $0,38 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$, valor muy elevado pero también compatible con un flujo predominantemente horizontal por un tramo en cuya base entra agua mucho más caliente de lo esperado, y que debe proceder de una profundidad sensiblemente mayor de los 90 m (por tanto, llega mediante flujo ascendente); 3) entre los 90 y los 110 m es de $0,04 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$, valor algo elevado compatible con un flujo predominantemente vertical que, en principio, y dada la elevada temperatura que tiene, probablemente sea ascendente y esté aportando agua al nivel permeable de los 90 m.

Se tomó tres muestras para análisis químico (a 70, 85 y 95 m) y una para isótopos (a 70 m). La de 70 m es sulfatada-sódica y las otras dos claramente cloruradas-sódicas, siendo más salina y más clorurada la de 95 m. Sorprendentemente las tres tienen NO_3^- , de menor a mayor profundidad: 108 mg/L, 34 mg/L y 18 mg/L. La muestra intermedia parece ser una mezcla de las otras dos, pero la presencia de nitratos en la más profunda indica que la mezcla tiene lugar en todo el tramo permeable (entre los 83 y los 90 m).

El agua de los 70 m es isotópicamente algo más pesada que la recarga local, parece que debido al intercambio isotópico con el ^{18}O del $\text{SO}_4^{=}$ del terreno (ver sección 7.2). El tritio indica que se trata de un agua muy reciente y, dados los contenidos superiores a los del agua de lluvia local, probablemente con cierta proporción de agua del trasvase Tajo-Segura. Ello indica, de nuevo, un tiempo de tránsito bastante corto entre la superficie del terreno y el paquete inferior de gravas, lo cuál sólo se puede explicar admitiendo recarga directa mediante mecanismos tales como flujo a través de la pared de la entubación del sondeo. Este aspecto debería estudiarse detalladamente en el futuro, dadas las consecuencias negativas que conlleva para la calidad del agua en los niveles profundos del acuífero.

En resumen, el nivel de agua medido parece corresponder al paquete de gravas que hay entre los 64 y los 98 m. En el seno de este paquete hay un tramo más permeable entre los 83 y los 90 m por el que circula el agua de forma preferentemente horizontal. Sin embargo, el agua que entra por la base de ese tramo es mucho más salina y caliente que la que entra por el techo, lo que origina un fuerte gradiente térmico y de salinidad en el mismo. Además, el agua que entra a 90 m procede de una mayor profundidad (no conocida) y debe ascender por flujos verticales hasta esa posición. Sin embargo, esos flujos no parecen continuar de los 90 m hacia arriba, o en todo caso son de magnitud inferior al flujo horizontal. El agua más somera está

fuertemente contaminada por nitratos y también las dos muestras inferiores, que están no obstante diluidas por mezcla con las aguas ascendentes más profundas.

- Registro del punto 2736/3/002

Está situado a unos 2 km al SE del anterior, al N de un afloramiento de calizas triásicas. No se dispone de registro y ni de información sobre la ubicación de las rejillas. El registrador de CE y T tocó fondo a 102 m.

El agua aparece a 47 m, por lo que no debe haber ninguna rejilla por encima de esa profundidad (*Figura- IV.6.4*). El agua más somera tiene una CE de sólo 1 mS/cm, pero a los 53 m entra al sondeo un agua con 12,5 mS/cm. Entre los 47 y los 53 m se establece un fuerte gradiente salino que origina una estrecha zona de mezcla; es posible que no exista flujo alguno en este tramo, y que el gradiente observado se deba a la mezcla por simple difusión molecular entre el agua que entra a los 53 m y un agua sobrenadante mucho más dulce, o bien que exista un flujo predominantemente horizontal. Entre los 53 y los 100 m la salinidad no varía prácticamente, lo cual podría deberse tanto a un flujo vertical como a la inexistencia de rejillas y de flujo en el interior del sondeo.

El gradiente térmico entre los 47 y los 53 m es de $0,15 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$, muy elevado pero compatible tanto con un flujo horizontal por un estrecho nivel permeable como con la inexistencia de flujo. Entre los 53 y los 100 m el gradiente es muy bajo ($0,015 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$) y compatible con la existencia de flujo vertical cuyo sentido no es posible conocer atendiendo a la CE.

Se tomó muestra para química a los 48 m y para química e isótopos a los 55 m. La más somera es un agua sulfatada-sódica-bicarbonatada-cálcica y la más profunda un agua clorurada-sódica-bicarbonatada-cálcica. La muestra más profunda tiene 11 mg/l de nitrato y la más somera 3mg/L, lo que parece indicar la existencia de un nivel de flujo preferente hacia los 53 m que aporta la mayor parte del agua al sondeo. Este agua es totalmente o en su mayor parte bastante reciente, dada la presencia notable de nitratos.

Los isótopos estables de la muestra a 55 m indican un enriquecimiento en ^{18}O respecto a la recarga local claramente debido al intercambio isotópico con el oxígeno del SO_4^- del terreno.

El contenido en tritio (aprox. 5 UT) indica que se trata de un agua no tan reciente como las anteriores, o, lo más probable, una mezcla de aguas de distintas edades (ver comentario de la muestra en sección 7).

Se trata pues de un sondeo al que entra un agua bastante salina y de recarga reciente hacia los 53 m de profundidad. Por encima de esa cota no parece existir flujo significativo, mientras que entre los 53 y los 100 m existe un claro flujo vertical cuyo sentido no es posible establecer.

- Registro del punto 2736/8/039

Está a 1 km al NW de Bigastro y tiene unos 47 m de profundidad. El registro y facilitado por el ITGE indica una alternancia de paquetes de limos y arcillas con dos pasadas de arena (de 9 a 12,5 m y de 42 m hasta el fondo) y una de gravas (de 3 a 6 m).

Se desconoce la posición de las rejillas, pero dado que el agua está sólo a 5 m de profundidad, debe tener una rejilla en el nivel superior de gravas. La curva de CE indica que debe tener otra rejilla en el nivel inferior de arenas, ya que entra agua al sondeo por debajo de los 42 m (*Figura.- IV.6.5*). Hay otras entradas hacia los 10 m (coincidiendo con un nivel de arenas, por lo que podría tener también rejilla), entre los 26 y 28 m y entre los 33 y los 35 m. Estas dos últimas entradas coinciden con limos y están muy localizadas, por lo que deben tener lugar a través de corrosiones o roturas en la entubación o de conexiones entre tramos no debidamente selladas. Entre los 5 m y el tramo de 26 a 28 m parece existir un flujo predominantemente vertical y probablemente descendente, dado que mantiene hacia abajo la salinidad del nivel superior de gravas. Entre los 26-28 y los 33-35 m hay también flujo vertical, probablemente descendente; entre los 28 y los 40 m también parece ser vertical descendente, mientras que entre los 40-42 m y el fondo parece ser predominantemente horizontal

Este sondeo es, junto con el 2736/7/273, el menos caliente de los estudiados, con temperaturas entre 20 y 20,4 °C. No obstante sigue siendo anómalo ya que tiene temperaturas de 20 °C a sólo 5 m de profundidad. El gradiente térmico entre los 5 y los 26 m es de 0,009 °C • m⁻¹, compatible con un flujo vertical; entre los 26 y los 40 m es de 0,014 °C • m⁻¹, algo

mayor pero también suficientemente pequeño como para indicar la dominancia de los flujos horizontales sobre los verticales.

Se tomó una muestra a 30 m de profundidad para análisis químico. Se trata de una agua sulfatada-sódica-bicarbonatada-magnésica sin nitratos. En un estudio hidrogeoquímico paralelo (*Tabla.- IV.7.3*) se ha visto que se trata de un agua subsaturada en todas las fases minerales carbonatadas, sulfatadas y silíceas, por lo que debe ser de recarga relativamente reciente y no haber tenido mucho tiempo de interacción con los minerales del terreno.

En resumen, se trata de un sondeo con aparentemente dos rejillas, una probablemente entre los 3 y los 12 m y otra entre los 40 y los 47 m. Hay dos entradas de agua muy localizadas entre los 26-28 y entre los 33-35 m, en el seno de un paquete de limos, que deben ocurrir a través de roturas de la entubación, y cuya salinidad parece dominar el agua que hay por debajo probablemente por existir flujo vertical descendente entre estos niveles y la rejilla inferior. Entre la rejilla superior y esos dos niveles el flujo parece ser también vertical descendente, mientras que a través de la rejilla inferior parece dominar el flujo horizontal.

- Registro del punto 2736/7/273

Está a unos 4 km al SW de Orihuela, junto a la orilla izquierda del Segura, y tiene 29 m de profundidad. El registro γ indica alternancia de limos y arcillas con un pequeño nivel de arenas entre los 23,5 y los 25 m.

Se desconoce la posición de las rejillas, pero podría haber una en el nivel de arenas. El registro de CE indica tres entradas de agua al sondeo hacia los 5, 13 y los 24 m (*Figura.- IV.6.6*). La salinidad del agua aumenta con la profundidad de forma brusca entre los 5 y los 15 m y gradual entre los 13 y los 24 m. Esto sugiere la dominancia de flujos horizontales en el primer tramo, mientras que en el segundo no se puede establecer un diagnóstico.

Existen dos tramos con gradiente térmico diferente. Entre los 5 y los 13 m es de $0,19\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$, bastante elevado pero compatible con una zona de flujo predominantemente horizontal. Este gradiente se puede explicar como la transición térmica, en la columna de agua dentro del sondeo, entre el agua entrante a los 4 m (con una temperatura igual a la de la recarga local,

17, 4 °C, probablemente agua del aluvial del Segura), y el agua que entra a los 13 m (mucho más caliente de lo que debería ser a esa profundidad, con 19,1 °C, probablemente procedente de una mayor profundidad). Entre los 13 y los 29 m el gradiente térmico es de 0,044 °C • m⁻¹, también superior a la media mundial pero compatible tanto con un flujo horizontal como con uno vertical. No obstante, el fuerte gradiente térmico existente entre los 5 y los 29 m, y el hecho de tratarse de un sondeo corto con agua procedente del aluvial en la parte alta, sugiere que el agua que entra por la parte inferior ha llegado ahí por flujos verticales ascendentes desde posiciones más profundas.

Se tomó dos muestras para química a 10 y a 28 m y una para isótopos a 28 m. Ambas aguas son cloruradas-sódicas, si bien la más somera es además bicarbonatada-cálcica y la más profunda bicarbonatada-magnésica. La primera tiene 68 mg/L de nitrato y la segunda 2 mg/L. Isotópicamente el agua a 28 m es idéntica a la recarga local (recarga no modificada por reacciones químicas), y el tritio indica que tiene cierto porcentaje de agua del trasvase Tajo-Segura. Es decir, a pesar de que el agua más profunda procede de posiciones inferiores en el acuífero, presenta ya un cierto grado de mezcla con el agua de recarga local.

Se trata pues de un sondeo con dos fuentes de agua diferentes: una muy somera, asimilable a la del aluvial del Segura, y otra más profunda que presenta una anomalía térmica positiva y que debe proceder de posiciones inferiores del acuífero mediante flujos verticales ascendentes, pero que presenta ya cierto grado de mezcla con el agua del aluvial.

IV.6.3.- Resumen y discusión de las aportaciones de los registros de CE y T

Del análisis de los registros realizados se obtienen las siguientes conclusiones generales:

En la **Figura.- IV.6.7** se ve que los seis puntos registrados tienen temperaturas superiores a lo previsto si se considera una temperatura media para el agua de recarga local en torno a 17,5 °C (aproximadamente la media anual de la temperatura ambiental en la zona) y un incremento térmico con la profundidad acorde con la media mundial (0,03 °C • m⁻¹). Los tres puntos que presentan temperaturas más elevadas (entre 24 °C y 25,5 °C a 115 m de profundidad) son el 2835/5020, el 2835/6/013 y el 2836/3/044, todos ellos situados cerca del borde N de la

depresión del Bajo. El sondeo 2835/6/013, con agua a tan sólo 5 m de profundidad, es el más caliente de los estudiados, con más de 24 °C en toda la columna de agua.

Por otro lado, la mayoría de los puntos muestra gradientes térmicos verticales inferiores a la media mundial, lo cuál indica que existen flujos verticales de agua que modifican ese gradiente medio. Estos flujos pueden ser ascendentes o descendentes, y conocer el sentido de los mismos es de extraordinaria utilidad para interpretar la red de flujo y las variaciones espaciales de la composición química e isotópica de las aguas en acuíferos multicapa, así como para programar campañas de control tanto de la calidad como de los niveles piezométricos del acuífero.

El tipo de registro aquí realizado no permite habitualmente discriminar el sentido de los flujos, debiéndose recurrir para ello a ensayos de trazado puntual o total de la columna de agua del sondeo. Esto último no se ha llevado a cabo, por lo que las interpretaciones que se han dado más arriba, y que se resumen aquí, son tentativas y deberían confirmarse:

- En el entorno de la laguna del Hondo se ha medido las mayores anomalías térmicas y también la existencia de flujos verticales prácticamente a lo largo de toda la columna de agua en los sondeos. Ello podría indicar que se trata de una zona de descarga de flujos bastante profundos. No obstante, las salinidades aquí no son de las más elevadas de las medidas (en torno a 5-6 mS/cm). Además el agua que entra por la base de los sondeos es menos salina que la que hay por encima, y tanto los isótopos ambientales como la presencia de nitratos indican que se trata de su mayor parte de agua de recarga bastante reciente. La única explicación posible es que, a pesar de dominar los flujos ascendentes profundos, existen también flujos descendentes que afectan probablemente a los niveles detríticos más someros del acuífero y que están ocasionando la mezcla de aguas al menos en el interior de los sondeos (y probablemente también en el terreno).
- En la depresión de Albaterra-Benferri se ha registrado las aguas más salinas (hasta 13,5 mS/cm). Los registros muestran bruscas variaciones verticales de CE y T en estrechos tramos de fuerte gradiente que indican dominancia de flujos horizontales en los mismos, separados por largos tramos de gradiente casi nulo en los que dominan los flujos verticales. Dada la elevada temperatura del agua más profunda y salina, es probable que los flujos verticales que afectan al tramo inferior de los dos sondeos registrados (por

debajo de los 50 m en uno y de los 90 m en el otro) sean ascendentes, pero la presencia de nitratos y los isótopos en la parte alta de esos tramos indican que hay cierta mezcla con aguas de recarga muy reciente. Estas aguas recientes deben ser las que circulan de forma horizontal y con flujo rápido por encima de esos tramos profundos, probablemente a través de zonas de flujo preferencial en el acuífero. Por encima de estas zonas existen probablemente flujos descendentes (como en el sondeo 2736/3/044) que aportan el agua de recarga actual. En el caso de sondeos cercanos a los afloramientos triásicos, como es el caso del 2736/3/002 (del que no se posee la columna litológica), estas aguas recientes pueden proceder de infiltración directa y flujo rápido a través de las fisuras y fracturas de los afloramientos carbonatados. Este sondeo, no obstante, parece recibir también un agua de procedencia más profunda (>100 m) que, al llegar a la zona de flujo horizontal de los 50 m, se mezcla con el agua de recarga reciente dando lugar a un agua con algo menos de tritio que la recarga actual.

- En el valle del Segura al S de Orihuela, las salinidades registradas son inferiores a las de Albaterra y comparables a las del área de Crevillente (entre 4 mS/cm y 7 mS/cm). También las anomalías térmicas son menores, con temperaturas máximas inferiores a 21 °C y mínimas correspondientes, en algún caso, a las del agua de recarga local (17,5 °C). Los sondeos registrados muestran también los cambios verticales bruscos típicos de los sondeos con entradas de agua muy localizadas en niveles permeables poco potentes, separados por tramos más largos que muestran los gradientes salinos y térmicos muy pequeños típicos de la existencia de flujos verticales. Aunque la temperatura del tramo inferior de ambos sondeos es coherente con la existencia de flujos ascendentes desde profundidades mayores, el registro del sondeo 2736/8/039 podría explicarse también mediante flujos descendentes en toda la columna, pero menos claramente en el caso del 2736/7/273. En este último la temperatura de los primeros metros de la columna de agua corresponde a la media ambiental de la zona. La abundancia de nitratos hacia los 10 m indica que es agua de recarga reciente (probablemente del aluvial del Segura); a 28 m el agua es una mezcla de agua de recarga local reciente (con algo de tritio procedente del trasvase Tajo-Segura) y agua probablemente de procedencia más profunda y con mayor recorrido en el acuífero.

El hecho de haber encontrado a profundidades significativas (hasta 100 m) agua con nitratos y con la marca isotópica de la lluvia actual en la zona hace pensar que en muchos casos quizá

exista flujo directo de agua entre la entubación y el terreno en época de lluvias. Esto no es descabellado, dado que muchos de los puntos registrados son sondeos y pozos antiguos entubados con hierro y en mal estado, como demuestra la frecuente entrada de agua a la entubación de forma localizada y a la altura de paquetes de limos. En este caso, dichos puntos constituyen focos de contaminación de los niveles más profundos del acuífero.

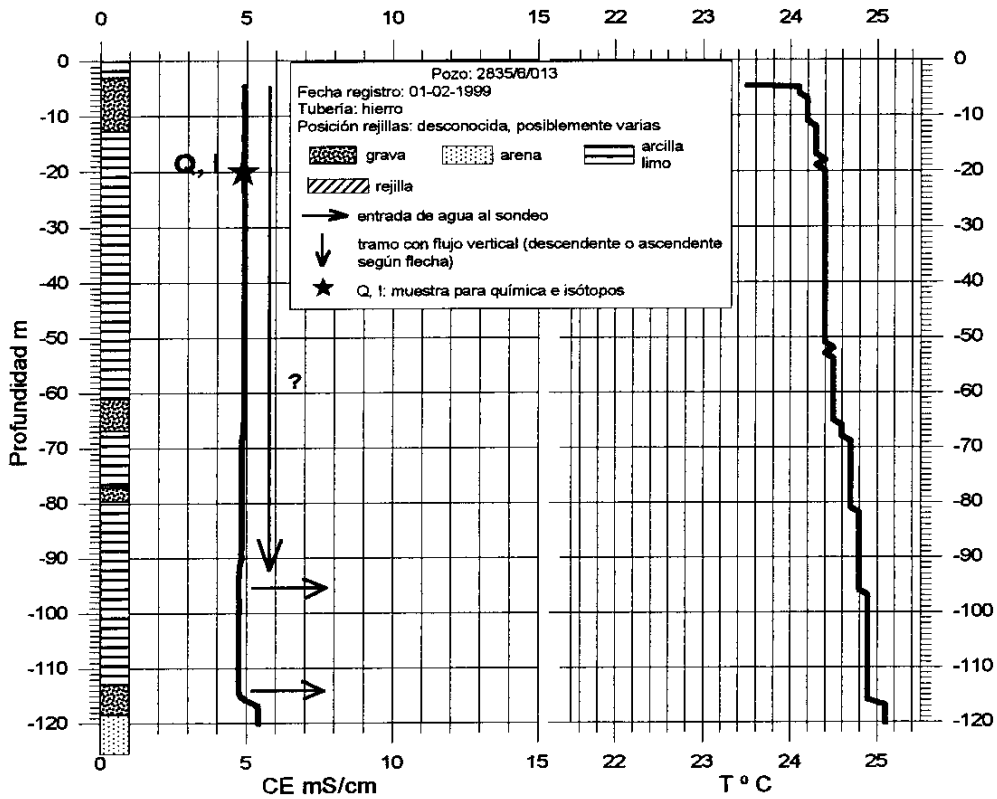


Figura.- IV.6.1.- Registro de conductividad eléctrica y temperatura del sondeo 2835/6/013.

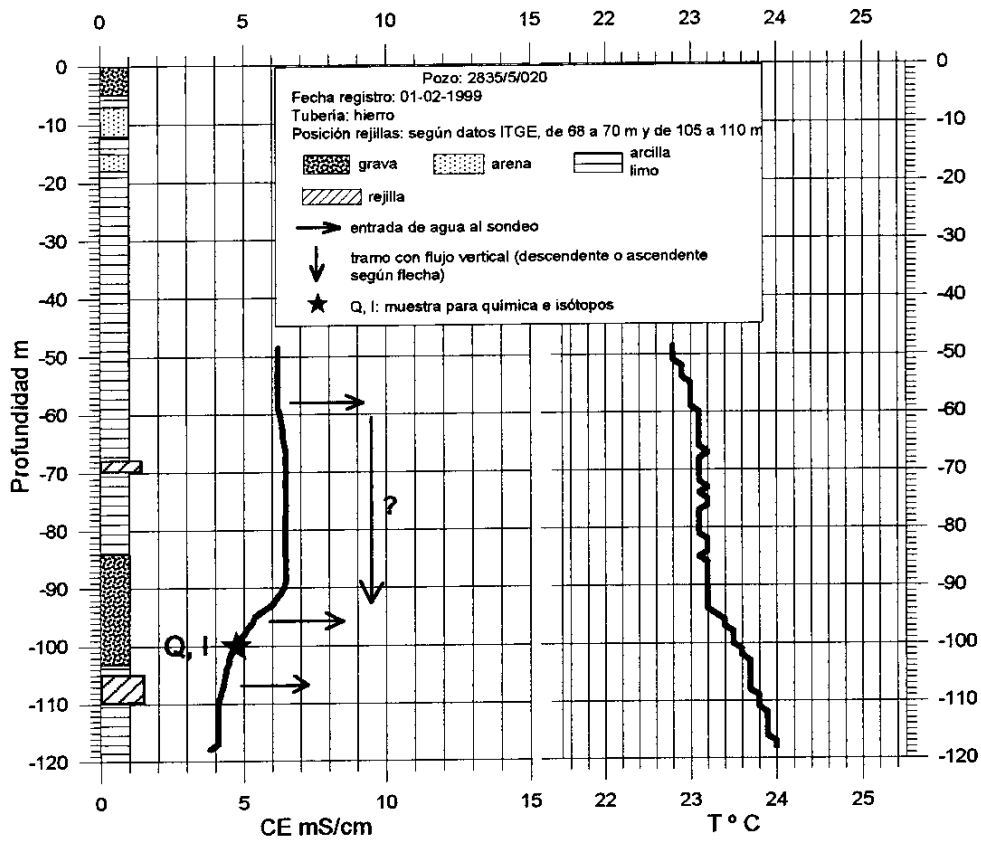


Figura.- IV.6.2.- Registro de conductividad eléctrica y temperatura del sondeo 2835/5/020.

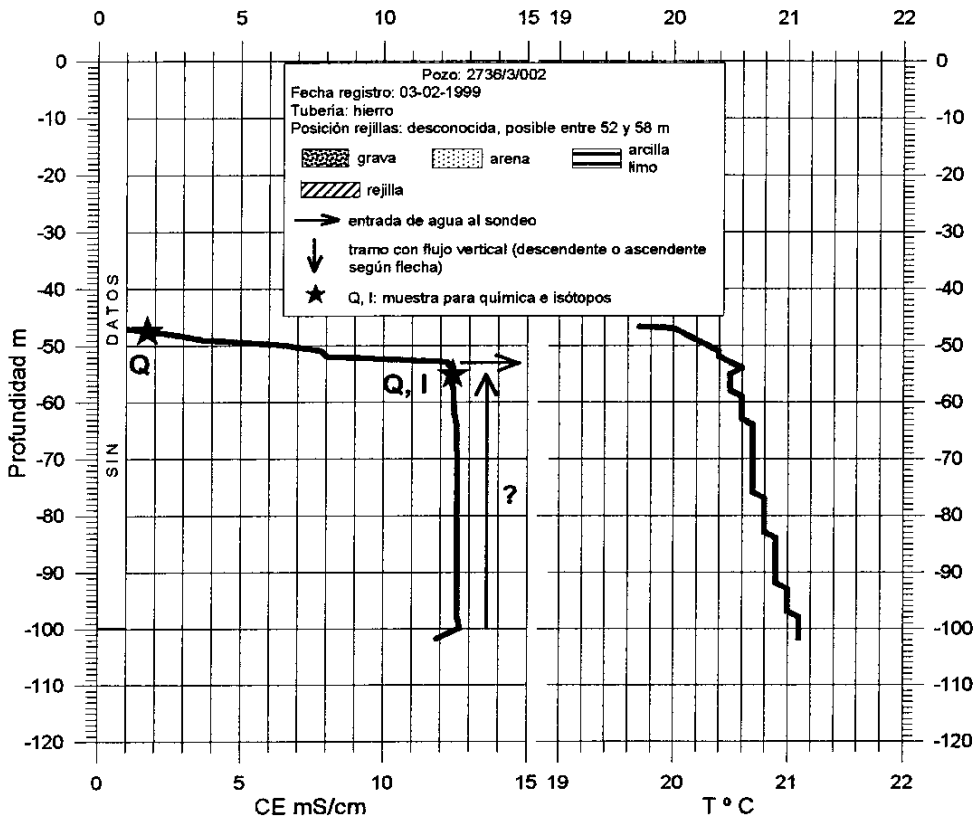


Figura.- IV.6.4.- Registro de conductividad eléctrica y temperatura del sondeo 2736/3/002.

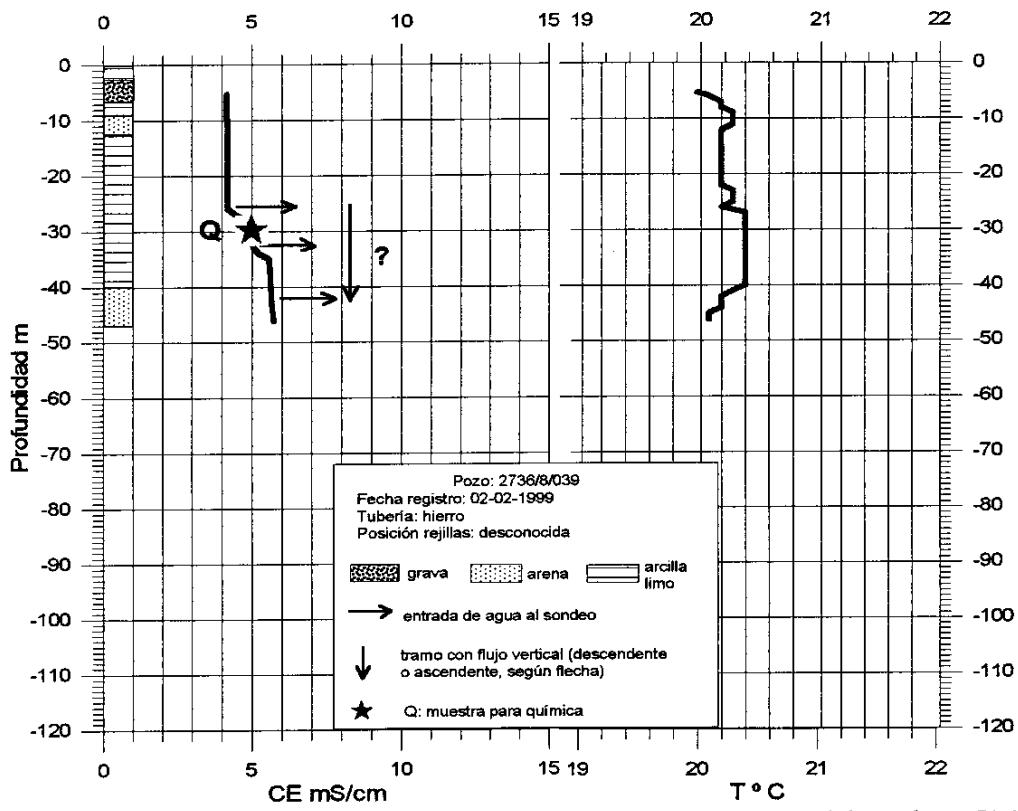


Figura.- IV.6.5.- Registro de conductividad eléctrica y temperatura del sondeo 2736/8/039.

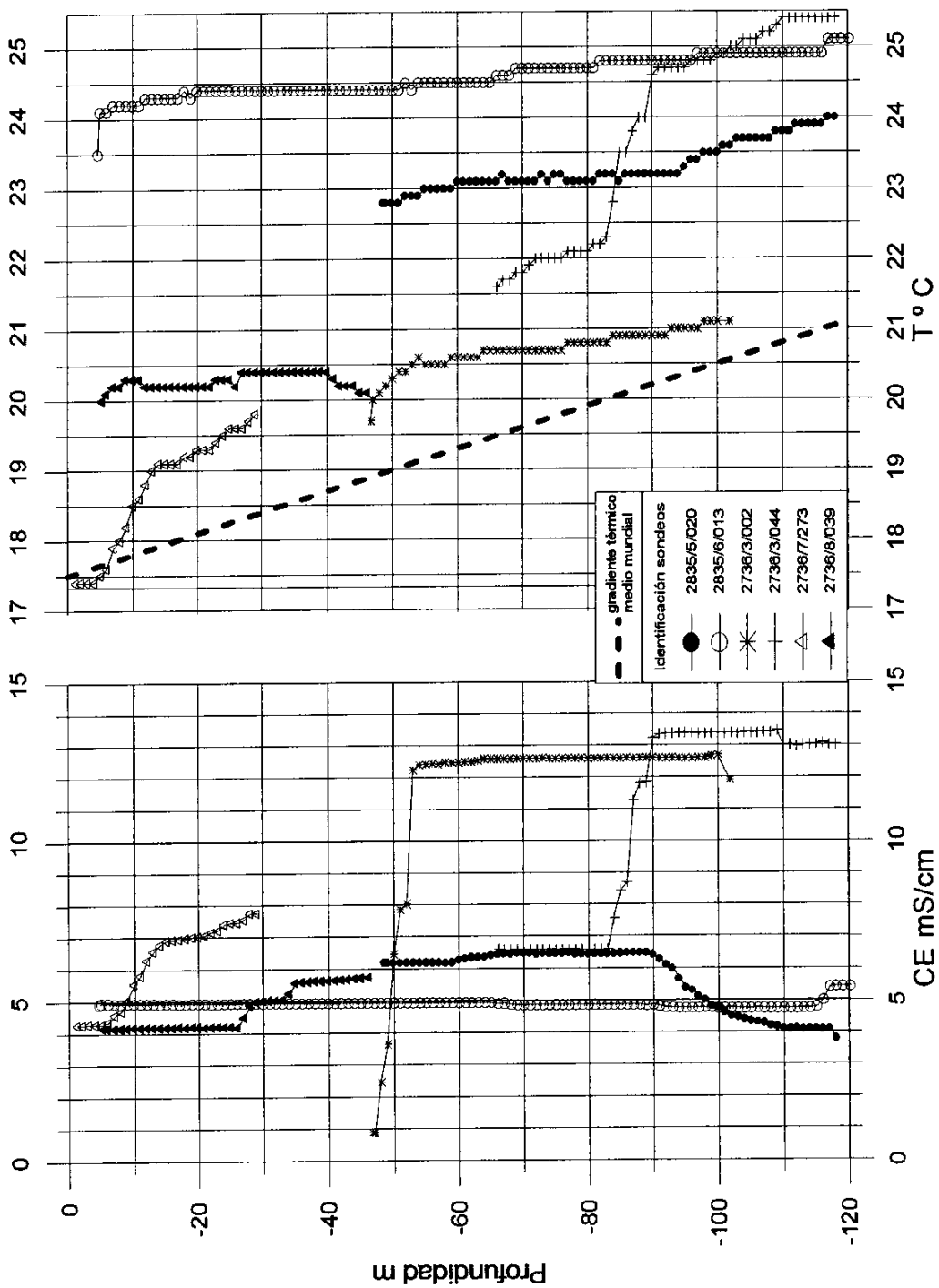


Figura.- IV.6.7.- Registros de conductividad eléctrica y temperatura de todos los sondeos.

IV.7.- Resultados y discusión de los datos isotópicos

IV.7.1.- Caracterización isotópica de las distintas fuentes de recarga

Según el modelo conceptual previo de funcionamiento del acuífero, las distintas fuentes de recarga significativa al mismo son: la lluvia local, el agua del trasvase Tajo-Segura (TTS), el agua del río Segura, el agua del río Vinalopó (incorporado a la zona mediante el canal de Riegos de Levante). El agua del embalse de Crevillente procede en su mayor parte del TTS y también el agua del Canal de Taibilla lleva aportes del TTS, como se ha podido medir en este estudio.

Salvo en el caso de la lluvia, las demás aguas se incorporan al acuífero por infiltración de excedentes de riegos. También excepción hecha de la lluvia, las demás aguas rara vez se aplican en la zona de forma independiente en el riego y la situación más frecuente es la de mezcla de dos o más aguas de origen diferente en proporciones variables. Este hecho dificulta su identificación en el acuífero y, por tanto, su utilización como trazadores independientes desde el punto de vista de los isótopos ambientales. No obstante, como se verá a continuación, gracias a un hecho singular el agua del TTS tiene unos contenidos en tritio marcadamente diferentes del resto de las fuentes de recarga, lo cual permitido identificar claramente su presencia en el acuífero.

Las distintas fuentes de recarga al acuífero se han caracterizado de la siguiente manera:

a)- Lluvia local. Desde el punto de vista de los isótopos aquí utilizados, las únicas diferencias de composición temporal y espacial que cabe esperar en el agua de lluvia son:

- Para el tritio: disminución temporal sostenida en los últimos 10 años desde contenidos medios en torno a 15-17 UT hasta los contenidos medios actuales en torno a los 7 UT. Ello es consecuencia de la paulatina desaparición en la atmósfera del tritio de origen termonuclear generado fundamentalmente en las décadas de 1960 a 1980. En estos momentos, y salvo situaciones excepcionales debido a causas locales, el contenido medio de tritio en la atmósfera es cercano a la tasa anual de producción cosmogénica (en torno a las 7 UT). En los últimos años el contenido de tritio en lluvia ha disminuido entre 10 y 7 UT. A pesar de no disponer de

datos de tritio medidos en la precipitación local, dado que en la zona de estudio no hay ninguna actividad antrópica que genere tritio, se considera aceptable suponer que el contenido medio anual de tritio en la lluvia local actual es el mismo que en la lluvia de Barcelona (datos propios de UPC), Madrid (datos OIEA y CEDEX), Fes (Marruecos, datos OIEA) y Cartago (Túnez, datos OIEA). Estos valores se pueden consultar en la página web del Organismo Internacional de Energía Atómica (www.iaea.or.at).

Aunque en un principio se previó calcular tiempos de tránsito del agua en el acuífero en función de los datos de tritio, finalmente no se ha realizado por las razones que se exponen en el apartado siguiente (agua del trasvase Tajo-Segura). Finalmente el tritio se ha utilizado para averiguar si las muestras tomadas corresponden a agua de recarga local muy reciente procedente de las aguas locales sin incluir la del trasvase (contenidos esperables entre 7 y 9 UT), o bien corresponden a aguas (sin aportes del trasvase) mezcla de varias edades o tiempos de residencia en el acuífero (contenidos < 7 UT).

- Para el oxígeno-18 (^{18}O) y el deuterio (^2H): dadas las características de la zona, las únicas diferencias algo significativas que cabe esperar en la lluvia son de tipo espacial (no temporal, en principio) y debidas a la distinta altitud en donde tiene lugar la recarga. El efecto de altitud hace que la lluvia caída (e infiltrada) a distintas altitudes en una ladera sea progresivamente más ligera (tenga menores contenidos isotópicos) al aumentar la altitud. En la zona de estudio no se ha determinado los gradientes altitudinales isotópicos de la recarga, y aunque los mismos dependen de la topografía y del clima local, a modo de orientación valores habituales en la bibliografía son: para el $\delta^{18}\text{O}$ de $-0,15$ a $-0,5$ ‰ / 100 m de incremento de altitud y para el $\delta^2\text{H}$ de $-1,5$ a $-4,0$ ‰ / 100 m.

- Como no se disponía de valores isotópicos propios para el agua de recarga (lluvia) local, las características más probables de ésta se han estimado combinando: a) los contenidos isotópicos (en realidad desviaciones isotópicas respecto a un valor estándar llamado SMOW, standard mean ocean water, expresadas en tantos por mil, esto es δ ‰) de las aguas subterráneas más recientes y que menos han interactuado con el terreno (las menos salinas en las gráficas $\text{Cl}/\delta^{18}\text{O}$ y $\text{Cl}/\delta^2\text{H}$ y las más cercanas a la recta meteórica en la gráfica $\delta^{18}\text{O}/\delta^2\text{H}$) y b) las series temporales de isótopos en lluvia en estaciones de muestreo del Organismo

Internacional de Energía Atómica. Como resultado se ha obtenido los siguientes valores para la lluvia local: $\delta^{18}\text{O} \approx -7$ a $-7,5$ ‰ y $\delta^2\text{H} \approx -47$ a -50 ‰. Aunque estos rangos pueden incluir algunas variaciones debidas a gradientes altitudinales de la recarga, el error que se comete al ignorarlos es despreciable frente a las variaciones isotópicas debidas a otros factores tales como reacciones con los materiales del acuífero (*Tabla.- IV.7.1*).

b) Agua del trasvase Tajo-Segura (TTS)

Las aguas del trasvase Tajo-Segura (TTS) han resultado ser las más diferenciadas isotópicamente con respecto al resto de las aguas por su elevado contenido en tritio. Este tritio se origina a expensas de la central nuclear de Trillo y se acumula en los embalses de Entrepeñas y Buendía, donde está la toma del TTS. Según estudios en marcha del CEDEX, las concentraciones de tritio en la toma del TTS en Entrepeñas han oscilado desde octubre de 1995 a octubre de 1999 entre 350 y 60 UT, y antes de 1999 no han sido nunca inferiores a 100 UT. Durante los primeros meses de 1999 el agua del TTS tenía 60 UT (A. Plata, comentario personal).

El contenido de tritio en la muestra del TTS tomada en el sifón de Orihuela en febrero de 1999 es de 60 UT, muy por encima de las 7-10 UT que cabe esperar para el agua de recarga local actual (lluvia). Los contenidos en oxígeno-18 y deuterio del agua del TTS son menos discriminantes: $\delta^{18}\text{O} = -6,5$ ‰ SMOW y $\delta^2\text{H} = -53$ ‰ SMOW (*Tabla.- IV.7.1*). Presenta un fuerte enriquecimiento en oxígeno-18 respecto a deuterio cuyas causas no se comentan aquí por no tener repercusiones sobre las interpretaciones realizadas.

Dado que en años anteriores a 1999 el agua del TTS ha tenido contenidos variables de tritio, que el tiempo de tránsito del agua a través tanto de la zona no saturada de terreno como de la zona saturada es, como mínimo, del orden de años, y que la mayoría de las muestras estudiadas son aguas mezcla de distintas edades, en este estudio no se ha intentado calcular los tiempos de permanencia en el acuífero de las aguas subterráneas que tienen claramente agua del TTS. Esto habría requerido disponer de la evolución temporal de tritio en el agua del TTS desde el comienzo del mismo (datos solicitados en su día al Consejo de Seguridad Nuclear pero no obtenidos).

No obstante, aún sin conocer su evolución histórica el contenido en tritio del agua del TTS es una herramienta extraordinaria ya que permite detectar la presencia de ésta en aguas superficiales y subterráneas y establecer su recarga en un periodo muy reciente, posterior al inicio del trasvase.

c) Agua del río Segura y del canal de Taibilla

Gracias a lo antes mencionado, se ha visto que las muestras de agua tomadas con el objetivo de caracterizar química e isotópicamente tanto el agua del río Segura y como el agua del canal de Taibilla contienen cierta fracción de agua del TTS, resultando por tanto inútiles para caracterizar dichas aguas de forma independiente. Utilizando los contenidos en tritio del agua del TTS durante febrero de 1999 como un valor conservativo, la muestra del río Segura tomada en la acequia Molina tomada ese mismo mes tendría aproximadamente un 48% de agua del TTS y la supuestamente correspondiente al canal de Taibilla (tomada en el grifo del restaurante Casa Corro, en Orihuela) tendría aproximadamente un 70% de agua del TTS. dado que en la cuenca del Segura no hay ninguna actividad que genere tritio, los contenidos que cabía esperar para ambas fuentes de recarga deben ser cercanos a los contenidos medios en la lluvia actual (unas 7UT). No es posible, en cambio, estimar los contenidos originales en $\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^2\text{H}$ en ambas fuentes, y probablemente son indiferenciables del resto de aguas de la zona.

Como elemento de contraste para estudiar la posible salinización del acuífero por mezcla con agua marina (de cualquier edad), se ha utilizado los datos de un análisis de agua de mar de Alicante, tomados de Gómez-Martos y Beltrán (1993). Los valores son: $\delta^{18}\text{O} = +1 \text{‰ SMOW}$ y $\delta^2\text{H} = +5,9 \text{‰ SMOW}$.

IV.7.2.- Origen de las aguas subterráneas y superficiales muestreadas en función de su composición isotópica

Para facilitar la interpretación de los datos, la zona de estudio se ha dividido en cuatro sectores con base, fundamentalmente, en la **conFigura.**-ción del flujo subterráneo derivada de los mapas piezométricos proporcionados por el ITGE: 1) sector NE (Crevillente-laguna del

Hondo), 2) sector NO (depresión de Albaterra-Benferri), 3) sector SO (depresión de Beniel-Bigastro-Callosa) y 4) sector SE (área de Dolores-Algorfa-Guardamar).

A continuación se describen las características de las muestras tomadas en cada sector y se discute la información que aportan respecto al funcionamiento del acuífero.

1)- Sector NE (Crevillente-laguna del Hondo)

En esta zona no parece existir una buena individualización de los dos acuíferos. Las isopiezas indican la existencia de recarga procedente de la sierra de Crevillente-Elche y un flujo subterráneo con una marcada componente de N a S, hacia el centro y SE de la Vega Baja (entorno de la laguna del Hondo). Según el modelo conceptual previo la zona situada entre la laguna y el mar es área de descarga de flujos profundos. Las fuertes anomalías térmicas encontradas en los sondeos 2835/5/020 y 2835/6/013 (ver sección 6) confirman la existencia de flujos ascendentes en la zona, pero también de mezclas de esas aguas profundas con las de los niveles superiores del acuífero.

En esta zona se muestrearon 6 pozos, 4 de ellos captando, en teoría, el acuífero profundo, y 2 en el acuífero superficial. También se tomó una muestra de un azarbe (azarbe del Robatorio) y varias de encharcamientos en la laguna del Hondo (charca N y charca SE). De estas últimas se realizaron análisis isotópicos en dos de ellas que, hipotéticamente, corresponderían a surgencias de agua del acuífero profundo (*Tabla.- IV.7.2*). Por último se realizó dos registros verticales de conductividad eléctrica y temperatura en los pozos 2835/5/020 y 2835/6/013.

Las características individuales de cada muestra son las siguientes:

- 2835/5/012: pozo en el acuífero cuaternario profundo; muestra tomada por bombeo. Se desconoce la profundidad de la zona de captación y la posición de las rejillas. Según el tritio es agua de recarga local muy reciente, contaminada por excedentes de riego (NO_3) pero sin la presencia de agua del TTS. Según el oxígeno-18 y el deuterio, es un agua algo concentrada isotópicamente respecto al agua de recarga local. En el diagrama meteórico (*Figura.- IV:7.1*) esta muestra aparece sobre un recta que podría ser de evaporación en superficie, aunque la pendiente es algo menor ($m = 3,6$) que los valores característicos de ese

proceso ($m = 4$ a 6 , Gat, 1981). En realidad se debe tratar de evaporación durante la infiltración en el terreno de las aguas riego. Esta característica se encontrado en la mayoría de las aguas analizadas, muchas de ellas supuestamente pertenecientes al acuífero profundo aunque el tritio indica que son muy recientes.

- 2835/5/020: pozo en el acuífero cuaternario profundo; muestra tomada con muestreador a 100 m. Es una agua de origen similar a la anterior en todo. Como se ha visto en la sección 6 (Fig. 6.2) el flujo vertical descendente domina la composición del agua. Si hay aportes ascendentes de agua más profunda éstos son poco significativos.

- 2835/5/016: pozo en el acuífero cuaternario profundo; muestra tomada por bombeo. Se desconoce la profundidad de la zona de captación y de las rejillas. Es también un agua de origen similar a la del punto 5/020. En la *Figura.- IV.7.2* aparece incluso algo más enriquecida isotópicamente por lo que parece ser evaporación en superficie antes de la recarga o quizá en el terreno durante la misma.

- 2835/6/013: pozo en el acuífero cuaternario profundo; muestra tomada con tomamuestras a 20 m. Es un agua muy similar a las dos anteriores pero algo menos salina (*Tabla.- IV.7.2*) y un poquito más ligera isotópicamente. De hecho, en la *Figura.- IV.7.1* es la muestra más cercana a la línea meteórica mundial de las de esta zona, por lo que parece ser menos concentrada por evaporación. A la vista del registro de CE y T, de lo ya comentado respecto a la elevada temperatura del agua en el pozo y al gradiente geotérmico menor de la media mundial, y al bajo contenido en NO_3 , es posible que se trate de un agua mezcla de agua reciente circulando por el nivel superior de gravas y agua más profunda y antigua, procedente quizá de más de 100 m de profundidad. Dado que la muestra se tomó a sólo 20 m, esto sugiere la existencia de flujos ascendentes quizá facilitados en el interior del sondeo gracias a la existencia de varias rejillas (ver sección 6).

- 2835/6/012: pozo en el acuífero cuaternario superficial; muestra tomada con tomamuestras a 3 m. Se trata del agua menos salina de las muestreadas en esta zona, y el contenido en NO_3 es muy bajo aunque medible. El contenido en tritio indica la presencia significativa de agua del TTS (*Figura.- IV.7.3*). De hecho, aunque en la gráfica meteórica (*Figura.- IV.7.1*) parece que se trata en su mayor parte de agua propia de esta zona (enriquecida isotópicamente por evaporación en la superficie del terreno o durante la recarga a

poca profundidad), en la *Figura.- IV.7.2* se ve que en realidad es en su mayor parte agua del TTS evaporada en superficie. La evaporación puede tener lugar en el embalse de Crevillente, de donde se supone procede el agua.

- 2835/7/006: muestra tomada con tomamuestras a 5 m en un pozo que capta el acuífero superficial y que está casi seco. Por el contenido en tritio se trata de agua de recarga muy reciente (el contenido en NO₃ es muy elevado, 290 mg/L) con una pequeña proporción de agua del TTS (en el acuífero superficial no cabría esperar hoy en día contenidos en tritio del orden de 10 UT). Los isótopos estables indican también concentración isotópica por evaporación en superficie o a poca profundidad en el terreno durante la recarga. En cualquier caso, la muestra parece ser en su mayor parte agua original de la zona.

- azarbe del Robatorio: el contenido en tritio algo elevado indica un cierto porcentaje de agua del TTS (*Figura.- IV.7.3*). Los isótopos estables indican que el agua está sometida a concentración por evaporación en superficie, alineándose perfectamente sobre la recta de evaporación ante comentada (*Figura.- IV.7.1*). Además está muy cerca del agua del acuífero superficial en el pozo 2835/7/006 (y algo menos de la del pozo 2835/6/012, ya que ésta es mucho menos salina que la del azarbe). La perfecta alineación de todas las aguas en la gráfica meteórica hace pensar que todas tienen el mismo origen, aunque por sí sólo esto no permite deducir si el acuífero alimenta a los azarbes o viceversa (la evaporación observada en todas las aguas podría tener lugar en los azarbes, y éstos recargar ambos acuíferos). No obstante, a la vista de lo observado en los registros verticales de conductividad eléctrica y temperatura de dos sondeos de la zona (sección 6) es muy probable que las aguas tanto del acuífero superficial como de los azarbes sean mezcla de la recarga actual en la zona y de aguas más profundas que acceden a los nivel permeables más superficiales mediante flujos ascendentes.

- charca N y charca SE de la laguna del Hondo: según el modelo conceptual previo existente, se tomaron como representantes de hipotéticas surgencias de agua del acuífero profundo. Sin embargo, el tritio indica que ambas tienen cierta proporción de agua del TTS, más claramente la de la charca SE. Los isótopos estables indican que se trata de aguas claramente evaporadas en superficie (*Figura.- IV.7.1*), aunque la recta de evaporación es diferente a la del resto de las aguas, con una pendiente bastante mayor ($m = 5,53$) y más típica de procesos de evaporación en superficie sensu estricto que la anterior. Aunque las aguas origen de esta recta parecen ser las mismas que para el resto de las aguas de la zona, hay un

margen de incertidumbre importante que impide afirmar que se trate de surgencias de agua subterránea profunda. Sólo se puede afirmar que el agua que recarga a los niveles superficiales y que circula por los niveles más profundos tienen en origen la misma composición isotópica.

En resumen, desde el punto de vista del tritio todas las muestras tomadas en esta zona son bastante recientes (≥ 7 UT). Varias de ellas (tanto pozos del acuífero superficial como azarbes y charcas en la laguna del Hondo) tienen incluso una buena proporción del agua del TTS, atribuida a la recarga de agua procedente del embalse de Crevillente. Un pozo en el acuífero profundo situado casi al pie de la sierra, donde el espesor de acuífero es menor (2835/5/012), tiene ya algo de agua del TTS. Estas aguas son pues muy recientes.

Las aguas del acuífero profundo en los pozos 2835/5/020, 2835/5/016 y 2835/6/013 tienen tritio en torno a 7 UT, aceptado aquí como el contenido característico de la lluvia actual en la zona. Sin embargo, el proceso de recarga natural no justifica la presencia del agua de recarga actual a tal profundidad, por lo que habría que pensar en mecanismos de recarga preferente, casi directa. Como se ha comentado en la sección 6, una explicación posible es la infiltración directa de agua de lluvia a través del anular de los sondeos, entre la entubación y el terreno. Sin embargo, otra situación más probable es que el agua actual proceda del acuífero superficial y se incorpore al profundo únicamente en el interior de los pozos y sondeos, facilitado por la existencia de varias rejillas en los mismos y por la consiguiente mezcla que tiene lugar (en los pozos, facilitada por el bombeo) dentro de la entubación. En cualquier caso, tampoco se puede descartar que la mezcla de agua reciente del acuífero superficial y de agua más profunda ocurra también en el terreno debido a la existencia de flujos ascendentes (ver discusión en sección 6).

Los isótopos estables parecen indicar que todas las aguas muestreadas tienen, al menos como componente mayoritario, un origen común. Esta agua original tiene una composición isotópica aproximada de $\delta^{18}\text{O} = -7,5 \text{‰ SMOW}$ y $\delta^2\text{H} = -50 \text{‰ SMOW}$. Independientemente del hecho de contener cierta proporción de agua del TTS, todas las aguas parecen evolucionar a partir de esa agua original pero muestran un enriquecimiento típico de evaporación durante la infiltración por la zona no saturada, lo cuál debe ocurrir durante el riego. Las dos aguas de la laguna del Hondo parecen tener el mismo origen isotópico que las aguas subterráneas superficiales y profundas de la zona pero, además de tener algo de agua del TTS, están

claramente evaporadas únicamente en superficie. Con los datos que se tienen no es posible establecer qué porcentaje de agua del TTS hay en las charcas y cuál es el aporte de los acuíferos, y mucho menos diferenciar los aportes del acuífero profundo de los del superficial. Sólo se puede decir que se trata de una mezcla de agua subterránea (que puede proceder de ambos acuíferos) y de agua de riego procedente del embalse del Crevillente.

En lo referente a la existencia de flujos ascendentes de agua del acuífero profundo, como se ha comentado en la sección 6 el sondeo 2835/6/ 013 parece tener flujos ascendentes profundos que mezclan el agua del acuífero inferior con la del acuífero superficial, pero en el caso del sondeo 2835/5/020 no está claro que existan flujos ascendentes y sí que hay flujos descendentes.

En cualquier caso, una conclusión importante es que el mal estado de las entubaciones permite en casi todos los puntos la entrada de agua a la entubación procedente de distintos niveles. Dado que estos tienen distintos potenciales hidráulicos, en el interior de las entubaciones se establecen flujos verticales que mezclan el agua de esos niveles en distintas proporciones, lo cuál hace imposible atribuir las muestras a un acuífero u otro y caracterizarlos adecuadamente.

2).- Sector NO (depresión de Albaterra-Benferri)

Según los mapas de isopiezas del ITGE en la mitad N y NO de la depresión los dos acuíferos no parecen estar claramente individualizados, pero sí en la mitad SE donde además parece que las isopiezas del acuífero profundo están a cota más elevada que las del acuífero superficial, o al menos localmente (Albaterra-Granja de Rocamora).

Las piezometrías indican recarga a ambos acuíferos desde la sierra de Abanilla, con una componente de flujo subterráneo de NO a SE. Curiosamente los mapas señalan que la existencia de la rambla de Abanilla tiene un claro reflejo en las isopiezas del acuífero profundo, el cuál parece drenar hacia la rambla, pero no en las del acuífero superficial, o al menos éstas no aparecen dibujadas en esa zona.

El modelo conceptual previo indica también que parte de la recarga que tiene lugar en las sierras de Orihuela y Callosa fluye hacia el N y NE, alimentando los acuíferos superficial y profundo de la depresión de Benferri y Albatera. Otra parte de la recarga fluye hacia el S y SE. Entre ambas sierras aparece una depresión piezométrica ocasionada por bombeos.

En esta zona se muestrearon 7 pozos, 4 de ellos captando, en teoría, el acuífero cuaternario profundo, 1 el acuífero cuaternario superficial y 2 los materiales triásicos de las sierras de Callosa y Orihuela (*Tabla.- IV.7.2* y *Figura.- IV.4.1*). También se realizó dos registros verticales de conductividad eléctrica y temperatura en los pozos 2736/3/002 y 2736/3/044.

Las características de las muestras son las siguientes:

- 2735/7/004: pozo en el acuífero cuaternario profundo; muestra tomada por bombeo con la bomba del pozo. Se desconoce la profundidad de la zona de captación y de las rejillas. Por el contenido en tritio se trata de un agua de recarga muy reciente, parece que incluso con algo de agua del TTS (*Figura.- IV.7.6*). El contenido en isótopos estables indica que se trata de un agua enriquecida mucho más en oxígeno-18 que en deuterio (*Figura.- IV.7.4*) respecto al agua original de recarga, que parece ser similar al agua de recarga del sector NE del acuífero. Este fraccionamiento es típico de aguas que han disuelto minerales hidratados cuyas aguas de formación están enriquecidas en oxígeno-18, o que han disuelto minerales en cuya estructura cristalina hay oxígeno y este está enriquecido en el isótopo más pesado. Este es el caso de los sulfatos sólidos de origen marino, en los que el oxígeno del SO_4 tiene un contenido isotópico de aproximadamente $\delta^{18}\text{O} = +10\text{‰}$. Por tanto esta agua ha disuelto yeso en cantidades notables, a pesar de no estar saturada en este mineral (*Tabla.- IV.7.3*). Además de este fenómeno modificador las aguas están también enriquecidas en ambos isótopos respecto al agua original de recarga según lo que parece ser de nuevo evaporación durante la recarga.

- 2736/3/002: pozo en el Triásico de la sierra de Orihuela; muestra tomada con tomamuestras a 55 m. El contenido en tritio es algo inferior al de la recarga actual, por lo que se trata seguramente de un agua que es mezcla de otras con varios tiempos de permanencia en el acuífero, pero en la cuál hay algo de agua reciente (menos de 24 años en el terreno). La presencia de NO_3 en cantidad no despreciable (11 mg/L) confirma un aporte de agua relativamente reciente. Otra muestra tomada a 47 m apenas tiene nitratos en cantidad

apreciable (3 mg/L). Como se ha visto en la sección 6, hacia los 52 m hay una entrada de agua a la entubación por lo que parece ser un nivel de flujo horizontal preferente, y por debajo de esa profundidad es posible que exista flujo ascendente de aguas más profundas (y antiguas), las cuáles se mezclan con el agua reciente que circula hacia los 52 m.

Los isótopos estables también muestran un mayor enriquecimiento en oxígeno-18 que en deuterio, lo que se atribuye también a interacción con los yesos de terreno.

- 2736/3/044: pozo en el acuífero cuaternario profundo; muestra tomada con tomamuestras a 70 m, aunque se desconoce la profundidad de la zona de captación y de las rejillas. A pesar de la profundidad de muestreo, la muestra corresponde al agua más superficial de la contenida en la entubación y, sorprendentemente, el contenido en tritio indica que tiene una buena proporción de agua del TTS (*Figura- IV.7.6*). El registro de CE y T de este pozo indica que tiene varias zonas de entrada de agua a la entubación. Además, la muestra tomada a 70 m tiene un contenido muy elevado de NO₃ (108 mg/L), mientras que otra tomada a 86 m tiene ya 34 mg/L y una tercera tomada a 92 m tiene 18 mg/L. Sin embargo, es difícil pensar que el agua del trasvase haya llegado a 70 m de profundidad en el acuífero por flujo vertical en el terreno. Aunque por un lado estas observaciones indican la presencia de agua muy reciente hasta profundidades respetables, por otro sugieren la existencia de zonas de flujo preferente en el acuífero por las cuales circula esa agua y, además, que debe existir un mecanismo de entrada directa de agua superficial hasta esa profundidad (del cuál se ha hablado más arriba).

Los isótopos estables indican que se trata de un agua cercana a las dos anteriores (*Figura-s IV.7.4 y IV.7.5*), por lo que ha debido experimentar los mismos fenómenos modificadores de la composición isotópica que aquellas.

- 2736/3/054: pozo en acuífero cuaternario profundo; muestra tomada mediante bombeo aunque se desconoce la profundidad de la zona de captación. Por el contenido en tritio se trata de un agua reciente (*Figura- IV.7.6*). No contiene nitratos. Los isótopos estables no indican en este caso enriquecimiento selectivo en oxígeno-18, pero sí en ambos isótopos a la vez por lo que es posible que sea agua algo evaporada durante la recarga.

- 2736/4/108: pozo en acuífero cuaternario profundo; muestra tomada mediante bombeo; se desconoce la profundidad de la zona de captación y de las rejillas. Por el contenido en tritio se trata de agua muy reciente. Los isótopos estables indican el mismo proceso de enriquecimiento selectivo en oxígeno-18 ya comentado para las muestras anteriores (*Figura.- IV.7.4*).

- 2736/4/088: pozo en materiales triásicos de la sierra de Callosa; muestreo mediante bombeo; se desconoce la profundidad de la zona de captación y de las rejillas. El contenido en tritio indica una ligera contribución de agua del TTS (*Figura.- IV.7.6*), El elevado contenido en nitratos (270 mg/L) indica también recarga muy reciente. Los isótopos estables corresponden a un agua de características muy cercanas a las del agua de recarga local, aunque algo enriquecida en deuterio respecto al oxígeno-18.

- 2736/4/082: pozo en acuífero cuaternario superficial situado entre las sierras de Orihuela y Callosa; muestreo mediante muestreador a 4 m. El contenido en tritio indica la mezcla con agua del TTS (*Figura.- IV.7.6*). Los isótopos estables indican el mismo enriquecimiento selectivo en oxígeno-18 mostrado por las aguas de la mayoría de los puntos muestreados en esta zona, y típica de la interacción del agua con el oxígeno-18 de sulfatos yesíferos (*Figura.- IV.7.4*). En la *Figura.- IV.7.5* se ve que es un agua muy similar a la muestreada en el sondeo 2736/3/002, que parece estar aguas arriba de éste en el sentido del flujo subterráneo.

En conjunto todas las aguas muestreadas en esta zona son muy recientes, y la mayoría de ellas (tanto en el acuífero superficial como en el profundo) tiene incluso agua del TTS. Entre las distintas hipótesis capaces de explicar la presencia de agua del trasvase a tal profundidad, la más verosímil parece ser una combinación de la existencia de mecanismos de recarga directa (por ejemplo, infiltración a través del contacto entre la entubación y el terreno), de niveles de flujo preferencial de agua subterránea en el acuífero que favorecen la rápida distribución en el mismo del agua recargada a partir de los excedentes de riego y de flujos verticales entre distintos niveles permeables, como se ha visto al estudiar los registros de CE y T realizados (sección 6). Estos flujos se ven favorecidos allí donde existe un pozo con varias rejillas situadas en niveles permeables con distinta cota piezométrica.

La mayoría de las muestras estudiadas en la depresión de Albatera-Benferri (tanto superficiales como profundas) muestra un marcado enriquecimiento isotópico selectivo en oxígeno-18 mayor que en deuterio, fenómeno característico del intercambio isotópico del oxígeno-18 del agua con el oxígeno-18 del SO₄ de origen evaporítico (yesos). Pero en casi todas las muestras existe además un enriquecimiento paralelo en ambos isótopos que se ha atribuido a evaporación durante la infiltración del agua de riego..

c)- Sector SO del acuífero (depresión de Beniel-Bigastro-Callosa)

Según los mapas de isopiezas del ITGE en esta zona los dos acuíferos cuaternarios parecen estar claramente individualizados. Además parece existir un gradiente entre ambos acuíferos favorable a la recarga del acuífero profundo desde el superficial. La recarga del acuífero superficial por la infiltración de la lluvia en las sierras de Orihuela, Callosa y Arneva (límite SO) no parece significativa, pero las isopiezas del acuífero profundo muestran una mayor influencia de la recarga en esas sierras.

Según este modelo conceptual el flujo de agua subterránea en ambos acuíferos va de SO a NE, abriéndose hacia la Vega Baja del Segura. Sin embargo la relación hidráulica de este río con el acuífero superficial no está clara en el mapa de isopiezas del acuífero superficial.

En esta zona se muestrearon 4 pozos, 1 azarbe (del Reguerón, en Beniel), el agua del trasvase en el sifón de Orihuela, el agua del río Segura en la acequia Molina, supuestamente antes de recibir aportaciones del trasvase y agua del canal de Taibilla, tomada en el grifo del restaurante Casa Corro en Callosa. Tres de los pozos muestreados captan el acuífero cuaternario profundo y uno en el Triásico del sierra de Orihuela (*Tabla.- IV.7.2 y Figura.- IV.4.1*). Uno de estos pozos es surgente (el 2736/7/265), por lo que se ha considerado que las características de esa muestra son las más cercanas a la del agua residente local. También se realizó dos registros verticales de conductividad eléctrica y temperatura en los pozos 2736/7/273 y 2736/8/39.

Las características de las muestras son las siguientes:

- 2736/7/265: pozo surgente en el acuífero cuaternario profundo; muestreado en la surgencia. Se desconoce la profundidad de aportación del agua. El contenido en tritio indica aguas no muy recientes (*Figura.- IV.7.9*), probablemente se trate de un agua mezcla de varias con diferentes tiempos de tránsito, entre las cuáles hay un componente reciente (no más de 24 años). Los contenidos en isótopos estables están muy cercanos a los del agua original de recarga sin modificaciones significativas, salvo un ligero enriquecimiento en ambos isótopos (*Figura.- IV.7.7*). La marca isotópica de esta agua de recarga son las mismas que las de las otras zonas antes mencionadas (*Figura.- IV.7.8*).

- 2736/7/273: pozo en el acuífero cuaternario profundo; muestreado con tomamuestras a 28 m, casi en el fondo del mismo, tras realizar un registro de CE y T. Aunque el agua estaba a menos de 1 m de profundidad, el muestreo se realizó más abajo porque a unos 15 m se observa una entrada significativa de agua bastante más salina en el sondeo (ver sección 6) y porque en los últimos 10 m de sondeo el gradiente térmico es más elevado de lo normal. Por el contenido en tritio tiene mezcla con agua del TTS, es decir de recrag muy reciente (*Figura.- IV.7.9*). Los isótopos estables indican que se trata de agua mayoritariamente de origen local (*Figura.- IV.7.7*) con cierto enriquecimiento en ambos isótopos que es mayor para el oxígeno-18 que para el deuterio. La causa más probable es una interacción con SO₄ del terreno de un agua algo evaporada durante la infiltración.

- 2736/8/041: pozo en el acuífero cuaternario profundo, muestreado mediante bombeo sin que se conozca la profundidad de captación. El contenido en tritio indica la presencia de agua del TTS (*Figura.- IV.7.9*). En el diagrama meteórico (*Figura.- IV.7.7*) y en los de salinidad (*Figura.- IV.7.8*) esta agua aparece muy cercana a la del río Segura tomada en la acequia Molina y que se está usando en este estudio a modo de comparación. Presenta un enriquecimiento importante en oxígeno-18 respecto al deuterio que se atribuye al componente de agua del TTS en la muestra.

- 2736/3/038: pozo en materiales triásicos al pie de la sierra de Orihuela; muestreado con tomamuestras a 30 m aunque se desconoce la profundidad de captación. El contenido en tritio indica aguas muy recientes aunque quizá explicables sólo por la recarga de la lluvia local (*Figura.- IV.7.9*). Los isótopos estables sitúan esta muestra cerca de las descritas para la depresión de Albaterra-Benferri, atribuyéndosele interacción con yesos del terreno combinado con evaporación durante la infiltración.

- Agua del TTS tomada en el sifón de Orihuela: tiene 60 UT (en el momento del muestreo) y un contenido en isótopos estables ligeramente inferior a las aguas de recarga local (*Tabla.- IV.7.2*). Se trata de un agua muy enriquecida en oxígeno-18 respecto a deuterio, y aunque no se discute aquí la causa sí se usó como un trazador más del agua del TTS (*Figura.- IV.7.7 y IV.7.9*).

- El agua correspondiente en teoría al río Segura sin mezclar, tomado en la acequia de Molina, ha resultado tener casi un 50 % de agua que llevaba el TTS en febrero de 1999 (*Tabla.- IV.7.2*). Desde el punto de vista de los isótopos estables es indiferenciable del TTS (*Figura.- IV.7.7*).

- Agua del canal de Taibilla: también ha resultado ser una mezcla de hasta un 70% del agua que llevaba el TTS en febrero de 1999 (*Tabla.- IV.7.2*). Desde el punto de vista de los isótopos estables está menos enriquecido en oxígeno-18 que el agua del TTS, encontrándose más cercana a las aguas meteóricas locales (*Figura.- IV.7.7*).

- El agua del azarbe Reguerón, tomado cerca de Beniel, tiene también alrededor de un 20% del agua del TTS en febrero de 1999 (*Tabla.- IV.7.2*), aunque está más enriquecido que ésta en isótopos estables (*Figura.- IV.7.7*). Como ya se ha dicho, es muy similar al agua del pozo 2736/8/041, que está en el acuífero profundo.

- El pozo 2736/8/039 se ha registrado para CE y T y se ha muestreado para análisis químico a 30 m, aunque no se ha realizado muestreo isotópico. El pozo tiene sólo unos 48 m de profundidad y toda la columna de agua en su interior está más caliente de lo esperado (sección 6). El gradiente térmico es casi nulo pero no el de salinidad: se observan entradas de agua progresivamente más salina la entubación a los 26-28 y a los 33-35 m. Entre esos dos niveles parece haber flujo vertical en el interior del sondeo que parece ser descendente.

Se trata de una zona con un espesor de acuífero de entre 30 y 50 m. Los niveles más someros parecen recibir agua del aluvial del Segura o de las acequias colindantes, como demuestra la presencia de agua del TTS tanto en el acuífero superficial como en el profundo. Esto indica una recarga actual importante, y la transferencia de esa agua hacia los niveles profundos del

acuífero. Todas las aguas parecen afectadas en mayor o menor grado por evaporación durante la infiltración.

Como se ha visto en la sección 6, los dos registros verticales de CE y T realizados en la zona indican la existencia de gradientes hidráulicos favorables a la existencia de flujos verticales. En uno de los casos (2736/8/039) los flujos parecen ser en general descendentes, mientras que en el otro (2736/7/273) parece haber una combinación de flujo descendente en la parte superior y ascendente en la parte inferior del sondeo. En resumen, salvo en el caso del sondeo surgente 2736/7/265, el resto de las aguas muestreadas tiene una importante contribución de agua de recarga muy reciente a la cuál, además, contribuye el agua del TTS.

d)- Sector SE del acuífero (Dolores-Algorfa-Guardamar)

Según los mapas de isopiezas del ITGE en esta zona los dos acuíferos cuaternarios parecen estar claramente individualizados. Además parece existir un gradiente entre ambos acuíferos favorable a la descarga del acuífero profundo hacia el superficial, como confirma la existencia de varios pozos surgentes en el entorno de Dolores-San Fulgencio.

No parece existir recarga lateral desde el límite S del acuífero o esta es poco significativa. El agua del acuífero profundo parece proceder por el SO de la depresión de Beniel-Callosa y por el N del sector NE del acuífero (Elche-Crevillente).

Según este modelo conceptual el flujo de agua subterránea en ambos acuíferos va de SO a NE y E y de N a SE. La descarga tendría lugar hacia el acuífero cuaternario superficial mediante flujos ascendentes, y probablemente hacia la línea de costa, hecho que debería ser contrastado mediante el modelo numérico de flujo existente.

En esta zona se muestrearon 5 pozos y un azarbe. 3 de los pozos captan el acuífero cuaternario profundo y 2 el acuífero cuaternario superficial (*Tabla.- IV.7.2.* y *Figura.- IV.4.1*). Dos de estos pozos son surgentes, el 2836/2/138 y el 2836/1/83. No se realizó registros verticales de CE y T.

Las características de las muestras son:

- 2836/2/138: pozo surgente; según comentarios del dueño, la zona de surgencia parece estar alrededor de los 40 m de profundidad. El contenido en tritio es el más bajo de todos los medidos: $3,8 \pm 0,5$ UT (*Figura.- IV.7.12*), lo que indicaría que se trata de un agua en su mayor parte con varias décadas de permanencia en el acuífero, pero con una pequeña aportación de agua con menos de 24 años de permanencia. La relativamente considerable concentración de nitratos (25 mg/L) confirma la recarga relativamente reciente. Los isótopos estables indican que se trata de un agua enriquecida en oxígeno-18 respecto al agua original de recarga, quizá por disolución de yesos (*Figura.- IV.7.10*). No obstante, en la *Figura.- IV.7.11* se ve que esta muestra y la del otro sondeo surgente de la zona no parecen deber su salinidad ni a mezcla simple con agua marina (reciente o fósil) en el acuífero ni a mezcla combinada con disolución de yesos. En ambos casos el agua debería ser tres unidades más pesada en oxígeno-18 de lo que es. Estas dos aguas parecen tener una componente dulce más ligera que el resto de las muestras, en torno a $-8,3$ ‰. En ese caso, podría tratarse bien de aguas recargadas a mayores altitudes, bien de aguas recargadas en un periodo más frío del pasado. Según los gradientes altitudinales habituales sería necesario tener recarga a unos 700-800 m de altitud, pero en el entorno no existen relieves tan elevados. La otra hipótesis es que sean agua recargadas antes del inicio del Holoceno (hace 15-18 ka), aún con la influencia del último periodo glacial. En este caso seguramente se trata de aguas más profundas que el espesor de relleno de Holoceno en la zona (unos 25-30 m, según Soria et al., 1999), pero para comprobarlo habría que determinar otros trazadores en el agua, entre ellos carbono 14 y 13, azufre 34, bromuro y gases nobles (indican la temperatura ambiental durante la recarga).

- 2836/1/203: pozo en el acuífero cuaternario profundo, aunque se desconoce la profundidad de captación. La muestra se toma de la tubería de retención. El contenido en tritio indica un agua de recarga muy reciente (*Figura.- IV.7.12*). Los isótopos estables sugieren un ligero enriquecimiento respecto al agua de recarga original que, dada la pendiente de la recta que une esta muestra con el agua de mar en la *Figura.- IV.7.10*, no está claro si se debe a evaporación durante la infiltración o a una ligera mezcla con agua de origen marino. Se descarta la interacción con yesos.

- 2836/1/083: pozo surgente en el acuífero cuaternario profundo; muestreo en surgencia. El contenido en tritio indica mezcla de aguas e distintos tiempos de tránsito, con cierta proporción de agua de recarga reciente (*Figura.- IV.7.12*). Los isótopos estables indican un

enriquecimiento algo mayor en oxígeno-18 que en deuterio cuya causa parece ser la misma que en el caso del 2836/2/138 (*Figura.- IV.7.10 y IV.7.11*).

- 2836/2/070: pozo en acuífero superficial; muestreo con tomamuestras a 3,8 m. El tritio indica agua de recarga muy reciente; no se descarta incluso un pequeño aporte de agua del TTS (*Figura.- IV.7.12*). Los isótopos estables sugieren claramente un enriquecimiento por evaporación en superficie, aunque la pendiente de la recta de evaporación propuesta es algo baja. Quizá se trate de evaporación a partir de aguas previamente enriquecidas en oxígeno-18 y no en deuterio por disolución de yesos (*Figura.- IV.7.10*). Parece ser una evolución de las aguas del pozo 2836/1/083, evaporadas en la superficie del terreno tras salir a ésta quizá mediante rezumes o flujos más o menos difusos.

- 2836/2/121: pozo en cuaternario superficial; muestreo con tomamuestras a 2 m. Por el contenido en tritio se trata de un agua con aproximadamente un 30% de contribución de la del TTS en febrero de 1999 (*Figura.- IV.7.12*). El ligero enriquecimiento en oxígeno-18 y deuterio respecto al agua de recarga original podría deberse a evaporación en superficie. El hecho de encontrarse junto a un pequeño azarbe apoya esta hipótesis, y también la coincidencia de composición con el agua del azarbe de La Culebrina.

- azarbe de la Culebrina (Guardamar): se trata de un agua prácticamente idéntica isotópica y químicamente a la del pozo superficial 2/121.

La existencia de sondeos surgentes y los datos isotópicos de esta zona apoyan la existencia de flujos ascendentes desde el acuífero profundo de aguas probablemente con varias decenas de años de tiempo medio de permanencia en el acuífero. No obstante, el hecho de que aún tengan $>3,5$ UT indica que tienen cierta proporción de aguas más recientes, que llevan en el acuífero menos de dos periodos de semidesintegración del tritio (24 años). Se trata, por tanto, de aguas mezcla con distintos tiempos de permanencia y procedentes, por tanto, de líneas de flujo con distintos recorridos en el acuífero.

Algunas de estas aguas están enriquecidas de forma selectiva en oxígeno-18 por disolución de yesos, y otras parecen sumar el efecto de la disolución de yesos y de la evaporación durante la infiltración. Por su contenido en isótopos estables parece que es posible localizar las aguas

profundas una vez en la superficie del terreno, incluso después de experimentar evaporación y algo de mezcla con aguas más recientes (pozo 070).

En algunos pero no en todos los azarbes se encuentra agua del TTS y también en algunos pozos del acuífero superficial. Aunque en esta zona no parece probable que los azarbes recarguen al acuífero superficial, la existencia de conexiones directas entre azarbes y pozos supone un riesgo importante de contaminación variada tanto del acuífero superficial como del profundo.

IV:8.- Conclusiones

IV.8.1.- Aportaciones del estudio isotópico al modelo conceptual de funcionamiento del acuífero del Bajo Segura

A continuación se comentan, de forma individualizada, las aportaciones del estudio a la resolución de las incógnitas sobre el funcionamiento del acuífero que dieron lugar a la realización del mismo. Estas cuestiones son las siguientes:

8- Qué porcentaje del agua que circula por los azarbes puede considerarse procedente del drenaje del acuífero profundo?

Los altos contenidos en tritio medidos indican que todos los azarbes muestreados para análisis isotópico tienen agua del TTS en mayor o menor proporción. Salvo el azarbe del Reguerón, muestreado cerca de Beniel, los demás se encuentran en la parte más baja de la cuenca hidrográfica, cerca ya del mar (azarbe del Robatorio, al O de las salinas de Sta. Pola; azarbe de La Culebrina, cerca de Guardamar de Segura). No obstante, otros puntos de agua superficial muestreados tanto en el sector NE (dos charcas en la laguna del Hondo) como en el sector SO (acequia Molina, al SO de Orihuela) también tienen agua del TTS.

Dado que el contenido en tritio del agua del TTS no es constante sino que ha variado en el tiempo (entre 350 UT y 60 UT de octubre de 1995 a agosto de 1999, según información facilitada por el CEDEX), y que el tritio es un isótopo no conservativo, no es posible calcular qué porcentaje de agua del TTS está circulando por los azarbes. Para ello habría que conocer

la evolución temporal (mensual o media anual) de la actividad de tritio en el agua del TTS cuando llegó a esta la zona y desde el comienzo del trasvase. Como en su momento no se midió, también se puede utilizar la actividad que tenía el agua en la toma del agua del TTS en Entrepeñas, que sí se ha medido (datos solicitados al Consejo de Seguridad Nuclear hace casi un año pero no proporcionados), conociendo además cómo se ha ido suministrando esa agua a la Vega Baja. Por ejemplo, suponiendo unos contenidos de tritio en el TTS constantes en el tiempo (aporte constante de tritio que compensa la disminución de la actividad por desintegración radioactiva) e iguales a los medidos en febrero de 1999 (60 UT), la proporción de agua del TTS circulando por los azarbes, acequias y charcas medidas en ese mismo mes sería:

- azarbe del Robatorio: aproximadamente un 28 %
- azarbe de La Culebrina: aproximadamente un 50 %
- azarbe del Reguerón: aproximadamente un 40 %
- charca N (lag. Hondo): trazas, < 1 %
- charca SE (lag. Hondo): aproximadamente un 19 %

Sin embargo, es muy importante remarcar la escasa validez de estas cifras. Por ejemplo, si el agua circulante por los azarbes en febrero de 1999 procediera del trasvase realizado sólo uno o dos meses antes, cuando la actividad de tritio medida en Entrepeñas era de unas 250 UT, los porcentajes anteriores estarían muy infravalorados. No obstante, como con toda probabilidad la cantidad de agua procedente del TTS que circula por los azarbes también varía con el tiempo, calcular el porcentaje de agua subterránea (probablemente sin poder discriminar entre acuíferos) que drena hacia los azarbes no sería tarea fácil, aunque tampoco imposible. Sería muy útil disponer, además de los datos de tritio antes indicados, de algunos análisis más, incluyendo en los mismos otros trazadores químicos tales como el bromuro.

9- Es coherente la información de los datos isotópicos con el sistema de flujo que se deduce de las piezometrías existentes?

En general sí es coherente, teniendo en cuenta que las piezometrías disponibles son tentativas y, localmente, pueden tener errores de algún metro. Por ejemplo, el sondeo 2835/6/013, en el borde N de la laguna del Hondo, tiene bien individualizado litológicamente un acuífero

superficial que además tiene agua, pero esto no aparece reflejado en la piezometría del acuífero superficial disponible.

10- Cuáles son las zonas de recarga del acuífero profundo? Existe alguna contradicción entre la interpretación de los resultados isotópicos y la hipótesis de que la mayoría del agua subterránea procede de la Vega Media?

Del estudio isotópico se deduce que las aguas del acuífero profundo menos modificadas por reacciones en el terreno tienen la misma composición isotópica que las del acuífero superficial también sin modificar (o corrigiendo esas modificaciones, fundamentalmente enriquecimiento isotópico por evaporación bien en la superficie del terreno bien durante la infiltración del agua de riego por la zona no saturada, para las aguas del acuífero superficial y profundo, y disolución de yesos sumada quizá a una ligera incorporación de salinidad de origen marino para muchas de las aguas del acuífero profundo). Según esto, el acuífero profundo podría recargarse perfectamente en la misma Vega Baja y, de hecho, así está ocurriendo en el valle del Segura entre Beniel, Orihuela y Bigastro, según se ha comprobado mediante registros verticales de CE y T.

Sin embargo, la piezometría pone de manifiesto que una buena parte del flujo subterráneo procede de la Vega Media. En todo caso, si las fuentes de agua son las mismas, no cabe esperar diferencias isotópicas en el agua de recarga de la Vega Media respecto a la de la Vega Baja. Más útil sería poder determinar el gradiente altitudinal isotópico de la lluvia que se recarga en los relieves cercanos (Vega Media y Vega Baja) para ver su magnitud e intentar afinar con ello la composición del agua de recarga y la distribución de los flujos de las aguas infiltradas en esos relieves.

11- Cuál es el tiempo de residencia de las aguas en los acuíferos superficial y profundo?

Todas las muestras que se han analizado del acuífero superficial tienen agua del TTS en mayor o menor proporción. En la sección 7.1 y en la cuestión 2 de esta sección ya se ha dicho que sin la función de entrada de tritio en el agua del TTS desde que éste es activo (además de otra información complementaria) no se puede para calcular los tiempos de tránsito del agua

en el acuífero. Sin embargo, la sola presencia de agua del TTS en un pozo ya indica que la recarga en esa zona es muy reciente, y en todo caso posterior al inicio del trasvase.

En cuanto al acuífero profundo, la situación observada es la siguiente:

- varias de las muestras tomadas también tienen agua del TTS procedente del acuífero superficial mediante flujos descendentes, aunque no es posible establecer si éstos ocurren únicamente en el interior de las entubaciones de los puntos muestreados (todos ellos muestran varias entradas de agua a la entubación y la existencia de flujos verticales en la columna de agua) o afectan también al terreno. En todo caso, estas aguas tienen también siempre una relativamente elevada concentración de nitratos, lo cual confirma que se trata casi en su totalidad de aguas recientes;
- la mayoría de las aguas del acuífero profundo analizadas y que no presentan mezcla con aguas del TTS tienen contenidos de tritio entre 7 y 9 UT (*Tabla.- IV.7.2*), coherentes con los contenidos medios que cabe esperar en el agua de lluvia de la zona durante los últimos 4-5 años. Esta agua es también muy reciente y probablemente se trata de mezclas de aguas recargadas a lo largo de estos últimos años. Muchas de ellas se han obtenido entre 70 y 100 m de profundidad, y dado que las velocidades de flujo del agua en el terreno son en general del orden de décadas a miles de años, no cabe pensar que aguas recientes hayan llegado a tales profundidades por flujo en el medio saturado. Para explicar este hecho se ha propuesto la posible existencia de mecanismos de recarga directa tales como la infiltración de agua superficial por el anular de los sondeos, entre la entubación y el terreno, unida a la posible existencia de zonas de flujo mucho más rápido en el acuífero y a la comprobada existencia de flujos verticales descendentes en muchos de ellos;
- únicamente en tres sondeos surgentes situados en Dolores, San Fulgencio y Beniel se ha medido concentraciones de tritio algo inferiores a las del agua de lluvia actual (< 7 UT), en dos de ellos incluso < 5 UT. Dado el sistema de flujo y las mezclas verticales que se han observado en los registros verticales de CE y T realizados, estas muestras se han interpretado como mezclas en distintas proporciones de aguas con distintos tiempos de permanencia en el acuífero. No obstante, puesto que todas tienen tritio entre 4 y 6 UT, deben tener una fracción de agua que se infiltró hace menos de 24 años

(dos períodos de semidesintegración del tritio). Únicamente en un sondeo que no es surgente, el 2736/3/002 de la depresión de Albaterra-Benferri, se ha medido < 7 UT (*Tabla.- IV.7.2*). La muestra se tomó a 53 m, y mediante el registro vertical de CE se ha interpretado como un agua mezcla entre otra más profunda (lógicamente más antigua), probablemente aportada al acuífero por flujos profundos ascendentes, y agua de recarga más reciente circulando por un nivel de flujo preferente a unos 48-55 m de profundidad (ver sección, *Figura.- IV.6.4*).

En resumen, ninguna de las muestras del acuífero profundo analizadas parece corresponder a una única línea de flujo, sino que todas ellas son mezcla de aguas con distintos tiempos de permanencia en el acuífero. Aunque la situación es compleja debido a la complejidad de la red de flujos verticales existente, los tiempos medios de residencia en el acuífero de esas aguas mezclas podrían estimarse mediante modelación numérica. Para ello habría que realizar distintas hipótesis respecto al modelo de mezcla del agua en el sistema e intentar reproducir con ellas los valores obtenidos en estas muestras. Sería necesario disponer de más muestras y también de una buena función de entrada de tritio en el acuífero, tanto del tritio de la lluvia como del que aporta el TTS.

12- Cuál es el área de influencia de la recarga por infiltración directa en las sierras de Callosa y Segura?

En este estudio se ha dispuesto sólo de tres muestras de agua subterránea tomadas en puntos del Triásico de esas sierras: puntos 2736/3/002, 2736/4/088 y 2736/3/038. Desde el punto de vista de los isótopos estables, las tres son indiferenciables del agua del acuífero profundo detrítico. Tampoco el tritio es discriminante, como cabía esperar. El punto 088 tiene incluso algo de agua del TTS; el punto 038 tiene aguas de recarga muy reciente y el punto 002 tiene una mezcla de aguas de distintos tiempos de permanencia en el acuífero.

No obstante, este último es uno de los puntos que recibe una entrada directa de agua de recarga reciente hacia los 50 m de profundidad y que muestra una zona de flujo preferente entre los 47 y los 53 m que da lugar a un fuerte gradiente salino y térmico en esa franja estrecha (ver *Figura.- IV.6.4* y sección 6). Este tipo de situaciones es típica de medios rocosos donde el agua circula por grietas y fisuras, muchas veces ensanchadas por la

disolución de los minerales de la roca, dando lugar a flujos muy localizados y mucho más rápidos que los que ocurren en medios porosos. Aunque no se ha dispuesto de la columna litológica de este sondeo, su zona saturada está en el Triásico de Orihuela.

Para poder determinar la influencia directa del agua recargada en estos relieves sobre el entorno sería muy útil conocer el gradiente altitudinal isotópico de la lluvia en las sierras de Callosa y Orihuela y contrastar con ello los valores medidos en las aguas subterráneas. No obstante, el sistema de flujos verticales que parece imperar en el acuífero detrítico probablemente homogeneice las características de las aguas de las distintas líneas de flujo.

13-Cuál es el origen del agua de las zonas encharcadas de forma permanente (acuífero profundo, superficial, lluvia, mixto)?

Se tomó dos muestras para análisis isotópico en la laguna Hondo, en zonas donde a priori se pensaba que había surgencias de flujos profundos. Los isótopos estables las relacionan con las aguas originales de recarga de ambos acuíferos (ver *Figura.- IV.7.1, IV.7.2* y sección 7.2). Aunque en las *Figura.-s* da la impresión de que no tienen relación con las aguas del acuífero, ello se debe a que las aguas de las charcas experimentan un proceso de evaporación en lámina libre (superficie del terreno) que las hace variar de composición a lo largo de una línea de pendiente entre 4 y 6. Sin embargo las aguas del acuífero (superficial y profundo, ya que todas las muestras profundas en esta zona han resultado ser aguas de recarga muy reciente) están enriquecidas por un proceso de evaporación durante la infiltración del agua de riego a través de la zona no saturada, lo que conduce a rectas de evaporación de pendientes algo inferiores, entre 3 y 4. No obstante, una vez en la superficie del terreno y sometidas a estancamiento esta agua se evapora de nuevo y adquiere las características de las de las charcas.

El registro vertical de CE y T de un sondeo cercano a la laguna (el 2835/6/013) indica la existencia de flujos profundos ascendentes y de mezcla de esa agua profunda con la del acuífero superficial. Integrando esta información con la aportada por el tritio (una de las muestras tiene claramente algo de agua del TTS y la otra probablemente también), se puede decir que probablemente se trata de una mezcla de agua subterránea (profunda y,

probablemente, también superficial) y de agua superficial, sin que se pueda establecer la contribución de cada una de ellas

14- Cuál es el origen más probable de las aguas consideradas como de intrusión marina fósil?

La mayoría de las aguas subterráneas analizadas muestra salinización por disolución de yesos, lo que se traduce en un enriquecimiento isotópico selectivo del oxígeno-18 respecto al deuterio, tal como se ha descrito exhaustivamente en la sección 7. Además, en la *Figura- IV.7.13* se ve que las aguas de la depresión de Albaterra-Benferri son las que más yeso disuelven, aún sin llegar a estar saturadas en este mineral.

Paralelamente a este proceso se ha observado también en muchas aguas un enriquecimiento simultáneo en oxígeno-18 y en deuterio que se ha atribuido generalmente, y a la vista del valor de la pendiente de la recta que definen esas aguas, a procesos de evaporación durante la infiltración por la zona no saturada. La evaporación produce un enriquecimiento paralelo en oxígeno-18 y en cloruro, y también la mezcla con agua de origen marino (ya sea actual o antigua).

Sin embargo, las dos aguas de sondeos surgentes del área de Dolores-Algorfa (puntos 2836/2/138 y 2836/1/083) presentan un proceso de salinización algo diferente, ya que tienen o bien más cloruro o bien tienen menos oxígeno-18 del que deberían si su salinidad procediese sólo de la mezcla con agua marina, o incluso si la mezcla fuese con agua marina concentrada por evaporación (*Figura- IV.7.11*). Una disolución de yesos adicional a la mezcla con agua marina aumentaría también el oxígeno-18 con relación al deuterio más de lo observado. Una hipótesis es que la componente dulce de esas aguas tenga una composición isotópica más ligera que las demás, lo que sólo se explicaría si la recarga hubiera ocurrido en un periodo más frío del pasado (antes del inicio del Holoceno, hace 15-18 ka) o bien a mayor altitud. Esta última hipótesis requiere altitudes en torno a 800 m, que no existen en la zona. En el caso de aguas pre-holocenas, estas procederían de profundidades superiores a los 25-30 m que tiene el relleno Holoceno en la zona.

No obstante esta hipótesis no se puede confirmar con la escasa información disponible. Para ello sería muy útil disponer de otros trazadores tales como el bromuro, el $\delta^{34}\text{S}$, el ^{14}C , el ^{13}C y

el contenido en gases nobles, que informa sobre la temperatura ambiente imperante en el momento de la recarga de un agua subterránea.

IV.8.2.- Algunas conclusiones generales del estudio

Los registros verticales de CE y T realizados en seis puntos han sido de extraordinaria utilidad para interpretar los datos isotópicos y químicos de las muestras tomadas en esos puntos, ya que han permitido conocer las posiciones de las entradas de agua a la entubación y la existencia de flujos verticales. Por ejemplo, todos los puntos registrados tienen entradas de agua en posiciones que, en teoría, no corresponden ni a rejillas ni al acuífero que se supone está controlando cada punto. De aquí se deriva que, antes de continuar utilizando sondeos y pozos de la zona como puntos de control para estudios de calidad y piezométricos, se debería:

- 1- conocer la situación hidráulica de los puntos que se usan mediante registros verticales de CE y T y, con base en los resultados, seleccionar los puntos más adecuados para caracterizar el acuífero que se desea;
- 2- allí donde el sentido de los flujos verticales no está claro, realizar ensayos de trazador en la columna de agua para establecerlo. Sólo conociendo esto se podrá interpretar correctamente una muestra de agua o una medida piezométrica.

El estudio isotópico ha permitido identificar dos aguas de recarga con características diferentes:

- una cuya composición isotópica media característica es $\delta^{18}\text{O} \approx -7$ a $-7,5$ ‰ y $\delta^2\text{H} \approx -47$ a -50 ‰ y 7 UT, y que se ha tomado como representativa del agua que origina la mayor parte de la recarga a los dos acuíferos. No es posible distinguir el origen de esta agua, pues aunque se ha intentado caracterizar de forma individual la mayoría de las distintas fuentes de abastecimiento a la zona (río Segura, canal de Taibilla y trasvase Tajo Segura; lluvia de la zona), tanto el río Segura como el agua del Taibilla tienen la marca isotópica del agua del trasvase y son, por tanto, indiferenciables.

El agua de lluvia se ha caracterizado con base en los datos de $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$ y tritio en la lluvia de las estaciones más cercanas al levante peninsular según los datos del Organismo Internacional de Energía Atómica, y también según el trabajo de Plata (1994). Aunque no es posible establecer unos valores fijos, los contenidos medios característicos deben estar en torno a la composición media característica encontrada en las aguas subterráneas. Como ya se ha dicho, con los datos disponibles no es posible conocer si hay variaciones espaciales en el agua de recarga de la Vega Media y de la Vega Baja, ni las posibles variaciones debidas a la recarga de la lluvia a distintas cotas en las sierras de la zona;

- otra de composición característica $\delta^{18}\text{O} \approx -6,5 \text{ ‰}$ y $\delta^2\text{H} \approx -53 \text{ ‰}$ y 60 UT (en el momento del muestreo, pues se sabe que ha variado bastante en los últimos 4 años). Se trata del agua del trasvase Tajo-Segura y su presencia en el resto de las aguas se detecta inmediatamente por los anormalmente elevados contenidos en tritio. Es el caso de las aguas del Segura (a pesar de haber tomado la muestra en un lugar en teoría libre de mezclas), las del Taibilla, las de muchos azarbes, acequias y charcas (incluyendo dos en la laguna del Hondo.

Unicamente dos sondeos surgentes tienen aguas cuya composición isotópica en oxígeno-18 parece ser bastante más ligera que todas las demás (en torno a $\delta^{18}\text{O} \approx -8,5 \text{ ‰}$), aunque el deuterio es más pesado de lo que debería. Se trata de las dos aguas más salinas analizadas, procedentes de la zona donde la hipótesis prevalente es que existe agua marina congénita en los sedimentos cuaternarios. Existe la posibilidad de que sean mezclas formadas en su mayor parte por una componente dulce recargada antes del inicio del Holoceno. Para comprobarlo y establecer si se trata de aguas anteriores o contemporáneas a las aguas marinas “fósiles” de la zona es necesario analizar otros trazadores, tales como el bromuro, el $\delta^{34}\text{S}$, el ^{14}C , el ^{13}C y el contenido en gases nobles, que informa sobre la temperatura ambiente imperante en el momento de la recarga de un agua subterránea.

La mayoría de las aguas subterráneas analizadas presentan un enriquecimiento isotópico característico de concentración por evaporación durante la infiltración, lo que se ha atribuido a evaporación durante la recarga de los excedentes de riego, probablemente además recirculados.

Como ya se ha comentado, dados los elevados contenidos de tritio en el agua del TTS y los contenidos “actuales” medidos en prácticamente todas las aguas, esta herramienta se ha usado para establecer si las aguas subterráneas analizadas tienen aporte del TTS o no. No obstante, como también se ha explicado antes, si se dispusiera de la función de entrada de tritio en el agua el TTS desde que éste es activo en la zona se podría calcular, mediante un modelo numérico, los tiempos medios de residencia del agua en el acuífero. El modelo, que se había previsto utilizar inicialmente en el estudio pero que no se ha usado por no haber obtenido los datos de tritio solicitados al Consejo de Seguridad Nuclear, permitiría además contrastar algunas hipótesis sobre el modelo de funcionamiento del flujo en las distintas zonas del acuífero de la Vega Baja.

IV.9.- Referencias

Gat, J. 1981. Groundwater. En: Stable Isotope Hydrology: Deuterium and Oxigen-18 in the water cycle. Viena, Agencia Internacional de Energía Atómica, 223-240.

IGME, 1997: Investigación geotérmica en las cordilleras Béticas. Evaluación del potencial geotérmico de Murcia. Informe final. IGME.

Organismo Internacional de Energía Atómica. Bases de datos isotópicos de lluvia en estaciones de todo el mundo. Página web: www.iaea.or.at

Plata, A. 1994. Composición isotópica de las precipitaciones y aguas subterráneas de la Península Ibérica. Monografías del CEDEX, MOPTMA.

Soria, J.M.; Estévez, A; Alfaro, P.M.; Delgado, J.M. y Durán, J.J. 1999. The Holocene sedimentation rates in the Lower Segura Basin (Eastern Betic Cordillera, Spain): eustatic implications.

Tabla IV.7.1.- Identificación de las características isotópicas de las aguas de recarga en sectores estudiados

Origen del agua	d 18O ‰ SMOW	d 2H ‰ SMOW	3H UT
Trasvase Tajo-Segura (sifón Orihuela)	-6,5	-53	60 (2)
Sector NE (Figs. 7.1 y 7.2)	-7,5	-50	7-10
Sector NO (Figs. 7.4 y 7.5)	-6,7 a -7	-44	7-10
Sector SO (Figs. 7.7 y 7.8)	-7	-47	7-10
Sector SE (Fig. 7.10)	-7.2	-47	7-10
Agua mar Alicante	+ 1	+ 5,9	

- (1) aproximado; valor característico de las muestras menos salinas analizadas
 (2) en el momento del muestreo, febrero de 1999

Tabla IV.7.2.- Situación y datos isotópicos de las muestras analizadas.

acuífero	en figuras	nombre	Coor X	Coor Y	fecha	d 18O	d D	3H	Cl mg/L	SO4
Sector	sección 7	borde NE acuífero			muestras	%o SMOW	%o SMOW	UT		mg/L
Cuaternario prof.	5/12	2835/5/0012 (bombeo)			02/01/99	-5.67	-45.0	10.4 +- .7	1400	1700
Cuaternario prof.	5/20	2835/5/20 (100m)	689517	4231960	02/01/99	-5.64	-44.3	7.4 +- .7	1400	1580
Cuaternario prof.	5/16	2835/5/16 bombeo			02/01/99	-5.26	-43.5	7.6 +- .7	2160	2140
Cuaternario prof.	6/13	2835/6/13 (20m)	695318	4232144	02/01/99	-6.16	-46.8	7.1 +- .7	930	1370
Cuaternario sup.	6/12	2835/6/12 3 m	698750	4232750	02/03/99	-3.07	-35.0	29.7 +- .8	161	475
Cuaternario sup.	7/6	2835/7/6 5 m	703294	4230669	02/03/99	-4.49	-41.4	10.6 +- .6	2350	2140
laguna Hondo	CN	Charca Norte			02/05/99	-2.40	-23.3	9.1 +- .6	3980	3060
laguna Hondo	CSE	Charca Se (Reserva)			02/05/99	-1.81	-20.0	11.4 +- .6	3040	2960
azarbe Robatorio	ARo	Azarbe Robatorio			02/03/99	-3.78	-38.8	16.9 +- .7	4600	4700
Sector		borde SE acuífero								
Cuaternario prof.	2/138	2836/2/138 surgente, ap. 40 m	699743	4220861	02/03/99	-5.41	-46.0	3.8 +- .5	10900	4600
Cuaternario prof.	1/203	2836/1/203 tubería ret.			02/03/99	-5.56	-38.0	7.9 +- .6	1440	2230
Cuaternario prof.	1/83	2836/1/83 surgente			02/02/99	-6.32	-44.9	5.9 +- .6	7900	1370
Cuaternario sup.	2/70	2836/2/70 3.8 m	700718	4219808	02/03/99	-4.42	-42.9	10.2 +- .6	830	1540
Cuaternario sup.	2/121	2836/2/121 2 m	699389	4224648	02/03/99	-5.90	-42.1	28.4 +- .8	960	1480
azarbe Culebrina	AC	Azarbe Culebrina (Guardamar)			02/02/99	-5.92	-41.9	30 +- .7	940	1550
Sector		NO (Albatera-Beniferrí)								
Cuaternario prof.	7/4	2735/7/4 bombeo	679396	4229052	02/01/99	-5.32	-44.4	11.2 +- .7	450	2190
Cuaternario prof.	3/38	2736/3/38 30m	678486	4218456	02/02/99	-5.37	-43.2	8.3 +- .7	1260	1260
Triásico Orihuela	3/2	2736/3/2 55m	678134	4223217	02/03/99	-4.94	-41.7	4.9 +- .6	3340	2040
Cuaternario prof.	3/44	2736/3/44 70m	676129	4225010	02/04/99	-5.46	-40.5	20.5 +- .7	1200	1860
Cuaternario prof.	3/54	2736/3/54 bombeo			02/04/99	-5.36	-36.8	6.9 +- .6	2130	1360
Cuaternario prof.	4/108	2736/4/108 bombeo			02/01/99	-5.22	-43.6	9.4 +- .7	1210	3400
Cuaternario sup.	4/82	2736/4/82 4 m	682456	4220036	02/03/99	-5.18	-44.7	14.3 +- .7	3160	3760
Triásico Callosa	4/88	2736/4/88 bombeo			02/04/99	-6.18	-40.9	11.9 +- .6	740	730
Sector		SO acuífero								
Cuaternario prof.	7/265	2736/7/265 surgente			02/04/99	-6.81	-45.3	4.8 +- .6	690	1060
Cuaternario prof.	7/273	2736/7/273 28m			02/04/99	-6.56	-44.9	13.6 +- .6	1520	970
Cuaternario prof.	8/41	2736/8/41 bombeo	683220	4215261	02/02/99	-5.94	-49.1	17.6 +- .8	520	1180
Triásico Orihuela	3/38	2736/3/38 30m	678486	4218456	02/02/99	-5.37	-43.2	8.3 +- .7	1260	1260
Varios		superficiales								
	ARe	Azarbe del Regueron (en Benicl)			02/02/99	-5.67	-48.0	23.9 +- .7	1070	1970
	AM	Río Segura/ acequia Molina			02/02/99	-6.10	-51.2262	39 +- .8	640	1060
	SOR	Trasvase (Sifón de Orihuela)			02/02/99	-6.47	-53.26925	60.4 +- .9	67	356
	CTb	Canal del Taibilla		grifo Casa	02/02/99	-6.74	-48.22931	53.1 +- 1	70	315
	Mar	Mar Alicante				1.00	6		21000	2400

Tabla IV.7.3.- Índices de saturación de los minerales más significativos en las muestras tomadas para este estudio y en muestras cercanas de estudios

Pozo	Fecha	Prof.	ISCalcít	ISAragonít	ISDolomít	ISAnhidrit	ISYeso	ISCalcedoni	ISSiderit	ISSilge
	muestra	m								
2735-7-0004	1/02/99		0.12	-0.03	0.33	-0.36	-0.12	0.06		-0.48
2735-7-0013	3/03/98		0.32	0.17	0.58	-0.23	0.02	0.19		-0.35
2735-7-0015	26/02/98		0.37	0.22	0.94	-0.65	-0.41	0.12		-0.42
2735-8-0003	2/03/98		0.32	0.17	0.66	-0.25	0	0.08		-0.46
2736-2-0004	6/03/98		0.61	0.46	1.25	-1.78	-1.53	-0.01		-0.55
2736-3-0002	3/02/99	55	-0.01	-1.16	-2.07	-0.46	-0.21	-1.08		-1.63
2736-3-0002	3/02/99	47	-0.43	-0.58	-0.44	-1.4	-1.15	-1.5		-2.04
2736-3-0038	2/02/99	30	0.39	0.24	0.83	-0.63	-0.39	0.19		-0.35
2736-3-0044	4/02/99	70	0.62	0.47	1.18	-0.53	-0.28	0.13		-0.41
2736-3-0044	4/02/99	86	0.24	0.09	0.53	-0.53	-0.29	0.07		-0.47
2736-3-0044	4/02/99	92	0.27	0.12	0.54	-0.55	-0.3	0.08		-0.46
2736-3-0050	26/02/98		0.48	0.33	0.85	-0.45	-0.2	0.13		-0.41
2736-3-0054	4/02/99		0.23	0.07	-0.55	-0.48	-0.23	-0.02	0.52	-0.56
2736-3-0059	25/02/98		0.7	0.55	1.29	-0.65	-0.41		0.24	-0.3
2736-4-0082	3/02/99		1.01	0.86	2.44	-0.36	-0.11	0.33		-0.22
2736-4-0087	24/02/98		0.65	0.5	1.26	-0.54	-0.29	0.14		-0.4
2736-4-0088	4/02/99		0.44	0.29	0.03	-0.71	-0.46	0.04		-0.5
2736-4-0095	2/03/98		0.68	0.52	1.38	-0.82	-0.57	0.2		-0.34
2736-4-0108	1/02/99		0.17	0.02	0.75	-0.39	-0.14	0.07		-0.47
2736-4-0110	26/02/98		0.48	0.32	1.04	-0.53	-0.29	0.26		-0.28
2736-7-0015	12/02/98		0.88	0.72	1.97	-0.71	-0.46	0.01		-0.53
2736-7-0047	26/03/98		0.59	0.44	1.26	-0.75	-0.5	0.16		-0.38
2736-7-0261	6/03/98		0.62	0.42	1.35	-0.96	-0.71	0.16		-0.38
2736-7-0263	25/02/98		0.54	0.38	1.08	-1.1	-0.85	0.03	1.3	-0.51
2736-7-0264	6/03/98		0.38	0.22	0.87	-1.15	-0.9	-0.09		-0.63
2736-7-0265	4/02/99		0.33	0.18	0.42	-0.6	-0.36	0.07		-0.47
2736-7-0266	12/02/98		0.51	0.36	1.06	-0.74	-0.49	0.01		-0.44
2736-7-0268	12/02/98		0.83	0.68	1.79	-0.58	-0.33	0.09		-0.45
2736-7-0272	26/03/98		0.56	0.41	1.25	-0.46	-0.22	0.22	-0.84	-0.32
2736-7-0273	4/02/99	10	3.71	1.64	3.91	-1.18	-0.93	-0.99		-1.53
2736-7-0273	4/02/99	28	1.83	1.68	4.04	-1.27	-1.02	-1.01		-1.55
2736-7-0280	23/02/98		0.44	0.29	0.93	-0.58	-0.33	0.09		-0.45
2736-8-0039	2/02/99		-0.57	-0.72	-0.59	-1	-0.76	-0.58	0.64	-1.12
2736-8-0041	2/02/99		0.61	0.46	1.08	-0.59	-0.35	0.19	1.12	-0.35
2835-3-0014	12/02/98		0.88	0.73	1.92	-1.03	-0.78	0.14	0.66	-0.4
2835-5-0012	1/02/99		0.59	0.44	1.23	-0.56	-0.31	0.13		-0.41
2835-5-0014	12/02/98		0.67	0.52	1.22	-0.61	-0.36	0.03		-0.51
2835-5-0015	12/02/98		0.5	0.35	0.89	-0.53	-0.28	0.09		-0.45
2835-5-0016	1/02/99		0.07	-0.08	0.51	-0.58	-0.33	0.05	-1.27	-0.49
2835-5-0020	1/02/99	100	-0.05	-0.2	0.12	-0.64	-0.39	0.02		-0.52
2835-5-0021	5/03/98		0.62	0.47	1.25	-0.4	-0.15	0.04	-0.86	-0.5
2835-6-0012	3/02/99		1.53	1.38		-0.85	-0.61	-0.03		-0.57
2835-6-0013	1/02/99	20	0.18	0.02	0.51	-0.74	-0.49	0.01		-0.44
2835-7-0006	3/02/99		0.99	0.84	2.08	-0.44	-0.19	0.23		-0.31
2836-1-0083	2/02/99		0.26	0.11	0.88	-0.91	-0.67	-1.63	-0.75	-2.17
2836-1-0203	3/02/99		-0.31	-0.46	-0.42	-0.46	-0.21	-0.65	0.24	-1.19
2836-1-0208	3/02/99		0.2	0.05	0.2	-0.38	-0.14	0.12		-0.42
2836-2-0050	3/02/99		0.49	0.33	0.95	-0.58	-0.33	0.13		-0.41
2836-2-0070	3/02/99		0.8	0.65	1.46	-0.43	-0.18	0.17		-0.37
2836-2-0121	3/02/99		0.8	0.65	1.52	-0.52	-0.27	0.12		-0.42
2836-2-0138	3/02/99		0.78	0.63	1.84	-0.49	-0.25	0.29	0.23	-0.25

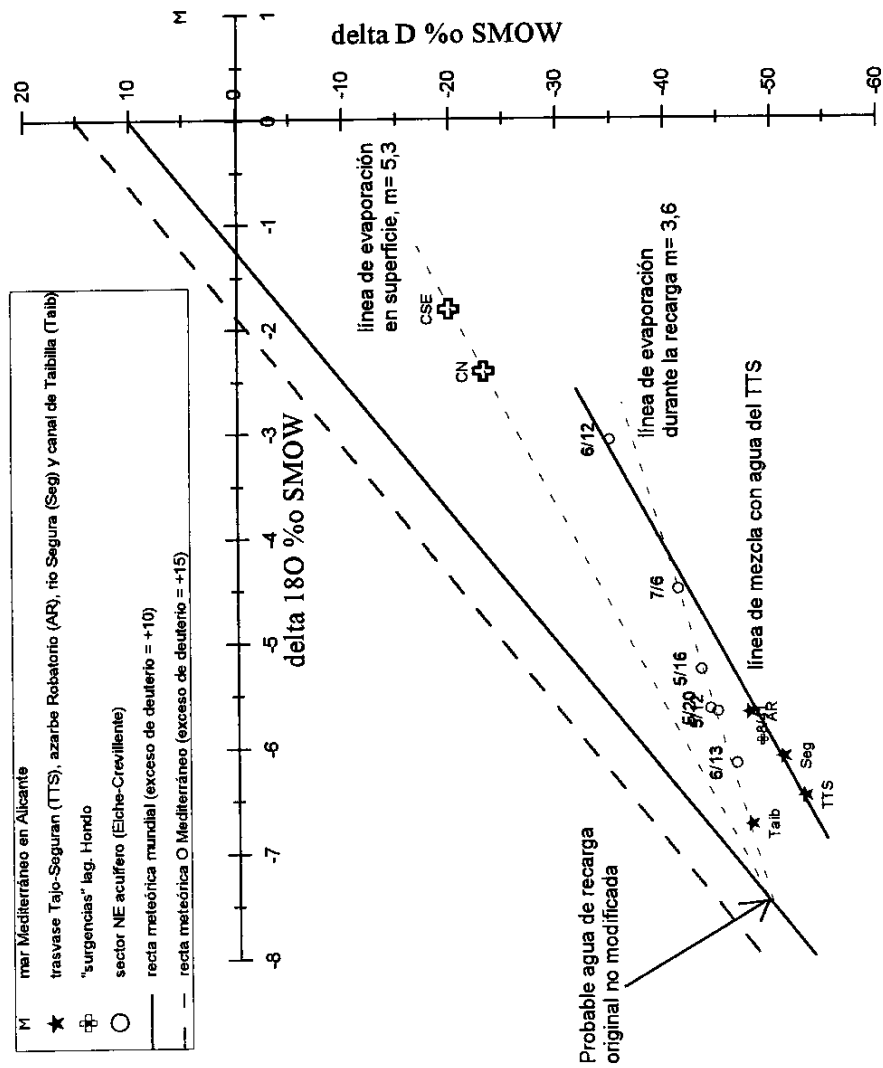


Figura. - IV.7.1.- Relación $\delta^{18}\text{O}/\delta^2\text{H}$ en las aguas subterráneas y superficiales muestreadas en el sector NE del acuífero de la Vega Baja (Elche-Crevillente). La identificación de las muestras que aparecen en todas las **Figura-s** se puede ver en la columna 2 de la **Tabla. - IV.7.2.**

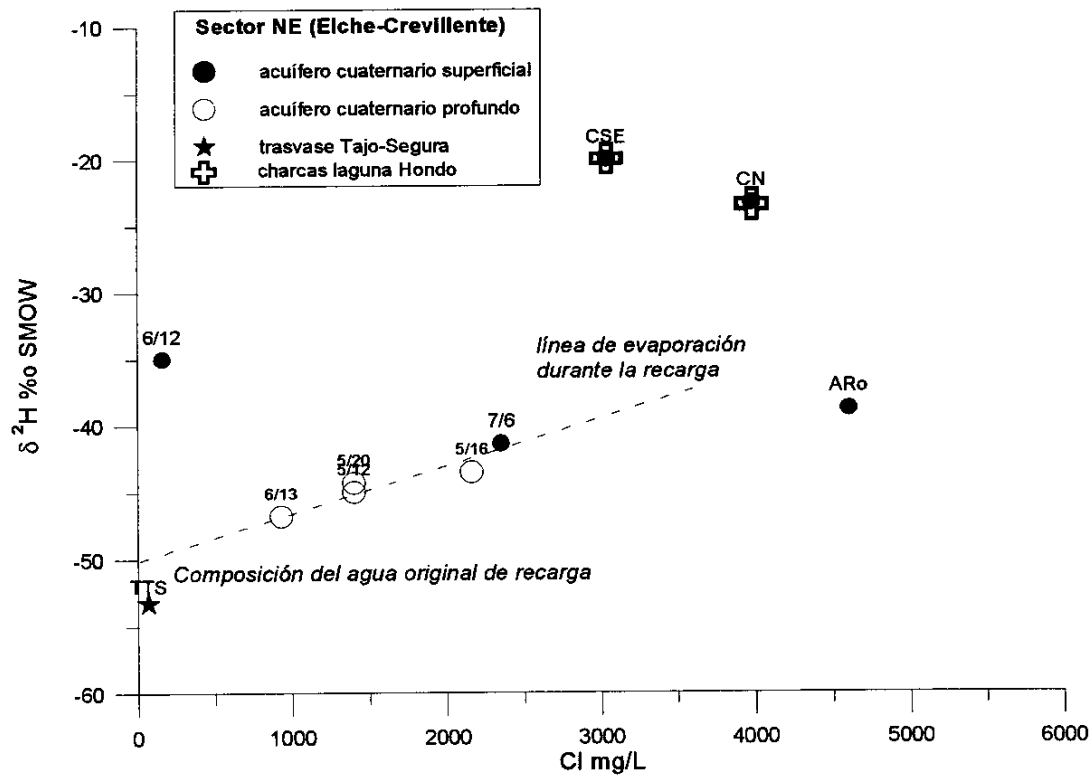
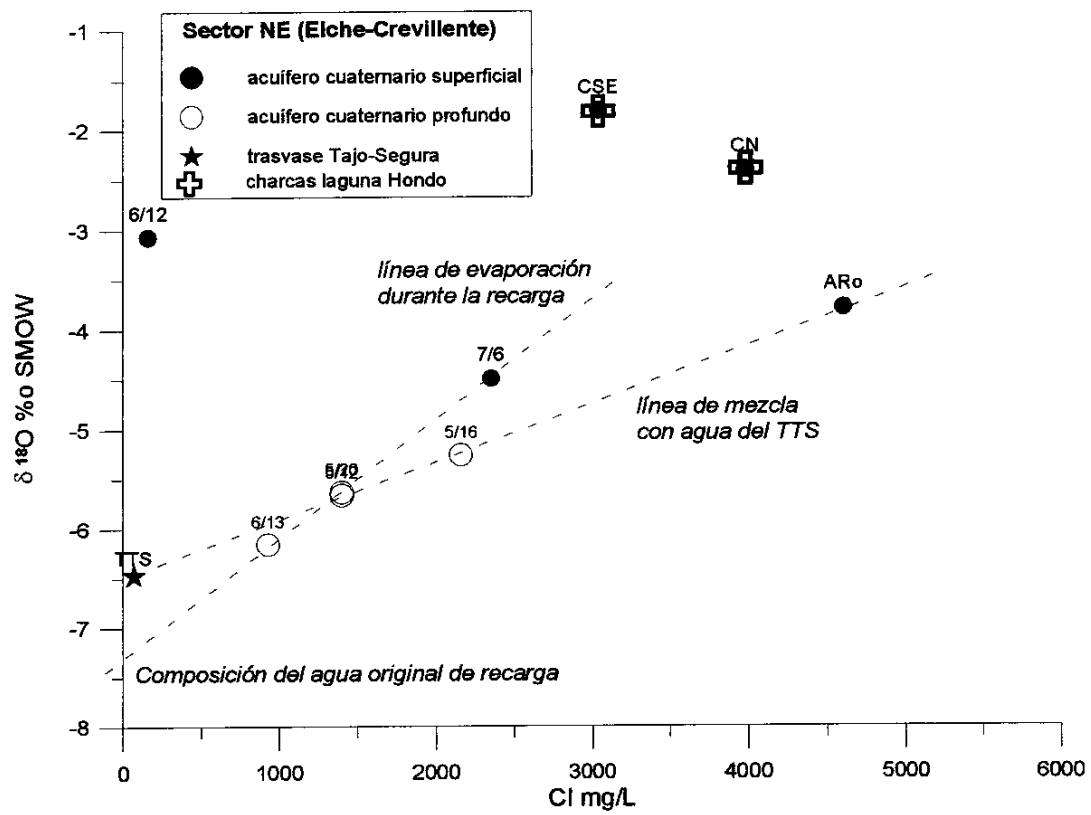
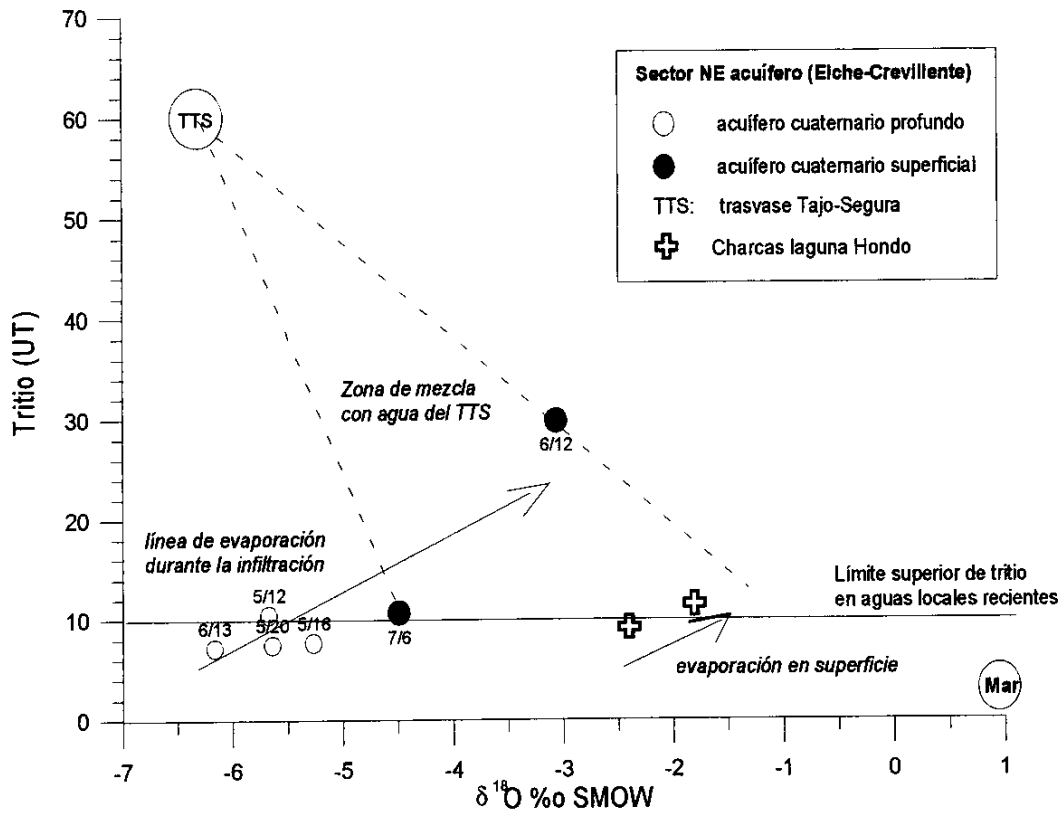


Figura.- IV.7.2.- Estimación de la composición isotópica del agua de recarga de las aguas subterráneas del sector NE (Elche-Crevillente).



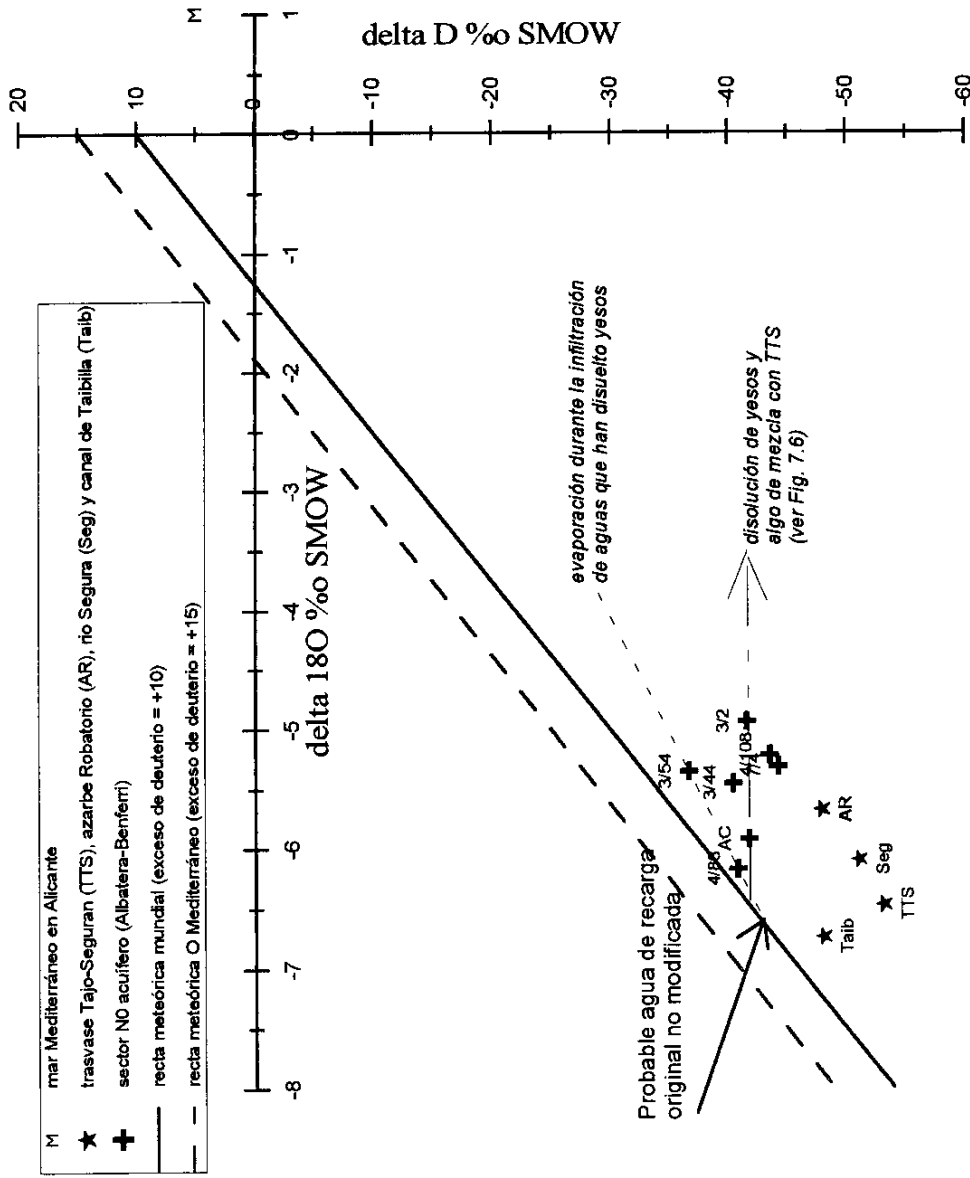


Figura - 7.4.- Relación $\delta^{18}\text{O}/\delta^2\text{H}$ en las aguas subterráneas muestreadas en el sector NO del acuífero de la Vega Baja (depresión de Albatera-Benferri).

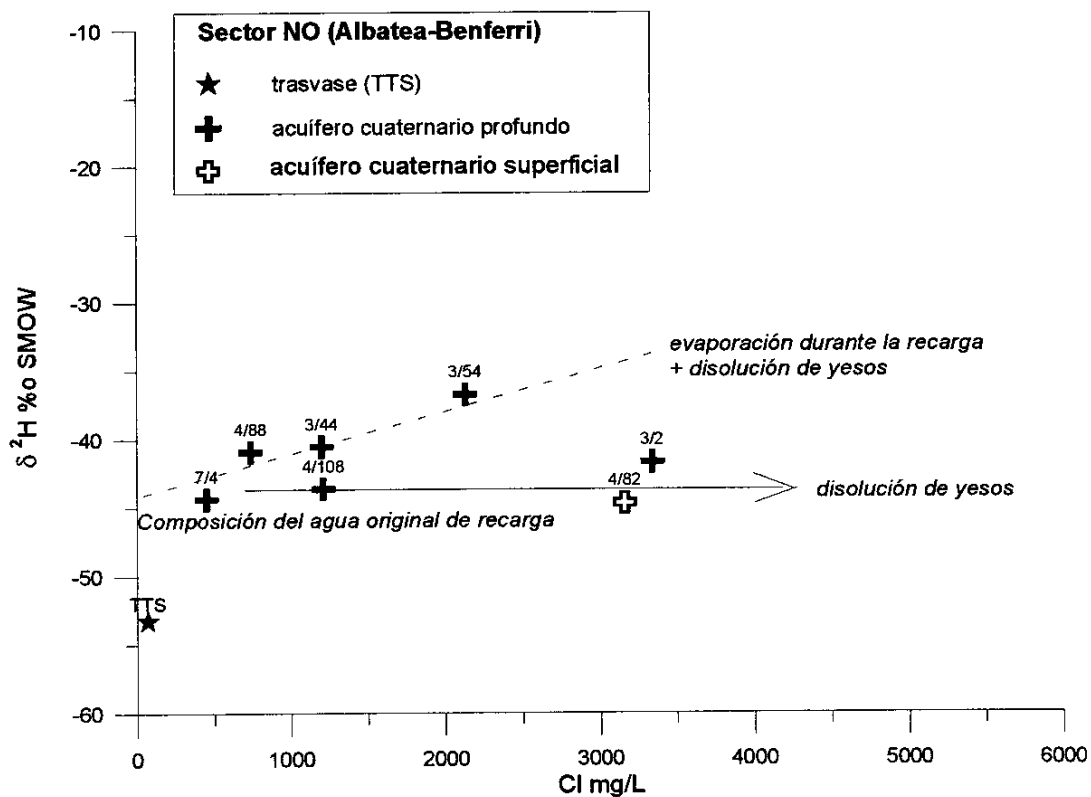
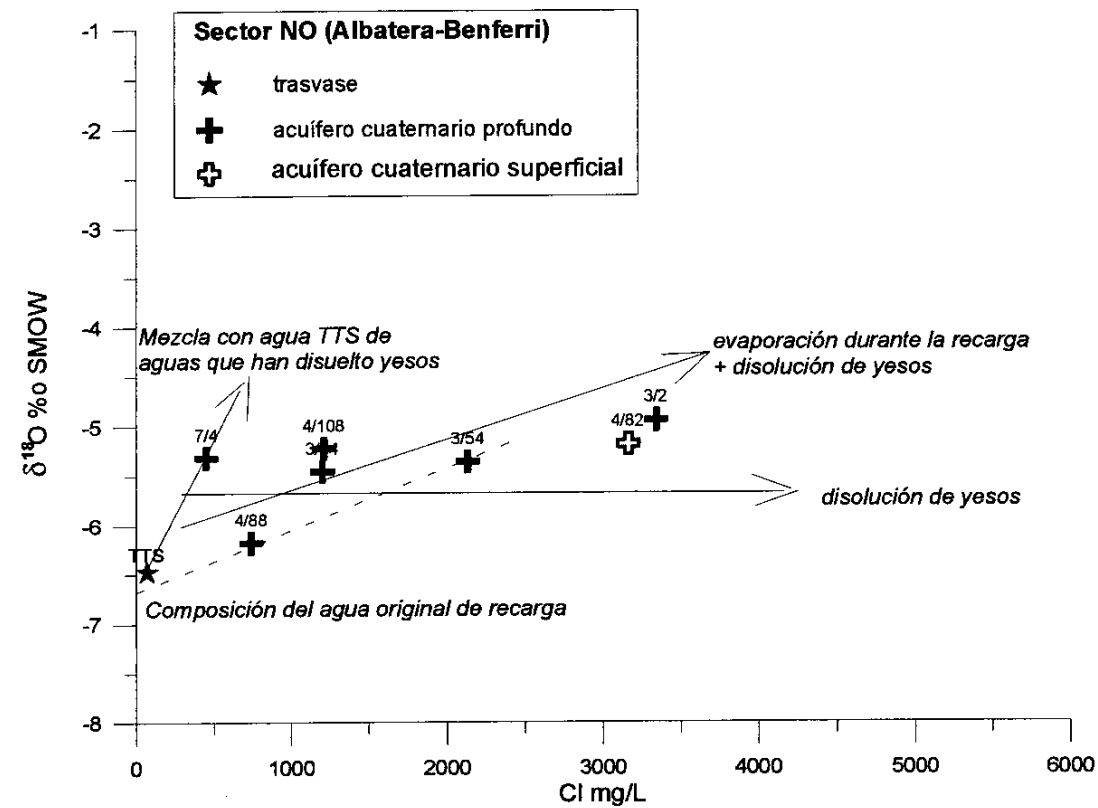


Figura.- IV.7.5.- Estimación de la composición isotópica del agua de recarga de las aguas subterráneas del sector NO (Albatera-Benferri).

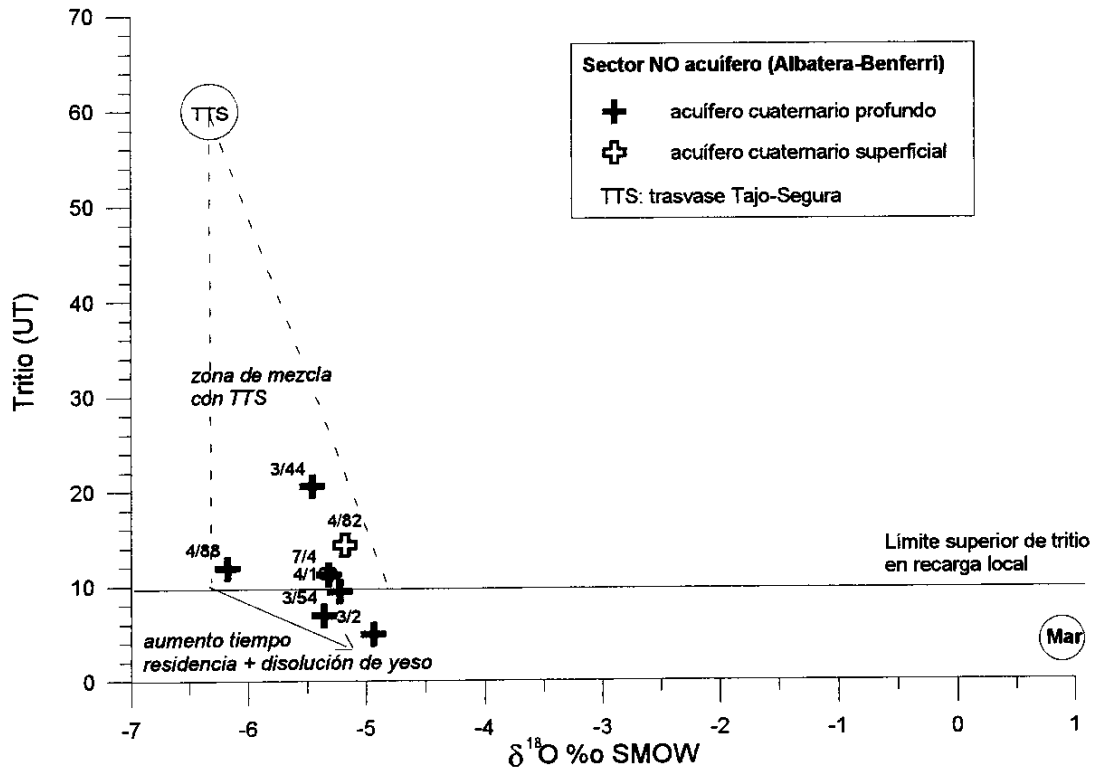


Figura.- IV.7.6.- Contenido en tritio de las aguas del sector NO del acuífero (Albaterra-Benferri) y procesos modificadores.

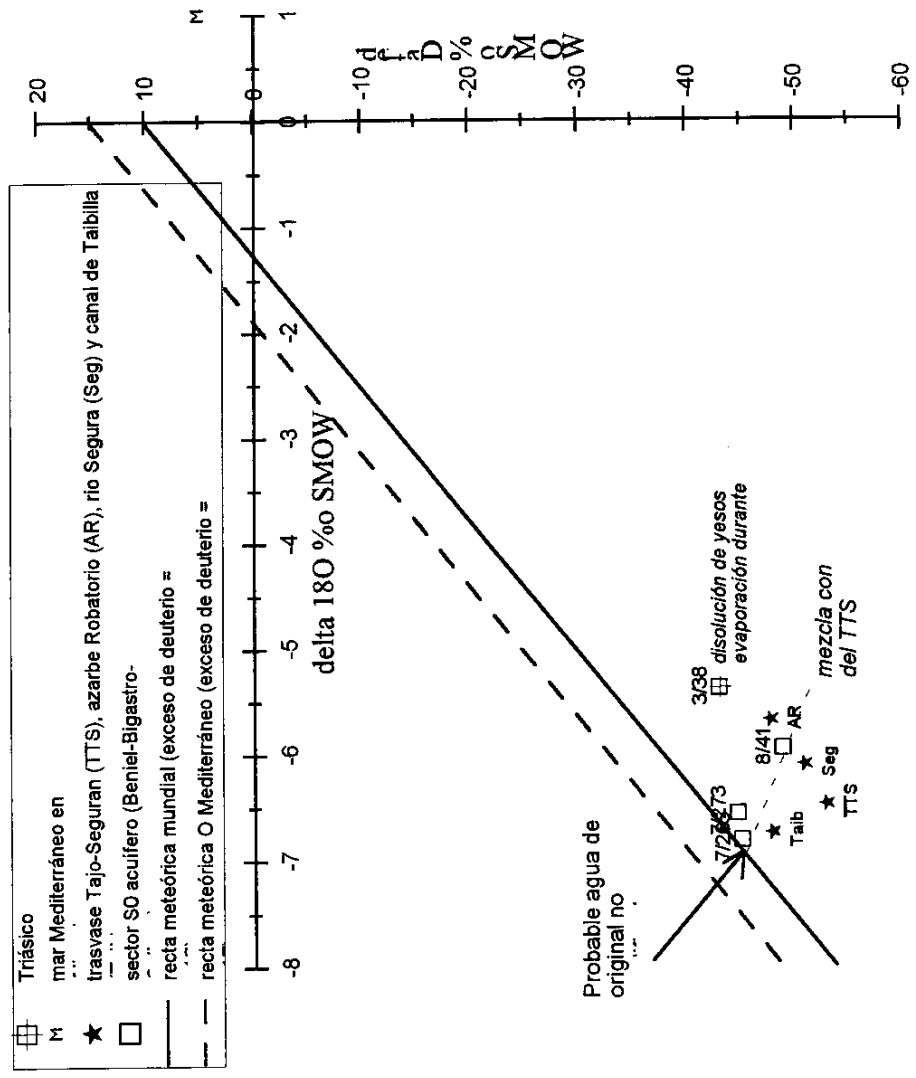


Figura.- IV.7.7.- Relación $\delta^{18}\text{O}/\delta^2\text{H}$ en las aguas subterráneas muestreadas en el sector SO del acuífero de la Vega Baja (Beniel-Bigastro-Callosa).

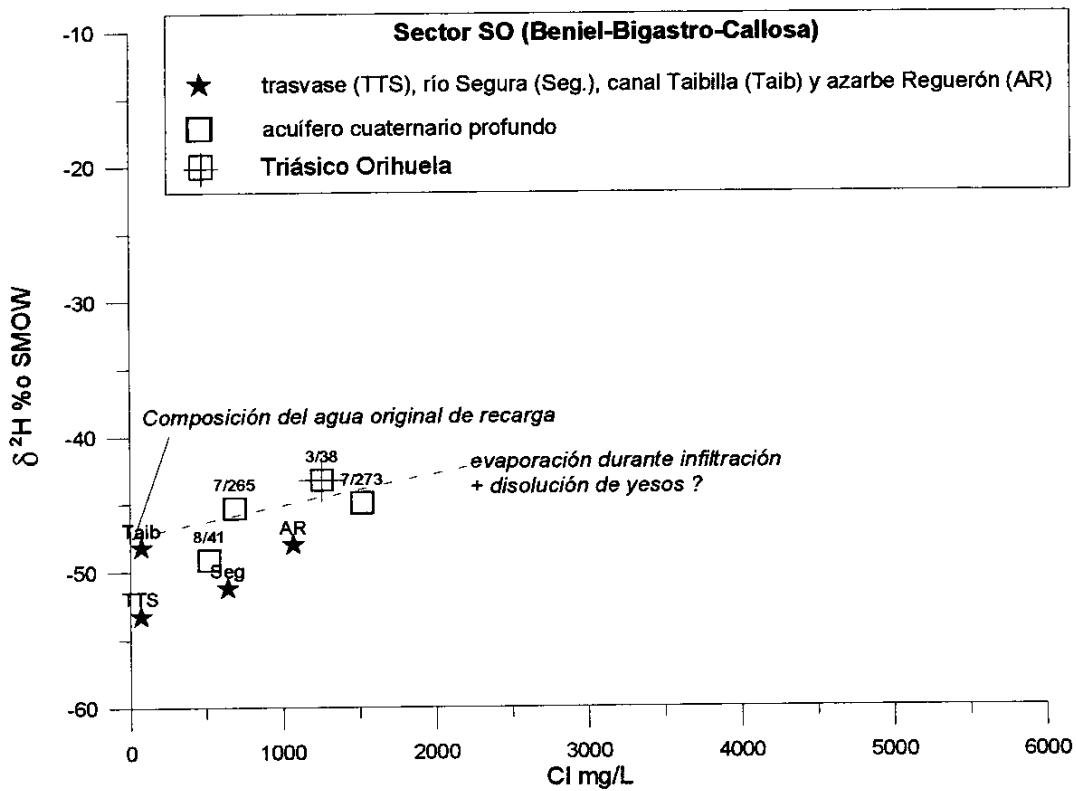
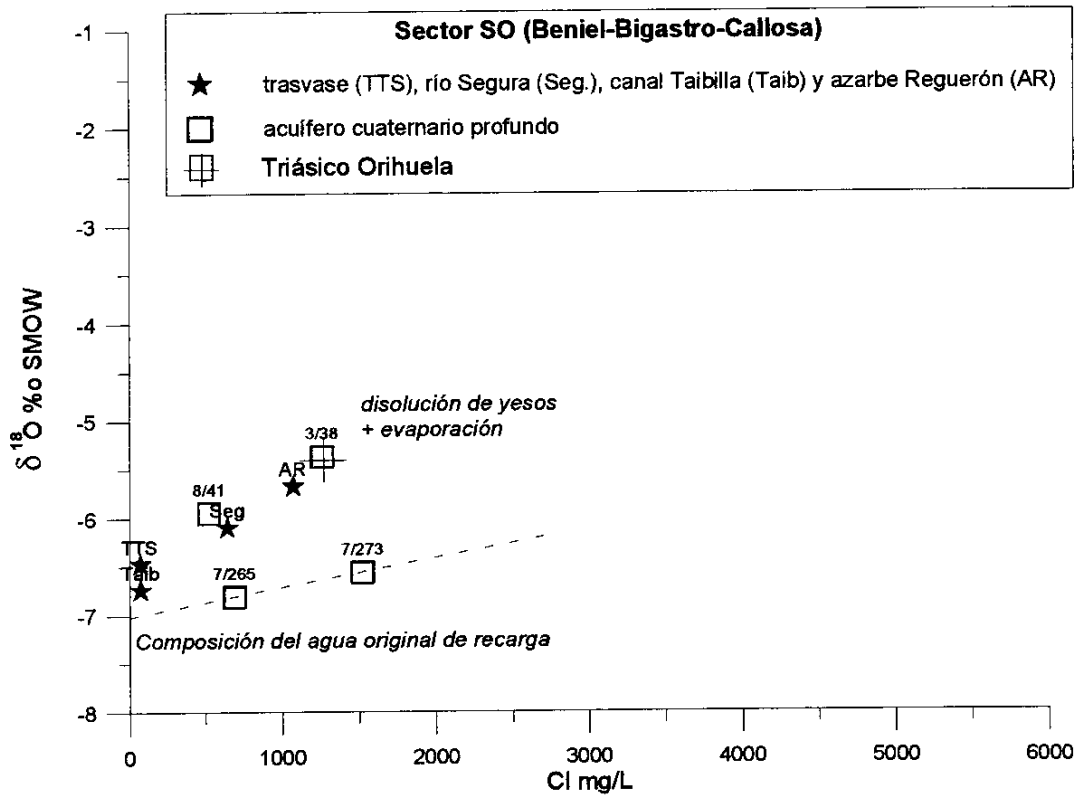


Figura.- IV.7.8.- Estimación de la composición isotópica del agua de recarga de las aguas subterráneas del sector SO (Beniel-Bigastro-Callosa).

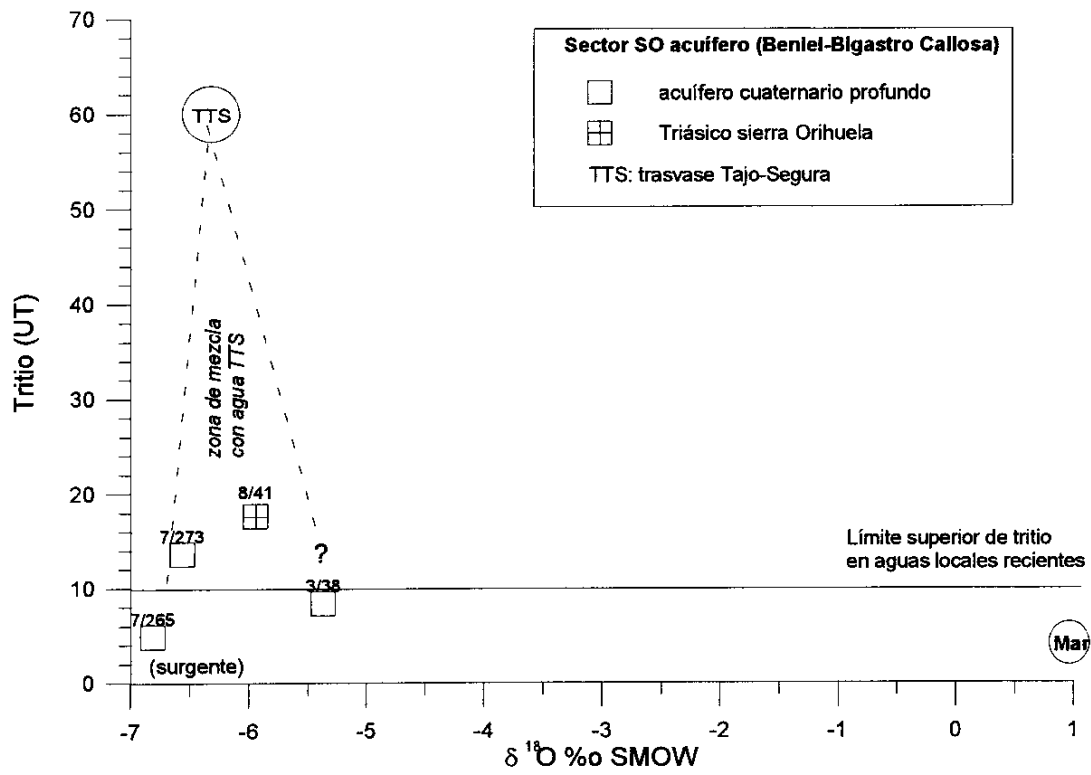


Figura.- IV.7.9.- Contenido en tritio de las aguas del sector SO del acuífero (Beniel-Bigastro-Callosa) y procesos modificadores.

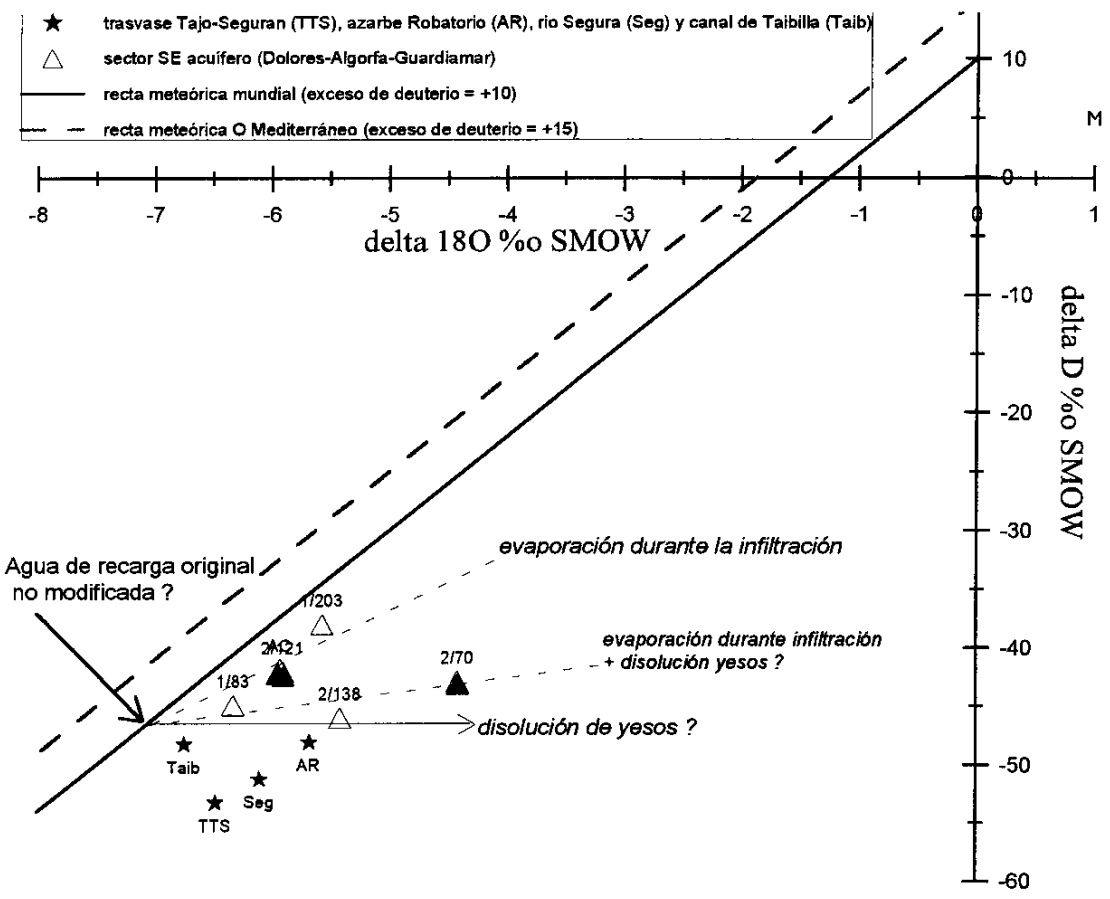


Figura.- IV.7.10.- Relación $\delta^{18}\text{O}/\delta^2\text{H}$ en las aguas subterráneas muestreadas en el sector SE del acuífero de la Vega Baja (Dolores-Algorfa-Guardamar).

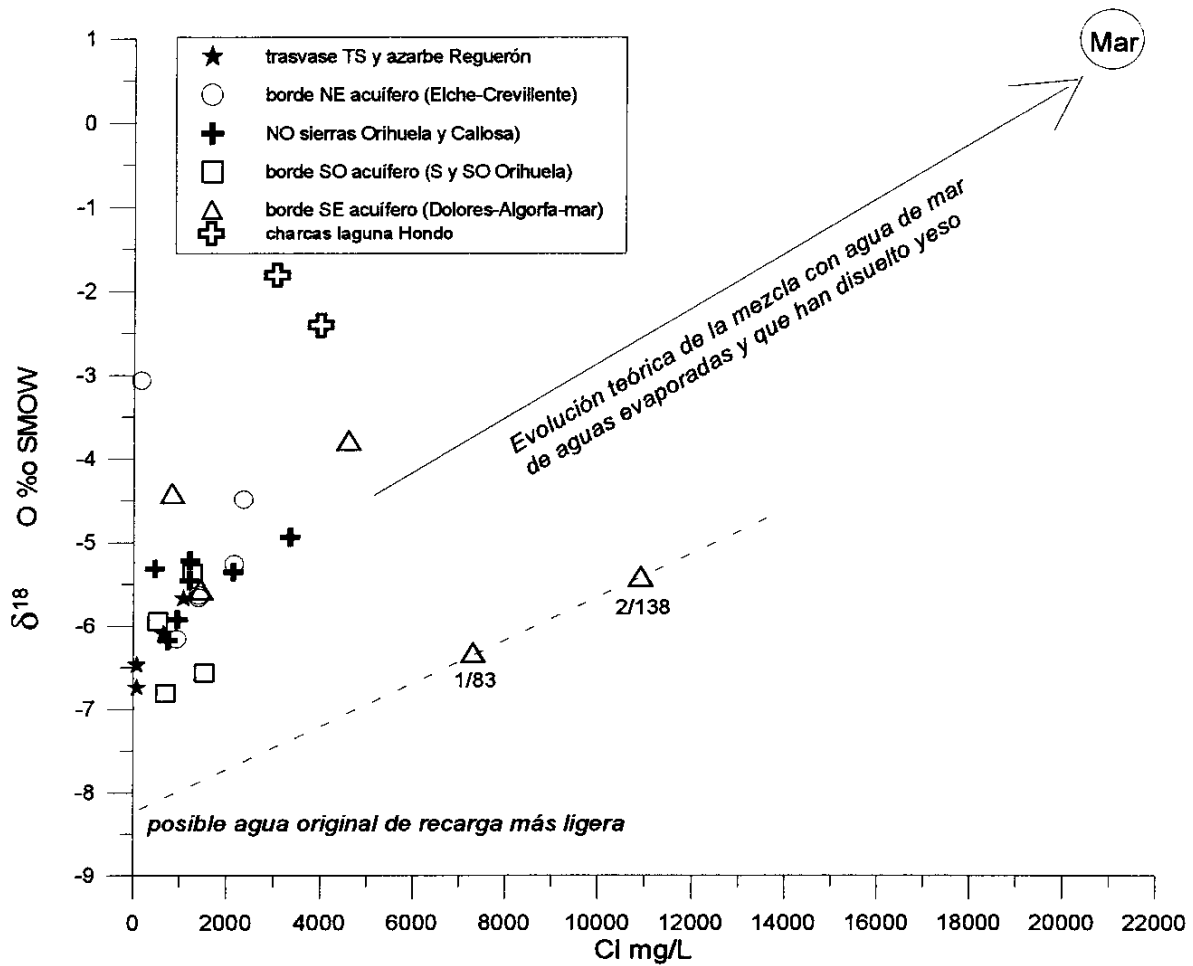


Figura.- IV.7.11.- Evolución teórica de la mezcla con agua de origen de marino de aguas que previamente se han concentrado por evaporación durante la infiltración y que además han disuelto yesos.

Se observa que a las aguas de los sondeos surgentes 1/83 y 1/138, que en teoría deben la mayor parte de su salinidad a la mezcla con agua marina fósil, les falta oxígeno-18 o bien les sobra cloruro. La razón parece ser que la componente dulce de estas muestras es un agua bastante más ligera (por tanto diferente) que la del resto de aguas (ver discusión en texto).

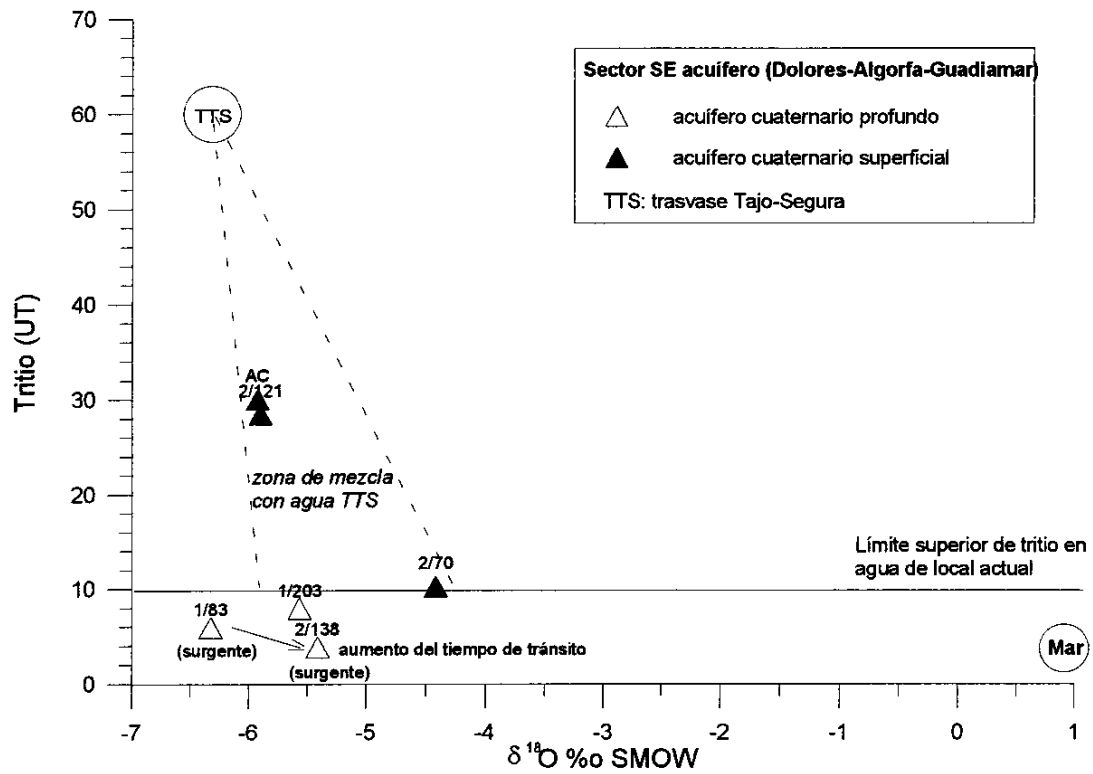


Figura.- IV.7.12.- Contenido en tritio de las aguas del sector SE del acuífero (Dolores-Algorfa-Guadamar) y procesos modificadores.

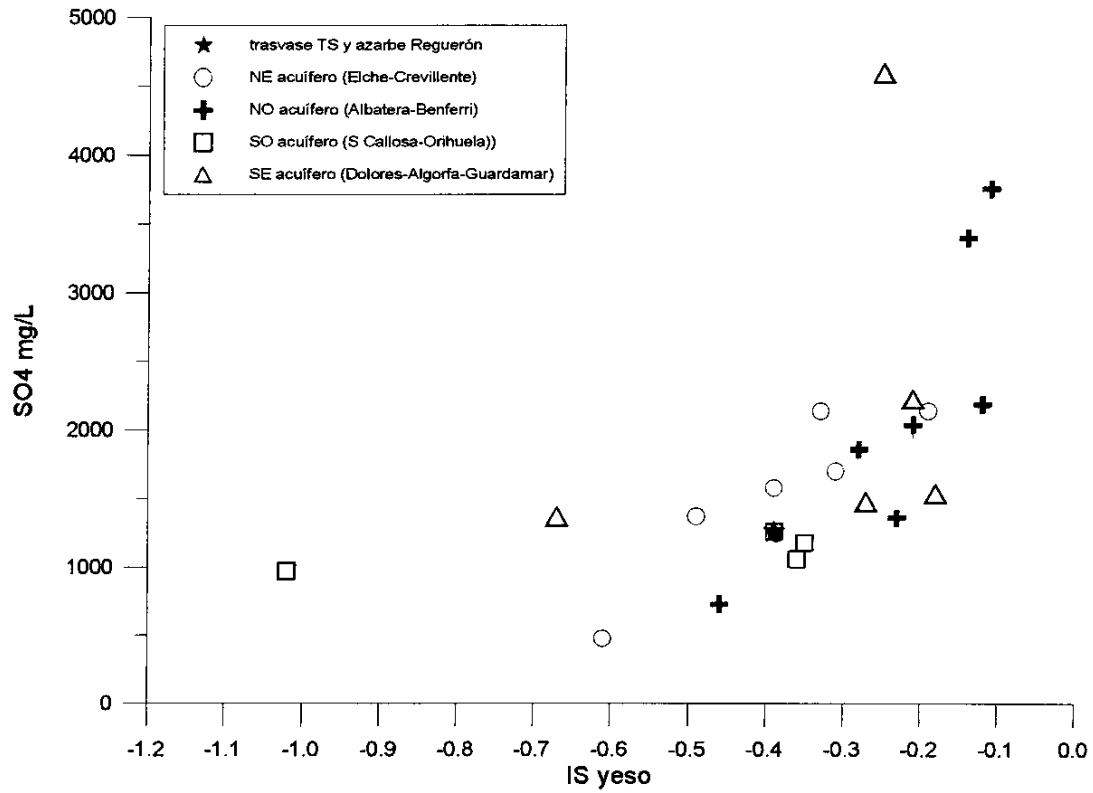
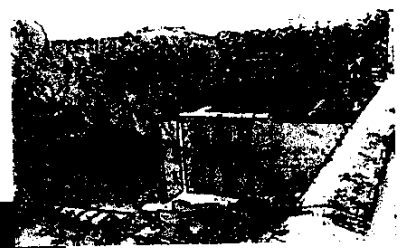


Figura.- IV.7.13.- Índices de saturación en yeso de las aguas muestreadas por sectores. Las cifras más positivas están más cerca de la saturación (han disuelto más yeso).

USO AGRÍCOLA DEL AGUA Y CÁLCULO DE
DEMANDAS MEDIANTE TÉCNICAS DE
TELEDETECCIÓN



V.- USO AGRÍCOLA DEL AGUA Y CÁLCULO DE DEMANDAS MEDIANTE TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN

V.1.- Introducción

El presente capítulo constituye la memoria del proyecto “Clasificación de imágenes Landsat TM para la estimación de superficies de regadío en la Vega Baja y Campo De Elche, unidad Hidrogeológica 07.24, (Alicante)”, realizado por el Servicio de Teledetección del ITGE en la línea de Aplicaciones de Técnicas de Teledetección a la Hidrogeología y como apoyo a proyectos de la Dirección de Aguas Subterráneas y Geotécnia. El objeto de este estudio es el calculo de las superficies de regadío de la Vega Baja (Alicante) para su utilización en el modelo matemático que el ITGE esta elaborando.

Entre los datos necesarios para la realización del modelo matemático para simular el funcionamiento hidrogeológico del acuífero en cuestión, hay que considerar el retorno por infiltración de agua de riego. Esta información puede deducirse a partir de las superficies de regadío, utilizando un coeficiente asignado en función de las características del suelo y la dotación de agua aplicada a los diferentes tipos de cultivo.

Con el objetivo de cuantificar las superficies de los diferentes tipos de cultivo de regadío que se asignan a cada una de las celdas del modelo, se ha considerado la utilización de imágenes Landsat TM para obtener esta información de una manera rápida y objetiva, con la ventaja adicional de poder actualizar estas superficies periódicamente con imágenes registradas en periodos sucesivos. El método consiste en la realización de clasificaciones digitales de imágenes para la discriminación y cuantificación de dichas superficies. Estos resultados se ajustan mediante una regresión lineal con los obtenidos por expansión directa a partir del muestreo aleatorio de una serie de segmentos de campo repartidos por el área de estudio de una manera estratificada.

V.2.- Metodología

La mayor parte de los estudios que se realizan con imágenes de teledetección para la determinación de superficies de cultivo utilizan una metodología de toma de segmentos muestrales distribuidos estadísticamente. Se han realizado las siguientes fases de trabajo:

DIGITALIZACIÓN

En la primera fase del estudio, se ha procedido a la creación de una base digital de datos, que incluye las hojas topográficas de la Serie L 27-35 (Fortuna), 28-35 (Elche), 29-35 (Cabo de Santa Pola), 27-36 (Orihuela) y 28-36 (Guardamar del Segura), a escala 1:50000, del Servicio Geográfico del Ejército, y las hojas Nº 72 (Elche), 73 (Alicante) y 79 (Murcia) correspondiente a la BCN200, a escala 1:200000, del Instituto Geográfico Nacional, conteniendo límites provinciales, términos municipales, comunicaciones, red hidrográfica y núcleos de población. Se ha digitalizado el mapa geológico Nº 892 (Fortuna), 893 (Elche), 913 (Orihuela) y 914 (Guardamar del Segura), a escala 1:50000, correspondiente a la zona de estudio. Estos elementos, además de la malla del modelo, se han incorporado a un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.).

TRATAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

Entre las imágenes disponibles del área de estudio, se han seleccionado dos cuartos flotantes de imágenes Landsat TM, registradas en marzo de 1997 y agosto de 1998. Estas dos fechas resultan complementarias para discriminar cultivos permanentes y cultivos temporales.

Corrección geométrica

Las imágenes se han corregido geoméricamente mediante puntos de control homólogos entre la imagen y la información digital escala 1:50000. Se ha aplicado un polinomio de segundo grado que ha permitido un ajuste con un error medio del orden de un pixel (30 m). El método de transformación utilizado ha sido el del vecino más próximo.

De la misma forma, se ha georreferenciado parte de la fotografía aérea, registrada en agosto de 1998, y facilitada por la Diputación de Alicante. Se ha utilizado únicamente la parte central de cada uno de los fotogramas para evitar distorsiones, aplicando un polinomio de tercer grado. El error medio alcanzado ha sido de 1,5 píxeles, lo que supone aproximadamente 5,5 metros, el método de transformación utilizado ha sido el de convolución cúbica. Este procedimiento ha permitido obtener los segmentos muéstrales correctamente referenciados para el cálculo de las superficies mediante estimación directa (E.D)

Normalización radiométrica

Se realiza para minimizar los efectos atmosféricos y los de deriva del sensor. En primer lugar se han corregido las imágenes utilizando los valores de calibrado del sensor TM. Posteriormente se ha realizado la normalización mediante la combinación lineal respecto a otra imagen de referencia. La función de correlación se obtiene a partir de los valores de reflectividad aparente de superficies que supuestamente no cambian (asfalto, agua, suelo desnudo,...). Se ha utilizado como referencia la imagen de marzo que presenta una turbidez atmosférica menor.

Combinación de bandas

Consiste en crear una nueva imagen a partir de tres bandas a las que se asigna un color primario: rojo, verde, azul. Con el fin de visualizar el máximo de información no redundante, se utilizan las bandas que presenten la mayor varianza y el mínimo coeficiente de correlación entre ellas. En los *Planos V-1* y *V-2* aparecen las combinaciones de bandas TM453, rojo, verde, y azul (R,V,A) de las imágenes de primavera y verano respectivamente. En la composición de la imagen de primavera se observa una mayor superficie ocupada por cultivos de huerta y herbáceos (maíz, alfalfa, trigo), en un estado de crecimiento avanzado. La imagen de verano permite discriminar mejor las distintas especies de hoja caduca (granados, higueras), que en la imagen de primavera no podían reconocerse bien debido a que en esta época el desarrollo

fenológico no es aún el óptimo y la contribución del suelo es importante en estos campos de frutales. El parral da una respuesta muy alta en la imagen de verano ya que en esta época alcanza su máximo desarrollo. En ambas imágenes, pueden establecerse diferencias en los cítricos en función de la relación copa/suelo (Lopez-Soria, S, 1998).

Indice de vegetación

Los cocientes entre bandas se utilizan generalmente para enfatizar la respuesta de la vegetación respecto al suelo. Existen distintos *indices de vegetación* que utilizan bandas del infrarrojo próximo y del visible (rojo), basándose en las diferencias de reflectividad que presenta la vegetación en estas longitudes de onda. Se ha utilizado un índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), que viene dado por:

$$NDVI = \frac{IRp - R}{IRp + R} \quad \text{donde IRp} = TM4$$

y R = TM3

En la imagen resultante, los valores altos corresponden a la vegetación vigorosa, los valores bajos a suelos abiertos, humedales, salinas y láminas de agua, y los valores intermedios a distintos grados de cobertura entre vegetación y suelo. La superposición de los índices de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) de cada una de las imágenes ha permitido establecer la máxima superficie regada en ambas fechas.

Transformación "Tasseled Cap"

Los componentes brillo, verdor y humedad obtenidos mediante esta transformación, proporcionan información relevante respecto al estado fenológico y humedad del suelo. Las parcelas de huerta y cultivos herbáceos presentan valores altos en los componentes verdor y humedad debido al pleno desarrollo de la planta y a un riego continuo en estas épocas. Por otra parte, parcelas con valores altos en brillo y humedad corresponden a campos en transformación con un estado fenológico de nascencia y riego continuo. Los cítricos con relación copa/suelo alta y media pueden diferenciarse por los valores de

verdor. En ambos casos presentan valores de humedad menores en primavera que verano.

V.3.- Muestreo de Campo

Se ha realizado una serie de reconocimientos de campo con el fin de cartografiar segmentos de 500 x 500 m (*Anexo V-1*) definidos a partir de la fotografía aérea y las imágenes corregidas en la primera fase. Estos segmentos, se han definido como cuartos de las celdas establecidas en la malla del modelo matemático, lo que supone una tasa de muestreo del 2,24%. En los trabajos de campo se han reconocido las áreas tipo con objeto de realizar un muestreo aleatorio simple que permita poder contrastar estas observaciones con la información obtenida de la clasificación

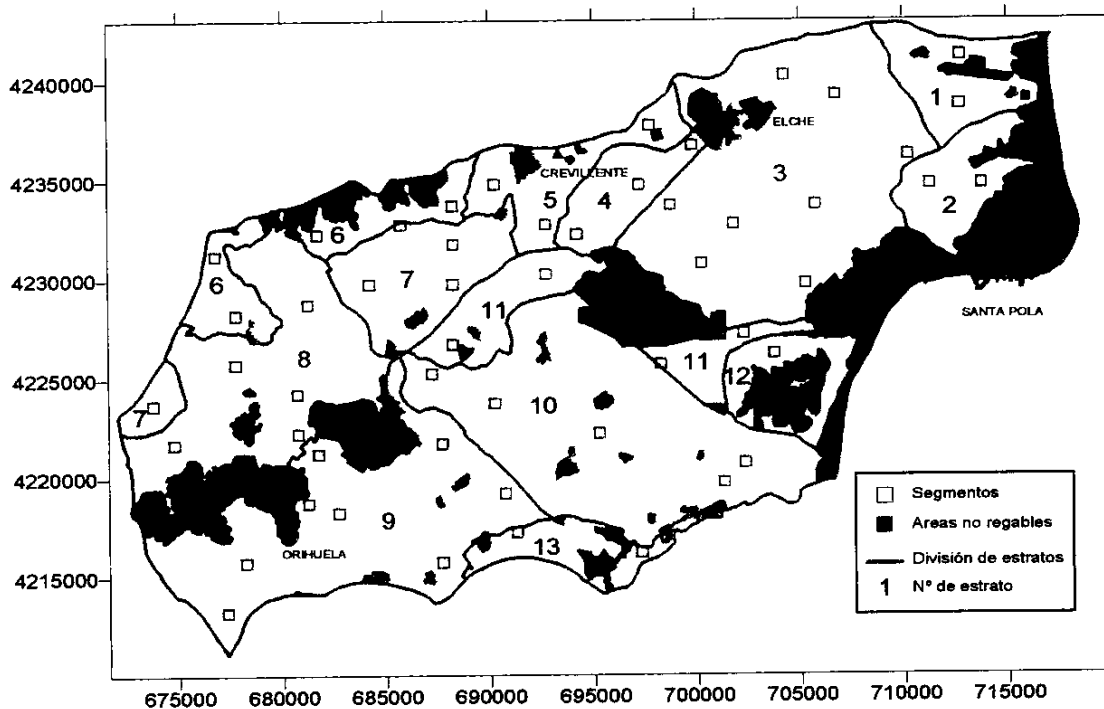


Figura V-1.- Situación de los segmentos de muestreo en los distintos estratos en los que se ha diferenciado la zona

digital.

La distribución de los segmentos se ha llevado a cabo mediante un muestreo aleatorio sobre una serie de estratos, realizados a partir de la fotointerpretación de las imágenes y la fotografía aérea. En primer lugar, se ha definido la máscara de áreas no regables, creada a partir de los índices de vegetación y la combinación de bandas, para toda el área de estudio (*Figura V-1*). Sobre esta

máscara se han situado 52 segmentos muestrales, distribuidos proporcionalmente a la superficie de 13 estratos definidos según el uso del suelo, el porcentaje y tipo de cultivo. Los estratos considerados son los siguientes:

- *Estrato 1:* alrededores del aeropuerto del Altet, con una superficie de 25,5 km². Se trata de una zona donde predominan los cultivos de secano (almendros y olivos) y numerosos campos abandonados. Hay huertos de cítricos, que en muchos casos se encuentran abandonados, y es importante la presencia de monte con matorral. En este área se han tomado 2 segmentos que supone un 1,96 % del estrato.
- *Estrato 2:* se sitúa al sur del anterior, con una superficie de 23,6 km². Se caracteriza principalmente por los campos de cultivos de huerta y cereales, así como algunos huertos de cítricos. El matorral es abundante en esta zona. Se han tomado 2 segmentos que supone un 2,11 % del estrato.
- *Estrato 3:* engloba la mayor parte de las áreas de regadío de la zona del Campo de Elche, con una superficie de 135,6 km². Esta zona es muy heterogénea. Incluye cultivos de secano (almendros y olivos), huertas muy dispersas en parcelas familiares, palmerales y viveros, así como huertos de cítricos e invernaderos. Se han tomado 7 segmentos que supone un 1,29 % del estrato
- *Estrato 4:* al suroeste de la localidad de Elche, con una superficie de 20,5 km². Predominan pequeños huertos familiares con hortalizas, cítricos, y frutales. Las parcelas de regadío son menos frecuentes debido a la falta de agua. Se han tomado 3 segmentos que supone un 3,65% del estrato.
- *Estrato 5:* alrededores de Crevillente y oeste de Elche, con una superficie de 26,9 km². Similar al anterior, con la particularidad de que presenta una mayor superficie de regadío. Se han tomado 3 segmentos que supone el 2,78 % del estrato.
- *Estrato 6:* al sur de la sierra de Crevillente y Abanilla, con una superficie de 30,3 km². Es una zona con predominio del matorral y abundantes huertos de granados, higueras, parrales y

cítricos. Puntualmente aparecen viveros y huertos de hortalizas. Los campos de almendros predominan en el sector occidental. Se han tomado 4 segmentos que supone el 3,3 % del estrato.

- *Estrato 7:* al norte de Albaterra, con una superficie de 44,7 km². Predominan los huertos de cítricos, granados e higueras pequeñas parcelas. Se han tomado 4 segmentos que supone el 2,23 %.
- *Estrato 8:* al norte de la Sierra de Orihuela, con una superficie de 79,9 km². Se caracteriza por la existencia de grandes extensiones de huertos de cítricos, y en menor medida por grandes campos de cultivos de hortalizas y granados. Se han tomado 5 segmentos que supone el 1,56%.
- *Estrato 9:* corresponde a la vega del Río Segura, en las inmediaciones de Orihuela, con una superficie de 101,2 km². Ocupa una gran superficie, en la que predominan los cultivos de huerta, cereal, alfalfa y huertos de cítricos. Se han tomado 7 segmentos que supone el 1,72%.
- *Estrato 10:* se extiende desde el suroeste de la Laguna del Hondo y alrededores de Almoradí hasta Guardamar del Segura, con una superficie de 120,3 km². Los cultivos de huerta, cereal y alfalfa son predominantes. El porcentaje de huertos de cítricos en este estrato es muy inferior al del estrato 9. Se han tomado 5 segmentos que supone el 1,03 %.
- *Estrato 11:* al noroeste y al sur de la Laguna del Hondo, con una superficie de 33,3 km². El sector norte se caracteriza por extensos campos de cereales y alfalfa, y el sector sur por campos de cereal y cultivos de huerta. Ambos sectores incluyen, además, áreas con vegetación de saladar húmedo. Se han tomado 4 segmentos que supone el 3 %.
- *Estrato 12:* pequeña zona situada al noroeste de Guardamar del Segura, con una superficie de 16,8 km². Principalmente campos de almendros y pequeños huertos de granados que, en gran parte, aparecen secos. Se ha tomado 1 segmento que supone el 1,48 %.
- *Estrato 13:* al sur de Benijófar, con una superficie de 16.8 km². Se caracteriza por la presencia de grandes campos de cítricos y cultivos de huerta. En los últimos, se suelen presentarse pequeños arboles de cítricos intercalados. Se han tomado 2 segmentos que supone el

2.97%.

V.4.- Evaluación por Expansión Directa

Se ha calculado la superficie de regadío mediante *Expansión Directa* (ED). Este método se basa en dividir el total del área estudiada en N_i segmentos, de los que se seleccionan aleatoriamente n_i previamente reconocidos en el campo. Los segmentos seleccionados corresponden a los 52 cartografiados en los diferentes estratos. La superficie total de cada uno de los cultivos en los segmentos (x_i) se multiplica por N/n_i y se obtiene la superficie total del cultivo en el área (y_i).

$$y_i = x_i \times \frac{(N_i)}{n_i}$$

Se han digitalizado los 52 segmentos, incorporándose a la base de datos del S.I.G, que ha permitido calcular la superficie total del área (N_i), la de los segmentos (n_i) y la superficie para cada

Tipos de Cultivo Muestra	Superficie (ha) Segmentos	Superficie (ha) Total	%
Invernadero	13	675	1,0
Cítricos	292	15222	22,5
Caducifolios	76	3966	5,9
Parral y Vid	17	875	1,3
Palmeral	15	803	1,2
Huerta	297	15459	22,8
Forrajeros (alfalfa)	37	1941	2,9
Transformación	66	3446	5,1
Total	813	42387	62,7

Tabla V-1.- Superficie para cada tipo de cultivo calculada por expansión directa

uno de los cultivos (x_i). Mediante una hoja de cálculo, se ha obtenido la superficie estimada para cada uno de los cultivos (y_i). Los resultados se presentan en la *Tabla V-1*.

V.5.- Clasificaciones digitales

Generalmente, la clasificación digital es el objetivo final del tratamiento de imágenes multiespectrales. Consiste en agrupar píxeles distribuidos en una serie de variables (bandas), en

N° de Clase	Clase	Cultivos
1	Invernaderos	Flores y plantas ornamentales, hortalizas (tomates, pimientos etc.)
2	Cítricos1	Cítricos 1 70 % recubrimiento
3	Cítricos2	Cítricos 1 40% <70% recubrimiento
4	Cítricos3	Cítricos <40 % recubrimiento
5	Granado1	Granados 1 50 % recubrimiento
6	Granado2	Granados <50 % recubrimiento
7	Higuera1	Higueras 1 50 % recubrimiento
8	Higuera2	Higueras <50 % recubrimiento
9	Parral	Parrales y viñedos
10	Palmeral	Palmerales
11	Viveros	Viveros (palmeras, plantas ornamentales etc)
12	Almendros	Almendros >30 % recubrimiento
13	Olivar	Olivos >30 % recubrimiento
14	Chumbera	Chumbera
15	Cultivos de Huerta	Algodón, flores y plantas ornamentales, hortalizas (lechuga, alcachofa, acelga etc.), tubérculos (patata, etc.), melón, pimientos (pimentón), barbecho y sembrado
16	Alfalfa	Alfalfa
17	Cereal	Trigo, maíz, avena etc.
18	Huerto	Huertos familiares con cítricos y frutales
19	Transformación	Árboles jóvenes. Cubierta <5%: cítricos, granados, higueras, frutales, etc.
20	Humedal	Vegetación de saladar húmedo y zonas húmedas
21	Monte bajo	Monte con matorral
22	Monte arbolado	Monte con árboles (pinar, etc.)
23	Erial	Campos improductivos y abandonados
24	Urbano	Carreteras, poblaciones, casas, etc.
25	Abierto	Canteras, suelos desnudos, etc.
26	Agua	Balsas, lagunas, etc.
27	Urbanización	Urbanizaciones de casas con parcelas ajardinadas

Tabla V-2.-Clases utilizadas en la clasificación supervisada a partir de las parcelas de los segmentos muestrales

una serie de conjuntos que presentan una respuesta espectral similar. De esta forma se hacen interpretables los valores numéricos de la imagen y, por tanto, se puede discriminar de una manera automática o semiautomática distintas zonas de la escena. Se utilizan dos tipos diferentes de clasificación:

Clasificación no supervisada

La clasificación no supervisada consiste en realizar una clasificación automática donde solo se definen unos requisitos mínimos para que el algoritmo de clasificación realice una agrupación automática de los datos de la imagen en una serie de píxeles que presenten una respuesta espectral similar de las distintas cubiertas. Este procedimiento se basa en tres procesos: definición de las características de las celdillas de entrenamiento, medida de la similaridad en ellas, y búsqueda de un criterio de agrupamiento de los casos similares. Generalmente, este procedimiento sirve como aproximación a la clasificación definitiva.

En este caso se ha usado un clasificador "ISODATA", utilizando todos los canales del Landsat TM excepto el TM6 (térmico), tanto de las dos imágenes por separado como juntas. Se han obtenido 29 clases (clusters) que han sido identificadas mediante fotointerpretación de las imágenes y los datos de campo.

Clasificación supervisada

La clasificación supervisada permite controlar los resultados mediante la definición de diferentes clases espectrales que van a determinar el resultado final de la clasificación. En una primera fase, se define en la escena una serie de parcelas de control ("training areas"), que corresponden a las clases que se han establecido en la leyenda (*Tabla V-2*). En nuestro caso, se han utilizado los 52 segmentos cartografiados durante la campaña de campo.

En función del grado de cubierta, se han definido tres categorías para los cítricos: cítricos 1, con cubiertas superiores al 70% (*Anexo V-2 - Foto 1*), cítricos 2, entre 30% y 70% (*Anexo V-2 - Foto 2*) y cítricos 3, entre el 10% y 30% (*Anexo V-2 - Foto 3*). Se han definido dos categorías de distintas especies arbóreas de hoja caduca: granados e higueras

(*Anexo V-2 - Fotos 4 y 5*), con grados de cubierta mayores y menores del 50%. Se han

definido clases para parral, chumbera, cultivos de huerta (*Anexo V-2 - Foto 6*), cereal (maíz, trigo), palmeral, viveros (*Anexo V-2 - Foto 7*) e invernadero. Además, se ha definido una clase denominada transformación (*Anexo V-2 - Foto 8*) que corresponde a zonas con árboles recién plantados con grados de cubierta <10%. En algunos casos, cultivos de huerta (alcachofa, brocoli, etc) pueden aparecer intercalados en otros cultivos arbóreos (*Anexo V-2 - Fotos 9 y 10*). Cuando esto ocurre, se han incluido en la clase de cultivos de huerta.

Además de los cultivos de regadío, se han definido clases de monte con matorral y arbolado, suelos desnudos (canteras, campos abandonados), vegetación del saladar húmedo de la Laguna del Hondo, distintos tipos de superficies de agua, urbano y cultivos de secano (almendro y olivo), con el fin de poderlas separar de las superficies regadas. Los cultivos de secano presentan unas características espectrales similares a la clase de transformación debido al alto grado de exposición del suelo en los primeros.

Se han etiquetado las parcelas de los 52 segmentos, asignándoles un valor que corresponde con el número de clase (*Tabla V-2*). Cada uno de los segmentos se ha superpuesto sobre la imagen y se ha extraído la información espectral correspondiente. En este estudio, se ha utilizado la información multispectral de ambas imágenes de primavera y verano, introduciendo de este modo un criterio de multitemporalidad.

A partir de las parcelas así definidas, se ha generado una clasificación supervisada (*Plano V-3*), utilizando un algoritmo de máxima probabilidad, en el que se han fijado diferentes umbrales de asignación para cada una de las clases. El valor tomado como umbral de la clasificación depende de las clases a discriminar; cuanto mayor sea este valor, mayor será el número de píxeles incluidos en la clase, pero también será mayor el error de la clasificación entre categorías. Por el contrario, si disminuimos el umbral disminuye el error, pero quedan píxeles sin clasificar.

El resultado de la clasificación es una nueva imagen de una banda donde el valor corresponde al número de clases que aparece en la leyenda. A estos valores se les ha aplicado la máscara de áreas regables. Debido a la dificultad de discriminación entre

algunas de las clases, se han agrupado en función de las que interesan desde el punto de vista de dotaciones de riego (*Tabla V-3*). Así, los cítricos se han unido en una sola clase. El cereal de regadío y los cultivos de huerta se han agrupado para obtener mejores resultados en la clasificación, ya que a efectos de riego pueden agruparse. El palmeral se ha unido con el vivero, pues en la mayoría de estos, predominan las palmeras; los granados e higueras también se han agrupado en una clase denominada caducifolios.

Una vez realizada la clasificación, se ha determinado la fiabilidad de la misma. Con este fin, se han comparado las observaciones de campo con los resultados obtenidos en la clasificación. Para ello se toman una serie de áreas test que se cruzan con los datos de la imagen clasificada, generándose una matriz de confusión entre clases (*Tabla V-4*). Esta matriz compara la verdadera composición de cada celdilla de la muestra con la propuesta por el clasificador.

N° de Clase	Clase	Use
1	Invernadero	Invernaderos
2	Cítricos 1	Cítricos
	Cítricos 2	
	Cítricos 3	
3	Granados 1	Frutales caducifolios
	Granados 2	
	Higueras 1	
	Higueras 2	
4	Parral	Parral y viñedos
5	Palmeral	Palmeral y viveros
	Viveros	
6	Almendros	Almendro y olivos
	Olivar	
7	Huerta	Cultivos de huerta y cereales
	Cereal	
8	Alfalfa	Forrajeros
9	Transformación	Transformación

Tabla V-3.- Leyenda de la clasificación simplificada

Los resultados obtenidos en la clasificación vienen dados en columnas y los tomados en el campo en filas. La diagonal principal corresponde al número de celdillas clasificadas correctamente para cada una de las categorías de la leyenda. Los elementos fuera de la

diagonal principal muestran los errores de asignación.

Estos errores pueden darse de un modo porcentual, obteniéndose el riesgo del productor y riesgo de usuario. En este caso, se presentan los porcentajes complementarios que se corresponden con las respectivas exactitudes:

- *Exactitud del productor*: es la probabilidad que tenemos de acertar como consecuencia de la no-inclusión de algunas celdillas de la clase correspondiente (omisión). En el caso de los cítricos, el 63,0 % de las muestras tomadas en campo, también lo son en la clasificación.
- *Exactitud del usuario*: es la probabilidad que tenemos de acertar cuando suponemos cierta la naturaleza de una celdilla en la clasificación y puede pertenecer a una clase diferente (comisión). El 74,4 % de los píxeles clasificados como cítricos lo son en la realidad.

La fiabilidad global de la imagen clasificada, se estima como el cociente entre el número de celdillas correctamente clasificadas y el total de celdillas muestreadas. En este caso la fiabilidad calculada es del 52%. Podemos calcular los umbrales inferior y superior donde se encontraría la exactitud real de la clasificación. Para un intervalo de confianza del 95% el umbral inferior y superior sería del 44% y 60%).

Para evaluar la bondad de la clasificación, se ha utilizado el estadístico de Kappa (κ) que cuantifica el nivel de acierto de esta. Este índice adoptará valores próximos a la unidad cuando el ajuste sea significativamente mejor. El índice de Kappa calculado para la clasificación es de 0,4.

Los cítricos se discriminan bien, obteniéndose un acierto del 74%, algunos errores de asignación corresponden con las clases de caducifolios y transformación. En el primer caso se debe a la similitud de la respuesta espectral en la imagen de verano. En el caso de transformación puede deberse a cítricos con una baja relación copa suelo (Cítricos3).

La clase invernadero es la que presenta una mayor fiabilidad en la clasificación. La clase caducifolios presenta un porcentaje de acierto del 40 % confundiendo con la clase cultivo de huerta. El parral y vid presenta una fiabilidad intermedia (50 %). La mayor parte de los palmerales y viveros, se confunden con parcelas de cítricos, obteniéndose únicamente un acierto del 22 %. La huerta y los forrajeros, dan un porcentaje de acierto del 67,7% y 47,4% respectivamente. Una parte de la clase de transformación se mezcla con cítricos, como se ha comentado anteriormente, obteniéndose un porcentaje de fiabilidad del 41,7 %.

Categorías verificadas	Categorías en la imagen clasificada											
	Invernadero	Cítricos	Caducifolios	Parral y vid	Palmeral y vivero	Huerta	Forrajeros	Transformación	Desconocido	SUMA	Error absoluto de omisión	Exactitud del usuario %
Invernadero	8								1	9	1	88.9
Cítricos		29	1	1	6		3	4	2	46	19	63.0
Caducifolios		3	4	1		1				9	5	44.4
Parral y vid				3						3	1	100.0
Palmeral y vivero		1			2	1	1	1	1	7	5	28.6
Huerta		1	3	1	1	21	6	2	10	45	24	46.7
Forrajeros		2				3	9			14	5	64.3
Transformación		3	2			5		5	8	23	18	21.7
SUMA	8	39	10	6	9	31	19	12	22	156		
Error de comisión	0	10	6	3	7	10	10	7				
Exactitud del productor %	100	74.4	40.0	50.0	22.2	67.7	47.4	41.7				

Tabla V-4.- Matriz de confusión entre clases y verdad terreno

Para representar el resultado de la clasificación como un mapa temático a partir de los datos de la imagen, se ha realizado un suavizado que mejora y facilita la interpretación visual. Se utiliza un filtro móvil de 3 x 3 que respeta los valores enteros de los valores digitales que se han asignado a cada categoría en la leyenda. En este caso se ha utilizado un filtro modal donde la celdilla situada en el centro de la matriz se asigna a la categoría más frecuente de entre las ocho restantes ocupadas por la ventana (Pinilla, C, 1995) obteniéndose un mapa suavizado (*Plano V-3*).

V.6.- Estimación por Regresión

Los datos de superficie obtenidos mediante la clasificación de la imagen difieren generalmente de los obtenidos por expansión directa (ED) a partir de la muestra. La superficie ocupada por cada cultivo en un segmento se corrige a partir de los datos de la clasificación mediante el estimador de regresión simple (Cochram, 1997, Ozga et al., 1977; Gonzalez-Alonso et al., 1993).

El ajuste de regresión se realiza para cada cultivo aplicando la expresión:

$$T_{reg} = D Y_{reg} \quad \text{siendo} \quad Y_{reg} = Y_{exp} + b * (X_{tot} - x_{seg})$$

donde T_{reg} es la superficie media del cultivo ajustada por regresión, D la superficie en ha del área de estudio. Y_{exp} es la superficie media ocupada por el cultivo a partir de los datos de campo (ED), b es coeficiente de correlación, X_{tot} la superficie media del cultivo clasificado y x_{seg} la superficie ocupada por el cultivo clasificado en el conjunto de los estimar la superficie, se encuentran en el *Anexo V-3*.

La bondad de la estimación por teledetección con respecto a la ED, se mide por el aumento de la eficiencia relativa (ER) una vez realizada la regresión de los datos obtenidos en la clasificación. Viendo los resultados de este parámetro (*Tabla V-5*), se observa una mejora de las estimaciones por teledetección para una serie de cultivos. Los invernaderos, cítricos y parrales tiene valores altos de ER frente a los bajos valores que presentan el palmeral transformación. La huerta, forrajeros y caducifolios presentan valores intermedios.

La estimación final de la superficies ocupadas por los cultivos se ha realizado en función de la ER. De esta forma, para los cultivos que presentan una $ER \geq 2$ (Invernaderos, cítricos, caducifolios, parral y vid, huerta y forrajeros) se ha tomado el valor obtenido por estimación por regresión simple. Cuando no se cumple este criterio (palmeral, y transformación), se ha mantenido el valor obtenido por estimación directa. (*Tabla V-5*). La superficie total calculada de cultivos de regadío es de 41963 ha, lo que supone el 62 % del área de estudio. Una vez calculada la extensión superficial del regadío, se han integrado los datos obtenidos en la clasificación con la malla utilizada en el modelo matemático, y se han calculado los valores de superficie (ha) de cada

cultivo por cada una de las celdas del modelo (*Anejo V-4*).

CLASE	%	Superficie estimada (ha)	ER $1/(1-r^2)$
Invernadero	0,37%	252	23,96
Cítricos	23,92%	16188	6,41
Caducifolios	5,25%	3555	2,10
Parral y Vid	0,79%	535	13,10
Palmeral	1,19%	803	1,58
Huerta	21,84%	14784	4,62
Forrajeros	3,55%	2400	5,44
Transformación	5,09%	3446	1,28
Total	62,00%	41963	

Tabla V-5.- Superficie total en ha estimada para cada uno de los cultivos.
Azul: Regresión Rojo Estimación
directa. Eficiencia relativa de los cultivos (ER).

V.7.- Conclusiones

- De los datos obtenidos a partir del análisis visual y digital de las imágenes de satélite se puede establecer:
- La imagen de verano ha permitido mejorar la discriminación de las especies arbóreas de hoja caduca de los distintos campos abiertos y en transformación.
- Los cítricos se han podido diferenciar en ambas imágenes hasta en tres categorías, según la relación copa-suelo.
- La discriminación entre cultivos de huerta y cereales de regadío no ha sido posible. Ambos tipos de cultivo alternan en la misma parcela, por lo que a efectos de dotación de riego pueden unirse en una sola clase.
- La clase “transformación” no se ha podido diferenciar de los campos de secano (almendros y olivos), suelos abiertos y campos abandonados. En este caso los resultados por estimación

directa son más fiables.

- La superficie total de regadío (41963 ha) es comparable a la obtenida por otros autores utilizando estos métodos (Quintanilla, et al 1997), y a la calculada mediante técnicas convencionales (ITGE y Diputación de Alicante, 1996).
- La estimación de las superficies de regadío mediante imágenes de satélite y su inclusión en un Sistema de Información Geográfico, han permitido establecer las superficies regadas en cada una de las celdas utilizadas en el modelo matemático del acuífero y calcular las dotaciones correspondientes.
- La utilización de imágenes multitemporales es muy adecuada para una mejor estimación de superficies de regadío en zonas agrícolas muy dinámicas. Dada la complejidad y tamaño de las parcelas en el área de la Vega Baja y Campo de Elche, la moderada resolución de las imágenes Landsat TM limita la obtención de resultados más precisos.

V.8.- Estimación de la demanda

En la Vega Baja del Segura, como ocurre con el resto de la cuenca del río Segura, el principal uso del agua esta destinado a la agricultura de regadío. Esta actividad data de tiempo muy remotos por lo que lleva parejo una larga y complicada historia, tanto en lo que se corresponde a los sistemas, técnicas y tipologías de explotación, como a las infraestructuras hidráulicas asociadas a la evolución histórica del uso del agua en la zona.

Como resultado del desarrollo complejo de este área a lo largo del tiempo, se tiene actualmente una zona de cultivos, preferentemente de regadío, donde se utilizan prioritariamente para esta actividad aguas superficiales (propias y/o transvasadas) y subterráneas, estas últimas en una cuantía menor por problemas de calidad relacionados con distintos orígenes. Las tipologías de cultivos son muy variadas, estando sujetas a un constante cambio de naturaleza en función de razones de mercado, directrices políticoagrícolas europeas y disponibilidad del agua. Estos cambios afectan incluso a los ciclos de plantación, siendo muy frecuente la aparición de rotaciones

de cultivos durante un mismo año, lo que da idea de la gran intensidad que presenta la actividad agrícola en esta zona.

Unida a esta complejidad agraria de la distribución de cultivos y usos, se añade todo lo relativo a las infraestructuras hidráulicas asociadas a la actividad agrícola, representada por las numerosas acequias presentes en la zona, azarbes de drenaje, drenes subterráneos, que en la mayor parte de los casos se ramifican a partir de conducciones principales en multitud de redes secundarias.

Ante la complejidad existente en la Vega Baja, en el presente estudio se ha optado por la utilización del sistema de Teledetección, concretamente de la clasificación de imágenes Landsat TM, como técnica que permite la estimación de superficies de regadío en la Vega Baja asociadas a una tipología concreta de cultivos presentes en la zona. En base a esas superficies calculadas y a las dotaciones utilizadas para cada tipo de cultivo, obtenidas en trabajos de campo, se ha podido determinar las demandas de agua para agricultura en el área de trabajo.

El método presenta importantes ventajas, incluyendo el apoyo de trabajos de campo complementarios, respecto a estudios más tradicionales basados en inspecciones, inventarios de cultivos, entrevistas con comunidades de regantes, fotos aéreas, etc., que por la complejidad de la zona de estudio requieren un tiempo de dedicación mucho mayor para obtener resultados similares.

V.8.1- *Dotaciones teóricas aplicadas en la agricultura*

La obtención de las dotaciones teóricas de los distintos tipos de cultivos utilizados en teledetección, se ha basado principalmente en la realización de entrevistas directas con lo responsables de las comunidades de regantes. En aquellos casos en que ha sido imposible obtener datos fiables de las dotaciones aplicadas a los cultivos, se ha procedido a consultar las establecidas para el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura. En la tabla siguiente se resumen las dotaciones teóricas aplicadas a los cultivos considerados en los estudios de teledetección

TIPO DE CULTIVO	DOTACIÓN (m ³ /ha/año)	FUENTE
Invernadero	12000	Riegos de levante Margen Izquierda
Cítricos	6000	Riegos de levante Margen Izquierda
Caducifolios	5800	Plan Hidrológico del Segura
Parral y vid	4640	Plan Hidrológico del Segura
Palmeras y viveros	13000	Riegos de levante Margen Izquierda
Huerta y cereal	4900	Plan Hidrológico del Segura
Forrajeros	12150	Plan Hidrológico del Segura
Transformación	4500	Estimado por los autores

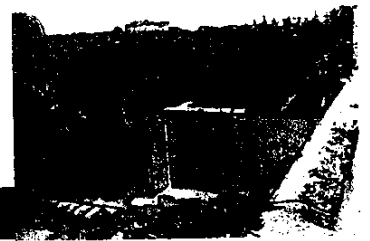
V.8.2- Agua aplicada en agricultura.

Para el cálculo del agua aplicada en riego agrícola a lo largo de un año tipo en la zona de estudio, se ha utilizado los datos de superficie de regadío obtenidos mediante las imágenes tratadas Landsat, asignando a cada superficie un tipo de cultivo con una dotación teórica para riego. Las dotaciones teóricas empleadas para cada tipo de cultivo son las relacionadas en la tabla del apartado "dotaciones teóricas en la agricultura".

En las tablas adjuntas en el *Anexo V-4* se muestra el resultado de aplicar, a cada tipo de cultivo, una dotación teórica para la superficie ocupada por ese determinado cultivo. Los resultados se presentan para cada celda en la que se encuentra dividida el área de estudio (cuadradas, de 1km de lado).

La demanda agrícola en la Vega Baja del Segura para un año tipo asciende a 313 hm³.

EVALUACIÓN DE LAS EXTRACCIONES
DE AGUA SUBTERRÁNEA



VI.- EVALUACIÓN DE LAS EXTRACCIONES DE AGUA SUBTERRÁNEA

VI.1.- Introducción

Dentro de los numerosos datos que requiere la ejecución de un modelo matemático tridimensional, es muy importante la información referente a las extracciones de agua subterránea del acuífero de que se trate. El periodo seleccionado para el régimen transitorio del modelo es el comprendido entre marzo de 1997 y noviembre de 1998.

Por tanto, en el presente capítulo se evalúa el consumo de aguas subterráneas en el acuífero de la Vega Baja del río Segura, en base al mallado establecido en el diseño del modelo matemático y durante el periodo citado.

VI.2.- Metodología de trabajo

Las extracciones de agua subterránea pueden ser evaluadas mediante métodos directos o indirectos. En el primer caso es fundamental la colaboración de las comunidades de usuarios de aguas subterráneas, hecho que en algunos casos es un serio obstáculo, si bien, hay que hacer constar que la disposición de los usuarios, en su mayoría regantes, está siendo en los últimos años más receptiva. En el segundo caso, la obtención de los datos ha venido precedida de una minuciosa labor de campo y gabinete, donde se ha procurado trabajar con todos los recursos disponibles, fundamentalmente la documentación existente en distintos organismos (ITGE, CHS y DPA), comunidades y sociedades de regantes y usuarios en general.

De toda la información consultada para este trabajo, ha sido muy importante la facilitada por la

Cofederación Hidrográfica del Segura, que se resume en la siguiente:

- Inventario de Pozos de Sequía correspondientes al acuífero de la Vega Baja.
- Inventario de Aprovechamientos de Agua Subterránea en el acuífero de la Vega Baja.
- Inventario-Registro de Aguas del acuífero de la Vega Baja.
- Informe interno sobre la situación actual de los sondeos más importantes que captan el acuífero profundo de la Vega Baja (Guardería Fluvial de la CHS).

Del ITGE se ha consultado el inventario de puntos de agua de las hojas que comprende el acuífero de la Vega Baja.

Toda esta información más la que ha proporcionado el trabajo de campo durante estos últimos años y los trabajos ya realizados para los anteriores informes de ITGE y DPA, en el ámbito de este proyecto, ha dado como resultado la evaluación de los valores de extracción para el periodo 97-98.

Por tanto, para cada cuadrícula se ha obtenido el valor numérico de la extracción, que se ha expresado acompañado de información adicional que tiene que ver con la forma de obtención del dato y el grado de fiabilidad que se le puede asignar, y que a continuación se explica.

- **Directo:** Facilitado por los propietarios o usuarios de los sondeos y pozos.
- **Indirecto:** Donde hay que distinguir las siguientes formas;
 - **Estimado:** Según información de campo y la facilitada por la CHS y el ITGE. En algunos casos ésta se puede considerar obtenida por métodos directos.
 - **Calculado:** En base a la evolución piezométrica y las características hidráulicas dentro de la cuadrícula. Es una aproximación a un balance hídrico.
 - **Mixto:** El dato se obtiene de varias formas incluyendo cuando se hayan confrontado resultados entre métodos diferentes.

El mayor inconveniente que presentan en este tipo de trabajos es el nivel de precisión y fiabilidad del dato, donde es muy importante el origen de la información. Los datos obtenidos directamente del usuario que ha llevado un control de la explotación del pozo se consideran de una alta fiabilidad, siendo por el contrario menos precisos los datos obtenidos por métodos indirectos. En este último caso, los datos que se han obtenido en las distintas cuadrículas presentan cierta variabilidad en su nivel de precisión. Con independencia de esto hay una serie de características que a priori y en este tipo de trabajos elevan el grado de fiabilidad, como son: la extensión del acuífero, que para la vega Baja se puede considerar relativamente grande; el período de tiempo que se ha tomado como referencia para calcular las extracciones, prácticamente dos años, tiempo más que óptimo para elevar el nivel de fiabilidad; y la magnitud y ubicación de las explotaciones, que en el caso de la vega Baja están bastantes localizadas y sin apenas dispersión.

Según esto se ha estimado conveniente adjudicar a las cuadrículas donde se ha cuantificado su extracción un nivel o grado de fiabilidad, que ha dependido fundamentalmente del camino seguido para obtener el dato y la posibilidad que se ha tenido de confrontarlo con otros métodos y con información complementaria. Por tanto el grado de fiabilidad se ha considerado **Alto, Medio o Bajo**. Estos tres niveles hay que tomarlos desde un punto de vista cualitativo, dada la dificultad que presenta calcular o estimar porcentajes de error en el valor asignado.

VI.3.- Volúmenes de extracción

En el *Anexo VI-1* y en forma de cuadros se han expresado los valores de extracción en aquellas cuadrículas donde ha existido explotación de agua subterránea.

Estos cuadros contienen la siguiente información:

Fila-Columna: Número de fila y columna donde hay que asignar el valor de extracción.

GF: Grado de fiabilidad del dato. Alto (A), Medio (M) o Bajo (B).

D: Forma de obtener el dato. Directo (D) o Indirecto, según si ha sido Estimado (E), Calculado (C) o Mixto (M).

Evaluación de extracciones de agua subterránea (m³): Para los años 1997 y 1998 y distribuido por meses, los valores de extracción expresado en metros cúbicos. También se realiza el sumatorio para cada cuadrícula y año, obteniendo el volumen total anual.

VI.4.- Conclusiones y consideraciones finales

Como conclusiones o consideraciones más interesantes que se pueden derivar del resultado de este trabajo están las siguientes:

En el período elegido para calcular la descarga en el acuífero de la vega Baja se ha obtenido los siguientes resultados totales:

Año 1997 (de Marzo a Diciembre): 7.141.807 m³

Año 1998 (de Enero a Noviembre): 11.494.538 m³

De estos valores de extracción se desprende que estos dos años se deben considerar normales, ya que los bombeos se han producido fundamentalmente en las captaciones ya existentes, si bien, en la segunda mitad del año 1998 se produce un incremento en las extracciones de los llamados "Pozos Sequía", acompañado de un cierto déficit pluviométrico que se viene dando desde los primeros meses de 1998.

Los volúmenes atravesados a través del Trasvase Tajo-Segura en estos dos últimos años han sido muy superiores, lo que ha provocado una disminución de las extracciones de los recursos subterráneos, sobre todo en los pozos sequía, que son los que tienen asignados en la mayoría de los casos los volúmenes más altos del bombeo.

Las extracciones se efectúan sobre todo en los sondeos que captan el acuífero Triásico, estos están ubicados en el entorno de las sierras de Orihuela y Callosa, y los pozos situados a lo largo del borde meridional del acuífero. También existe explotación, aunque en menor medida, en la depresión de Albaterra-Benferri y en el entorno de Crevillente.

En el Campo de Elche no ha sido posible obtener datos dada la escasez de captaciones existentes.

Esta zona en el marco del Plan Hidrológico del Júcar no se considera a nivel de acuífero y es conocida como de baja permeabilidad, lo que justifica la carencia de explotaciones y que por tanto se pueda considerar despreciable la posible explotación en este sector.

BALANCE HÍDRICO



BALANCE HÍDRICO

La gran complejidad hídrica que presenta la zona de estudio, fruto de una intensa actividad hidráulica desarrollada a lo largo de la historia de la Vega Baja, y que ha quedado suficientemente reflejada en los diferentes aspectos tratados en el presente trabajo, hace una tarea complicada la obtención de un balance hídrico detallado en este área.

Por lo tanto, el balance que se presenta a continuación se ha de contemplar como una aproximación a la realidad del funcionamiento hídrico en la Vega Baja del Segura, sujeto a su posible revisión y complementación en base a futuros estudios de detalle que se puedan realizar. El balance contempla tanto las aguas subterráneas como las superficiales conectadas hidráulicamente a través del cauce natural del río Segura y las construcciones de drenaje (azarbes).

Para la elaboración del siguiente balance hídrico de la Vega Baja, de carácter anual y para un año tipo, se han utilizado los datos obtenidos en los diferentes trabajos específicos contenidos en este estudio (ver esquema adjunto de funcionamiento hídrico en la Vega Baja del río Segura):

- Lluvia útil: obtenida a partir del estudio del cálculo del exceso de agua en el suelo. El valor aplicado es de 29,3 hm³.
- Retorno de riego: a partir de aplicar un porcentaje de infiltración (10%) a la cantidad total obtenida como demanda agrícola en la zona (313 hm³), se obtiene un valor de retorno de riego de 31,3 hm³. El porcentaje de infiltración aplicado, de valor bajo, se ha estimado tanto en función de la tipología de terrenos definidas en el estudio del cálculo del exceso de agua en el suelo, como por la existencia en la zona de estudio de unanumerosa red de pequeñas estructuras de drenaje subterráneas que interceptan el agua de retorno de los riegos.
- Extracciones del acuífero profundo: a partir del inventario de extracciones realizado para el periodo marzo 1997-noviembre de 1998, se ha obtenido el volumen total de agua subterránea extraída para el año hidrológico comprendido entre estas fechas. El valor obtenido asciende a 11,7 hm³.

Por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura han sido facilitados los siguientes datos:

- Estimación de los caudales medios anuales entre 1978/79 y 1997/98 en las estaciones de aforo de Río Segura Beniel (entrada a la zona de estudio) y la de Río Segura Guardamar (salida de la zona de estudio), que se corresponden respectivamente con 4,04 m³/sg y 1,11 m³/sg. Anualmente, los volúmenes de agua de entrada y salida en las estaciones son respectivamente 127,4 hm³ y 35 hm³.

Por parte de los gestores de la comunidad de regantes “Riegos de Levante Margen Izquierda”, que comprenden una de las áreas mayores de riego dentro de la zona de estudio, se obtuvieron datos detallados sobre el funcionamiento de las tomas de riego del cauce del río Segura antes de la estación de aforo de Guardamar del Segura. El volumen medioanual de agua captada desde el río Segura para esta unidad de riego es de 33,4 hm³.

Los datos correspondientes a la infiltración en los bordes de agua procedente de la escorrentía de las Sierras situadas al norte de la Zona de estudio (Crevillente y Elche,) se han obtenido a partir de los estudios realizados en la zona para el PIAS. El valor asciende a 4 hm³.

La extracción media anual de aguas subterráneas procedentes del acuífero superficial se ha estimado en 5 hm³ basándose en los datos reflejados en el Plan Hidrológico del Júcar, que si bien aporta un valor más elevado (10,5 hm³), se debe considerar que actualmente el volumen de extracciones del acuífero superficial se ha reducido significativamente debido a la baja calidad de las aguas. El valor de la evaporación en la laguna del Hondo se ha calculado utilizando los datos aportados por el evaporímetro de Ciudad Jardín (Alicante), siendo el valor medio en función del área ocupada por la laguna de 2 hm³/año.

Los datos de entradas laterales al acuífero profundo (32 hm³/año), salidas al mar del mismo acuífero (3 hm³/año) e interconexiones hídricas entre el acuífero superficial y profundo (recarga desde nivel superficial al acuífero profundo de 27 hm³/año y descargas del acuífero profundo al superficial de 30 hm³/año), han sido obtenidos del “Estudio de los recursos de agua salobre en la zona sur de la Provincia de Alicante” realizado por diputación de Alicante y el Instituto Tecnológico Geominero de España.

Finalmente, los datos de drenaje de aguas subterráneas a través de los azarbes, utilizados

posteriormente para riego, y la de drenaje directo al río Segura, han sido valores utilizados en la calibración del balance hídrico, dada la complejidad en su funcionamiento unido a la falta de datos suficientes y fiables. Se ha aplicado un porcentaje de reparto en la cantidad a calibrar del 60% del drenaje para los azarbes (mayor densidad que el río) y de un 40% del drenaje al río Segura.

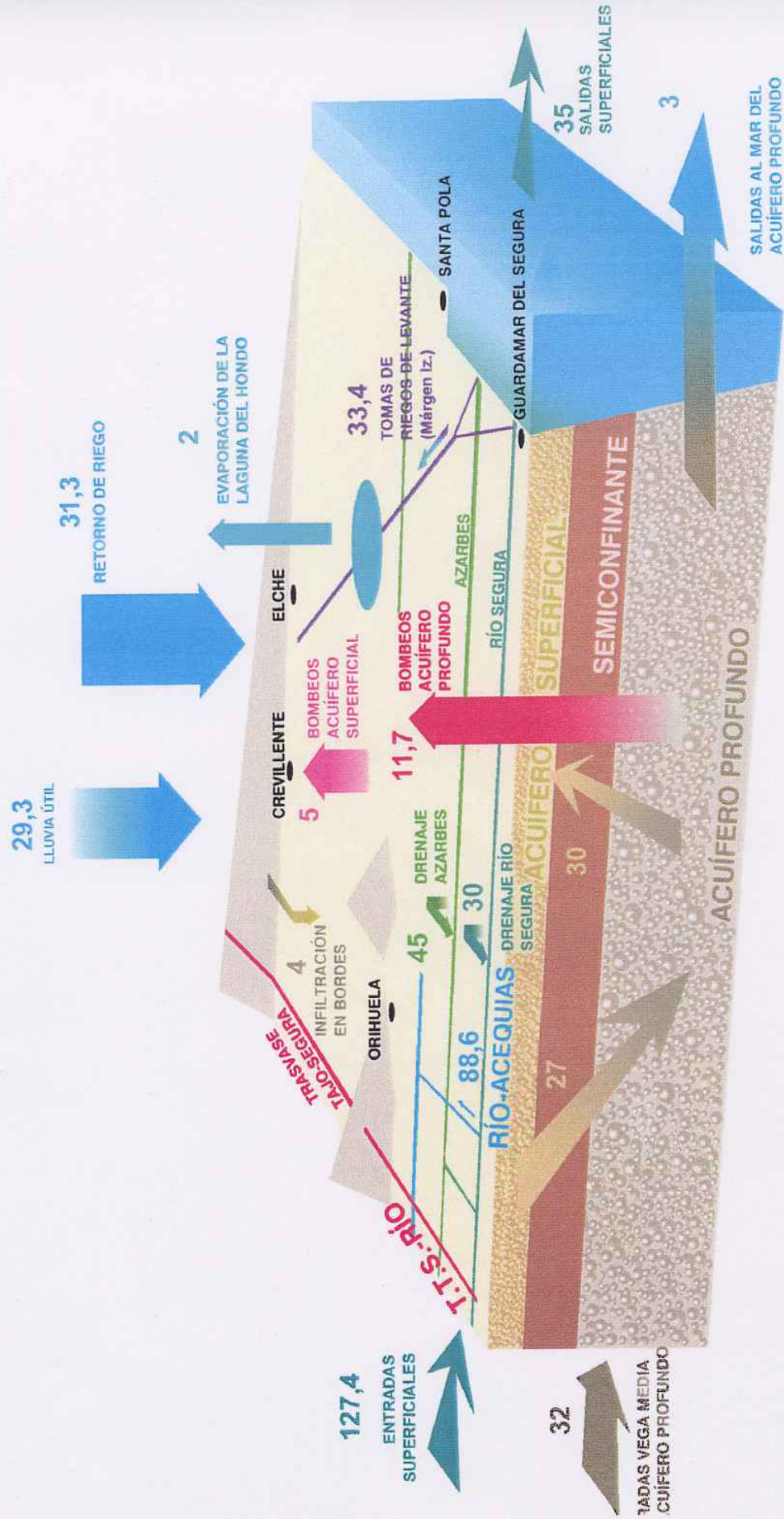
En el esquema del funcionamiento hídrico en la Vega baja del río Segura y en las tablas adjuntas, están resumidas las variables intervinientes en el balance, separando por un lado las aguas superficiales y por otro las subterráneas.

BALANCE PARA LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS			
ENTRADAS (hm³/año)		SALIDAS (hm³/año)	
Lluvia útil	29,3	Drenaje azarbes	45,0
Retorno de riego	31,3	Drenaje río Segura	30,0
Entradas laterales de la Vega Media	32,0	Bombes acuífero profundo	11,6
Infiltración en bordes	4,0	Bombes acuífero superficial	5,0
		Evaporación laguna del Hondo	2,0
		Mar del acuífero profundo	3,0
TOTAL	96,6	TOTAL	96,6

BALANCE PARA LAS AGUAS SUPERFICIALES			
ENTRADAS (hm³/año)		SALIDAS (hm³/año)	
Río Segura	127,4	Acequias a unidades de riego	88,6
Drenaje acuífero al río Segura	30,0	Riegos Margen Izq. Segura	33,4
		Mar	35,4
TOTAL	157,4	TOTAL	157,4

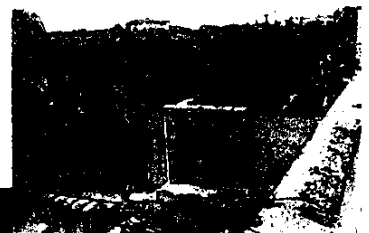
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO HÍDRICO EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA

(CIFRAS EN hm³/año)

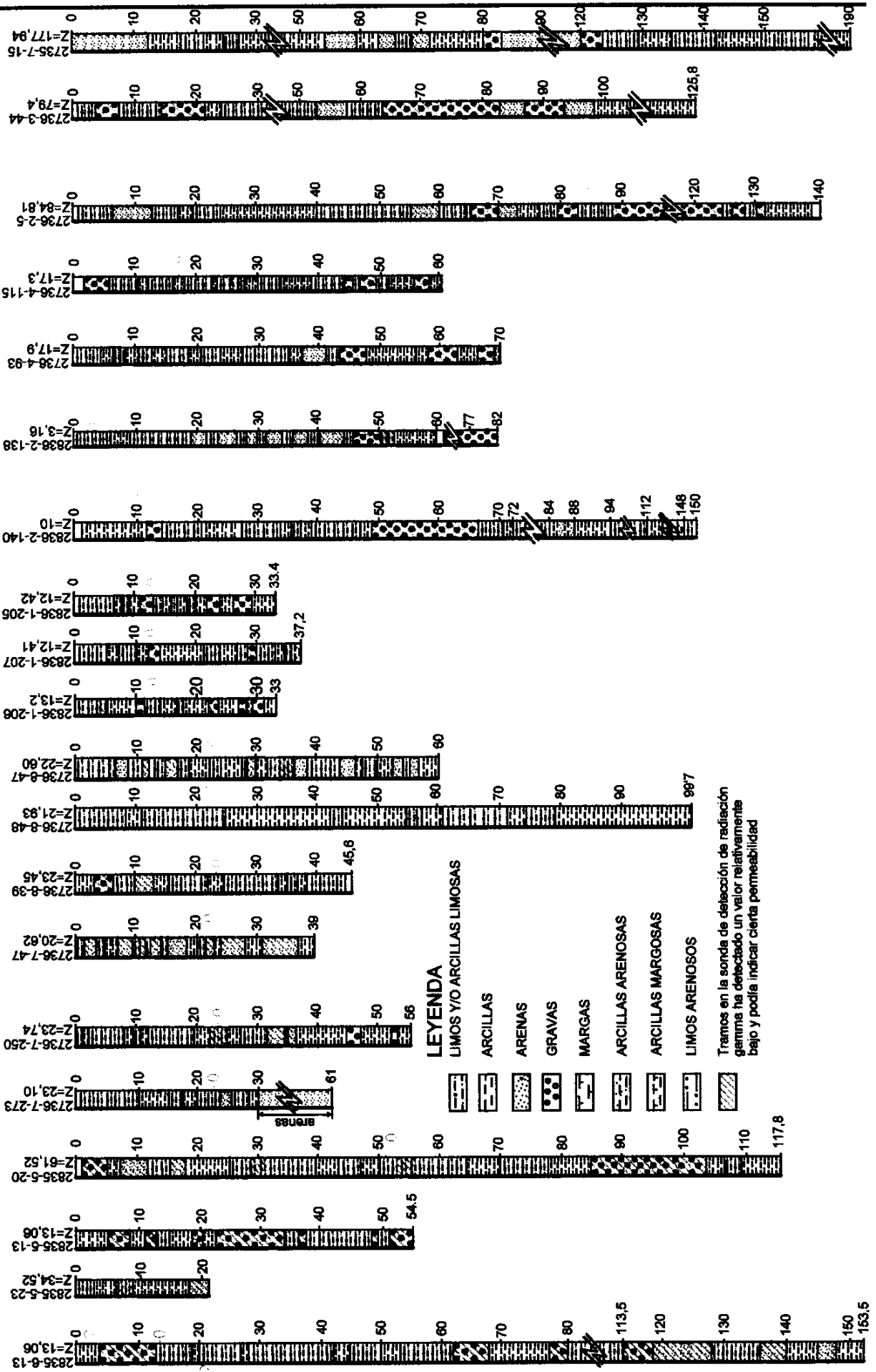


ANEXO II-1












COLUMNAS DE SONDEOS

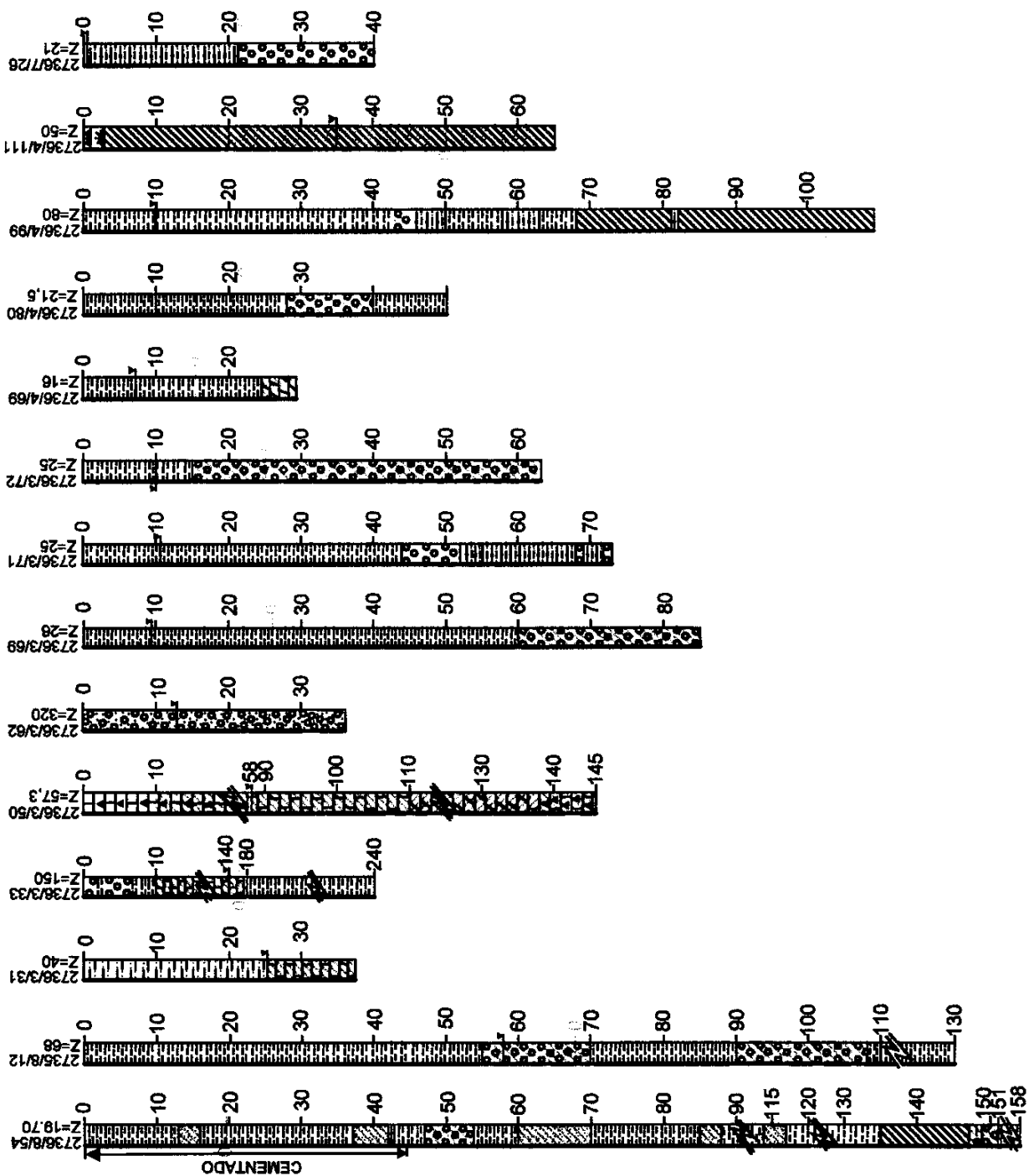


INTERPRETACIÓN DE LOS SONDEOS CON TESTIFICACIÓN GAMMA

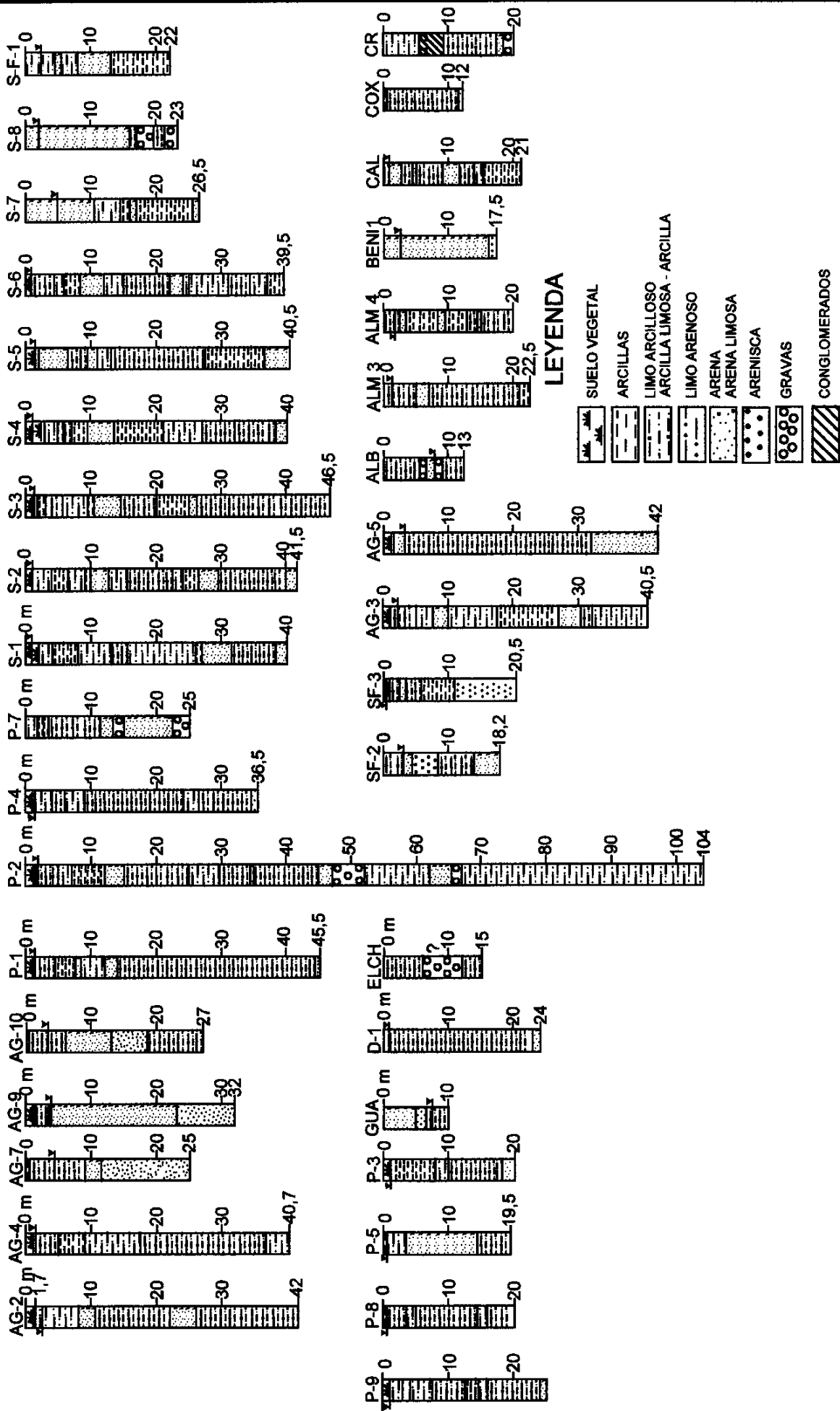


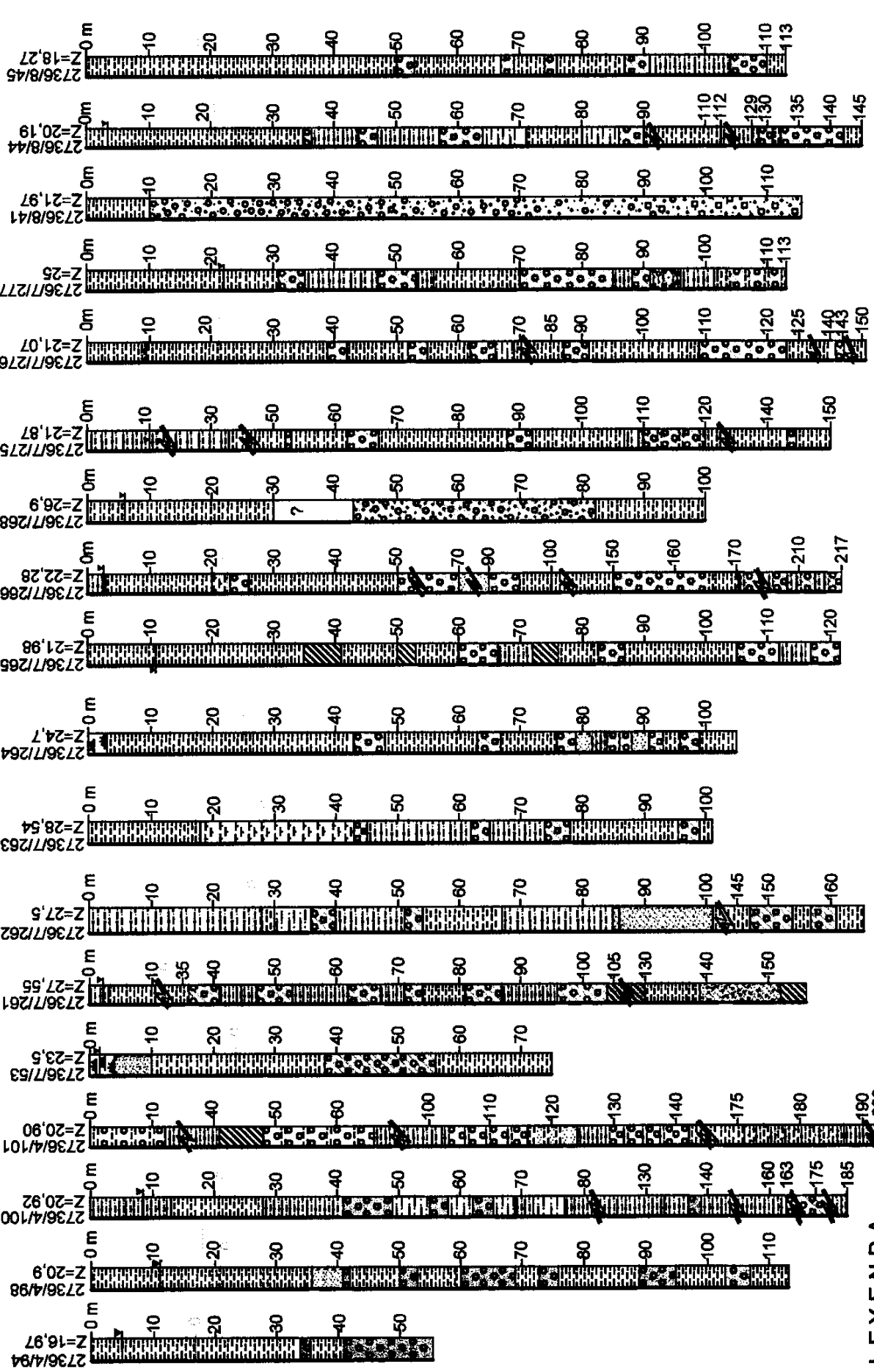
LEYENDA

-  BRECHAS CALCÁREAS
-  DÓLOMIAS
-  ARENAS Y CONGLOMERADOS
-  LIMOS Y/O ARCILLAS LIMOSAS
-  ARCILLAS
-  ARENAS
-  GRAVIAS
-  MARGAS
-  ARCILLAS ARENOSAS
-  ARCILLAS MARGOSAS
-  LIMOS ARENOSAS



SONDEOS GEOTÉCNICOS (Columnas extraídas de la Tesis Doctoral de Delgado Marchal, J. Alicante, 1997)





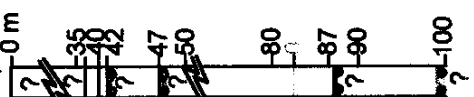
LEYENDA

-  LIMOS Y/O ARCILLAS LIMOSAS
-  ARCILLAS
-  ARENAS
-  GRAVAS
-  MARGAS
-  ARCILLAS ARENOSAS
-  ARCILLAS MARGOSAS
-  LIMOS ARENOSOS

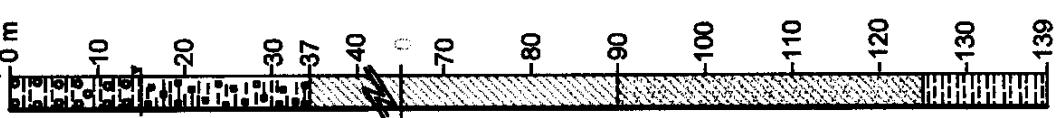
2835/3/10
Z=68



2835/3/14
Z=47,38



2835/5/14
Z=49,5



2835/5/15
Z=98,90



2835/5/17
Z=60



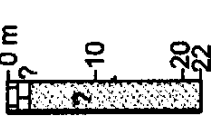
2835/6/14
Z=40



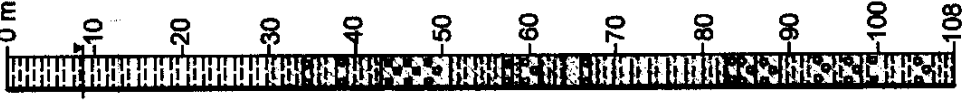
2835/7/28
Z=31,8



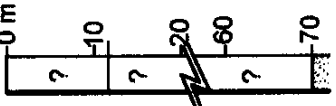
2835/8/3
Z=25



2836/1/201
Z=12,7



2836/1/203
Z=20



2836/2/139
Z=219



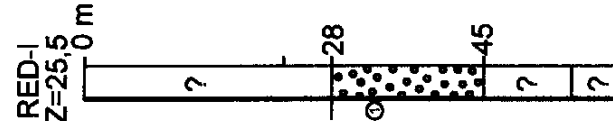
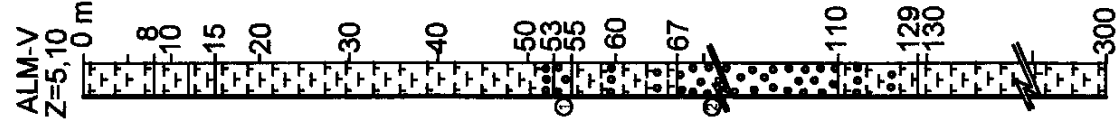
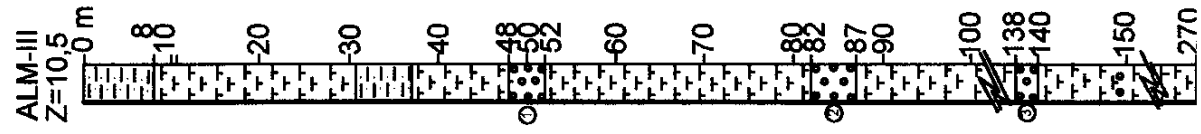
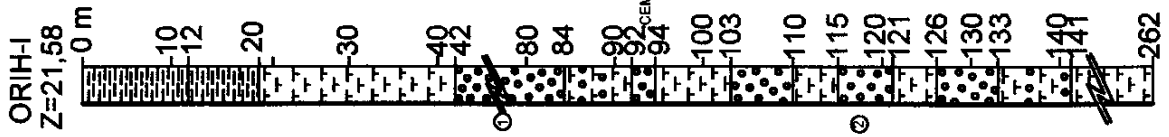
2736/3/42
Z=74,12



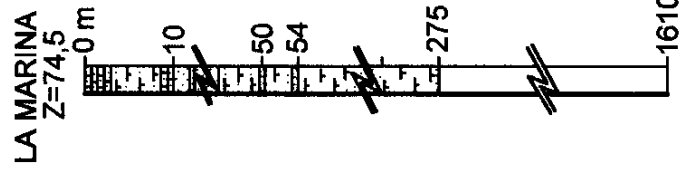
LEYENDA

- GRAVAS ARCILLOSAS
- GRAVAS ARENOSAS
- LIMOS Y/O ARCILLAS LIMOSAS
- ARCILLAS
- ARENAS
- GRAVAS
- MARGAS
- ARCILLAS ARENOSAS
- ARCILLAS MARGOSAS
- LIMOS ARENOSAS
- NIVEL ACUIFERO CUATERNARIO

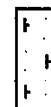
SONDEOS PIAS



SONDEO DE EXPLORACIÓN HIDROCARBUROS

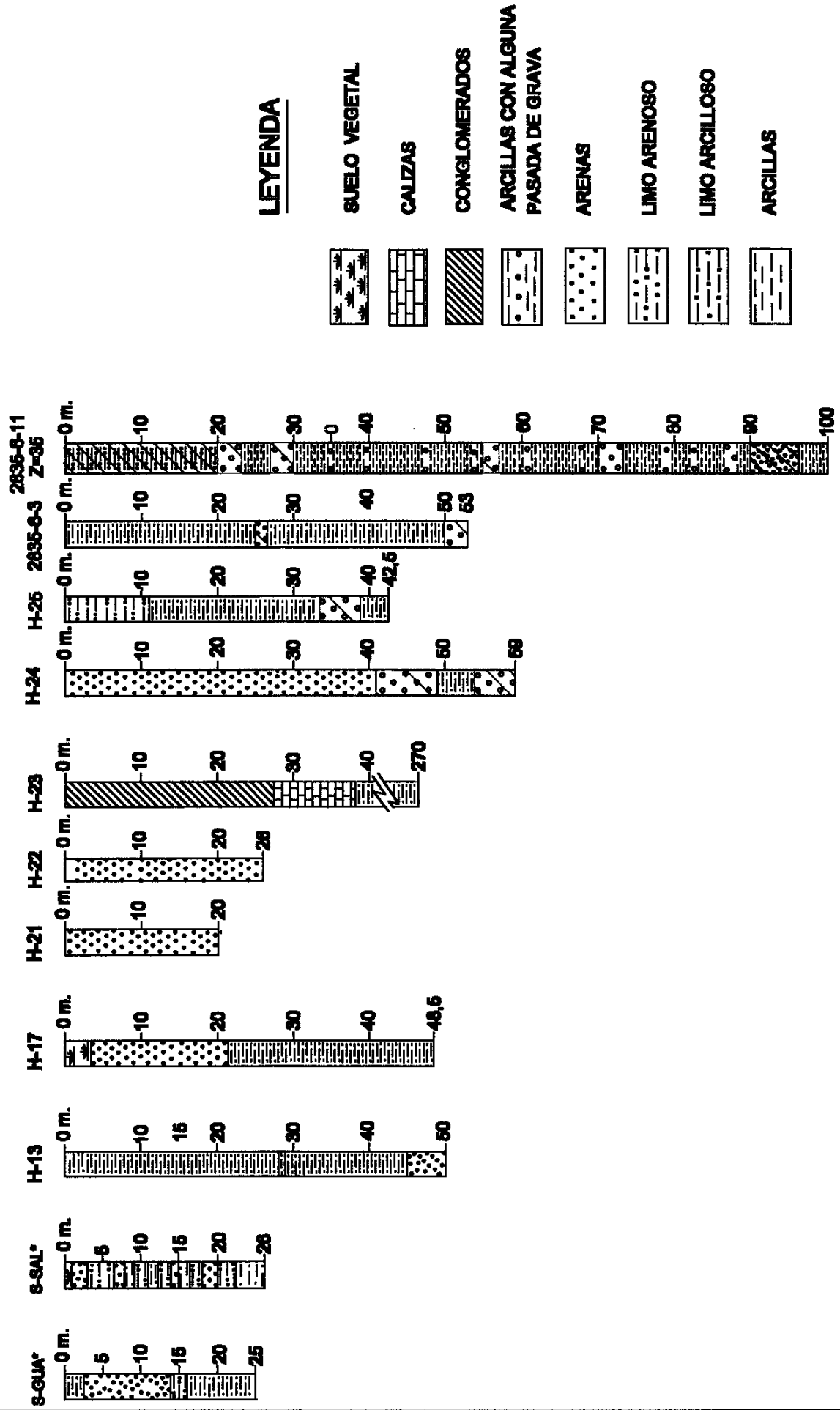


LEYENDA

-  MARGAS CON ALGUNA PASADA DE GRAVA
-  ARENA Y GRAVILLA
-  ARENA MARGOSA
-  ARENA ARCILLOSA
-  GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA
-  CALIZAS ARENOSAS










SONDEOS DE INVESTIGACIÓN SEDIMENTOLÓGICA (*) Y DE CAPTACIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS

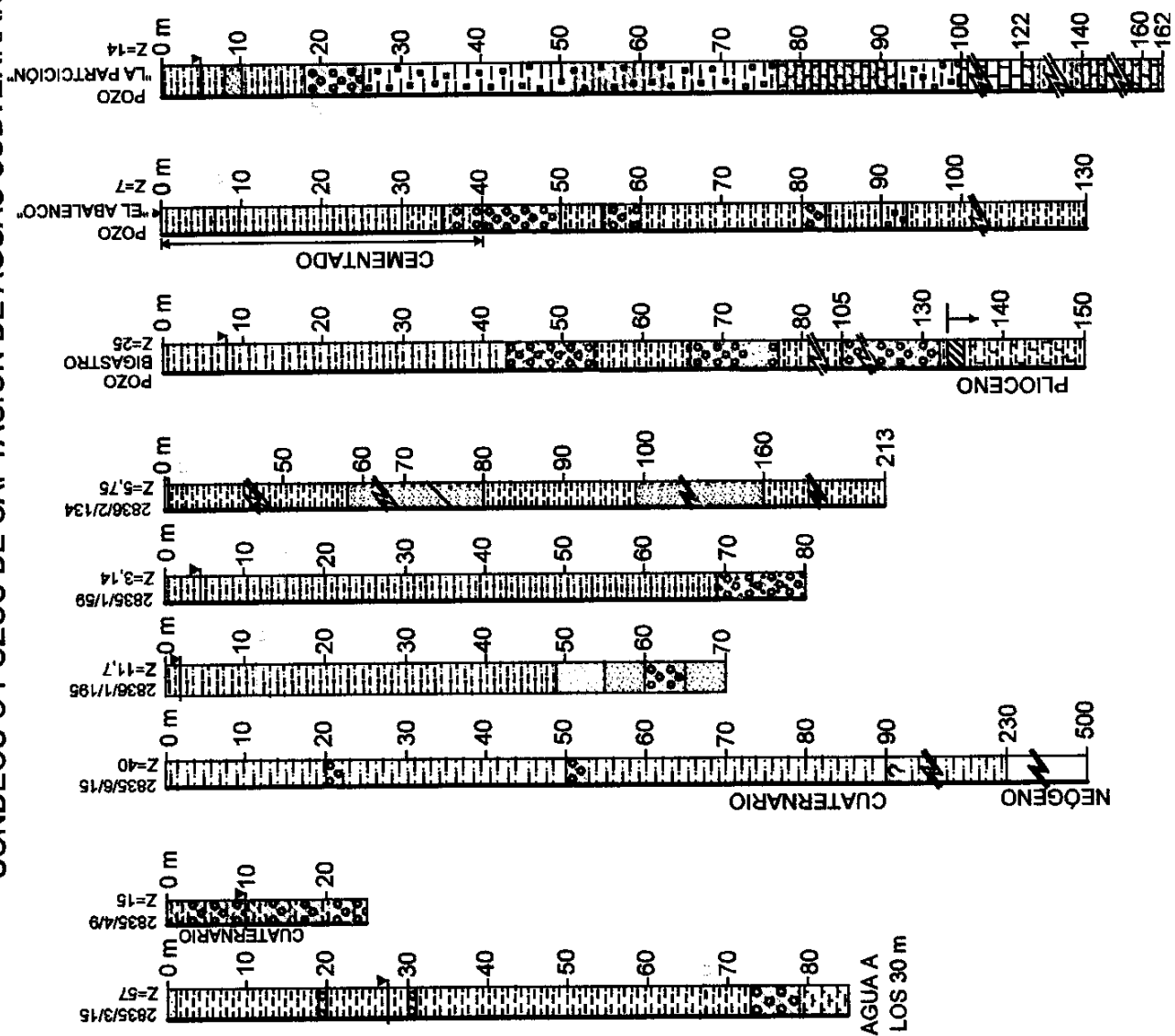
(Columnas extraídas de J. Delgado Maretal, 1997)



SONDEOS O POZOS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS INVENTARIADOS

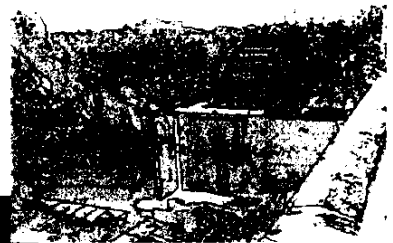
LEYENDA

-  ARCILLAS CON CANTOS
-  LIMOS Y/O ARCILLAS LIMOSAS
-  ARCILLAS
-  ARENAS
-  GRAVIAS
-  MARGAS
-  ARCILLAS ARENOSAS
-  ARCILLAS MARGOSAS
-  LIMOS ARENOSOS



ANEXO II-2

FICHAS DE LOS PUNTOS DE LAS REDES





2735/ 7 / 4

RP

RC

ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo I

COORDENADAS X Y

679396
4229052

Cota 113,7 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

LO RECHE

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
28/11/95	2				

ACCESO

En cita LOS VICENTES-LOS VIVES, justo antes del TTS girar a dcha hasta caseta de Comunidad de Regantes Lo Reche. Girar a dcha y seguir 400 m. hasta casa con balsa; enfrente de ésta hay descampado donde se encuentra el sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
03/03/97	16,50	97,15
03/06/97	17,75	95,90
10/07/97	15,81	97,84
08/08/97		
19/09/97		
15/10/97	15,30	98,35
30/01/98	15,30	98,35
03/03/98	15,30	98,35
07/04/98	15,30	98,35
17/06/98		
17/09/98		
04/12/98	15,00	98,65

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
25/11/95	4840					
03/04/97	4250	435	2270	285	545	325
03/06/97	4290					

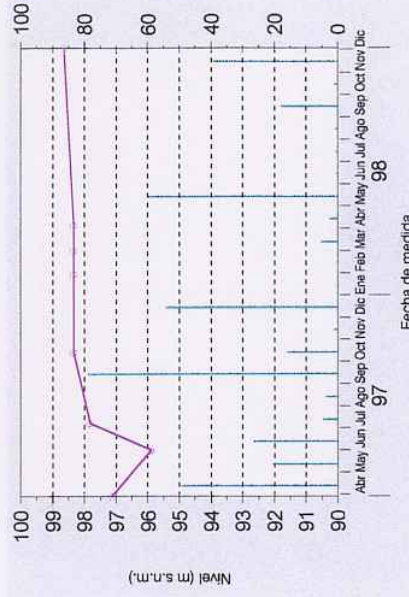


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

17/6/98 medido en otro a 250m. desde el 13/7/98 no se puede medir. 17/9/98 no se pudo medir.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2735/ 7/ 4 RP 1 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X
Profundo 1 UTM Y

679396
4229052

Cota 113,7 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

LO RECHE

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

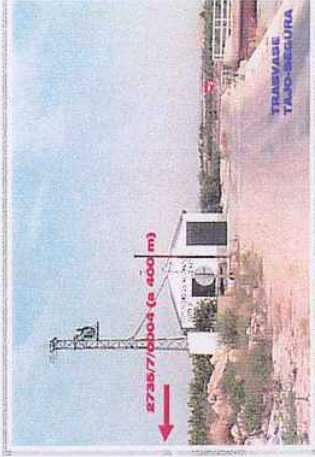
Fecha	Qexp1 (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
28/11/95	2				

ACCESO

En otra LOS VICENTES-LOS VIVES, justo antes del TTS girar a dcha hasta caseta de Comunidad de Regantes Lo Reche. Girar a dcha y seguir 400 m. hasta casa con balsa; enfrente de ésta hay descampado donde se encuentra el sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

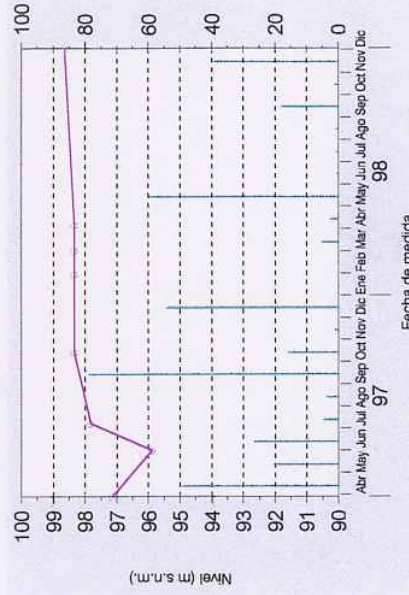
Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
03/03/97	16,50	97,15
03/06/97	17,75	95,90
10/07/97	15,81	97,84
08/08/97		
19/09/97		
15/10/97	15,30	98,35
30/01/98	15,30	98,35
03/03/98	15,30	98,35
07/04/98	15,30	98,35
17/06/98		
17/09/98		
04/12/98	15,00	98,65

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

25/11/95	4840					
03/04/97	4250	435	2270	285	545	325
03/06/97	4290					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

17/6/98 medido en otro a 250m. desde el 13/7/98 no se puede medir; 17/9/98 no se pudo medir.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2735/ 7/ 13 RP 0 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X
Profundo 1 UTM Y

680857
4229811

Cota 112,1 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia FINCA "LOS PINOS"

ACCESO

Término municipal ORIHUELA

ACCESO

Fecha	Qexp1 (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
28/11/95	2				
03/04/97	2	0,28			

Tomar el camino paralelo al TTS, al que se accede siguiendo la dirección a LOS VIVES. En el km.15 del TTS girar a la dcha. hacia la "CASA DE SAN ANICETO". A unos 600 m se encuentra el punto.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
03/03/97	40*	72,06
03/06/97	45,4*	66,66
10/07/97		
06/08/97		
19/09/97		
15/10/97	38,60	73,46
30/01/98	39,20	72,86
03/03/98	39,37	72,69
07/04/98	39,48	72,58
11/06/98		
13/07/98		
20/08/98	39,30	72,76

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
28/11/95	4540					
03/04/97	4870					
03/06/97	4590					
3/03/98(1)	1520-469H	445	2600	270	560	290

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Durante la ejecución del sondeo se tocó agua a los 40 m de profundidad

*: Se ha medido el nivel dinámico. 11/6/98 y 13/7/98 sonda obturada. 17/9/98 no se pudo medir.

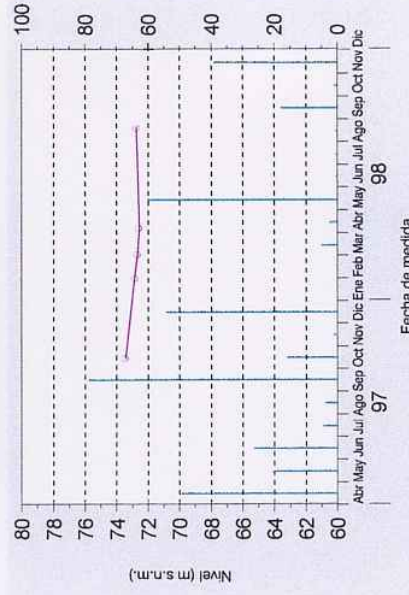
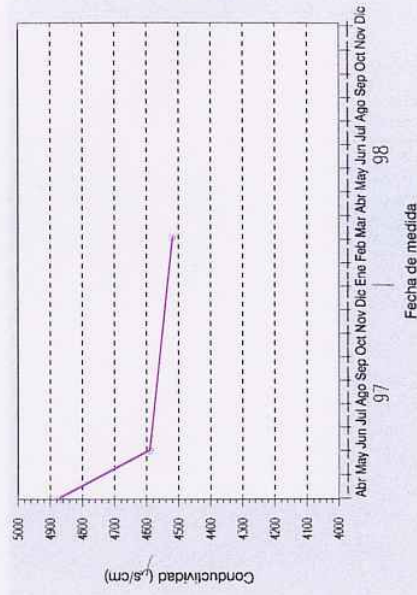
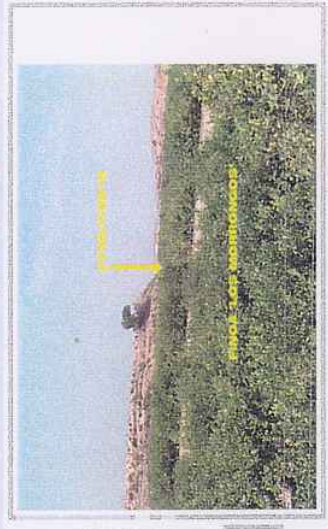


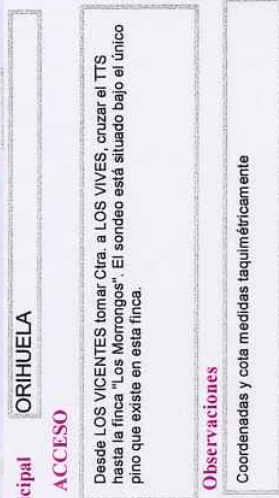
GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) campo-laboratorio

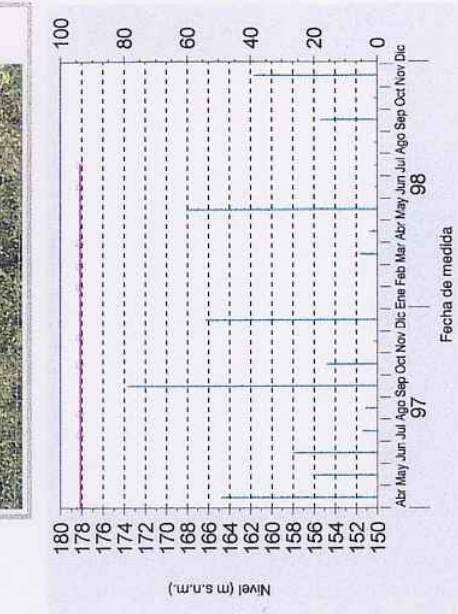




Croquis de situación


Toponimia "LOS MORRONGOS"
ACCESO ORIHUELA
PARÁMETROS HIDRÁULICOS
Q_{expl} (l/s) **Q_{esp}** (l/s/m) **K** (m/día) **T** (m²/día) **S**
Fecha 29/11/98

Observaciones
 Desde LOS VICENTES tomar Ctra. a LOS VIVES, cruzar el TTS hasta la finca "Los Morrongos". El sondeo está situado bajo el único pino que existe en esta finca.
 Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



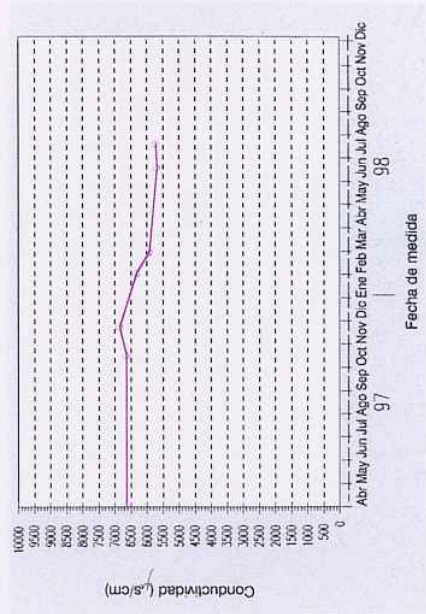
Observaciones
 SURGENTE en el periodo del proyecto
 20/8/98 y 17/9/98 Finca cerrada. Posibles cambios (hundimiento) en el pozo a partir de su surgencia. 26/11/98 cerrado

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
29/11/95	6300					
02/04/97	6650	1560	1625	780	370	415
15/10/97	6650-8163	1270	1270	594	325	325
21/11/97	686					
30/01/98	6320					
26/02/98(1)	5930-6840	1750	1500	850	340	320
15/06/98	5690					
16/07/98	5720					

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
29/11/95	8,60	169,34
02/04/97	-0,26	>178,2
03/06/97	-0,26	>178,2
10/08/97	-0,26	>178,2
08/08/97	-0,26	>178,2
19/09/97	-0,26	>178,2
15/10/97	-0,26	>178,2
21/11/97	-0,26	>178,2
30/01/98	-0,26	>178,2
26/02/98	-0,26	>178,2
31/03/98	-0,26	>178,2
15/06/98	-0,26	>178,2
16/07/98	-0,26	>178,2
20/08/98	-0,26	>178,2



Observaciones
 Conductividades medidas "in situ"
 (1) campo-laboratorio

Observaciones

Conductividades medidas "in situ"
 (1) campo-laboratorio



2735 / 8 / 1 RP 0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo 1

682503,5
4228704

67,87 m s.n.m.

EL ESPARTAL
ORIHUELA

ACCESO

TERMINO MUNICIPAL

Croquis de situación



EL ESPARTAL

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

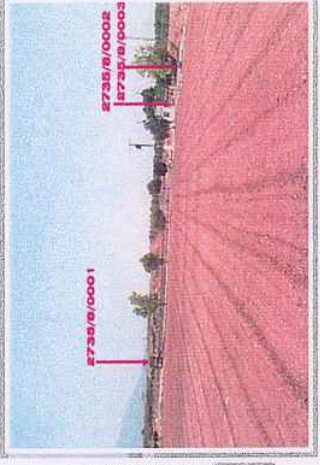
Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
12/12/95	15	0,9			
34/03/97	25				

ORIHUELA

ACCESO
En km. 3 de AV-4131 (Ctra. BENFERRI a ALBATERA) girar a izq. Seguir recto y a unos 3 km girar a dcha en primer camino asfaltado (en el cruce casa en ruinas). Tomar este camino hasta ver foto a mano dcha.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones



2735 / 8 / 2

RP 0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

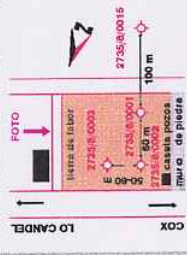
COORDENADAS
UTM

X 682468,1
Y 4228747

Cota 68,01 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia EL ESPARTAL

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
15/12/8E 34/04/97	50				

Término municipal ACCESO

ORIHUELA

En km.3 de AV-4131 girar a iz. (Camino opuesto a cúpula blanca del BºVirgen del Camino). Seguir recto y a unos 3 km girar a dcha en primer camino asfaltado (en el cruce casa en ruinas). Tomar este camino hasta ver foto a mano dcha.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

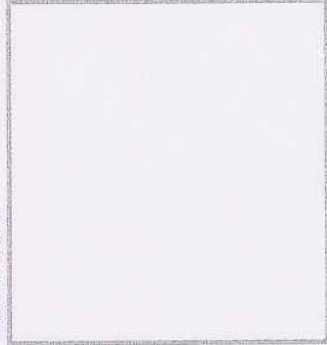
GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones



GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





Superficial 0
Profundo 1

2735 / 8 / 3
RP 1 RC 0 ACUÍFERO

COORDENADAS X Y
UTM

682497
4228767

Cota 67,84 m s.n.m.

Toponimia
EL ESPARTAL

Término municipal
ORIHUELA

ACCESO



En Km.3 de AV-4131 girar a iz. (Camino opuesto a cúpula blanca del BrVirgen del Camino). Seguir recto y a unos 3 km girar a dcha en primer camino asfaltado (en el cruce casa en ruinas). Tomar este camino hasta ver foto a mano dcha.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquimétricamente

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
12/12/98	15	0,5			
33/04/97	25				

PARAMETROS QUÍMICOS

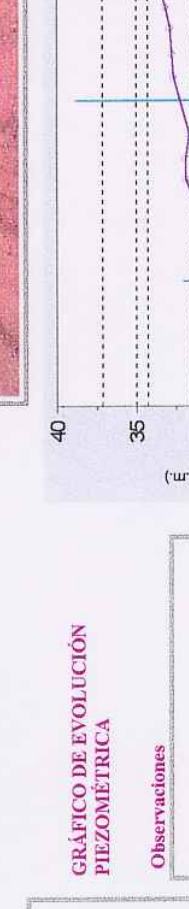
Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
12/12/95	9900					
04/04/97	8600	2010	2610	1220	710	360
03/06/97	8400					
02/03/98	7560	1260	3000	920	560	350

PARAMETROS QUÍMICOS

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
12/12/95	53,40	14,44
03/04/97	41,59	26,25
03/06/97	40,70	27,14
10/07/97	40,13	27,71
08/08/97	39,79	28,05
19/09/97	38,94	28,90
15/10/97	38,12	29,72
18/11/97	37,29	30,55
30/01/98	35,95	31,89
26/2/98	35,95	31,89
31/03/98	36,20	31,64
15/06/98	35,18	32,66
16/07/98	35,08	32,76
20/08/98	34,95	32,89
17/09/98	34,67	33,17
26/11/98	33,75	34,09

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones

CROQUIS DE SITUACIÓN



LO CANDEL
COX

2735/ 8 / 5 RP 1 RC 0 ACUÍFERO Superficial 0 COORDENADAS X 681850 Y 4226872 Cota 50,44 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia FINCA "LO NAYA"

ACCESO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
28/11/95	5	0,2			
03/04/97	5	0,2			

Término municipal ORIHUELA

Desde BENFERRI dir. ABANILLA hasta la cruce hacia ALBATERA. Seguir dir. ALBATERA hasta lugar indicado en el croquis (el sondeo está en el camino que sale enfrente de la granja)

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
03/04/97	32,42	18,02
03/06/97	32,20	18,24
10/07/97	32,06	18,38
08/08/97		
19/09/97		
15/10/97	30,38	20,06
30/01/98	30,20	20,24
03/03/98	43,00	7,44(d)
07/04/98	30,65	19,79
17/06/98	31,23	19,21
16/07/98		
20/08/98	29,90	20,54
17/09/98	34,67	
03/12/98	28,65	21,79

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

28/11/95	7900					
3/4/97 (1)	7330-6820	1055	2980	845	350	440
15/10/97 (2)	7230					
03/03/98	7250					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Durante la perforación se tocó agua a 42 m de profundidad. 16/7/98 y 17/9/98 no se pudo medir

(d) Nivel dinámico

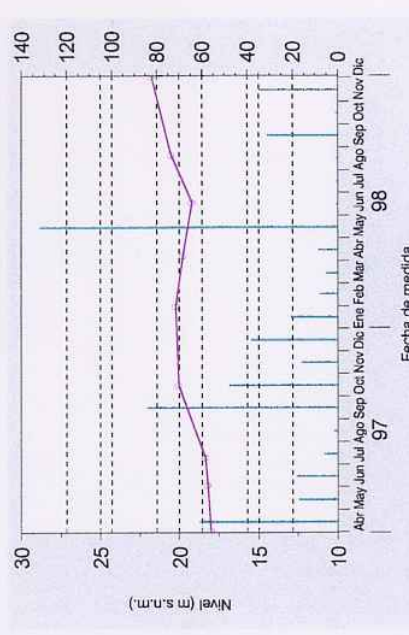
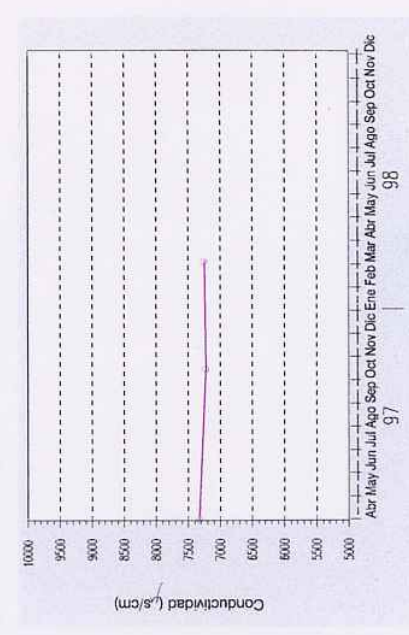


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) campo - laboratorio. (2) A los 20' de bombeo.





2735/ 8/ 9

RP

1 RC

0 ACUÍFERO

Superficial 0

COORDENADAS X

681170

Y 4211341

Cota 146,8 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

LO BELMONTE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp1 (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
30/11/95	4				

Término municipal

ORIHUELA

ACCESO

Desde cita. LOS VICENTES-LOS VIVES, tomar camino paralelo al TTS. Al pasar el km 16, cruzar TTS. Los puntos 8/0009 y 8/0010 se encuentran en la finca; este último junto a la casa que se ve desde la carretera y 8/0009 está en parte alta de la finca.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Apto ensayo de bombeo como piezómetro



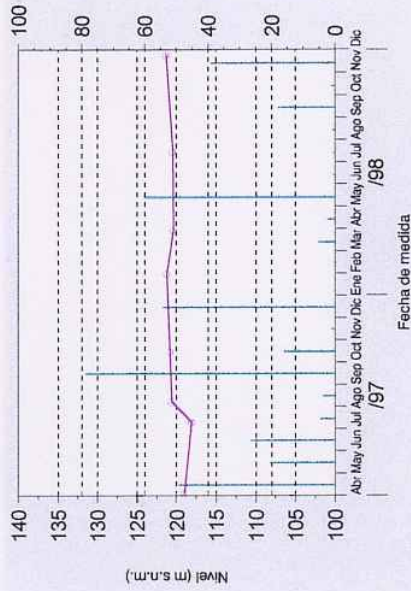
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
30/11/95	24,73	122,03
03/04/97	27,72	119,04
06/06/97		
10/07/97	28,62	118,14
07/08/97	26,09	120,67
19/09/97		
15/10/97	25,92	120,84
30/01/98	25,50	121,26
26/02/98	39,22	107,54*
31/03/98	26,32	120,44
15/06/98		
16/07/98	26,25	120,51
20/08/98		
17/09/98		
26/11/98	25,40	121,36

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
30/11/95	17700					
3/4/97 (1)	16000-15780	5290	2720	3110	770	345

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

* en recuperación. 15/6/98 Finca cerrada. 20/8/98 sonda obstruida. 17/9/98 sonda obstruida.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Los valores 16000/15780 corresponden a medidas de campo y laboratorio, respectivamente.

Croquis de situación **Toponimia** BARRANCO DE LA BARONE **Término municipal** ORIHUELA **ACCESO**
PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones
 Autovía LEVANTE salida SANTOMERA. Coger ctra. hacia LA MATANZA (AV-4147), seguir recto hasta llegar a STOP a dcha. de la ctra. y que está entre los k.5 y 6. Girar a dcha. dir. SIERRA DE ORIHUELA. Está en la 2ª finca a dcha. al pasar autovía y TTS.

Observaciones
 Coordenadas y cota medidas taquiméricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
28/01/98	130,00	56,74
02/03/98	130,00	56,74
31/03/98	130,00	56,74

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma **Cond.** **Cl** **SO₄** **Na** **Ca** **Mg** (mg/l)

28/01/98	1740					
06/03/98	1695	300	154	210	78	51

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

20/8/98, 16/7/98 y 20/8/98 Finca cerrada

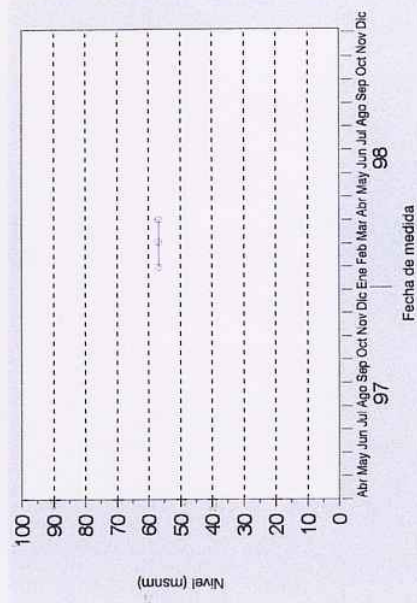
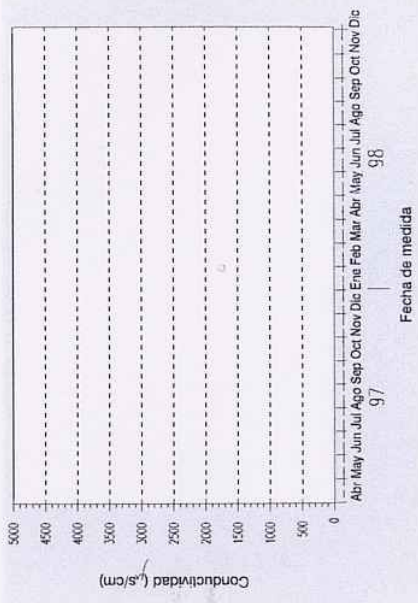
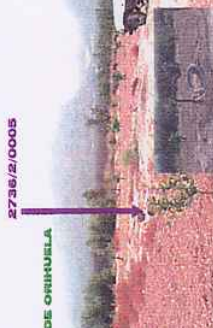


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



Croquis de situación



Toponimia

LOS LÓPEZ
 ACCESO
 ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones

En LA MATANZA seguir dir: EL CLARIN. El sondeo está antes de llegar a la nave blanca de EL CLARIN al lado izq. del camino, frente a una balisa. Las llaves se piden en la casa que hay junto al merendero "El Coplas" (en LA MATANZA), en cruce con espejo.

Observaciones

Coordinadas y cota medidas taquiméricamente

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
19/12/95	71,80	13,02
09/05/97	68,54	16,28
03/07/97	69,35	15,47
08/08/97	69,35	15,47
19/09/97		
06/10/97	68,62	16,20
27/01/98	69,10	15,72
02/03/98	67,30	17,52

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
19/12/95	12755					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

15/6/98 , 16/7/98 y 29/8/98 Dtg menor Ds



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X
UTM Y

Cota 56,33 m s.n.m.

BENFERRI

RP 1 RC 0
2 RP 1 RC 0

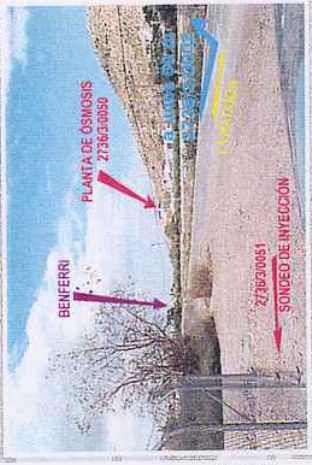
ACCESO

TERMINO MUNICIPAL

PARAMETROS HIDRAULICOS

PARAMETROS QUIMICOS

COTA ABSOLUTA DEL AGUA



ACCESO
Saliendo de BENFERRI hacia LA MATANZA (AV-4142), pasado el puente sobre la rambla, a unos 200 m, tomar un camino a izq. sin asfaltar que conduce a una casa. El sondeo está en medio del camino, justo antes de la casa.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Perforado en 1957 por IRYDA.

Fecha	Qexpt (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/dia)	T (m ² /día)	S
15/02/58	69,5				
28/10/93	50	2,3			



Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
(mg/l)						
28/02/95 (1)	5520	1395	950	900	205	165
28/02/95 (2)	12800	3650	1750	2145	535	285

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
30/07/58	51,90	4,43
28/10/93	47,90	8,43
01/03/95	49,48	6,85
01/04/96	51,26	5,07
06/06/97	47,41	8,92
03/07/97	47,15	9,18
07/08/97	47,03	9,30
05/09/97	47,12	9,21
12/09/97	47,07	9,26
06/10/97	46,90	9,43
03/02/98	46,43	9,90
26/02/98	46,41	9,92
31/03/98	47,03	9,30
15/06/98	46,23	10,10
16/07/98	46,43	9,90
20/08/98	46,43	9,90
17/09/98	46,33	10,00
26/11/98	46,23	10,10

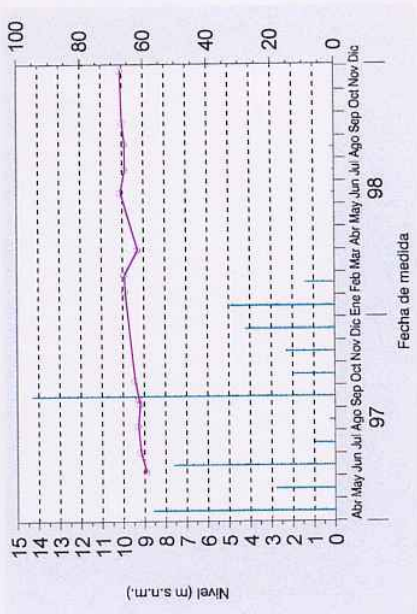


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA
Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD
Observaciones

Los análisis de la tabla adjunta corresponden a dos muestras de agua tomadas con tomamuestras el mismo día. La (1) se cogió a 49,60 m de profundidad; la (2) corresponde a una profundidad de 92,60 m.



2736/3/19 RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X 677719 Y 4218688
Profundo 1 UTM

Cota 47,01 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia RINCÓN DE BONANZA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

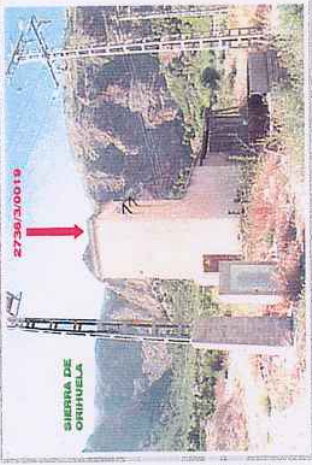
Fecha	Qexpt (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Término municipal ACCESO ORIHUELA

Ctra. de ORIHUELA a MURCIA, buscar COLEGIO SAN JOSÉ. El pozo está al lado del colegio.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
11/12/72	28,83	18,18
23/10/97	>35	>12,01
02/04/97	29,27	17,74
03/06/97	29,14	17,87
04/07/97	29,09	17,92
11/08/97		
19/09/97		
07/10/97	28,74	18,27
17/11/97	28,50	18,51
03/02/98	28,81	18,20
02/03/98	28,84	18,17
30/03/98	28,79	18,22
16/06/98	29,01	18,00
20/07/98	28,94	18,07
17/08/98	29,14	17,87
18/09/98	30,21	16,80
30/11/98	30,34	16,67

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

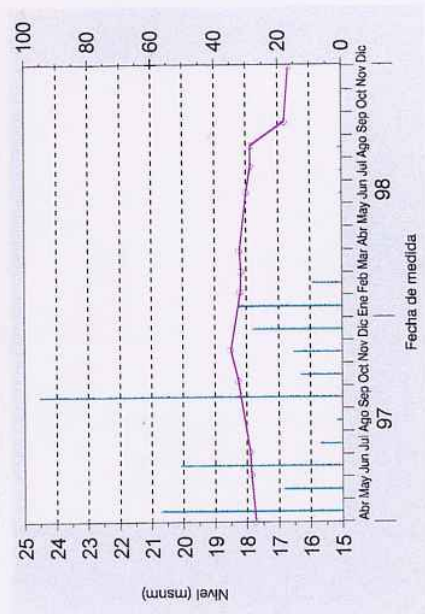


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





Superficial X
Profundo Y

678486 X
4218456 Y

COORDENADAS UTM

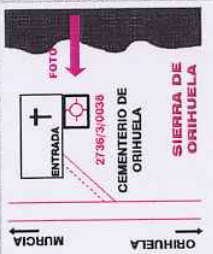
1 RC 0 ACUÍFERO

0

2736/3/38 RP

44,93 m s.n.m. Cota

Croquis de situación



Toponimia

CEMENTERIO DE ORIHUEL

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Término municipal

ORIHUELA

Al pasar túnel de la S^a de Orihuela, al final de bajada al RINCÓN DE BONANZA, a dcha. hay taller de lápidas. Por un lateral del taller sale camino hacia sierra y pasa por el cementerio, junto a él está el pozo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
03/04/73	22,53	22,40
24/10/95	>33,9	>11,03
02/04/97	27,33	17,60
03/06/97	27,02	17,91
04/07/97	26,95	17,98
11/08/97	26,96	17,97
19/09/97	26,95	17,98
07/10/97	26,58	18,35
17/11/97	27,05	17,88
02/02/98	27,00	17,93
02/03/98	26,85	18,08
30/03/98	26,69	18,24
16/06/98	26,80	18,13
20/07/98	26,75	18,18
17/08/98	27,15	17,78
18/09/98	27,65	17,28
30/11/98	28,25	16,68

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

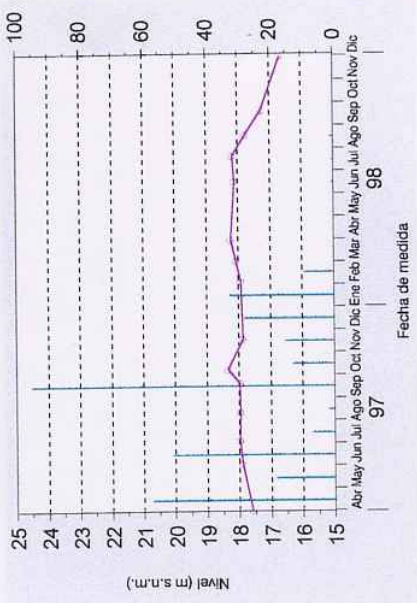
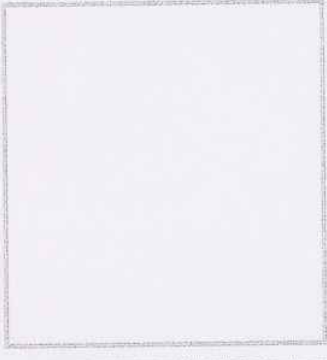


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





Superficial 0 COORDENADAS X 676129
Profundo 1 Y 4225010

UTM 79,44 m s.n.m.

2736/3/44 RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Croquis de situación



Toponimia CASA DE LOS BUENOS

ACCESO BENFERRÍ

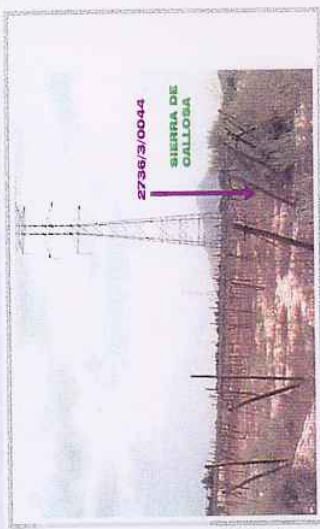
Término municipal

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones

Coordenadas y cota medidas tequímicamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
14/03/95	67,63	11,81
06/05/97	68,23	11,21
02/06/97	68,03	11,41
03/07/97	67,71	11,73
08/08/97	67,50	11,94
17/09/97	67,21	12,23
30/09/97	67,42	12,02
06/10/97	67,14	12,30
18/11/97	66,85	12,59
28/01/98	66,42	13,02
02/03/98	66,40	13,04
31/03/98	66,31	13,13
15/06/98	66,16	13,28
16/07/98	66,10	13,34
20/08/98	66,01	13,43
17/09/98	65,91	13,53
26/11/98	68,81	10,63

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

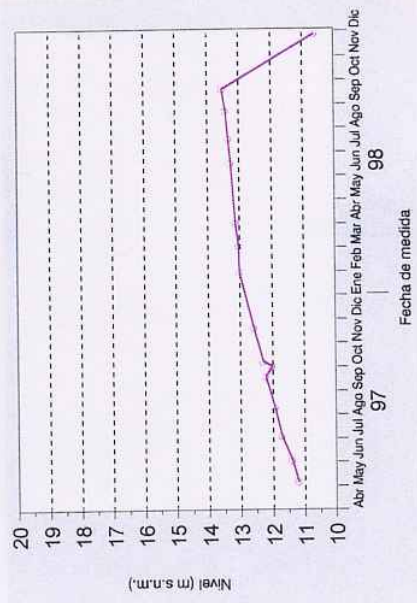


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

--



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

678548
4223396

Cota

2736/ 3 / 50 RP 1 RC 1 ACUÍFERO

63,56 m s.n.m.

Toponimia CABEZO ROS

Término municipal BENFERRI

ACCESO

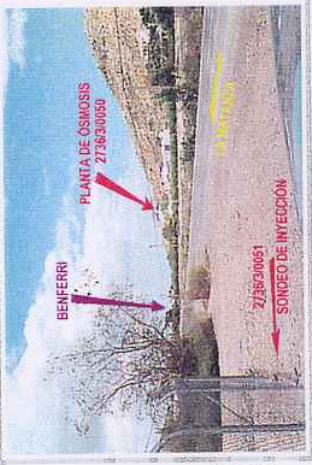


PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
20/03/95	90	2,5			
16/02/96				427	

Entrando en BENFERRI desde ORHUELA, girar a izq. justo en el comienzo del pueblo. Se ve la planta de ósmosis. El sondeo está detrás de la misma.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Sondeo de extracción de la planta de ósmosis inversa.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
07/02/95	55,50	8,06
23/03/95	56,58	6,98
06/10/95	58,70	4,86
06/02/96	58,48	5,08
30/04/97	58,01	5,55
06/06/97	54,58	8,98
04/07/97	54,41	9,15
07/08/97	54,31	9,25
03/02/98	53,70	9,86
26/02/98	53,65	9,91
31/03/98	81,3 (d)	-17,74
15/06/98	53,65	9,91
16/07/98	53,69	9,87
20/08/98		
17/09/98	53,60	9,96
26/11/98	53,52	10,04

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
17/3/95 (1)	10200	3220	1579	2038	445	236
17/3/95 (2)	9350	2826	1752	1840	400	216
17/3/95 (3)	9680	2947	1821	1910	411	224
24/06/97	19910					
12/08/97	10940					
25/09/97	10900					
26/02/98(4)	0460-1240	3165	1910	2050	560	260

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

(d) El nivel medido el 31/03/98 es dinámico. 20/8/98 no pudo acompañar el encargado

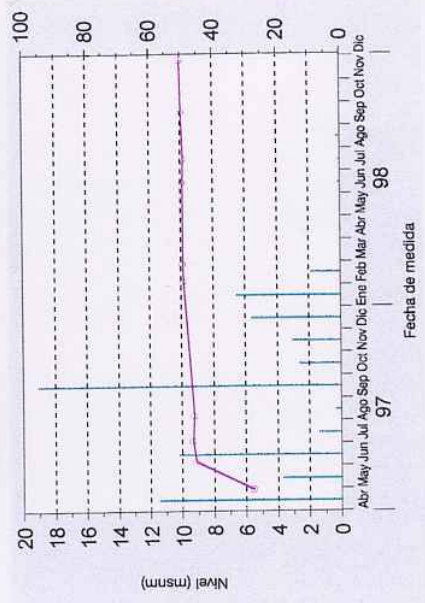
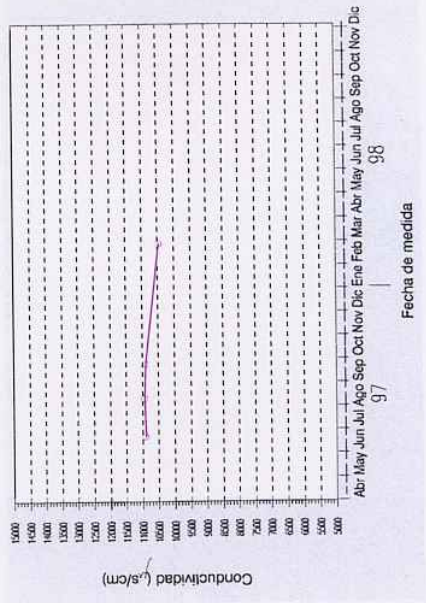


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Muestra tomada a 40 min. de bombeo con Q= 30 l/s. (2) a 60 min. con Q= 15 l/s. (3) a 360 min. con Q=27 l/s (4) campo-laboratorio





2736/ 3 / 54 RP

1 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0

COORDENADAS X Y

UTM

1

Término municipal

ORIHUELA

ACCESO

674170

4221408

100,1 m s.n.m.

Cota



Toponimia
FINCA LA BARONESA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	19/12/95	Qexp (l/s)	5	Qesp (l/s/m)		K (m/día)		T (m ² /día)		S
-------	----------	------------	---	--------------	--	-----------	--	-------------------------	--	---

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquígraficamente

Autovía MUECIA-ALICANTE, salida SANTOMERA. Coger ctra. hacia LA MATANZA (AV-4141) hasta llegar a un STOP entre km 6 y 7. Girar a dcha. y pasar casón de la Baronesa; los tres sondeos están en la finca junto al casón.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
19/12/95	81,50	18,59
06/05/97	77,36	22,73
02/06/97	77,60	22,49
03/07/97	77,70	22,39
07/08/97	76,89	23,20
17/09/97	77,83	22,26
06/10/97	78,00	22,09
18/11/97	77,90	22,19
28/01/98	78,22	21,87
02/03/98	78,30	21,79
31/03/98	78,55	21,54
15/06/98	78,42	21,67
16/07/98	78,20	21,89
20/08/98	78,18	21,91
17/09/98	78,38	21,71
26/11/98	78,30	21,79

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
19/12/95	4000					
02/06/97	7800					
03/07/97	7900					
06/10/97	4450					
28/01/98	6860					
02/03/98	4380					
06/10/97	4323	1220	616	922	49	48
02/02/98	5150	1059	752	940	120	76





Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo 1

677044
4217139

UTM

Cota 23,55 m s.n.m.

2736/3/59 RP 1 RC 1 ACUIFERO



De ORIHUELA a MURCIA, al final del RINCÓN DE BONANZA, poco antes del cruce con el TTS, en la curva del "morro" de la Sierra, sale un camino a dicha. Por dicho camino hasta 1ª vivienda. El pozo está en el lado izq. del camino.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquimétricamente

Toponimia
RINCÓN DE BONANZA
ACCESO



Fecha	Qexpt (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/dia)	T (m ² /dia)	S
27/01/95	50				
21/03/97	70				

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
27/01/95	11,00	12,55
24/10/95	14,53	9,02
21/03/97	5,88	17,67
03/06/97	5,60	17,95
04/07/97	5,61	17,94
11/08/97	5,64	17,91
19/09/97	5,55	18,00
07/10/97	5,25	18,30
17/11/97	5,60	17,95
02/02/98	5,70	17,85
25/02/98	5,40	18,15
30/03/98	5,40	18,15
16/06/98	5,40	18,15
20/07/98	5,45	18,10
17/08/98	5,60	17,95
18/09/98	6,25	17,30
30/11/98	6,80	16,75

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
27/01/95	58,10					
13/09/97 (1)	4100-42,10	8,55	10,65	4,85	3,65	1,95
04/07/97	41,20					
25/02/98 (1)	3950-45,80	8,00	10,00	4,30	3,90	1,84

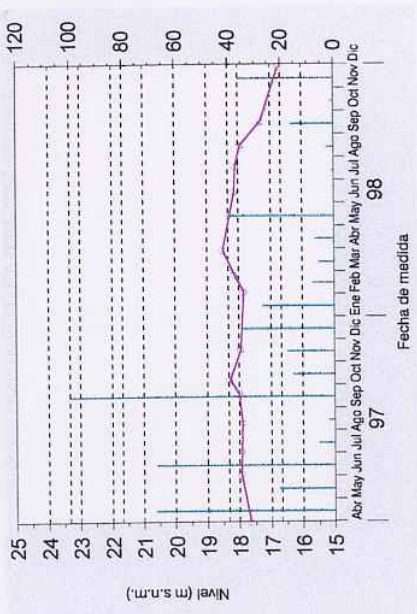


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA
Observaciones

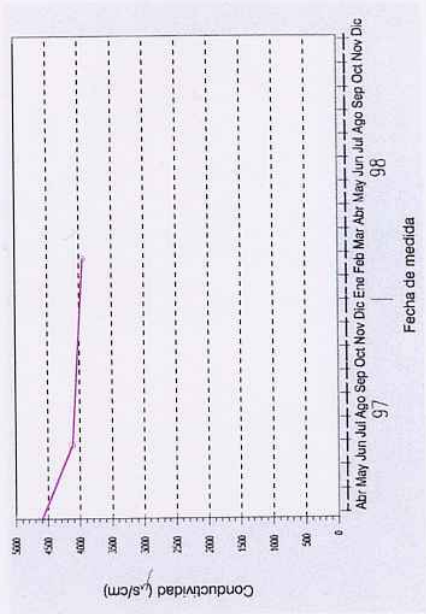
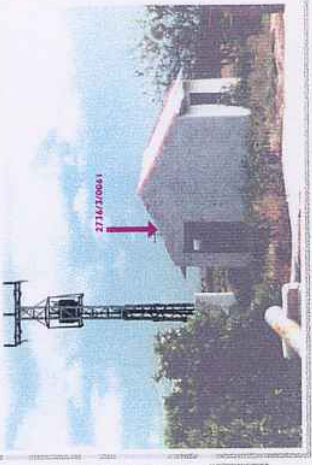


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD
Observaciones
Conductividades tomadas "in situ"
(1) campo - laboratorio

2736/ 3/ 61 **RP** **1** **RC** **0** **ACUÍFERO** **Superficial** **0** **COORDENADAS** **X** **678000** **30 m s.n.m.**
Profundo **1** **UTM** **Y** **4218400** **Cota**



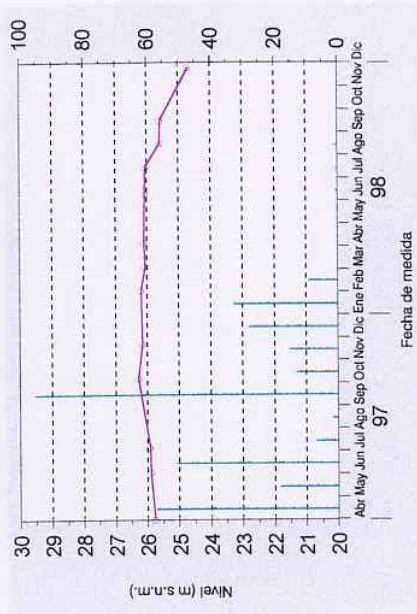
ACCESO
 N-340 de ORIHUELA a MURCIA. Enfrente del concesionario OPEL, sale un camino a la izq. de la ctra. que lleva al brazal de Bonanza junto al que se encuentra el sondeo. El encargado vive en la casa de la que sale el camino.

Observaciones
 Coordenadas GPS. Cota 1.50.000. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro.

Toponimia BRAZAL DE BONANZA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
31/03/97	4,22	25,78
03/06/97	4,10	25,90
07/07/97	4,07	25,93
11/08/97		
19/09/97		
07/10/97	3,72	26,28
20/11/97	3,85	26,15
02/02/98	3,80	26,20
06/03/98	3,94	26,06
07/04/98	3,90	26,10
11/06/98	3,93	26,07
17/07/98	3,94	26,06
18/08/98	4,40	25,60
17/09/98	4,41	25,59
27/11/98	5,29	24,71

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg



2736/ 3 / 63

RP

1 RC

1 ACUÍFERO

Profundo

Superficial

COORDENADAS

677875

X

4218200

Y

Cota 23,23 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

RINCÓN DE BONANZA

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp1 (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
24/10/95	70				
31/03/97	70				

ACCESO

El sondeo está en las naveas situadas justo enfrente del concesionario OPEL, al que se accede desde ORIHUELA dirección MURCIA (N-340). El encargado vive en la casa que hay al lado del sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Apto para ensayo de bombeo como pozo de bombeo.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
24/10/95	14,83	8,40
31/03/97	6,33	16,90
03/06/97	6,20	17,03
07/07/97	6,18	17,05
11/08/97	6,20	17,03
19/09/97		
07/10/97	5,78	17,45
17/11/97	5,60	17,63
02/02/98	5,90	17,33
06/03/98	6,03	17,20
07/04/98	6,03	17,20
17/06/98	6,00	17,23
17/07/98	6,00	17,23
18/08/98	6,50	16,73
17/09/98	6,55	16,68
27/11/98	7,29	15,94

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

31/03/97 (1) 5560-5300 1125 1150 680 310 225

03/06/97 4400

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

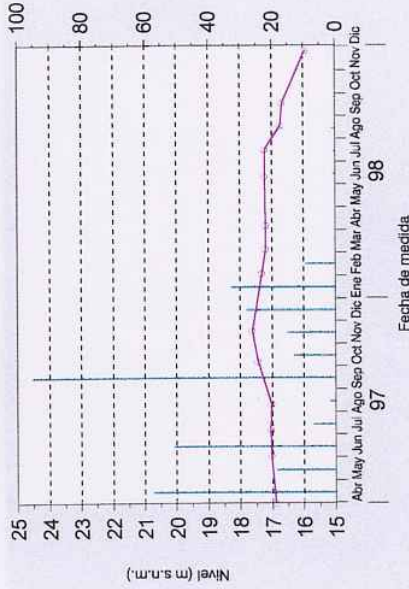
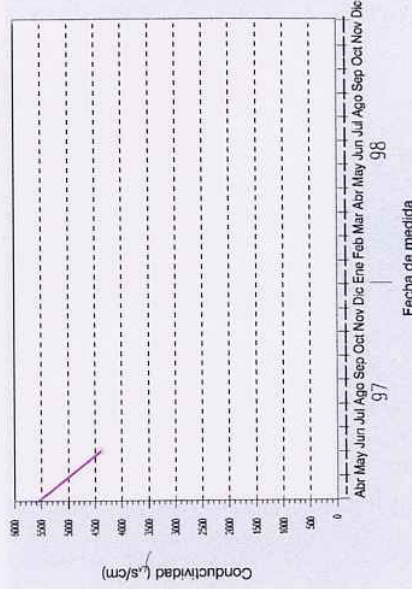
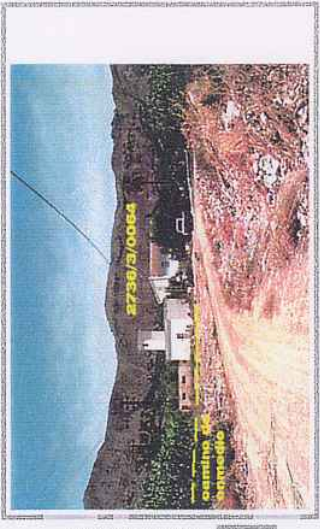


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



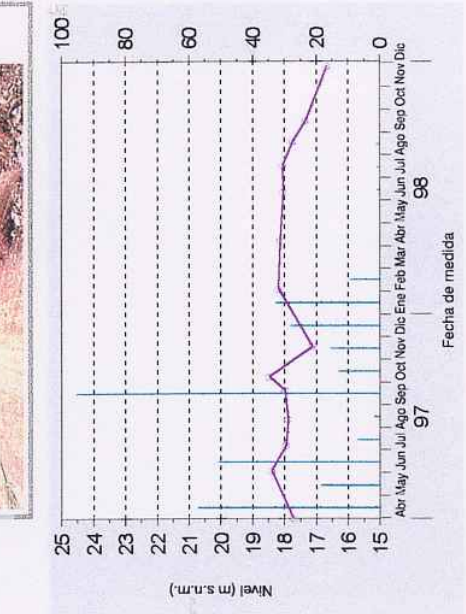
(1) Los valores 5560/5300 corresponden a medidas de conductividad realizadas en campo y laboratorio respectivamente.



Toponimia PUERTA DE MURCIA
Término municipal ORIHUELA
ACCESO
 Tomando el "CAMINO DE ENMEDIO" desde la ctra. que sale de la N-340 en su cruce con el TTS, girando a la Izq. a unos 500 m de dicho cruce.

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
24/10/98	30	1			



Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
24/10/95	8,30	14,24
31/03/97	4,80	17,74
03/06/97	4,14	18,40
07/07/97	4,59	17,95
11/08/97	4,65	17,89
19/09/97	4,55	17,99
07/10/97	4,05	18,49
17/11/97	5,40	17,14
02/02/98	4,35	18,19
06/03/98	4,45	18,09
07/04/98	4,40	18,14
11/06/98	4,50	18,04
17/07/98	4,48	18,06
18/08/98	4,80	17,74
15/09/98	5,20	17,34
27/11/98	5,87	16,67

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

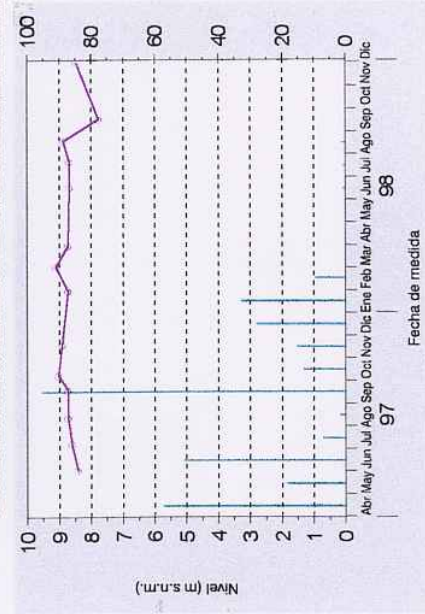
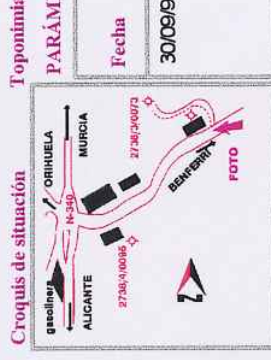
2736 / 3 / 73 RP 1 RC 1 ACUÍFERO Superficial 0 COORDENADAS X Y 681034 4219566 Cota 35.83 m s.n.m.



Toponimia SONDEO "MARIACHI"
ACCESO
 Saliendo de ORIHUELA hacia BENFERRI, después del cruce con la N-340, a 500 m se ve, a mano izq. una torre de TRAFICO, de un pozo. Unos metros más adelante sale un camino que pasa por detrás de dicha torre y que llega al sondeo.
Observaciones
 Coordenadas y cota medidas taquímetricamente. Omáx. 112-114 l/s

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
30/09/96	106			6704	



Observaciones

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
23/9/96 (1)	1480	1252	938	337	209	
23/9/96 (2)	5840	1599	1350	966	419	245
23/9/96 (3)	5870	1472	1278	939	336	211
23/9/96 (4)	5700	1413	1233	885	306	200

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
23/09/96	29,38	6,45
02/06/97	27,40	8,43
07/07/97	27,22	8,61
11/08/97	27,10	8,73
17/09/97	27,10	8,73
07/10/97	26,80	9,03
17/11/97	26,92	8,91
02/01/98	27,10	8,73
28/03/98	26,72	9,11
30/03/98	27,10	8,73
16/06/98	27,15	8,68
20/07/98	27,14	8,69
17/08/98	26,95	8,88
15/09/98	28,05	7,78
30/11/98	27,35	8,48

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) al las 2,3-4 horas? de bombeo, Q=25-30 l/s. (2) a las 6 horas. (3) a las 15 h, Q= 114 l/s. (4) a 25 h, Q= 114 l/s.



2735/ 8 / 9 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X Y UTM

681170 4211341

Cota 146,8 m s.n.m.



Croquis de situación

Toponimia

LO BELMONTE

Término municipal

ORIHUELA



PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp1 (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
30/11/98	4				

Observaciones

Coordenadas y cota medidas laquiméricamente. Apto ensayo de bombeo como piezómetro



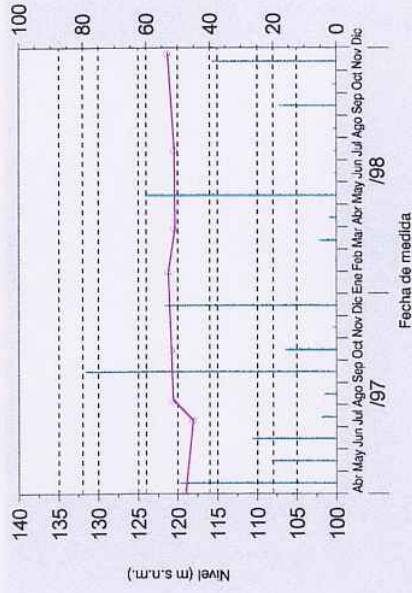
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
30/11/95	24,73	122,03
03/04/97	27,72	119,04
06/06/97		
10/07/97	28,62	118,14
07/08/97	26,09	120,67
19/09/97		
15/10/97	25,92	120,84
30/01/98	25,50	121,26
26/02/98	39,22	107,54*
31/03/98	26,32	120,44
15/06/98		
16/07/98	26,25	120,51
20/08/98		
17/09/98		
26/11/98	25,40	121,36

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
30/11/95	17700					
3/4/97 (1)	16000-15780	5290	2720	3110	770	345

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

* en recuperación. 15/6/98 Finca cerrada. 20/8/98 sonda obstruida. 17/9/98 sonda obstruida.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Los valores 16000/15780 corresponden a medidas de campo y laboratorio, respectivamente.



2735/ 8 / 10 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

681273
4230713



126,4 m s.n.m.
Cota

Croquis de situación



Toponimia

LO BELMONTE

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

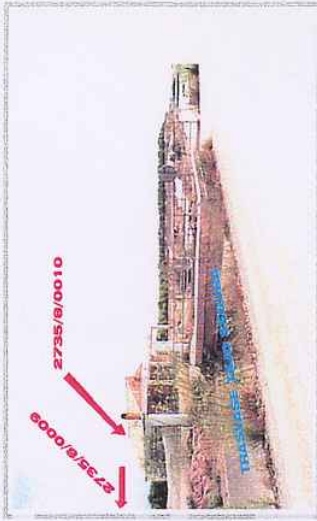
Fecha	Q _{expl} (l/s)	Q _{esp} (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
30/11/95	3				

ACCESO

Desde cita. LOS VICENTES-LOS VIVES, tomar camino paralelo al TTS. Al pasar el km 16, cruzar TTS. Los puntos 8/0009 y 8/0010 se encuentran en la finca; este último junto a la casa que se ve desde la carretera y 8/0009 está en parte alta de la finca.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas laquiméricamente. Aplo para ensayo de bombeo como pozo de bombeo



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

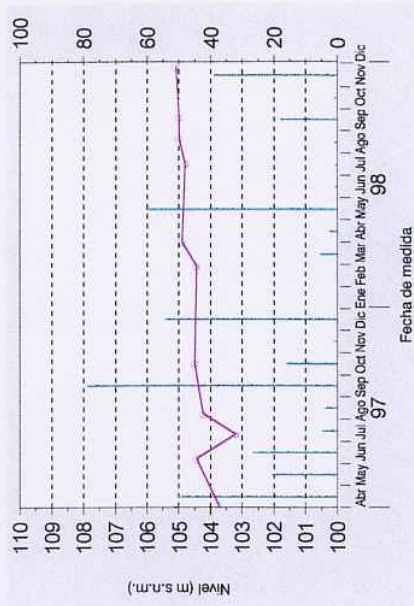
Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
30/11/95	21,88	104,51
03/04/97	22,63	103,76
6/06/97 (1)	21,93	104,46
10/07/97	23,18	103,21
07/08/97	22,15	104,24
19/09/97		
15/10/97	21,88	104,51
26/7/98	21,93	104,46
31/03/98	21,48	104,91
15/06/98		
16/07/98	21,58	104,81
20/08/98	21,38	105,01
17/09/98	21,38	105,01
26/11/98	21,28	105,11

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones



La medida correspondiente al 6/6/97 puede ser errónea. 15/6/98 finca cerrada

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

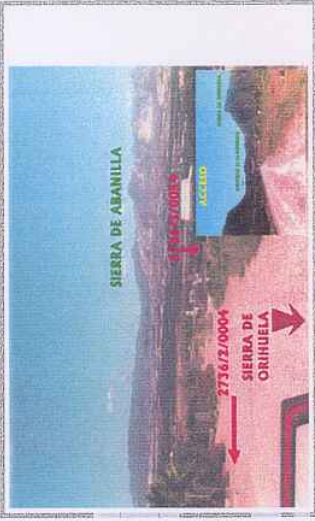
Observaciones





Superficial 0 COORDENADAS X 673614
 Profundo 1 Y 4219475
 Cota 186,7 m s.n.m.

UTM
 Término municipal
 ACCESO



ORIHUELA
 Autovía LEVANTE salida SANTOMERA. Coger ctra. hacia LA MATANZA (AV-4147), seguir recto hasta llegar a STOP a dcha. de la ctra. y que está entre los k.5 y 6. Girar a dcha. dir. SIERRA DE ORIHUELA. Está en la 2ª finca a dcha. al pasar autovía y TTS.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente

Toponimia BARRANCO DE LA BARONE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Croquis de situación



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
28/01/98	130,00	56,74
02/03/98	130,00	56,74
31/03/98	130,00	56,74

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
28/01/98	1740					
06/03/98	1695	300	154	210	78	51

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

20/8/98, 16/7/98 y 20/8/98 Finca cerrada

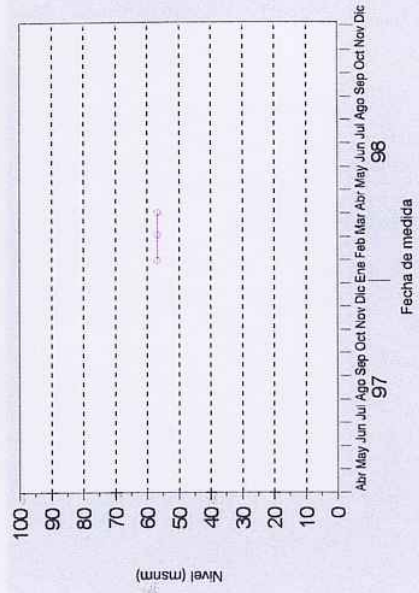
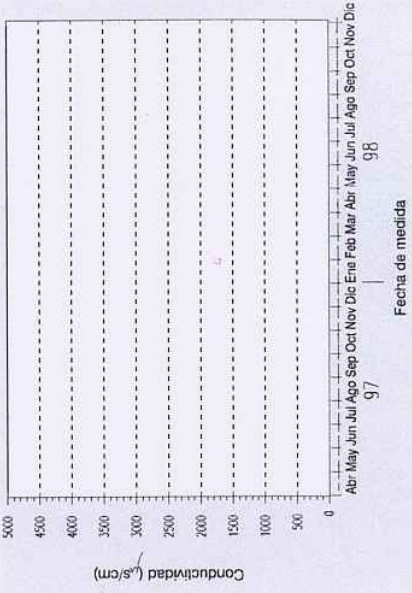


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736 / 2 / 5

RP

1 RC

0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X
UTM Y

673396
4222861

Cota
84,82 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

LOS LÓPEZ

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

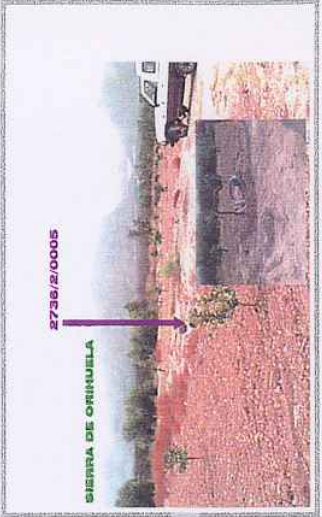
Fecha	Qexp1 (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

En LA MATANZA seguir dir. EL CLARIN. El sondeo está antes de llegar a la nave blanca de EL CLARIN al lado izq. del camino, frente a una balsa. Las llaves se piden en la casa que hay junto al merendero "El Coplas" (en LA MATANZA), en cruce con espejo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
19/12/95	71,80	13,02
09/05/97	68,54	16,28
03/07/97	69,35	15,47
08/08/97	69,35	15,47
19/09/97		
06/10/97	68,62	16,20
27/01/98	69,10	15,72
02/03/98	67,30	17,52

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
19/12/95	12755				

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

15/6/98, 16/7/98 y 29/8/98 Dtg menor Ds

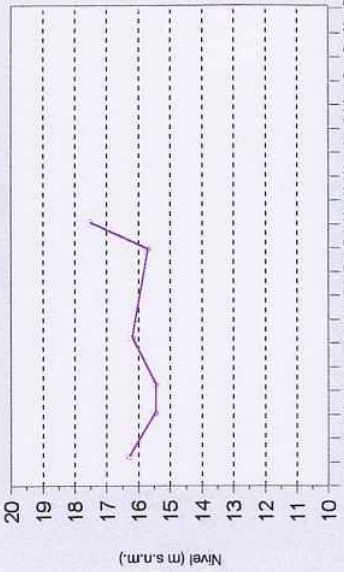


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Fecha de medida
97
98



2736/ 3/ 2 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

678134,8
4223217

Cota
56,33 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
15/02/98	69,5				
28/10/92	50	2,3			

Término municipal

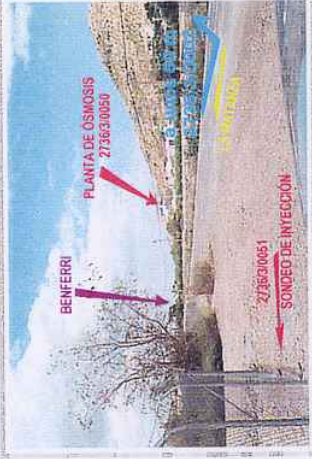
ACCESO

BENFERRI

Saliendo de BENFERRI hacia LA MATANZA (AV-4142), pasado el puente sobre la rambla, a unos 200 m, tomar un camino a izq. sin asfaltar que conduce a una casa. El sondeo está en medio del camino, justo antes de la casa.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Perforado en 1957 por IRYDA.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
30/07/58	51,90	4,43
28/10/93	47,90	8,43
01/03/95	49,48	6,85
01/04/96	51,26	5,07
06/06/97	47,41	8,92
03/07/97	47,15	9,18
07/08/97	47,03	9,30
05/09/97	47,12	9,21
12/09/97	47,07	9,26
06/10/97	46,90	9,43
03/02/98	46,43	9,90
26/02/98	46,41	9,92
31/03/98	47,03	9,30
15/06/98	46,23	10,10
16/07/98	46,43	9,90
20/08/98	46,43	9,90
17/09/98	46,33	10,00
26/11/98	46,23	10,10

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
28/02/95 (1)	5520	1395	950	900	205	165
28/02/95 (2)	12800	3630	1750	2145	535	285

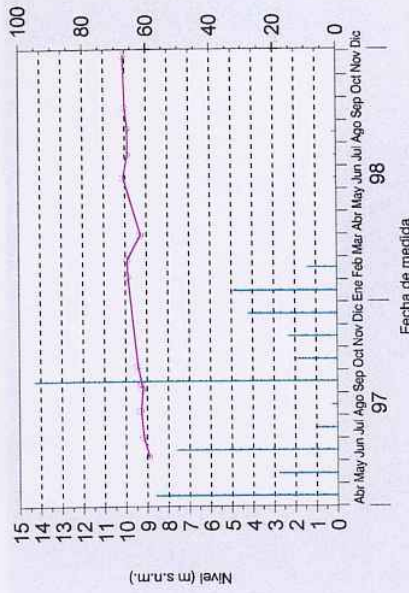


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Los análisis de la tabla adjunta corresponden a dos muestras de agua tomadas con tomamuestras el mismo día. La (1) se cogió a 49,60 m de profundidad; la (2) corresponde a una profundidad de 92,60 m.



2736/ 3 / 19 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y

677719 4218688

Cota 47,01 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

RINCÓN DE BONANZA

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Ctra. de ORIHUELA a MURCIA, buscar COLEGIO SAN JOSÉ. El pozo está al lado del colegio.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
11/12/72	28,83	18,18
23/10/97	>35	>12,01
02/04/97	29,27	17,74
03/06/97	29,14	17,87
04/07/97	29,09	17,92
11/08/97		
19/09/97		
07/10/97	28,74	18,27
17/11/97	28,50	18,51
03/02/98	28,81	18,20
02/03/98	28,84	18,17
30/03/98	28,79	18,22
16/06/98	29,01	18,00
20/07/98	28,94	18,07
17/08/98	29,14	17,87
18/09/98	30,21	16,80
30/11/98	30,34	16,67

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

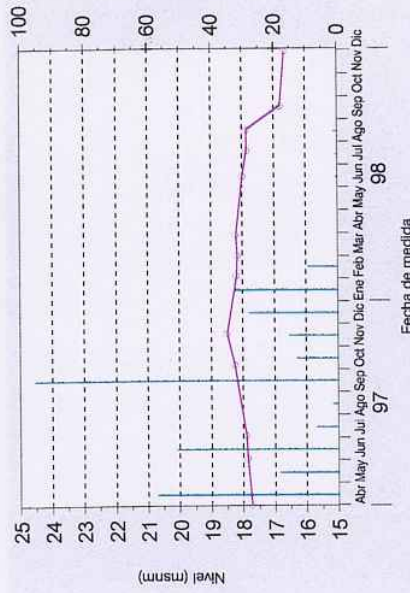


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



678486
4218456

Superficial X
Profundo Y

2736/3/38 RP 1 RC 0 ACUÍFERO

COORDENADAS UTM
Cota 44,93 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

CEMENTERIO DE ORIHUEL

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
03/04/73	22,53	22,40
24/10/95	>33,9	>11,03
02/04/97	27,33	17,60
03/06/97	27,02	17,91
04/07/97	26,95	17,98
11/08/97	26,96	17,97
19/09/97	26,95	17,98
07/10/97	26,58	18,35
17/11/97	27,05	17,88
02/02/98	27,00	17,93
02/03/98	26,85	18,08
30/03/98	26,69	18,24
16/06/98	26,80	18,13
20/07/98	26,75	18,18
17/08/98	27,15	17,78
18/09/98	27,65	17,28
30/11/98	28,25	16,68

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones



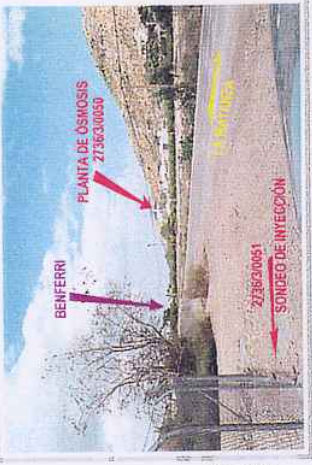
678548
63,56 m s.n.m.
Cota

Superficial X
Profundo Y

0 COORDENADAS X
1 UTM Y

1 RC 1 ACUÍFERO

RP 3 / 50



Toponimia CABEZO ROS
Término municipal BENFERRI

ACCESO

CROQUIS DE SITUACIÓN

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
20/03/95	90	2,5			
16/02/96				427	

Entrando en BENFERRI desde ORHUELA, girar a izq. justo en el comienzo del pueblo. Se ve la planta de ósmosis. El sondeo está detrás de la misma.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquímetricamente. Sondeo de extracción de la planta de ósmosis inversa.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
07/02/95	55,50	8,06
23/03/95	56,58	6,98
06/10/95	58,70	4,86
06/02/96	58,48	5,08
30/04/97	58,01	5,55
06/06/97	54,58	8,98
04/07/97	54,41	9,15
07/08/97	54,31	9,25
03/02/98	53,70	9,86
26/02/98	53,65	9,91
31/03/98	81,3 (d)	-17,74
15/06/98	53,65	9,91
16/07/98	53,69	9,87
20/08/98		
17/09/98	53,60	9,96
26/11/98	53,52	10,04

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

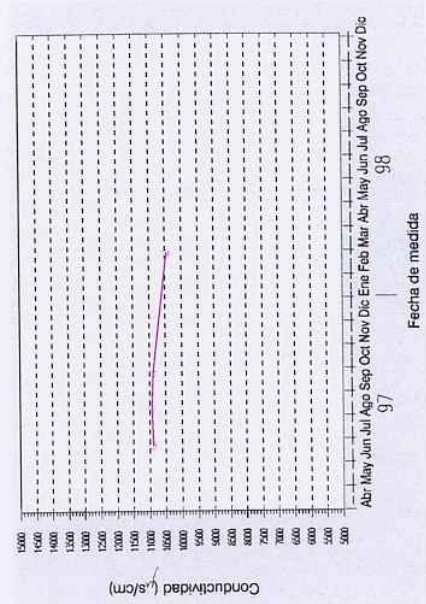
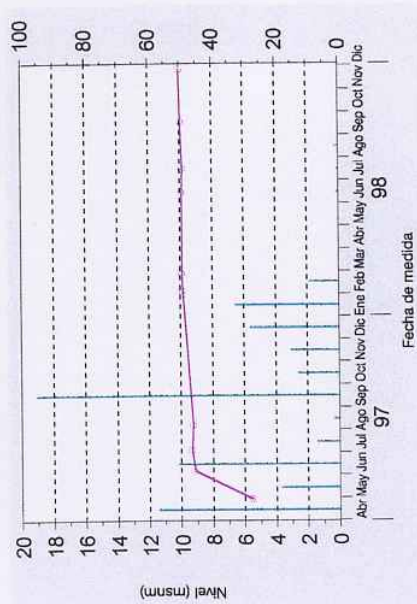
Observaciones
(d) El nivel medido el 31/03/98 es dinámico. 20/8/98 no pudo acompañar el encargado

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
17/3/95 (1)	10200	3220	1575	2038	445	236
17/3/95 (2)	9350	2826	1752	1840	400	216
17/3/95 (3)	9680	2947	1821	1910	411	224
24/06/97	19910					
12/08/97	10940					
25/09/97	10900					
26/02/98(4)	0460-1240	3165	1910	2050	560	260

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones
(1) Muestra tomada a 40 min. de bombeo con Q=30 l/s. (2) a 60 min. con Q=15 l/s. (3) a 360 min. con Q=27 l/s (4) campo-laboratorio





2736/3/54 RP

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

674170
4221408

100,1 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

FINCA LA BARONESA

Término municipal

ORIHUELA

ACCESO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
19/12/95	5				

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquimétricamente

Autovía MUJICIA-ALICANTE, salida SANTOMERA. Coger ctra. hacia LA MATANZA (AV-4141) hasta llegar a un STOP entre km 6 y 7. Girar a dcha. y pasar casón de la Baronesa; los tres sondeos están en la finca junto al casón.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
19/12/95	81,50	18,59
06/05/97	77,36	22,73
02/06/97	77,60	22,49
03/07/97	77,70	22,39
07/08/97	76,89	23,20
17/09/97	77,83	22,26
06/10/97	78,00	22,09
18/11/97	77,90	22,19
28/01/98	78,22	21,87
02/03/98	78,30	21,79
31/03/98	78,55	21,54
15/06/98	78,42	21,67
16/07/98	78,20	21,89
20/08/98	78,18	21,91
17/09/98	78,38	21,71
26/11/98	78,30	21,79

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
19/12/95	4000					
02/06/97	7800					
03/07/97	7900					
06/10/97	4450					
28/01/98	6860					
02/03/98	4380					
06/10/97	4323	1220	616	922	49	48
02/02/98	5150	1059	752	940	120	76

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

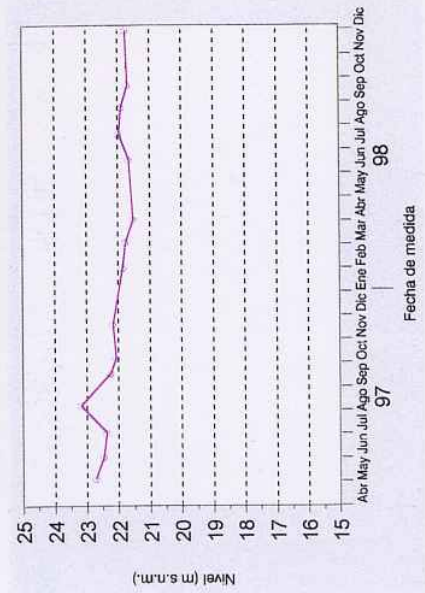
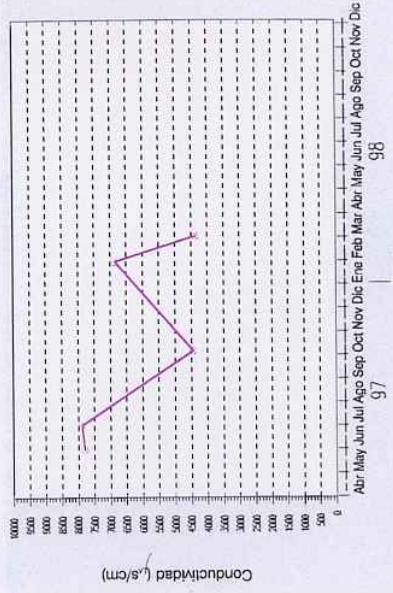


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Las variaciones en los valores de conductividad pueden ser debidas a tiempos de bombeo





Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

677044
4217139

Cota 23,55 m s.n.m.

RP 3 / 59
RC 1
ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

677044
4217139

Cota 23,55 m s.n.m.

RP 3 / 59
RC 1
ACUÍFERO



ACCESO
De ORIHUELA a MURCIA, al final del RINCÓN DE BONANZA, poco antes del cruce con el TTS, en la curva del "morro" de la Sierra, sale un camino a dicha. Por dicho camino hasta 1ª vivienda. El pozo está en el lado izq. del camino.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquimétricamente

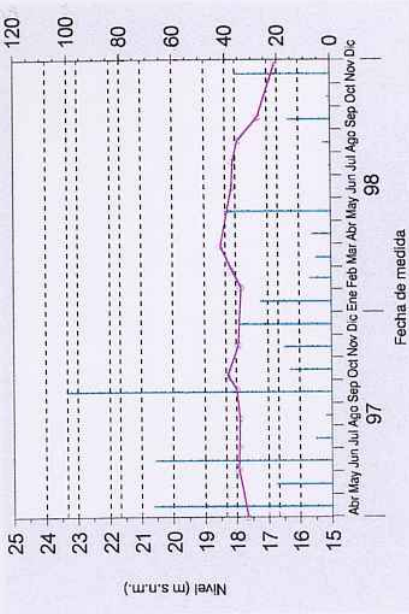


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA
Observaciones

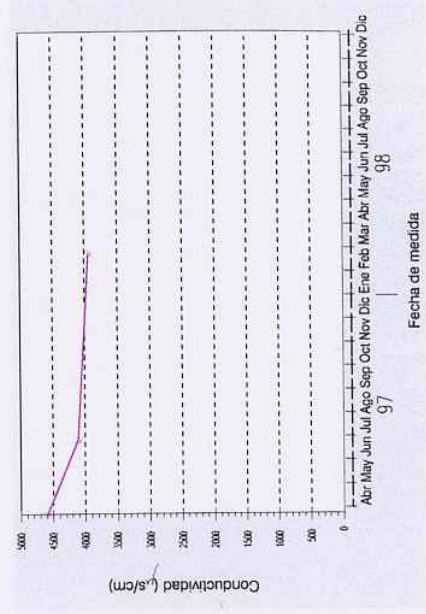


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD
Observaciones
(1) campo - laboratorio

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
27/01/95	50				
21/03/97	70				

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
27/01/95	58,10					
15/03/97 (1)	4100-4210	8,55	10,65	4,85	3,65	1,95
04/07/97	4120					
25/02/98 (1)	3950-4580	8,00	10,00	4,30	3,90	1,84

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
27/01/95	11,00	12,55
24/10/95	14,53	9,02
21/03/97	5,88	17,67
03/06/97	5,60	17,95
04/07/97	5,61	17,94
11/08/97	5,64	17,91
19/09/97	5,55	18,00
07/10/97	5,25	18,30
17/11/97	5,60	17,95
02/02/98	5,70	17,85
25/02/98	5,40	18,15
30/03/98	5,40	18,15
16/06/98	5,40	18,15
20/07/98	5,45	18,10
17/08/98	5,60	17,95
18/09/98	6,25	17,30
30/11/98	6,80	16,75



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

Cota 23.23 m s.n.m.

677875
4218200

1 RC 1 ACUÍFERO

RP 3 / 63

1 RC 1 ACUÍFERO

Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

Cota 23.23 m s.n.m.

677875
4218200

1 RC 1 ACUÍFERO

RP 3 / 63

1 RC 1 ACUÍFERO

Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

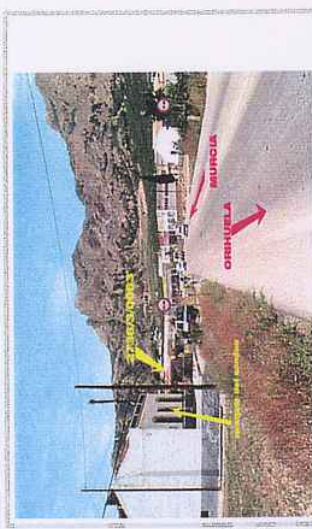
Cota 23.23 m s.n.m.

677875
4218200

1 RC 1 ACUÍFERO

RP 3 / 63

1 RC 1 ACUÍFERO



El sondeo está en las naveas situadas justo enfrente del concesionario OPEL, al que se accede desde ORIHUELA dirección MURCIA (N-340). El encargado vive en la casa que hay al lado del sondeo.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Apto para ensayo de bombeo como pozo de bombeo.

Toponimia
RINCÓN DE BONANZA

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Qexpl (l/s) 70

Qesp (l/s/m) 70

K (m/día)

T (m²/día)

S

Fecha 24/10/95
31/03/97

Croquis de situación
Muebles: "GALERIAS" OPEL
FOTO 27367/0053
MURCIA
ORIHUELA
N-340

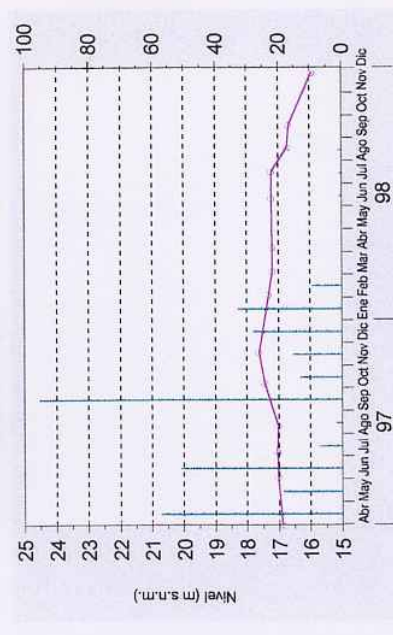


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA
Observaciones



GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD
Observaciones

(1) Los valores 5560/5300 corresponden a medidas de conductividad realizadas en campo y laboratorio respectivamente.

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma 31/03/97 (1)

Conduct. 5560-5300

Cl 1125

SO₄ 1150

Na 680

Ca 310

Mg 225

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
24/10/95	14,83	8,40
31/03/97	6,33	16,90
03/06/97	6,20	17,03
07/07/97	6,18	17,05
11/08/97	6,20	17,03
19/09/97		
07/10/97	5,78	17,45
17/11/97	5,60	17,63
02/02/98	5,90	17,33
06/03/98	6,03	17,20
07/04/98	6,03	17,20
11/06/98	6,00	17,23
17/07/98	6,00	17,23
18/08/98	6,50	16,73
17/09/98	6,55	16,68
27/11/98	7,29	15,94

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma 31/03/97 (1)

Conduct. 5560-5300

Cl 1125

SO₄ 1150

Na 680

Ca 310

Mg 225



Superficial 0

Profundo 1

RC 0

ACUÍFERO

COORDENADAS X

UTM Y

678229

4217327

Cota 22,54 m s.n.m.

ORIHUELA

ACCESO

PUERTA DE MURCIA

Término municipal

ORIHUELA

ACCESO

Qexpl (l/s)

Qesp (l/s/m)

K (m/día)

T (m²/día)

S

Fecha

24/10/98

30

1

Toponimia

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Qexpl (l/s)

Qesp (l/s/m)

K (m/día)

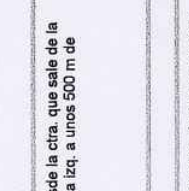
T (m²/día)

S

Croquis de situación



Topografía



PUERTA DE MURCIA

Tomando el "CAMINO DE ENMEDIO" desde la ctra. que sale de la N-340 en su cruce con el ITS, girando a la izq. a unos 500 m de dicho cruce.

ORIHUELA

Observaciones

ACCESO

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Apto para ensayo de bombeo como piezometro

PUERTA DE MURCIA

Observaciones

Término municipal

Observaciones

ORIHUELA

Observaciones

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.

Cl

SO₄

Na

Ca

Mg

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha

Nivel (m)

Cota (m s.n.m.)

24/10/95

8,30

14,24

31/03/97

4,80

17,74

03/06/97

4,14

18,40

07/07/97

4,59

17,95

11/08/97

4,65

17,89

19/09/97

4,55

17,99

07/10/97

4,05

18,49

17/11/97

5,40

17,14

02/02/98

4,35

18,19

06/03/98

4,45

18,09

07/04/98

4,40

18,14

11/06/98

4,50

18,04

17/07/98

4,48

18,06

18/08/98

4,80

17,74

15/09/98

5,20

17,34

27/11/98

5,87

16,67

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Nivel (m s.n.m.)

Fecha de medida

97

98

Nov

Oct

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Agosto

Julio

Junio

Mayo

Abril

Marzo

Febrero

Enero

Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

681034
4219566

Cota 35,83 m s.n.m.

1 RC 1 ACUÍFERO
RP 3 / 73

SONDEO "MARIACHI"
ACCESO

Toponimia
ORIHUELA

TERMINO MUNICIPAL
ORIHUELA



Saliendo de ORIHUELA hacia BENFERRI, después del cruce con la N-340, a 500 m se ve, a mano izq, una torre de TRAFICO, de un pozo. Unos metros más adelante sale un camino que pasa por detrás de dicha torre y que llega al sondeo.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. C.máx. 112-114 l/s

Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
106			6704	

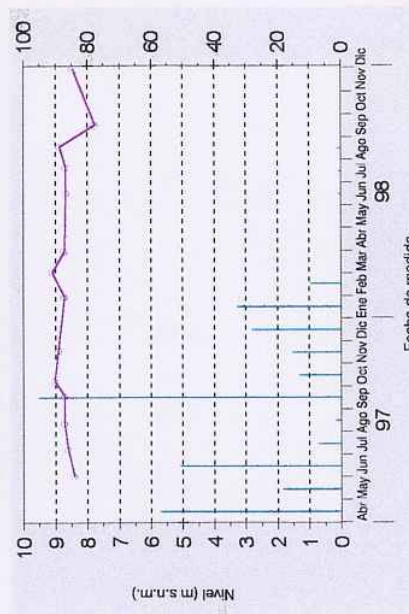
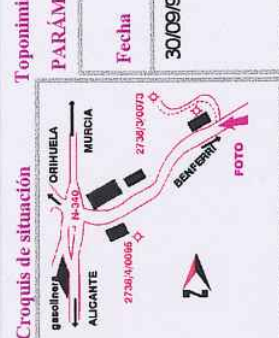


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
23/9/96 (1)	1480	1252	938	337	209	209
23/9/96 (2)	5840	1350	966	419	245	245
23/9/96 (3)	5870	1472	1278	959	336	211
23/9/96 (4)	5700	1413	1233	885	306	200

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
23/09/96	29,38	6,45
02/06/97	27,40	8,43
07/07/97	27,22	8,61
11/08/97	27,10	8,73
17/09/97	27,10	8,73
07/10/97	26,80	9,03
17/11/97	26,92	8,91
28/01/98	27,10	8,73
02/03/98	26,72	9,11
30/03/98	27,10	8,73
16/06/98	27,15	8,68
20/07/98	27,14	8,69
17/08/98	26,95	8,88
15/09/98	28,05	7,78
30/11/98	27,35	8,48

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) a las 3-4 horas de bombeo, Q=25-30 l/s. (2) a las 6 horas. (3) a las 15 h, Q= 114 l/s. (4) a 25 h, Q= 114 l/s.



2736/ 4/ 3 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0

COORDENADAS X

681686

Cota 37,19 m s.n.m.

X

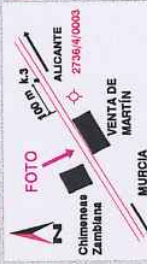
Y

UTM

4223870

Y

Croquis de situación



Toponimia

VENTA DE MARTÍN

Término municipal

REDOVÁN

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	06/06/72	Qexpl (l/s)	120	Qesp (l/s/m)		K (m/día)		T (m ² /día)		S	
-------	----------	-------------	-----	--------------	--	-----------	--	-------------------------	--	---	--

N-340 (ALICANTE-ORHUELA). Al pasar el B° de S. Carlos hay dos gasolineras, una a cada lado de la ctra... Justo después de éstas se observa a mano izq. un antiguo Hostal (VENTA DE MARTÍN). El pozo está dentro de una caseta que pertenece a dicha venta.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/02/80	28,10	9,09
10/11/80	28,08	9,11
23/03/81	27,80	9,39
25/05/81	28,45	8,74
01/10/81	28,60	8,59
02/12/81	27,77	9,42
24/02/82	27,95	9,24
06/04/82	28,05	9,14
17/09/82	29,12	8,07
09/12/82	28,37	8,82
14/06/83	29,32	7,87
27/01/84	30,30	6,89
27/02/84	31,05	6,14
26/03/84	31,32	5,87
28/04/84	30,72	6,47
24/05/84	31,42	5,77
27/06/84	32,50	4,69
26/10/84	33,04	4,15
18/04/86	28,75	8,44
22/09/86	29,40	7,79
10/03/88	27,50	9,69
03/06/88	28,24	8,95
22/09/88	28,42	8,77
10/03/89	27,35	9,84
07/06/89	27,60	9,59
27/09/89	25,90	11,29
01/12/89	27,76	9,43
02/03/90	27,50	9,69
05/06/90	27,44	9,75
03/10/90	27,94	9,25
03/12/90	27,72	9,47
06/05/97	29,50	7,69
02/06/97	29,64	7,55
03/07/97	29,35	7,84

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
05/05/71	8070	1850	1164	1297	284	242

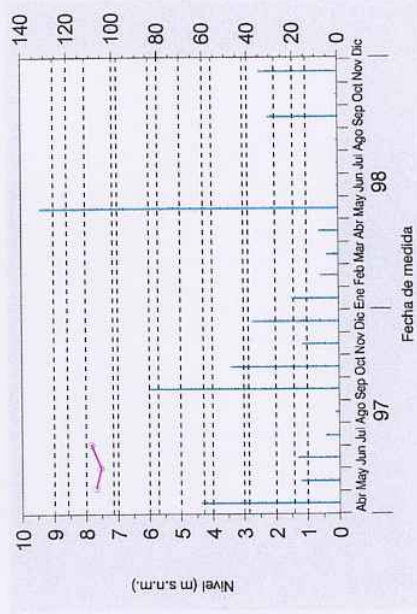


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD





2736/ 4/ 4 RP

0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X Y UTM

684571,6 4220579

Cota 19,05 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

CASAS EL RINCÓN

Término municipal REDOVÁN

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
08/07/97	200				

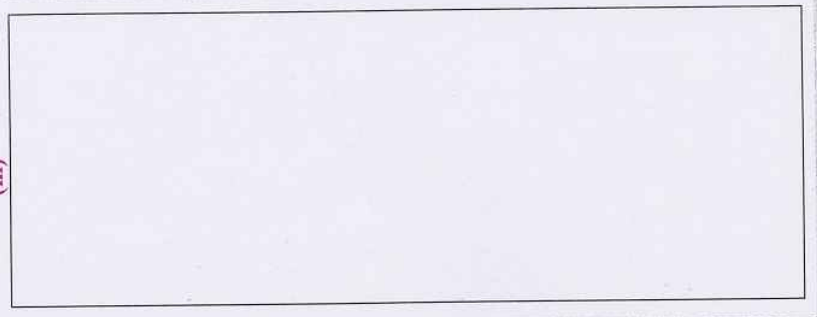
Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméticamente. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)



PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

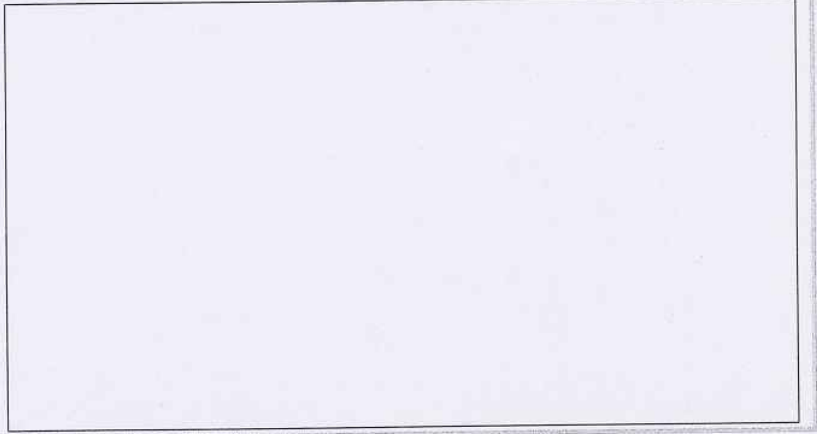


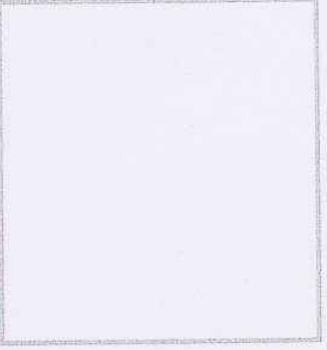
GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones



GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736/4/66

RP

1 RC

1 ACUÍFERO

Superficial 0

684639

19 m s.n.m.



Cota

684639



Croquis de situación



Toponimia

CASA DEL RINCÓN

Término municipal

REDOVÁN

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
25/10/95	150	20			
08/05/97	150				

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Qaforo 300 l/s



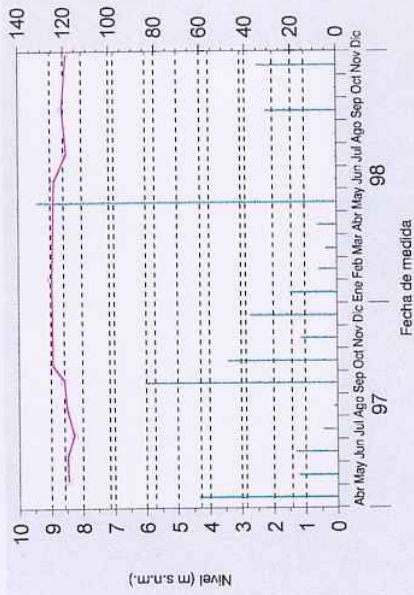
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
13/12/72	10,40	8,60
25/10/95	14,00	5,00
08/05/97	10,52	8,48
10/06/97	10,51	8,49
08/07/97	10,72	8,28
12/08/97	10,48	8,52
19/09/97	10,40	8,60
10/10/97	10,05	8,95
19/11/97	12,23 (1)	6,76(1)
03/02/98	10,03	8,97
03/03/98	12,40	6,60(d)
02/04/98	12,98	6,02(d)
12/06/98	10,10	8,90
20/07/98	10,50	8,50
18/08/98		
18/09/98	10,37	8,63
30/11/98	10,49	8,51

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
05/05/71	5550	2105	1264	1444	338	175
25/1/95	9120 (1)					
13/08/96	8980	2468	1728	1578	453	231
8/05/97 (2)	10115-12961	2800	1800	1670	460	245

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

(20/11/97) Bombeando 200 l/s. ND 6,79 m s.n.m.

(1) La medida realizada en el mes de Noviembre de 1997, corresponde al nivel dinámico para un caudal de extracción de 200 l/s. (d) niveles dinámicos. 20/7/98 Bombeo cercano. 18/8/98 Cerrado.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Muestra extraída con tomamuestras sin bombeo. (2) campo - laboratorio.



2736/ 4 / 70 RP

Superficial 0 COORDENADAS X 685684
Profundo 1 UTM Y 4223020

1 RC 0 ACUÍFERO

Cota 23,84 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

NUESTRA SRA. DE LAS VIR

Término municipal

COX

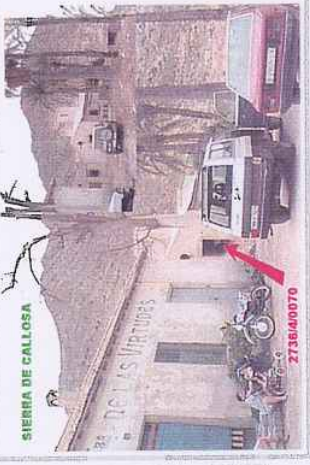
PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Cira. de CALLOSA, DEL SEGURA a COX (AV-320). Antes de llegar al castillo de Sta. Bárbara, sale un camino a mano lz. (ver croquis) que conduce a una casa en mal estado. El pozo está junto a dicha vivienda.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
12/12/72	15,20	8,64
05/10/95	20,30	3,54
08/05/97	15,93	7,91
10/06/97	15,40	8,44
09/07/97		
12/08/97	15,38	8,46
13/09/97		
10/10/97	15,00	8,84
24/02/98	15,00	8,84
02/04/98	15,00	8,84
12/06/98	15,03	8,81
20/07/98	15,10	8,74
17/08/98	15,10	8,74
18/09/98	15,11	8,73
30/11/98	14,85	8,99

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

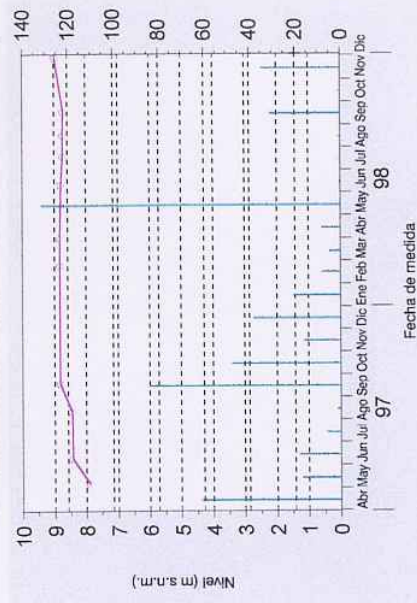


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD





2736/4/87 RP

Superficial 0
Profundo 1

1 RC 0 ACUÍFERO

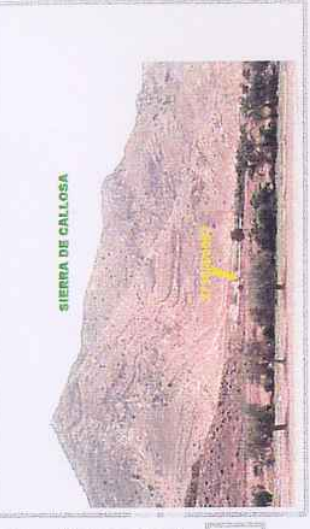
COORDENADAS X Y
UTM

683132
4223608

Cota 34,34 m s.n.m.

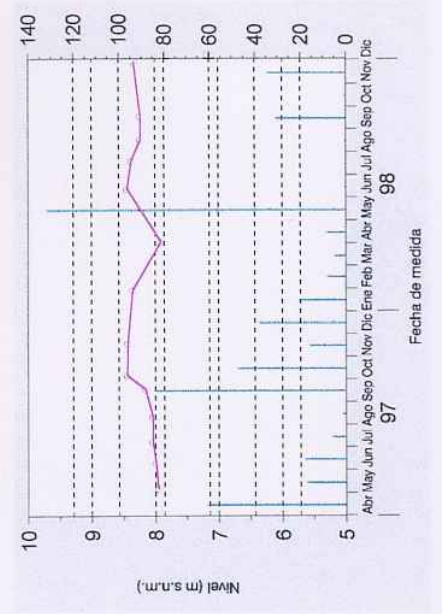
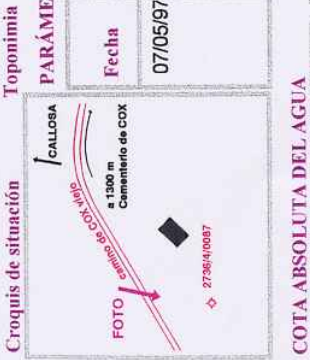
Toponimia
CAMINO VIEJO DE COX

Término municipal
COX



ACCESO
N-340 hacia MURCIA: En gasolinera junto VENTA MARTÍN, coger C-Viejo de COX. Al pasar granja y antigua fábrica, se ve un TRAFÓ a dcha del camino (antiguo 2736/4/0087). El nuevo está antes cantera que se ve, en finca de olivos con puerta de hierro.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



Observaciones
(d) nivel dinámico

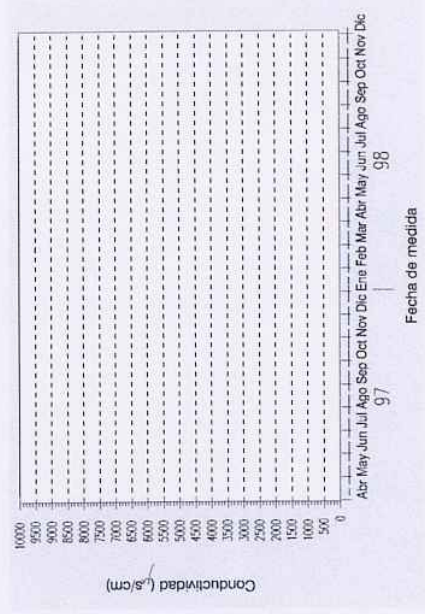
PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma 24/02/98(1)

Cond.	9450-10120	2400	1650	1610	470	260
SO ₄						
Ca						
Mg						

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
16/01/73	20,43	13,91
04/10/95	25,50	8,84
07/05/97	26,38	7,96
10/06/97	26,34	8,00
08/07/97	26,29	8,05
11/08/97	26,29	8,05
17/09/97	26,18	8,16
06/10/97	25,89	8,45
28/01/98	25,98	8,36
24/02/98	30,40	3,94(d)
02/04/98	26,43	7,91
12/06/98	25,89	8,45
20/07/98	25,96	8,38
17/08/98	26,10	8,24
18/09/98	26,10	8,24
30/11/98	26,00	8,34



Observaciones
(1) campo-laboratorio

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma 24/02/98(1)

Cond.	9450-10120	2400	1650	1610	470	260
SO ₄						
Ca						
Mg						



2736/4/88 RP

Superficial 0

Profundo 1

RC 1

ACUÍFERO

COORDENADAS X

UTM Y

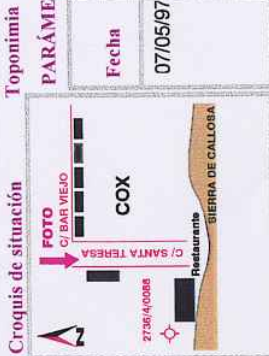
684769

4223205

Cota

58,05 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

Término municipal

COX

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

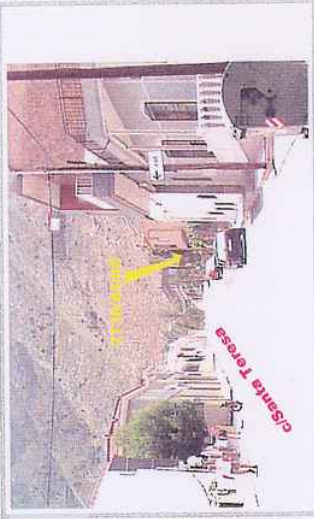
ACCESO

Fecha	07/05/97	Qexpl (l/s)	45	Qesp (l/s/m)		K (m/día)		T (m ² /día)	S
-------	----------	-------------	----	--------------	--	-----------	--	-------------------------	---

Si no se conoce el rúbulo, la forma más fácil de encontrar el pozo es preguntando por las piscinas. El punto está situado en una caseta que hay dentro de la zona de piscinas.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
16/01/73	49,27	8,78
04/10/95	>60	>-1,9
07/05/97	49,46	8,59
10/06/97	49,53	8,52
07/07/97	49,39	8,66
11/08/97	49,46	8,59
17/09/97		
10/10/97	49,00	9,05
18/11/97	49,20	8,85
28/01/98	49,17	8,88
24/02/98	49,10	8,95
02/04/98	49,55	8,50
12/06/98	49,2 N.I.D	8,85
20/07/98	49,20	8,85
17/08/98	49,20	8,85
18/09/98	49,10	8,95
30/11/98	48,85	9,20

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
04/12/71	3675	800	569	481	152	115
16/01/73		402	350	235	160	84
7/05/97(1)	4250-4561	1060	550	620	235	106
10/06/97	5320					
07/07/97	6020					
17/09/97(2)	4440					
10/10/97	4473	948	772	504	264	140
28/01/97	4080					
24/02/98	4500	1050	705	600	250	122
02/04/98	4240					
12/06/98	3260					
17/08/98	4450					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Medida de Agosto'97 nivel dinámico (aunque prácticamente sin depresión)

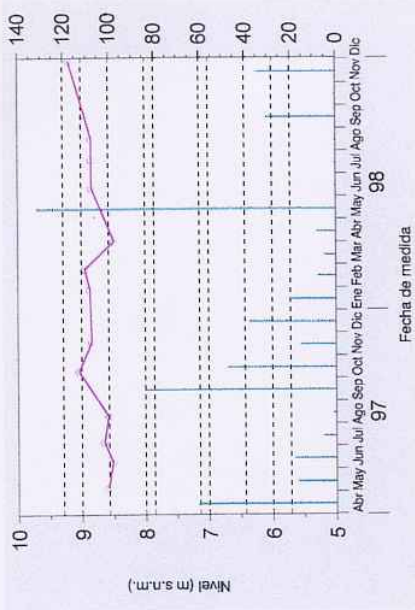
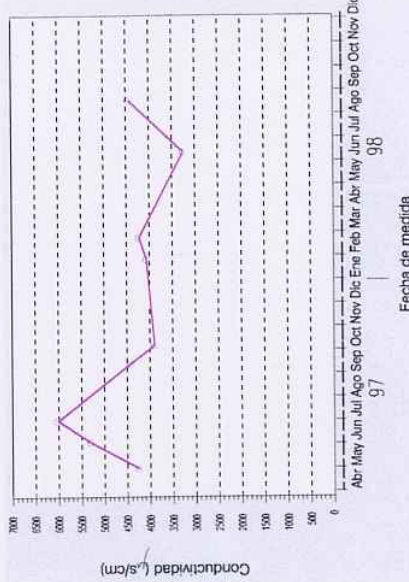


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades medidas "in situ" (1) campo-laboratorio. (2) A los 20 min. de bombeo.





2736/4/93

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo 1 UTM

18 m s.n.m. Cota



Croquis de situación



Toponimia

REDOVÁN

Término municipal

REDOVÁN

ACCESO

Ctra. de OPIHUELA a ALMORADÍ (A-304). Al llegar a una raqueta, girar direcc. REDOVÁN. Pasar vía del fcc., girar a dcha., por camino en el que hay caseta en ruinas. Girar a dcha., volver a cruzar vía y acceder a finca, donde está el sondeo.

Observaciones

Coordenadas GPS. Cota 1:50.000



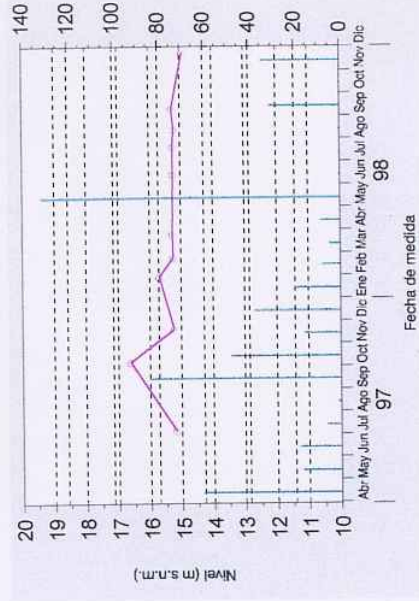
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
10/03/89	1,31	16,59
11/03/89	1,48	16,42
07/06/89	1,45	16,45
26/06/95	8,00	9,90
28/07/95	9,10	8,80
31/08/95	9,93	7,97
30/09/95	8,95	8,95
27/10/95	9,10	8,80
07/07/97	2,70	15,20
06/08/97		
10/09/97		
07/10/97	1,27	16,63
20/11/97	2,64	15,26
29/01/98	2,18	15,72
24/02/98	2,63	15,27
27/03/98	2,60	15,30
15/06/98	2,63	15,27
22/07/98	2,63	15,27
14/08/98	2,67	15,23
11/09/98	2,60	15,30
25/11/98	2,95	14,95

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
17/05/74	3123	567	1054	367	120	187
24/05/79	2300	543	274	320	38	94
17/02/81	1700	490	134	271	56	48
01/10/81	1800	547	134	317	38	43
07/04/82	1800	486	115	310	28	46
17/09/82	1750	532	106	327	40	38
10/04/83	1650	525	96	310	10	40
21/10/83	1800	515	91	336	10	31
06/09/84	1830	539	130	326	36	45
02/10/84	1830	539	130	326	36	45
11/02/85	1900	568	969	322	100	24
19/09/85	1500	532	36	230	80	48
17/05/96	2551	630	260			
30/05/96	1981	620	290			
04/06/96		632	242			
26/06/96	1981	620	290			

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2736/4/95 RP

1 RC 1 ACUÍFERO Profundo

Superficial 0

COORDENADAS X Y UTM

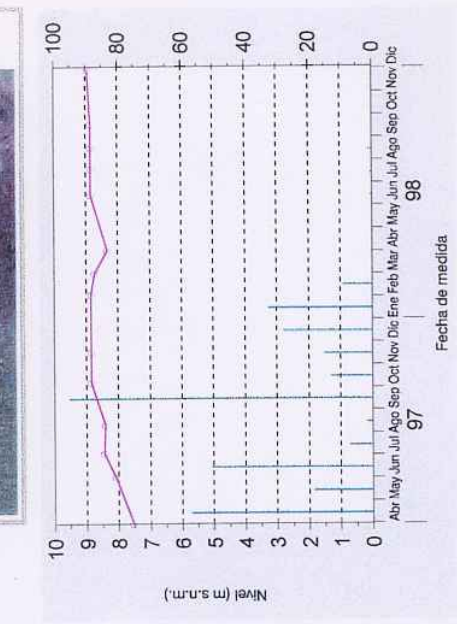
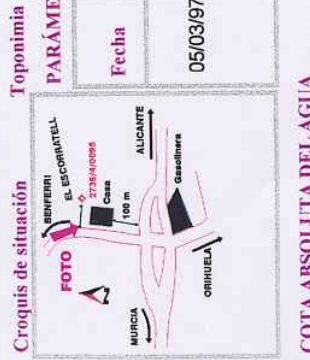
681280 4219348

Cota 24,05 m s.n.m.



ACCESO
Saliendo de ORIHUELA hacia BENFERRI. 1ª casa a dcha., después del cruce con la N-340. El pozo está detrás de la casa, unos metros más adelante.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas topográficamente. Caudal de aforo 300 l/s



PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
29/02/96	3478	580	1055	630	310	220
5/03/97 (1)	4906-5426	1275	1035	552	250	200
02/06/97	5150	980	1030	590	270	175
08/10/97	5593	980	1030	590	270	175
2/03/98(1)	4650-4810	900	940	590	270	175
02/04/98	4530					
15/06/98	4790					

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
28/04/84	17,00	7,05
05/03/97	16,50	7,55
02/06/97	15,95	8,10
04/07/97	15,60	8,45
11/08/97	15,63	8,42
15/09/97		
07/10/97	15,20	8,85
17/11/97	15,20	8,85
02/02/98	15,20	8,85
02/03/98	15,30	8,75
02/04/98	15,70	8,35
16/06/98	15,20	8,85
20/07/98	15,20	8,85
17/08/98	15,20	8,85
18/09/98	15,19	8,86
30/11/98	15,10	8,95

Observaciones

(1) Los valores: 5500/5420 corresponden a medidas realizadas en campo y laboratorio respectivamente.

Observaciones

Conductividades medidas "in situ"

Observaciones

Observaciones

Fecha de medida

Fecha de medida

Fecha de medida

Fecha de medida

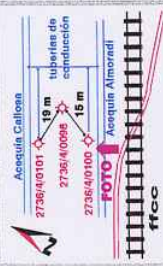


2736/4/98 RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X 681810
Profundo 1 UTM Y 4217899

Cota 20,9 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

ALMORADÍ 1 D

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Qexpl (l/s)	90	Qesp (l/s/m)	5,5	K (m/día)	T (m ² /día)	S
Fecha	25/08/95					

ACCESO

Se accede al conjunto de los tres sondeos tomando la ctra. de ALMORADÍ desde ORIHUELA y desviándose por una calle de fondo de asfalto junto a la vía del tren.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Apto para ensayo de bombeo como pozo de bombeo.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
25/08/95	13,38	7,52
20/03/97	3,27	17,63
04/06/97	2,63	18,27
04/07/97	2,44	18,46
06/08/97	2,26	18,64
17/09/97	2,18	18,72
06/10/97	2,03	18,87
17/11/97	2,70	18,20
28/01/98	2,08	18,82
24/02/98	2,65	18,25
27/03/98	2,18	18,72
10/06/98	2,08	18,82
14/07/98	2,03	18,87
14/08/98	1,99	18,91
11/09/98	2,02	18,88
25/11/98	2,58	18,32

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
11/09/95	3000	631	1055	339	283	166

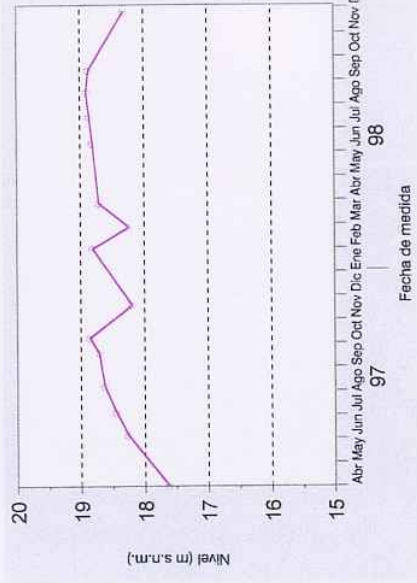


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



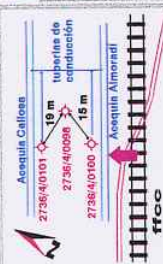
2736/ 4 / 100 RP 0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X Y UTM

681812,7 4217883 Cota 20,92 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

ACEQUIA ALMORADI

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
24/01/95	50	1,2			

Se accede al conjunto de los tres sondos tomando la ctra. de ALMORADI desde ORIHUELA y desaviándose por una calle de fondo de saco junto a la vía del tren.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
24/01/95	8,11	21,81

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO4 Na Ca Mg (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

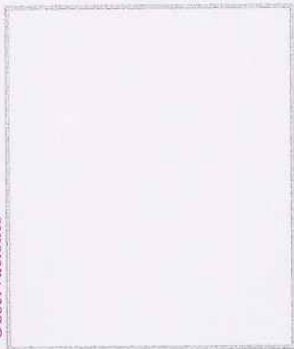
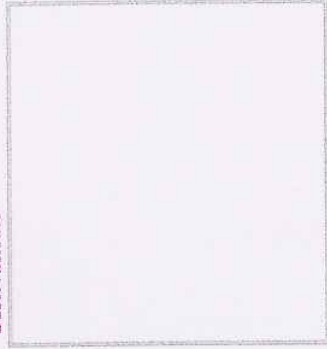


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736/ 4 / 101 RP

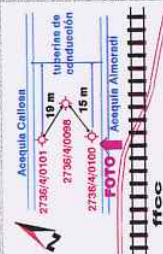
0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X 681804.4 Y 4217915

Cota 20,9 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

ALMORADÍ 1 D

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Se accede al conjunto de los tres sondeos tomando la ctra. de ALMORADÍ desde ORIHUELA y desviándose por una calle de fondo de saco junto a la vía del tren.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
23/01/95	6,29	14,61
20/03/97	3,36	17,54

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO4 Na Ca Mg (mg/l)

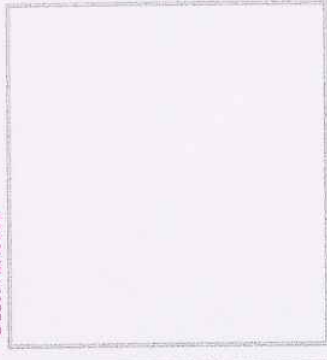
GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones



GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



Croquis de situación  Toponimia  Término municipal **REDOVÁN** ACCESO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpt (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
05/10/95	40				

Observaciones: N-340 a MURCIA. En Bº S. Carlos tomar camino a dcha. indicado con cartel "VIRGEN DEL CAMINO". Una vez en el camino, seguir dir. BENFERRI-ORIHUELA (a la iz.). El sondeo está situado a mano dcha. de dicho camino.

Observaciones: Coordenadas y cota medidas tequiméricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/05/97	33,60	7,04
02/06/97	32,10	8,54
03/07/97	32,90	7,74
11/08/97	32,78	7,86
17/09/97	33,30	7,34
07/10/97	33,10	7,54
18/11/97	28,50	12,14
28/01/98	32,60	8,04
24/02/98	32,50	8,14
02/04/98	33,10	7,54
12/06/98	32,60	8,04
22/07/98	32,65	7,99
17/08/98	32,40	8,24
18/09/98		

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
05/10/95	8000					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones: (18/9/98) Sonda obstruida

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones:



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X
UTM Y

22,55 m s.n.m.
Cota

683139
4225704

RP 1 RC 1 ACUÍFERO

2736/ 4 / 108 RP



Croquis de situación



Toponimia

LOS COLLEREROS

Término municipal

COX

ACCESO

N-340 desde ORIHUELA dir. ALBATERA. En cruce de N-340 con AV-413 girar a izq. para coger esta última ctra. Tomar el primer camino asfaltado a izq. que lleva a invernaderos. El pozo está situado junto a las naves de los invernaderos.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
05/10/95	2				
06/05/97	5				

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
06/10/95	7250					
6/5/97 (1)	7670-10501	1470	3400	1050	579	484
03/02/98	8200					
4/3/98(2)	8170	1287	3158	960	580	470

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
6/10/95	12,00	10,55
6/5/97	12,88	9,67
10/6/97	12,47	10,08
3/7/97		
14/8/97	12,43	10,12
17/9/97		
16/10/97	11,91	10,64
18/11/97	11,70	10,85
3/2/98	11,20	11,35
4/3/98	11,32	11,23
3/4/98	11,28	11,27
12/6/98	11,04	11,51
22/7/98	10,98	11,57
20/8/98	11,00	11,55
17/9/98	11,00	11,55
26/11/98	10,97	11,58

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

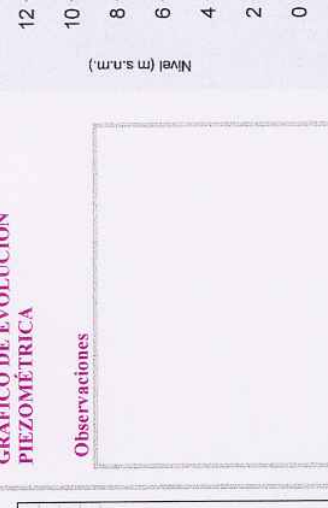
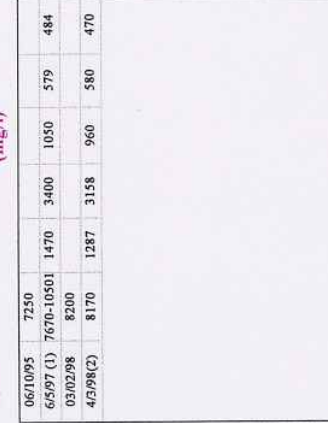


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones

(1) Los valores: 7670/10501 corresponden a medidas realizadas en campo y laboratorio respectivamente. Tiempo desde el último bombeo = varios meses. (2) Medida de laboratorio

Observaciones

(1) Los valores: 7670/10501 corresponden a medidas realizadas en campo y laboratorio respectivamente. Tiempo desde el último bombeo = varios meses. (2) Medida de laboratorio



2736/ 4/ 110 RP

Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo 1 UTM

1 RC 1 ACUÍFERO

681828
4221386
Cota 31,22 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

EL CAMPO

Término municipal

REDOVÁN

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpt (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
11/01/95	75	29			
09/05/97		70			

ACCESO

Ctra REDOVÁN-BPS.CARLOS A dcha. se ve pozo con galería antiguo, tomar 2º camino a iz. a partir de este pozo. Conduce a una nave blanca, seguir por delante de la nave y girar a dcha. Al final del camino antigua cantera con el sondeo en el fondo

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
09/05/97	25,10	6,12
10/06/97	25,46	5,76
08/07/97	25,32	5,90
14/08/97	25,27	5,95
16/09/97		
16/10/97		
20/11/97		
26/02/98	4,50	26,72(d)
12/06/98	24,94	6,28
20/07/98	24,98	6,24
17/08/98	24,95	6,27
18/09/98	24,90	6,32
30/11/98	24,85	6,37

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
(mg/l)						
9/5/97 (1)	6700-8721	1500	1820	995	385	300
10/06/97	6470					
08/07/97	6460					
14/10/97	9723	1420	1850	635	450	390
20/11/97	6590					
26/02/98(1)	6840-7500	1489	1750	1010	410	300
02/04/98	6390					
12/06/98	5250					

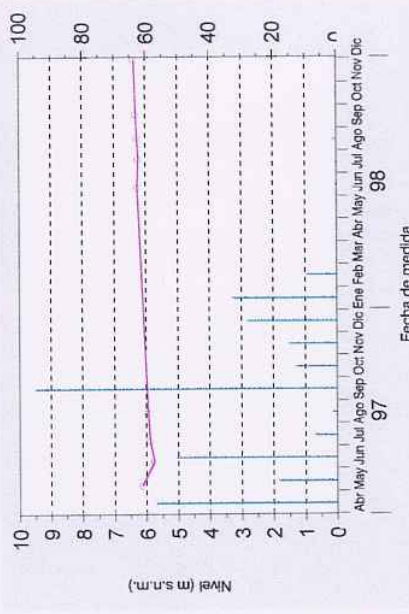


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

(22/11/97) Bombeando.

(d) Nivel dinámico

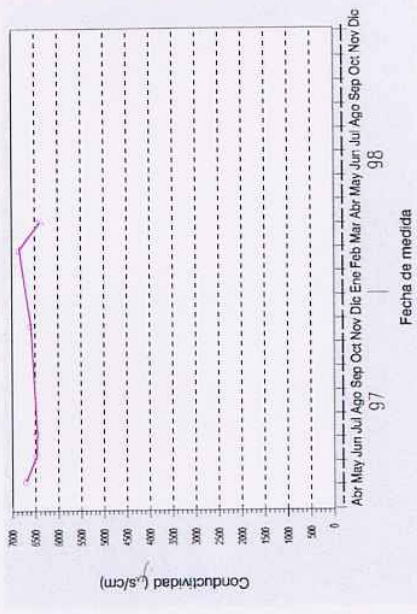


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades medidas "in situ"

(1) campo-laboratorio

2736/4/112 RP 1 RC 0 ACUÍFERO Superficial 0 COORDENADAS X 684900 Y 4220716 Cota 23,3 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia CEMENTERIO

TERMINO MUNICIPAL CALLOSA DE SEGURA ACCESO

Ctra. de CALLOSA DE SEGURA a REDOVÁN. El pozo está junto al cementerio de CALLOSA, al lado de un almacén de REPSOL que se ve desde la ctra.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente

Fecha	QexpI (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
31/10/9E	300	40			

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
31/10/95	14,00	9,30
08/05/97	16,05	7,25
10/06/97	15,76	7,54
08/07/97	15,86	7,44
12/08/97	15,74	7,56
17/09/97		
10/10/97	15,30	8,00
20/11/97 (1)	15,60	7,70
03/02/98	15,45	7,85
03/03/98	15,70	7,6(p)
02/04/98	16,20	7,10(p)
12/06/98	15,38	7,92
20/07/98	15,40	7,90
18/08/98		
18/09/98	15,50	7,80
30/11/98	15,70	7,60

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
8/5/97 (1)	7400-8961	1800	1300	1140	319	173

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD





Superficial 0
Profundo 1

684207
4219820

COORDENADAS X
UTM Y

17,32 m s.n.m.
Cota

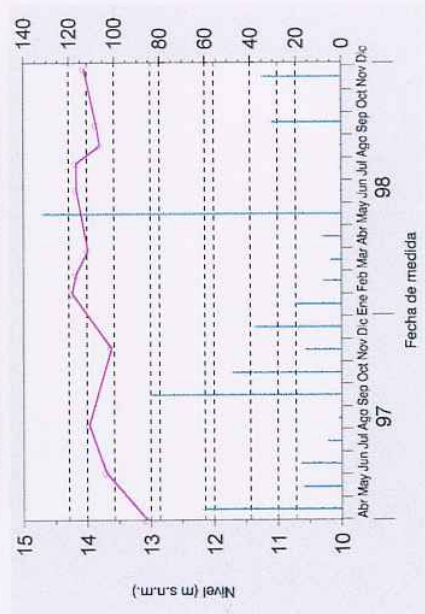
2736/4/115 RP
1 RC 0 ACUÍFERO

2736/4/0115



ACCESO
Ctra. de ORIHUELA a ALMORADÍ (A-304). Al llegar a una ratueta, girar direcc. REDOVÁN. Pasar vía del fírrcc, girar a dcha. por camino en el que hay caseta en ruinas, junto a ésta está el pozo.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Los valores: 3000/2810 corresponden a medidas realizadas en campo y laboratorio, respectivamente. La muestra se ha cogido con tomamuestras, ya que se trata de un pozo que nunca ha bombeado.

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
19/03/97	4,25	13,07
03/06/97	3,61	13,71
08/07/97		
06/08/97	3,35	13,97
17/09/97		
07/10/97		
17/11/97	3,70	13,62
29/01/98	3,08	14,24
24/02/98	3,15	14,17
27/03/98	3,33	13,99
16/06/98	3,15	14,17
22/07/98	3,15	14,17
14/08/98	3,52	13,80
18/09/98	3,46	13,86
25/11/98	3,27	14,05

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
19/3/97 (1)	3000-2810	485	790	375	75	160



2736 / 7 / 53 RP 1 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo 1

679085
4214149

Cota 23,5 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

BARRIO DE MARIANO CARE

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
13/07/72	5				
10/03/95	5				

ACCESO

Ctra. MOJÓN-ARRIEVA. Buscar Bº de Mariano Care, atravesarlo y seguir hasta casa de foto. Girar a lz. y seguir camino que llega a pozo después de una casa. El pozo está dentro de unacasetta a dcha. del camino.

Observaciones

Coordenadas GPS. Cota 1.50.000



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
13/07/95	1,64	21,86
31/05/95	11,59	11,91
26/06/95	9,70	13,80
28/07/95	3,90	19,60
31/08/95	10,13	13,37
30/09/95	8,00	15,50
27/10/95	11,17	12,33
06/03/97	1,95	21,55
04/06/97	1,92	21,58
10/07/97		
13/08/97		
15/09/97	1,94	21,56
09/10/97	1,93	21,57
18/11/97	1,90	21,60
27/01/98	1,93	21,57
25/02/98	1,93	21,57
26/03/98	2,00	21,50
08/06/98	2,00	21,50
13/07/98	2,00	21,50
12/08/98	2,00	21,50
10/09/98	2,00	21,50
24/11/98	2,00	21,50

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
18/08/72		736	1000	410	258	212
29/02/96	5618	730	1400			
04/06/96	6701	870	1210			
16/10/96	4991	670	820			
6/03/97 (1)	4100-4490	825	1195	460	305	250

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

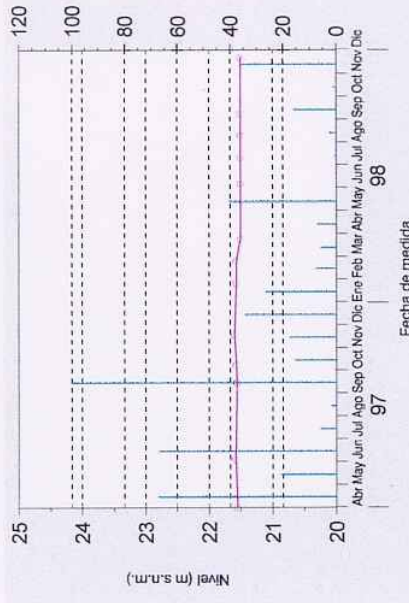
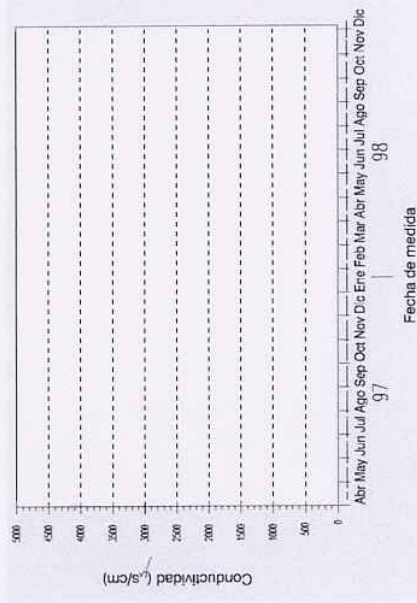


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades medidas "in situ". (1)





Superficial 0
Profundo 1

674964
4214763

X
Y

COORDENADAS
UTM

1 RC 1 ACUÍFERO

0

27,55 m s.n.m.
Cota

RP

2736/ 7 / 261

Croquis de situación



Toponimia
PUERTA DE MURCIA

ORIHUELA

Término municipal

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

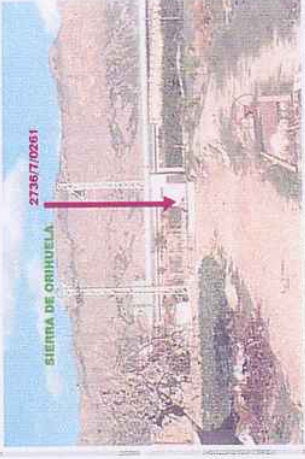
ACCESO

Fecha	Qexp1 (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
28/11/95	45	0,5			

Ctra. MURCIA-BENIEL. Al llegar a gasolinera (cruce semáforos) seguir hasta límite prov. ALICANTE. Llegar a BAR "EL PECAO", girar a izq. por camino paralelo a acequia "PUERTAS DE MURCIA". el Sondeo está a dcha. y se accede por camino tierra

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente.



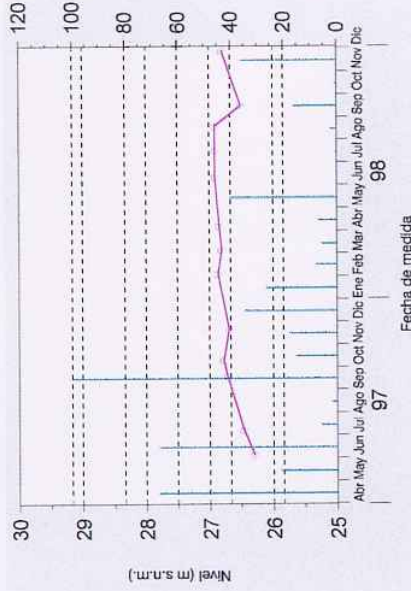
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
28/11/95	2,72	24,83
05/06/97	1,25	26,30
08/07/97	1,08	26,47
13/08/97		
19/09/97	0,83	26,72
09/10/97	0,77	26,78
20/11/97	0,86	26,69
02/02/98	0,68	26,87
06/03/98	0,74	26,81
07/04/98	0,70	26,85
11/06/98	0,64	26,91
17/07/98	0,64	26,91
18/08/98	0,64	26,91
15/09/98	1,05	26,50
27/11/98	0,75	26,80

PARÁMETROS QUÍMICOS

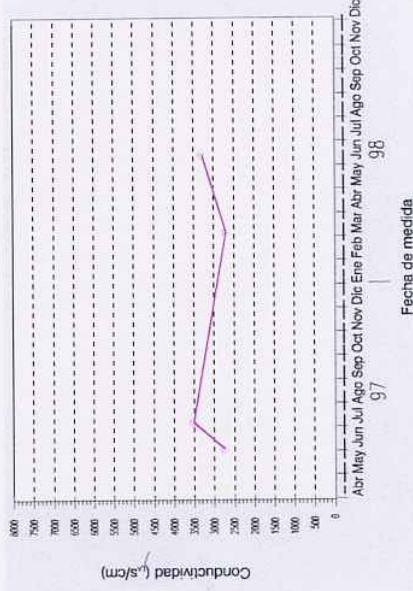
Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
31/05/96	3831	780	760	459	204	145
25/09/96	5051	740	870	439	220	160
16/10/96	4741	700	720	412	208	146
04/06/97	2750					
08/07/97	3520					
6/03/98(1)	2710-4060	828	742	470	220	175
11/06/98	3500					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones

Conductividades tomadas "in situ"

(1) campo-laboratorio



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X
UTM Y

675123
4214032

Cota 28,54 m s.n.m.

RP 1 RC 1 ACUÍFERO

Término municipal
ARENAL, 2

Toponimia
ORIUELA

ACCESO

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



Ctra. MURCIA-BENIEL. Al llegar a gasolinera (cruce semáforos) seguir recto (hacia ORIUELA), pasar lim. prov. y en cruce con puente que cruza azarbe "Mayor", girar a dcha. El sondeo está situado a lado izq. del camino.

Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
30	0,5			

Fecha	01/12/94
Qexpl (l/s)	30
Qesp (l/s/m)	0,5



PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
28/5/96 (1)	2891	362	480	181	160	110
31/5/96 (1)	2691	420	472	225	158	122
25/9/96 (1)	3161	368	494	206	178	116
16/10/96 (1)	3511	400	584	210	190	120
4/6/97 (2)	2380					
8/7/97 (2)	2140					
9/10/97 (2)	2140-2413	364	456	174	124	124
25/02/98(2)	2190-2290	380	485	190	180	113
31/03/98	1880					
17/07/98	1830					

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
01/12/94	3,00	25,54
04/06/97	1,37	27,17
08/07/97	1,08	27,46
13/08/97	1,16	27,38
19/09/97		
09/10/97	0,74	27,80
20/11/97	1,18	27,36
02/02/98	1,04	27,50
25/02/98	1,23	27,31
31/03/98	0,94	27,60
02/02/98	1,04	27,50
06/03/98	1,23	27,31
07/04/98	0,94	27,60
11/06/98	1,08	27,46
17/07/98	1,22	27,32
18/08/98	1,04	27,50
15/09/98	0,99	27,55
27/11/98	1,18	27,36

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones

Observaciones

Conductividades tomadas "in situ"

(1) Valores medidos en laboratorio. (2) Valores medidos en campo. (3) campo-laboratorio

Fecha de medida

Fecha de medida



2736/ 7 / 264 RP

Superficial 0
Profundo 1

1 RC 1 ACUÍFERO

COORDENADAS X Y
UTM

675571
4214295

Cota 24,71 m s.n.m.

Toponimia ARENAL 3D

Término municipal ORIHUELA

ACCESO

ORIHUELA



Cita: MURCIA-BENIEL Páser l'im. prov. hasta puente del azarbe "Mayor". Girar a dcha por vía asf. pasar el 770263, girar a iz. dir. río SEGURA para coger camino servicio. Cruzar puente metálico para coger el otro camino de serv. El pozo está en primer cam. dcha

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
10/01/95	100	2,2			
07/03/97	70	2,2			

Croquis de situación



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
10/01/95	4,78	19,93
20/01/95 (1)	29,31	-4,60
7/03/97 (1)	29,74	-5,03
7/03/97 (2)	1,65	23,06
05/06/97	1,34	23,37
09/07/97	1,68	23,03
13/08/97		
19/09/97		
09/10/97	0,40	24,31
06/03/98	1,05	23,66
07/04/98	1,05	23,66
16/06/98	1,25	23,46
17/07/98	1,24	23,47
18/08/98		
15/09/98	1,13	23,58

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
24/05/96	4200	604	700	346	176	152
31/05/96	8211	2070	1760	1224	360	382
21/09/96	3721	520	680	303	210	134
07/09/97 (1)(2)	3170-3070	550	650	285	210	160
7/09/97 (1)(2)	3170-3631	564	620	352	204	142
05/06/97	2700					
09/07/97	2470					
6/03/98(2)	2150-2590	453	575	290	140	112
15/09/98	2820					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

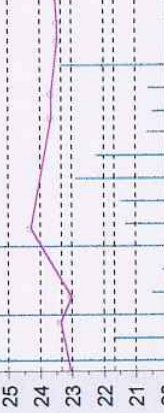
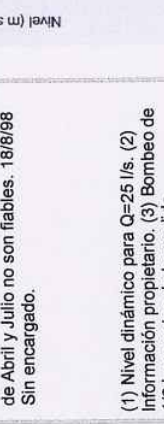


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones
Las medidas realizadas en los meses de Abril y Julio no son fiables. 18/8/98 Sin encargado.

Observaciones
(1) Nivel dinámico para Q=25 l/s. (2) Información propietario. (3) Bombeo de 1/2 hora antes de la medida.

Observaciones
Conductividades tomadas "in situ"

(1) Dos muestras el mismo día para diferentes laboratorios. (2) campo-laboratorio



2736/ 7 / 265 RP

Superficial 0
Profundo 1

RC 1 ACUÍFERO

COORDENADAS X Y
UTM

676499 X
4214113 Y

Cota 21,99 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia ACEQUIA MOLINA

Término municipal ORIHUELA

ACCESO

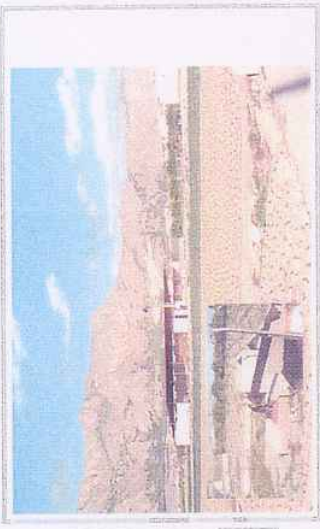
PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
17/01/95	100	14			

Cita. de BENIEL a ORIHUELA. Antes de llegar a LOS DESAMPARADOS, girar a dcha. para tomar un camino al final del que se encuentra el sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
17/11/95	10,30	11,69
15/02/95	4,70	17,29
05/05/95	11,33	10,66
04/06/97	-0,20	>22,19
08/07/97	-0,20	>22,19
13/08/97	-0,20	>22,19
19/09/97	-0,20	>22,19
09/10/97	-0,20	>22,19
18/11/97	-0,20	>22,19
27/01/98	-0,20	>22,19
25/02/98	-0,20	>22,19
30/03/98	-0,20	>22,19
11/06/98	-0,20	>22,19
17/07/98	-0,20	>22,19
18/08/98	-0,20	>22,19
15/09/98	-0,20	>22,19
27/11/98	-0,20	>22,19

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
26/04/95	4512	595	1210	474	255	206
07/06/97	3810					
08/07/97	3420					
9/10/97 (1)	3940-4743	710	960	427	255	190
18/11/97	3700					
27/01/98	4020					
25/02/98(1)	3700-4000	722	1050	390	290	184
11/06/98	3500					
17/07/98	3330					
18/08/98	3330					
15/09/98	3590					
27/11/98	3490					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

SURGENTE DURANTE EL PERIODO DEL PROYECTO

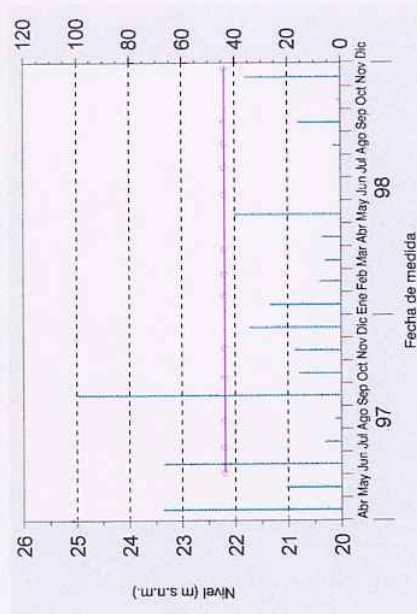
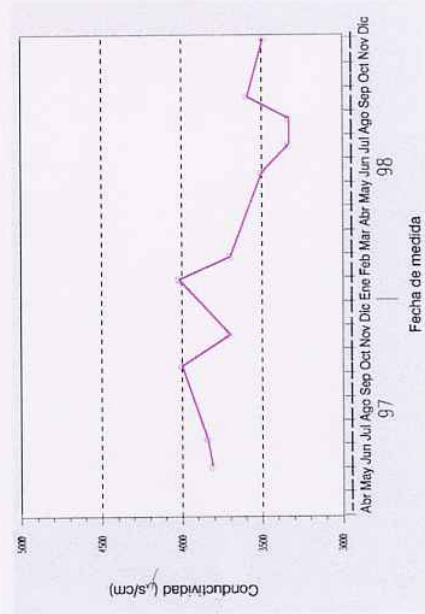


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades medidas "in situ"

(1) campo-laboratorio





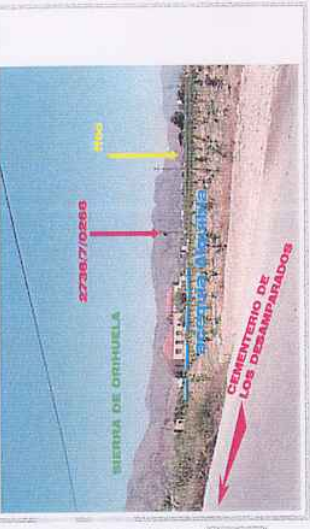
Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

2736/ 7 / 266
RP 1 RC 1 ACUÍFERO

676798
4213701

Cota 22.28 m s.n.m.



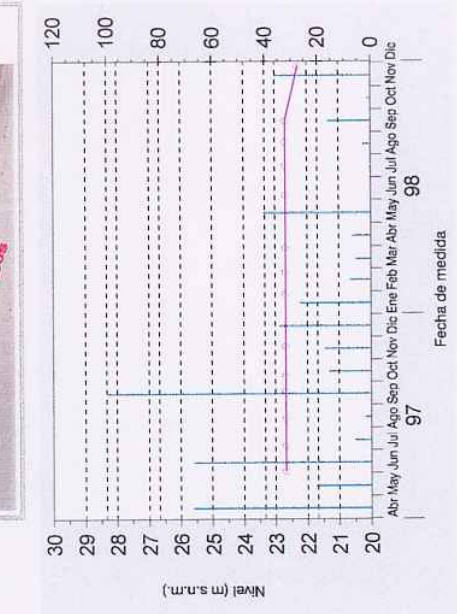
ACCESO
De BENIEL a ORIHUELA, antes de llegar a LOS DESAMPARADOS (camino opuesto al del cementerio), girar a la dcha. y cruzar la vía del tren. El sondeo está junto a la vía y al lado de la Acequia Alquibla.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas topográficamente.

Toponimia ALQUIBLA Término municipal

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Qexp (l/s)	100	Qesp (l/s/m)	3.5	K (m/día)	T (m ² /día)	S
Fecha	12/12/95					
	17/03/97					



PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
05/05/95	4272	750	1080	515	280	202
04/06/97	3920					
08/07/97	3720					
19/09/97	3960					
09/10/97	4150-4983	800	1040	454	280	220
18/11/97 (1)	4140					
27/01/98	4330					
25/02/98 (1)	4060-4280	736	1067	450	290	195
30/03/98	4170					
17/07/98	3690					
18/08/98	3440					
15/09/98	3780					





2736/ 7 / 267

RP 1-RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X 678639
UTM Y 4212817

Cota 26,35 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

BRAZAL DE LOS ÁLAMOS

Término municipal

BENIEL

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

ACCESO

Fecha	27/04/95	Qexpl (l/s)	50	Qesp (l/s/m)		K (m/día)		T (m ² /día)	S
-------	----------	-------------	----	--------------	--	-----------	--	-------------------------	---

Ctra. ZENETA-BENIEL. Coger brazal de Los Álamos. A mano izq. del brazal está la vivienda de los propietarios del pozo (nº 31). El pozo está situado en la parte trasera de la casa.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
27/04/95	8,67	17,68
18/03/97	surg	>28,15
05/06/97	surg	>28,15
98/07/97	surg	>28,15
15/09/97	surg	>28,15
09/10/97	sur(0,35)	>28,5
18/11/97	sur(0,35)	>28,5

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
09/05/97	5412	846	1620	684	332	270
05/06/97	5000					
08/07/97	4770					
15/09/97	5000					
09/10/97	5220					
18/11/97	5490					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

SURGENTE EN EL PERIODO DEL PROYECTO

Desde 8/6/98 diferentes circuns. han impedido su medida

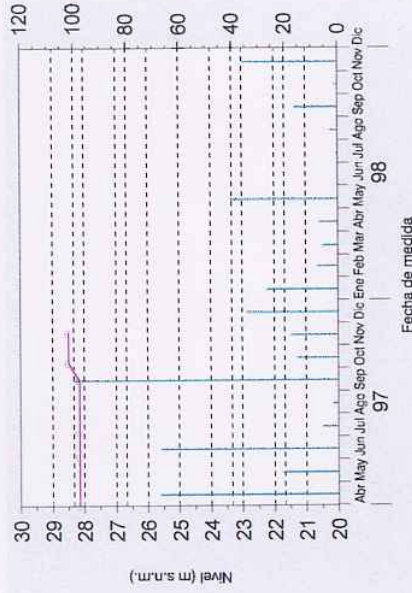
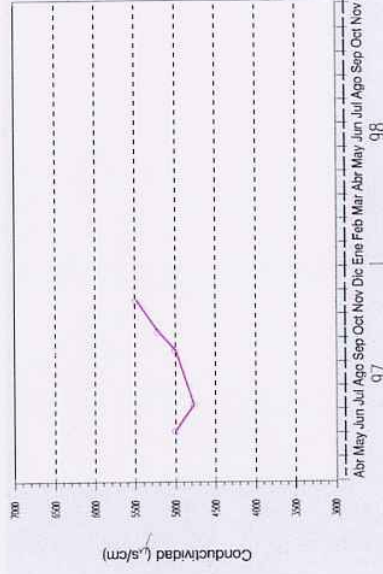


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades tomadas "in situ"

(1) Valores medidos en campo



Fecha de medida



2736 / 7 / 268

RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1 Profundo 0

COORDENADAS X Y

Cota 26,97 m s.n.m.

677952 4212502

Croquis de situación

Toponimia

Término municipal

ACCESO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
26/01/98	1,00	25,97
23/02/98	1,50	25,47
26/03/98	1,60	25,37
08/06/98	1,60	25,37
13/07/98	1,75	25,22
12/08/98	1,60	25,37

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
09/10/97	5433	1090	550	372	300

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

21/9/98 Finca cerrada

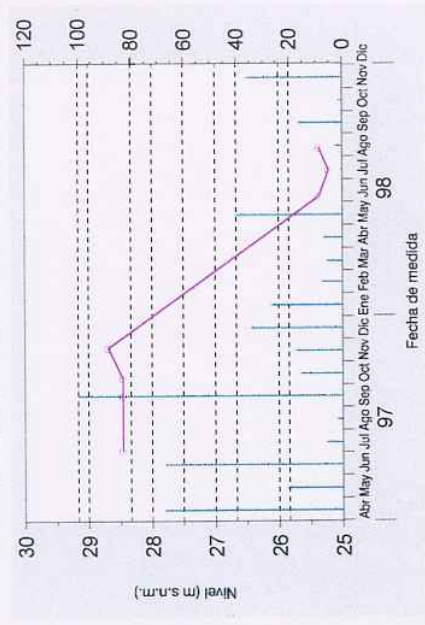


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

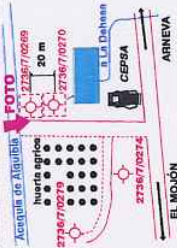


2736 / 7 / 269 RP

Superficial 0 COORDENADAS X 678427,1
Profundo 1 RC 0 ACUÍFERO Y 4213639

Cota 24,83 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

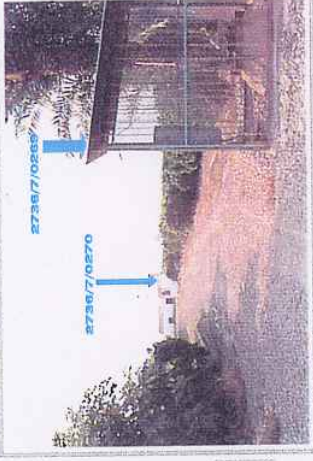
EL SALADAR - LAS DEHESA

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	28/04/98	Qexpl (l/s)	45	Qesp (l/s/m)		K (m/día)		T (m ² /día)		S
-------	----------	-------------	----	--------------	--	-----------	--	-------------------------	--	---



Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Aplo para ensayo de bombeo como pozo de bombeo

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/03/97	1,21	23,62
10/07/97	0,63	24,20
12/08/97	0,60	24,23
15/09/97	0,70	24,13
09/10/97		
27/01/98	0,35	24,48
23/02/98	0,38	24,45
26/03/98	0,65	24,18
08/06/98	1,97	22,86
13/07/98	1,75	23,08
12/08/98	0,97	23,86
10/09/98	0,97	23,86
24/11/98	1,75	23,08

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

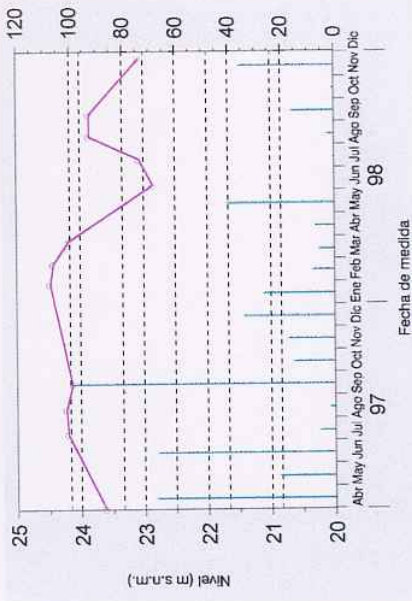


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Empty table for conductivity evolution observations.



2736 / 7 / 270

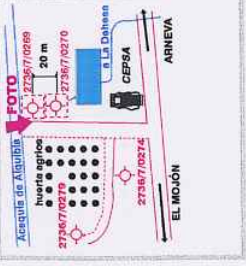
RP 0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X 678471,3 Y 4213601

Cota 24,69 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia EL SALADAR - LAS DEHESA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
28/04/95	30				

ACCESO

ORIHUELA

Ctra. de EL MOJÓN a ARNEVA. Al llegar a gasolinera CEPESA, girar a izq. hasta acequia Alaquibla. Al lado de ésta se ubica el sondec.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

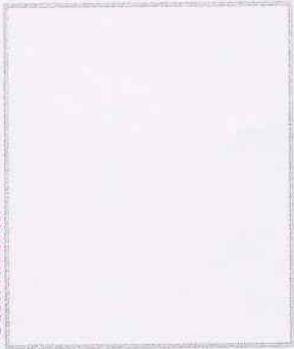
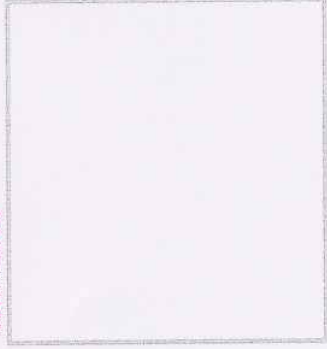


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736/ 7 / 276 RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo 1 UTM

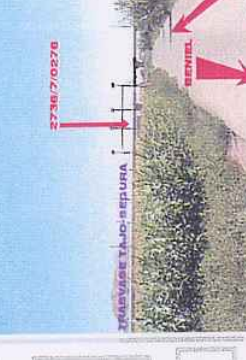
21,07 m s.n.m. Cota

Croquis de situación

Toponimia ACEQUIA MOLINA 2

Término municipal ORIHUELA

ACCESO



El sondeo está situado en la ctra. de BENIEL a ORIHUELA, poco antes de cruzar el TTS, a mano dcha. junto a unos palomares

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
29/06/95	110	2,9			

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de foma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
29/06/95	9,50	11,57
04/06/97	0,70	20,37
09/07/97	0,27	20,80
12/08/97		
15/09/97		
9/10/97 (sur)	-0,30	>21,04
20/11/97 (sur)	-0,30	>21,04
2/02/98 (sur)	-0,30	>21,04
25/02/98 (sur)	-0,30	>21,04
30/03/98 (sur)	-0,30	>21,04
11/06/98	0,10	20,97
17/07/98	0,20	20,87
18/08/98		
15/09/98	0,39	20,68
27/11/98	0,40	20,67

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones
En Octubre y Noviembre era surgente.
18/8/98 Cerrado

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones



2736 / 7 / 279

RP

1 RC

0 ACUÍFERO

Profundo

Superficial

0

COORDENADAS

X

678358

UTM

Y

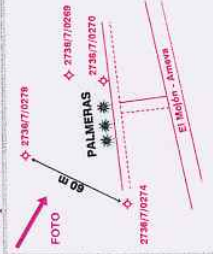
4213553

Cota

24,83

m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

LAS DEHESAS

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Ctra. EL MOJÓN-ARNEVA. Al llegar a gasolinera CEPSA, girar a iz. hasta acequia ALQUIBLA. Girar a iz. hasta ver sondeo (2736/7/0274). A 60m de éste en dirección NE está el sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/03/97	1,52	23,31
10/07/97	0,95	23,88
12/08/97	0,95	23,88
09/10/97	0,74	24,09
17/11/97	0,85	23,98
27/01/98	0,85	23,98
23/02/98	0,89	23,94
26/03/98	0,80	24,03
08/06/98	2,30	22,53
13/07/98	2,15	22,68
12/08/98	1,13	23,70
10/09/98	1,13	23,70
24/11/98	2,02	22,81

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

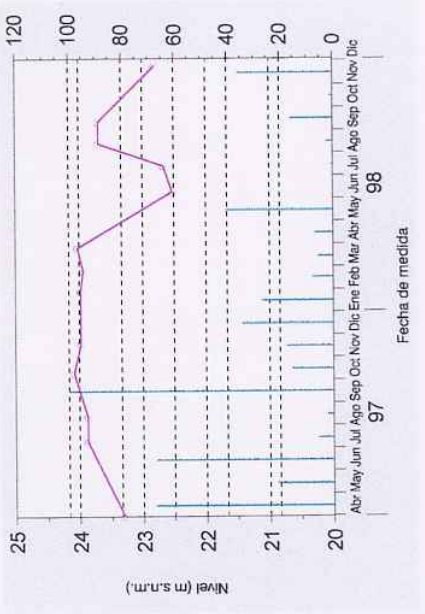
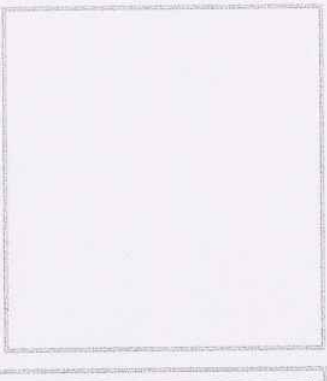


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736 / 8 / 39

RP 0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X Y UTM

683237,7 4215039 Cota 23,46 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

CTRA. HURCHILLO-BIGAST

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Cita de BIGASTRO a HURCHILLO. Al pasar la población de BIGASTRO, se observa un TRAFÓ a mano dcha. pagado a la cita. Junto a éste se encuentra el sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO4 Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

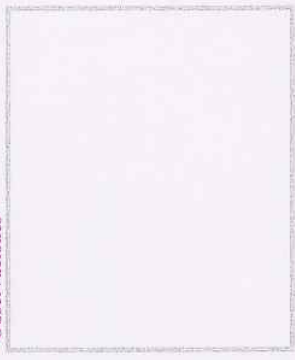


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736/ 8 / 41 RP

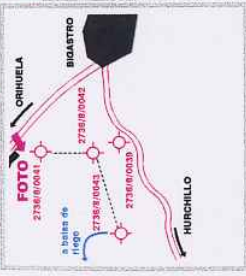
Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

683220
4215261
Cota 21,73 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

CASA DE PALACIOS

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
12/09/9E	25				

ACCESO

De BIGASTRO a ORIHUELA, a mano izq. hay una nave blanca y granate de la que sale un camino de tierra que conduce al sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente. Apto para ensayo de bombeo como pozo de bombeo.



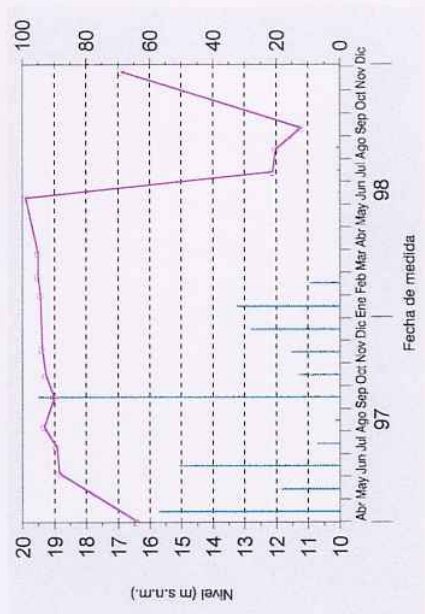
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
26/06/95	21,67	0,06
11/07/95	22,67	-0,94
27/07/95	23,97	-2,24
10/08/95	28,45	-6,72
31/08/95	30,00	-8,27
09/09/95	26,85	-5,12
14/09/95	27,30	-5,57
13/10/95	27,30	-5,57
30/10/95	27,35	-5,62
18/03/97	5,32	16,41
05/06/97	2,88	18,85
10/07/97	2,79	18,94
06/08/97	2,40	19,33
15/09/97	2,71	19,02
14/10/97	2,45	19,28
18/11/97	2,33	19,40
29/01/98	2,28	19,45
23/02/98	2,20	19,53
26/03/98	2,20	19,53
08/06/98	1,83	19,90
13/07/98	9,60	12,13
12/08/98	9,70	12,03
10/09/98	10,50	11,23
24/11/98	4,83	16,90

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
30/07/95	2200	345	255			
17/05/96	3991	485	600			
24/05/96	3870	564	880	383	180	139

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



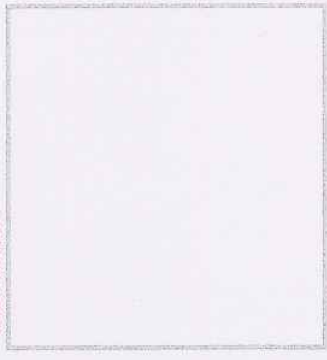
Observaciones

13/7/98 bombeo horas antes

Aunque es posible que la diferencia de niveles entre 1995 y 1997 sea debida a error en identificación del punto de control; lo más probable es que durante el 1995 se bombeara de forma constante, mientras que en 1997 no ha

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736 / 8 / 42

RP 0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

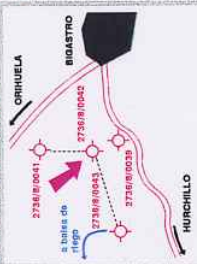
683233,7
4215107

COORDENADAS X Y
UTM

22,52 m s.n.m.

Cota

Croquis de situación



Toponimia CASA DE LOS PALACIOS

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	QexpI (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
12/09/95	25				

Término municipal

ACCESO

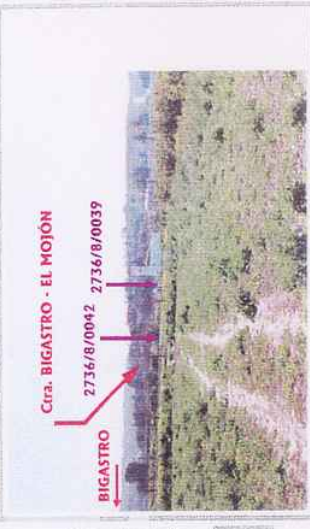
ORIHUELA

De BIGASTRO a ORIHUELA, a mano izq, hay una nave blanca y granate de la que sale un camino de tierra que conduce al 8/0041. Pasado éste sondeo, hay camino a mano izq, que llega hasta el 8/0042.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Aplo para ensayo de bombeo como piezómetro.

ORIHUELA



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Nivel Cota
(m) (m s.n.m.)

PARÁMETROS QUÍMICOS
Fecha de toma

Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Empty box for recording water level and absolute elevation data.

Empty box for recording chemical parameters and sampling date.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Empty box for piezometric evolution graph observations.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Empty box for conductivity evolution graph observations.



2736/ 8 / 44

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X
UTM Y

683478
4215540

Cota
20,2 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia BIGASTRO 1

Término municipal BIGASTRO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Cira de BIGASTRO a ORIHUELA. Girar a dcha. en 1ª desviación e inmediatamente otra vez a dcha., dejando las casas en el lado izq. Seguir recto hasta llegar al lugar de la foto.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
18/03/97	3,53	16,67
05/06/97	1,71	18,49
10/07/97	1,60	18,60
06/08/97	1,43	18,77
15/09/97	1,43	18,77
14/10/97	2,78	17,42
18/11/97	1,03	19,17
29/01/98	0,98	19,22
23/02/98	1,13	19,07
26/03/98	1,18	19,02
08/06/98	0,80	19,40
13/07/98	2,50	17,70
12/08/98	3,20	17,00
10/09/98	4,65	15,55
24/11/98	3,12	17,08

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

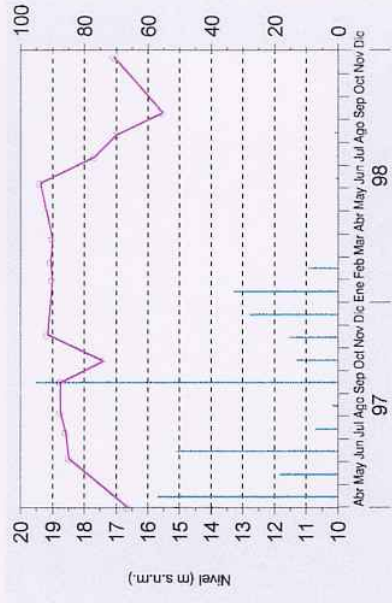


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736/ 8 / 45 RP 1 RC 1 ACUÍFERO Profundo

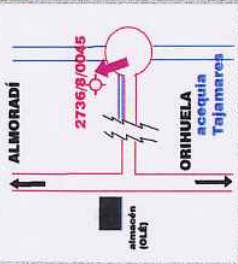
Superficial 0 COORDENADAS X Y UTM

686157 4217098

Cota 17,28 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

TAJAMARES (LA CAMPANE)

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

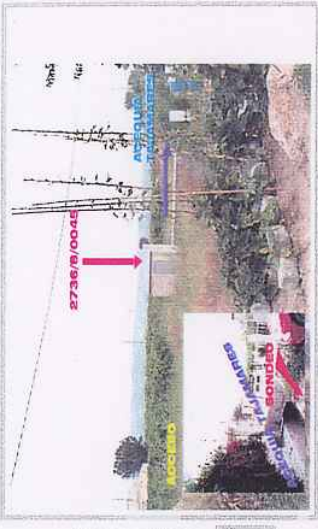
Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
21/08/95	50	3			

ACCESO

Desde ALMORADÍ a ORIHUELA, pasar un almacén anunciado con un cartel de "OLE", girar a la izq. y tomar el camino recto hasta su fin. El sondeo está próximo al cruce de las acequias.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquímicamente. Nunca bombea



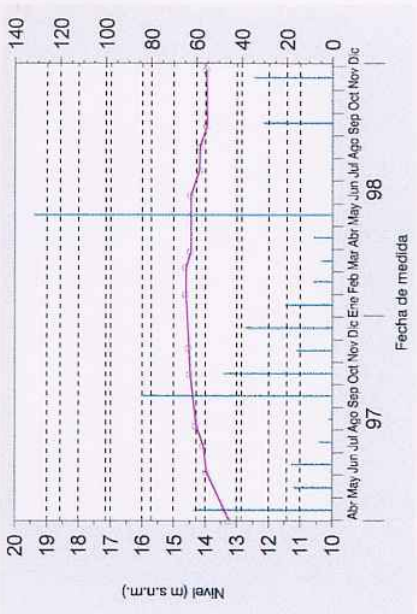
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
21/08/95	11,71	5,57
18/12/85	12,70	4,58
18/03/97	4,03	13,25
05/06/97	3,30	13,98
10/07/97	3,20	14,08
06/08/97	2,97	14,31
15/09/97		
14/10/97	2,78	14,50
18/11/97	2,74	14,54
29/01/98	2,65	14,63
06/03/98	2,65	14,63
27/03/98	2,80	14,48
10/06/98	2,80	14,48
13/07/98	3,08	14,20
14/08/98	3,10	14,18
11/09/98	3,32	13,96
25/11/98	3,31	13,97

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2736/ 8 / 47 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0

COORDENADAS X Y

686895 4215513

Cota 22,62 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

LAS MERCEDES

Término municipal

JACARILLA

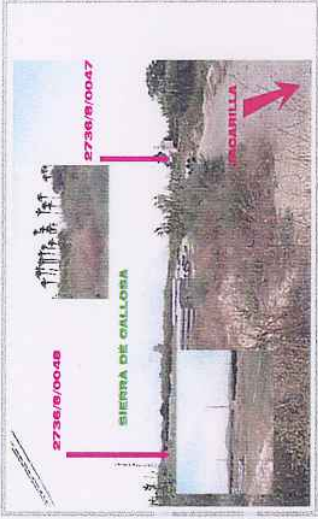
PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	02/10/95	Qexp (l/s)	40	Qesp (l/s/m)		K (m/día)		T (m ² /día)		S	
-------	----------	------------	----	--------------	--	-----------	--	-------------------------	--	---	--

ACCESO
Entrando en JACARILLA, desde BIGASTRO, girar a izq. en la esquina del bar "CURRO", y seguir recto hasta el final de c/Tojores. Volver a girar a izq. bordeando una balsa de riego. El sondeo se encuentra al pasar la balsa.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas topográficamente.



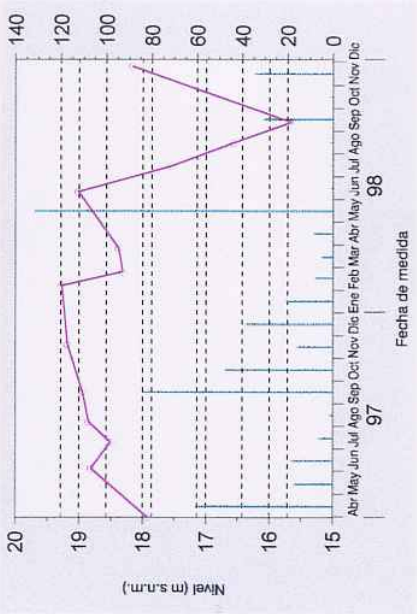
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
02/10/95	18,80	3,82
06/03/97	4,68	17,94
05/06/97	3,80	18,82
10/07/97	4,11	18,51
06/08/97	3,76	18,86
15/09/97	3,67	18,95
14/10/97		
18/11/97	3,43	19,19
05/02/98	3,34	19,28
23/02/98	4,30	18,32
27/03/98	4,23	18,39
10/06/98	3,60	19,02
14/07/98	5,05	17,57
14/08/98	6,05	16,57
11/09/98	6,95	15,67
25/11/98	4,45	18,17

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
(mg/l)						
06/3/97 (1)	7840-8130	1475	3540	1315	240	615

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Los valores 7840/8130 corresponden a medidas de campo y laboratorio, respectivamente. Muestra cogida con tomamuestras.



2736/ 8 / 48 RP 0 RC 1 ACUÍFERO Superficial 0 COORDENADAS X Y 686839 21,93 m s.n.m. Cota 4215546

UTM

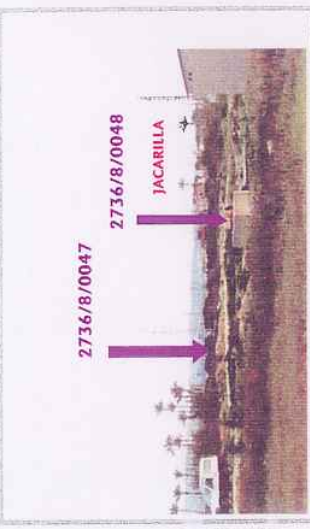
JACARILLA

ACCESO

TERMINO MUNICIPAL

LAS MERCEDES

PARAMETROS HIDRAULICOS



Entrando en JACARILLA desde BIGASTRO, girar a la izq. en la esquina del BAR CURRO y seguir recto por la c/Tojores hasta el final de la misma. Volver a girar a la izq. bordeando una balsa de riego. El sondeo se encuentra al pasar la balsa.

Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
40				

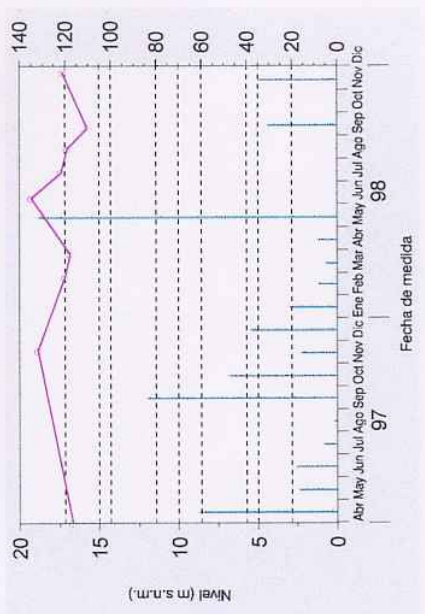


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

PARAMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
02/10/95	17,85	4,08
06/03/97	5,24	16,69
18/11/97	3,06	18,87
05/02/98	3,40	18,53
23/02/98	4,75	17,18
27/03/98	5,10	16,83
10/06/98	2,65	19,28
14/07/98	4,50	17,43
14/08/98	4,90	17,03
11/09/98	6,17	15,76
25/11/98	4,61	17,32

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

PARAMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
02/10/95	17,85	4,08
06/03/97	5,24	16,69
18/11/97	3,06	18,87
05/02/98	3,40	18,53
23/02/98	4,75	17,18
27/03/98	5,10	16,83
10/06/98	2,65	19,28
14/07/98	4,50	17,43
14/08/98	4,90	17,03
11/09/98	6,17	15,76
25/11/98	4,61	17,32



2736/ 8 / 49 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

686550
4215601
Cota 23,03 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

LAS MERCEDES

Término municipal

JACARILLA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Desde JACARILLA a BIGASTRO al pasar el canal de la acequia Alquibla girar a dcha. y en el primer puente volver a girar a dcha.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

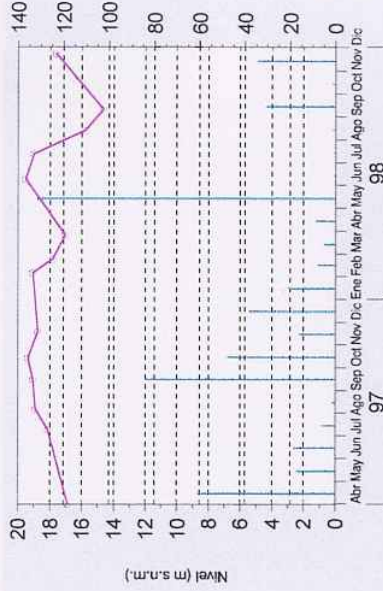
Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
12/12/95	20,83	2,20
06/03/97	6,10	16,93
10/07/97	4,87	18,16
06/08/97	4,09	18,94
15/09/97	3,95	19,08
14/10/97	3,62	19,41
18/11/97 (1)	4,25	18,78
05/02/98	3,92	19,11
23/02/98	5,19	17,84
27/03/98	5,97	17,06
10/06/98	3,47	19,56
14/07/98	4,00	19,03
14/08/98	7,27	15,76
11/09/98	8,37	14,66
25/11/98	5,38	17,65

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma
Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

(1) Ésta medida se ha comprobado dos veces.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

--



2736/ 8 / 53 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo I

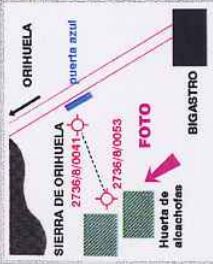
COORDENADAS X Y
UTM

683040
4215292



Cota 21,98 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

CASA DE LOS PALACIOS

Término municipal

ORIHUELA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

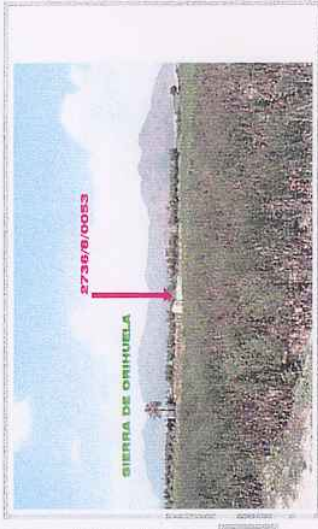
Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Ctra. BIGASTRO-ORIHUELA. Girar a izq. a altura de nave blanca y granate. Pasar por 8/0041 y seguir recto hasta el sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquímetricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

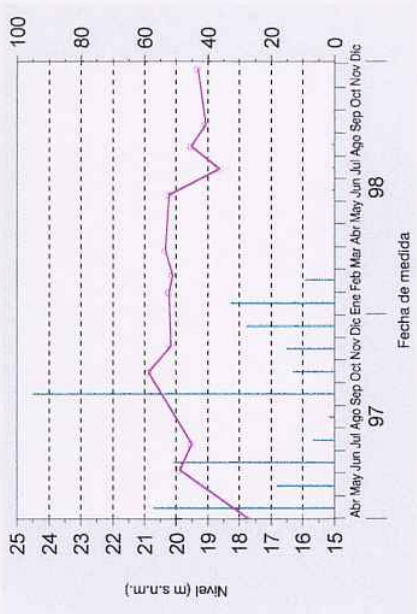
Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
18/03/97	4,24	17,74
05/06/97	2,08	19,90
10/07/97	2,46	19,52
06/08/97		
15/09/97		
14/10/97	1,09	20,89
18/11/97	1,80	20,18
29/01/98	1,74	20,24
23/02/98	1,85	20,13
26/03/98	1,63	20,35
08/06/98	1,75	20,23
13/07/98	3,35	18,63
12/08/98	2,45	19,53
10/09/98	2,90	19,08
24/11/98	2,65	19,33

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma
Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

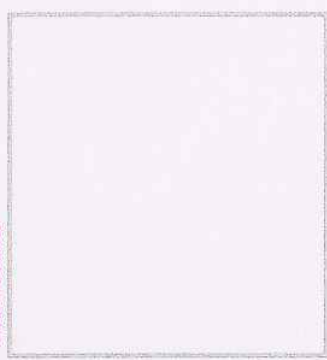
GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2736/ 8 / 54 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

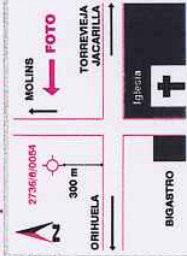
Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X Y UTM

684629 4215590 Cota 19,7 m s.n.m.



Crocquis de situación



Toponimia

ANTIGUA DEPURADORA

Término municipal BIGASTRO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
11/05/95	38			214	
11/05/95	15,5			137	
11/05/95	30			300	

ACCESO

De BIGASTRO a MOLINS, a 300 m del cruce a ORIHUELA.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricament. Caudal máx aconsejable 25 l/s (Q específico 0,3 l/s/m).



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
03/05/95	12,32	7,38
11/05/95	14,55	5,15
19/03/97	3,25	16,45
5/6797	1,62	18,08
10/07/97	1,64	18,06
06/08/97	1,59	18,11
15/09/97		
14/10/97	1,09	18,61
18/11/97	0,99	18,71
05/02/98	0,93	18,77
23/02/98	1,24	18,46
27/03/98	1,35	18,35
08/06/98	0,81	18,89
13/07/98		
12/08/98		
10/09/98	3,39	16,31
24/11/98	2,80	16,90

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

13/7/98 y 12/8/98 Tapado

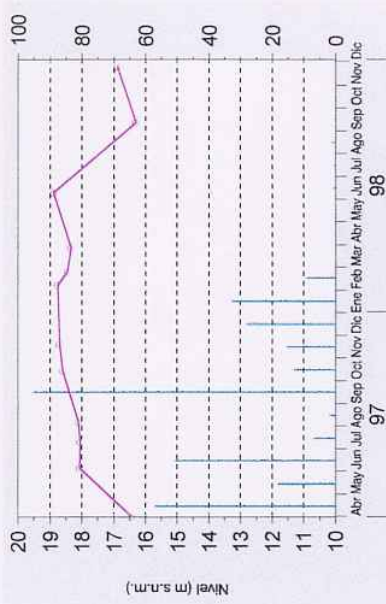


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Empty table for conductivity evolution.



2736 / 8 / 55 RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X 686860
Profundo 1 Y 4215490

Cota 22 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia LAS MERCEDES

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

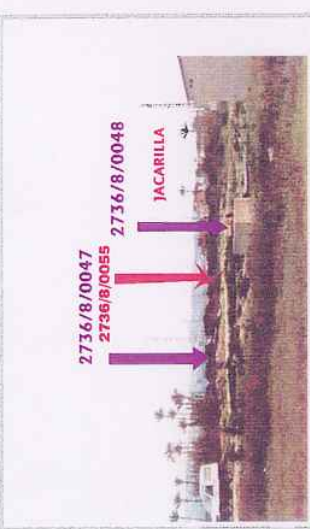
Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Entrando en JACARILLA desde BIGASTRO, girar a la izq. en la esquina del BAR CURRO y seguir recto por la c/Togores hasta el final de la misma. Volver a girar a la izq. bordeando una balsa de riego. El sondeo se encuentra al pasar la balsa.

JACARILLA

Término municipal



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

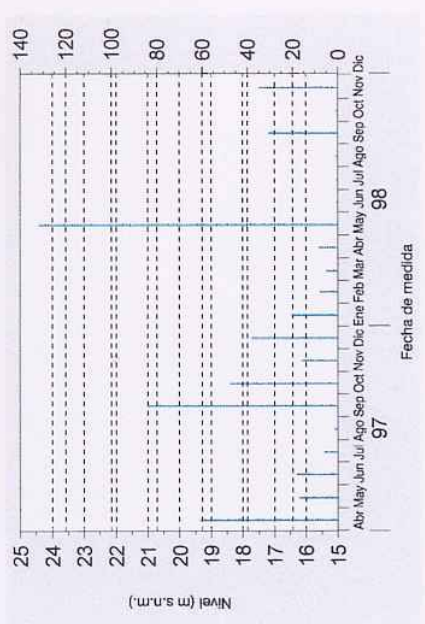
Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
18/11/97	3,71	22,00

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

Coordenadas aproximadas (NUEVO INVENTARIO)

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2835/ 3 / 14 RP

Superficial 0

RC 1

COORDENADAS X

707764

47,38 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

PERLETA

Término municipal

ELCHE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.

Ctra. ELCHE-BALSARES. A aprox. 4.5 km de ELCHE se observa, a mano izq., unos invernaderos junto a una casa (ver fotografía). El sondeo está detrás de dicha casa.



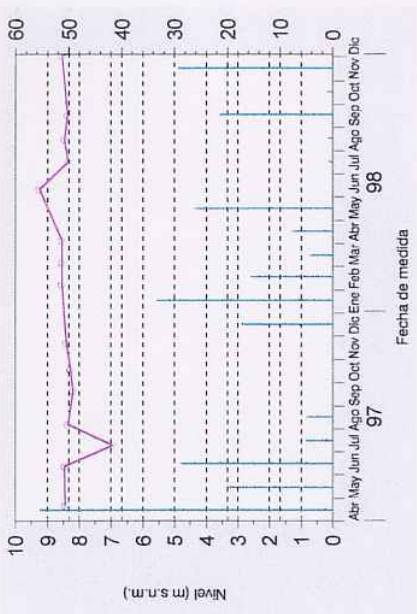
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
30/11/94 (1)	35,00	12,38
22/04/97	38,92	8,46
11/06/97	38,91	8,47
09/07/97	40,42	6,96
05/08/97	39,01	8,37
18/09/97	39,17	8,21
16/10/97	39,09	8,29
20/11/97	38,96	8,42
04/02/98	38,82	8,56
05/03/98	38,82	8,56
03/04/98	38,82	8,56
09/06/98	38,12	9,26
15/07/98	39,02	8,36
13/08/98	38,90	8,48
14/09/98	39,00	8,38
01/12/98	38,82	8,56

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
05/08/97	6570					
16/10/97	7610-8333	2060	580	812	312	268
20/11/97 (1)	6170					

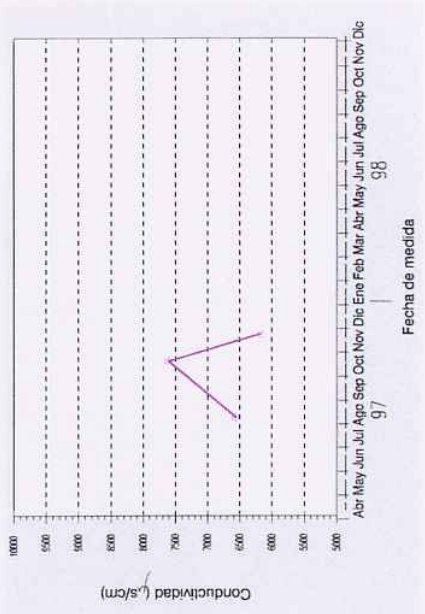
GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

(1) Información aportada por el propietario del sondeo.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD



Observaciones

Conductividades medidas "in situ"

(1) A los 5 min de bombeo.



2835/4/23

RP 1 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y

Profundo 1 UTM

714576,8

Cota 20,02 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

CLOT DE GALVANY

Término municipal

ELCHE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
04/11/94	2				
21/04/97	2,5				

ACCESO

Desde N-332, coger ctra. a BALSARES (AV-3310), seguir recto hasta cartel: "FINCA SEBASTIANET Nº71 y 72"; girar a izq. El sondeo está en el nº 72 (1ª casa a izq.).

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente.

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
21/04/97	15,10	4,92
12/06/97	15,10	4,92
09/07/97	15,27	4,75
05/08/97	15,39	4,63
18/09/97		
16/10/97		

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
21/04/97 (1)	9970-11531	3400	1190	1880	270	303
08/06/97	11970					

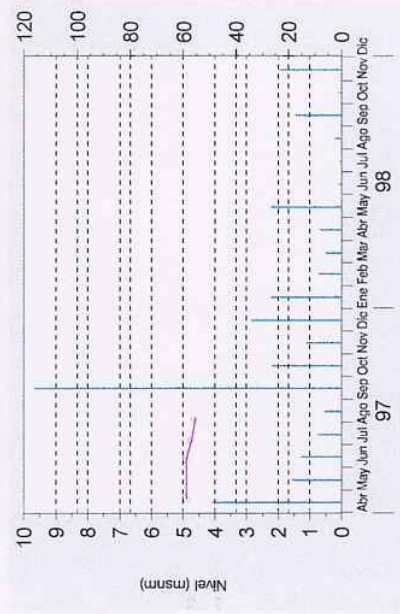


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

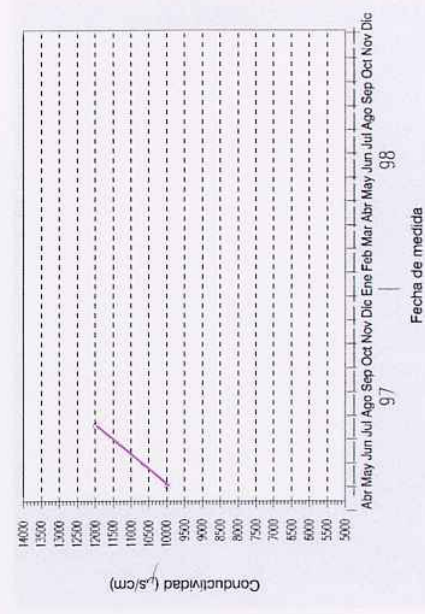
Observaciones

Desde el 9/6/98 no se puede medir

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Los valores 9970/11531 corresponden a medidas de campo y laboratorio, respectivamente.





2835 / 5 / 2

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1 Profundo 0

689859 4230711

Cota

22 m s.n.m.



Croquis de situación

Toponimia

Término municipal

Blank area for situation sketch

Blank area for toponym

Blank area for municipal term

ACCESO

Blank area for access

Blank area for notes

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
09/03/98	14,40	7,60
17/06/98		
21/07/98		
19/08/98		

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO4 Na Ca Mg (mg/l)

Blank area for chemical parameters

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Blank area for piezometric evolution graph

Desde 17/6/98 finca cerrada

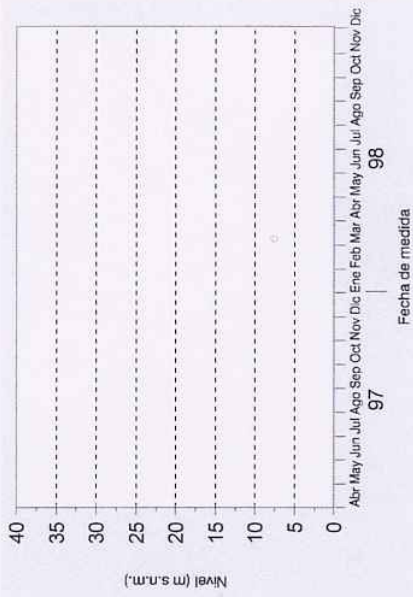


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Blank area for conductivity evolution graph



2835 / 5 / 3

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1 COORDENADAS X Y

691091

Cota 22 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia LOS MAÑANES

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Término municipal

ACCESO

CREVILLENTE

Ctra. de ALBATERA a CREVILLENTE, al cruzar Villarosa (caserón antiguo) y llegar a gasolinera CAMPSA, girar a dcha. por ctra. a CATRAL. Acceso por rotonda antes de llegar a REALENGO. El pozo es detectable al estar dentro de una caseta blanca.

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
13/12/78	5,07	16,93
06/04/98	15,60	6,40
10/06/98	15,30	6,70
17/06/98	15,57	6,43
14/07/98		
21/07/98	15,56	6,44
14/08/98		
19/08/98	24(ND)	
21/08/98	15,60	6,40

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

14/7/98, 14/8/98 Finca cerrada

31/11/98 finca cerrada

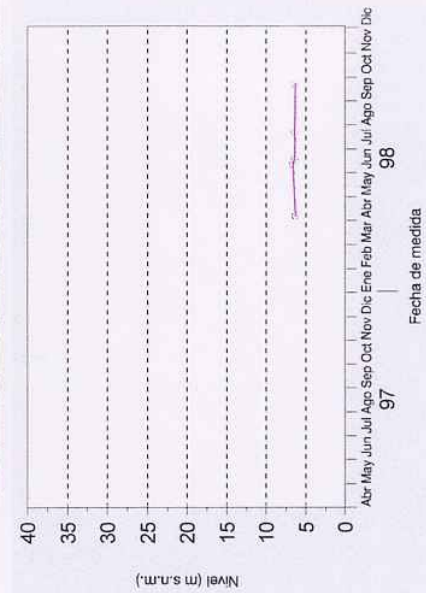


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

--	--



2835/5/5 RP

Superficial 0

COORDENADAS X

Profundo 1

RC 0 ACUÍFERO

UTM Y

Cota

694973
4233626

40,27 m s.n.m.

Croquis de situación

Toponimia

Término municipal

CREVILLENTE



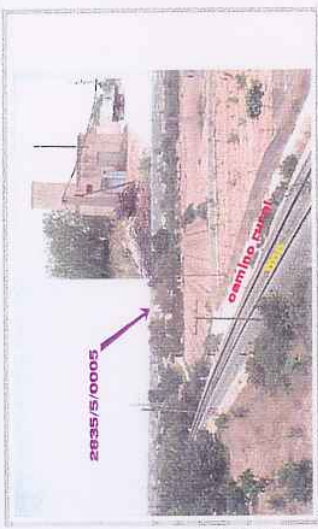
PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	12/12/96	Qexpl (l/s)	2	Qesp (l/s/m)		K (m/día)		T (m ² /día)		S	
-------	----------	-------------	---	--------------	--	-----------	--	-------------------------	--	---	--

Cita de MATOLA a CREVILLENTE. A aprox. 5 km de CREVILLENTE cruce, girar a dcha. hasta llegar a vía fcc. Coger camino rural paralelo a ella y pasa por debajo de puente. A unos 400 m se ve el TRAFÓ del pozo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



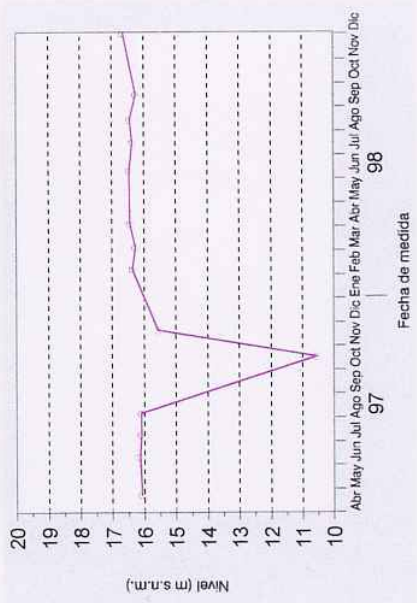
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
15/12/78	23,00	17,27
25/07/95	25,37	14,90
11/08/95	23,76	16,51
31/08/95	23,73	16,54
14/09/95	24,20	16,07
30/09/95	23,90	16,37
13/10/95	24,00	16,27
27/10/95	23,85	16,42
23/04/97	24,18	16,09
10/06/97	24,11	16,16
08/07/97	24,15	16,12
05/08/97	24,16	16,11
18/09/97		
16/10/97	29,70	10,57
16/11/97	24,70	15,57
04/02/98	23,90	16,37
04/03/98	23,98	16,29
03/04/98	23,82	16,45
09/06/98	23,80	16,47
15/07/98	23,90	16,37
13/08/98	23,81	16,46
14/09/98	24,00	16,27
01/12/98	23,60	16,67

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
3/07/85 (1)	1166	219	89			
22/12/95	10500	1680	2200			
29/02/96	9828	1830	2100			
17/05/96	8761	1750	2500			
30/05/96	11481	1670	2360			
04/06/96	9381	1670	2420			
26/06/96	11481	1670	2360			
16/10/96	9941	1570	2120			

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

La medida de Oct/97 se comprobó dos veces

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Tanto la conductividad como la concentración en iones Cl y SO₄ presentan valores anormalmente bajos, de forma que existen dudas sobre el origen o método de análisis de esta muestra.



2835 / 5 / 6

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1
Profundo 0

COORDENADAS X
UTM Y

693658
4233130

Cota 37 m s.n.m.

Croquis de situación

Toponimia

Término municipal

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

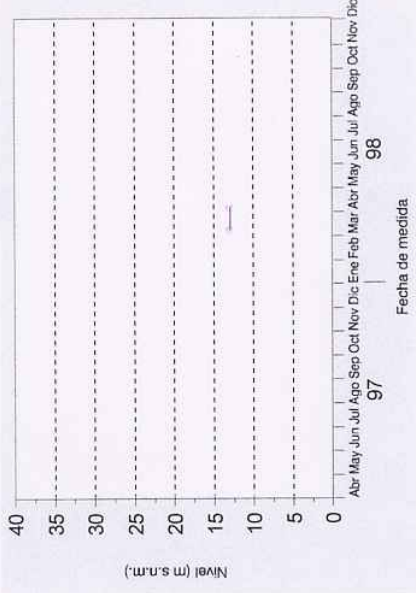
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
09/03/98	26,00	13,00
06/04/98	26,00	13,00

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma
Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

Desde el 17/6/98 no se pudo medir

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2835 / 5 / 13 RP 1 RC 1 ACUÍFERO Profundo

Superficial 0 COORDENADAS X Y UTM

691138 4234893 Cota 93,06 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia CUESTA DE LAS PIEDRAS

Término municipal CREVILLENTE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
24/04/97	1				

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquíométricamente.

De CREVILLENTE a ALBATERA, coger camino de tierra que sale enfrente de NEUMÁTICOS SOLEDAD Y BAR "EL POLLO".



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
5/3/96 (1)	25,26	67,80
24/4/97 (1)	26,85	66,21
12/06/97 (1)	26,62	66,44
9/07/97 (1)	26,85	66,21
05/08/97		
17/09/97		
16/10/97 (1)	26,35	66,71
19/11/97 (2)	26,35	66,71
19/11/97 (3)	28,57	64,49
04/02/98	26,05	67,01
04/02/98	28,25	64,81
04/03/98	26,15	66,91
04/03/98	27,95	65,11
03/04/98	26,97	66,09
03/04/98	28,05	65,01
09/06/98	26,20	66,86
15/07/98	26,30	66,76
13/08/98	26,35	66,71
14/09/98	26,39	66,67
01/12/98	26,45	66,61

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
	(mg/l)					
24/04/97 (1)	15180-6251	1260	950	860	207	132
12/06/97	5090					
09/07/97	5400					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Es posible que las medidas estén afectadas por un pozo de bombeo

(1) Medidas realizadas en el pozo 1 mientras bombea el 3. (2) Medidas en el pozo 1, sin bombeo en los 2 y 3. (3) Medidas en el 3 sin bombeo en los 1 y 2. 15/7/98 Uno de los pozos obstruido.

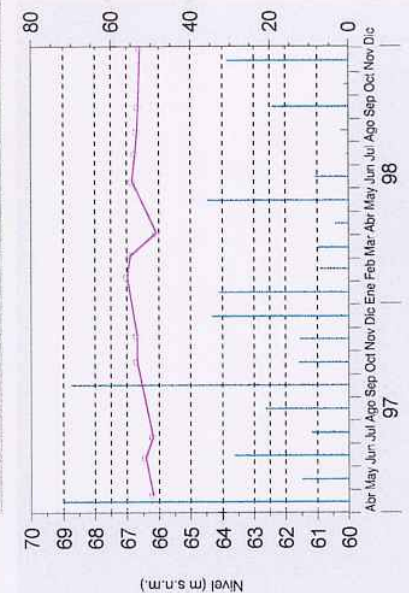
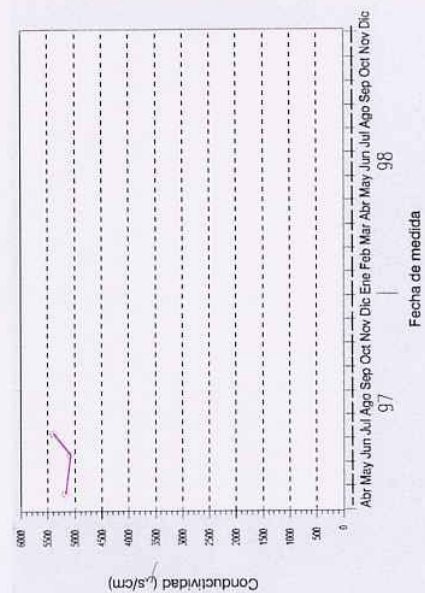


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades medidas "in situ"

(1) campo - laboratorio



Fecha de medida



2835 / 5 / 14 RP

Superficial 0 COORDENADAS X
Profundo 1 ACUÍFERO Y

691429
4232976

49,45 m s.n.m. Cota



Croquis de situación



Toponimia BARRANCO DEL HONDO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
05/03/96	20	0,35			
25/04/97	4				

Término municipal

ACCESO

Ctra. de CREVILLENTE a CATRAL en la 1ª rotonda girar a la izq. tomando vía de servicio en la misma dirección que íbamos. De ella sale camino de tierra que lleva a los invernaderos donde está el sondeo.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquimétricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
05/03/96	13,57	35,88
25/04/97	14,75	34,70
12/06/97	13,64	35,81
09/07/97	13,51	35,94
07/08/97	16,95	32,50
15/09/97	17,00	32,45
16/10/97	14,10	35,35
20/11/97 (1)	13,30	36,15
04/02/98	12,03	37,42
05/03/98	14,50	34,95
03/04/98	16,20	33,25
09/06/98	12,10	37,35
15/07/98	15,20	34,25
18/08/98	18,00	31,45
14/09/98	18,00	31,45
01/12/98	18,00	31,45

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
100	100	100	100	100	100

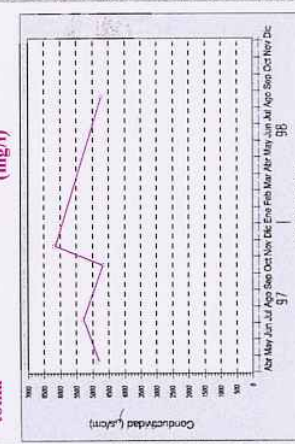


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

(1) Es posible que éste valor no sea correcto, ya que la sonda no marcaba bien. Durante el próximo mes se podrá contrastar la medida.

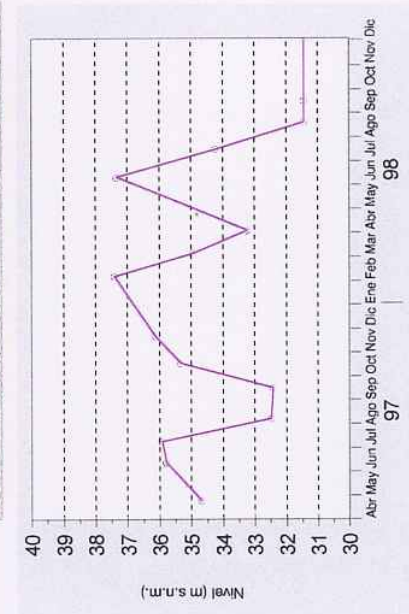
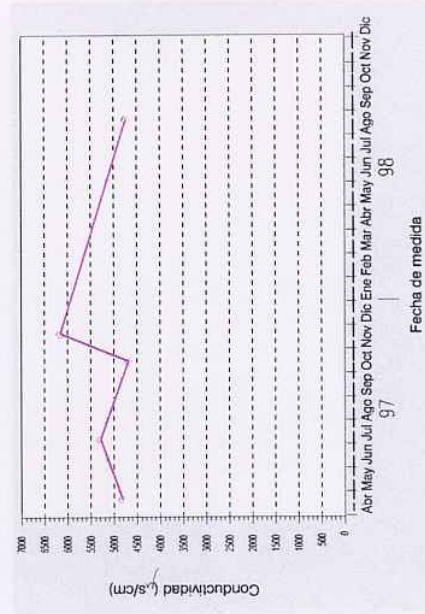


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades medidas "in situ"

(1) campo - laboratorio.





2835/ 5 / 21 RP

1 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X Y UTM

Cota 46.03 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

INMACULADA CONCEPCIÓN

Término municipal

CREVILLENTE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
15/10/97	30				

Obsrvaciones
Cira. de CREVILLENTE a CATRAL. En la 1ª rotonda girar a dcha. y a aprox. 1,5 Km, en el lado izq. del camino, se encuentra el sondeo.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
24/04/97	35,92	10,11
12/06/97	35,70	10,33
9/7/97 (1)	36,40	9,63
07/08/97	35,62	10,41
17/09/97		
15/10/97	35,50	10,53
20/11/97	35,22	10,81
04/02/98	34,98	11,05
05/03/98	35,07	10,96
16/06/98	34,95	11,08
22/07/98	34,93	11,10
19/08/98	34,92	11,11
01/12/98	34,72	11,31

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
(mg/l)						
23/4/97 (1)	7990-10131	1950	2100	1300	482	312
12/06/97						
09/07/97	6410					
07/08/97						
17/09/97						
15/10/97 (1)	7800-10193	1850	2160	1176	530	330
20/11/97						
5/03/98(1)	7320-8130	1750	2195	1160	490	300

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones
(14/9/98) no se pudo medir.

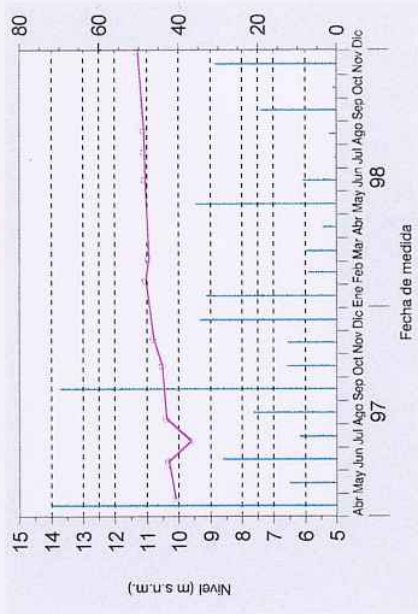
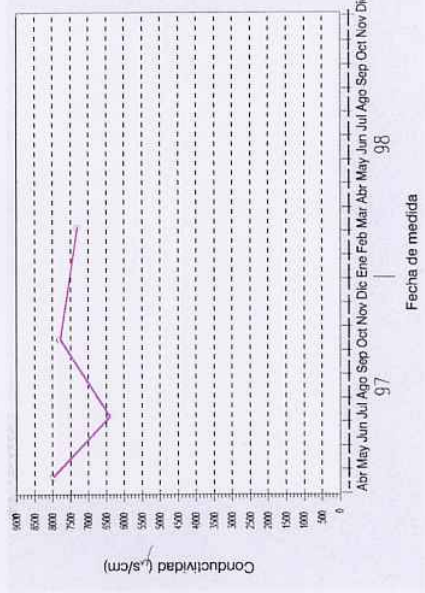


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones
Conductividades medidas "in situ"
(1)campo-laboratorio





2835/5/23
 RP 1 RC 0 ACUÍFERO
 Superficial 0
 Profundo 1

COORDENADAS X Y
 UTM
 Cota 30 m s.n.m.

695250
 4233250

Croquis de situación



Toponimia

CANAL 1ª DESVIACIÓN

Término municipal

ACCESO

Ctra. de MATOLA a CREVILLENTE. A unos 5 km de CREVILLENTE, girar a dcha. dirección vía de fcc (camino opuesto a S. Felipe Neri). El sondeo está en un camino de tierra al pasar estación de bombeo de Riegos de Levante Margen Izquierda.

Observaciones

Coordenadas y cota 1:50.000.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
11/06/97	19,70	10,30
05/07/97	19,91	10,09
05/08/97		
18/09/97	19,34	10,66
15/10/97		
19/11/97		
09/06/98	19,23	10,77
15/07/98	18,70	11,30
19/08/98	18,70	11,30
14/09/98	18,82	11,18
01/12/98	18,95	11,05

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
(mg/l)					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

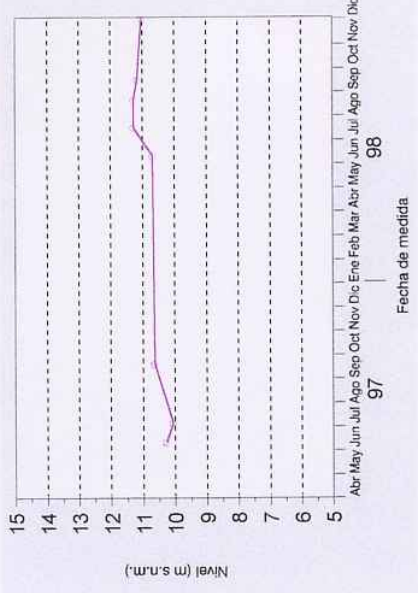


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



Fecha de medida
 97 98
 Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic



2835/ 6 / 11

RP

1 RC

1 ACUÍFERO

Profundo

Superficial 0

COORDENADAS X Y

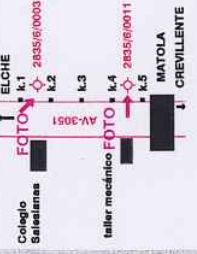
UTM

Cota 35,01 m s.n.m.

698081

4233887

Croquis de situación



Toponimia

ALGODA

Término municipal

ELCHE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

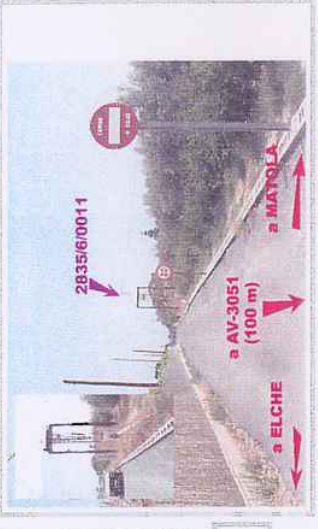
Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Cira de ELCHE a MATOLA, pasado el km 3 girar en primer camino asfaltado a izq. El pozo está en el lado dcho. del camino.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas topográficamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
25/06/95	37,00	-1,99
25/07/95	27,10	7,91
31/08/95	23,28	11,73
30/09/95	23,05	11,96
30/10/95	22,95	12,06
23/04/97	23,29	11,72
11/06/97	23,22	11,79
08/07/97	23,22	11,79
05/08/97	23,22	11,79
18/09/97	23,20	11,81
16/10/97	23,22	11,79
19/11/97	23,15	11,86

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
23/04/96	11783	2820	1460			
17/05/96	11531	2740	830			
04/06/96	3251	740	227			

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Desde el 9/6/98 no se pudo medir

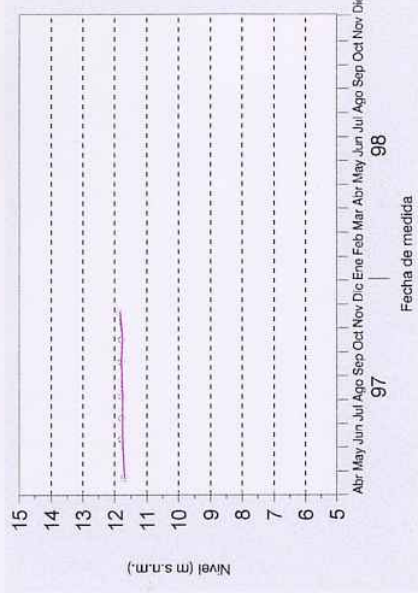


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Fecha de medida
97 98
Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic



2835/6/12

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1 Profundo 0

COORDENADAS X Y UTM

698750 4232750

Cota 38 m s.n.m.

Croquis de situación



Toponimia

CAMINO DE PIEDRAESCRIT

Término municipal

ELCHE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

De CREVILLENTE por ctra. de estación fícc. se pasa la misma hasta límite parque natural LAGUNA DEL HONDO (2 km). Se sigue ctra. que la bordea hasta cm.no. de Piedraescrita que se toma hacia el N hasta STOP y colegio públ. A 600m está acceso a pozo.

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
09/03/98	3,17	34,83
06/04/98	3,32	33,68
17/06/98	2,67	34,33
21/07/98	2,72	34,28
19/08/98	2,80	34,20
21/09/98	2,80	34,20
03/12/98	2,90	34,10

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

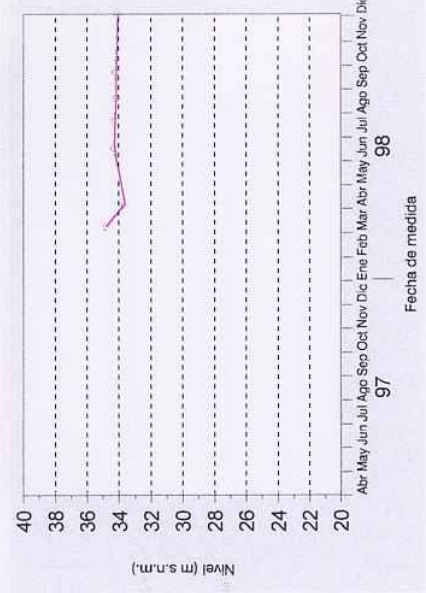


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

--

Fecha de medida: 97 98



2835 / 6 / 13 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0

COORDENADAS X Y

695318 4232144

Cota

13,15 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

EL ALBERGUE

Término municipal

CREVILLENTE

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	12/12/96	Qexp (l/s)	12	Qesp (l/s/m)	0,2	K (m/día)	T (m ² /día)	S
-------	----------	------------	----	--------------	-----	-----------	-------------------------	---

ACCESO

Ctra. de MATOLA a CREVILLENTE. A 5 km de CREVILLENTE, coger ctra. a izq. (hacia S. FELIPE NERI), a unos 100 m está el sondeo en un palmeral.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas topográficamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
27/06/95	6,48	6,67
23/04/97	4,70	8,45
11/06/97	4,76	8,39
08/07/97	4,78	8,37
05/08/97	4,78	8,37
18/09/97	4,74	8,41
16/10/97	4,67	8,48
19/11/97	4,67	8,48
04/02/98	4,60	8,55
05/03/98	4,70	8,45
03/04/98	4,60	8,55
09/06/98	4,66	8,49
15/07/98	4,68	8,47
19/08/98	4,66	8,49
14/09/98	4,64	8,51
01/12/98	4,60	8,55

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

Nivel (m s.n.m.)

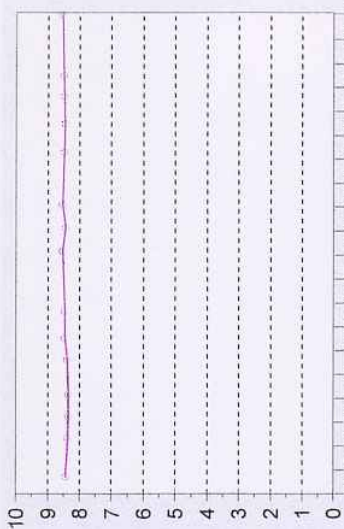


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Empty table for piezometric evolution observations.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Empty table for conductivity evolution observations.

Fecha de medida 97 98



2835 / 6 / :+03 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 0

COORDENADAS X Y
UTM

704230
4227500

Cota 3 m s.n.m. AZARBE



Croquis de situación



Toponimia

AZARBE DEL ROBATORIO

ELCHE

Término municipal

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Por cita. ELCHE-GUARDAMAR, también conocida por HOYA-LA MARINA se llega a su intersección con el azarbe (unos 10 km). El punto de medida se ve fácilmente al estar sobre una estructura-puente resenhada con pintura amarilla, junto al NIGHT CLUB IRIS.

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/04/98	2,25	0,75
17/06/98	2,03	0,97
21/07/98	2,12	0,88
19/08/98	2,25	0,75
21/09/98	1,81	1,19
03/12/98	1,81	1,19

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

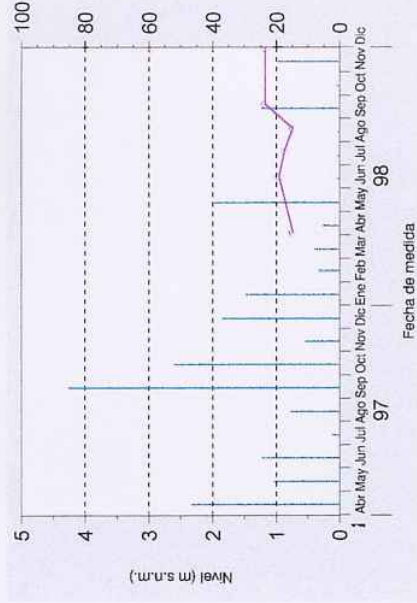


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

--



2835 / 6 / +03

RP

1 RC

0 ACUÍFERO

Superficial 1

COORDENADAS X

705340

Cota

2 m s.n.m.

AZARBE



Croquis de situación



Toponimia

AZARBE DE LA CULEBRINA

Término municipal

LAS PESQUERAS

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Por ctra. que comunica LA MARINA-GUARDAMAR (N-332), se llega a cruce con ctra. a SAN FULGENCIO. Enfrente hay un camino de acceso a camping, tomarlo hasta el punto de medida junto a ctra. mina.

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
10/03/98	1,90	0,10
06/04/98	1,60	0,40
17/06/98	1,48	0,52
21/07/98	1,50	0,50
19/08/98	1,50	0,50
21/09/98	1,44	0,56
03/12/98	1,30	0,70

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

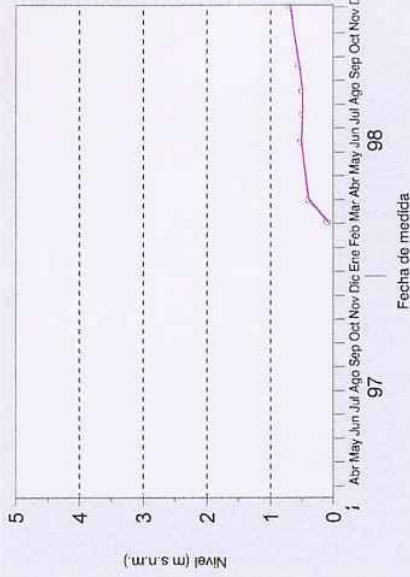


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2835 / 6 / +03

RP 1 RC 0 ACUÍFERO Superficial 1 COORDENADAS X 697700 Y 4230350 Cota 10 m s.n.m. AZARBE

Croquis de situación



Toponimia

CAMINO DE PIEDRAESCRITA

Término municipal

ELCHE

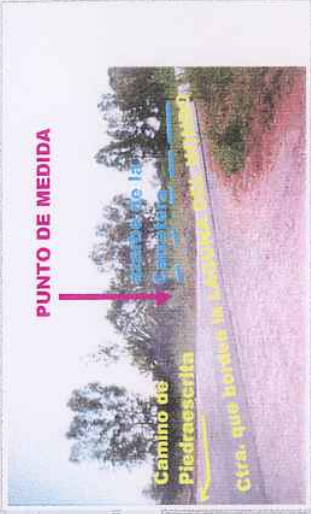
PARÁMETROS HIDRÁULICOS

ACCESO

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

De CREVILLENTE por ctra. de estación frc. se pasa la misma hasta límite parque natural LAGUNA DEL HONDO (2 km). Se sigue ctra. que la bordea hasta crmo. de Piedraescrita. El punto de medida se encuentra al principio del camino.

Observaciones



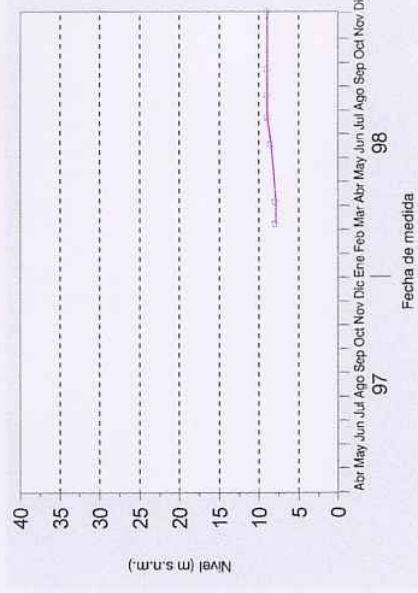
COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
09/03/98	2,00	11,00
06/04/98	2,00	11,00
17/06/98	0,90	12,10
21/07/98	1,00	12,00
19/08/98	1,00	12,00
21/09/98	1,00	12,00
03/12/98	1,00	12,00

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

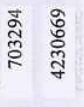
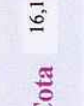
GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2835/7/6

RP

1 RC

0 ACUÍFERO

Superficial

COORDENADAS X

703294

Cota

16,1 m s.n.m.

Croquis de situación

Toponimia

LA HOYA

Término municipal

ELCHE



PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Por cita, que rodea la LAGUNA DEL HONDO, en dir. GUARDAMAR. Tras pasar por punto AZARBE DE LA CARRETERA seguir hasta primer STOP. Girar a dcha. hasta 2º STOP, junto a gasolinera PETRONOR, detrás está el pozo.

Observaciones

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
29/01/86	4,10	12,00
09/03/98	4,10	12,00
06/04/98	3,88	12,22
17/06/98	3,80	12,30
21/07/98	4,07	12,03
19/08/98	3,85	12,25
21/09/98	4,15	11,95
03/12/98	4,06	12,04

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

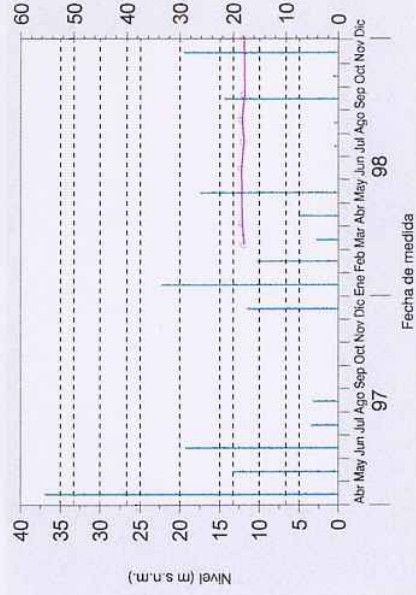


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

Cota 31,8 m s.n.m.

705914
4234549

RP 1 RC 1 ACUÍFERO
CAMINO DE REDONDO

2835/7/28

Toponimia
Término municipal

ELCHE
ACCESO

Croquis de situación



PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
05/03/96	2	2			

Observaciones

Desde SANTA POLA seguir dirección DOLORES para incorporarse a la AP-3003. En km 2 coger camino asfaltado a dicha (Camino de Redondo) hasta llegar a invernaderos a dicha del camino. El punto está en la finca de los invernaderos junto a una casa.

Observaciones

Coordenadas GPS. Cota 1:50.000



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
05/03/96	21,90	9,90
23/04/97	21,52	10,28
12/06/97	21,43	10,37
08/07/97	21,58	10,22
06/08/97		
18/09/97		
16/10/97	21,61	10,19
04/02/98	21,55	10,25
03/04/98	21,60	10,20
09/06/98		
15/07/98	21,55	10,25
19/08/98	21,60	10,20
01/12/98	21,62	10,18

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
1960-1365	2758	1740	2160	401	265
11060					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

9/6/98 y 14/9/98 finca cerrada

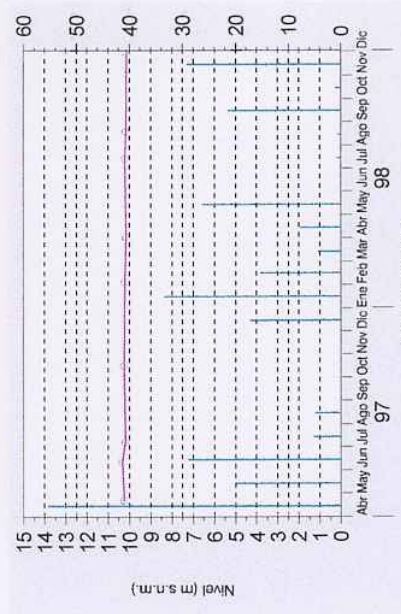
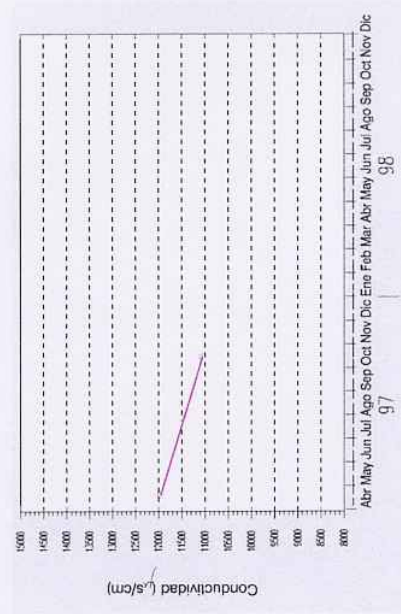


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Conductividades medidas "in situ"

(1) Los valores 11960/13651 corresponden a medidas de campo y laboratorio respectivamente.





2836 / 1 / 201

RP 1 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0
Profundo 1

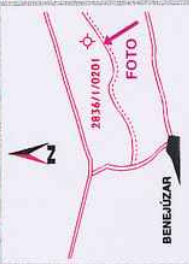
COORDENADAS X
UTM Y

691211
4218215

Cota 12,76 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

AFEITAMI

Término municipal

ALMORADÍ

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S
18/07/95	30	1,3			
	42	1,3			

Coger ctra. de BENEJUZAR a ALMORADÍ (dirección RAFAL) Al pasar el puente tomar primer camino a dcha. (camino de servicio del río), hasta la presa de Afeitami. El sondeo está cerca de la presa junto a una estación de afloro.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
18/07/95	8,10	4,66
05/06/97		>12,76
08/06/97		>12,76
06/08/97		>12,76
18/09/97		>12,76
13/10/97		>12,76
18/11/97	-0,14	12,83
05/02/98	-0,14	12,83
03/03/98	-0,14	12,83
27/03/98	-0,25	12,94
10/06/98	-0,25	12,94
14/07/98	-0,25	12,94
14/08/98	-0,25	12,94
11/09/98	-0,25	12,94
25/11/98	-0,25	12,94

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

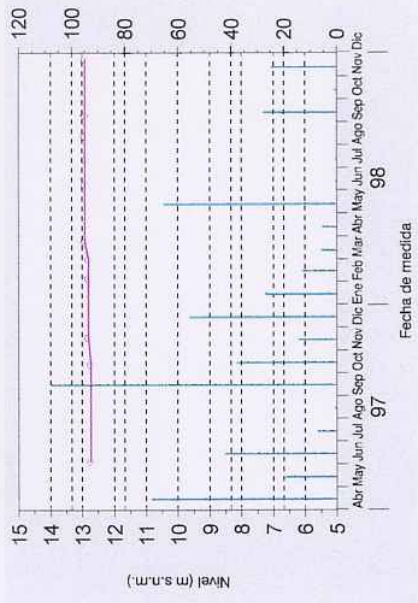


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Surgente en el periodo del proyecto.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Empty table for conductivity evolution observations.



2836/ 1 / 203 RP I RC I ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo I UTM

694987
4217730

Cota 18,96 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

LOMAS LA JULIANA

Término municipal

ALMORADI

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO
Ctra. de ALGORFA a BENIJÓFAR. A mano dcha. hay un caserón antiguo amanillo. El pozo está cerca de la balsa que hay junto a dicha casa.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas topográficamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
09/11/95	12,45	6,50
20/03/97	11,05	7,90
03/06/97	10,60	8,35
08/07/97	10,36	8,59
06/08/97	10,20	8,75
17/09/97	10,20	8,75
13/10/97	9,95	9,00
18/11/97	9,77	9,18
05/02/98	9,60	9,35
03/03/98	9,60	9,35
27/03/98	9,57	9,38
10/06/98	9,45	9,50
14/07/98	9,47	9,48
14/08/98	9,47	9,48
11/09/98	9,47	9,48
25/11/98	9,45	9,50

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
09/11/95	5000					
20/03/97 (1)	7680-7130	1420	2450	815	560	415
03/06/97	8700					
08/07/97	8200					
06/08/97	7200					
17/09/97	7340					
13/10/97 (1)	7470-12851	1440	2160	697	540	430
18/11/97	7310					
05/02/98	6770					
3/03/98 (1)	7140-7320	1530	2340	860	430	370
27/03/98	6870					
10/06/98	6350					
14/07/98	6790					
14/08/98	6810					
11/09/98	6650					
25/11/98	6500					

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

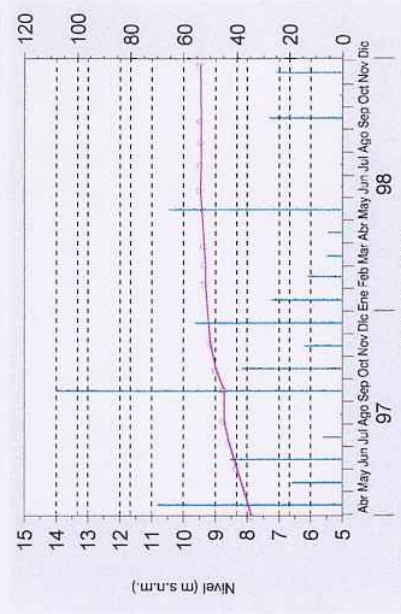
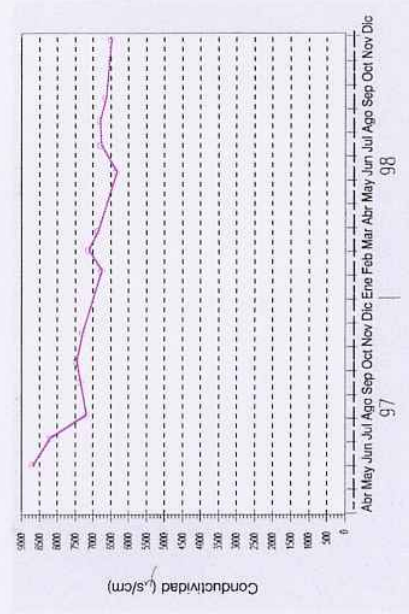


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



(1) campo-laboratorio. Todos los valores de 1997 se han tomado en tubería de retorno del sondeo (nunca en bombeo).



2836 / 1 / 205 RP 0 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 Profundo 1

COORDENADAS X Y UTM

694681,3 4218107

12,42 m s.n.m. Cota



Toponimia LOMAS LA JULIANA

Término municipal ALMORADÍ

ACCESO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

De ALGORFA a BENJOFAR. Coger camino de tierra que sale enfrente del caserón amiguo, seguirlo hasta llegar al grupo de pozos.

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente. Apto para ensayo de bombeo como piezómetro.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

PARÁMETROS QUÍMICOS

Observaciones

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Observaciones



Superficial 0
Profundo 1

COORDENADAS X Y
UTM

694296,2
4218103

Cota 13,18 m s.n.m.

RP 0 RC 0 ACUÍFERO
LÓMAS LA JULIANA

ALMORADÍ
ACCESO

De ALGORFA a BENJOFAR. Coger camino de tierra que sale
enfrente del caserón antiguo, seguirlo hasta llegar al grupo de
pozos.

Observaciones
Coordenadas y cota medidas taquímetricamente.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN
PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA
CONDUCTIVIDAD

Observaciones



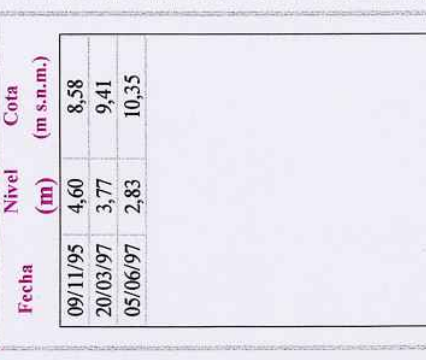
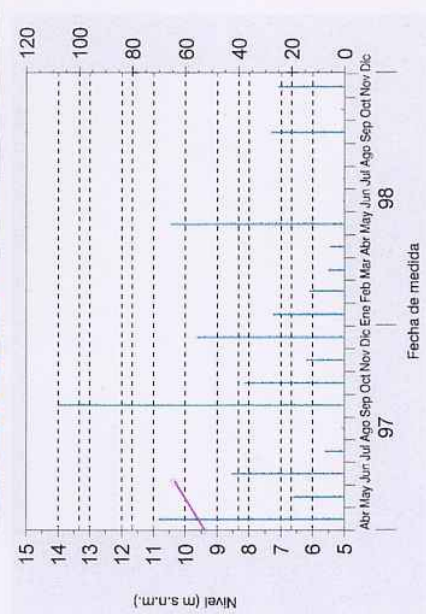
Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma	Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
09/11/95	4,60	8,58
20/03/97	3,77	9,41
05/06/97	2,83	10,35



PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)



2836/2/50 RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1 COORDENADAS X Y
Profundo 0 UTM

699428
4221120

5 m s.n.m. Cota

Croquis de situación



Toponimia

LOS MARTÍNEZ

Término municipal

SAN FULGENCIO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO

Ctra. ROJALES-SAN FULGENCIO, se llega a cruce con STOP. Tomar hacia DOLORES (iz.), Serrecorren unos 350 m y se gira a dcha. por Vereda Merino. A unos 75 m está la casa y el pozo.

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

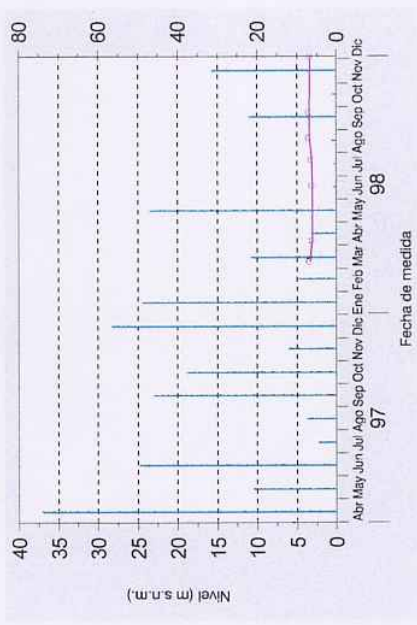
Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
16/10/72	2,04	2,46
10/03/98	1,05	3,45
06/04/98	1,39	3,11
17/06/98	1,35	3,15
21/07/98	1,27	3,23
19/08/98	0,97	3,53
21/09/98	0,97	3,53
03/12/98	1,02	3,48

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
16/10/72	5000	700	1574	423	422

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA



Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

16/10/72: Potasio 146, R.S. (110°)
4319, bicarbonatos 646



2836 / 2 / 70

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1
Profundo 0

700718
4219808

COORDENADAS X Y
UTM

4 m s.n.m.
Cota

Croquis de situación



Toponimia

CASAS DE LAS PALMERAS

Término municipal

ROJALES

ACCESO

IGUAL QUE EN EL PUNTO 2836/3/0014. Por cifra. hacia ROJALES, hasta llegar a una casa con el nº 50 y el pozo en la puerta.

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Observaciones

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/04/98	1,95	2,05
17/06/98	1,92	2,08
21/07/98	1,85	2,15
19/08/98	2,08	1,92
21/09/98	1,90	2,10
03/12/98	2,00	2,00

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma

Cond.	Cl	SO ₄	Na	Ca	Mg
(mg/l)					

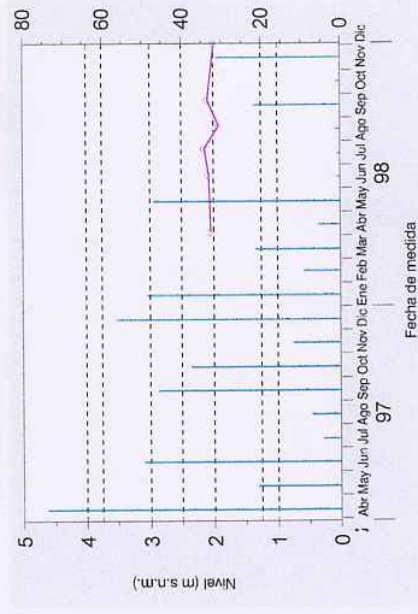


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2836 / 2 / 103 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1
Profundo 0

COORDENADAS X Y
UTM

Cota

3 m s.n.m.

702253

4221436

Croquis de situación



Toponimia

LO PEDREÑO

Término municipal

SAN FULGENCIO

ACCESO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Desde SAN FULGENCIO se toma la ctra. a GUARDAMAR, paralela al Azarbe del Señor. Desde SAN FULGENCIO hay que recorrer unos 3 km hasta llegar a una casa donde hay dos bidones azules. Debajo de estos está el pozo.

Observaciones

COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
11/12/72	1,46	1,54
10/03/98	1,18	1,82
06/04/98	1,80	1,20
17/06/98	1,60	1,40
21/07/98	1,85	1,15
19/08/98	1,85	1,15
21/09/98	1,89	1,11
03/12/98	1,48	1,52

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--

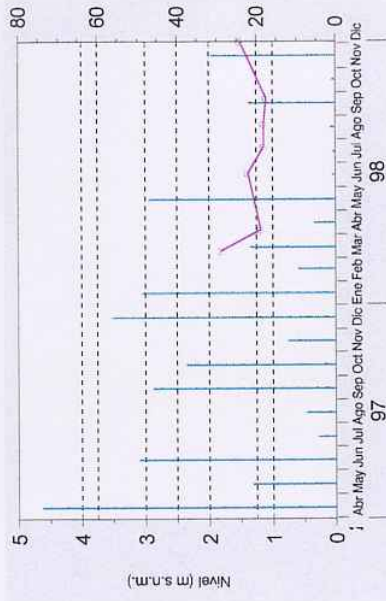


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2836/ 2 / 121

RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1 COORDENADAS X

699389

4 m s.n.m.

Cota

UTM Y

Profundo 0

Término municipal

Croquis de situación

Toponimia

LOS CARRIZALES

ELCHE

ACCESO

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Por otra. SAN FULGENCIO-ELCHE, a unos 5,5 km se llega a una rotonda donde se toma dirección DOLORES. A unos 3 km, justo antes del azarbe de Pineda (unos 10 m) el pozo queda a dcha. (En la entrada imagen de La Virgen).

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
13/12/72	1,49	2,51
10/03/98	1,50	2,50
06/04/98	0,95	3,05
17/06/98	0,90	3,10
21/07/98	1,00	3,00
19/08/98	1,00	3,00
21/09/98	1,00	3,00
03/12/98	1,00	3,00

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO4 Na Ca Mg (mg/l)

--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

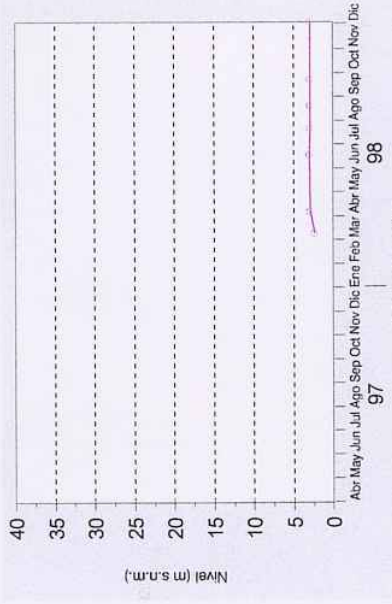


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones





2836/ 2 / 138 RP

1 RC 1 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y
Profundo 1 UTM

Cota 3,17 m s.n.m.



Croquis de situación



Toponimia

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

Término municipal

ACCESO

El pozo está detrás de la nave situada en el cruce entre ROJALES y SAN FULGENCIO.

Observaciones

Coordenadas y cota medidas taquiméricamente.



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/03/96		>3,16
03/06/97		>3,16
08/07/97		>3,16
06/08/97		>3,16
18/09/97		>3,16
13/10/97		>3,16

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO4 Na Ca Mg (mg/l)

06/03/96	28700					
30/06/97 (1)	26500					
8/7/97 (2)	32800					
6/8/97 (2)	31200					
18/09/97						
13/10/97 (2)	28000-3882	10400	2400	5563	730	770

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

Desde 10/6/98 no se pudo medir

Surgente.

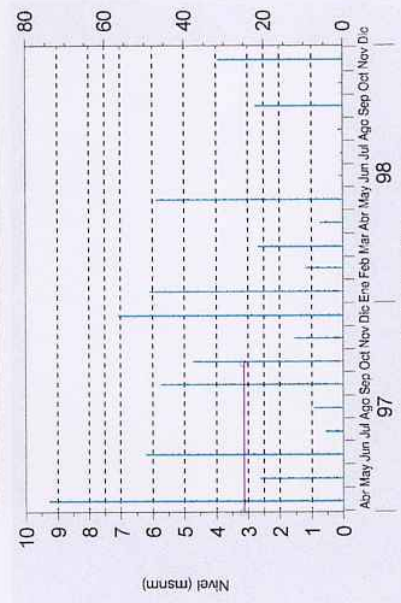
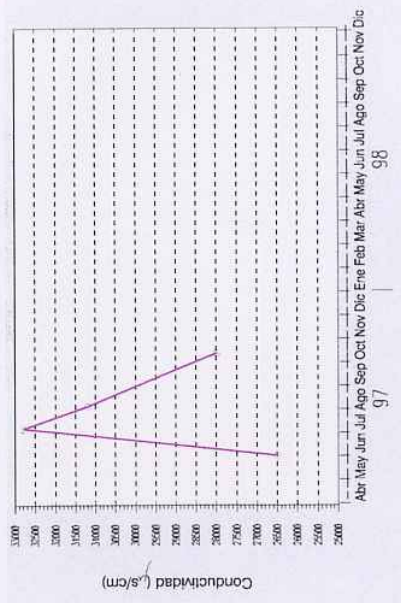


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

(1) Tomada en el sondeo. (2) Tomada en bombeo.





2836/ 2 / 140

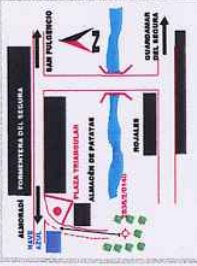
RP 1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0 COORDENADAS X Y

697450 4218020

10 m s.n.m. Cota

Croquis de situación



Toponimia

Término municipal

FORMENTERA DEL SEGURO

ACCESO

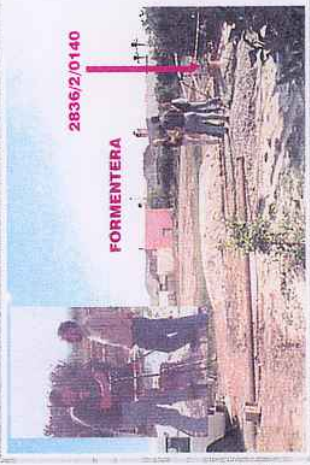
PARAMETROS HIDRAULICOS

Fecha	Qexpl (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

De ROJALES ir dirección ALMORADÍ pasando por FORMENTERA DEL SEGURO. El sondeo está en un camino de tierra que sale de una pequeña plaza triangular al final del casco urbano de FORMENTERA dirección ALMORADÍ.

Observaciones

Coordenadas y cota 1:50.000



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
06/03/98	1,25	8,75
06/04/98	1,09	8,91
17/06/98	1,00	9,00
22/07/98	1,00	9,00
19/08/98	1,12	8,88
11/09/98	1,08	8,92
25/11/98	1,10	8,90

PARAMETROS QUÍMICOS

Fecha de Cond. CI SO4 Na Ca Mg toma (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

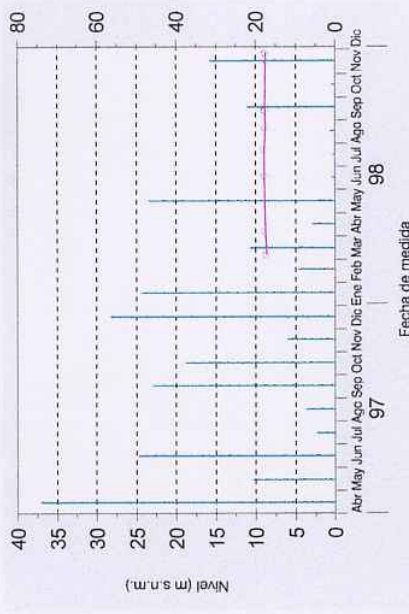


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones



2836/ 3 / 14 RP

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 1 Profundo 0

COORDENADAS X Y
UTM

703450 4219874



3 m s.n.m. Cota

Croquis de situación



Toponimia RINCÓN DE LUNA

PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Fecha	Qexp (l/s)	Qesp (l/s/m)	K (m/día)	T (m ² /día)	S

ACCESO GUARDAMAR DEL SEGURA

Por la N-332, antes de GUARDAMAR tomar ctra. a ROJALES. Por ella se accede al camino del RINCÓN DE LUNA, donde a unos 300 m se llega a una casa a la izq., con el pozo de tubería de hormigón al lado. Tiene un n° 56 encima de la puerta.

Observaciones



COTA ABSOLUTA DEL AGUA

Fecha	Nivel (m)	Cota (m s.n.m.)
21/10/72	1,61	1,39
10/03/98	1,40	1,60
06/04/98	1,51	1,49
17/06/98	1,74	1,26
21/07/98	1,74	1,26
19/08/98	1,86	1,14
21/09/98	1,86	1,14
03/12/98	1,21	1,79

PARÁMETROS QUÍMICOS

Fecha de toma Cond. Cl SO₄ Na Ca Mg (mg/l)

Empty table for chemical parameters.

GRÁFICO DE EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA

Observaciones

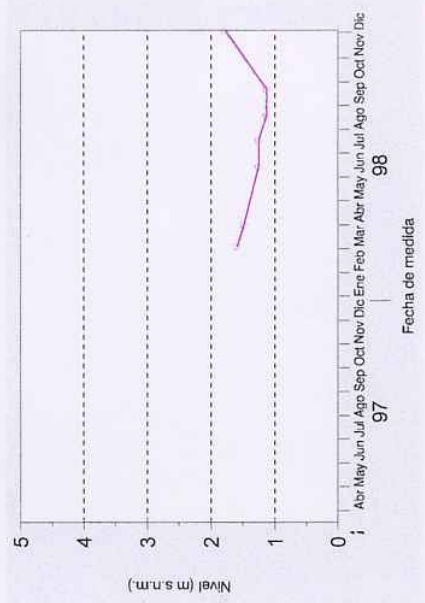


GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Observaciones

Empty table for conductivity evolution.



2836/5/3

1 RC 0 ACUÍFERO

Superficial 0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

1 RP 3

EL MANCO

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

Croquis de situación



Toponimia

EL MANCO

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

RC

0

COORDENADAS X

690611

UTM Y

4217155

Cota

23,58 m s.n.m.

0

ACCESO

ORIHUELA

Término municipal

Profundo 1

0

ACUÍFERO

1

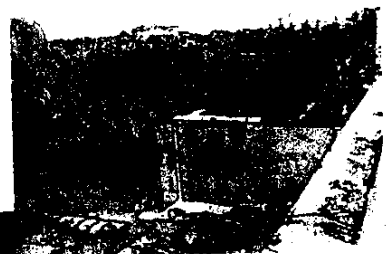
RC

0

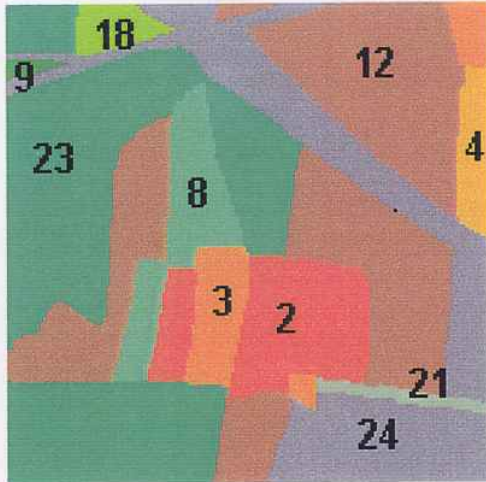
COORDENADAS X

ANEXO V-1

SEGMENTOS DE MUESTERO

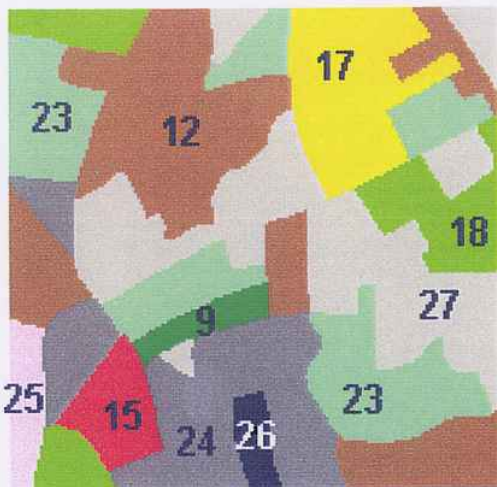


N° de Segmento:1



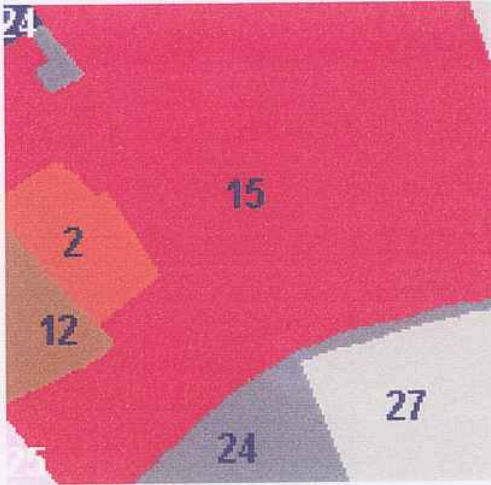
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.13	972.43
3	Cítricos2	1.08	797.91
4	Cítricos3	0.54	430.17
8	Higueras2	1.35	903.91
9	Parral	0.08	168.28
12	Almendros	7.38	3272.54
18	Huerto	0.37	311.64
21	Monte bajo	0.23	442.49
23	Erial	7.12	2586.83
24	Urbanizado	4.58	3079.04
	Total	11.935	6108.355

N° de Segmento:2



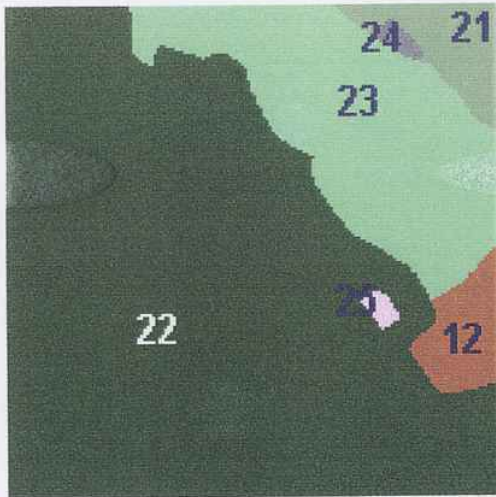
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
9	Parral	0.42	449.22
12	Almendros	2.79	2100.49
15	Cultivos huerta	0.84	509.95
17	Cereal	2.15	934.89
18	Huerto	2.06	1469.11
23	Erial	3.94	2325.09
24	Urbanizado	6.34	2962.55
25	Abierto	0.57	437.13
26	Balsas	0.33	297.48
27	Urbanización	5.49	3223.61
	Total	24.93	14709.51

N° de Segmento:3



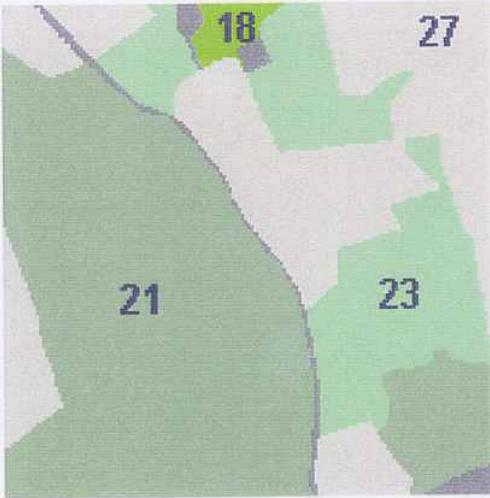
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos I	1.47	661.72
12	Almendros	1.05	582.81
15	Cultivos huerta	17.17	2665.02
24	Urbanizado	2.07	1493.35
25	Abierto	0.18	236.76
26	Balsas	0.11	163.91
27	Urbanización	2.88	940.97
Total		24.93	6744.54

N° de Segmento:4



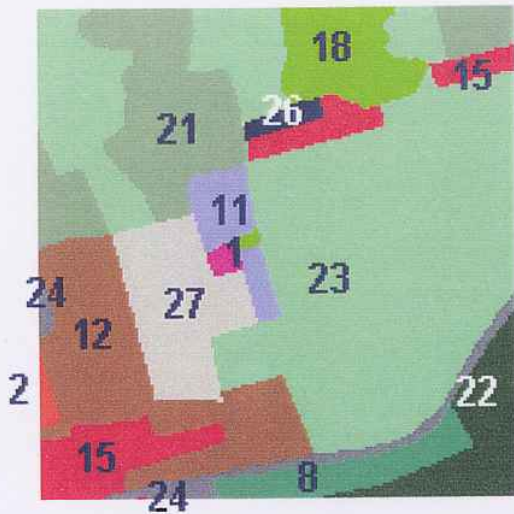
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
12	Almendros	0.86	492.75
21	Monte bajo	0.95	628.24
22	Monte	17.96	2315.88
23	Erial	5.23	1416.62
24	Urbanizado	0.11	197.09
25	Abierto	0.09	166.30
Total		25.20	5216.88

N° de Segmento:5



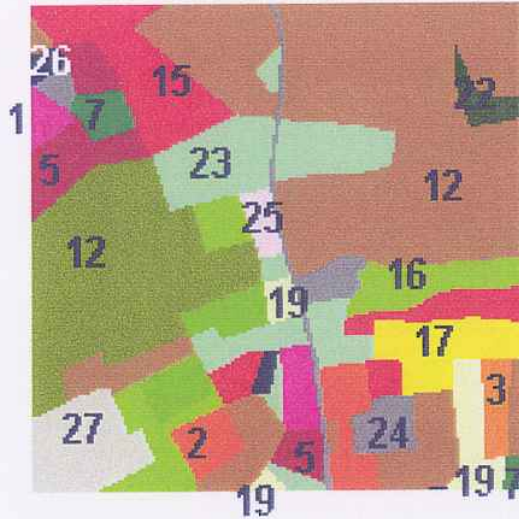
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
18	Huerto	0.35	367.96
21	Monte bajo	11.92	2275.08
23	Erial	5.02	2342.55
24	Urbanizado	0.63	2146.27
27	Urbanización	7.21	3808.13
	Total	25.13	10939.99

N° de Segmento:6



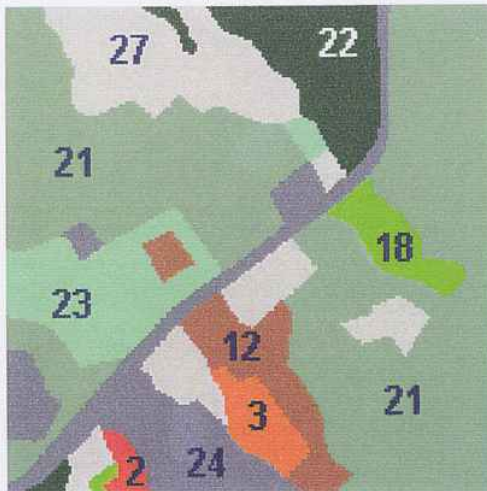
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
1	Invernadero	0.09	147.18
2	Cítricos1	0.10	202.35
8	Higueras2	0.79	717.56
11	Viveros	0.64	582.56
12	Almendros	2.87	1496.35
15	Cultivos huerta	1.52	1287.89
18	Huerto	1.20	686.85
21	Monte bajo	2.96	1569.89
22	Monte	1.17	821.75
23	Erial	10.59	3102.95
24	Urbanizado	0.60	1422.78
26	Balsas	0.16	245.31
27	Urbanización	1.67	717.48
	Total	24.37	13000.89

Nº de Segmento:7



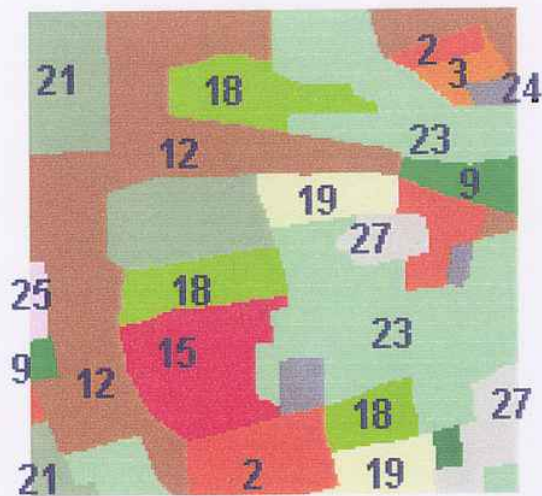
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
1	Invernadero	0.46	481.13
2	Cítricos1	0.84	762.32
3	Cítricos2	0.27	268.68
5	Granados1	1.00	956.02
7	Higueras1	0.31	349.92
12	Almendros	8.54	3886.58
13	Olivos	3.44	1087.24
15	Cultivos huerta	1.98	1655.87
16	Alfalfa	0.62	631.10
17	Cereal	0.80	474.89
18	Huerto	1.41	1437.17
19	Transformación	0.64	706.08
22	Monte	0.23	306.18
23	Erial	2.37	2143.25
24	Urbanizado	0.94	1774.56
25	Abierto	0.20	231.19
26	Balsas	0.17	331.17
27	Urbanización	0.96	474.89
	Total	25.144	17958.227

Nº de Segmento:8



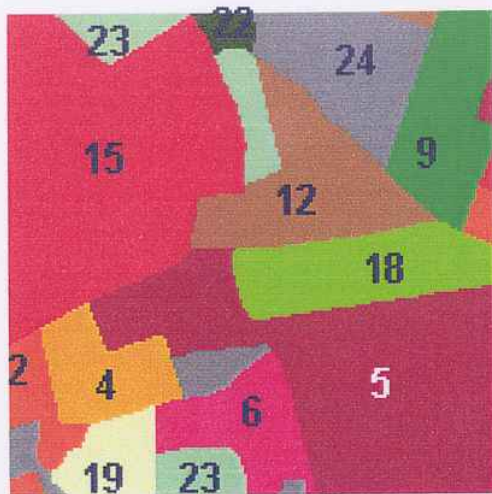
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.20	272.98
3	Cítricos2	0.54	439.14
12	Almendros	1.27	1133.46
18	Huerto	0.67	652.77
21	Monte bajo	12.06	4373.63
22	Monte	1.80	1097.85
23	Erial	1.99	1210.60
24	Urbanizado	2.98	2842.55
27	Urbanización	3.50	2539.885
	Total	25.00	14562.875

Nº de Segmento:9



Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	1.881	1373.697
3	Cítricos2	0.312	386.352
7	Higueras1	0.112	153.304
9	Parral	0.567	539.666
12	Almendros	6.09	2968.132
15	Cultivos huerta	1.717	699.113
18	Huerto	2.357	1428.943
19	Transformación	1.211	809.541
21	Monte bajo	2.827	1306.202
23	Erial	6.259	2894.564
24	Urbanizado	0.476	521.254
25	Abierto	0.144	202.345
27	Urbanización	1.027	760.421
	Total	24.98	14043.534

Nº de Segmento:10



Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.78	799.80
4	Cítricos3	1.13	574.86
5	Granados1	5.54	1605.87
6	Granados2	1.30	668.59
9	Parral	1.67	718.57
12	Almendros	2.24	1112.24
15	Cultivos huerta	6.00	1393.41
18	Huerto	1.83	737.34
19	Transformación	0.72	399.91
22	Monte	0.21	224.95
23	Erial	1.27	1093.49
24	Urbanizado	2.31	1405.92
	Total	24.99	10734.96

N° de Segmento:11



N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
15	Cultivos huerta	18.75	2230.72
24	Urbanizado	0.06	231.20
25	Abierto	0.56	412.40
	Total	19.366	2874.31

N° de Segmento:12



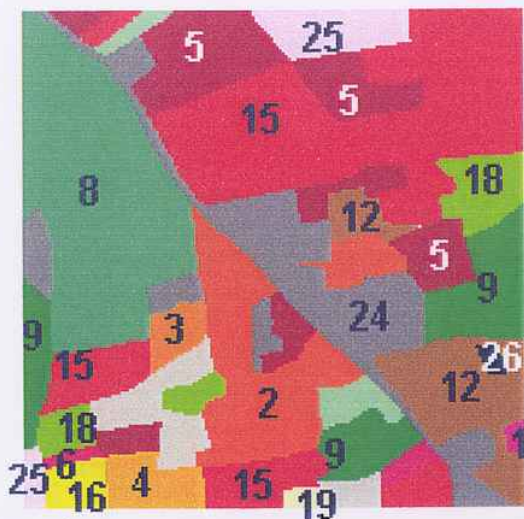
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.82	1062.25
3	Cítricos2	0.44	439.14
5	Granados1	6.03	1329.25
12	Almendros	0.49	361.99
18	Huerto	0.80	789.27
19	Transformación	0.15	267.03
21	Monte bajo	4.95	3317.27
23	Erial	4.32	2385.63
24	Urbanizado	1.87	2035.44
25	Abierto	0.62	593.43
27	Urbanización	2.67	1916.79
	Total	25.14	14497.47

Nº de Segmento:13



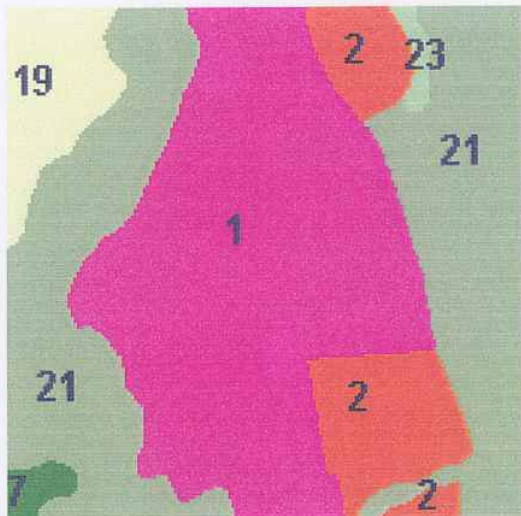
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
4	Cítricos3	0.74	627.75
5	Granados1	1.23	1020.10
6	Granados2	3.29	1460.73
7	Higueras1	0.60	374.24
9	Parral	0.04	90.54
11	Viveros	0.30	325.95
12	Almendros	1.10	1291.72
13	Olivos	1.37	1267.58
15	Cultivos huerta	3.68	2245.42
17	Cereal	1.85	1267.58
18	Huerto	0.68	428.56
19	Transformación	0.68	573.42
21	Monte bajo	0.06	126.76
23	Erial	2.74	2710.19
24	Urbanizado	0.24	350.09
25	Abierto	2.77	2022.08
27	Urbanización	3.11	2299.74
Total		24.47	18482.43

Nº de Segmento:14



Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
1	Invernadero	0.06	108.56
2	Cítricos1	2.25	1423.37
3	Cítricos2	0.29	265.37
4	Cítricos3	0.47	325.70
5	Granados1	2.73	2370.33
6	Granados2	0.21	398.07
8	Higueras2	3.78	1079.56
9	Parral	1.70	1308.76
12	Almendros	1.62	1206.26
15	Cultivos huerta	5.75	2846.82
17	Cereal	0.29	229.19
18	Huerto	0.92	826.29
19	Transformación	0.10	138.72
23	Erial	0.38	560.92
24	Urbanizado	2.90	3039.74
25	Abierto	0.73	591.08
26	Balsas	0.06	120.63
27	Urbanización	0.83	850.42
Total		25.06	17689.78

N° de Segmento:15



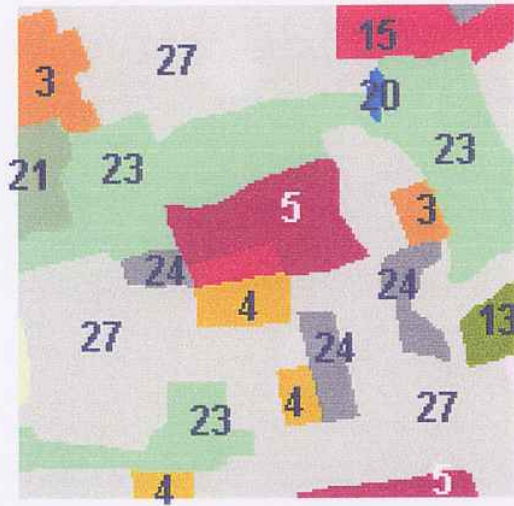
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
1	Invernadero	10.05	1862.83
2	Cítricos1	2.76	1308.10
7	Higueras1	0.27	251.11
19	Transformación	1.59	729.94
21	Monte bajo	9.75	3544.61
23	Erial	0.20	309.49
	Total	24.62	8006.07

N° de Segmento:16



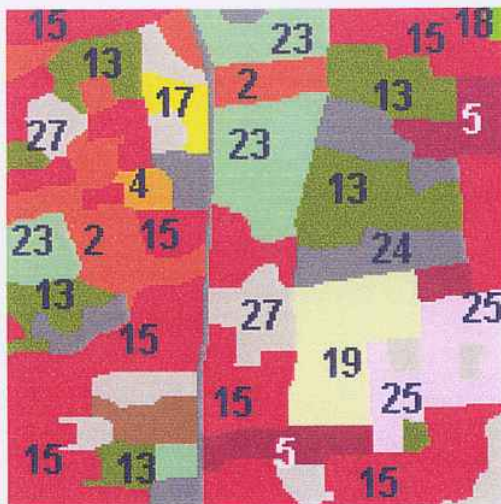
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.57	877.21
3	Cítricos2	0.96	597.00
4	Cítricos3	0.20	237.58
6	Granados2	0.51	395.95
9	Parral	0.21	225.39
12	Almendros	0.64	365.50
13	Olivos	0.42	456.89
15	Cultivos huerta	4.70	2960.59
18	Huerto	4.29	1955.43
23	Erial	7.42	3240.76
24	Urbanizado	3.03	3167.63
25	Abierto	0.15	237.58
26	Balsas	0.17	219.30
	Total	25.26	14936.80

Nº de Segmento:17



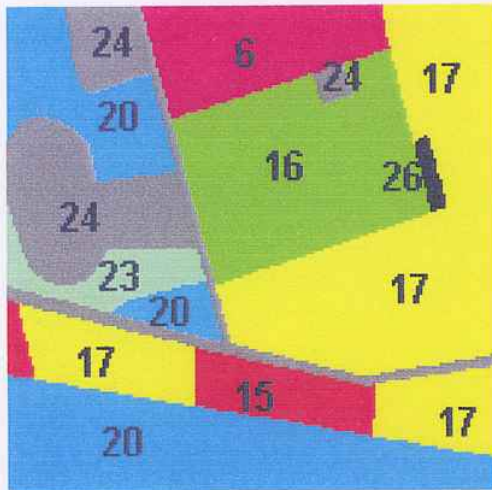
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
3	Cítricos2	1.00	743.17
4	Cítricos3	0.83	706.64
5	Granados1	1.73	1127.00
13	Olivos	0.35	292.39
15	Cultivos huerta	1.13	834.58
19	Transformación	0.08	201.01
20	Saladar húmedo	0.07	146.19
21	Monte bajo	0.57	383.76
23	Erial	5.98	2747.38
24	Urbanizado	1.13	1169.59
25	Abierto	0.03	91.37
27	Urbanización	1.22	5159.68
Total		14.12	13602.78

Nº de Segmento:18



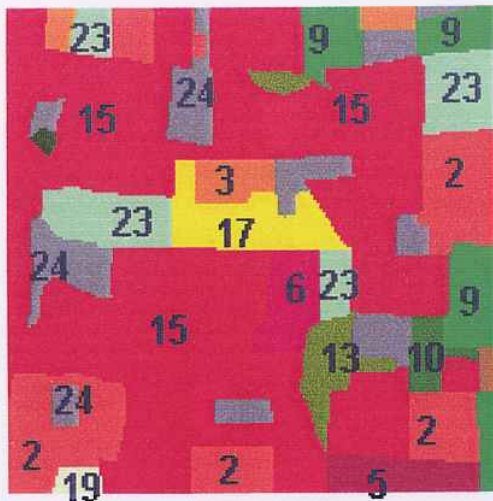
Nº Clase	Clase	Area (m)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.03	1877.21
4	Cítricos3	0.20	205.23
5	Granados1	1.32	1056.31
12	Almendros	0.40	331.98
13	Olivos	3.25	2462.71
15	Cultivos huerta	7.82	5426.41
17	Cereal	0.31	319.91
18	Huerto	0.06	108.65
19	Transformación	1.42	597.57
23	Erial	2.40	1418.47
24	Urbanizado	2.24	2770.55
25	Abierto	1.27	802.80
27	Urbanización	2.22	2390.28
Total		22.91	17890.86

Nº de Segmento:21



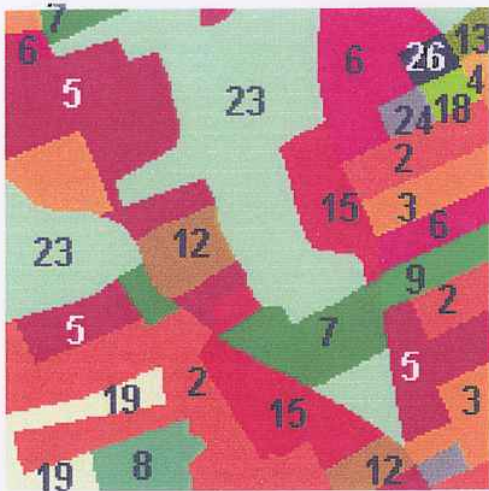
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
6	Granados2	1.97	743.21
15	Cultivos huerta	1.15	773.65
16	Alfalfa	3.98	1096.50
17	Cereal	7.45	2497.59
20	Saladar húmedo	5.87	2388.00
23	Erial	0.76	700.55
24	Urbanizado	3.65	3027.60
26	Balsas	0.13	219.29
Total		24.95	11446.38

Nº de Segmento:22



Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	3.18	1955.69
3	Cítricos2	0.60	573.42
5	Granados1	0.54	392.34
6	Granados2	0.57	350.09
9	Parral	1.48	1146.85
10	Palmeral	0.30	307.84
12	Almendros	0.08	132.79
13	Olivos	0.64	682.08
15	Cultivos huerta	12.78	5106.51
17	Cereal	0.91	633.79
19	Transformación	0.13	156.94
22	Monte	0.05	114.69
23	Erial	1.72	1128.74
24	Urbanizado	2.12	2372.17
Total		18.43	10327.70

Nº de Segmento:23



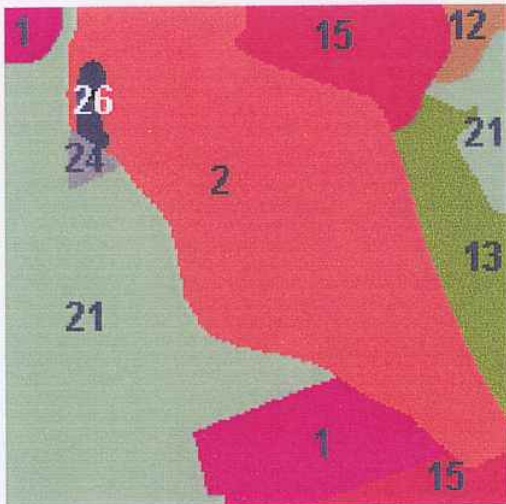
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	3.95	2829.49
3	Cítricos2	1.81	1567.26
5	Granados1	3.99	2835.41
6	Granados2	1.85	1208.35
7	Higueras1	1.37	1112.65
8	Higueras2	0.61	394.82
9	Parral	0.45	406.77
12	Almendros	0.93	699.89
13	Olivos	0.17	209.36
15	Cultivos huerta	2.14	1453.58
18	Huerto	0.19	233.30
19	Transformación	0.73	807.58
23	Erial	6.12	2829.44
24	Urbanizado	0.33	436.68
26	Balsas	0.21	239.28
	Total	24.66	8295.11

Nº de Segmento:24



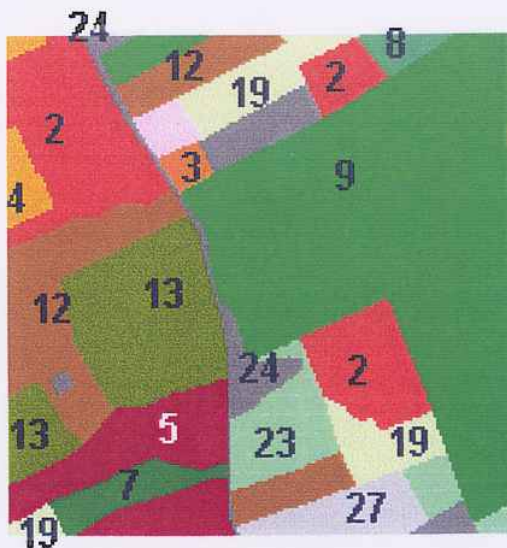
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.85	622.11
3	Cítricos2	5.07	1830.44
5	Granados1	4.67	2721.76
6	Granados2	0.14	209.37
7	Higueras1	0.81	813.55
11	Viveros	2.89	1483.50
13	Olivos	2.60	1997.92
19	Transformación	0.88	741.75
21	Monte bajo	1.81	1633.03
23	Erial	1.03	825.50
24	Urbanizado	2.43	2661.97
25	Abierto	1.79	1363.84
26	Balsas	0.14	197.40
	Total	25.10	17102.14

Nº de Segmento:19



Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
1	Invernadero	2.30	987.30
2	Cítricos1	9.53	1991.99
12	Almendros	0.34	321.47
13	Olivos	1.77	930.06
15	Cultivos huerta	2.27	1199.65
21	Monte bajo	8.09	2376.69
24	Urbanizado	0.18	223.88
26	Balsas	0.19	264.09
	Total	24.66	8295.11

Nº de Segmento:20



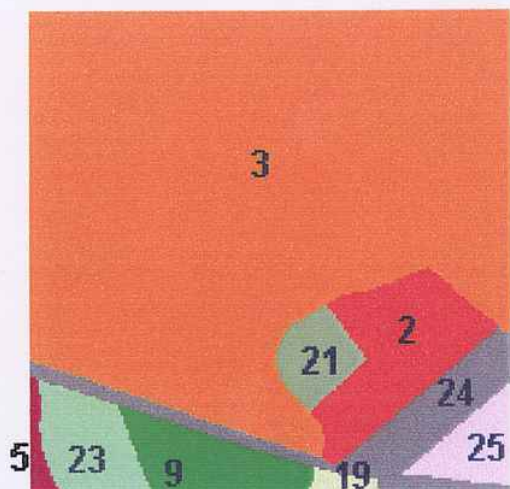
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	3.32	1722.78
3	Cítricos2	0.17	269.18
4	Cítricos3	0.34	418.72
5	Granados1	1.79	1172.49
7	Higueras1	0.53	526.43
8	Higueras2	0.22	269.20
9	Parral	8.63	2075.66
12	Almendros	2.63	2003.95
13	Olivos	2.62	1076.72
19	Transformación	1.34	1232.30
23	Erial	1.18	1010.94
24	Urbanizado	1.26	2249.13
25	Abierto	0.24	257.22
27	Urbanización	0.68	508.49
	Total	18.58	10414.41

N° de Segmento:25



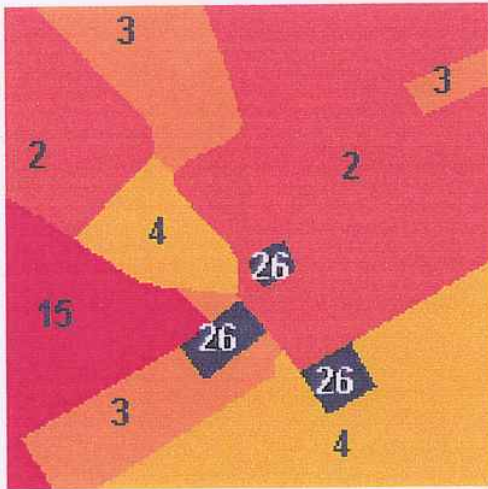
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
5	Granados1	3.45	1519.86
6	Granados2	1.50	904.68
10	Palmeral	0.12	162.85
11	Viveros	0.53	554.86
15	Cultivos huerta	10.22	3130.14
17	Cereal	0.81	699.59
19	Transformación	1.93	1393.20
20	Saladar húmedo	1.37	675.47
22	Monte	0.17	572.95
23	Erial	1.91	1091.68
24	Urbanizado	0.21	247.27
25	Abierto	2.85	1761.06
Total		25.06	12713.60

N° de Segmento:26



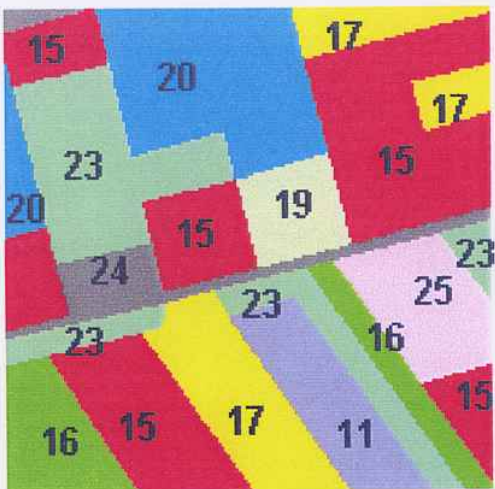
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	1.87	880.22
3	Cítricos2	17.86	2157.93
5	Granados1	0.17	306.63
9	Parral	1.00	584.94
19	Transformación	0.13	198.77
21	Monte bajo	0.59	408.87
23	Erial	0.94	471.34
24	Urbanizado	1.66	1777.55
25	Abierto	0.61	437.27
Total		24.83	7223.50

N° de Segmento:27



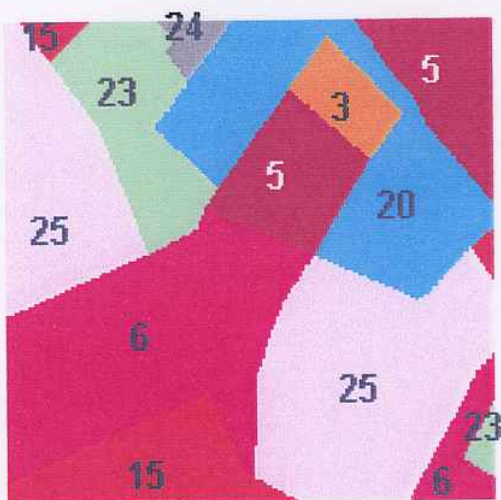
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	11.11	2725.79
3	Cítricos2	4.20	2226.12
4	Cítricos3	5.91	2078.47
15	Cultivos huerta	2.97	1084.62
26	Balsas	0.80	834.78
Total		24.97	8949.77

N° de Segmento:28



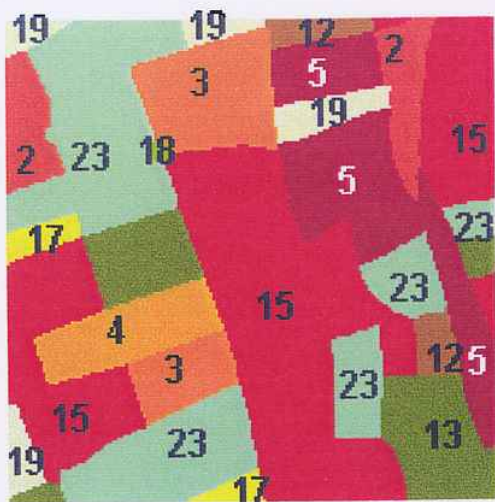
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
11	Viveros	1.60	811.06
15	Cultivos huerta	7.28	3373.53
16	Alfalfa	2.00	1410.52
17	Cereal	2.91	1657.42
19	Transformación	0.94	470.18
20	Saladar húmedo	3.48	1328.23
23	Erial	3.97	2668.28
24	Urbanizado	1.24	1598.70
25	Abierto	1.54	634.74
Total		11.17	6700.13

Nº de Segmento:29



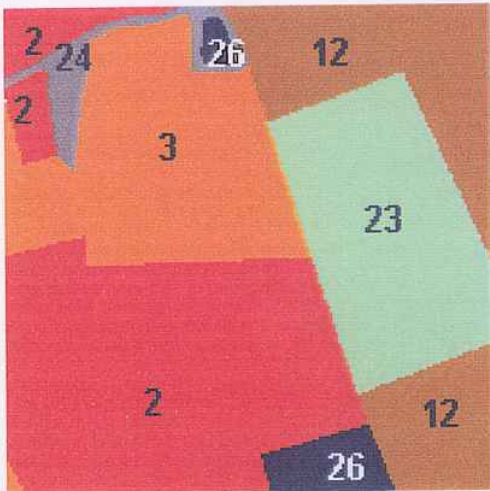
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
3	Cítricos2	0.69	484.17
5	Granados1	2.94	1347.49
6	Granados2	5.69	1907.48
15	Cultivos huerta	1.97	1195.95
20	Saladar húmedo	3.89	1767.52
23	Erial	2.14	1125.81
24	Urbanizado	0.25	291.68
25	Abierto	7.45	2012.40
	Total	15.70	6393.37

Nº de Segmento:30



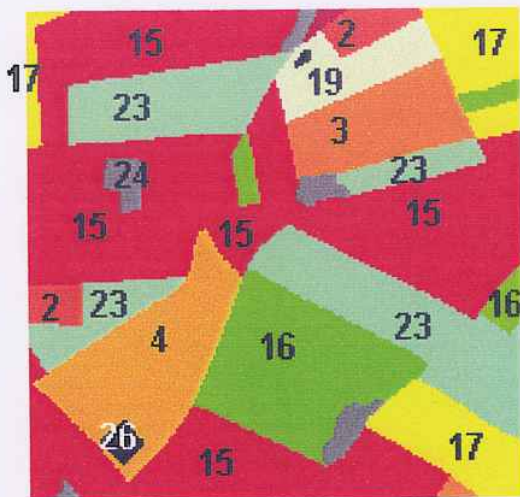
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	1.24	963.82
3	Cítricos2	2.12	999.14
4	Cítricos3	1.09	611.25
5	Granados1	2.95	1733.74
12	Almendros	0.51	523.09
13	Olivos	2.28	1298.88
15	Cultivos huerta	8.34	3408.72
17	Cereal	0.37	487.83
18	Huerto	0.04	82.28
19	Transformación	0.91	1081.43
23	Erial	5.26	2609.51
	Total	14.92	7669.77

Nº de Segmento:31



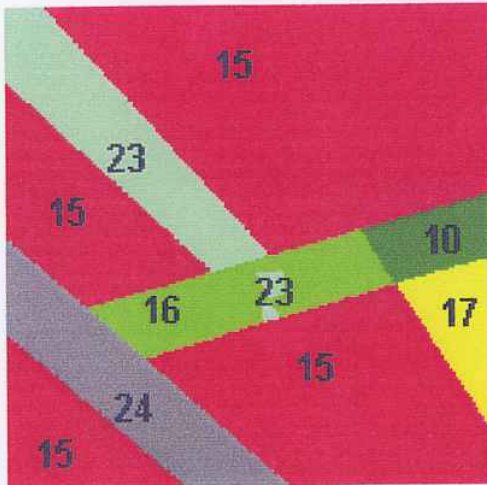
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	8.82	2106.86
3	Cítricos2	5.33	1459.42
12	Almendros	4.66	1760.40
23	Erial	4.77	1124.36
24	Urbanizado	0.74	1158.46
26	Balsas	0.80	573.57
	Total	16.30	6076.21

Nº de Segmento:32



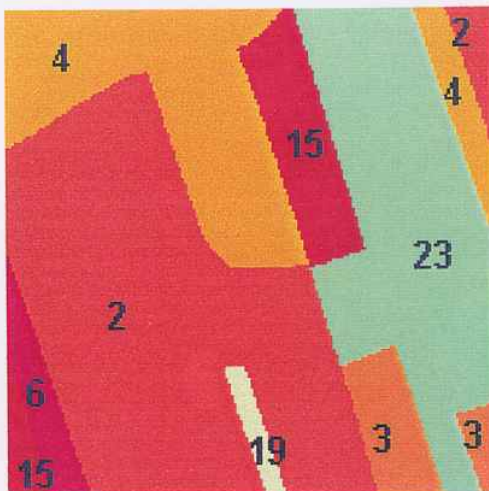
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.51	500.04
3	Cítricos2	1.38	758.30
4	Cítricos3	2.16	1126.53
5	Granados1	0.05	153.86
15	Cultivos huerta	10.05	4516.95
16	Alfalfa	2.65	1302.36
17	Cereal	2.08	1522.18
18	Huerto	0.17	230.81
19	Transformación	0.82	670.40
23	Erial	4.44	2637.57
24	Urbanizado	0.58	901.21
26	Balsas	0.13	252.78
	Total	6.13	4692.77

N° de Segmento:33



N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
10	Palmeral	0.78	456.29
15	Cultivos huerta	16.82	4135.82
16	Alfalfa	1.75	1058.86
17	Cereal	0.90	543.97
23	Erial	2.44	1298.60
24	Urbanizado	2.33	1093.89
	Total	24.24	8131.13

N° de Segmento:34



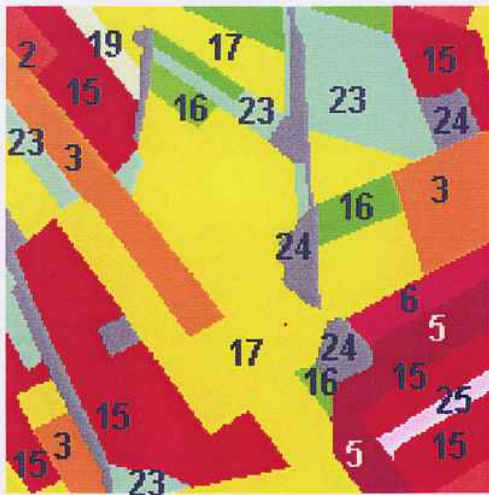
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	10.23	2366.99
3	Cítricos2	1.18	788.99
4	Cítricos3	4.83	2018.94
6	Granados2	0.75	667.13
15	Cultivos huerta	1.88	1177.65
19	Transformación	0.29	388.68
23	Erial	5.89	1618.58
	Total	13.63	5870.97

Nº de Segmento:35



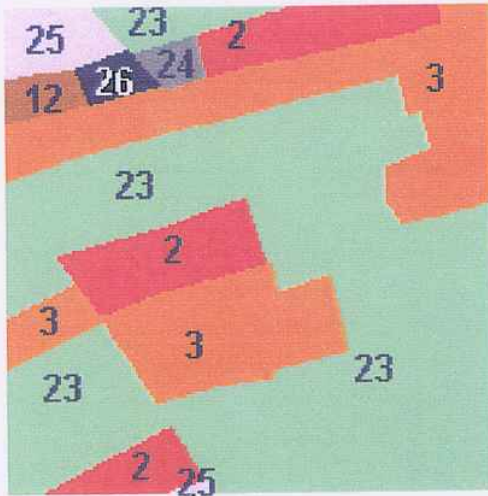
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.61	2327.82
3	Cítricos2	0.52	608.61
4	Cítricos3	0.34	370.14
12	Almendros	4.82	2936.45
18	Huerto	0.21	225.88
19	Transformación	0.82	633.74
21	Monte bajo	6.69	2547.38
23	Erial	3.76	2177.17
24	Urbanizado	0.89	872.14
25	Abierto	1.82	1179.60
27	Urbanización	1.44	1003.83
Total		14.60	7780.12

Nº de Segmento:36



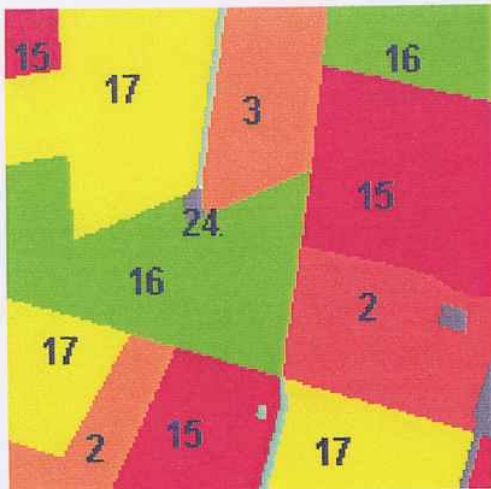
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.411	604.455
3	Cítricos2	2.702	1873.913
5	Granados1	1.242	906.707
6	Granados2	0.549	511.036
15	Cultivos huerta	5.848	3841.194
16	Alfalfa	0.906	1170.422
17	Cereal	8.268	4841.274
18	Huerto	0.311	467.099
19	Transformación	0.244	351.699
23	Erial	2.537	2549.847
24	Urbanizado	1.859	2676.347
25	Abierto	0.266	434.111
Total		5.22	6479.10

Nº de Segmento:37



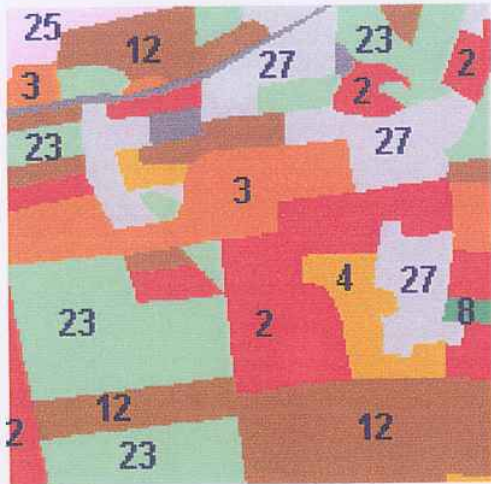
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.939	1775.464
3	Cítricos2	6.624	2976.391
12	Almendros	0.346	284.296
23	Erial	13.855	3817.638
24	Urbanizado	0.257	261.084
25	Abierto	0.725	510.584
26	Balsas	0.292	290.096
	Total	15.48	5163.70

Nº de Segmento:38



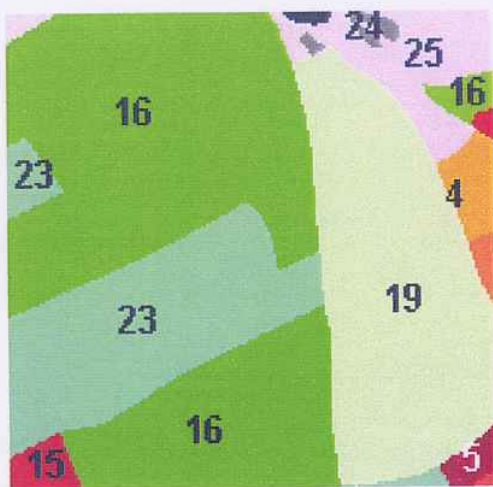
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.869	954.487
3	Cítricos2	3.254	1391.51
15	Cultivos huerta	5.951	2006.747
16	Alfalfa	5.727	1828.471
17	Cereal	6.688	2173.474
23	Erial	0.239	782.049
24	Urbanizado	0.296	609.523
	Total	18.90	7400.26

Nº de Segmento:39



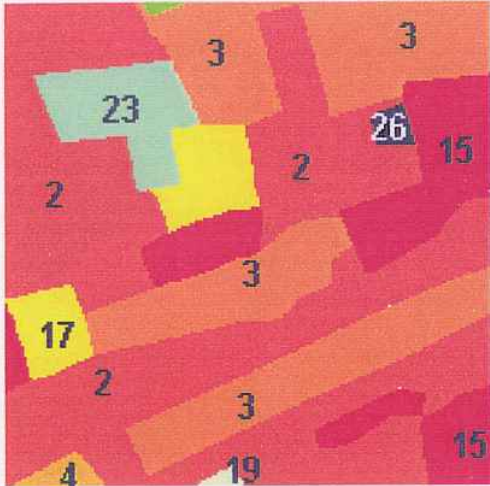
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	4.692	3390.361
3	Cítricos2	2.685	1612.475
4	Cítricos3	1.094	990.622
8	Higueras2	0.121	159.593
12	Almendros	5.569	3268.75
24	Urbanizado	0.466	1199.669
25	Abierto	0.472	489.768
27	Urbanización	3.54	2713.301
	Total	10.17	7831.08

Nº de Segmento:40

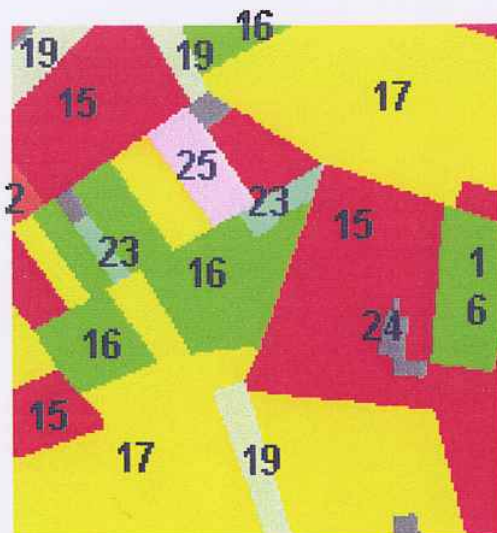


Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.02	81.23
3	Cítricos2	0.12	197.24
4	Cítricos3	0.44	342.28
5	Granados1	0.21	243.67
15	Cultivos huerta	0.35	371.31
16	Alfalfa	10.70	2488.96
18	Huerto	0.23	261.08
19	Transformación	6.06	1322.69
23	Erial	4.53	1757.95
24	Urbanizado	0.14	371.32
25	Abierto	1.60	1456.27
26	Balsas	0.05	127.65
	Total	12.38	5035.87

Nº de Segmento:41

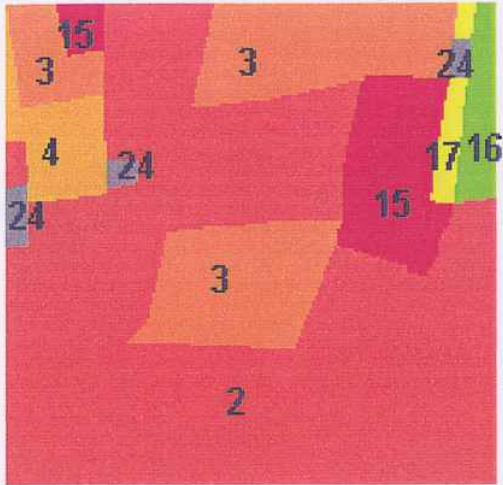


Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	11.86	5583.00
3	Cítricos2	6.72	3313.44
4	Cítricos3	0.19	258.25
15	Cultivos huerta	3.32	2126.65
16	Alfalfa	0.03	109.89
17	Cereal	1.40	851.76
19	Transformación	0.06	137.37
23	Erial	1.29	642.92
26	Balsas	0.14	181.34
	Total	2.92	1923.28



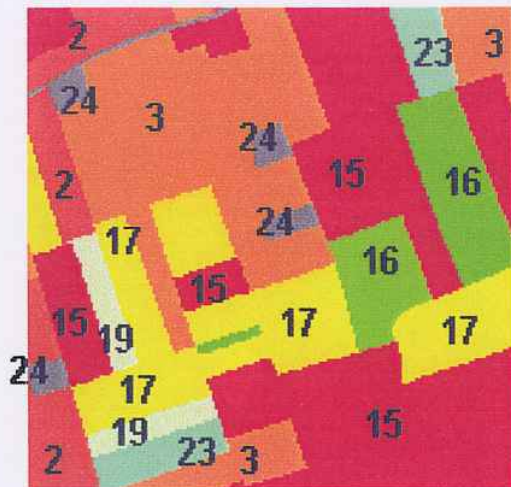
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.11	238.64
15	Cultivos huerta	7.12	3585.23
16	Alfalfa	4.02	2525.95
17	Cereal	10.25	3980.80
19	Transformación	0.95	1053.49
23	Erial	0.35	558.72
24	Urbanizado	0.39	750.80
25	Abierto	0.56	442.33
	Total	12.49	6786.15

Nº de Segmento:43



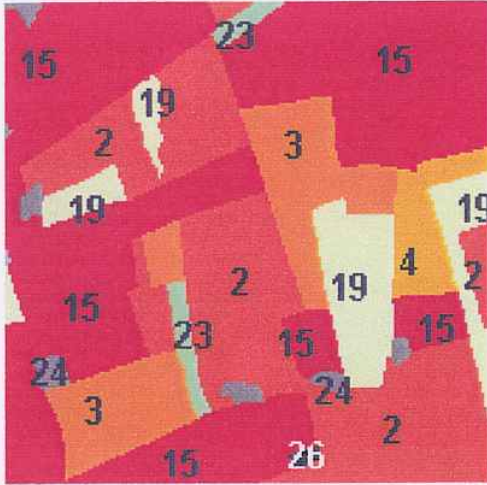
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	15.51	3163.89
3	Cítricos2	5.10	1894.84
4	Cítricos3	0.97	625.92
15	Cultivos huerta	2.05	895.79
16	Alfalfa	0.65	499.60
17	Cereal	0.36	459.39
24	Urbanizado	0.31	430.67
	Total	4.35	2911.37

Nº de Segmento:44



Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	1.90	1664.61
3	Cítricos2	6.18	3276.69
15	Cultivos huerta	8.19	4132.25
16	Alfalfa	1.35	849.76
17	Cereal	4.27	2776.18
18	Huerto	0.89	506.36
19	Transformación	0.71	832.27
23	Erial	0.95	756.579
24	Urbanizado	0.608	1210.49
	Total	7.43	6081.88

Nº de Segmento:45



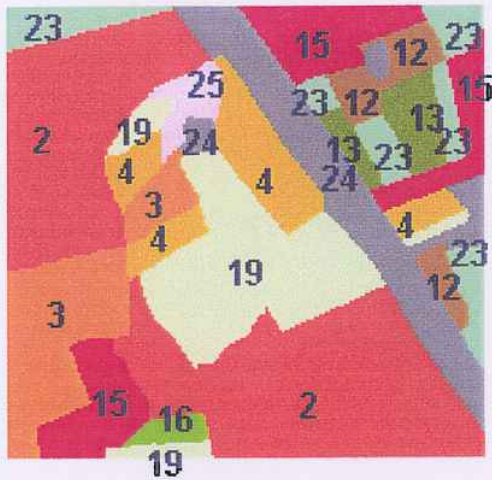
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	6.61	3590.22
3	Cítricos2	2.98	1656.13
4	Cítricos3	0.81	596.44
11	Viveros	0.01	46.32
15	Cultivos huerta	11.26	4621.04
19	Transformación	2.32	2032.47
23	Erial	0.36	625.38
24	Urbanizado	0.405	833.869
26	Balsas	0.048	121.608
	Total	14.39	8234.37

Nº de Segmento:46



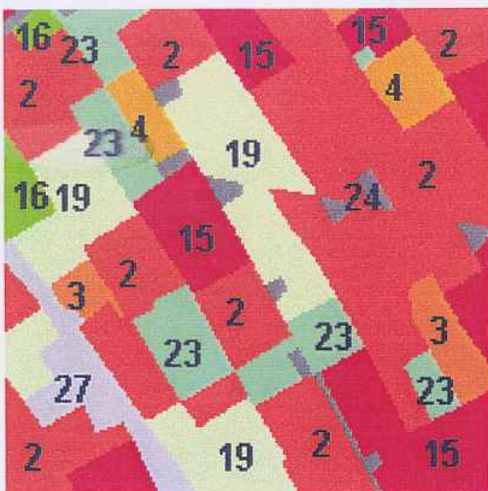
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	2.81	1451.81
3	Cítricos2	10.03	2442.74
4	Cítricos3	0.34	247.73
15	Cultivos huerta	11.21	1624.64
23	Erial	0.60	604.94
	Total	24.98	6371.87

Nº de Segmento:47



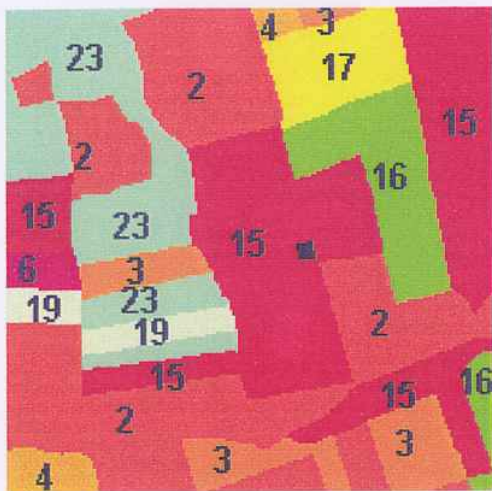
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	8.04	2471.70
3	Cítricos2	2.30	1139.48
4	Cítricos3	1.80	1564.65
12	Almendros	0.80	935.39
13	Olivos	0.73	691.62
15	Cultivos huerta	2.49	1802.75
16	Alfalfa	0.22	255.11
19	Transformación	3.35	1933.14
23	Erial	1.56	1802.75
24	Urbanizado	2.77	2261.95
25	Abierto	0.39	436.52
Total		24.46	15295.04

Nº de Segmento:48



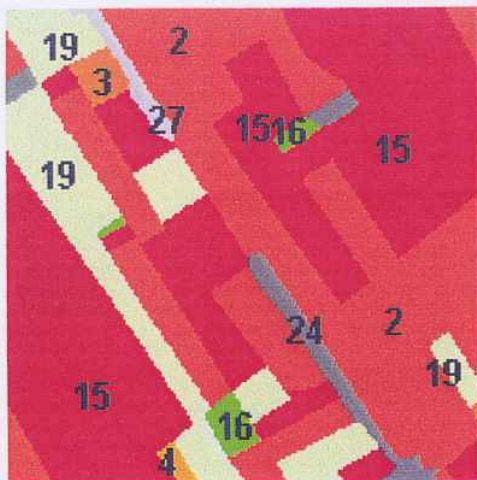
Nº Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	10.65	6204.79
3	Cítricos2	0.81	863.02
4	Cítricos3	0.87	750.22
15	Cultivos huerta	3.94	2955.73
18	Huerto	0.45	530.21
19	Transformación	4.20	2673.72
23	Erial	2.41	2239.39
24	Urbanizado	0.59	1635.81
27	Urbanización	1.15	1116.86
Total		25.06	18969.75

N° de Segmento:49



N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	7.34	3802.76
3	Cítricos2	1.81	1556.41
4	Cítricos3	0.52	469.13
6	Granados2	0.28	237.32
15	Cultivos huerta	7.51	3576.54
16	Alfalfa	2.01	1247.40
17	Cereal	1.22	568.48
19	Transformación	0.68	656.77
23	Erial	3.55	2373.27
26	Balsas	0.03	77.27
Total		17.61	10762.59

N° de Segmento:50



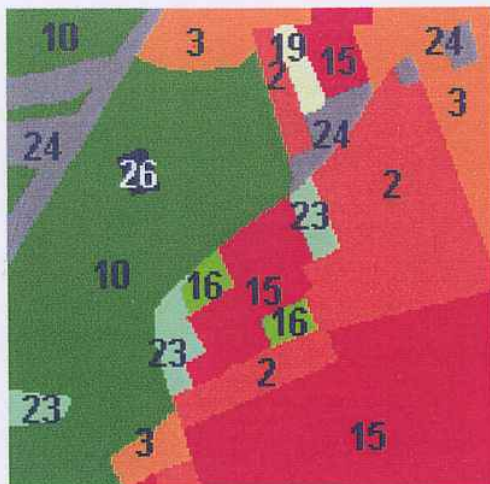
N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	8.52	5747.83
3	Cítricos2	0.24	315.88
4	Cítricos3	0.09	174.87
15	Cultivos huerta	10.42	5149.96
16	Alfalfa	0.32	513.31
19	Transformación	3.29	2927.53
24	Urbanizado	0.68	1240.96
27	Urbanización	0.25	502.02
Total		23.81	16572.35

N° de Segmento:51



N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	0.68	526.41
5	Granados1	0.19	317.02
7	Higueras1	4.94	1764.66
9	Parral	0.55	442.64
12	Almendros	0.37	412.76
14	Chumberas	8.79	1441.61
21	Monte bajo	5.37	3194.37
24	Urbanizado	1.01	1405.82
25	Abierto	0.97	1118.64
26	Balsas	1.77	1280.13
27	Urbanización	0.306	328.988
Total		24.08	11389.61

N° de Segmento:52



N° Clase	Clase	Area (ha)	Perímetro (m)
2	Cítricos1	4.41	2136.77
3	Cítricos2	2.66	1934.09
10	Palmeral	8.27	2762.18
15	Cultivos huerta	6.32	2322.11
16	Alfalfa	0.36	457.47
19	Transformación	0.23	289.53
23	Erial	0.77	880.18
24	Urbanizado	1.80	1899.35
26	Balsas	0.13	185.30
Total		24.94	12866.97

ANEXO V-2

FOTOGRAFÍAS DE CAMPO





Foto1: Cítricos 1. Cítricos $\geq 70\%$ recubrimiento



Foto 2: Cítricos 2. Cítricos $\geq 40\% \leq 70\%$ recubrimiento



Foto 3: Cítricos 3. Cítricos ≤ 40 % recubrimiento



Foto 4. Granados. Recubrimiento > 50 %



Foto 5. Higueras. Recubrimiento = 50 %



Foto 6a. Cultivos de huerta (Brecol y patata)



Foto 6b. Cultivos de huerta (alcachofa)



Foto 7. Palmeral de vivero



Foto 8. Clase de transformación. Cubierta < 10 %



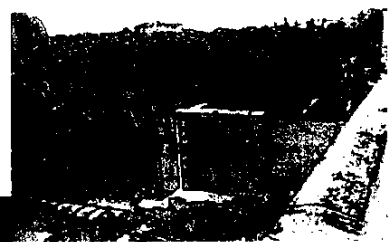
Foto 9. Cultivos de huerta. Aparecen intercalados cítricos jóvenes



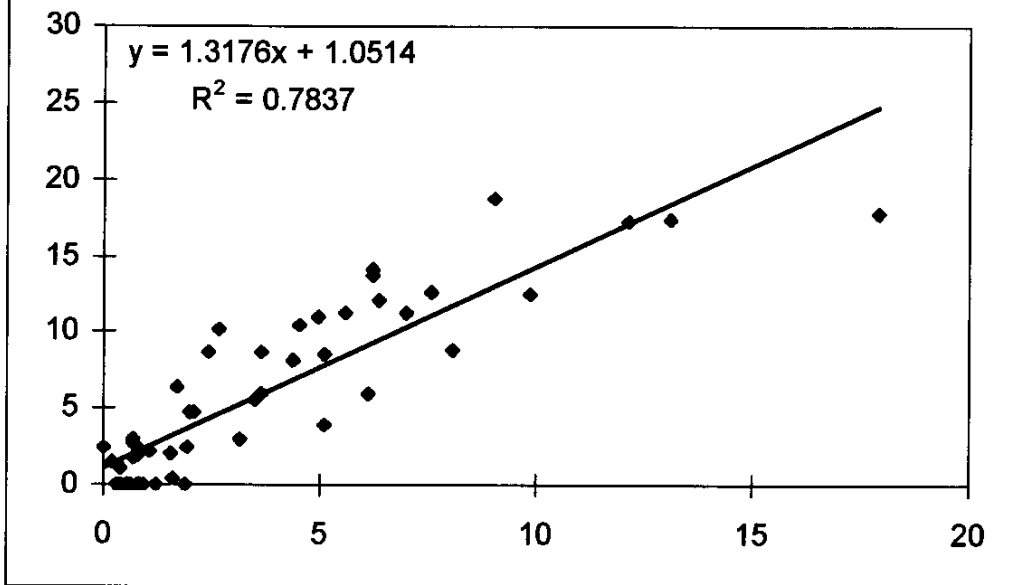
Foto 10. Cultivos de huerta intercalados con frutales y olivos

ANEXO V-3

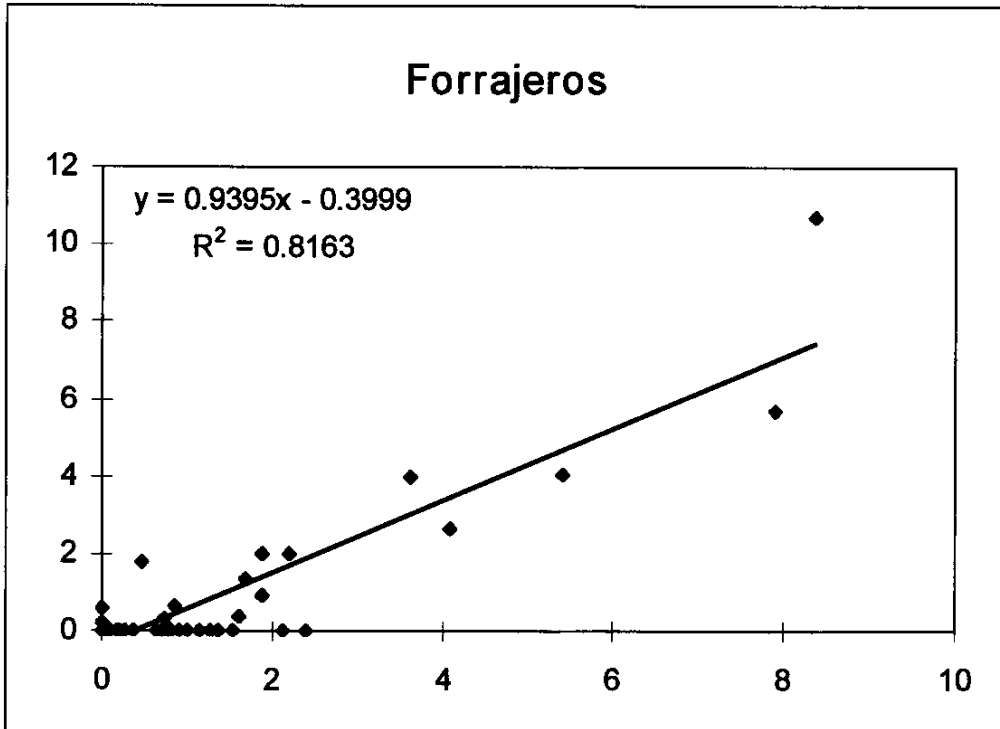
RECTAS DE REGRESIÓN DE CULTIVOS



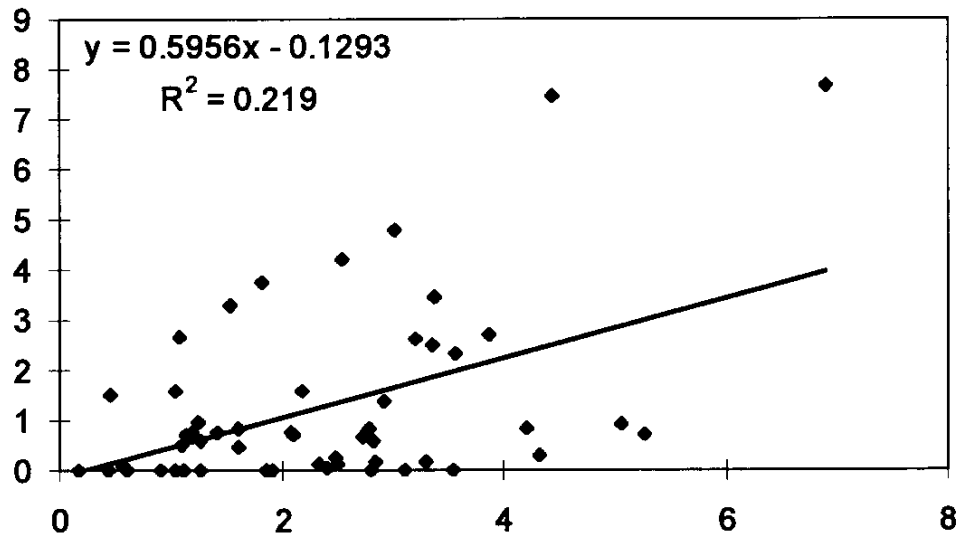
Huerta



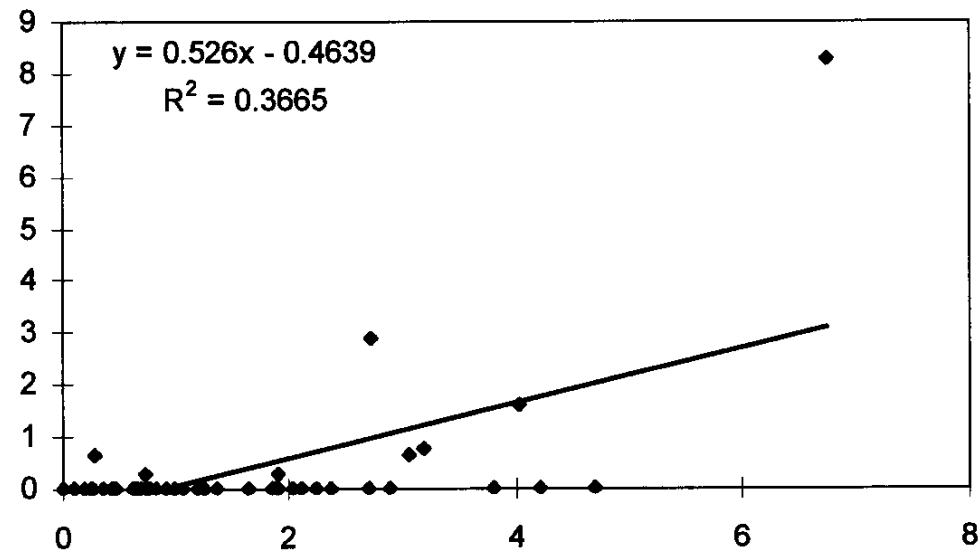
Forrajeros



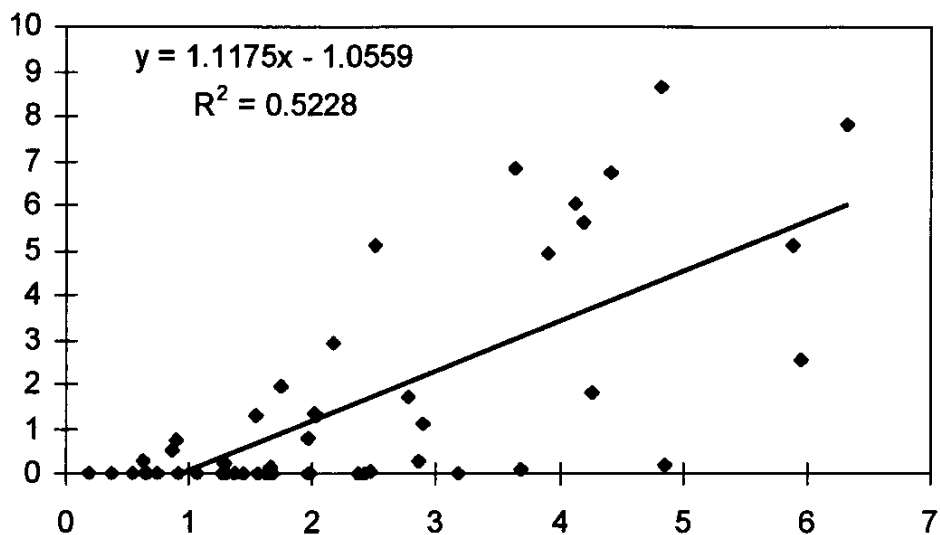
Transformación



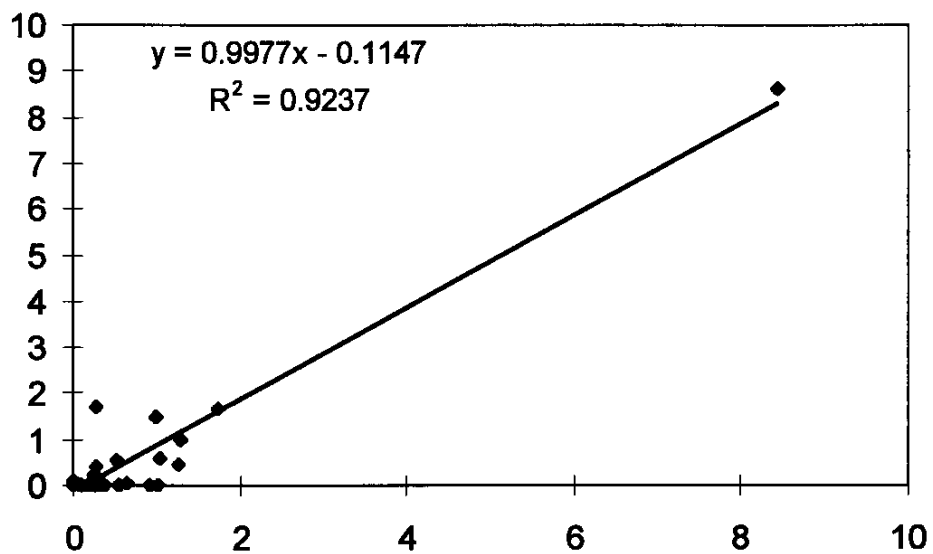
Palmeral y vivero

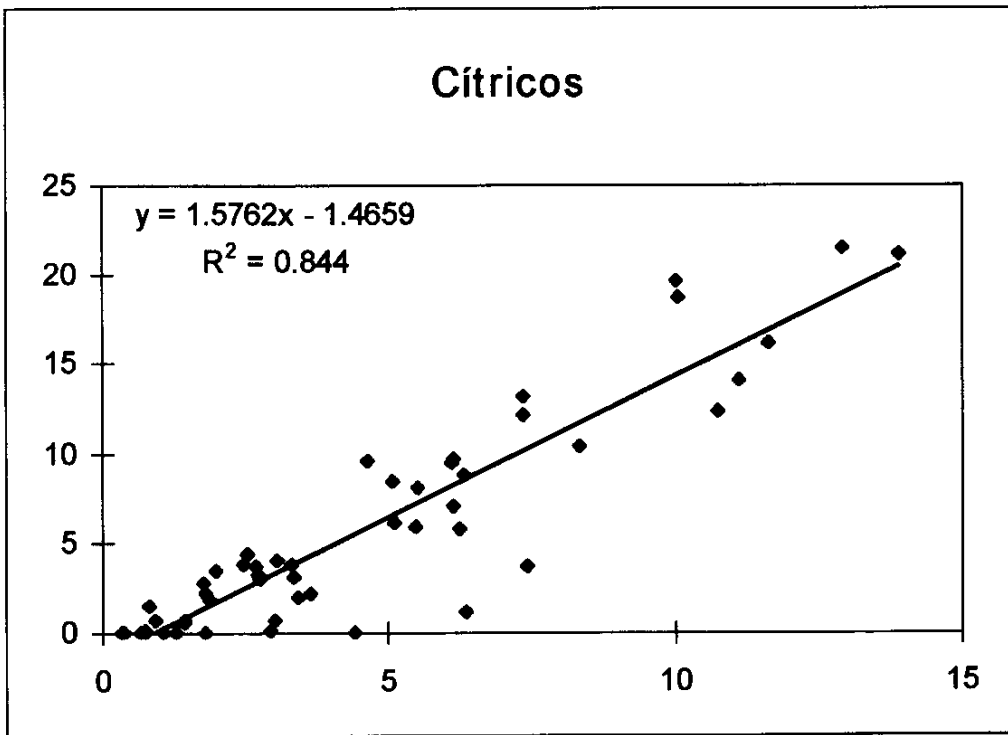
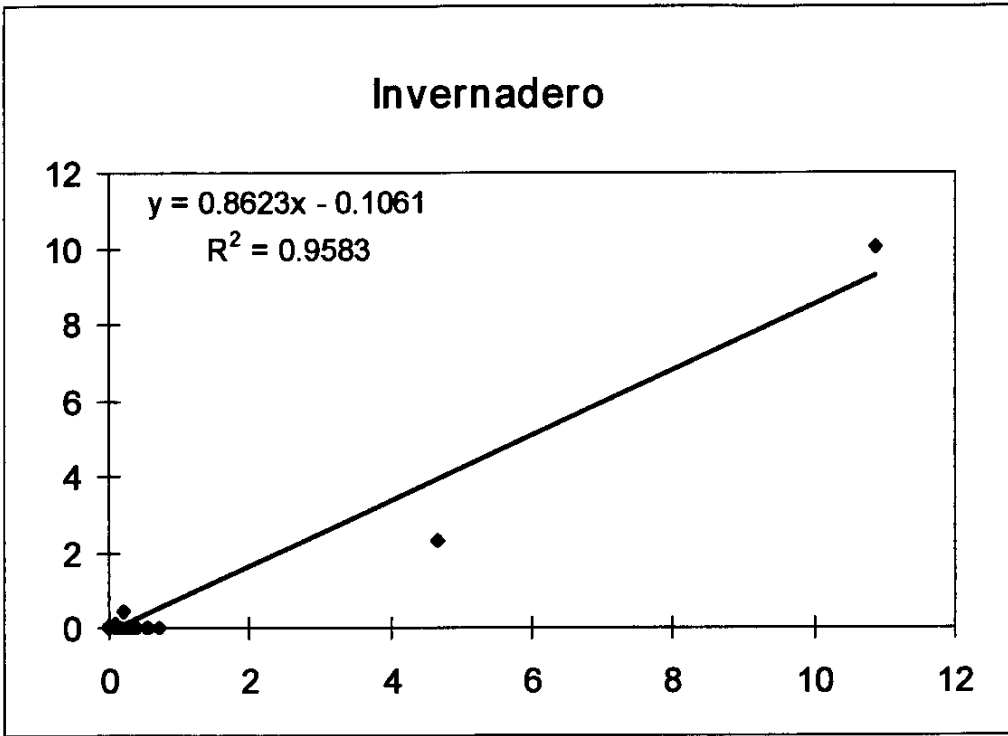


Caducifolios



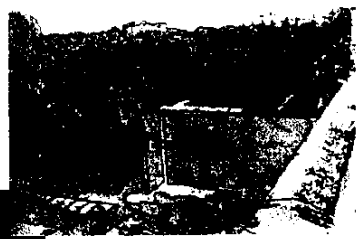
Parral y vid





ANEXO V-4

SUPERFICIES DE REGADÍO POR CELDA DEL MODELO



Nº Celda	Ceida Invernadero	Demanda	Cifricos	Demanda Caducifolios	Demanda Parral y Vid	Demanda Palmeras y viveros	Demanda Huerta y cereal	Demanda Forrajes	Demanda Transformación	Demanda					
214	5.30	0.36	4356.12	2.98	17860.54	0.00	2589.17	16.73	217464.00	16982.11	0.00	0.00	2.4	10890.00	
215	5.31	0.54	6503.71	2.95	17699.53	0.00	3717.71	8.58	111592.41	22043.71	0.00	0.00	6.41	28845.00	
216	5.32	0.49	5924.32	3.21	19238.15	0.06	6146.05	1.69	21918.00	11178.15	0.10	1250.86	6.34	29430.00	
217	5.33	0.18	2178.06	10.79	64727.17	3.05	17682.31	3.75	48783.34	60896.63	0.93	1403.71	11.18	50310.00	
218	5.34	1.15	13765.32	14.09	84535.07	6.87	39839.85	3.81	26546.81	18675.73	0.21	2501.71	13.16	59220.00	
219	5.35	0.47	5662.95	12.82	76937.40	4.21	24491.79	2.04	28509.00	43033.48	0.12	1416.06	16.37	73665.00	
220	5.36	0.04	435.61	13.35	80106.34	4.37	23379.99	1.92	61892.14	24927.09	0.73	8874.00	16.27	73155.00	
221	5.37	0.58	6969.78	12.72	76323.62	3.53	20466.57	3.78	23105.06	41263.66	0.47	5664.25	10.34	46530.00	
222	5.38	0.13	1568.20	12.16	72940.85	3.86	22402.59	5.62	48566.00	27543.99	0.82	0.00	13.73	61785.00	
223	5.40	0.04	4045.21	5.88	32932.60	2.92	16938.90	0.45	2108.41	16008.00	0.06	708.03	11.24	50580.00	
224	5.41	0.15	1742.45	4.43	26600.62	1.03	5984.88	0.67	8697.00	6.65	32565.21	1416.06	10.45	47025.00	
225	5.42	0.02	188.76	14.50	86993.35	2.46	14285.25	0.17	790.85	6513.00	0.12	25714.54	6.5	28350.00	
226	5.43	0.02	188.76	4.86	54910.78	2.13	6325.81	1.81	23487.15	29216.71	0.76	9251.61	8.09	36405.00	
227	5.43	0.02	188.76	4.86	54910.78	2.13	6325.81	1.81	23487.15	29216.71	0.76	9251.61	8.09	36405.00	
228	5.44	0.93	11137.13	5.24	31455.74	2.01	11647.41	1.52	19734.00	57881.71	0.03	377.62	12.46	56070.00	
229	5.45	0.00	0.00	1.39	8365.40	0.78	4512.83	0.96	12319.00	86738.61	1.65	20060.90	6.73	30285.00	
234	6.24	0.11	1350.40	12.26	73579.08	0.56	3223.45	1.56	20241.00	12449.49	0.15	1793.68	0.9	4050.00	
235	6.25	0.04	451.61	5.13	30766.22	2.67	15499.43	0.57	2635.51	10866.31	0.76	9204.41	0.72	3340.00	
256	6.26	0.73	8712.23	11.28	67689.11	4.86	28162.23	2.43	3960.00	19118.00	0.10	1250.86	6.18	27810.00	
257	6.27	0.62	7405.40	11.42	68831.49	4.87	28253.24	3.65	47432.53	3349.20	0.29	3540.16	5.19	23355.00	
258	6.28	0.62	7405.40	11.42	68831.49	4.87	28253.24	3.65	47432.53	3349.20	0.29	3540.16	5.19	23355.00	
259	6.29	0.15	1742.45	0.70	4194.10	1.06	43470.32	0.64	8346.00	23592.40	0.07	873.24	3.5	15750.00	
260	6.30	0.40	4819.86	1.14	683.88	0.23	1332.36	0.46	6096.00	2878.49	0.29	3540.16	0.96	4320.00	
261	6.31	0.43	5205.56	4.11	24663.69	0.59	3411.49	4.54	59072.81	12654.88	0.28	3540.16	0.96	4320.00	
262	6.32	0.25	2947.64	9.15	34910.78	2.78	16149.49	18.65	242504.44	54709.57	0.52	6372.28	6.7	30150.00	
263	6.33	0.30	3386.53	17.33	103964.30	7.76	45016.48	8.93	116103.00	116103.00	0.29	3540.16	4.8	21600.00	
264	6.34	0.81	9699.62	10.95	65679.53	8.37	48338.14	2.90	37708.13	58489.64	0.64	7782.35	13.56	61020.00	
265	6.35	0.44	3336.24	17.52	103103.21	7.98	46300.59	3.17	41184.00	57300.01	0.54	6620.83	13.99	58905.00	
266	6.36	0.30	3186.53	13.04	78263.25	6.05	35086.30	2.93	13590.47	38961.00	1.37	46871.47	14.24	64080.00	
267	6.37	0.36	4356.12	11.10	66626.91	5.05	29308.57	2.93	37947.00	59476.87	3.38	41065.84	8.84	39780.00	
268	6.38	0.15	1815.05	10.06	60358.53	3.28	19050.60	1.08	368.97	27261.00	0.12	1416.06	10.34	46530.00	
269	6.39	0.15	1844.09	6.71	50738.27	3.40	19738.27	1.32	17160.00	71666.39	0.17	2124.09	11.2	50400.00	
270	6.40	0.00	0.00	9.73	88398.27	0.89	5157.52	3.18	41340.00	105784.64	0.17	72045.00	16.01	10840.00	
271	6.41	0.00	0.00	3.19	19124.18	2.55	14795.64	0.36	4628.81	38379.92	0.06	708.03	24.12	10840.00	
272	6.42	0.04	435.61	11.31	67883.43	1.49	8631.39	1.06	13767.00	36844.72	0.06	708.03	8.36	37620.00	
273	6.43	0.23	2802.43	13.35	79952.86	3.18	18427.06	0.83	10815.19	26961.89	0.06	708.03	9.01	40545.00	
274	6.44	0.24	2802.43	6.10	36607.19	0.52	3050.04	1.98	25708.51	80165.05	0.64	7788.35	9.01	40545.00	
275	6.45	0.28	3660.71	1.28	7704.38	0.40	2342.38	0.18	2340.00	33549.40	0.77	9346.02	6.83	30735.00	
293	7.17	0.00	0.00	0.11	644.69	0.00	0.00	0.00	0.00	725	33549.40	0.23	3690.00	0.82	3690.00
294	7.18	0.33	3938.65	1.76	10530.84	0.56	3223.45	0.36	4680.00	671.65	0.04	0.00	0.04	180.00	
295	7.19	0.44	5227.34	5.58	33461.61	1.30	7521.39	0.90	17000.00	6092.81	0.12	1416.06	4.2	18900.00	
296	7.20	0.25	2947.64	3.73	22406.52	0.64	3759.20	0.54	7020.00	28744.46	0.84	10213.36	5.02	23590.00	
297	7.21	0.42	5096.65	4.66	27998.34	1.33	7736.28	0.49	6396.00	20821.10	0.23	2832.13	4.27	19215.00	
298	7.22	0.11	1377.79	4.43	26555.03	2.22	12861.57	0.90	16887.00	7915.86	0.29	3540.16	4.92	22140.00	
299	7.23	0.34	4022.15	9.61	57657.46	1.10	6390.33	1.37	12636.00	13984.68	0.23	2832.13	5.63	23315.00	
300	7.24	0.13	1844.09	15.15	90911.65	2.96	17151.63	0.88	4076.26	33750.00	6.89	3750.00	5.63	23315.00	
301	7.25	0.31	3688.18	14.05	84277.45	4.27	24786.33	1.78	23503.00	53108.21	10.84	2832.13	13.04	58600.00	
302	7.26	0.58	6911.76	11.27	67623.77	4.66	27001.78	1.48	19256.75	53108.21	5.27	2832.13	13.04	58600.00	
303	7.27	0.65	7815.60	14.44	86629.04	5.41	31364.19	2.97	38610.00	23810.49	4.04	19794.89	10.2	45900.00	
304	7.28	0.18	2178.06	10.31	61867.94	4.40	23508.25	1.06	13767.00	2832.13	0.23	2832.13	6.17	27765.00	
305	7.29	0.72	8683.19	6.01	34603.74	3.11	18051.33	3.37	43766.53	19794.89	0.47	5664.25	10.93	49185.00	
306	7.30	0.38	4573.16	4.80	28788.84	1.91	11088.67	2.78	36114.00	8539.53	1.74	20437.30	15.05	67725.00	
307	7.31	0.54	6502.41	10.32	61924.22	3.44	19929.59	6.13	78638.00	31493.56	0.17	2124.09	8.11	36485.00	
308	7.32	0.50	5996.92	28.83	175000.50	6.00	34824.03	8.49	110409.00	4334.78	0.29	3540.16	9.21	42795.00	
309	7.33	0.59	7067.80	29.21	175000.50	6.94	40235.21	8.49	110409.00	64853.81	0.84	10242.86	12.91	53800.00	
310	7.34	0.43	3187.41	19.79	118756.82	7.07	40115.74	6.69	87017.65	73449.56	0.69	8331.17	8.85	39825.00	
311	7.35	0.20	2446.88	16.03	96150.86	6.07	40416.72	4.28	35692.00	17110.77	0.69	8331.17	9.94	44730.00	
312	7.36	0.62	7405.40	12.28	79464.56	5.91	34268.32	2.99	38963.50	41018.53	0.32	3870.57	14.2	63900.00	
313	7.37	0.52	6287.33	10.90	65420.96	4.77	21669.98	2.72	35644.47	45985.57	0.38	4625.81	13.29	59805.00	
314	7.38	0.19	2323.26	8.88	53292.41	4.77	21669.98	1.97	25637.63	58725.47	0.38	4625.81	11.5	51750.00	
315	7.39	0.23	2153.31	10.87	65236.47	4.25	24645.98	1.60	20787.00	63258.20	0.52	6310.33	8.03	36135.00	
316	7.40	0.12	1495.60	8.69	52129.91	3.09	8820.84	1.06	29464.50	33654.39	0.35	4248.19	6.37	28665.00	
317	7.41	0.13	1553.68	17.17	103006.16	0.62	3621.01	1.06	13845.50	65674.63	0.41	4956.22	12.12	54540.00	
318	7.42	0.04	435.61	6.88	41302.76	2.12	12324.33	0.41	5343.00	58812.70	0.29	3540.16	15.45	69525.00	
319	7.43	0.14	1713.41	3.23	19397.71	0.80	4652.52	0.66	6396.00	128092.97	0.06	708.03	18.6	83700.00	
320	7.44	0.00	0.00	0.18	1071.32	0.09	305.01	0.46	6096.00	36676.54	0.95	12056.54	12.63	56835.00	
321	7.45	0.00	0.00	0.74	4467.63	0.00	322.35	0.00	0.00	73785.39	0.25	3065.92	3.5	15750.00	
322	7.45	0.00	0.00	0.10	592.64	0.00	322.35	0.00	0.00	13337.02	0.12	1416.06	0.53	2380.00	
338	8.16	0.16	1974.77	4.45	26691.79	1.55	8982.69	0.27	3510.00	17702.74	0.12	1416.06	13.32	59940.00	

Nº Celda	Celda Invernadero	Demanda	Cbr/ctos	Demanda Caducifolios	Demanda Peraltil vid	Demanda Palmeras y viveros	Demanda Huerta y cereal	Forrajes	Demanda Transformación	Demanda					
340	8.18	0.48	5779.11	5.80	34806.46	1.84	11215.10	0.00	21899.50	1.11	22596.18	1.11	13452.60	3.19	131905.00
341	8.19	0.22	2615.67	6.71	40282.72	2.59	14999.80	0.00	22641.69	0.38	26218.28	0.38	4825.81	5.67	25151.00
342	8.20	0.43	5140.32	4.93	29609.43	1.22	7048.62	0.00	10296.00	0.12	21588.70	0.12	1416.06	3.6	16200.00
343	8.21	0.38	4388.44	9.74	58419.35	2.50	14527.02	0.11	527.10	1.38	17940.00	0.16	1982.49	11.04	49680.00
344	8.22	0.29	3313.93	8.15	48913.11	2.21	12840.88	0.06	263.55	3.08	13110.39	0.12	1416.06	16.12	72540.00
345	8.23	0.56	6766.30	10.73	64370.30	2.97	17226.84	0.28	1317.76	1.17	28197.00	0.41	4956.22	19.53	87885.00
346	8.24	0.04	435.61	18.44	110649.42	5.85	33907.85	1.17	5411.59	3.56	46254.00	0.53	6490.29	11.39	51255.00
347	8.25	0.20	2410.38	13.05	78399.35	5.89	34147.10	0.62	34164.00	2.63	24677.84	0.32	3846.97	11.85	53325.00
348	8.26	0.07	871.22	19.32	115936.44	9.08	52660.46	2.11	9804.11	3.48	45240.00	0.09	1109.25	9.47	42615.00
349	8.27	0.22	2613.67	17.52	105131.32	9.56	55425.26	2.70	12327.82	3.50	43442.31	0.64	7820.80	11.62	51290.00
350	8.28	0.34	4101.10	19.11	114675.27	7.96	46167.89	1.39	7379.44	3.14	40872.00	0.96	17635.32	47.88	55290.00
351	8.29	0.49	5851.71	12.45	74673.19	4.68	27130.72	0.06	263.55	4.71	61284.60	1.71	62599.26	207.68	39150.00
352	8.30	0.42	5035.19	14.49	86910.73	3.28	19018.37	0.00	122189.68	9.40	34132.64	0.19	2339.45	14.82	66690.00
353	8.31	0.50	6044.36	16.27	97623.21	2.97	12000.64	0.11	527.10	7.20	121010.67	2.01	24450.69	16.45	74023.00
354	8.32	0.84	10662.63	20.50	125025.38	6.13	35390.46	0.57	2635.51	4.40	57213.00	1.62	82396.88	14160.63	41600.00
355	8.33	0.22	2613.67	21.79	130071.19	7.19	41729.00	0.69	3181.56	2.30	29874.00	0.35	4295.39	11.02	49590.00
356	8.34	0.49	5880.76	20.00	120024.03	8.67	50259.03	0.65	2994.33	3.65	47398.41	1.40	16969.16	10.21	45945.00
357	8.35	0.25	14956.00	13.20	79127.73	5.54	32112.03	0.37	1730.65	3.41	44382.00	0.50	6065.47	8.71	39195.00
358	8.36	0.63	7507.04	13.07	78410.13	6.29	38206.97	0.73	3391.03	3.00	30000.00	0.28	3429.82	10.61	47745.00
359	8.37	0.14	1684.36	10.43	62562.16	4.01	23235.03	0.32	32519.91	2.50	33228.00	0.57	6900.36	13.5	60750.00
360	8.38	0.48	5721.03	11.64	69663.66	4.00	23219.60	0.84	3900.56	11.42	55938.73	0.77	9298.82	6.96	31320.00
361	8.39	0.36	4356.12	16.56	99342.02	3.52	20444.74	0.34	2494.95	1.81	23478.00	0.93	11332.11	11.61	52245.00
362	8.40	0.28	3397.77	17.56	105380.30	7.60	44058.14	1.81	8397.92	21.39	104795.91	0.48	3829.46	11.46	51570.00
363	8.41	0.22	2613.67	13.55	80098.17	9.41	54609.98	1.14	5271.61	2.66	34593.00	1.96	23660.67	13.77	61965.00
364	8.42	0.04	4751.17	11.80	70398.92	3.94	22851.25	0.28	2424.67	0.61	7917.00	1.80	21854.38	5.82	26190.00
365	8.43	0.11	1792.31	20.24	121447.80	0.94	5479.87	0.52	21567.00	27.39	134199.87	0.41	4956.22	17.57	79065.00
366	8.44	0.00	0.00	14.40	86425.79	0.22	1289.38	0.00	5070.00	5.73	28161.26	0.00	0.00	10.41	46845.00
367	8.45	0.00	0.00	8.06	48346.11	0.11	644.69	0.00	273.00	0.00	1439.25	0.00	0.00	0.94	42300.00
378	9.10	0.07	871.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	719.62	0.00	0.00	0.09	405.00
380	9.12	0.04	435.61	1.04	6222.77	0.11	644.69	0.28	1317.76	1.50	7340.16	0.06	708.03	4.72	21240.00
381	9.13	0.04	435.61	0.68	4102.92	3.14	18228.62	1.37	6360.38	1.17	5756.99	0.05	637.23	7.08	31860.00
382	9.14	0.00	0.00	1.48	8889.67	0.30	2999.17	0.06	276.73	0.26	1271.33	0.06	708.03	1.56	7020.00
383	9.15	0.04	435.61	0.34	2051.46	1.34	7747.03	0.00	1443.00	0.11	6716.49	0.00	0.00	5.92	26640.00
384	9.16	0.04	435.61	2.44	14656.55	6.91	40053.33	0.59	2749.72	0.09	1170.00	0.06	708.03	4.8	21600.00
385	9.17	0.07	871.22	6.03	36151.31	11.23	61132.71	0.27	1238.69	4.39	21522.74	0.17	992.44	11	49500.00
386	9.18	0.55	6636.27	13.32	79933.63	3.48	20166.25	0.06	263.55	3.15	40924.41	0.82	992.44	5.47	24615.00
387	9.19	0.25	3049.28	7.56	45365.08	4.90	28440.92	0.11	527.10	1.23	15927.11	0.17	13678.84	10.11	45405.00
388	9.20	0.59	7056.91	14.84	89056.22	5.37	31160.04	0.34	3061.00	2.70	35061.00	0.17	2073.21	10.11	45405.00
389	9.21	0.87	10454.68	28.20	169221.35	6.59	38247.60	0.45	2108.41	6.09	849.64	0.07	2124.09	10.92	49140.00
390	9.22	0.80	9183.45	13.98	83378.42	3.79	22008.79	1.08	5007.48	3.42	44497.78	0.23	2832.13	9.87	33390.00
391	9.23	0.18	2178.96	14.08	84474.62	6.30	37119.08	1.93	8960.75	1.69	21927.75	0.33	4248.19	14.9	67050.00
392	9.24	0.25	3049.28	12.87	77191.22	6.41	37195.28	3.20	1483.08	2.03	26403.00	0.76	2194.90	14.75	55665.00
393	9.25	0.11	1306.83	17.24	103450.64	7.72	44802.29	4.41	20449.67	2.46	31941.00	0.18	9204.41	12.37	55665.00
394	9.26	0.18	2178.96	18.75	112488.47	8.34	48362.52	2.22	10315.65	3.12	40599.00	0.12	47438.12	1416.06	45945.00
395	9.27	0.36	4371.54	14.72	8618.23	5.22	30299.78	0.85	3950.53	4.23	54963.19	3.90	47438.12	8.48	38160.00
396	9.28	0.94	11325.30	14.94	89618.23	5.22	30299.78	0.85	3950.53	4.23	54963.19	3.90	47438.12	8.48	38160.00
397	9.29	0.37	4443.24	19.91	119469.13	4.68	27141.47	0.28	1317.76	10.37	134788.40	2.76	33583.56	11.06	49770.00
398	9.30	0.25	3049.28	17.04	102244.84	5.20	30139.28	0.47	2187.48	7.50	97496.10	1.49	18107.91	11.87	53415.00
399	9.31	0.64	7710.32	14.99	89954.30	4.69	26938.80	0.11	527.10	3.89	50622.00	1.28	15576.70	10.77	48465.00
400	9.32	1.49	17889.11	14.79	88754.20	4.89	28380.88	0.51	2371.96	3.52	45747.00	1.05	12744.57	16.72	73240.00
401	9.33	0.26	3150.92	20.40	122398.88	7.71	44726.38	0.86	3973.78	2.63	34233.47	1.41	17113.72	11.54	51930.00
402	9.34	0.49	5851.71	18.52	111090.20	10.51	60984.42	1.77	8222.81	1.89	58216.51	0.70	8446.23	11.61	52245.00
403	9.35	0.48	5909.80	16.51	99053.67	11.64	67524.87	1.75	8115.19	2.67	34710.00	1.58	21240.95	10.19	45855.00
404	9.36	0.26	3072.88	17.21	102258.68	8.21	47594.60	1.17	4520.37	2.15	27885.84	1.75	21240.95	10.19	45855.00
405	9.37	0.51	6102.19	14.20	85205.74	8.09	46989.52	1.42	47594.60	1.17	4520.37	1.00	12180.80	12.15	54675.00
406	9.38	0.29	3492.15	15.26	91540.77	7.75	44956.14	0.72	3351.89	3.61	46878.00	1.72	20838.99	7.84	35290.00
407	9.39	0.25	3049.28	12.94	77665.62	7.59	44000.46	0.46	2125.98	18.00	88201.84	1.24	15012.37	11.31	50895.00
408	9.40	0.08	938.15	16.29	97757.12	13.80	80158.25	2.10	9759.91	2.24	29140.06	1.64	19666.49	8.2	36900.00
409	9.41	0.45	5459.66	25.06	150349.33	9.33	37618.13	0.40	1844.86	3.15	40911.00	2.86	141396.41	13.72	61740.00
410	9.42	0.82	9798.99	20.81	124809.21	6.55	37983.36	1.24	5745.42	0.30	3854.91	2.38	28911.29	15.77	70965.00
411	9.43	0.94	11286.42	13.76	82543.68	2.30	13340.05	0.06	263.55	0.81	10530.00	3.03	36817.63	17.3	77830.00
412	9.44	0.00	0.00	1.14	6847.32	0.25	1472.04	0.00	3510.00	0.27	3510.00	0.00	0.00	0.45	2025.00
421	10.7	0.04	435.61	3.15	18919.03	0.17	967.04	0.06	263.55	0.09	1170.00	0.06	708.03	2.78	12510.00
422	10.8	0.00	0.00	1.50	8880.84	0.17	967.04	0.00	0.00	0.11	551.71	0.00	0.00	4.58	20610.00
423	10.9	0.04	435.61	0.11	683.82	0.67	3868.14	0.00	0.00	0.18	887.54	0.00	0.00	4.8	21600.00
424	10.10	0.00	0.00	2.22	13311.71	0.47	2718.44	0.20	994.86	1.90	9307.13	0.00	0.00	6.33	28485.00
425	10.11	0.00	0.00	0.62	3738.22	0.45	2389.51	0.43	298.49	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44	6480.00
426	10.12	0.03	638.90	11.97	71846.74	3.58	20737.54	0.74	3426.17	12.22	7020.00	0.12	1416.06	8.41	37845.00
427	10.13	0.58	6926.22	13.91	83471.68	7.74	44908.06	2.20	10223.80	3.41	44304.00	1.75	21240.95	11.71	52695.00

Nº Celda	Celda Invernadero	Demanda	Clítricos	Demanda Caducifolios	Demanda Páramo y vild	Demanda Palmeras y vivanos	Demanda Huerta y cereal	Demanda Fertilizantes	Demanda Transformación	Demanda						
428	10.14	4167.35	10.41	62449.52	11.17	64772.38	0.74	3443.74	45786.00	6.14	30078.66	0.58	7080.32	3.84	26280.00	
429	10.15	3092.84	6.86	41137.88	2.84	16477.21	1.08	14040.00	14040.00	3.45	16911.15	0.00	0.00	12.4	55800.00	
430	10.16	3227.54	7.42	44339.51	3.98	23099.86	0.06	263.51	10530.00	6.00	29384.62	0.30	2737.72	11.78	33010.00	
431	10.17	3252.37	7.81	46864.50	7.65	44394.81	24.21	1642.80	20436.00	1.57	118617.93	1.33	15759.21	9.33	42881.00	
432	10.18	447.56	21.33	127954.51	5.67	32893.65	1.23	5722.09	35026.97	6.53	31973.07	0.87	10513.93	6.37	28655.00	
433	10.19	1178.06	8.96	53754.70	4.37	23531.11	0.34	1565.66	35972.38	4.68	23225.23	0.29	49593.96	11.44	51480.00	
434	10.20	1579.64	22.63	135783.57	6.60	39231.63	0.80	3889.72	31980.00	2.46	43782.60	0.38	4575.91	12.21	54945.00	
435	10.21	1306.83	38.96	233767.82	8.12	47105.38	0.45	2108.41	35763.00	24.51	120105.15	0.44	5286.64	8.38	37710.00	
436	10.22	1077.23	14.60	87611.08	6.22	36991.92	1.10	5095.33	66963.00	11.50	56346.51	0.99	12036.54	13.96	62870.00	
437	10.23	3049.28	12.84	77048.76	8.93	51798.18	1.54	7133.46	59787.00	5.20	21462.68	0.28	3374.95	9.82	44190.00	
438	10.24	871.22	14.37	86206.97	10.09	38330.84	4.51	2098.42	43321.00	8.31	40706.70	0.72	4069.20	10.42	46890.00	
439	10.25	3464.47	15.92	89544.15	9.24	16814.31	3.62	16813.03	43513.03	8.51	41717.92	0.52	6277.88	14.22	63990.00	
440	10.26	3049.28	14.37	92201.79	9.11	52833.87	2.24	10392.71	41067.00	14.12	69179.80	2.06	25064.32	8.8	39600.00	
441	10.27	1306.83	12.50	74997.50	9.27	53773.22	3.10	14562.18	32136.00	29.54	144764.24	2.56	31153.39	10.27	46211.00	
442	10.28	1077.23	21.42	134507.49	6.80	39416.10	1.41	6538.27	64662.00	32.66	160034.80	3.05	37093.48	9.78	44011.00	
443	10.29	1075.60	13.69	82143.55	3.92	22757.57	0.23	1440.75	59075.25	38.73	189781.08	1.19	14691.05	22.34	100510.00	
444	10.30	7261.83	16.18	97085.79	6.67	39659.93	0.39	1054.21	74860.50	26.72	130923.48	0.58	7080.32	14.08	63360.00	
445	10.31	61.61	9.79	97945.88	4.55	26367.84	0.39	1827.29	57857.00	30.84	151098.53	1.42	17999.57	16.63	74835.00	
446	10.32	1553.68	16.62	99723.11	6.45	37413.53	0.06	263.51	57857.00	23.25	11938.77	0.97	17999.57	16.63	74835.00	
447	10.33	2613.67	20.79	124723.15	8.85	51313.39	0.17	803.56	59592.00	26.94	131980.43	1.17	14160.63	9.04	40680.00	
448	10.34	0.15	1742.45	102230.39	13.53	78468.90	3.42	15869.92	19188.00	15.48	73831.82	0.29	3540.16	9.38	42110.00	
449	10.35	1.03	12371.37	107063.11	7.65	44376.19	0.74	3426.17	31335.00	17.22	84381.84	0.76	9204.41	13.44	60480.00	
450	10.36	0.48	3717.40	16763.99	2.80	41882.71	1.71	7943.61	26013.00	14.36	70378.17	0.64	7807.52	19.89	71905.00	
451	10.37	0.46	5554.05	60108.96	9.96	57795.87	1.05	4859.78	27390.19	20.94	102622.05	1.05	12744.57	12.55	56475.00	
452	10.38	0.61	7303.75	86232.55	6.71	38917.09	0.28	1317.76	54405.00	21.57	105682.69	2.21	26810.80	8.09	36405.00	
453	10.39	0.19	2287.87	74080.55	6.64	38518.24	0.39	4123.48	47009.62	17.43	83396.81	4.02	48870.41	8.93	40185.00	
454	10.40	0.11	1267.81	22.34	134035.95	2.80	3789.10	0.32	13377.00	20.52	100561.37	0.68	8301.67	10.76	48420.00	
455	10.41	0.07	871.22	8.11	16256.94	0.82	317.76	1.03	17043.00	10.22	50661.80	0.40	4861.82	9.55	42975.00	
456	10.42	0.34	4094.75	9.45	56711.51	2.21	12829.34	0.34	15210.00	9.73	47655.56	1.50	18267.22	3.19	44355.00	
457	10.43	0.07	871.22	1.44	8616.14	0.33	1934.07	0.06	263.55	3510.00	1.01	4965.40	0.12	1405.74	1.07	4815.00
463	11.5	0.06	789.58	0.45	2596.52	1.21	7027.13	0.00	0.00	0.15	719.62	0.00	719.62	0.00	33165.00	
466	11.6	0.15	1844.09	7.54	45208.91	1.13	6526.95	0.22	1077.85	0.45	3830.00	0.45	20797.12	0.96	11682.52	
467	11.7	0.52	6287.33	15.32	91905.47	3.37	19566.35	0.73	3399.81	0.26	3393.00	0.79	6943.43	21.96	26820.00	
468	11.8	0.30	3644.62	7.87	47229.20	2.43	14097.23	1.62	7528.79	0.36	4680.00	0.81	22749.69	9.74	42660.00	
469	11.9	0.22	2613.67	15.33	91963.88	1.50	8774.81	0.24	1115.70	0.24	42120.00	0.84	35333.85	1.79	20650.92	
470	11.10	4.57	54813.54	9.77	58646.15	3.51	20622.31	1.12	5196.91	0.81	10590.00	0.46	38401.14	12.77	57465.00	
471	11.11	0.13	1533.68	9.81	38831.25	4.44	27533.89	0.45	2108.41	2.16	28080.00	0.09	21516.74	9.11	40995.00	
472	11.12	0.24	2846.00	9.13	54796.81	4.78	27710.94	1.36	6325.23	2.91	14248.54	0.00	14248.54	11.09	49905.00	
473	11.13	0.27	3194.48	9.94	59651.94	8.06	46740.05	1.10	5121.68	1.98	25740.00	0.58	7080.32	8.64	38880.00	
474	11.14	0.49	3895.28	21.52	129113.38	11.38	66020.60	2.15	9953.46	4.16	54054.00	6.91	33844.69	8.64	38880.00	
475	11.15	0.49	3866.24	12.34	74028.88	10.94	63443.98	9.74	45190.29	1.95	25880.00	3.27	39767.78	4.83	21735.00	
476	11.16	0.58	6949.78	34.36	206117.87	9.08	52654.01	7.71	35763.93	7.58	98592.00	2.61	31767.02	6.64	29880.00	
477	11.17	0.16	1974.77	21.22	127336.49	15.13	87338.07	4.29	19898.13	3.94	51207.00	1.16	41096.12	9.82	44190.00	
478	11.18	0.36	4356.12	14.81	88841.95	4.51	26142.20	2.63	12223.96	5.19	67493.40	1.67	20314.22	10.5	47520.00	
479	11.19	0.38	4617.48	18.19	109137.75	6.27	36355.70	0.62	2899.07	2.86	37221.60	0.51	41474.30	13.03	58635.00	
480	11.20	0.73	8973.60	19.01	114067.35	5.63	4743.93	3.22	41886.00	8.46	41474.30	0.38	4623.81	8.89	40005.00	
481	11.21	0.25	3049.28	36.46	218751.79	4.51	26152.94	0.45	2092.49	2.33	30284.00	1.92	20768.93	11.52	51840.00	
482	11.22	0.57	6795.54	18.89	113348.09	8.57	49699.92	2.69	12471.91	2.67	34749.00	1.71	60109.54	12.52	51840.00	
483	11.23	0.59	4704.60	11.54	68017.34	6.92	40121.23	1.58	7353.09	2.46	32019.00	0.45	5496.05	8.34	37530.00	
484	11.24	0.25	3049.28	10.65	63901.60	8.66	50226.62	6.75	31338.74	2.28	29679.00	1.47	19477.81	9.5	42750.00	
485	11.25	0.11	1306.83	15.15	90872.62	11.78	68347.86	5.53	25664.70	3.63	47179.03	2.55	98203.11	12.14	54630.00	
486	11.26	0.07	871.22	16.70	100211.61	9.80	56818.71	4.30	19950.84	4.28	55575.00	18.72	91751.98	4.80	38508.77	
487	11.27	0.28	3397.77	10.83	64978.05	6.59	38240.89	0.51	2385.53	3.77	49090.79	4.52	4342.49	11.16	50220.00	
488	11.28	0.61	7335.08	15.08	90460.04	8.50	49310.15	0.83	3952.41	4.63	60141.66	37.98	186084.07	2.70	32797.35	
489	11.29	1.09	13024.78	17.46	104738.26	4.61	26722.42	0.59	575	74724.00	40.51	190851.71	1.97	23955.07		
490	11.30	0.08	972.87	11.37	68216.41	4.00	23182.66	0.06	263.55	3.67	47710.41	29.80	146038.38	0.53	6391.89	
491	11.31	0.09	1103.51	14.38	86303.84	4.70	27278.80	0.57	2636.89	3.15	5324.00	31.15	152694.33	1.28	5516.96	
492	11.32	0.73	8712.33	22.22	133299.40	6.15	35672.87	0.19	894.07	22.72	11151.33	0.38	89154.00	7.65	34425.00	
493	11.33	0.49	5837.19	18.74	112420.08	8.02	46325.16	0.23	1054.21	5.28	68601.00	40.22	197066.47	1.55	18810.04	
494	11.34	0.40	4791.73	26.95	161687.07	10.53	61073.62	0.90	6173.53	5.57	72345.00	21.74	106518.66	1.28	15576.70	
495	11.35	0.82	9940.82	20.34	122036.12	9.80	57016.42	0.64	2969.01	2.74	35646.00	22.63	34203.00	1.63	11089.98	
496	11.36	0.33	3970.50	12.42	74532.49	9.23	53142.49	0.38	34203.00	2.63	146612.18	1.22	14868.66	9.2	41400.00	
497	11.37	0.04	1103.51	8.72	52320.10	7.71	44699.70	0.85	3935.70	2.44	31698.47	26.02	127599.02	0.79	9577.46	
498	11.38	0.09	4305.61	6.50	38977.77	9.63	58873.55	0.27	1265.05	2.79	36231.00	18.51	62310.00	3.43	47103.06	
499	11.39	0.45	5430.62	3.91	23477.84	1.01	5834.45	0.03	263.55	2.57	73089.75	1.12	33423.00	1.12	3665.01	
500	11.40	0.11	1306.83	11.20	67173.96	3.68	21139.25	0.09	246.11	2.48	34710.00	6.08	29768.42	0.99	12060.14	
501	11.41	0.07	871.22	1.93	11142.40	0.66	403.55	0.06	263.55	2.67	34710.00	0.21	2358.35	8.19	19125.00	
502	11.42	0.97	11387.27	0.90	5379.39	0.67	3868.14	0.00	0.00	0.76	17538.81	0.59	7212.48	2.69	12105.00	
511	12.5	1.96	23223.02	8.66	51947.56	3.92	22746.83	0.06	263.55	0.97	12597.00	0.				

No Celda	Cnda Invernadero	Demanda	Ciltricos	Demanda Caducifolios	Demanda Parral y Vid	Demanda Palmeras y viveros	Demanda Huerta y canal	Demanda	Forrajes	Demanda Transformación	Demanda					
512	12,6	0,55	6546,42	9,67	58006,50	6,76	39180,46	0,75	3478,88	8,55	41901,57	2832,13	9,01	40435,00		
513	12,7	1,98	23762,16	24,76	148535,78	7,91	49882,19	1,24	5762,98	4,58	59538,38	34124,18	2,81	26910,00		
514	12,8	0,24	6042,59	21,55	129327,55	7,88	48797,25	9,69	44977,25	16,40	30772,34	44275,58	3,64	38400,00		
515	12,9	0,25	3439,28	33,33	199999,92	4,36	25282,61	0,15	711,59	14,73	72171,33	17427,74	1,91	49950,00		
516	12,10	1,22	14636,55	34,30	205773,31	6,31	24975,04	1,63	7634,21	17,25	84541,51	23151,16	9,02	40990,00		
517	12,11	0,67	14636,55	34,30	92261,01	6,41	37155,66	3,98	18483,74	4,74	45046,29	12437,76	1,02	21990,00		
518	12,12	0,34	4133,79	16,56	99346,96	7,59	44055,49	1,08	5007,48	6,54	39780,00	21948,98	3,81	22990,00		
519	12,13	1,04	14735,01	15,06	80355,48	7,91	43838,98	1,98	9189,16	7,04	32047,23	38941,74	3,21	33930,00		
520	12,14	0,20	2424,90	31,21	187330,04	15,77	103410,93	2,33	10823,18	7,15	33045,66	69859,12	3,79	16500,00		
521	12,15	0,11	1306,83	19,08	114462,29	17,55	101805,95	2,13	9874,39	9,28	30764,65	46078,85	5,9	26550,00		
522	12,16	0,29	3484,80	20,16	120948,61	8,96	36159,26	7,79	3245,94	9,39	46007,92	32700,00	6,68	30960,00		
523	12,17	0,44	6292,34	12,73	76362,23	12,57	72891,92	7,24	33615,99	4,97	24347,26	19742,28	1,62	25920,00		
524	12,18	0,51	6098,56	18,84	113012,49	10,01	58040,76	2,73	12678,47	8,71	42657,18	23089,21	1,36	49005,00		
525	12,19	0,45	5382,22	13,58	93488,23	7,76	44990,32	2,03	9424,16	2,30	29837,44	66485,73	1,36	59305,00		
526	12,20	0,07	871,22	17,57	103410,93	6,99	40567,14	1,51	7001,68	3,42	44421,00	86173,35	3,05	37041,86		
527	12,21	0,00	0,00	20,92	125515,96	8,62	49967,54	1,41	6564,08	4,52	22358,11	31704,41	1,60	42840,00		
528	12,22	0,19	2318,33	18,66	111939,99	4,65	20966,19	2,56	11884,63	3,48	45901,00	13990,48	0,72	8786,97		
529	12,23	0,86	10270,75	20,36	122175,92	6,60	38994,61	1,08	5033,33	3,73	48555,00	14561,85	1,20	14561,85		
530	12,24	0,14	1732,43	11,62	69709,09	4,63	28827,52	0,57	2635,51	7,22	35362,74	6513,89	0,54	6513,89		
531	12,25	0,00	0,00	18,90	113395,24	5,09	29576,82	1,30	6017,76	11,54	149975,72	1180	57820,24	3,01	36599,48	
532	12,26	0,33	3970,50	21,39	128343,98	8,21	47610,39	1,18	5490,66	10,97	142623,00	3876	189908,62	5,63	68028,90	
533	12,27	0,23	2700,79	16,39	98334,61	7,61	44155,53	1,84	8321,30	44,51	218108,61	54991,93	4,53	54991,93		
534	12,28	0,22	2613,67	18,59	111556,16	7,30	43521,03	1,19	5334,38	3,39	44070,00	22656,28	1,86	22656,28		
535	12,29	0,04	435,61	14,80	89321,77	6,68	35261,88	1,77	8222,81	5,22	15799,17	66772,81	1,05	127681,74		
536	12,30	0,18	2178,06	25,27	151629,35	6,02	38391,31	0,57	2635,51	5,52	71797,78	1363	1924,89	1,63	1924,89	
537	12,31	0,25	2991,20	22,46	133986,46	5,94	34920,88	0,14	1688,04	0,21	1103,42	66772,81	1,05	127681,74		
538	12,32	0,65	7826,49	19,44	116614,18	6,96	40341,30	0,47	2158,93	29,59	144991,32	9204,41	1,10	45900,00		
539	12,33	1,04	13521,09	20,43	122512,02	9,34	54172,13	0,28	311,76	36,08	168007,32	16355,53	1,35	16355,53		
540	12,34	0,25	3049,28	11,79	70746,45	8,23	47677,54	0,52	2404,08	34,44	18870,28	26905,20	2,21	26905,20		
541	12,35	0,04	435,61	15,91	95447,66	10,05	58245,94	0,12	2635,51	33,96	166400,92	20532,92	1,69	20532,92		
542	12,36	0,04	435,61	7,78	46704,94	5,96	34545,94	0,12	542,75	28,22	138238,85	7788,35	0,64	7788,35		
543	12,37	0,04	435,61	7,24	44050,86	6,37	36920,68	0,14	669,59	3,89	50539,12	1966	90333,39	1,48	90333,39	
544	12,38	0,10	1248,75	7,90	47411,55	1,37	5990,13	0,06	263,55	11,89	58265,51	66772,81	1,05	127681,74		
545	12,39	0,69	8334,70	6,78	40664,32	1,17	6769,25	0,11	971,10	1,34	20046,00	2006	98276,57	0,42	98276,57	
546	12,40	0,00	0,00	0,00	136,76	3,61	20999,46	0,30	1936,82	0,18	2340,00	0,16	767,60	0,00	767,60	
547	12,41	1,50	17961,72	8,43	50622,71	6,96	40376,76	1,80	837,01	12,49	2340,00	12,49	2340,00	0,29	3540,16	
548	12,42	1,79	21446,61	12,47	74822,07	6,96	40376,76	1,80	837,01	1,81	2354,78	61215,96	0,29	61215,96		
549	13,0	0,40	4838,43	28,37	170193,65	8,48	49160,28	2,73	12650,47	4,16	54083,25	2832,13	13,76	61920,00		
550	13,1	0,32	3804,34	49,41	296441,19	9,15	53059,95	1,25	5798,13	11,41	148356,00	35373,13	0,23	35373,13		
551	13,9	0,39	4706,40	48,08	288477,12	4,06	23556,38	6,36	29511,76	5,48	28840,35	49727,42	4,09	49727,42		
552	13,10	0,36	4352,16	65,96	395732,51	2,30	14516,28	1,42	6389,79	6,40	31356,09	314	187,01	5,67	2515,00	
553	13,11	0,23	2816,95	38,75	232480,25	10,41	60333,77	1,51	34850,29	7,59	98703,80	62350,47	1,88	22834,02		
554	13,12	0,07	871,22	26,34	158043,07	10,39	60283,92	1,35	6254,95	8,75	42859,17	40250,47	3,28	23085,00		
555	13,13	0,14	1698,88	26,21	157278,71	10,35	60020,88	2,49	11569,91	6,73	32956,75	27731,24	2,28	32956,75		
556	13,14	0,60	7137,07	34,31	203886,61	11,94	81746,74	1,78	8248,16	5,38	27336,60	27872,85	2,29	27872,85		
557	13,15	0,51	6098,56	34,31	203886,61	11,94	81746,74	1,78	8248,16	9,44	46250,80	54748,55	4,51	54748,55		
558	13,16	0,27	3252,57	27,77	166610,81	12,44	72146,50	2,27	1051,40	8,78	11416,44	43270,36	4,51	43270,36		
559	13,17	0,13	1510,12	11,81	70876,47	11,62	67399,70	2,16	10023,74	5,98	77766,00	69131,92	5,69	69131,92		
560	13,18	0,15	1742,45	10,01	60038,72	16,04	93027,59	3,76	26715,61	2,63	34125,00	32655,27	2,68	32655,27		
561	13,19	0,46	5361,31	9,81	58881,31	11,01	63840,47	3,34	15494,08	10,17	49856,11	27573,57	6,48	29160,00		
562	13,20	1,75	20974,69	9,20	53167,38	5,46	31664,86	0,68	3162,62	4,36	56706,00	98846,27	1,96	98846,27		
563	13,21	0,07	871,22	3,36	20149,91	4,77	27660,08	0,23	1054,21	18,32	89766,47	89766,47	1,76	21388,96		
564	13,22	0,38	4521,68	6,43	38578,87	5,80	33652,02	0,23	1054,21	5,60	72774,00	247251,61	6,20	73369,97		
565	13,23	0,99	11930,92	4,16	24959,45	2,17	12566,72	0,00	4,87	63258,00	119464,23	7,59	89812,34	12,48	56160,00	
566	13,24	3,16	37862,39	0,91	5470,56	1,33	7736,28	0,00	6,21	80730,00	23474,67	4,50	54660,04	17,145,00	15,81	17145,00
567	13,25	0,00	0,00	0,00	279,37	0,05	279,37	0,00	0,00	1,32	6476,61	1581,27	0,13	1581,27		
568	13,26	0,04	435,61	13,54	81260,67	1,36	7873,97	0,00	0,00	7,42	36364,97	0,00	0,00	0,00	0,00	
569	13,27	0,07	871,22	17,29	103731,29	6,65	38543,73	1,31	6061,68	16,64	21623,50	15411,49	1,27	15411,49		
570	13,28	0,14	1724,30	19,74	118429,96	5,36	32256,23	0,34	1981,31	5,20	67548,00	12112,95	8,43	10452,18		
571	13,29	0,04	435,61	23,46	140780,02	6,08	35245,76	1,18	5473,09	48,87	239464,08	56492,08	4,65	56492,08		
572	13,30	0,47	5665,95	25,11	150689,10	6,71	38900,35	0,87	4014,77	33,65	164907,70	164907,70	2,50	30433,56		
573	13,31	0,00	0,00	24,21	145243,47	8,68	50371,14	0,25	1168,41	14,35	70305,71	12744,57	1,05	12744,57		
574	13,32	0,27	3252,57	15,76	94532,48	7,60	44061,90	0,71	3211,96	17,55	85974,01	12744,57	1,25	12744,57		
575	13,33	0,15	1742,45	11,41	68450,43	13,83	80210,23	0,23	3980,56	7,61	98991,85	41301,85	3,40	41301,85		
576	13,34	0,04	435,61	12,43	74604,81	13,02	75303,99	0,33	1980,56	40,96	200703,69	30554,96	2,51	30554,96		
577	13,35	0,65	1481,01	13,43	80599,64	7,57	43881,93	0,45	2108,41	36,00	176405,28	13861,42	2,62	13861,42		
578	13,36	0,07	871,22	5,57	33410,33	4,58	2632,73	0,06	263,55	3,95	51352,60	37525,68	10,25	37525,68		
579	13,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,77	72358,13	708,03	0,06	708,03		

Nº Celda	Celda Invernadero	Demanda	Cítricos	Demanda Caducifolios	Demanda Parra y vid	Demanda Palmeras y viveros	Demanda Huerta y cereal	Demanda Forrajes	Demanda Transformación	Demanda						
602	14,4	0,00	0,46	2731,28	5774,28	1,00	5774,28	0,58	2670,44	2340,00	0,18	4317,74	0,06	708,03	1,14	5130,00
603	14,3	1103,55	14,32	8910,64	46123,30	7,95	5431,37	1,19	5431,37	1170,20	0,09	20533,23	4,19	0,00	251,8	11310,00
604	14,6	0,07	15,04	90264,59	35853,45	6,18	9675,63	2,09	9675,63	19992,38	3,45	16890,91	3,45	5239,43	0,43	49315,00
605	14,7	8177,29	17,02	102122,18	28854,38	4,63	14483,80	3,12	14483,80	70239,00	5,40	21232,54	1,48	18003,18	7,43	33435,00
606	14,8	0,48	57,88	333309,09	32131,89	5,61	32131,89	10,49	32131,89	34261,17	17,30	49463,71	2,16	26197,17	7,18	32310,00
607	14,9	0,49	58,92	405634,75	10744,84	1,85	1792,15	0,39	1792,15	52221,00	4,02	84771,64	2,50	30327,36	9,06	40770,00
608	14,10	0,12	49,50	425155,88	21414,47	3,69	4913,36	1,06	4913,36	111540,00	10,13	49830,03	2,46	29851,73	6,21	23445,00
609	14,11	0,29	32,73	309986,45	4249,57	1,96	9080,23	5,40	9080,23	70239,00	7,19	35219,97	2,78	3749,51	6,3	28350,00
610	14,12	0,35	37,74	232444,25	4549,57	7,78	2145,61	1,19	2145,61	53820,00	11,79	57793,76	1,21	14703,46	11,21	50445,00
611	14,13	0,21	23,26	302280,56	62973,51	10,20	10164,30	2,19	10164,30	77924,40	9,76	36086,72	4,14	50246,65	6,17	27765,00
612	14,14	0,02	23,23	276125,61	65270,20	2,99	18994,10	7,32	18994,10	10164,30	5,99	33885,22	2,86	34717,15	6,3	28330,00
613	14,15	0,54	44,02	171194,56	79935,91	13,78	9823,37	2,07	9823,37	91320,94	7,02	19295,05	5,17	30728,57	5,05	23725,00
614	14,16	0,31	28,53	111099,55	92094,02	13,88	14671,03	3,16	14671,03	86346,20	13,10	64166,42	2,85	62764,65	6,9	31050,00
615	14,17	0,05	37,12	1852	69475,46	1,90	10648,85	22,73	111366,72	51909,00	22,73	111366,72	4,62	34636,91	6,15	27675,00
616	14,18	0,39	47,04	48614,65	39991,62	1,38	9169,12	3,24	54693,84	54693,84	3,24	47838,47	3,24	39328,21	12,31	53595,00
617	14,19	0,35	14,53	6250,54	10,44	6,20	10,44	4,21	54693,84	181	6,20	181	1,81	21948,98	9,34	42030,00
618	14,20	0,13	13,59	7084,00	37531,37	0,51	2371,96	0,67	86673,60	86673,60	42,05	206032,17	4,24	51473,90	16,17	72765,00
619	14,21	0,04	43,61	14223,47	8993,59	1,55	8993,59	0,00	0,00	157786,40	39,78	194907,00	7,49	90973,96	8,94	40230,00
620	14,22	0,65	775,89	83129,77	36913,90	6,36	36913,90	0,00	0,00	28938,00	14,05	68667,96	1,64	1974,61	7,68	34560,00
621	14,23	0,22	261,67	15477,14	12786,36	2,20	12786,36	0,00	0,00	4524,00	3,43	16815,20	2,76	33560,70	5,02	22590,00
622	14,24	0,00	8,18	49998,31	29816,93	1,79	831,24	0,45	3800,00	44148,00	13,25	64948,41	1,49	18149,21	3,47	15615,00
623	14,25	0,15	1742,45	108178,88	41804,81	0,85	3953,27	3,40	44148,00	78869,00	3,40	64948,41	1,49	18149,21	3,47	15615,00
624	14,26	0,25	3049,28	90425,38	6319,34	10,92	2899,07	0,62	2899,07	71409,00	30,33	149609,71	4,98	60465,90	9,43	42435,00
625	14,27	0,07	871,22	114118,95	63819,45	1,19	534,58	5,79	7333,38	81297,21	16,59	81297,21	1,83	2245,47	9,53	42885,00
626	14,28	0,29	348,89	111329,53	58865,78	9,63	2085,15	0,45	2085,15	76131,16	22,47	110120,22	1,52	18035,96	11,44	51480,00
627	14,29	0,30	3630,10	78320,24	49427,75	0,33	4942,75	0,33	4942,75	4942,75	22,52	110366,24	2,98	36156,82	13,8	62100,00
628	14,30	0,04	43,61	63344,57	1855,54	10,66	38749,83	0,33	38749,83	46087,60	3,37	165498,44	1,81	21948,98	9,34	42030,00
629	14,31	0,04	43,61	38749,83	31960,51	8,96	31960,51	0,00	0,00	63715,00	0,00	63715,00	1,93	23412,25	6,74	30330,00
630	14,32	0,04	43,61	87598,49	397,56	0,67	3900,38	0,00	0,00	50242,40	6,21	30417,68	1,79	21712,97	4,14	18630,00
631	14,33	0,22	261,67	159,56	397,56	0,07	397,56	0,00	0,00	29989,60	0,63	3094,38	0,00	315,00	0,07	315,00
632	14,34	0,44	222,34	24891,06	23080,99	3,98	831,24	1,79	831,24	3800,00	0,45	3800,00	0,47	5664,23	7,02	31590,00
633	14,35	0,40	32,34	62296,04	95193,20	8,45	39216,46	2,24	39216,46	38337,00	1,91	93515,10	1,38	16827,55	14,67	66015,00
634	14,36	0,30	3601,06	23919,14	95193,20	1,96	9092,53	1,10	14348,34	14348,34	2,24	10975,86	0,28	3422,15	8,3	37350,00
635	14,37	0,36	435,12	70818,12	36270,89	6,25	45717,39	9,85	19373,66	17338,66	1,34	19373,66	1,60	19400,81	8,72	39240,00
636	14,38	0,18	2178,06	206903,16	60796,99	10,48	32457,39	7,02	32457,39	91143,00	5,02	24587,13	3,35	40711,82	7,4	33300,00
637	14,39	0,15	1742,45	241258,84	17495,62	3,02	4005,98	0,86	4005,98	89643,94	33,23	162840,28	4,68	60891,80	4,91	20995,00
638	14,40	0,23	2802,43	386648,47	24259,83	4,18	10855,75	2,30	10855,75	69905,06	15,27	74816,85	3,79	70354,75	9,74	20430,00
639	14,41	0,27	3296,13	263033,82	34899,24	6,02	7637,72	1,65	7637,72	103077,00	7,93	33765,28	3,91	47461,72	9,77	43965,00
640	14,42	0,22	261,67	43,85	263104,77	8,32	48282,27	1,84	48282,27	51917,49	12,60	61760,18	1,24	13012,47	8,49	38160,00
641	14,43	0,15	1742,45	260028,35	329280,21	6,96	40369,04	1,10	5121,68	92108,25	14,19	69256,12	2,53	30734,47	8,78	39535,00
642	14,44	0,15	1742,45	43,34	63888,82	11,02	5736,64	1,24	5736,64	64974,00	5,00	45576,15	2,56	31129,79	8,31	37894,00
643	14,45	0,62	7492,52	101419,83	31544,84	1,66	4900,06	3,75	48715,87	48715,87	9,30	24495,68	2,03	24673,43	11,34	51030,00
644	14,46	0,21	2512,03	101410,57	61349,01	1,08	5007,48	4,03	52377,00	44499,00	6,81	33353,81	10,44	126838,12	6,68	30060,00
645	14,47	0,09	1059,99	44701,20	62484,94	2,74	12703,18	7,24	94088,00	123475,38	25,20	180022,04	6,51	79996,58	11,12	50040,00
646	14,48	0,04	43,61	51505,36	45111,20	0,31	2371,96	3,88	50463,34	50463,34	32,59	159707,67	10,93	132744,97	13,17	59265,00
647	14,49	0,07	871,22	114094,78	18324,10	3,19	1054,21	18,22	236890,06	236890,06	28,52	139796,88	7,58	92132,62	10,99	48455,00
648	14,50	0,00	0,00	914088,00	20705,31	3,57	20705,31	0,11	327,10	158149,55	20,40	99955,72	17,86	217049,47	12,52	56340,00
649	14,51	0,12	1993,96	44972,59	10585,67	1,82	10585,67	0,45	2108,41	173901,00	21,56	104657,23	15,07	183082,83	16,95	76275,00
650	14,52	2,25	27007,91	44322,96	9111,62	1,57	9111,62	0,00	0,00	35431,00	1,87	9187,19	0,06	708,03	3,71	16695,00
651	14,53	0,00	0,00	159,56	0,00	0,00	0,00	0,22	2886,00	2886,00	0,22	2886,00	0,00	0,00	0,00	0,00
652	14,54	0,16	1931,21	1883,79	11883,79	2,05	265,55	0,06	265,55	18525,00	1,43	18525,00	3,10	14622,75	1,91	8591,00
653	14,55	0,17	1989,29	88304,02	38826,48	6,69	3162,62	0,68	3162,62	51636,00	24,94	123192,06	3,57	43378,74	7,96	38820,00
654	14,56	0,33	3220,30	84634,18	58253,27	9,70	6987,79	1,42	6987,79	73151,00	5,66	73151,00	2,56	73280,99	7,94	37370,00
655	14,57	0,07	871,22	66535,73	69215,24	11,93	69215,24	1,31	66535,73	69537,00	18,61	91183,63	5,05	61386,33	7,5	33730,00
656	14,58	0,22	2599,15	80354,60	30257,47	5,22	30257,47	0,11	527,10	33431,00	9,83	48190,78	0,00	48190,78	8,29	37305,00
657	14,59	0,44	5328,98	63400,13	54111,75	9,33	54111,75	0,11	527,10	30909,19	8,96	43927,01	0,00	0,00	0,00	26010,00
658	14,60	0,04	43,61	30645,13	10302,46	1,78	10302,46	0,11	527,10	32903,81	10,52	51531,78	0,35	4248,19	5,78	26010,00
659	14,61	0,08	912,52	17435,28	1117,46	0,19	1117,46	0,11	527,10	7124,81	1,19	3850,45	0,56	6811,12	0,63	2835,00
660	14,62	0,61	7360,93	182182,88	15708,62	2,71	15708,62	0,17	784,34	36026,23	11,95	58551,36	0,87	10579,17	10,48	47160,00
661	14,63	0,19	1553,68	105160,19	40182,84	6,93	40182,84	1,63	781,50	29913,00	2,30	29913,00	1,65	19990,09	13,83	62235,00
662	14,64	0,29	3484,89	110367,91	37427,14	6,45	24705,56	2,49	3370,00	3370,00	6,90	3370,00	1,39	16921,96	8,58	38610,00
663	14,65	0,15	1742,45	77387,20	18354,02	0,97	4506,73	2,21	28782,00	28782,00	2,21	28782,00	0,45	5522,65	6,64	29880,00
664	14,66	0,46	5163,31	20076,80	48956,41	6,25	48956,41	0,11	527,10	34515,00	6,35	34515,00	1,98	24073,08	13,86	63370,00
665	14,67	0,18	2192,38	240124,27	37997,11	6,55	37997,11	3,57	16586,17	88822,50	6,83	88822,50	3,55	43101,43	10,99	48455,00
666	14,68	0,08	6956,22	2												

Nº	Celda	Invernadero	Demanda	Cítricos	Demanda	Caducifolios	Demanda	Pereño y vid	Demanda	Palmeras y viveros	Demanda	Huertas y ceras	Demanda	Forrajes	Demanda	Transformación	Demanda
704	16.14	0.58	6940.74	44.53	267190.83	8.94	51866.66	0.67	3101.12	6.32	82111.15	12.29	60232.48	2.21	26858.00	7.25	32625.00
705	16.15	0.15	1742.45	30.96	185733.14	7.91	49555.28	0.21	975.14	7.30	94922.34	12.84	62901.83	3.10	37658.43	4.36	19620.00
706	16.16	0.52	6427.39	8.44	91363.31	7.26	42083.13	1.08	5007.48	3.21	41783.63	31.04	1152074.48	2.56	31153.39	15.06	67770.00
707	16.17	0.47	6662.95	13.23	50625.51	7.70	44643.47	0.38	1783.36	4.25	55282.50	21.15	103648.16	7.03	83412.22	12.87	57915.00
708	16.18	0.23	2816.95	6.97	41827.02	6.80	39455.05	0.63	2942.99	4.39	57018.00	4.39	46185.43	1.30	15741.90	10.81	48645.00
709	16.19	0.25	3049.28	13.35	80992.46	6.93	40217.94	1.36	6318.65	7.81	101556.00	26.49	129812.07	7.63	92722.57	14.24	64080.00
710	16.20	0.00	0.00	13.92	83533.99	1.32	7661.07	0.00	0.00	16.75	217789.24	33.29	163143.02	19.53	234889.50	10.7	48150.00
711	16.21	0.15	1742.45	14.29	85710.03	3.30	19112.38	0.17	790.65	7.52	97764.51	17.62	86332.15	15.74	191231.98	10.24	46080.00
712	16.22	0.16	1913.21	13.40	80413.01	3.53	2459.05	0.53	2459.05	8.20	106612.59	45.66	223752.66	12.29	149776.68	9.11	40995.00
713	16.23	0.02	246.85	12.87	77197.25	1.47	24172.89	0.32	1475.89	6.69	87009.00	32.53	159492.34	7.73	93979.40	9.16	41220.00
714	16.24	0.18	2178.06	3.40	20406.72	1.47	8309.91	0.45	2108.41	1.54	20007.00	13.97	68436.19	3.28	39909.38	3.58	16110.00
715	16.25	0.02	203.29	0.11	683.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	1170.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
716	16.29	0.00	0.00	0.00	3323.55	0.00	3323.55	0.00	0.00	0.69	1170.00	0.00	0.00	0.29	3540.16	0.27	1215.00
719	16.30	0.07	871.22	6.55	39313.98	3.86	22411.59	0.00	0.00	5.39	70083.00	7.18	35191.48	1.19	14491.05	4.22	18990.00
721	16.31	0.00	0.00	10.16	69973.99	5.41	31377.62	0.42	1967.85	5.87	76362.00	15.97	78241.06	3.02	97450.33	8.15	36675.00
722	16.32	0.25	2962.16	10.36	62159.28	4.83	28011.80	0.34	1381.31	6.27	81471.00	31.07	152248.33	8.15	38302.94	13.3	59850.00
723	16.33	0.49	5864.24	13.03	78150.71	4.14	26322.17	0.00	0.00	3.10	40326.00	24.60	120542.92	1.57	19116.85	17.97	80865.00
724	16.34	0.47	5623.02	4.53	27178.44	0.98	5665.93	0.00	0.00	0.27	3510.00	10.57	51805.30	0.12	1416.06	10.4	48800.00
725	16.35	0.00	0.00	0.04	235.67	0.04	235.67	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	2158.87	0.00	0.00	0.00	0.00
726	16.36	0.11	1306.83	0.11	638.23	0.06	332.35	0.00	0.00	0.94	4605.59	0.94	4605.59	0.00	0.00	0.22	990.00
739	17.3	0.15	1742.45	11.82	70894.52	7.09	41109.76	0.06	263.55	2.82	36631.97	4.40	21560.22	1.14	13881.11	3.55	13975.00
740	17.4	1.02	12284.24	35.92	213549.71	4.77	44352.68	0.17	790.65	2.63	34154.25	12.33	61415.21	0.52	6372.28	9.67	43515.00
741	17.5	0.64	7693.90	29.44	176639.94	7.61	27660.08	0.51	2371.96	4.22	54873.00	16.42	80444.30	5.51	66956.19	7.86	35370.00
742	17.6	0.31	3688.18	64.23	384007.77	1.28	7439.28	1.19	553.58	3.53	45903.00	6.32	30968.54	10.61	128884.63	2.13	9585.00
743	17.7	0.20	2366.82	12.96	77750.15	3.40	19696.72	1.27	5794.13	3.26	42346.69	7.21	33509.52	1.39	16892.46	9.48	42660.00
744	17.8	0.42	5038.37	49.81	298862.53	4.88	28301.91	1.87	8670.84	6.27	81510.00	8.38	42049.99	7.81	94932.89	4.59	20655.00
745	17.9	0.33	3920.30	45.17	271025.83	4.42	25642.90	5.36	24884.47	6.72	87509.81	12.57	61574.78	5.11	66931.18	8.54	38430.00
746	17.10	0.64	7739.36	40.94	245661.31	5.33	33062.60	1.71	114270.00	8.79	72579.00	13.97	68436.19	2.50	30421.76	9.66	43470.00
747	17.11	0.09	1118.07	40.70	244178.61	5.80	33760.29	4.24	19679.09	6.02	78268.12	18.63	91281.23	1.52	18416.20	8.78	39510.00
748	17.12	0.24	2846.00	41.89	251331.89	5.19	30118.12	1.07	4958.61	2.77	36075.00	13.68	67037.87	0.58	7080.32	13.43	69523.00
749	17.13	0.29	3484.89	27.15	162924.50	5.24	30364.92	0.66	3057.20	2.77	36075.00	13.68	67037.87	0.58	7080.32	13.43	69523.00
750	17.14	0.58	6911.20	22.80	136792.97	3.78	21897.58	0.06	263.55	5.65	73437.00	6.97	34158.12	1.05	12791.77	10.24	46080.00
751	17.15	0.25	3049.28	21.51	129030.24	10.82	62754.23	0.83	3830.28	4.34	56369.87	38.18	187083.35	4.10	49810.03	10.48	20160.00
752	17.16	0.09	1103.55	6.43	38953.52	6.96	40829.60	0.51	2361.26	4.30	53887.00	53.77	263448.78	5.91	71837.69	27.08	121860.00
753	17.17	0.15	1742.45	11.22	67333.32	7.37	43696.86	0.17	790.65	8.08	104988.00	16.58	81223.09	4.53	53037.66	8.12	36540.00
754	17.18	0.28	3325.17	9.01	54067.40	10.25	59433.34	0.46	2125.98	5.95	77337.00	12.32	60357.06	1.58	19177.33	4.69	22005.00
755	17.19	0.06	769.58	16.36	98151.03	5.26	30352.27	0.28	1371.76	7.96	105006.00	44.54	218245.79	6.01	79032.73	7.79	35055.00
756	17.20	0.06	769.58	11.05	66291.08	3.14	18225.25	0.11	571.70	14.75	191763.00	16.23	148925.27	19.71	197210.42	11.96	53820.00
757	17.21	0.19	2279.70	8.38	50254.73	6.22	1231.80	0.06	263.55	6.15	79948.78	20.23	99122.73	4.95	60124.43	10.28	46260.00
758	17.22	0.00	0.00	14.99	89953.01	7.22	41876.20	0.26	1194.77	3.93	51152.16	32.19	253776.42	10.71	130082.38	6.38	28710.00
759	17.23	0.04	435.61	12.43	74588.10	4.19	24294.08	0.26	1194.77	3.47	45084.00	48.85	239380.33	9.89	120129.37	10.43	46955.00
760	17.24	0.07	892.10	12.49	74910.73	5.18	30030.48	0.80	3689.72	3.11	40404.00	46.24	26591.83	13.54	162057.68	6.95	31275.00
761	17.25	0.31	3716.98	6.30	37815.27	1.01	5838.29	0.23	1054.21	9.08	118009.59	25.13	123130.56	11.03	134007.09	5.08	22860.00
762	17.26	0.04	435.61	3.82	22907.99	0.94	5469.12	0.00	0.00	5.36	69654.00	46.50	227842.37	3.38	41056.40	3.35	57075.00
763	17.27	0.15	1742.45	4.46	26737.38	0.95	5512.10	0.00	0.00	4.84	62907.00	27.67	135591.44	1.46	17700.79	15.04	67680.00
764	17.28	0.47	5619.39	12.73	76405.54	2.56	14848.37	0.16	755.51	8.98	116895.00	36.46	178634.32	7.17	87077.27	11.83	53235.00
765	17.29	0.34	4123.79	6.65	39889.53	3.72	21586.38	1.83	8468.79	7.95	103389.00	28.16	137999.78	12.10	147010.97	7.21	32445.00
766	17.30	0.36	4370.64	11.15	66898.50	3.91	22687.59	0.00	0.00	12.11	137464.94	26.97	132154.65	5.86	71202.91	13.45	60523.00
767	17.31	0.18	2153.10	8.57	51401.22	4.52	26210.36	0.14	667.66	4.83	62757.09	18.28	89581.12	3.28	39875.36	14.13	63585.00
768	17.32	0.81	9670.38	9.91	59469.59	4.35	25218.14	0.34	1381.31	2.15	27963.00	14.15	69323.72	0.87	10527.64	15.13	68085.00
769	17.33	0.02	232.33	8.55	51286.53	2.63	15240.95	0.28	1312.76	1.59	20709.00	12.67	62096.75	0.18	2148.43	20.13	90585.00
770	17.34	0.07	871.22	13.68	87094.74	4.94	28661.82	0.81	3742.43	2.19	28431.00	10.57	51771.66	1.21	14727.06	12.82	57690.00
771	17.35	0.04	435.61	7.32	45946.86	3.71	21544.12	0.17	790.65	3.28	42666.00	10.71	52460.55	1.11	13452.60	6.31	28395.00
772	17.36	0.32	3833.38	4.79	28766.05	7.56	43828.20	0.06	263.55	0.74	9633.00	8.29	46610.75	0.63	7646.74	5.45	24523.00
784	18.2	0.00	0.00	4.36	26143.31	0.11	644.69	0.00	0.00	0.14	1794.00	0.46	2254.82	0.16	1938.89	1.26	5670.00
785	18.3	0.62	7429.90	20.75	124490.66	4.03	23387.50	0.34	806.30	1.76	22864.97	5.63	27572.83	0.48	3892.46	11.8	53100.00
786	18.4	0.28	3325.17	44.35	266113.72	3.85	22305.08	0.17	1381.31	6.71	87179.63	10.75	52654.84	2.59	31415.22	12.09	54405.00
787	18.5	0.38	4602.96	47.60	285612.05	6.21	36016.70	1.82	8433.65	4.66	60537.75	10.17	49820.28	3.94	47910.14	6.71	30195.00
788	18.6	0.15	1742.45	37.06	342371.72	2.56	14830.37	0.34	1381.31	12.44	161752.50	10.54	51669.71	5.54	11627.31	3.94	26730.00
789	18.7	0.11	1306.83	29.91	179447.36	3.82	22169.29	2.66	12342.99	3.88	50388.00	15.54	76124.16	2.60	31581.90	13.69	61605.00
790	18.8	0.11	1306.83	43.02	258105.75	3.52	20436.69	1.79	8319.44	14.63	190203.00	19.24	95757.89	7.22	27835.40	13.69	61605.00
791	18.9	0.22	2613.67	75.57	433593.71	1.30	7354.15	0.11	327.10	10.05	13067.681	10.24					

Nº Celda	Celda Invernadero	Demanda	Cítricos	Demanda Cajuifollos	Demanda Parcel y vid	Demanda Palmeras y viveros	Demanda Huerta y cereal	Demanda Forajeros	Demanda Transformación	Demanda							
799	18.17	0.25	3049.28	11.33	69191.23	637	36940.18	0.59	271.458	9.47	123084.00	33.77	263434.13	9.88	120017.27	5.77	23963.00
800	18.18	0.11	1306.83	21.42	128502.40	836	48439.23	0.44	2029.33	7.73	106451.81	33.98	166509.87	9.17	111459.67	5.77	20585.00
801	18.19	0.04	433.61	21.13	126778.18	809	46916.61	0.06	263.55	7.45	96798.00	25.14	123186.78	6.63	80845.42	5.99	26953.00
802	18.20	0.04	433.61	15.67	94036.71	506	29322.67	0.37	2635.51	8.26	107367.00	33.48	164067.99	14.08	171066.35	6.51	29295.00
803	18.21	0.18	2178.06	13.34	80054.01	409	23746.10	0.28	1317.76	5.59	76707.41	36.96	181085.54	13.21	160463.55	7.85	33525.00
804	18.22	0.22	261.67	17.24	103411.66	471	27393.24	0.00	0.00	7.29	94707.84	36.44	268840.86	7.13	86683.73	7.17	32285.00
805	18.23	0.07	871.22	18.39	110368.62	776	44991.53	0.11	527.10	8.13	105779.00	56.44	276578.46	4.05	49166.90	10.01	45043.00
806	18.24	0.07	871.22	5.11	30680.74	377	21865.50	0.17	790.65	8.36	108633.22	55.05	269722.05	15.22	184879.75	5.76	25920.00
807	18.25	0.00	0.00	6.88	41325.55	0.86	11260.59	0.03	377.76	7.83	182343.60	63.16	309463.55	19.71	239483.81	4.95	22275.00
808	18.26	0.04	433.61	5.96	35751.70	129	7489.15	0.11	149.33	9.87	128314.88	80.01	253633.67	17.67	214637.44	4.86	21870.00
809	18.27	0.09	118.07	8.21	49257.87	633	36735.26	0.11	527.10	9.07	117898.22	62.02	308915.71	1.05	92589.50	9.79	44055.00
810	18.28	0.09	1045.47	0.90	50506.39	4.16	24122.17	0.11	527.10	8.71	113295.00	39.72	194610.16	10.83	12797.67	1.15	67500.00
811	18.29	0.00	0.00	8.38	1395.96	5.49	32960.15	0.00	0.00	7.72	106339.69	20.12	98577.91	10.35	194610.16	8.29	37305.00
812	18.30	0.12	1395.96	11.19	67121.96	3.49	20249.99	0.28	1317.21	1.89	24570.00	4.41	21626.18	0.17	2124.09	16.3	73350.00
813	18.31	0.20	2366.82	8.90	53383.58	1.43	8295.02	0.06	263.55	6.63	8190.00	2.71	13313.03	0.60	13313.03	10.17	45765.00
814	18.32	0.09	118.07	3.57	21470.62	1.08	6180.22	0.22	1001.50	0.72	9360.00	4.00	18611.99	0.47	5664.23	6	27000.00
815	18.33	0.04	433.61	2.03	12172.00	3.06	6158.81	0.23	1001.50	0.34	6989.53	0.50	2446.72	0.24	2973.73	0.54	2430.00
816	18.34	0.07	871.22	2.03	12172.00	1.06	6158.81	0.23	1001.50	0.34	6989.53	0.50	2446.72	0.24	2973.73	0.54	2430.00
817	18.35	0.32	3818.96	6.10	36607.19	3.60	20853.73	0.22	1054.21	1.49	19344.00	6.54	32047.23	0.62	7292.73	6.23	28035.00
818	18.36	0.02	188.76	2.22	13311.71	1.94	11249.85	0.11	527.10	1.58	7566.00	3.23	2761.32	0.20	17775.00	3.95	17775.00
819	18.37	0.04	433.61	6.20	37178.27	3.81	22091.39	0.14	650.09	1.66	21606.00	2.86	14008.67	0.33	4057.91	6.76	30470.00
820	18.38	0.47	5698.80	20.39	122335.43	7.12	41294.32	2.01	9340.10	2.60	33852.00	7.34	34957.18	2.19	26598.39	12.56	56520.00
821	18.39	0.76	9068.78	37.61	225660.75	5.40	31310.46	0.57	903.27	5.15	6993.00	6.88	35712.93	1.74	21146.55	14.98	67455.00
822	18.40	0.13	1742.45	46.46	290756.53	6.28	36446.50	0.17	2635.51	7.47	97149.00	6.47	31687.42	1.73	21004.94	8.03	36135.00
823	18.41	0.53	6301.85	45.59	273559.20	3.09	17908.96	0.54	2494.95	3.34	43418.70	4.83	23752.07	1.31	15907.11	15.34	69030.00
824	18.42	0.74	8857.43	43.26	259567.99	1.60	9301.67	0.00	0.00	3.05	39663.00	4.04	9978.78	0.41	4956.22	16.56	74520.00
825	18.43	0.61	7313.61	46.09	276529.40	0.84	4856.67	0.00	0.00	6.65	86424.00	6.97	34134.14	1.86	22657.01	27.44	123480.00
826	18.44	0.66	7913.61	55.89	335353.48	1.38	7980.73	0.00	0.00	1.94	2532.40	4.91	24062.61	0.87	10602.77	22.39	106755.00
827	18.45	0.34	4123.79	19.75	118483.34	1.38	8013.30	0.00	0.00	2.19	28500.47	28.46	139439.03	0.35	4248.19	22.43	106755.00
828	18.46	0.25	2947.64	17.71	102888.49	2.22	12893.81	0.00	0.00	0.36	4680.00	4.69	25667.98	0.70	8496.38	27.09	121905.00
829	18.47	1.71	20577.38	20.15	120903.16	1.31	7659.40	0.11	527.10	2.79	36270.00	10.30	50445.60	3.12	37856.09	27.09	121905.00
830	18.48	0.47	5662.95	15.28	91680.38	1.32	8830.24	0.00	0.00	0.40	5226.00	5.29	23906.44	0.06	708.03	22.86	102870.00
831	18.49	0.43	5123.70	10.06	60335.76	3.06	29238.04	0.31	2371.96	7.72	100425.00	25.17	123335.46	2.31	28119.87	9.13	41085.00
832	18.50	0.48	5764.59	16.77	100628.46	5.74	33109.00	0.06	263.55	11.40	148195.31	43.56	213466.94	8.46	102731.26	5.19	26530.00
833	18.51	0.11	1273.71	9.89	59388.91	5.10	29574.97	0.66	263.55	8.95	116407.69	55.28	270765.05	7.11	86400.51	8.53	38475.00
834	18.52	0.11	1306.83	11.09	66512.94	6.54	37952.63	0.50	2310.47	6.44	83772.00	67.80	332237.74	6.78	34155.00	7.59	34155.00
835	18.53	0.11	1306.83	17.66	105976.88	6.69	38821.11	0.47	2169.91	7.53	97870.30	45.69	223899.23	7.46	90598.53	8.29	40030.00
836	18.54	0.23	3042.28	19.96	119759.76	7.54	43742.24	0.19	876.50	4.98	64716.60	42.05	206028.18	7.66	93033.49	5.79	26053.00
837	18.55	0.00	0.00	11.15	66894.36	4.19	24591.40	0.64	2986.92	5.02	63276.25	53.28	261070.68	11.95	145170.09	6.76	30470.00
838	18.56	0.18	2178.06	22.96	104243.11	2.68	15324.10	0.47	2169.91	6.44	83772.00	47.13	230919.13	16.71	202974.98	4.88	21960.00
839	18.57	0.10	1205.19	14.67	88000.49	3.17	18403.91	0.00	0.00	4.51	58695.00	53.01	259761.66	13.51	161667.23	21.41	27945.00
840	18.58	0.10	1205.19	14.67	88000.49	3.17	18403.91	0.00	0.00	4.51	58695.00	53.01	259761.66	13.51	161667.23	21.41	27945.00
841	18.59	0.05	374.01	7.09	42536.48	5.39	32417.18	0.08	386.54	8.52	110711.25	46.41	227386.61	8.04	97648.97	6.67	30015.00
842	18.60	0.15	1742.45	11.24	67469.15	2.76	16010.82	0.17	790.65	11.89	154511.91	45.29	221944.03	12.55	152330.33	7.79	33053.00
843	18.61	0.05	638.90	9.46	56779.89	2.16	12539.23	0.06	263.55	12.80	166345.97	38.77	287954.31	15.68	190478.32	7.34	33070.00
844	18.62	0.04	433.61	8.74	52431.22	4.22	24458.61	0.06	0.00	14.59	189618.00	54.39	265574.52	17.69	214926.94	5.46	24570.00
845	18.63	0.07	871.22	7.97	47834.67	3.98	21094.69	0.00	0.00	10.34	134371.41	50.49	247390.79	13.65	165807.84	5.84	26280.00
846	18.64	0.00	0.00	8.35	50078.45	6.33	36725.86	0.10	465.61	7.98	103779.00	39.49	193482.75	14.87	180617.30	6.08	27360.00
847	18.65	0.07	871.22	12.43	74553.53	5.01	29053.38	0.07	325.05	3.19	41418.00	13.47	66019.45	3.95	48004.35	14.69	66105.00
848	18.66	0.11	1306.83	3.35	20090.08	0.89	5157.52	0.17	790.65	0.44	5745.19	7.49	36708.29	0.23	2767.22	11.45	51525.00
849	18.67	0.00	0.00	0.23	1367.64	0.11	644.69	0.00	0.00	1.47	7196.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	810.00
850	18.68	0.00	0.00	0.68	4102.92	0.61	3545.80	0.00	0.00	0.45	5850.00	2.35	11513.97	0.35	4248.19	2.02	9000.00
851	18.69	0.04	433.61	0.82	4925.03	0.44	2578.76	0.00	0.00	0.31	4017.00	2.40	12232.10	0.06	708.03	2.34	10530.00
852	18.70	0.47	5662.95	10.01	60032.22	6.29	36473.36	0.28	1317.76	2.55	33150.00	4.78	23435.74	0.29	3540.16	8.23	37035.00
853	18.71	0.04	433.61	1.70	10211.72	0.37	3298.67	0.00	0.00	1.21	1443.00	1.21	5924.90	0.03	330.41	1.03	4635.00
854	18.72	0.12	3049.28	23.91	143488.33	4.51	26131.45	0.09	404.11	0.83	10803.00	6.84	33534.45	0.40	4814.62	7.76	34930.00
855	18.73	0.15	1786.01	29.32	175911.67	4.94	28667.23	0.66	3071.25	3.13	57876.00	3.13	15331.97	1.34	16284.73	9.38	42210.00
856	18.74	0.18	2178.06	36.85	341075.97	4.70	27248.91	0.25	1180.71	5.97	77571.00	8.83	41042.52	2.96	35944.41	11.5	51750.00
857	18.75	0.22	2616.67	44.02	264111.22	6.02	34889.50	0.34	134.31	5.97	77571.00	8.83	41042.52	2.96	35944.41	11.5	51750.00
858	18.76	0.18	2178.06	36.85	341075.97	4.70	27248.91	0.25	1180.71	5.97	77571.00	8.83	41042.52	2.96	35944.41	11.5	51750.00
859	18.77	0.05	638.90	40.56	243556.51	1.81	14056.56	0.03	140.56	2.21	28665.00	3.98	23675.61	0.37	5664.25	25.16	11320.00
860	18.78	0.60	7158.35	24.37	146194.74	1.31	7607.35	0.06	263.55	2.25	31189.00	2.46	12065.69	0.47	4555.00	11.6	52900.00

No Celda	Celda Invernadero	Demanda	Ciliflores	Demanda Caduciflores	Demanda Pajero y vid	Demanda Palmeras y viveros	Demanda Huerta y cerial	Ferreños	Demanda Transformación	Demanda						
889	20.15	0.22	2613.67	17.24	104051.55	7.88	45732.05	0.27	1265.05	7883.00	49.05	240342.58	4.64	56389.22	8	36000.00
890	20.16	0.10	1219.71	25.60	135624.16	7.82	43553.81	0.34	1581.31	107519.24	8.27	182111.95	5.59	67968.83	8.33	37485.00
891	20.17	0.11	1306.83	19.66	117959.03	7.14	41389.84	0.28	1377.76	81042.00	6.23	241545.60	9.12	110783.35	7.5	33750.00
892	20.18	0.04	3951.34	14.42	86534.44	6.81	39513.14	0.10	473.39	219588.10	6.63	219588.10	4.51	54754.45	8.26	37170.00
893	20.19	0.37	4399.68	17.07	102397.13	7.53	43807.99	0.20	904.86	99986.25	49.48	242462.12	7.51	9197.63	5.14	23130.00
894	20.20	0.20	2395.96	23.33	139961.33	4.83	28028.99	0.03	149.35	77961.00	51.91	264173.75	11.31	17638.39	6.78	30510.00
895	20.21	0.15	1742.45	22.78	136695.33	2.62	15173.53	0.06	263.55	86848.13	47.63	233396.56	5.26	112545.26	6.38	28710.00
896	20.22	0.00	0.00	20.77	124601.78	4.39	21486.42	0.17	780.50	73985.44	48.40	237183.28	15.58	189289.31	4.66	20970.00
897	20.23	0.00	0.00	13.82	82947.42	4.05	23477.48	0.14	667.66	172068.00	38.31	285701.69	12.12	147220.24	6.22	27990.00
898	20.24	0.11	1306.83	7.37	44237.49	2.04	5232.74	0.28	1317.76	57120.38	20.76	101727.46	7.22	87764.56	5.2	23400.00
899	20.25	0.15	1742.45	15.46	92786.35	2.04	11840.81	0.11	372.10	11649.00	57.11	279845.65	11.31	137396.40	4.86	21870.00
900	20.26	0.26	3092.84	11.96	11778.35	3.26	18889.43	0.00	0.00	126750.00	60.33	295611.70	13.96	157412.75	5.09	22965.00
901	20.27	0.12	1408.48	18.43	108489.63	2.86	16568.44	0.06	263.55	143123.91	52.52	273331.88	10.34	128105.33	7.5	30025.00
902	20.28	0.11	1306.83	14.86	89147.39	2.12	12313.59	0.00	0.00	240007.54	40.74	199610.79	15.21	184849.12	4.45	29092.00
903	20.29	0.11	1306.83	7.82	46919.20	3.36	19469.65	0.40	1844.86	132951.00	24.48	119937.24	5.87	71314.52	6.09	27405.00
904	20.30	0.04	435.61	6.44	38626.74	1.17	6792.75	0.00	0.00	40399.36	8.24	34410.34	2.83	34410.34	13.32	39940.00
905	20.31	0.22	2613.67	2.31	13874.43	1.16	6704.78	0.11	527.10	4680.00	8.20	40196.96	0.00	0.00	0.00	34155.00
906	20.32	0.04	435.61	0.46	2735.28	0.17	515.75	0.00	0.00	936.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	113
907	20.33	0.00	0.00	0.23	1367.64	0.17	967.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1440.00
908	20.34	0.15	1742.45	1.25	7497.71	0.65	3782.18	0.06	263.55	3310.00	0.85	4173.82	0.00	0.00	0.00	1775.00
909	20.35	0.54	6534.17	6.12	36722.68	2.99	17363.66	0.28	1317.76	11466.00	8.55	41882.08	0.03	377.62	5.86	26370.00
921	21.1	0.17	2003.81	25.83	154999.31	3.20	18567.08	1.02	4743.93	34671.00	10.09	49438.13	2.14	25943.46	12.52	56340.00
922	21.2	0.04	435.61	37.97	227826.18	3.28	18996.88	0.17	790.65	44148.00	6.89	33750.34	0.62	7681.53	16.39	73755.00
923	21.3	0.22	2613.67	41.52	249091.58	6.06	35181.90	0.28	1317.76	83938.97	7.12	34883.51	1.34	16314.97	7.77	34650.00
924	21.4	0.04	435.61	61.83	370974.88	3.05	17711.86	0.56	263.55	10235.47	8.36	40965.31	3.06	37207.06	7.56	34650.00
925	21.5	0.18	2178.06	61.53	369204.53	3.28	18996.88	0.11	527.10	123132.75	6.92	33894.26	1.60	19494.47	6.34	28530.00
926	21.6	0.58	6969.78	33.83	203116.71	3.14	18233.99	0.06	263.55	508	5.91	28952.85	0.19	28952.85	7.41	33345.00
927	21.7	0.04	435.61	30.89	188351.82	1.60	9256.68	0.11	527.10	40423.50	3.66	17930.02	2.26	27518.83	1.65	7470.00
928	21.8	0.15	1742.45	50.91	304338.29	2.59	15010.54	0.06	263.55	847	5.18	23591.11	0.47	5758.66	9.73	43785.00
929	21.9	0.63	7514.30	24.49	146943.71	1.41	8163.73	0.00	0.00	108151.88	18.81	92145.58	0.64	7788.53	22.66	101970.00
930	21.10	0.55	6577.73	16.50	99010.08	1.04	6040.61	0.00	0.00	70349.91	10.61	51991.29	1.22	14868.66	13.19	59355.00
931	21.11	0.04	435.61	0.11	683.82	0.11	644.69	0.00	0.00	0.00	1.13	5517.11	0.00	0.00	0.00	4365.00
934	21.14	0.14	1640.80	1.78	10681.28	0.26	1482.79	0.00	0.00	4738.00	0.70	3430.20	0.22	2666.92	1.08	4860.00
935	21.15	0.08	972.87	16.02	96095.15	3.44	25258.73	0.24	1106.92	11769.55	26.55	130071.93	5.86	71174.88	5.75	24875.00
936	21.16	0.42	5024.00	27.37	164199.35	4.40	19937.30	0.39	1819.33	17359.59	28.78	141013.88	4.76	5784.30	8.63	38835.00
937	21.17	0.35	4167.55	21.18	127059.92	5.03	29151.47	0.28	1317.76	133731.00	36.52	178960.75	5.87	71275.19	8.53	38385.00
938	21.18	0.04	435.61	20.90	125387.03	5.02	29127.39	0.18	843.36	134999.47	41.08	201300.21	9.04	97729.17	9.15	41175.00
939	21.19	0.12	1393.96	30.11	180660.38	2.64	13339.33	0.05	253.94	23248.09	37.85	185444.55	9.32	113277.54	5.6	25200.00
940	21.20	0.12	1393.96	12.18	73054.82	8.96	51977.09	0.67	3101.12	45.23	221644.01	12.02	21644.01	5.13	23085.00	
941	21.21	0.36	4356.12	20.91	125486.04	2.19	12689.66	0.24	1115.70	131437.31	57.01	279369.05	9.06	110108.36	5.09	22905.00
942	21.22	0.11	1306.83	18.06	10837.76	4.94	28671.93	0.45	2108.41	104618.72	46.87	229648.32	12.77	155140.95	5.03	26355.00
943	21.23	0.33	3920.50	15.92	95538.27	3.03	17578.56	0.51	2371.96	88954.00	45.61	223482.27	7.86	93127.40	3.04	34380.00
944	21.24	0.15	1742.45	19.18	119070.79	1.97	11403.97	0.34	1881.53	88187.53	44.27	216912.04	20.23	245774.02	7.64	34380.00
945	21.25	0.11	1306.83	19.66	117989.94	2.26	13087.89	0.11	527.10	143337.19	45.43	232060.12	10.31	124162.20	7.14	32130.00
946	21.26	1.39	16640.36	6.57	39439.35	3.24	18771.24	0.00	0.00	191746.26	51.64	233060.12	10.31	124162.20	7.14	32130.00
947	21.27	0.18	2178.06	11.89	71357.38	1.95	11306.93	0.00	0.00	21233.35	47.18	231182.77	11.70	142188.91	10.36	46620.00
948	21.28	0.00	0.00	10.58	63464.95	3.42	19861.17	0.06	263.55	245390.44	42.18	206702.58	12.67	153961.63	8.78	39910.00
949	21.29	0.29	3524.82	15.70	94181.45	3.41	19759.76	0.11	527.10	161879.25	41.92	205410.51	10.27	124730.52	8.01	36945.00
950	21.30	0.18	2178.06	12.55	7320.54	4.25	24663.10	0.06	263.55	149361.47	48.01	235271.89	7.81	94923.99	8.17	36765.00
951	21.31	1.12	13460.40	10.83	64992.86	2.31	13408.55	0.11	527.10	102238.50	14.65	71774.31	1.51	18313.92	12.98	58410.00
952	21.32	0.15	1742.45	6.12	36731.84	3.00	17395.90	0.11	527.10	4070.00	12.79	62675.66	0.82	9912.44	11.54	51930.00
953	21.33	0.33	3920.50	5.71	34270.80	1.28	7413.94	0.00	0.00	12002.25	3.15	15447.92	0.06	708.03	9.57	63065.00
954	21.34	1.44	17083.30	4.46	26782.97	1.80	10411.75	0.40	1844.86	10530.00	6.02	29480.57	0.29	3540.16	16.49	74205.00
955	21.35	0.45	5343.30	2.42	14519.79	0.32	1837.37	0.00	0.00	23634.00	2.08	10170.68	0.00	0.00	0.00	4365.00
967	22.1	0.00	0.00	34.46	206760.34	2.52	14602.24	0.20	904.86	30420.00	8.84	43297.34	0.63	7693.94	5.24	23580.00
968	22.2	0.15	1742.45	65.51	393081.28	2.87	16665.25	0.13	614.95	170997.00	13.08	64094.46	1.46	17795.20	5.28	23760.00
969	22.3	0.04	435.61	69.89	41918.71	3.15	18238.84	0.30	1379.25	106977.00	8.72	42735.59	0.47	5664.25	4.17	18765.00
970	22.4	0.18	2178.06	65.53	393151.99	4.44	25756.05	0.62	2899.07	46022.44	7.29	35721.06	1.98	24073.08	6.88	30960.00
971	22.5	0.26	3150.92	48.64	291823.42	6.04	35014.75	1.87	869.20	83450.25	6.21	30434.07	1.02	12414.16	8.57	38565.00
972	22.6	0.23	2715.31	38.79	32720.69	4.16	24112.43	0.54	2494.95	58262.34	8.11	39793.20	1.43	17323.17	2.51	11295.00
973	22.7	0.07	871.22	42.87	257229.04	2.07	23607.42	0.06	263.55	91395.28	6.49	31795.36	0.88	10720.78	8.17	36765.00
974	22.8	0.29	3426.81	38.13	348871.87	2.97	17223.98	0.11	527.10	89104.60	11.62	56946.20	1.82	22090.59	1.75	7875.00
975	22.9	0.88	10610.77	21.23	51978.43	3.51	20385.65	0.23	1054.21	74679.36	9.72	47618.08	0.06	708.03	10.01	45045.00
976	22.10	0.78	9318.00	9.26	55531.28	1.54	8956.12	0.06	263.55	1506	15.06	73815.12	6.16	74815.25	17.63	97335.00
977	22.11	0.65	7608.68	13.06	78388.62	1.83	10605.16	0.17	790.63	37927.63	7.26	35597.37	1.85	22491.81	17.53	78885.00
978	22.12	0.00														

Nº	Celda	Invernadero	Demanda	Cítricos	Demanda	Cedulafolios	Demanda	Paralel y vid	Demanda	Palmeras y viveros	Demanda	Fuente y cosea	Demanda	Ferros	Demanda	Transformación	Demanda
1076	24.18	0.04	435.61	49.27	29562.129	5.58	32590.99	0.11	527.10	11.66	151627.13	24.20	118569.33	5.96	72374.11	6.86	30870.00
1077	24.19	0.11	1306.89	50.69	304124.31	3.51	20361.14	0.22	1019.07	18.13	23563.78	28.94	141799.05	2.82	34252.51	5.65	25425.00
1078	24.20	0.11	1306.83	43.80	267783.09	3.23	18728.26	0.06	298.69	16.84	218946.00	30.79	130857.05	5.70	69198.29	4.93	22185.00
1079	24.21	0.11	1306.83	57.32	343933.91	2.35	13602.97	0.00	0.00	11.00	142976.44	18.03	88366.01	6.42	78023.09	4.64	20880.00
1080	24.22	0.15	1823.03	25.65	153872.49	3.89	22578.49	0.11	527.10	8.33	108272.53	21.57	105672.20	8.78	106646.53	11.03	49635.00
1081	24.23	0.07	871.22	20.53	247473.30	3.05	17703.91	0.23	1054.21	15.54	201971.25	39.83	195155.87	3.19	38770.63	4.64	20880.00
1082	24.24	0.04	435.61	29.26	178548.37	6.68	38736.17	0.62	2899.07	10.31	134039.34	51.33	251923.07	4.81	84727.36	9.54	42950.00
1083	24.25	0.04	435.61	29.26	178548.37	6.68	38736.17	0.62	2899.07	10.31	134039.34	51.33	251923.07	4.81	84727.36	9.54	42950.00
1084	24.26	0.22	2631.82	22.07	132399.21	3.59	19655.00	0.45	2073.27	13.49	175370.81	43.46	212963.85	9.03	109744.91	7.41	33345.00
1085	24.27	0.15	1742.45	28.05	168272.83	4.35	25103.83	0.23	1019.07	7.71	100269.00	51.27	251213.70	10.05	122070.56	9.16	41270.00
1086	24.28	0.20	2352.30	28.05	168272.83	4.35	25103.83	0.23	1019.07	9.66	125487.31	32.56	139554.65	7.38	142624.87	7.38	34110.00
1087	24.29	0.00	0.00	37.82	226942.92	7.23	41869.17	0.17	790.65	12.30	159939.60	22.39	109687.20	3.44	41821.07	10.9	49030.00
1088	24.30	0.26	3069.70	29.26	178548.37	6.68	38736.17	0.62	2899.07	8.27	107367.00	42.97	212057.21	4.61	59598.10	6.83	30735.00
1089	24.31	0.40	4791.73	29.26	178548.37	6.68	38736.17	0.62	2899.07	6.36	82791.15	36.98	181209.30	7.65	97665.12	7.55	33975.00
1090	24.32	0.14	1706.14	29.64	17861.70	7.31	42420.63	0.51	2371.96	6.43	83395.20	22.26	190994.91	5.20	63123.38	10.42	46890.00
1091	24.33	0.71	8463.38	22.56	135363.69	8.10	46999.94	0.33	1044.21	7.15	92889.47	31.39	153791.02	4.30	52191.37	8.81	39645.00
1092	24.34	0.22	2613.67	10.43	62569.57	2.64	15310.05	0.23	1044.21	4.52	48701.09	8.69	46041.70	2.00	24345.33	2.42	10890.00
1105	25.1	0.04	435.61	5.53	31931.28	0.59	22564.42	0.00	0.00	0.67	8887.25	0.15	179.62	0.29	3540.16	0.72	3240.00
1106	25.2	0.00	0.00	0.87	5236.55	1.22	7070.10	0.11	527.10	1.70	22074.00	1.76	8635.48	0.29	3540.16	1.17	5265.00
1107	25.3	0.29	3484.89	8.69	52152.71	0.00	0.00	0.69	404.11	1.70	22074.00	1.76	8635.48	0.29	3540.16	1.17	5265.00
1109	25.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	816.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5972.87	0.00	0.00	0.18	810.00
1110	25.6	0.22	2623.65	37.44	224627.14	4.02	23333.99	0.71	3285.61	3.78	49140.00	10.03	49133.79	0.90	10970.80	3.64	16380.00
1111	25.7	0.29	3484.89	23.22	139297.84	2.38	13812.54	0.06	219.71	4.37	56874.19	16.15	79154.08	1.69	20322.92	6.15	27675.00
1112	25.8	0.04	435.61	5.13	30794.71	0.66	3824.45	0.00	0.00	0.99	12831.00	5.84	28593.04	0.26	3162.54	1.89	8505.00
1113	25.9	0.25	3049.28	5.72	34326.36	1.61	9348.01	0.00	0.00	5.06	67446.69	7.83	38449.28	0.76	9185.24	3.35	15075.00
1114	25.10	0.21	2576.46	22.12	132699.64	2.89	16761.95	0.00	0.00	18.54	241053.54	29.71	145557.08	4.33	52622.98	13.33	59985.00
1115	25.11	0.18	2178.06	30.88	209265.78	2.76	16020.56	0.21	992.71	12.44	161698.88	33.79	160486.68	4.70	57149.22	11.21	50445.00
1116	25.12	0.07	817.22	54.79	304721.46	4.78	16095.77	0.11	527.10	18.43	239377.00	23.22	113772.46	2.46	36540.00	8.12	36540.00
1117	25.13	0.22	2613.67	58.10	348598.00	1.16	6753.13	0.17	790.65	16.37	212874.15	27.76	136006.48	3.05	44928.30	9.21	41445.00
1118	25.14	0.04	435.61	32.62	197483.93	4.49	26034.75	0.11	527.10	12.48	162276.40	20.66	98235.07	2.04	24823.89	6.76	30420.00
1119	25.15	0.07	817.22	44.10	264586.90	1.96	11373.41	0.03	1229.99	10.13	131885.81	42.93	210364.91	4.51	50577.06	7.09	31905.00
1120	25.16	0.27	3209.00	26.38	159467.31	3.22	18704.75	0.11	527.10	12.44	161698.88	33.79	160486.68	4.70	57149.22	11.21	50445.00
1121	25.17	0.38	4373.92	39.73	238373.26	2.76	16020.56	0.17	790.65	18.43	239377.00	23.22	113772.46	2.46	36540.00	8.12	36540.00
1122	25.18	0.18	2178.06	47.66	285969.44	1.16	6726.27	0.17	790.65	16.37	212874.15	27.76	136006.48	3.05	44928.30	9.21	41445.00
1123	25.19	0.12	1495.60	65.04	390242.52	1.23	7231.28	0.00	0.00	14.91	193872.66	20.66	98235.07	2.04	24823.89	6.76	30420.00
1124	25.20	0.31	3731.74	51.70	310218.95	3.06	17739.75	0.03	1229.99	10.87	141375.00	27.24	133490.14	4.16	50577.06	7.09	31905.00
1125	25.21	0.15	1742.45	51.03	306199.13	2.59	15010.54	0.00	0.00	7.06	91721.91	33.79	160486.68	3.45	41891.87	8.73	39285.00
1126	25.22	0.40	4791.73	31.94	191669.83	2.79	16197.02	0.11	527.10	6.62	86046.63	33.79	160486.68	4.70	57149.22	11.21	50445.00
1127	25.23	0.15	1742.45	38.39	330339.23	3.33	30907.17	0.49	2738.51	12.53	162844.50	30.84	151134.31	4.42	53657.00	6.84	30780.00
1128	25.24	0.04	435.61	32.30	23695.40	4.09	23695.40	0.59	2738.51	9.69	125967.56	36.16	17205.27	8.74	106157.55	8.78	39510.00
1129	25.25	0.09	1059.39	28.68	172057.06	6.04	35053.03	0.25	1177.20	10.37	134745.00	33.20	163694.71	3.77	49865.70	9.19	41355.00
1130	25.26	0.38	4995.70	42.33	254124.78	4.88	28191.16	0.11	513.95	13.59	167938.50	28.98	142901.09	5.41	65790.72	5.46	24570.00
1131	25.27	0.04	435.61	31.21	187233.84	4.59	26611.28	0.31	2371.96	10.63	138228.19	33.83	165770.20	11.24	136515.14	5.37	24165.00
1132	25.28	0.25	3049.28	25.57	153436.30	3.31	18390.42	0.11	527.10	9.52	123779.91	21.31	104396.87	3.39	41140.33	6.96	31390.00
1133	25.29	0.62	7402.40	16.41	98430.26	3.17	18390.42	0.70	3241.68	6.28	81675.75	15.30	74978.76	4.22	51290.99	7.07	31815.00
1134	25.30	0.44	5237.34	6.51	39044.72	2.10	12183.98	0.15	711.59	2.88	37440.00	11.84	58019.44	0.82	9881.77	5.81	26145.00
1135	25.31	0.60	7158.55	7.46	44788.82	0.55	3169.73	0.00	0.00	1.52	19792.50	9.17	44920.16	1.26	13668.71	3.46	15770.00
1136	25.32	0.19	2308.74	1.23	7409.29	0.10	601.71	0.00	0.00	0.40	5145.40	0.57	2782.54	0.11	1368.86	0.79	3555.00
1137	25.33	0.11	1263.27	10.63	63783.35	1.16	6723.58	0.00	0.00	2.59	33700.87	3.49	17091.06	0.64	7723.45	6.11	27450.00
1138	25.34	0.04	435.61	3.06	18381.09	0.39	3352.39	0.00	0.00	0.25	3276.00	1.26	6188.76	1.29	15718.30	0.09	405.00
1139	25.35	0.04	435.61	11.97	7181.483	1.58	9154.60	0.00	0.00	0.91	11817.00	0.88	4317.74	0.27	2430.00	0.54	2430.00
1140	25.36	0.17	2090.94	2.26	15359.65	0.36	2063.01	0.00	0.00	5.21	67782.00	5.74	28146.87	0.76	9204.41	1.57	7065.00
1141	25.37	0.00	0.00	22.40	134427.85	3.18	18427.40	0.00	0.00	5.78	75114.00	17.17	84147.96	1.51	16290.00	2.16	9720.00
1142	25.38	0.36	4356.12	31.88	191294.93	4.29	24895.08	0.45	2108.41	7.81	101478.00	38.05	186454.43	6.30	76561.82	3.6	16290.00
1143	25.39	0.15	13129.35	2.19	13129.35	0.70	4967.59	0.06	263.55	5.75	74724.00	24.61	120081.16	5.93	72077.62	5.93	31140.00
1144	25.40	0.22	2613.67	19.69	118124.86	2.97	17202.49	0.14	527.10	10.55	137160.56	33.55	163422.38	0.82	9912.44	6.04	26180.00
1145	25.41	0.15	1742.45	50.13	300960.76	2.57	14903.09	0.00	0.00	15.04	195468.00	24.34	119251.19	2.29	27825.64	8.54	38430.00
1146	25.42	0.11	1349.03	48.04	288249.89	2.53	14697.93	0.06	263.55	15.09	196128.56	24.36	119340.80	2.24	27259.22	2.24	37170.00
1147	25.43	0.26	3079.32	58.02	348148.19	4.53	26281.88	0.00	0.00	12.40	167202.40	31.05	152123.14	5.10	65558.27	11.25	50625.00
1148	25.44	0.34	6354.17	32.09	229663.84	2.97	17081.83	0.47	2486.17	14.26	185422.32	23.52	115240.49	3.14	38162.91	8.2	36900.00
1149	25.45	0.69	8726.62	38.27	229663.84	4.99	16761.95	0.34	2486.17	9.82	127686.00	22.52	110327.86	2.18	26480.38	6.29	28305.00
1150	25																

Nº Celda	Celda Invernadero	Demanda	Cítricos	Demanda Cactus/Pollos	Demanda Parati y vid	Demanda Palmeras y viveros	Demanda Huerta y cosea/	Demanda Fomaleiros	Demanda Transformación	Demanda
1172	26.22	1742.45	41.05	246294.18	13657.44	790.63	70876.41	40884.20	12744.57	42615.00
1173	26.23	3712.22	33.74	202410.86	29383.41	0.45	59953.00	54019.73	7835.50	70515.00
1174	26.24	5474.18	12.05	723022.62	20394.99	0.26	30498.00	101193.44	58719.43	38610.00
1175	26.25	1742.45	14.82	88919.45	26271.13	0.09	75660.00	18.56	90968.39	7.2
1176	26.26	3920.50	29.91	179434.49	26249.64	0.28	82212.00	106419.31	36487.23	32400.00
1177	26.27	6124.43	19.27	115645.20	21110.59	0.00	68640.00	15.82	77538.07	6.14
1178	26.28	871.22	4.37	27398.41	4816.71	0.00	21473.16	23982.40	24771.52	13.75
1179	26.29	0.00	0.57	3419.10	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	58860.00
1180	27.2	1205.19	33.18	198071.53	14226.17	0.06	42340.00	31339.60	16774.03	0.27
1181	27.3	2715.51	20.14	120826.23	1317.58	0.27	69437.06	29035.20	64996.59	3.51
1200	27.4	3484.89	14.03	84164.62	39816.68	0.98	89271.00	187789.03	25933.20	40980.00
1201	27.5	2700.79	13.13	78798.91	31331.95	0.23	99996.00	244105.86	66976.11	35775.00
1202	27.6	3484.89	20.16	120953.59	18148.71	0.00	103295.16	223582.40	35637.59	34740.00
1203	27.7	18178.06	32.45	194718.54	21038.40	0.28	120746.44	153692.09	58003.03	22590.00
1204	27.8	4853.61	41.44	248852.52	17277.70	0.41	189757.00	137783.99	61901.88	37170.00
1205	27.9	0.00	22.18	133062.20	10529.61	0.17	12.96	20689.28	53692.40	28755.00
1206	27.10	1906.83	44.71	268242.25	13110.51	0.11	790.65	78912.70	20889.28	12.10
1207	27.11	2613.67	45.09	270512.26	13111.39	0.23	13263.00	137754.66	34419.19	16.10
1208	27.12	1178.06	51.20	307206.34	17586.55	0.06	184821.00	165503.59	31053.59	7.86
1209	27.13	1306.83	35.10	210688.30	313797.58	0.06	163892.02	161175.90	50807.91	8.17
1210	27.14	3484.89	46.27	277617.43	13797.58	0.06	147261.56	43.74	31035.39	27810.00
1211	27.15	7099.26	38.82	232917.80	31979.94	0.06	111852.00	36.17	38235.18	8.91
1212	27.16	4356.12	37.63	225770.88	24561.99	0.23	115158.04	177209.66	52441.55	40995.00
1213	27.17	871.22	40.88	245295.32	2499.07	0.11	92817.00	186883.95	39954.37	40185.00
1214	27.18	883.02	29.01	174034.45	10413.09	0.62	6958.16	180625.48	56480.60	39013.00
1215	27.19	3049.28	72.03	432208.01	25025.40	0.00	6958.16	27694.26	35568.08	34605.00
1216	27.20	2178.06	32.55	194091.04	20275.51	0.28	199571.72	43058.97	15718.30	34065.00
1217	27.21	3049.28	72.03	432195.33	16837.59	0.62	4.27	42473.72	4248.19	13.2
1218	27.22	1306.83	88.86	233165.70	5393.91	0.23	17.21	25114.86	10620.47	0.87
1219	27.23	5441.55	43.12	238734.87	3167.33	0.34	5.62	24113.38	9912.44	4.13
1220	27.24	2613.67	41.11	246666.15	16519.18	0.17	990.65	28952.85	4082.98	15.38
1221	27.25	2613.67	11.40	684159.09	14873.54	0.17	5.24	59674.77	4413.40	63340.00
1222	27.26	3484.89	27.70	166191.17	30160.77	0.17	790.65	48452.39	4956.22	44055.00
1223	27.27	1168.89	9.99	59924.47	11910.66	0.00	5.83	75738.00	5499.05	10.13
1244	28.2	0.00	4.69	28139.21	1289.38	0.00	5.74	28122.88	1722.88	10.87
1245	28.3	9058.90	17.77	106633.25	5.40	0.23	1.15	14931.00	21414.79	0.82
1246	28.4	1148.11	18.73	112633.19	3105.63	0.26	8.28	78868.40	5912.44	3.13
1247	28.5	2381.34	32.14	192813.06	34633.32	0.06	107657.06	36.50	8732.59	140855.00
1248	28.6	5722.54	31.96	191752.58	20920.20	0.17	10.33	182808.33	33425.31	36360.00
1249	28.7	1742.45	50.75	304500.69	22886.51	0.26	9.12	136890.33	35401.58	32490.00
1250	28.8	435.61	61.30	367808.03	4.46	0.15	10.62	164050.15	57114.55	8.99
1251	28.9	0.00	33.43	200383.91	12334.40	0.00	12.51	95613.96	157231.72	7.06
1252	28.10	0.00	41.99	251959.44	17363.66	0.06	16.06	210378.50	25441.94	31455.00
1253	28.11	2076.61	42.00	252027.09	21363.43	0.17	13.92	180918.56	35610.74	7.65
1254	28.12	2962.16	29.70	178186.90	4.31	0.17	42.54	222167.24	31601.74	7.65
1255	28.13	11306.83	22.16	332980.29	4.64	0.23	12.22	139225.00	3261.22	2.68
1256	28.14	3818.86	27.39	164344.85	23960.99	0.17	9.13	133204.73	133204.73	3.19
1257	28.15	6633.82	31.98	277871.77	24821.59	0.08	11.48	18735.50	74467.23	9.11
1258	28.16	11735.07	31.33	188097.02	6.45	0.40	10.31	103170.01	408971.63	7.54
1259	28.17	1742.45	35.11	210660.77	28398.61	1.17	10.31	55242.34	31780.72	14.6
1260	28.18	871.22	49.02	294101.21	6672.55	0.31	4.76	82276.94	67108.96	10.49
1261	28.19	435.61	11.96	71744.16	17.17	0.11	5.75	11637.58	25890.36	61425.00
1262	28.20	1306.83	0.93	5561.74	967.04	0.00	0.32	5037.36	23433.85	4.18
1263	28.21	0.00	18.07	108408.34	322.53	0.00	0.17	2878.49	4956.22	1.69
1264	28.22	0.00	23.02	1381562.29	6769.25	0.00	1.17	15210.00	35401.70	0.79
1265	28.23	1306.83	4.30	25780.03	7016.38	0.00	4.23	54990.00	7080.32	9.00
1266	28.24	871.22	15.15	90873.33	1815.98	0.00	0.22	21372.82	6372.28	0.52
1267	28.25	0.07	808.95	184632.98	38262.38	0.62	1.37	62331.27	1485.39	7.88
1268	28.26	0.04	30.73	184632.98	6.60	0.12	1.50	7364.15	0.00	0.12
1269	28.27	435.61	11.04	66239.41	2.36	0.15	2.69	34395.50	2124.09	2.02
1291	29.5	0.00	0.60	3578.66	75.21	0.00	0.00	13193.10	708.03	0.06
1292	29.54	667.94	8.14	48847.58	14916.08	0.17	2.49	32394.37	0.00	0.11
1293	29.55	6476.09	51.55	309323.24	3.77	0.10	8.16	93119.41	40265.61	3.31
1294	29.56	3781.61	34.87	209227.79	4.70	0.11	474.39	104804.14	104804.14	6.19
1295	29.57	3920.50	29.09	174322.09	27281.15	0.43	9.07	117936.00	16036.56	9.07
1296	29.58	3920.50	53.05	318383.00	4.11	0.11	7.43	17340.75	44944.62	1.89
1297	29.59	471.22	60.26	361537.40	15006.24	0.10	8.60	14558.97	34960.41	4.46
1298	29.10	435.61	43.76	262373.52	3319.82	0.06	15.14	196882.40	4378.74	9.38
1299	29.11	1306.83	30.43	182554.33	3319.82	0.17	9.70	13128.29	26574.79	2.85
1299	29.11	4356.12	23.89	143359.16	7542.88	0.00	6.18	80394.84	34570.38	7.45
1299	29.11	4356.12	23.89	143359.16	7542.88	0.00	14.82	16953.92	71213.19	6.87
1299	29.11	4356.12	23.89	143359.16	7542.88	0.00	5.68	72633.92	16953.92	5.11

ANEXO VI-1
EXTRACCIONES



ACUÍFERO VEGA BAJA DEL SEGURA

F-C		GF	D	EVALUACIÓN DE EXTRACCIONES DE AGUA SUBTERRÁNEA (m ³)												VTOTAL
				oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	
21-2	M	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	744
					186	186	186					186				
22-2	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	1518
					72	72	72	105	90	120	120	210	240	210	135	
27-2	M	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	28000
					7000			7000				7000	7000			
21-3	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	675
					93	93	93	93	93					105	105	
24-3	B	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	5692
					232	232	232	407	349	465	465	813	929	813	523	
26-3	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	30224
					4169	4169	4169	4169	7295	6253						
29-3	A	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	7000
					800	800		540	540						4320	
26-4	B	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	11228
					1182	1182	1182	1182	2068	1773					2659	
29-4	A	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	15840
					3150	3150	1170	1170	2880		1080	1080	1080	1080		
29-5	A	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	46800
					3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	
30-5	A	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	46800
					3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	
13-6	A	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	3120
					260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	
25-6	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	220517
					23689	23689	23689	22980				29730	29730	33905	33105	
26-6	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	25000
					5250	5250	1500	1500				2000	2000	2000	5500	
31-6	A	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	62208
					5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184	5184	
32-6	A	D		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	103376
					14192	17592	6792	2592	7776	7776	7776	7776	7776	7776	7776	
20-7	A	D		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	100785
								3494	32318		1310		51433	12230		
25-7	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	335300
					31200	31200	31200	31200	22800	22800	22800	22800	22800	22800	33100	40600
26-7	A	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	29640
					8100	8100		3600	1200		8640					
30-7	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	518400
												129600	129600	129600	129600	
20-8	M	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	50033
					2057	2057	2057	3599	3085	4114	4114	7199	8227	7199	4268	
26-8	A	D		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	539136
														269568	269568	
29-8	A	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	46800
					3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	
13-9	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	13560
					1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	
16-9	M	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	41472
					3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	
21-9	M	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	21560
					880	880	880	1540	1320	1760	1760	3080	3520	3080	1980	
23-9	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	37600
					1200	1200	1200		14000			8000	6000	6000		
24-9	B	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	6921
					283	283	283	494	424	565	565	988	1130	988	635	
25-9	M	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	6083
					249	249	249	421	373	498	498	871	995	871	560	
27-9	A	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	36099
					1473	1473	1473	2579	2210	2947	2947	5157	5894	5157	3316	
28-9	A	E		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	15552
					1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	
17-10	A	D		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	212250
					18000	18000	8850	14850	12850	16850	16850	28000	32000	28000	18000	
20-10	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	34300
					1400	1400	1400	2450	2100	2800	2800	4900	5600	4900	3150	
22-10	B	C		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	132300
					18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900					
23-10	M	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	63504
					2592	2592	2592	4536	3888	5184	5184	9072	10368	9072	5832	
24-10	B	M		oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	159929
					7426	7426	7426	7426	11699	10285	13114	13114	21529	24427	21529	14528

ACUÍFERO VEGA BAJA DEL SEGURA

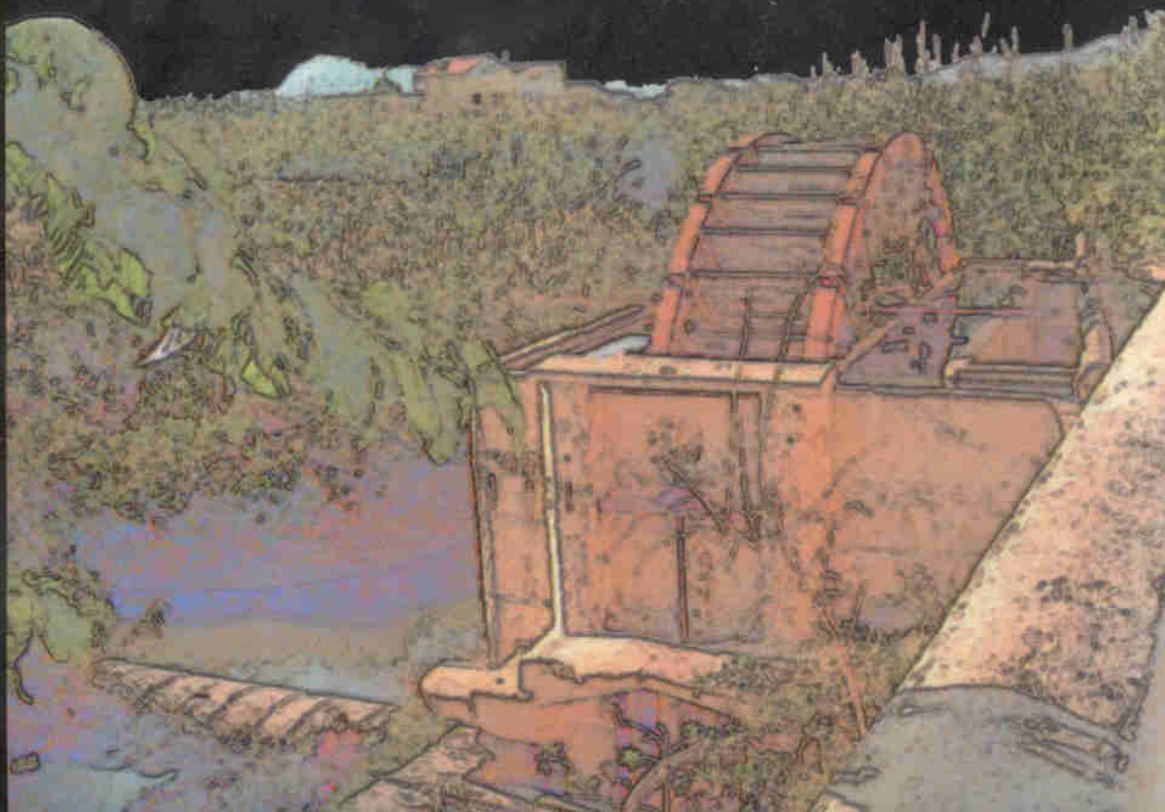
			oct-97	nov-97	dic-97	ene-98	feb-98	mar-98	abr-98	may-98	jun-98	jul-98	ago-98	sep-98	
26-10	B	C	1070	1070	1070		910								4120
28-10	M	E	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	45600
15-11	B	E	496	496	496	496	868	744	992	992	1736	1984	1736	1116	12152
17-11	B	E	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	256	256	8372
18-11	M	E	230	230	230	230	403	346	460	460	806	922	806	518	5641
20-11	M	M	3600	3600	3600	3600	3600								21600
22-11	M	M	14500	14500	14500	14500	25370	21744	28992	28992	50736	57984	50736	32616	355170
17-12	B	E	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	13080
20-12	M	E	3600	3600	3600	3600	3600				3500	3500	3500		32100
28-12	M	M									37800	37300	41700	17700	134500
20-13	M	M	113680	103680	103680	103680	103680	126180							654580
23-13	A	D	88884	209736	229554	357966	98604	595728	365364	71280	170640	148284	282528	248562	3E+06
20-14	M	M	16590	16590	16590	16590	29030	24880	33176	33176	58060	66350	58060	37325	406417
22-14	A	D	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	103680	1E+06
28-14	B	C				688	688					1036	1036	1036	4484
17-17	B	D	50047	50047	283327	278640	293220	81000	90720	90720	93960	103680	93960	69660	2E+06
18-17	B	E	2000	2000	2000	2000	3500	3000	4000	4000	7000	8000	7000	4500	49000
9-18	B	E	520	520	520	520	910	780	1040	1040	1820	2080	1820	1120	12690
19-18	M	E	10000	10000	10000	10000	17500	15000	20000	20000	35000	40000	35000	22500	245000
11-19	B	M	152	152	152	152	266	228	305	305	532	608	532	342	3726
12-19	M	M	720	720	720	720	1260	1080	1440	1440	2520	2880	2520	1620	17640
9-20	B	E				1251	1251	1251			1060	1060	1060	1060	7993
10-20	M	E	7000	7000	7000	7000	13500	11750	15250	14000	25560	29060	25560	16812	179492
13-20	M	E	1000	1000	1000	1000	1750	1500	2000	2000	3500	4000	3500	2250	24500
25-20	A	E	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	15600
9-21	M	E	12614	12614	12614	12614	22075	18922	25226	25226	44150	50458	44150	28382	309045
8-22	A	E	2470	2470	2470	2470	4326	3708	4944	4944	8652	9900	8652	5562	60568
7-23	M	E									750	750	750	750	3000
10-23	B	M	6025	6025	6025	6025	10542	9036	12050	12050	21080	24100	21080	13554	147592
26-23	A	M									1730	1730	1730		5190
26-24	A	E	6640	6640	6640	6640	11620	9960	13280	13280	23240	26560	23240	14940	162680
23-28	M	E	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	14256
7-36	B	C										470	470	470	1410
													Vtotal	hm ³ :	11,657

62208
II



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

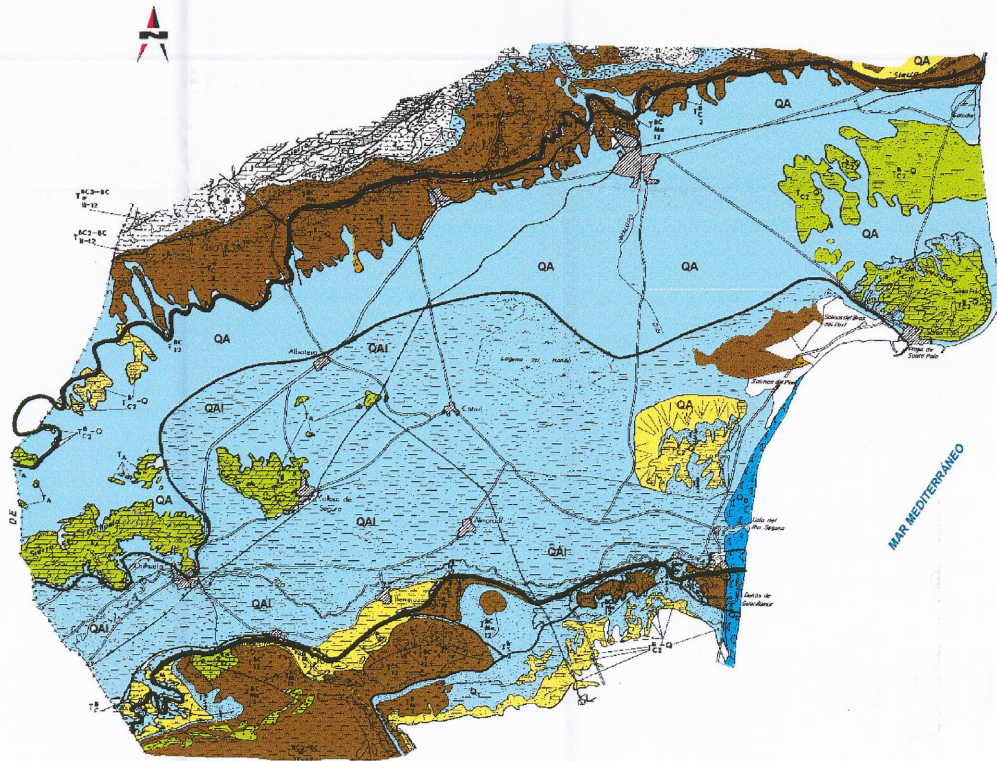
DIPUTACIÓN DE
ALICANTE



ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALOBRE EN LA ZONA SUR DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

PLANOS

Madrid, Febrero del año 2000



LEYENDA

SEDIMENTOS POSTMANTO

TERCIARIO	CUATERNARIO	QAI	QA	QD
	NEÓGENO			
	MIOCENO SUPERIOR PLIOC.			
	TORT. ANDALUCI.			

- QAI Depósitos aluviales
- QA Aluviales aluviales o mantos de arcillas. Aluviones y derrubios
- QD Depósitos dunares
- T_{BC} Limos y arcillas rojas. Episodios de caliche
- T Arcillas y conglomerados
- T Margas blancas, calizas y calcarenitas
- T Arenas calcáreas
- T_{BC} Margas, limos y areniscas
- T_{BC} Arenas y margas. Calizas bioclásticas
- T_{BC} Margas, limos y calizas. Intercalaciones yesíferas

SERIE BÉTICA

TRIÁSICO	SUP.	
	MED.	
	PÉRMICO	

SERIE SUBBÉTICA

CRETÁCICO	
JURÁSICO	
TRIÁSICO	

- T_{BC}-BC Margas grises con intercalaciones de areniscas
- T_{BC}-BC Arenas, conglomerados y calizas bioclásticas
- T_{BC} Margas y areniscas
- T_{BC} Arenas y microconglomerados
- T_{BC} Rocas carbonatadas. Intercalaciones pizarrosas y cuarcíticas
- T Calizas y dolomías
- J Margocalizas, areniscas y margas
- C Calizas y dolomías
- T Margas, arcillas y yesos

SIGNOS CONVENCIONALES

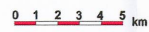
- Contacto normal
- Contacto por discordancia o tectónico
- Falla
- Falla con indicación de hundimiento
- Cabalgamiento
- Anticlinal
- Sinclinal

OTROS SÍMBOLOS

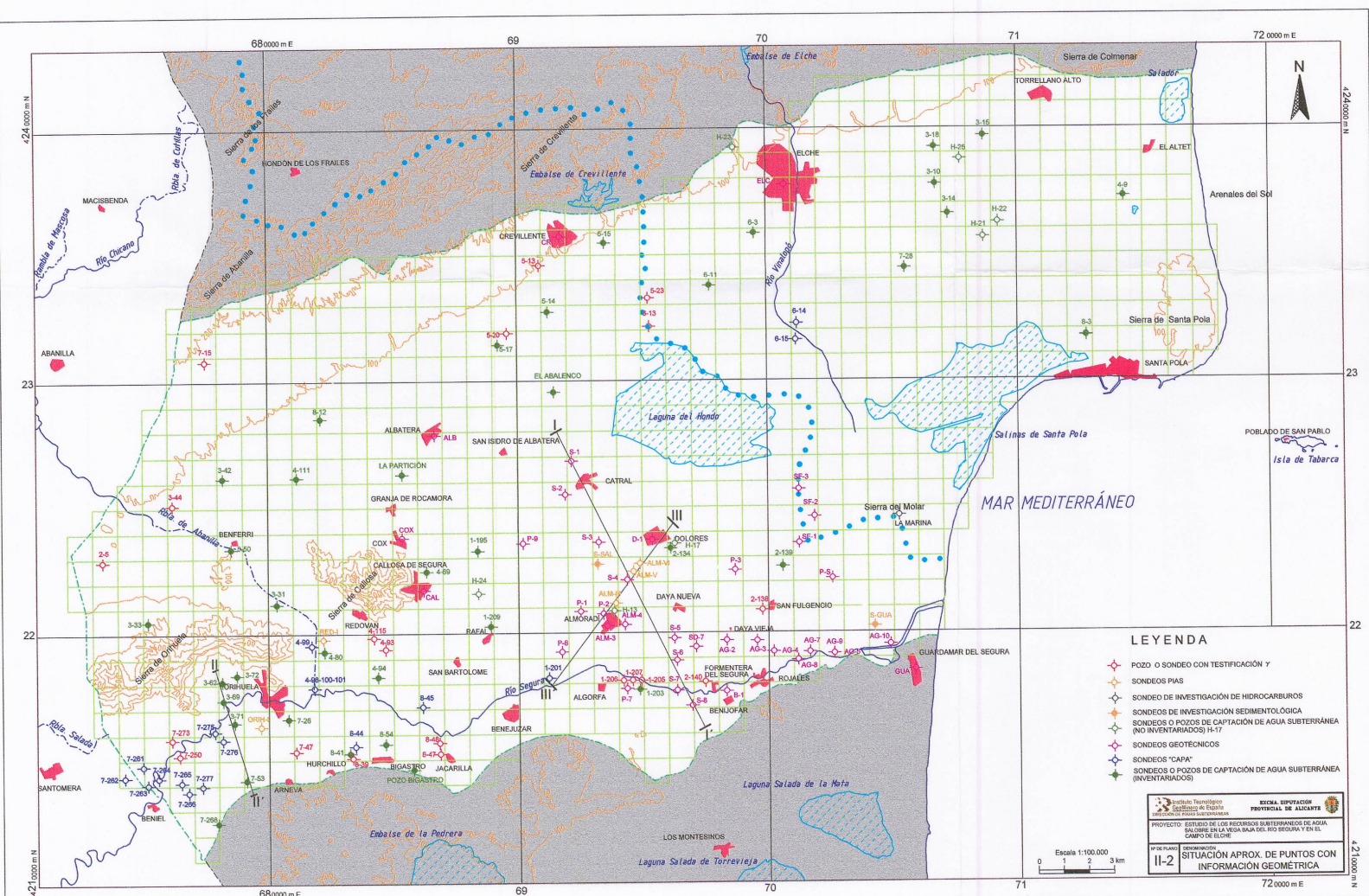
- ~ Límite del Acuífero de la Vega Baja del Segura (07.84)
- ~ Límite propuesto para el acuífero superficial

PERMEABILIDADES

- Formaciones impermeables o de muy baja permeabilidad
- Coexistencia de formaciones permeables e impermeables
- Formaciones permeables por fisuración
- Formaciones detríticas de media o baja permeabilidad
- Formaciones detríticas de alta permeabilidad



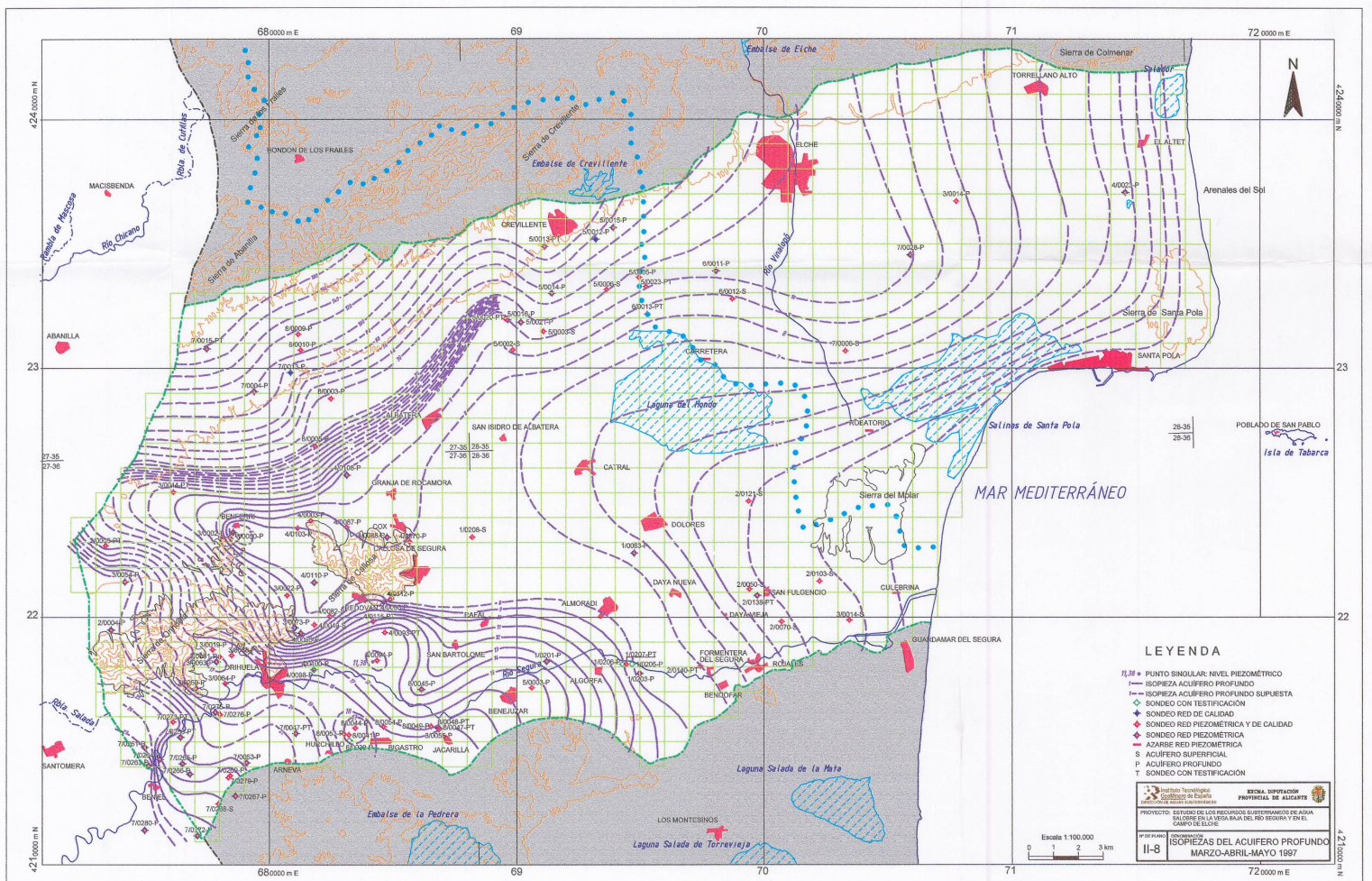
Instituto Tecnológico Geológico de España DIRECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE
	PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALOBRE EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE.
Nº DE PLANO: II - 1	DENOMINACIÓN: MAPA HIDROGEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO



LEYENDA

- ◆ POZO O SONDEO CON TESTIFICACIÓN Y
- ◆ SONDEOS PIAS
- ◆ SONDEO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROCARBUROS
- ◆ SONDEOS DE INVESTIGACIÓN SEDIMENTOLÓGICA
- ◆ SONDEOS O POZOS DE CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA (NO INVENTARIADOS) 14-17
- ◆ SONDEOS GEOTÉCNICOS
- ◆ SONDEOS "CAPA"
- ◆ SONDEOS O POZOS DE CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA (INVENTARIADOS)

<p>INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE AGUAS</p>
<p>PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALADA EN LA ZONA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE</p>	
<p>MAPA PLAN: SITUACIÓN APROX. DE PUNTOS CON INFORMACIÓN GEOMÉTRICA</p>	
<p>ESCALA: 1:100.000</p>	



LEYENDA

- 1/38 PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
- ISOCIEZA ACUÍFERO PROFUNDO
- ISOCIEZA ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
- ◆ SONDEO CON TESTIFICACIÓN
- ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
- ◆ AZARBE RED PIEZOMÉTRICA
- ◆ ACUÍFERO SUPERFICIAL
- ◆ ACUÍFERO PROFUNDO
- ◆ SONDEO CON TESTIFICACIÓN

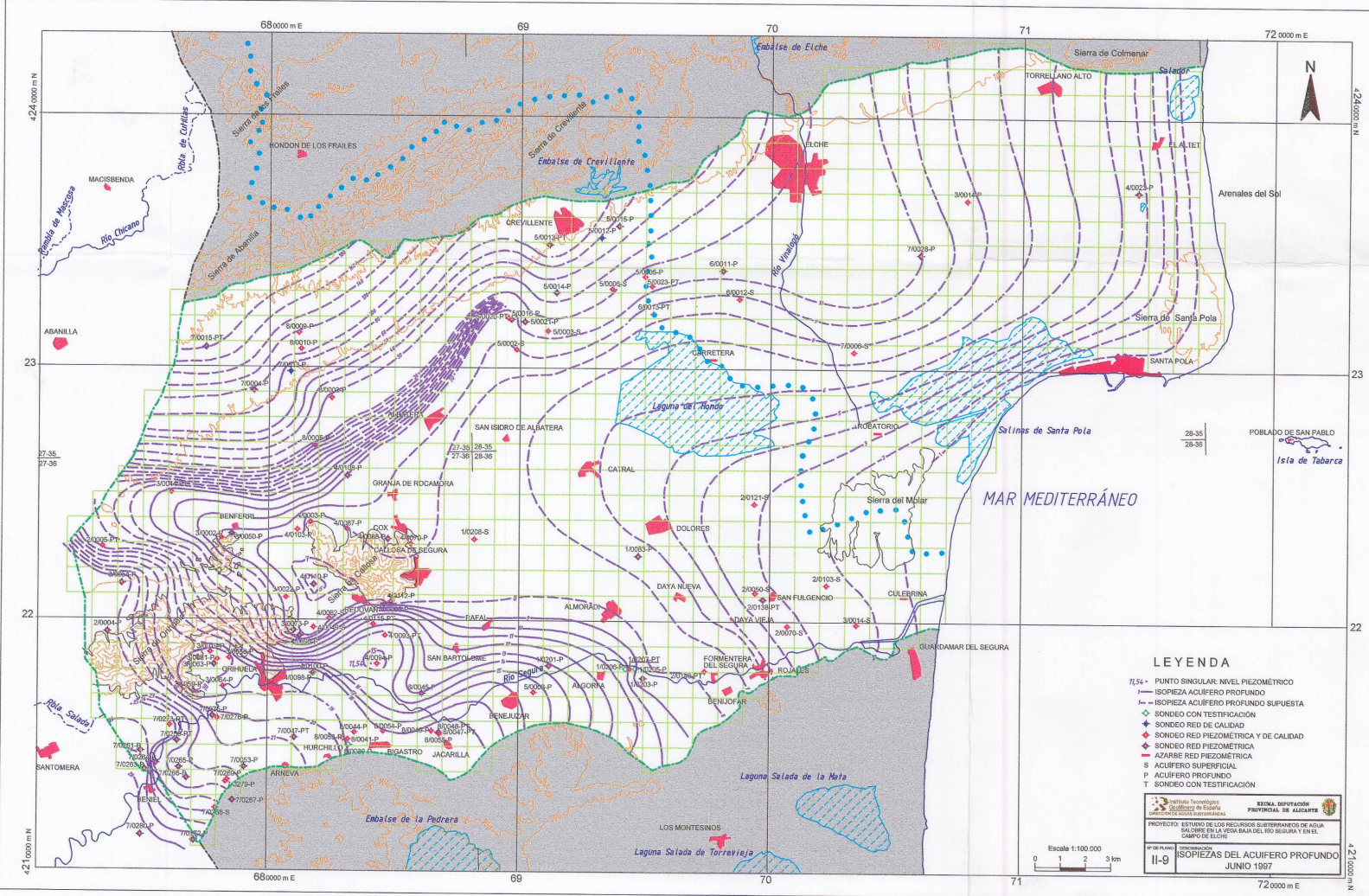
Instituto Tecnológico Geológico de España
 INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOLÓGICO DE ESPAÑA
 DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE AGUA SALADA EN LA VESIA ALBA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE LOS

II-8
 ISOCIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 MARZO-ABRIL-MAYO 1997

Escala 1:1.100.000
 0 1 2 3 km





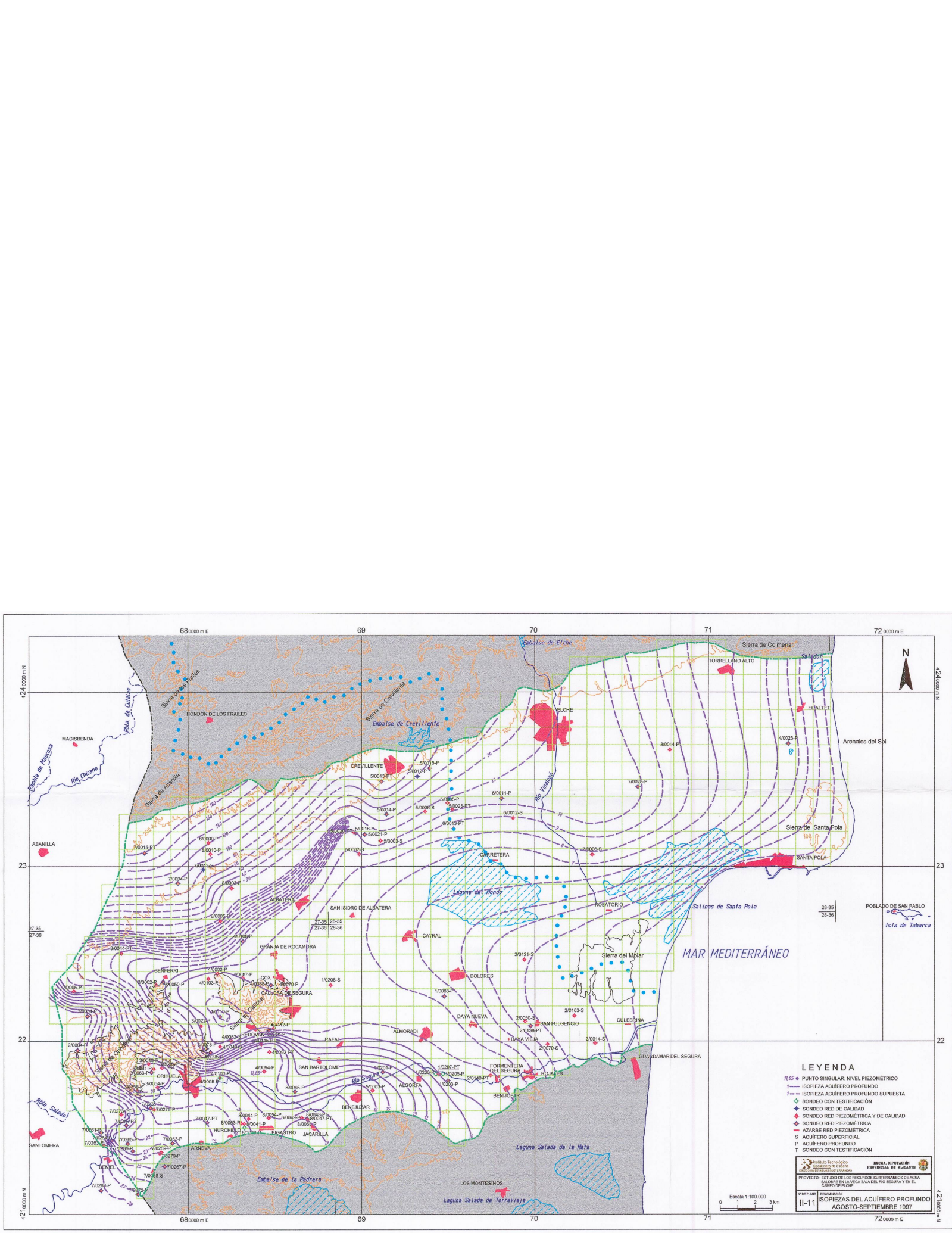
- LEYENDA**
- 71,56 - PUNTO SINGULAR- NIVEL PIEZOMÉTRICO
 - ISOPÍEZAS ACUIFERO PROFUNDO
 - ISOPÍEZAS ACUIFERO PROFUNDO SUPUESTA
 - SONDOS CON TESTIFICACIÓN
 - ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
 - ◆ AZARRE RED PIEZOMÉTRICA
 - S ACUIFERO SUPERFICIAL
 - P ACUIFERO PROFUNDO
 - T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALADURA EN LA VEDA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE.

II-9

ISOPIEZAS DEL ACUIFERO PROFUNDO JUNIO 1987

Escala 1:100.000



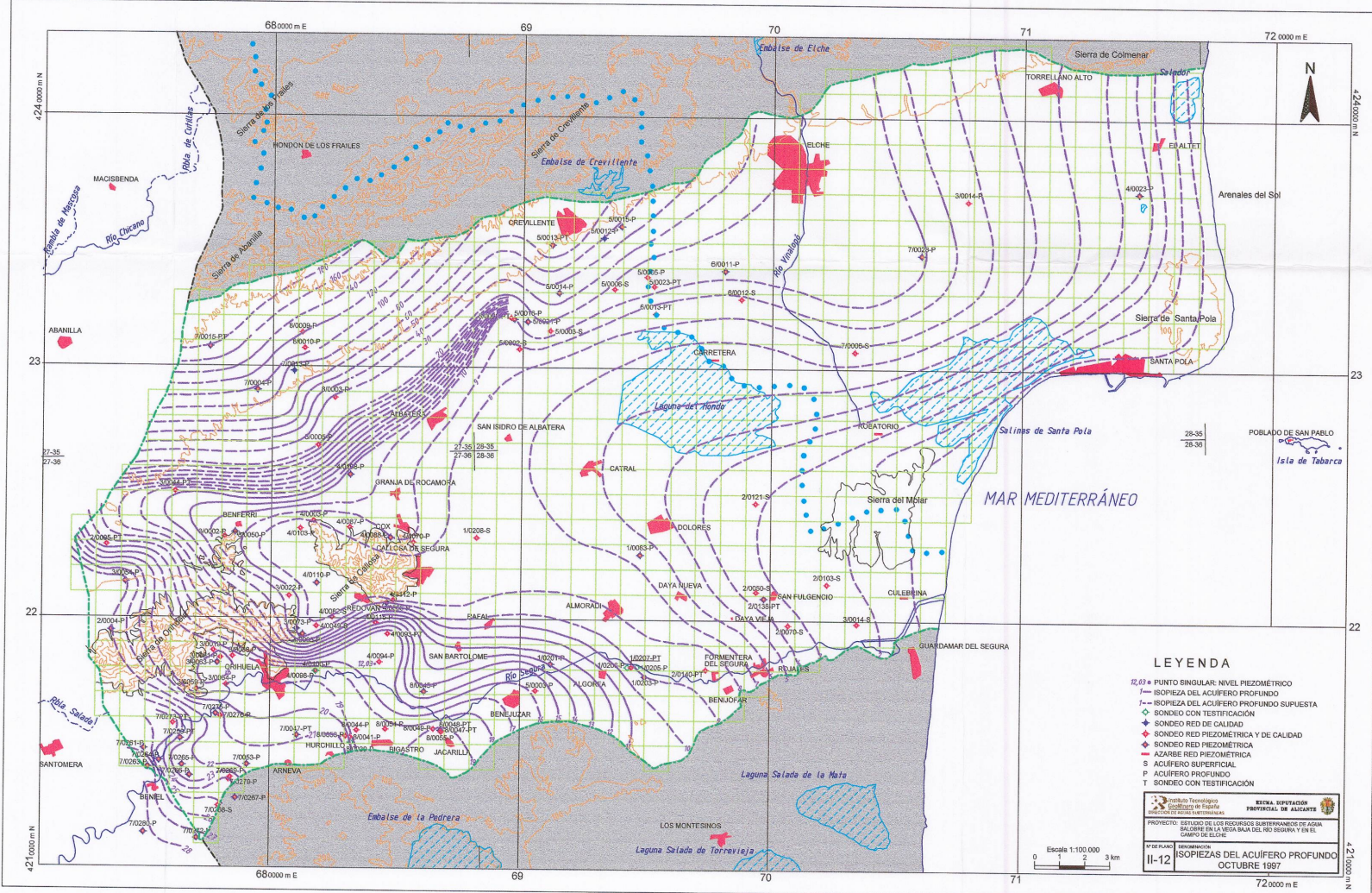
LEYENDA

- PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
- ISOPIEZA ACUÍFERO PROFUNDO
- ISOPIEZA ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
- ◆ SONDEO CON TESTIFICACION
- ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
- ◆ AZARRE RED PIEZOMÉTRICA
- S ACUÍFERO SUPERFICIAL
- P ACUÍFERO PROFUNDO
- T SONDEO CON TESTIFICACION

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALADURA EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELICHE.

INFORMACION:
 II-11 ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 AGOSTO-SEPTIEMBRE 1997

Escala 1:100.000
 0 1 2 3 km



- LEYENDA**
- 72.61 • PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
 - - - ISOPSEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 - - - ISOPSEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
 - ◊ SONDEO CON TESTIFICACIÓN
 - ◊ SONDEO RED DE CALIDAD
 - ◊ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
 - ◊ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
 - ◊ AZARBE RED PIEZOMÉTRICA
 - P ACUÍFERO SUPERFICIAL
 - T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESPAÑA

 REAL LABORATORIO PROVINCIAL DE ALICANTE

 PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALADA EN LA ZONA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE

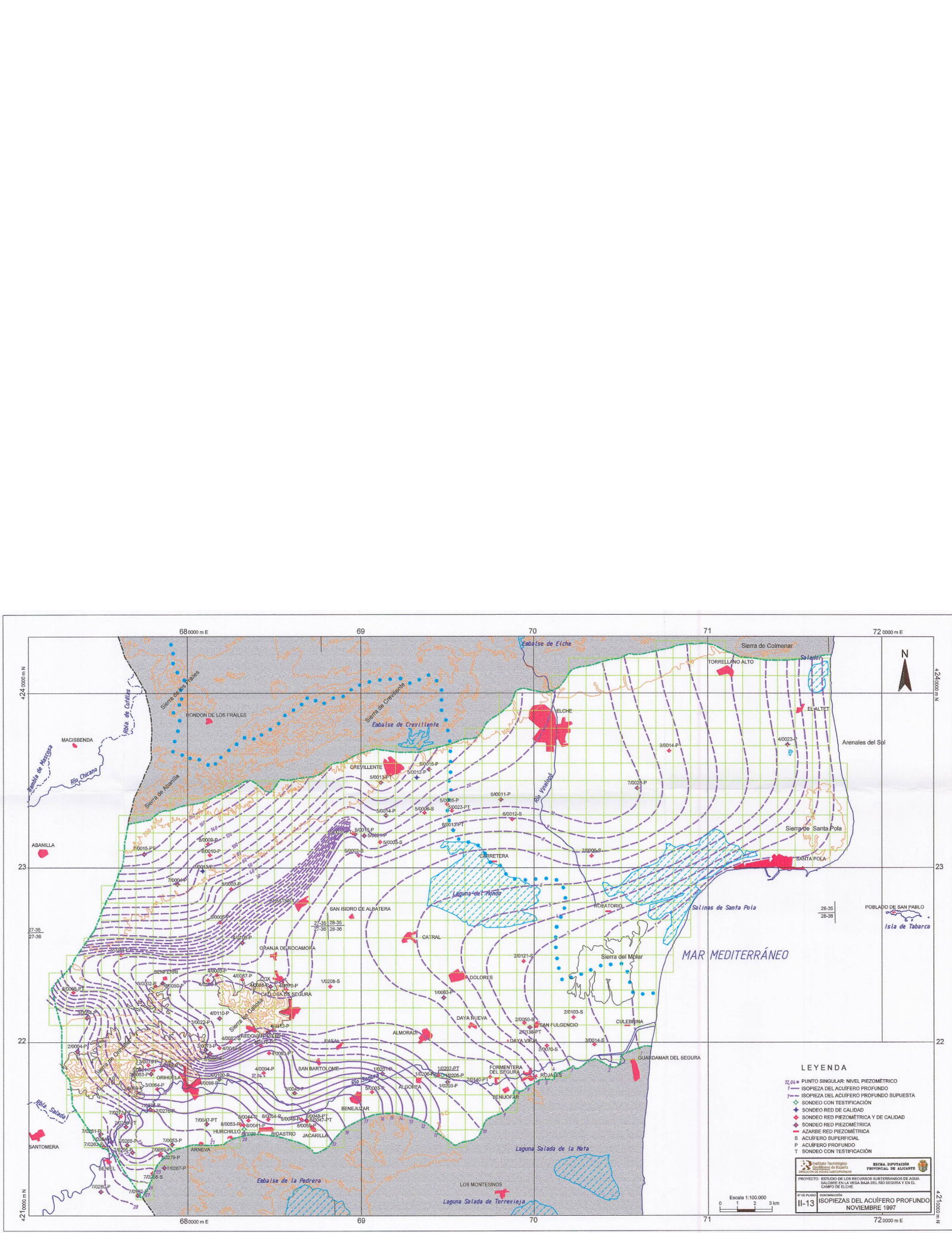
 Nº de PLANO: II-12

 REVISIÓN: ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO

 OCTUBRE 1997

Escala 1:100.000

72 0000 m E



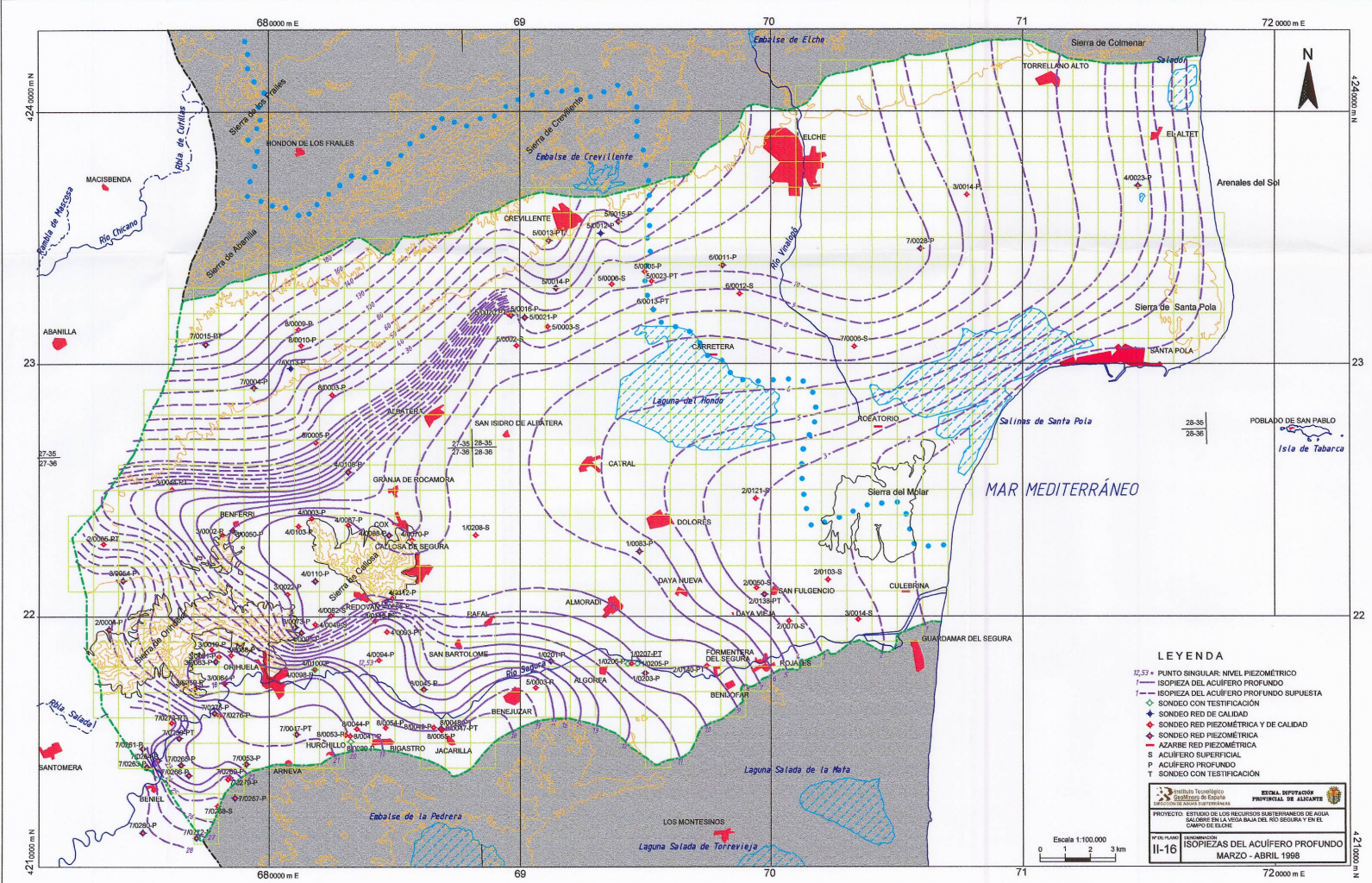
LEYENDA

- PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
- ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO
- ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
- SONDEO CON TESTIFICACION
- ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆ AZARRE RED PIEZOMÉTRICA
- S ACUÍFERO SUPERFICIAL
- P ACUÍFERO PROFUNDO
- T SONDEO CON TESTIFICACION

PROYECTO: REFINERÍA DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA DULCE EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELICHE.

PUNTO: II-13
ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 NOVIEMBRE, 1997

Escala 1:100.000
 0 1 2 3 km



- LEYENDA**
- 12,53 P PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
 - ISOPÍEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 - - - ISOPÍEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
 - SONDEO CON TESTIFICACIÓN
 - ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
 - ◆ AZABRE RED PIEZOMÉTRICA
 - S ACUÍFERO SUPERFICIAL
 - P ACUÍFERO PROFUNDO
 - T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

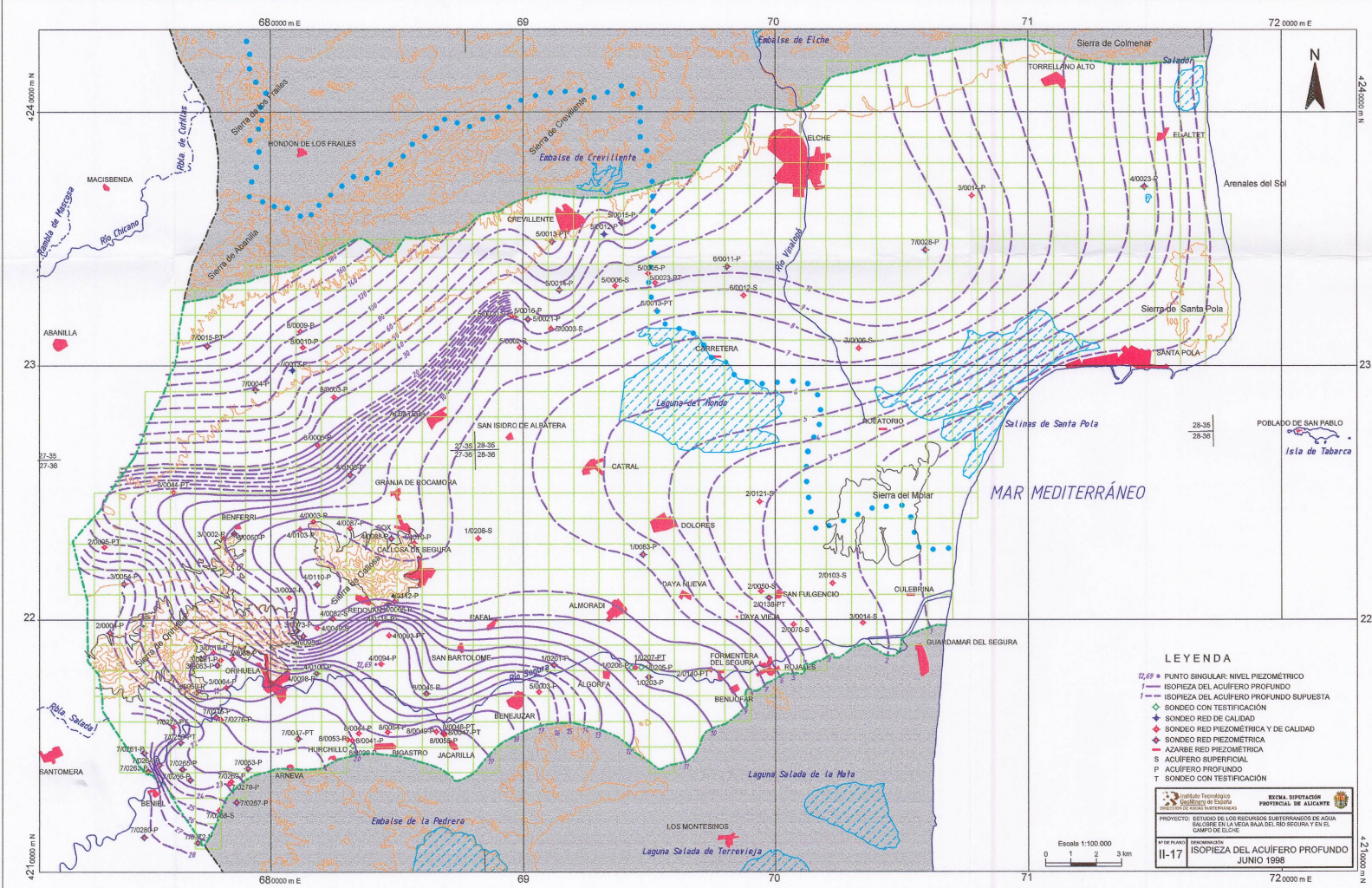
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALICANTE
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALICANTE
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALICANTE

ESCALA SUPLENTORIA
 PROYECTO DE ALICANTE
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALICANTE

PROYECTO: SERVIDOR DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DEL AGUA
 CALDRE EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL
 CAMPO DE ELICHE

PLAN PLANO
II-16 ISOPÍEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 MARZO - ABRIL 1998

ESCALA 1:100.000
 0 1 2 3 km



- LEYENDA**
- 12,69 • PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
 - ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 - - - ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
 - ◊ SONDEO CON TESTIFICACIÓN
 - ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
 - ◆ AZARRE RED PIEZOMÉTRICA
 - S ACUÍFERO SUPERFICIAL
 - P ACUÍFERO PROFUNDO
 - T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEODÉSICO DE ESPAÑA

 GOBIERNO REGIONAL DE VALENCIA

 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

 PROYECTO: SEGURO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA

 SUBCANTÓN DE LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL

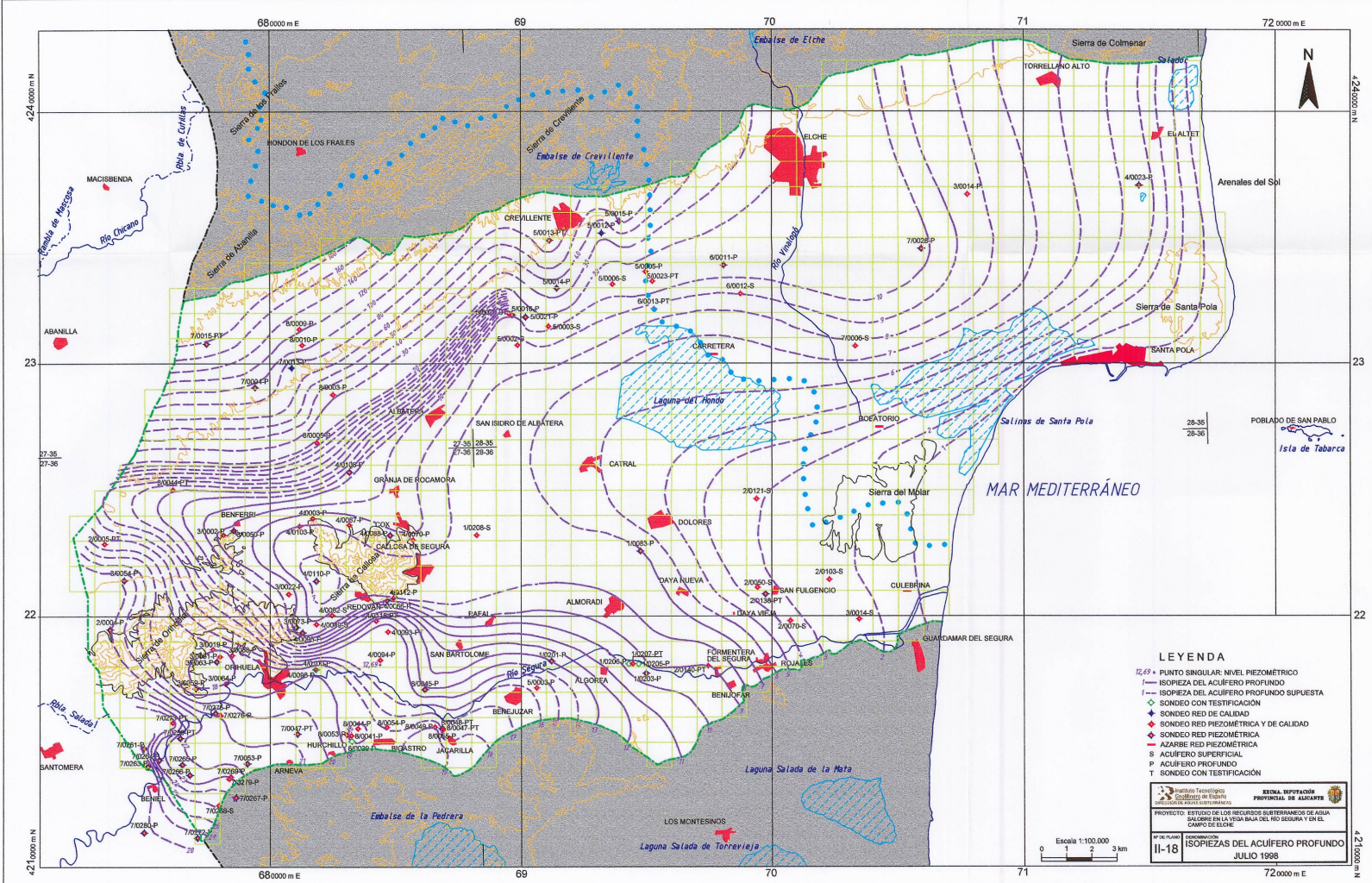
 CAMPO DE ELICHE

 ESCALA: 1:100.000

 HOJA: II-17

 TÍTULO: ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO

 FECHA: JUNIO 1998



- LEYENDA**
- 12,69 + PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
 - ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 - ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
 - ◇ SONDEO CON TESTIFICACIÓN
 - ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
 - ◆ AZARRE: RED PIEZOMÉTRICA
 - S ACUÍFERO SUPERFICIAL
 - P ACUÍFERO PROFUNDO
 - T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOLÓGICO DE ESPAÑA

 DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLÓGIA Y MINAS

 SECCIÓN SUPLENTE DE PROFESORES DE GEOLOGÍA

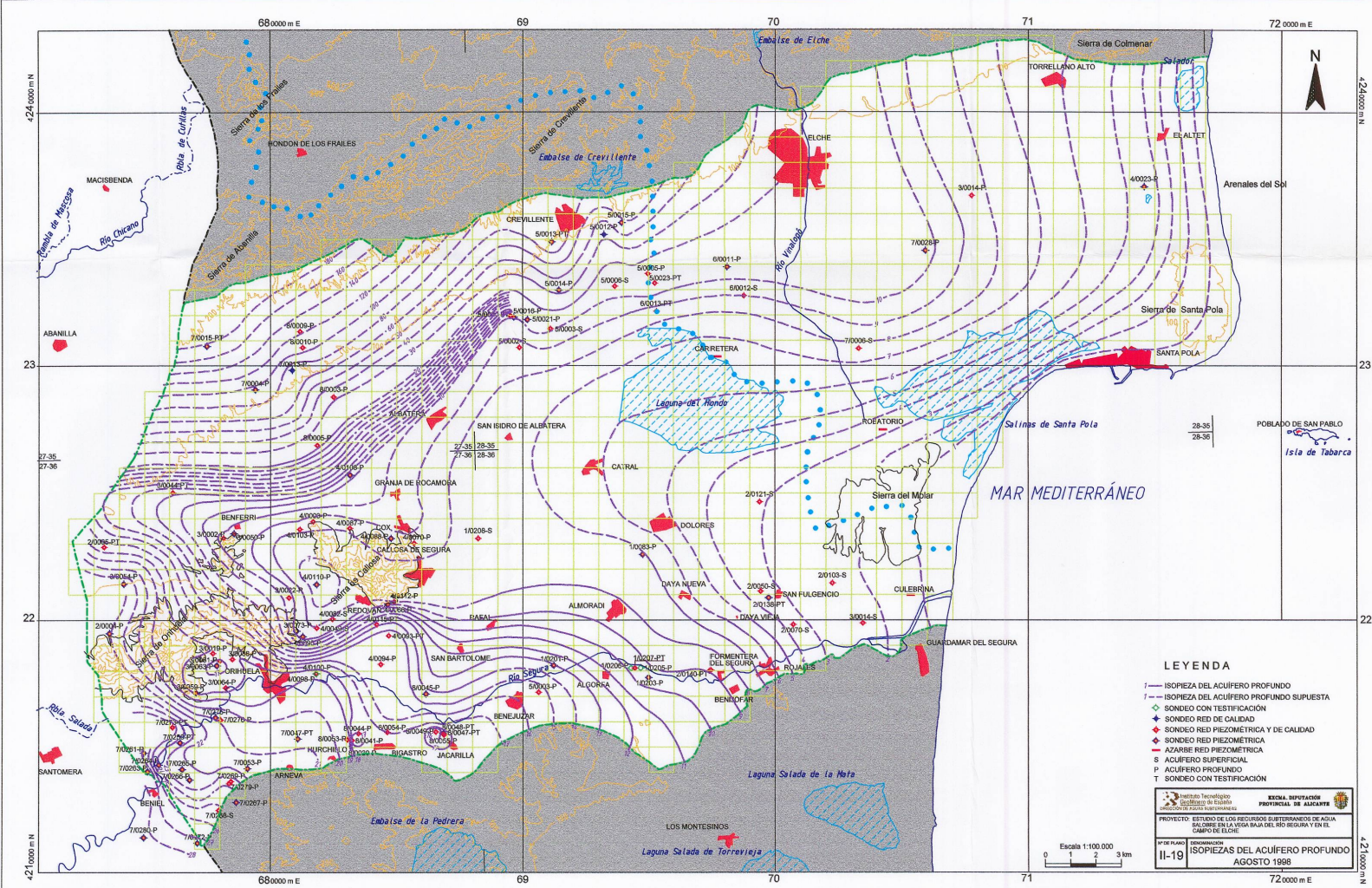
 PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA DULCE EN LA VERA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE.

 Nº de Plan: II-18

 Fecha: Julio 1998

 Escala: 1:100.000

 0 1 2 3 km



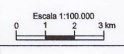
- LEYENDA**
- ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 - - - ISOPIEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
 - ◊ SONDEO CON TESTIFICACIÓN
 - ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
 - ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
 - ◆ AZARRE RED PIEZOMÉTRICA
 - P ACUÍFERO SUPERFICIAL
 - T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

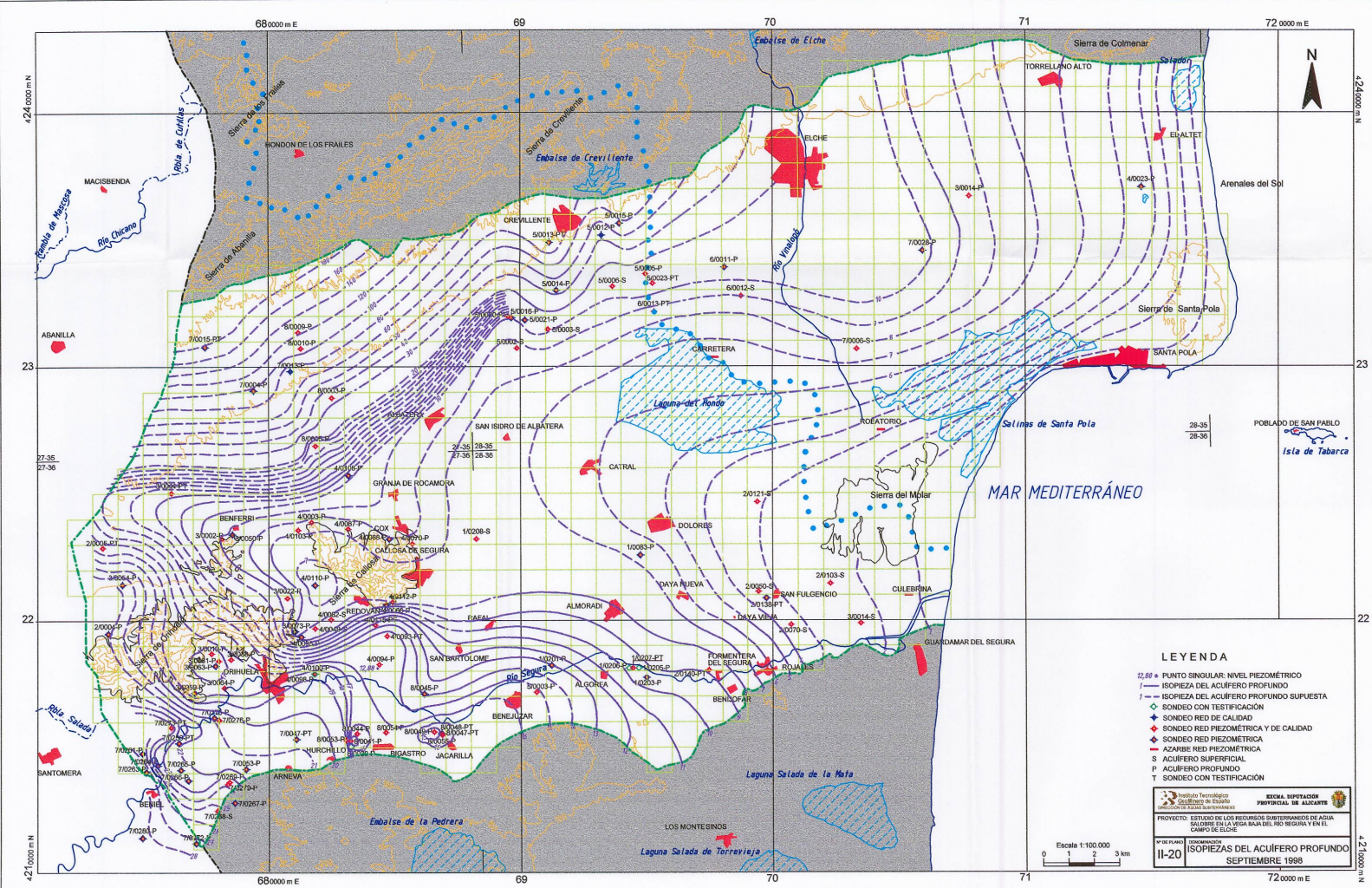
Instituto Tecnológico
 GEOLOGÍA DE ESPAÑA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GEOLÓGICOS

PROYECTO: SERVICIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA
 SALADA EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL
 CAMPO DE ELCHE

OP DE PLANO: 11-19



EDICIÓN: ISOPIEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 AGOSTO 1998





LEYENDA

- 22.88: PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
- : ISOPLEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO
- : ISOPLEZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
- ◊: SONDEO CON TESTIFICACION
- ◆: SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆: SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆: SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
- ◆: AZARRE RED PIEZOMÉTRICA
- S: ACUÍFERO SUPERFICIAL
- P: ACUÍFERO PROFUNDO
- T: SONDEO CON TESTIFICACION

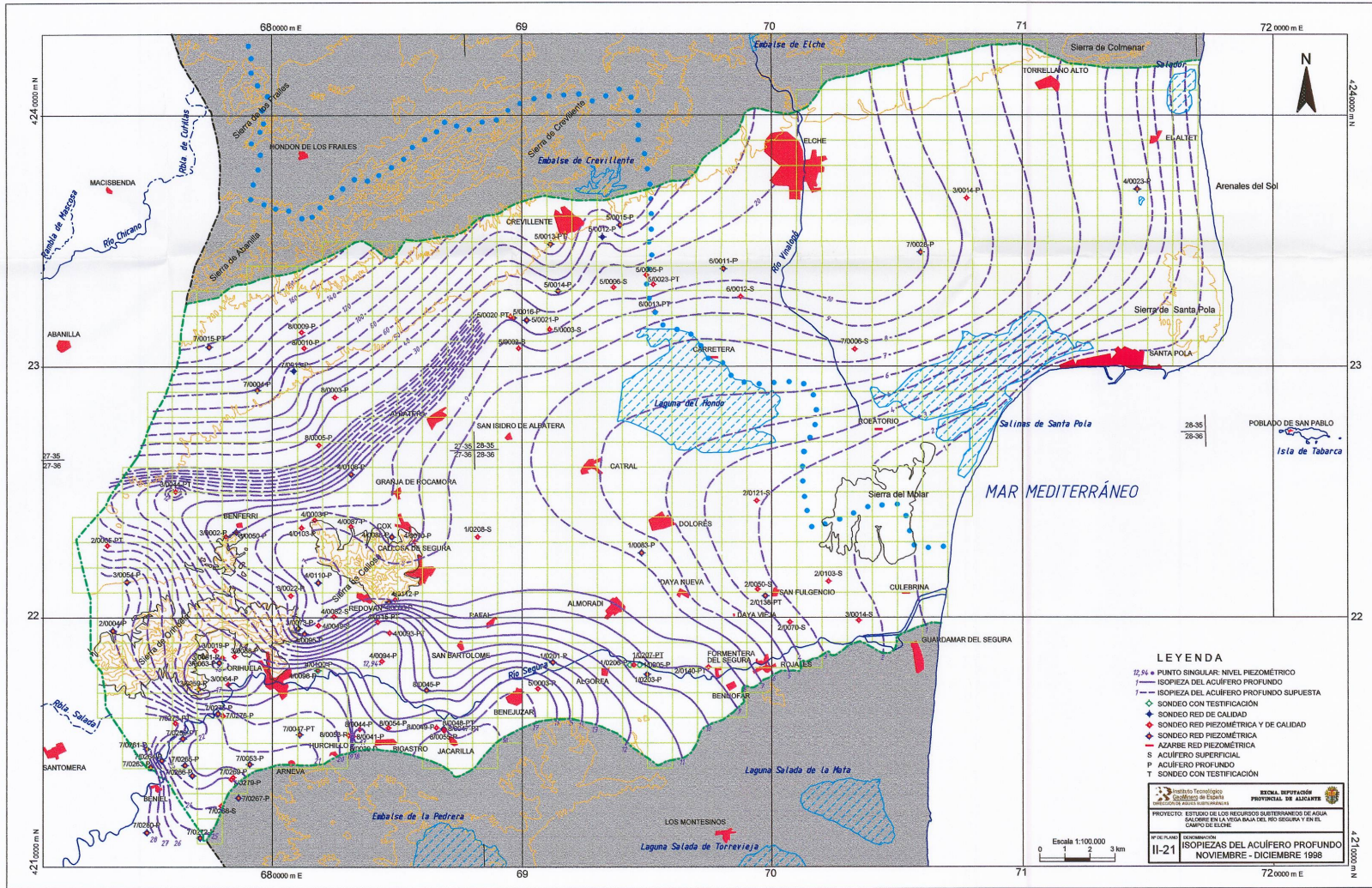



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CASTILLA-LA MANCHA
 AGENCIA REGIONAL DE AGUAS

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA
 SALDABLE EN LA ZONA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL
 CAMPO DE ELICHE

Nº DE PLANO: II-20
 DENOMINACIÓN: ISOPLEZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 SEPTIEMBRE, 1998

Escala 1:100.000
 0 1 2 3 km



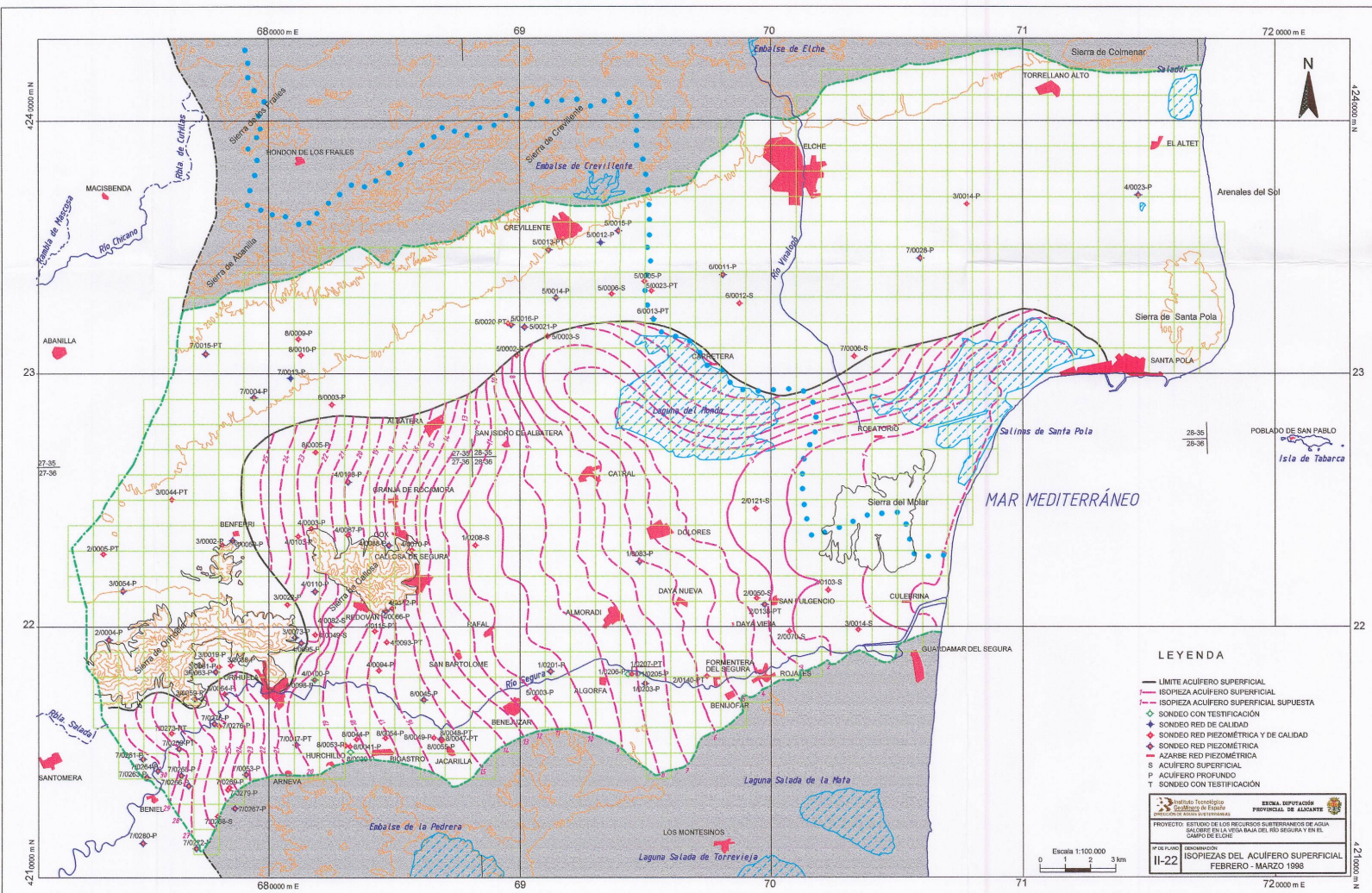
LEYENDA

- 22.94 P PUNTO SINGULAR: NIVEL PIEZOMÉTRICO
- ISOPIÉZA DEL ACUÍFERO PROFUNDO SUPUESTA
- ◆ SONDEO CON TESTIFICACIÓN
- ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
- ◆ AZARBE RED PIEZOMÉTRICA
- S ACUÍFERO SUPERFICIAL
- P ACUÍFERO PROFUNDO
- T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

Instituto Tecnológico
 Confederación de Aguas de Murcia
 Confederación Provincial de Aguas de Alicante

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUSTENTADOS DE AGUA CALIENTE EN LA ZONA BAÑA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE.

ESCALA: 1:100.000
 II-21 ISOPIÉZAS DEL ACUÍFERO PROFUNDO
 NOVIEMBRE - DICIEMBRE 1998



LEYENDA

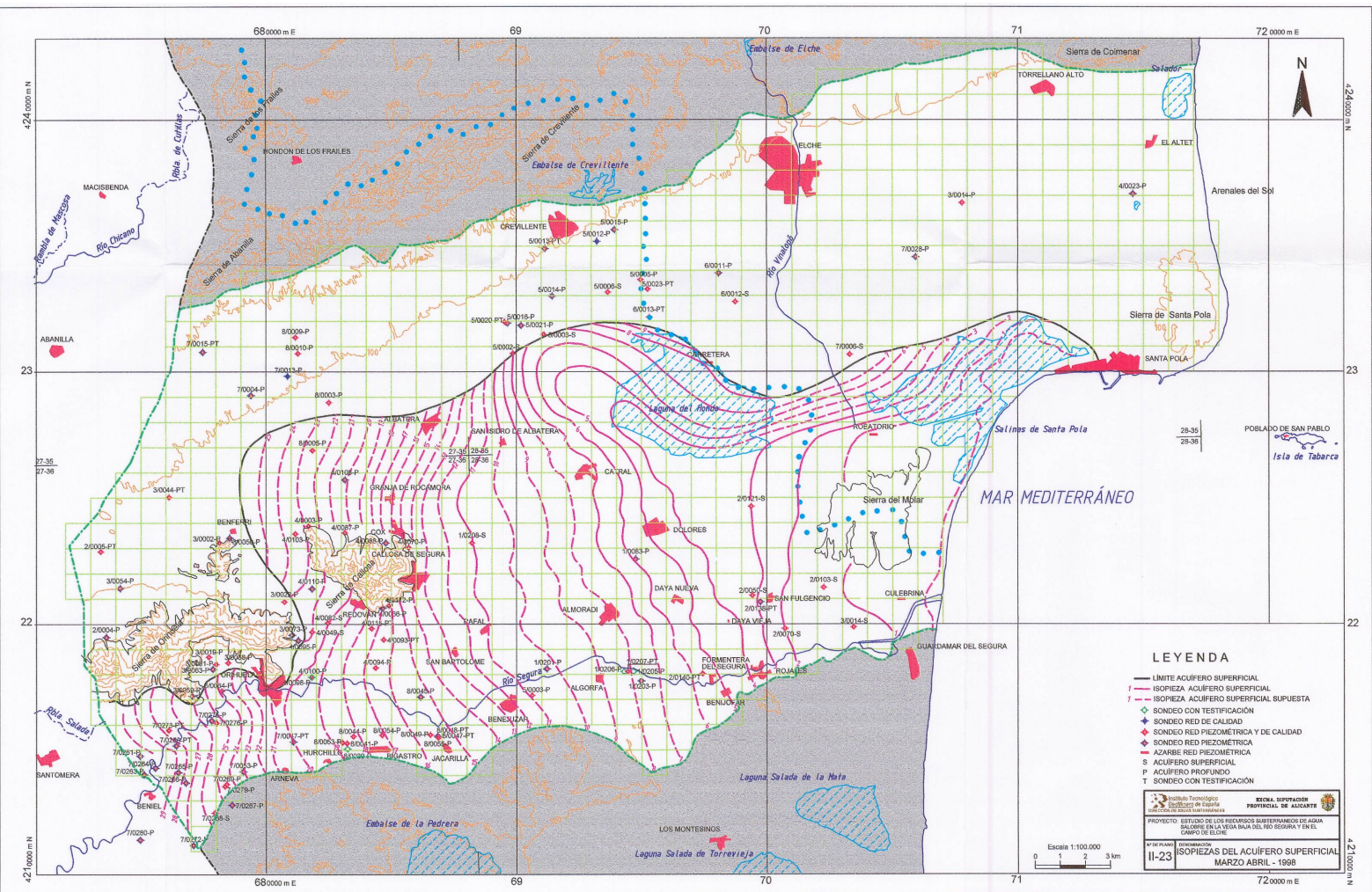
- LIMITE ACUÍFERO SUPERFICIAL
- - - ISOBIEZA ACUÍFERO SUPERFICIAL
- - - ISOBIEZA ACUÍFERO SUPERFICIAL SUPUESTA
- ◆ SONDEO CON TESTIFICACIÓN
- ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
- ◆ AZARRE RED PIEZOMÉTRICA
- S ACUÍFERO SUPERFICIAL
- P ACUÍFERO PROFUNDO
- T SONDEO CON TESTIFICACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEODÉSICO DE ESPAÑA
 DIRECCIÓN GENERAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

PROYECTO: SERVIDOR DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA
 CALIDAD EN LA VESIA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL
 CAMPO DE ELICHE

ESCALA: 1:100.000
 0 1 2 3 km

FECHA PLANO: 11-22
 DENOMINACIÓN: ISOBIEZAS DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL
 FEBRERO - MARZO 1986



LEYENDA

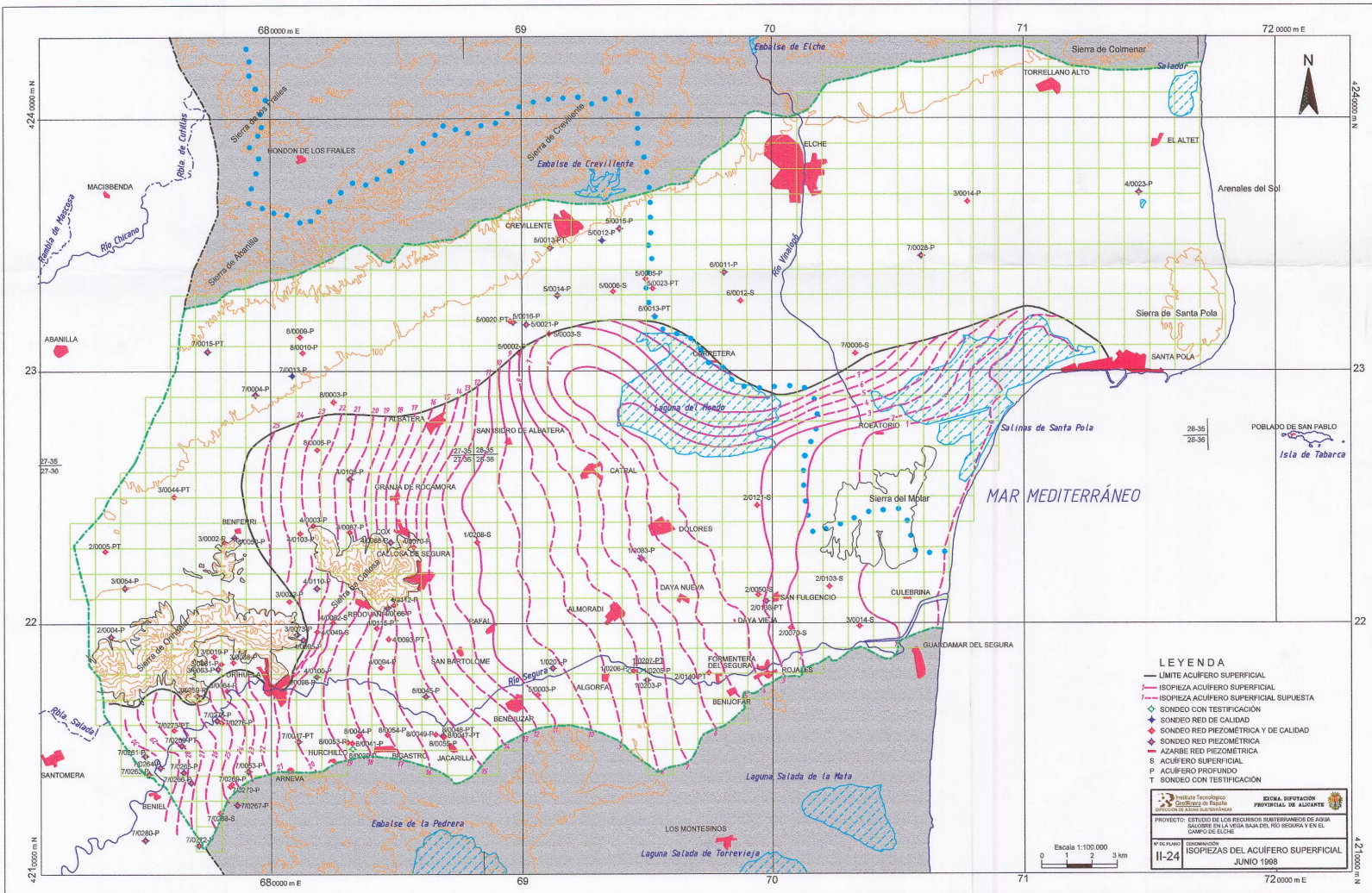
- LIMITE ACUÍFERO SUPERFICIAL
- - - ISOPLEZA ACUÍFERO SUPERFICIAL
- - - ISOPLEZA ACUÍFERO SUPERFICIAL SUPUESTA
- SONDOS CON TESTIFICACIÓN
- ◆ SONDOS RED DE CALIDAD
- ◆ SONDOS RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆ SONDOS RED PIEZOMÉTRICA
- ◆ AZARBE RED PIEZOMÉTRICA
- ACUÍFERO SUPERFICIAL
- P ACUÍFERO PROFUNDO
- T SONDOS CON TESTIFICACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALICANTE
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE AGUAS
 DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA
 SALINAS EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL
 CAMPO DE ELCE



Nº DE PLAN: II-23
 TÍTULO: ISOPLEZAS DEL ACUÍFERO SUPERFICIAL
 MARZO ABRIL - 1998

Escala 1:100.000
 0 1 2 3 Km



LEYENDA

- LIMITE ACUIFERO SUPERFICIAL
- ISOPIEZA ACUIFERO SUPERFICIAL
- ISOPIEZA ACUIFERO SUPERFICIAL SUPUESTA
- ◆ SONDEO CON TESTIFICACION
- ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMETRICA
- ◆ AZARBE RED PIEZOMETRICA
- P ACUIFERO SUPERFICIAL
- S ACUIFERO PROFUNDO
- T SONDEO CON TESTIFICACION

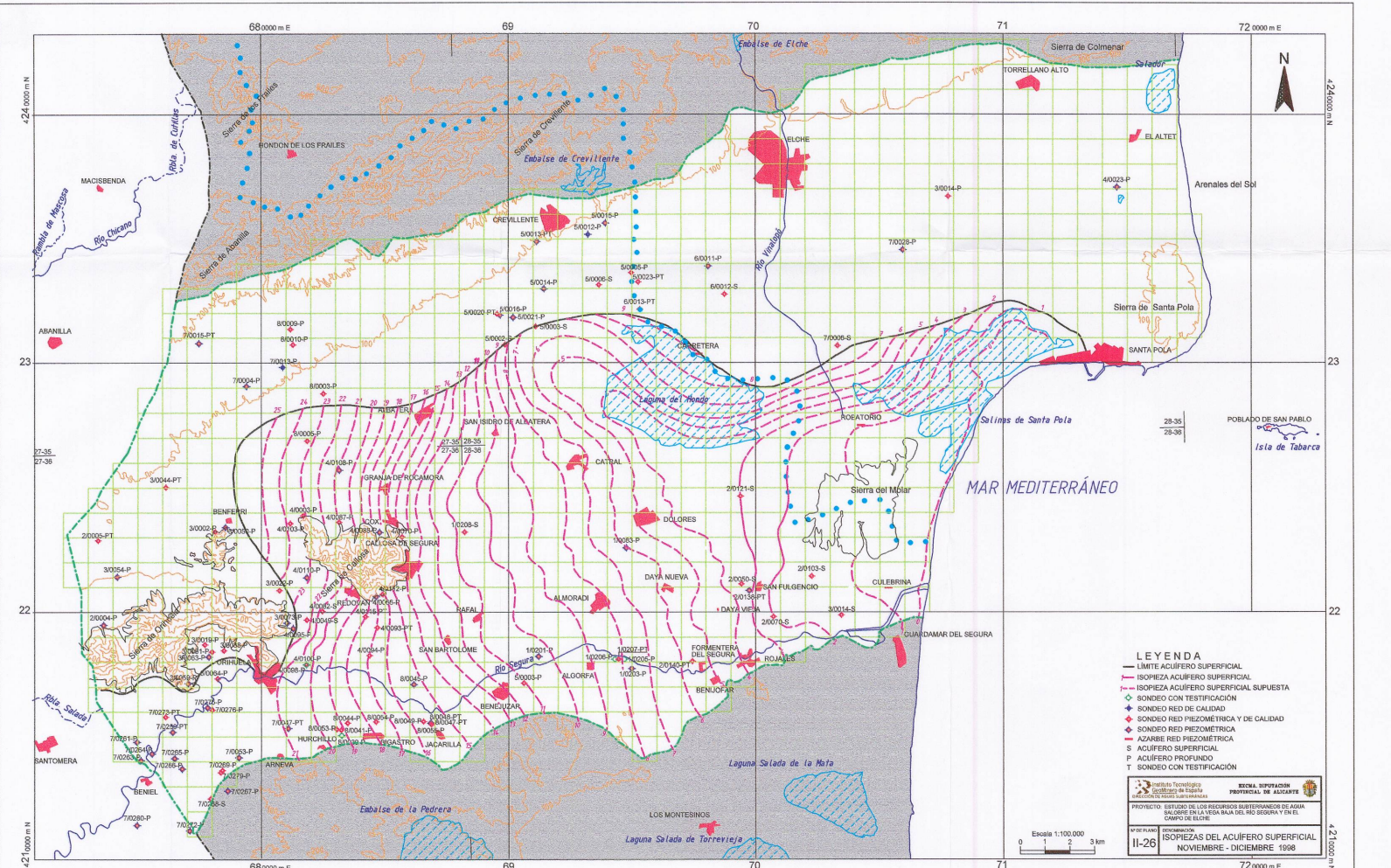



INSTITUTO TECNOLÓGICO GEODÉSICO DE ESPAÑA
 CONFEDERACIÓN PROVINCIAL DE ALARCÓN

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA
 SUBCIBRE EN LA VEDA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL
 CAMPO DE ELICHE

N.º PLAN: II-24
 CONVENIO: ISOPIEZAS DEL ACUIFERO SUPERFICIAL
 JUNIO 1988

Escala 1:100.000
 0 1 2 3 km



LEYENDA

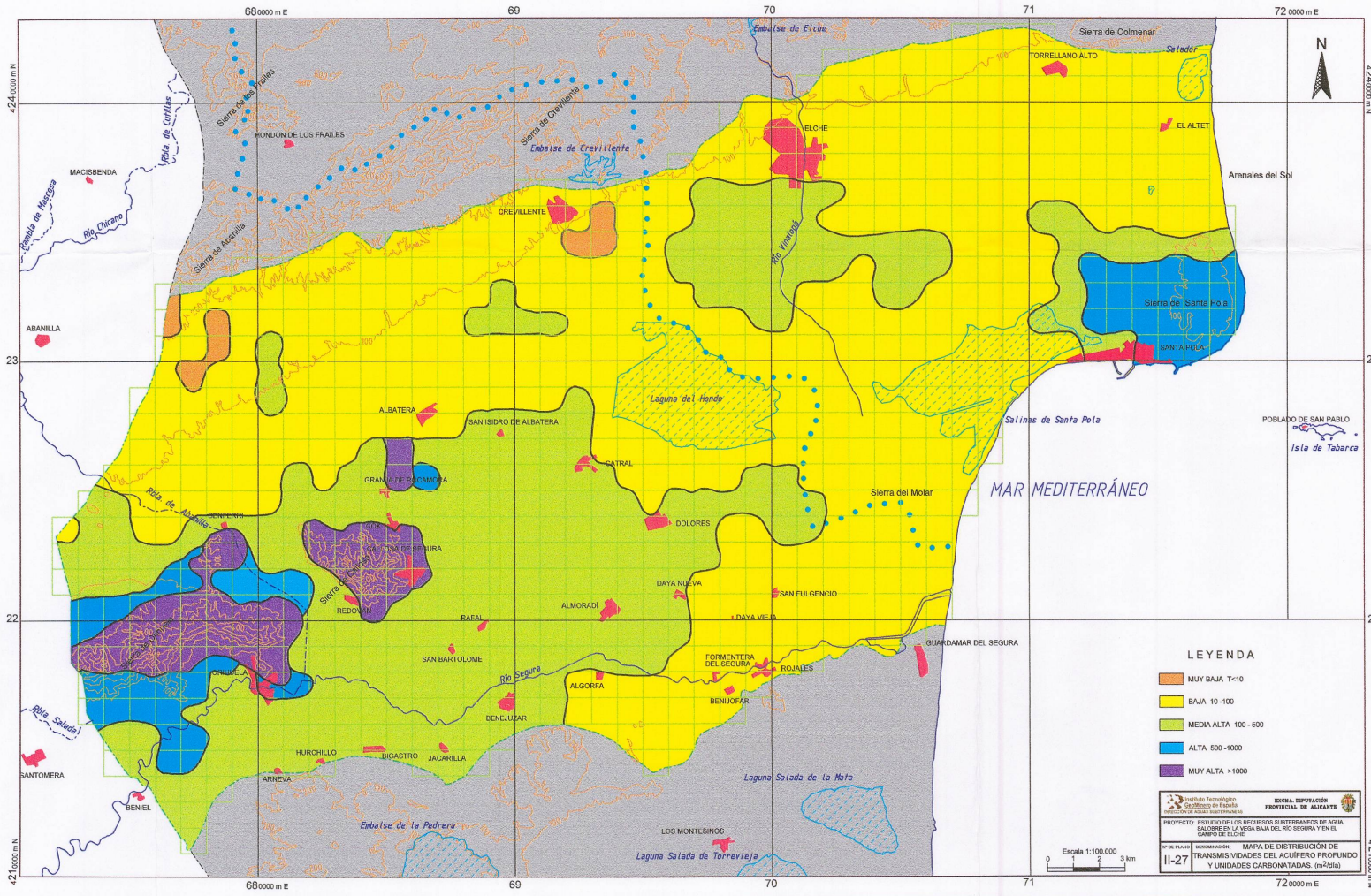
- LIMITE ACUÍFERO SUPERFICIAL
- ISOPIEZA ACUÍFERO SUPERFICIAL
- ISOPIEZA ACUÍFERO SUPERFICIAL SUPUESTA
- SONDEO CON TESTIFICACION
- ◆ SONDEO RED DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA Y DE CALIDAD
- ◆ SONDEO RED PIEZOMÉTRICA
- ◆ AZARBE RED PIEZOMÉTRICA
- S ACUÍFERO SUPERFICIAL
- P ACUÍFERO PROFUNDO
- T SONDEO CON TESTIFICACION

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
 ESCUELA SUPERIOR PROFESIONAL DE ALICANTE

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA DE SECA EN LA ZONA ALTA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELICHE.

Nº DE PLANO: II-26
 FECHA: NOVIEMBRE - DICIEMBRE 1998

Escala 1:100.000
 0 1 2 3 km



LEYENDA

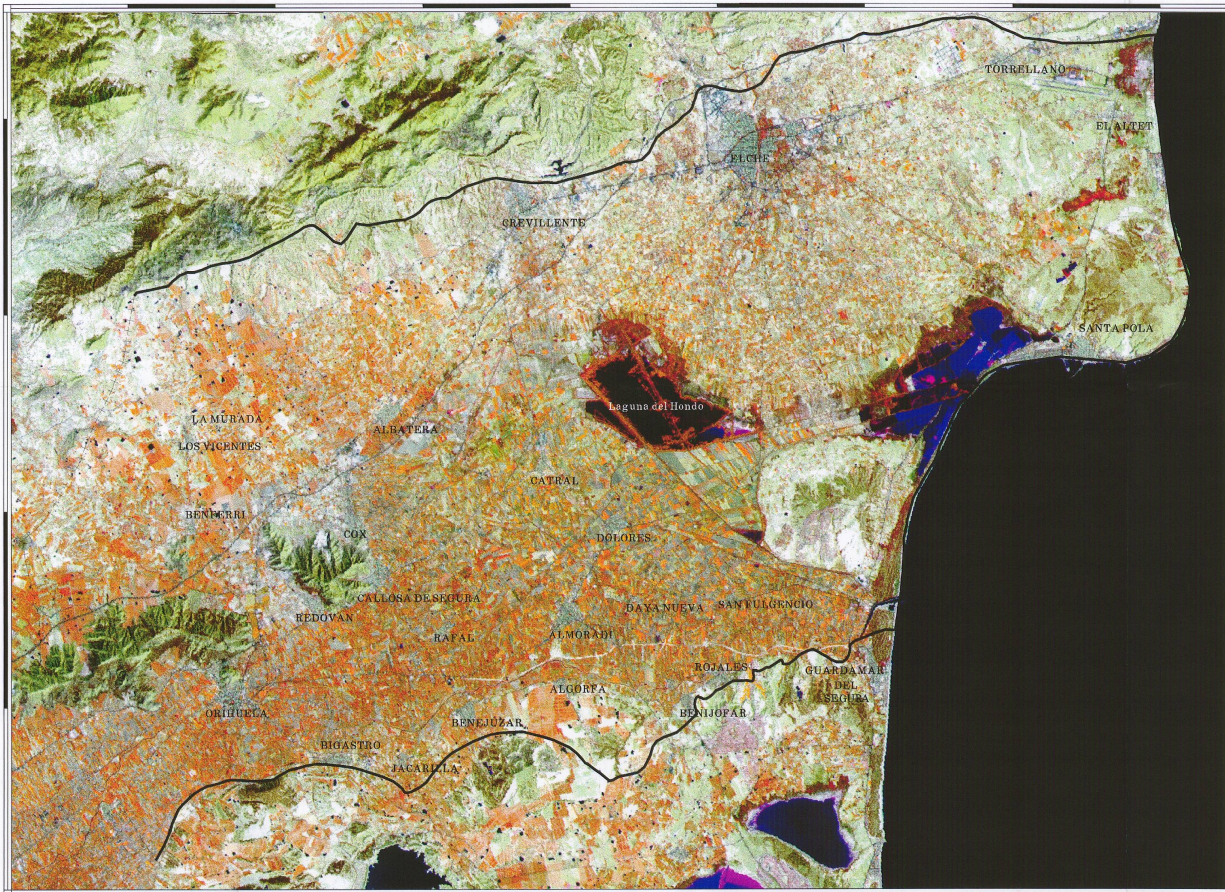
	MUY BAJA T<math><10</math>
	BAJA 10 - 100
	MEDIA ALTA 100 - 500
	ALTA 500 - 1000
	MUY ALTA >1000

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOLÓGICO DE ESPAÑA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOLÓGICO DE ESPAÑA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOLÓGICO DE ESPAÑA
 SECCION DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS
 SECCION DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS
 SECCION DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS
 PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALADURA EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELICHE
 ESCALA: MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE TRANSMISIVIDADES DEL ACUÍFERO PROFUNDO Y UNIDADES CARBONATADAS. (m2/día)
 II-27

Escala 1:100.000
 0 1 2 3 km

0°59'W

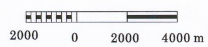
0°39'W



38°5'N

0°59'W

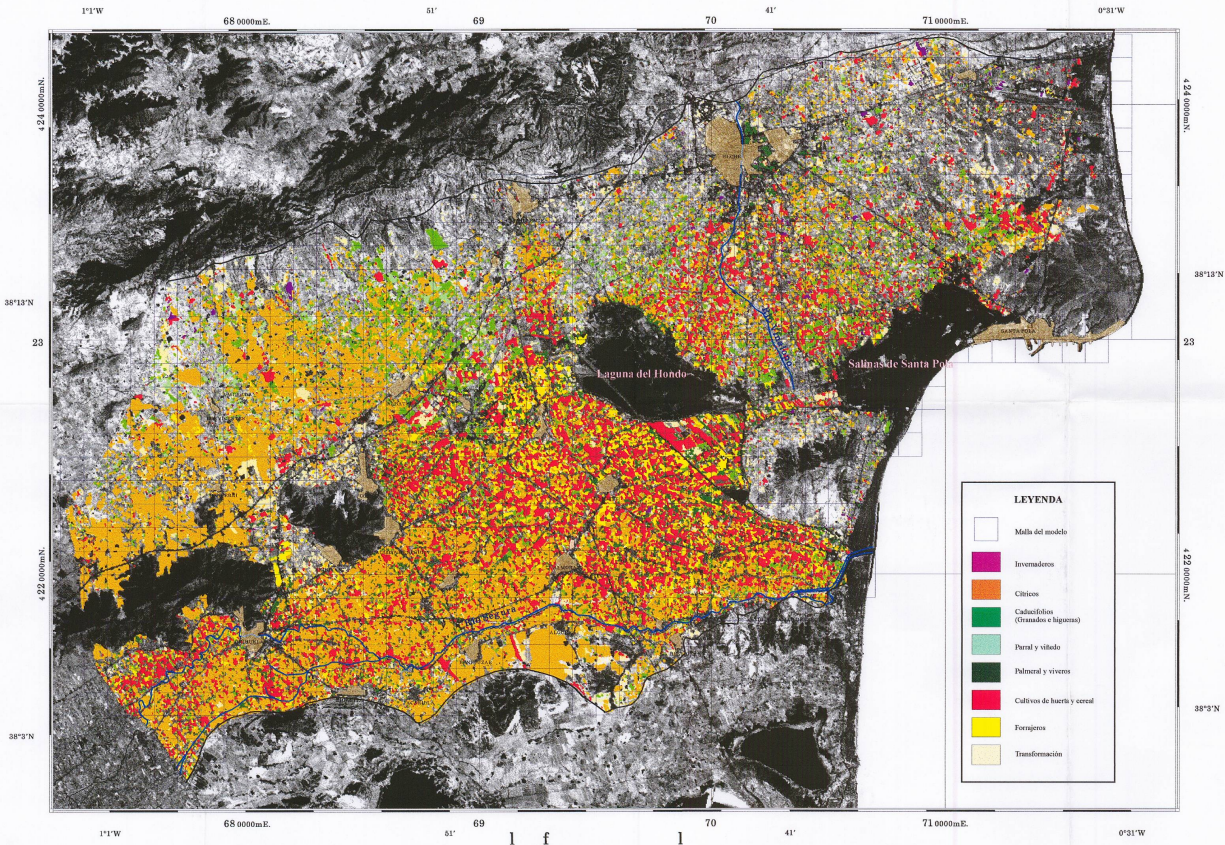
0°39'W



— Limite del acuífero

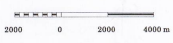
+++ Limite provincial

<p>Instituto Tecnológico Agrario de España INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE ESPAÑA</p>	<p>REGIÓN DE MURCIA PROVINCIA DE ALICANTE</p>
	<p>PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALINRE EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE</p>
<p>Nº DE PLANO V-2</p>	<p>FECHA IMAGEN LANDSAT TM 453 (AGOSTO DE 1986)</p>

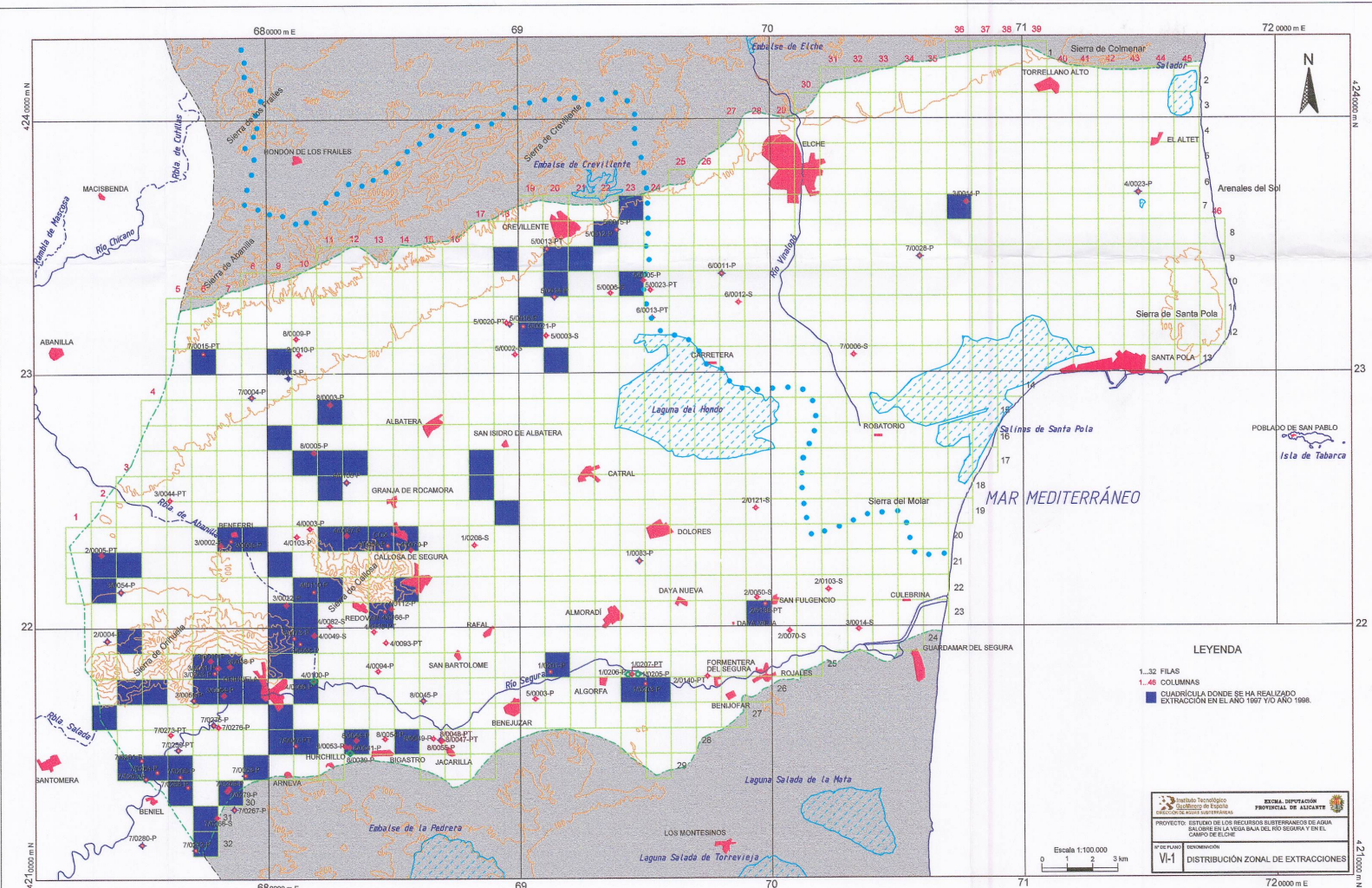


LEYENDA

[White box]	Redes del modelo
[Purple box]	Invernaderos
[Orange box]	Citricos
[Green box]	Cultivos de (Truandas o higueros)
[Light Green box]	Paral y vllado
[Dark Green box]	Palmeral y viveros
[Red box]	Cultivos de hortalizas y cereales
[Yellow box]	Fernjenes
[Light Yellow box]	Transformaciones





<p>Instituto Tecnológico Agrario de Valencia INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE VALENCIA</p>	<p>SECRETARÍA DE POLÍTICA AGROPECUARIA Y PESQUERA</p>
	<p>SECRETARÍA DE POLÍTICA AGROPECUARIA Y PESQUERA</p>
<p>PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DE AGUA SALOBRE EN LA ZONA BAJA DEL PNO RESERVA Y EN EL CAMPO DE ELCHE</p>	
<p>Nº DE PLANO V-3</p>	<p>RECONSTRUCCIÓN CLASIFICACIÓN DIGITAL TM (Marzo 97 - Agosto 98)</p>



LEYENDA

1...32 FILAS
 1...46 COLUMNAS
 ■ CUADRÍCULA DONDE SE HA REALIZADO EXTRACCIÓN EN EL AÑO 1997 Y/O AÑO 1998.

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA-LA MANCHA
 EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE

PROYECTO: ESTUDIO DE LOS RECURSOS SUBSTRATOS DE AGUA SALADA EN LA ZONA IBAJA DEL RÍO SEGURA Y EN EL CAMPO DE ELCHE

PLANIFICACIÓN: VI-1 DISTRIBUCIÓN ZONAL DE EXTRACCIONES

Escala 1:100.000

0 1 2 3 km