



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA  
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES  
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE  
ASISTENCIA EN  
AGUAS SUBTERRÁNEAS  
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

**ACTIVIDAD Nº 15** PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. SECTOR DE ACUÍFEROS EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO DE LOS NÚCLEOS SITUADOS EN LA CUENCA DEL GUADALFEO Y SECTORES COSTEROS ADYACENTES (ALMUÑECAR, ALBUÑOL Y CASTELL DE FERRO) GRANADA.

**Documento 15.7.-** Actualización del conocimiento hidrogeológico de la Unidad 06.22 Río Verde y modelización matemática del acuífero.

MEMORIA



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Obras Públicas y Transportes

**ACTIVIDAD Nº 15 PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. SECTOR DE ACUÍFEROS EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO DE LOS NÚCLEOS SITUADOS EN LA CUENCA DEL GUADALFEO Y SECTORES COSTEROS ADYACENTES (ALMUÑECAR, ALBUÑOL Y CASTELL DE FERRO) GRANADA.**

**Documento 15.7.- Actualización del conocimiento hidrogeológico de la Unidad 06.22 Río Verde y modelización matemática del acuífero.**

**MEMORIA**



<b>INFORME</b>	Identificación: Actualización del conocimiento hidrogeológico de la Unidad 06.22 Río Verde.
	Fecha: Junio 2000
<b>TÍTULO</b>  PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. SECTOR DE ACUÍFEROS EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO DE LOS NÚCLEOS SITUADOS EN LA CUENCA DEL GUADALFEO Y SECTORES COSTEROS ADYACENTES (ALMUÑECAR, ALBUÑOL, Y CASTELL DE FERRO) GRANADA.  ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO DE LA UNIDAD 06.22 RÍO VERDE Y MODELIZACIÓN MATEMÁTICA DEL ACUÍFERO.	
<b>PROYECTO</b>  CONVENIO JUNTA DE ANDALUCÍA 1996-2000. Nº SICOAN (96.039).	
<b>RESUMEN</b> En el marco del Convenio de Colaboración establecido entre el ITGE y la Consejería de O.P. de la Junta de Andalucía, se vienen desarrollando una serie de estudios como mejora de los abastecimientos urbanos entre ellos los relativos a la modelización matemática de acuíferos cuya explotación sostenible, permita el mantenimiento del abastecimiento de áreas de gran demanda.  * continuar al dorso en caso necesario	
Revisión  <b>Nombre:</b> Juan Antonio López Geta  <b>Unidad:</b> Aguas Subterráneas y Geotecnia  <b>Fecha:</b> Agosto 2000	<b>Autores:</b> Javier Heredia  <b>Responsables:</b> Juan Carlos Rubio Campos/José Manuel Murillo Díez



## ÍNDICE

### **1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

### **2. PLANTEAMIENTO DEL MODELO Y CONCEPTUALIZACIÓN**

### **3. DATOS DE ENTRADA**

#### **3.1. GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO Y CONDICIONES EN LOS LÍMITES**

##### **3.1.1. Topografía**

##### **3.1.2. Sustrato**

##### **3.1.3. Espesores del acuífero**

##### **3.1.4. Discretización del dominio modelado y condiciones de borde**

#### **3.2. PARÁMETROS HIDRÁULICOS**

#### **3.3. PIEZOMETRÍA**

#### **3.4. VOLÚMENES DE AGUA DULCE CONSIDERADOS: BALANCE HÍDRICO**

##### **3.4.1. Entradas por infiltración de caudales superficiales**

##### **3.4.2. Entradas por infiltración de la precipitación**

##### **3.4.3. Entradas por retornos de riegos**

##### **3.4.4. Salidas por bombeo**

##### **3.4.5. Drenaje por la galería de Las Angosturas**

##### **3.4.6. Salidas por flujo subterráneo al mar**

##### **3.4.7. Balance hídrico resultante y consideraciones sobre la variación de reservas**



#### **4. CALIBRACIÓN**

##### **4.1. CALIBRACIÓN: PARÁMETROS**

**4.1.1. Permeabilidad, k**

**4.1.2. Conexión hidráulica río-acuífero, CR**

**4.1.3. Dren**

**4.1.4. Recarga por infiltración de la lluvia y los retornos de riego y Aportaciones de borde de las cuencas vecinas**

##### **4.2. CALIBRACIÓN: PIEZOMETRÍA**

##### **4.3. CALIBRACIÓN DEL MODELO: BALANCE HÍDRICO**

#### **5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

#### **6. SIMULACIONES**

**6.1. SIMULACIÓN: HIPÓTESIS I**

**6.2. SIMULACIÓN: HIPÓTESIS II**

#### **7. RESUMEN Y CONCLUSIONES**

#### **8. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**



## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura F1. Mapa topográfico de la U.H. 06.22 "Río Verde"**
- Figura F2. Mapa del sustrato de la U.H. 06.22 "Río Verde"**
- Figura F3. Mapa de isoespesores de la U.H. 06.22 "Río Verde"**
- Figura F4 a-c. Planta y secciones del modelo.**
- Figura F5. Zonificación inicial de permeabilidad**
- Figura F6. Zonificación inicial del coeficiente de almacenamiento**
- Figura F7. Pozos de observación**
- Figura F8. Condiciones de contorno río-acuífero, río Verde, y de dren, galerías de  
Las Angosturas**
- Figura F9. Zonificación de recarga por infiltración de precipitación más retorno de  
regadíos.**
- Figura F10. Zonificación de las condiciones de contorno de caudal prefijado:  
aportaciones de subcuencas laterales**
- Figura F11. Modelo calibrado: zonificación de permeabilidades resultante.**
- Figura F12. Modelo calibrado: tramos del río Verde activos.**
- Figura F13. Modelo calibrado: correlaciones entre niveles datos y calculados e  
histogramas de residuos.**
- Figura F14. a-f. Modelo calibrado: piezometría calculada y dirección de circulación  
de flujo**
- Figura F15. Modelos calibrado: Balance Hídrico**
- Figura F16. Simulación: Hipótesis I. Emplazamiento de los pozos de recarga.**



**a. Hipótesis Ia. Emplazamiento de los pozos de recarga.**

**b. Hipótesis Ib. Emplazamiento de los pozos de recarga.**

**Figura F17. Simulación: Hipótesis Ia: Piezometría resultante.**

**Figura F18. Simulación: Hipótesis Ib: Piezometría resultante.**

**Figura F19. Simulación: Hipótesis II: Piezometría resultante.**



## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla T1.- Distribución de superficies de las cuencas hidrográficas de los ríos Verde y Seco para el modelo de flujo.**
- Tabla T2. Parámetros de condiciones de contorno de río**
- Tabla T3. Resultado del tratamiento de los datos de la Estación INM nº 62221 Almuñécar**
- Tabla T4. Resultado del tratamiento de los datos de la Estación INM nº 6222 Jete.**
- Tabla T5. Entradas por infiltración de la precipitación.**
- Tabla T6. Resumen de las extracciones y drenaje por la Galería de Las Angosturas, en hm<sup>3</sup>/año, del acuífero del río Verde. (\*) Valores estimados en el presente Proyecto y/o introducidos en el modelo.**
- Tabla T7. Balance hídrico del acuífero aluvial del río Verde.**
- Tabla T8. Balance hídrico del acuífero aluvial del río Seco.**
- Tabla T9. Calibración del modelo: Balance Hídrico**
- Tabla T10. Resultados del análisis de sensibilidad**
- Tabla T11. Simulación: Hipótesis Ia: Balance Hídrico resultante.**
- Tabla T12. Simulación: Hipótesis Ib: Balance Hídrico resultante.**
- Tabla T13. Simulación: Hipótesis II. Balance Hídrico resultante.**





## ÍNDICE DE APÉNDICES

### **APÉNDICE I : Información Piezométrica**

- I.1. Información General**
- I.2. Datos ITGE**
- I.3. Datos CHSE**
- I.4. Información del modelo**

### **APÉNDICE II :Infiltración: Información meteorológica**

- II.1. Resumen de la información meteorológica**
- II.2. Balance Hídrico bajo distintas hipótesis de CC**
- II.3. Datos pluviométricos**
- II.4. Datos de temperaturas medias**

### **APÉNDICE III :Infiltración: Información sobre riego**

- III.1. Bombeos y riegos mensuales**
- III.2. Retornos de riego**

### **APÉNDICE IV : Información cargada en el modelo**

- IV.1. Recarga por infiltración**
- IV.2. Balance Hídrico general resumido**
- IV.3. Aportaciones de Cuencas y Formaciones Vecinas**



#### **IV.4. Bombeo**

**IV.4.1. Información general y emplazamiento de los pozos**

**IV.4.2. Datos 1985/86-1991/92**

**IV.4.3. Galería de Las Angosturas**

**IV.4.4. Datos de bombeo cargados al modelo**



## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Unidad Hidrogeológica 06.22 "Rio Verde" se encuentra situada en el sector costero oriental de la provincia de Granada (Costa Tropical). Esta Unidad, de naturaleza detrítica, está compuesta por los depósitos aluviales de los ríos Verde y Seco, con una superficie conjunta de 5.5 km<sup>2</sup> de los que 4.2 km<sup>2</sup> corresponden al primer aluvial referido - río Verde - y el resto (1.3 km<sup>2</sup>) al del río Seco. Ambos aluviales muestran su mayor extensión en sus tramos bajos y llegan a ponerse en contacto inmediatamente aguas arriba de la ciudad de Almuñécar. Desde un punto de vista geográfico tales depósitos han dado lugar a fértiles vegas en un enclave climáticamente privilegiado en el que se han asentado diferentes culturas a lo largo de los tiempos.

Hasta la década de los sesenta, el volumen de agua superficial derivada por las acequias de riego era suficiente para satisfacer las necesidades de los cultivos tradicionales (caña de azúcar y hortalizas) sin hacer apenas uso del agua subterránea. A partir de entonces la zona sufre sucesivas transformaciones agrícolas por el cambio de los cultivos citados a subtropicales; es en este momento cuando se intensifica la explotación del acuífero. Actualmente el interés económico del acuífero radica en la alta rentabilidad de los cultivos, mayoritariamente subtropicales (chirimoya y aguacate), que allí se desarrollan, bien sobre el propio acuífero o en las laderas colindantes. El otro pilar de la economía actual del sector es el turismo centralizado en la localidad de Almuñécar, con una alta demanda en el periodo estival, coincidente con la mayor demanda de recursos para el regadío de los cultivos.

Los principales núcleos de población de la zona son Almuñécar cuyo término municipal engloba la mayor parte de la superficie de ambos acuíferos. Jete (en el río Verde) y Otívar (extremo norte del aluvial del río Verde).



La cuenca hidrográfica comprende una superficie conjunta de unos 120 km<sup>2</sup> de los que 99 km<sup>2</sup> pertenecen al río Verde y 21 km<sup>2</sup> al río Seco. Los únicos dos cauces que en parte de sus cursos presentan carácter permanente, por recibir la descarga de una serie de manantiales en cabecera, son el río Verde y su afluente por la izquierda a la altura del municipio de Otivar, el río Lentegi. Tal carácter se mantiene hasta aproximadamente la localidad de Jete, en donde las derivaciones para riego y la infiltración en el cauce reducen paulatinamente el caudal en lámina libre hasta anularse. El comportamiento de río perdedor y cauce seco se suele mantener hasta la desembocadura la mayor parte del año y sólo en periodos de fuertes precipitaciones, y recarga, el río llega a descargar agua al mar. Excepcionalmente, tras periodos muy húmedos se evidencia incluso un tramo de río ganador en el sector de la desembocadura.

En la cuenca cabe distinguir dos sectores claramente diferenciados: al norte se localizan los abruptos relieves carbonatados triásicos alpujárrides del macizo de Sierra Almijara (y denominaciones más locales: Sierras del Chaparral y Cázulas) que forman parte de la U.H. Tejeda-Almijara-Las Guájaras. El sector meridional de la cuenca, de topografía más suave, está dominado por los afloramientos de metapelitas del Complejo Alpujárride (esquistos y cuarcitas triásicas y paleozoicas, fundamentalmente del Manto de Salobreña).

El acuífero objeto del estudio corresponde al aluvial de edad cuaternaria, cuyos materiales -gravas, arenas y limos- reposan discordantemente sobre metapelitas alpujárrides de baja permeabilidad. No obstante, en el sector del municipio de Otivar, el acuífero detrítico presenta poco espesor y se pone en contacto con los mármoles de la U.H. Tejeda-Almijara-Las Guájaras: el borde meridional del sistema es el mar Mediterráneo.

A pesar de sus reducidas dimensiones en comparación con otras unidades hidrogeológicas de las cuencas del sur de España, los acuíferos de los ríos Verde y, en menor medida, el río Seco, han sido objeto de numerosas investigaciones por parte del actual Instituto Tecnológico Geominero de España, la Confederación

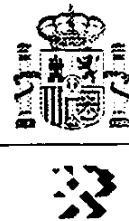


Hidrográfica del Sur de España y la Universidad de Granada. Uno de los estudios más recientes es el realizado por la Confederación Hidrográfica del Sur de España, CSHE (1997): "Estudio hidrogeológico de los recursos de las aguas subterráneas y superficiales de los ríos Verde y Seco (Granada)". Buena parte de las reseñas indicadas en dicho trabajo se han tenido en cuenta para la realización del presente informe. Entre ellas, parece oportuno comentar las referidas a los modelos de flujo subterráneo realizados en la zona.

Hasta el presente, se han realizado tres modelos de flujo del acuífero. El primero de los modelos numéricos de flujo y el correspondiente estudio de la posición de la interfase agua dulce-agua salada, fue desarrollado en la Tesis Doctoral inédita de M.L. Calvache (1991). En aquel primer modelo, sus investigaciones para la modelización en transitorio se desarrollan sobre la base de datos referidos a los años hidrológicos 1985/86, 1986/87 y 1987/88, los cuales son años hidrológicos medio, seco y medio, respectivamente. El dominio modelizado, 2.5 km<sup>2</sup>, se restringe al sector meridional del acuífero del río Verde (vega de Almuñécar). En algunas publicaciones posteriores, la autora referida presenta nuevas alternativas de simulación y de gestión del acuífero. En todos los casos se aplica, para la modelización del flujo, el código numérico Modflow.

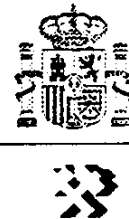
El segundo modelo de flujo realizado en el acuífero del río Verde corresponde a un informe inédito del Instituto del Agua (Univ. de Granada) para Aljaima S.A., empresa consultora de la CHSE, titulado "*Impacto del Embalse Otivar en el acuífero del río Verde. Modelo de Simulación*" (Benavente *et al.*, 1995). En este trabajo se aplica un modelo numérico bidimensional monofásico en elementos finitos, desarrollado por uno de los autores (F. Padilla). En este caso, el modelo se aplica en condiciones estacionarias al acuífero costero del río Verde (vega de Almuñécar)

Finalmente, en el referido trabajo de la CHSE (1997) la Dra. M.L. Calvache retoma investigaciones previas para realizar un modelo, en este caso, para el periodo mayo de 1996 a abril de 1997 aunque también se reproducen condiciones de año medio.



En área modelizada se amplía hasta unos 4 km<sup>2</sup> correspondientes, de nuevo, al acuífero del río Verde en sentido estricto.

En el mapa hidrogeológico de la U.H. "Río Verde", adjunto a la Memoria del Proyecto, se pueden observar las referencias geográficas descritas en el presente informe del modelo de flujo.



## **2. PLANTEAMIENTO DEL MODELO Y CONCEPTUALIZACIÓN**

En el presente proyecto se procede a la modelización de toda la Unidad Hidrogeológica, esto es, los aluviales de los ríos Verde y Seco de forma conjunta, lo que supone una novedad respecto a modelos anteriores realizados, si bien es cierto que al segundo aluvial citado nunca se le ha dado importancia por la reducida extensión que presenta. El código numérico utilizado ha sido Visual Modflow v.2.81.105 del Waterloo Hydrogeologic Inc.

Como paso previo al desarrollo dado a cada uno de los datos de entrada al modelo se realizará una breve descripción del acuífero.

La zona de estudio corresponde a dos acuíferos detríticos costeros en los que la recarga principal se produce a partir de la infiltración de las aguas superficiales de los ríos Verde y Seco. Le siguen en orden de importancia la infiltración de la lluvia útil que se genera sobre los materiales impermeables de borde, el retorno de riegos y la infiltración de la precipitación sobre el acuífero. Las salidas se producen por explotación por bombeo y, en menor medida, de forma subterránea al mar por ambos bordes costeros. En determinados periodos en años hidrológicos húmedos los ríos Verde y Seco sueltan importantes caudales al mar. Con este esquema de funcionamiento el flujo subterráneo se produce aproximadamente de Norte a Sur. Los mayores gradientes hidráulicos y cotas piezométricas se localizan en las zonas altas del acuífero descargando hacia el río y, en los sectores centrales y costeros, se encuentran por debajo del lecho del río, poniendo en evidencia su carácter influente. En general, todos los puntos de control piezométrico presentan variaciones periódicas de carácter estacional con máximos en primavera y mínimos a finales del estiaje. El dinamismo de los dos sistemas estudiados es significativo y se deriva de la reducida extensión de los mismos en comparación con la importante cuenca de drenaje.



Ambos acuíferos presentan carácter libre en toda su extensión aunque conviene señalar que existe una importante estratificación debido al ambiente sedimentario originario, que implica la alternancia de niveles lenticulares arcillosos que producen distorsiones piezométricas locales. No obstante, en este caso tales niveles no poseen suficiente continuidad espacial como ocurre en otros acuíferos costeros de similares características (acuíferos de Motril-Salobreña y de Vélez) en los que, en los sectores próximos a la desembocadura, se evidencia la presencia de un acuífero libre superficial y otro profundo semiconfinado, separados ambos por un acuitardo limo-arcilloso. En este trabajo la modelización se ha realizado considerando un sistema homogéneo en la vertical.

Finalmente, los objetivos que se pretenden alcanzar en este trabajo son evaluar, con ayuda de la modelización matemática, los siguientes aspectos de la zona de estudio:

- Influencia de la futura presa de Otivar en el régimen hidrológico del acuífero del río Verde: variaciones en las entradas, en la piezometría y en la intrusión.
- Reinterpretación de las salidas al mar con relación a la futura presa y a una potencial recarga.
- Análisis del potencial frenado de la intrusión marina mediante la inyección de aguas residuales.





### **3. DATOS DE ENTRADA**

En esta sección se describen el tratamiento y la estructuración de los datos de entrada al modelo de flujo. Los aspectos abordados han sido: geometría del acuífero, parámetros hidráulicos, condiciones de contorno y elementos del balance hídrico del acuífero.

#### **3.1. GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO Y CONDICIONES EN LOS LÍMITES**

##### **3.1.1. Topografía**

Las llanuras aluviales como las de los ríos Verde y Seco son áreas topográficamente llanas en las que cualquier pretensión de afinar en los niveles piezométricos requiere de una nivelación precisa que permita estudiar adecuadamente las relaciones río-acuífero y, por supuesto, en los puntos donde se van a realizar las calibraciones.

Las cotas topográficas introducidas en el modelo se han obtenido de los mapas 1:25.000 del IGN utilizados para la realización de la cartografía de este proyecto (véase mapa de la U.H. "Río Verde"). Sin embargo, dado que las curvas de nivel, con intervalo de 50 m, digitalizadas con equidistancia 10 m no son suficientes para definir con detalle la topografía del sector mediante interpolación, se les ha añadido las cotas niveladas de los puntos de bombeo y piezómetros. La interpolación se ha efectuado mediante krigeaje, obteniéndose el mapa topográfico inicial que se introduciría en el modelo. Posteriormente, se redefinieron cotas en las zonas dotándole de mayor coherencia al resultado de la interpolación. Esta última labor afectó en particular a las zonas más estrechas del acuífero y en aquellas celdas asignadas al río.



El aspecto visual del modelo se ha tenido en cuenta en la medida que se ha introducido también la topografía fuera de los acuíferos (celdas inactivas). Esto es fuera del dominio modelizado y, en este caso, el sustrato se ha puesto pocos metros por debajo de la topografía.

En este apartado de topografía de la zona conviene también hacer mención a las distintas subcuencas de los ríos Verde y Seco que se han definido para establecer con precisión el balance hídrico. La superficie total de la cuenca del río Verde es de 99 km<sup>2</sup> y la del río Seco es de 21 km<sup>2</sup>. Sin embargo, llama la atención que este aspecto de la planimetría, donde debería haber un cierto acuerdo, presenta diferencias en las distintas referencias consultadas, así por ejemplo según CHSE (1997) la cuenca ocupa 126 km<sup>2</sup> de los que 105 km<sup>2</sup> son del río Verde y 21 km<sup>2</sup> de río Seco; por otro lado en Nota Técnica 393 (Síntesis de Estudios realizados en el acuífero de Almuñécar) del ITGE (1992) se indica que son 117 km<sup>2</sup> repartidos en 96 km<sup>2</sup> y 21 km<sup>2</sup> de las cuencas de los ríos Verde y Seco respectivamente. En la Tabla T1 se presenta la distribución de superficies consideradas en el presente trabajo.

**Tabla T1.- Distribución de superficies de las cuencas hidrográficas de los ríos Verde y Seco para el modelo de flujo.**

Cuenca	Diferenciación considerada	Sup. (km <sup>2</sup> )	Total
Río Verde	Subcuenca E.A. Nº 52 + Canal nº 412	43.0	99.2
	Subcuenca Río Lentegi	20.0	
	Resto subcuencas vertientes al aluvial	32.0	
	Aluvial	4.2	
Río Seco	Subcuenca vertiente al aluvial	19.7	21.0
	Aluvial	1.3	

Los principales afluentes del río Verde son el río Lentegi, la rambla de Torrecuevas y el barranco de Ítrabo.



Por último cabe señalar, en este apartado algunas actuaciones en la cuenca modificadoras de la dinámica hidrológica que serán tenidas en cuenta de una u otra manera en el modelo de flujo. En la cuenca del río Verde las principales son la posible construcción del Embalse de Otívar, la ocupación de valle y laderas por cultivos subtropicales, la transformación en zona urbana de la desembocadura y el encauzamiento del río en el tramo bajo. Por otro lado, en el río Seco cabe destacar las mismas a excepción de la señalada en primer lugar.

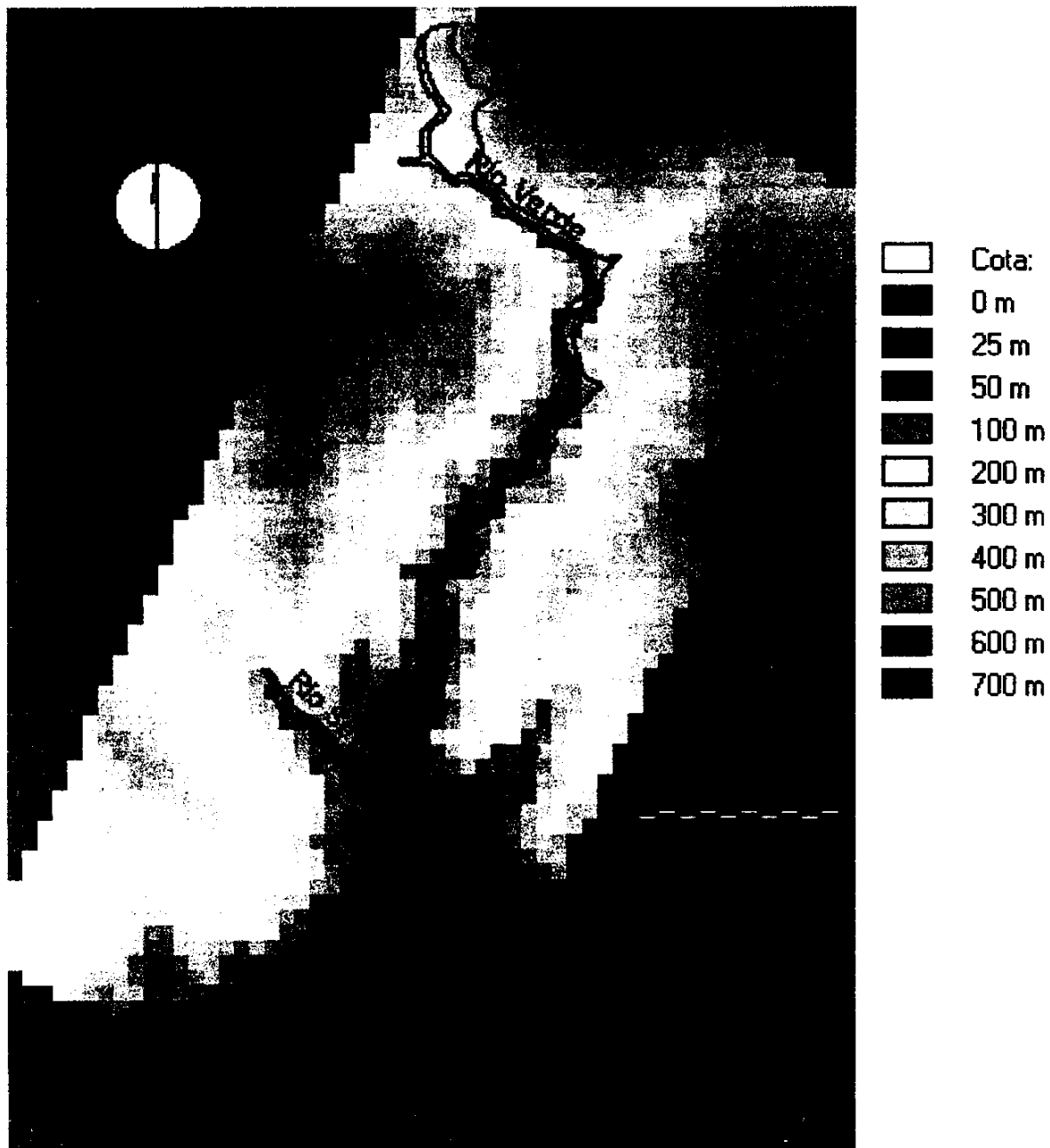
En la Figura F1 se presenta el mapa topográfico de la zona introducido en el modelo.

### **3.1.2. Sustrato**

Los datos relativos al sustrato del acuífero proceden de los diferentes estudios realizados en el sector. El mapa del sustrato se ha generado, en una primera aproximación, tras un proceso de interpolación por krigeaje, a partir de toda la información puntual disponible especialmente de los piezómetros de la CHSE y distintas campañas de prospección geofísica realizadas (Figura F2). Análogamente a la definición de la topografía resultante para el modelo, la superficie del sustrato resultante de la interpolación estuvo sujeta a correcciones manuales. Esta última labor se centró, en particular, en las zonas más estrechas del acuífero.

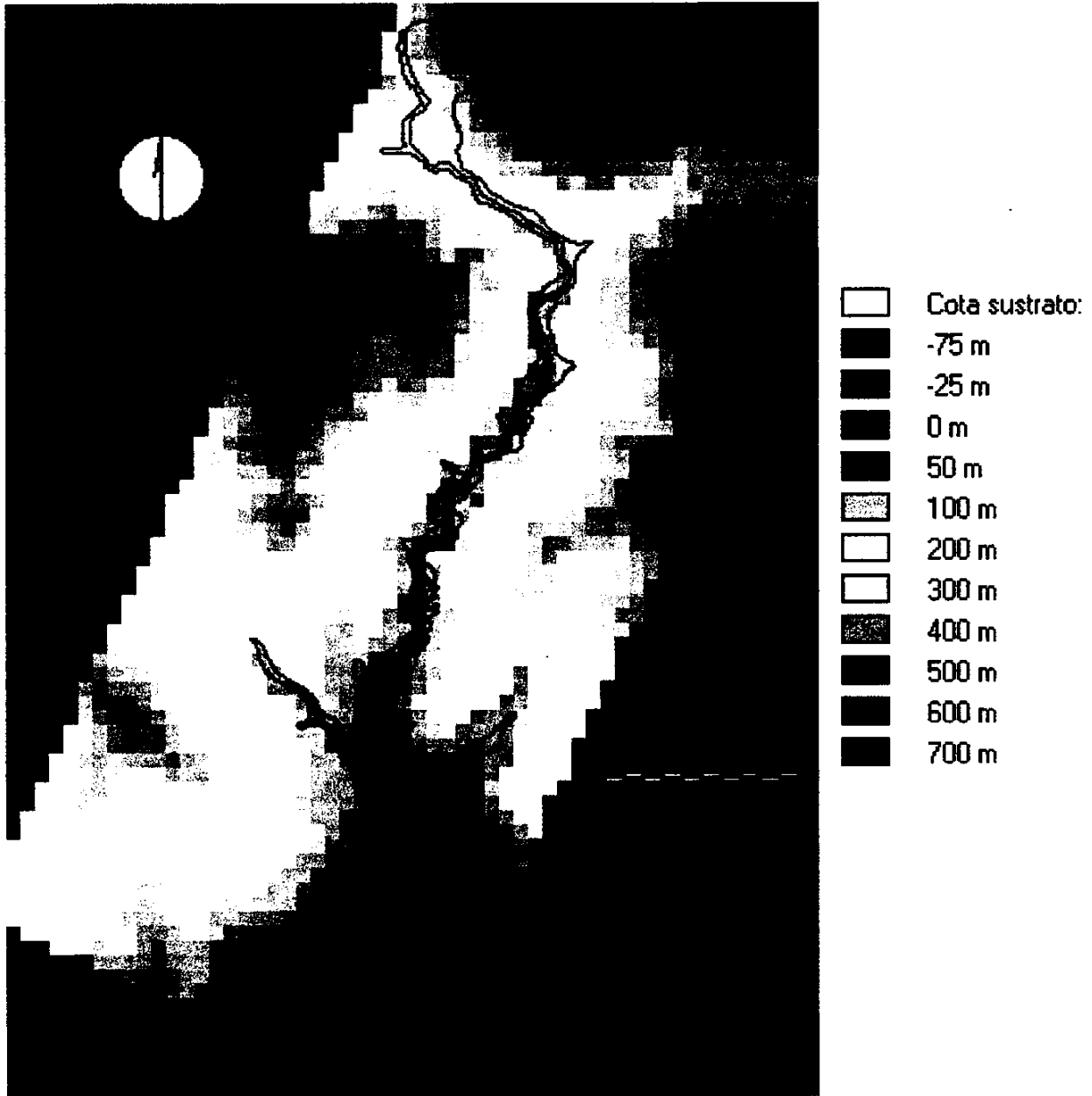
### **3.1.3. Espesores del acuífero**

A partir del mapa topográfico y del sustrato se ha obtenido un mapa de isoespesores que refleja con claridad la geometría del acuífero (Figura F3). Las mayores potencias se encuentran en el sector de la desembocadura del río Verde donde se llegan a alcanzar los 70 m de forma puntual en tanto que los menores espesores se localizan en las zonas altas del acuífero y proximidades de los bordes. En el caso del río Seco, se observan valores de hasta 30 m en la desembocadura. En el modelo se definió un espesor mínimo de 15 m.



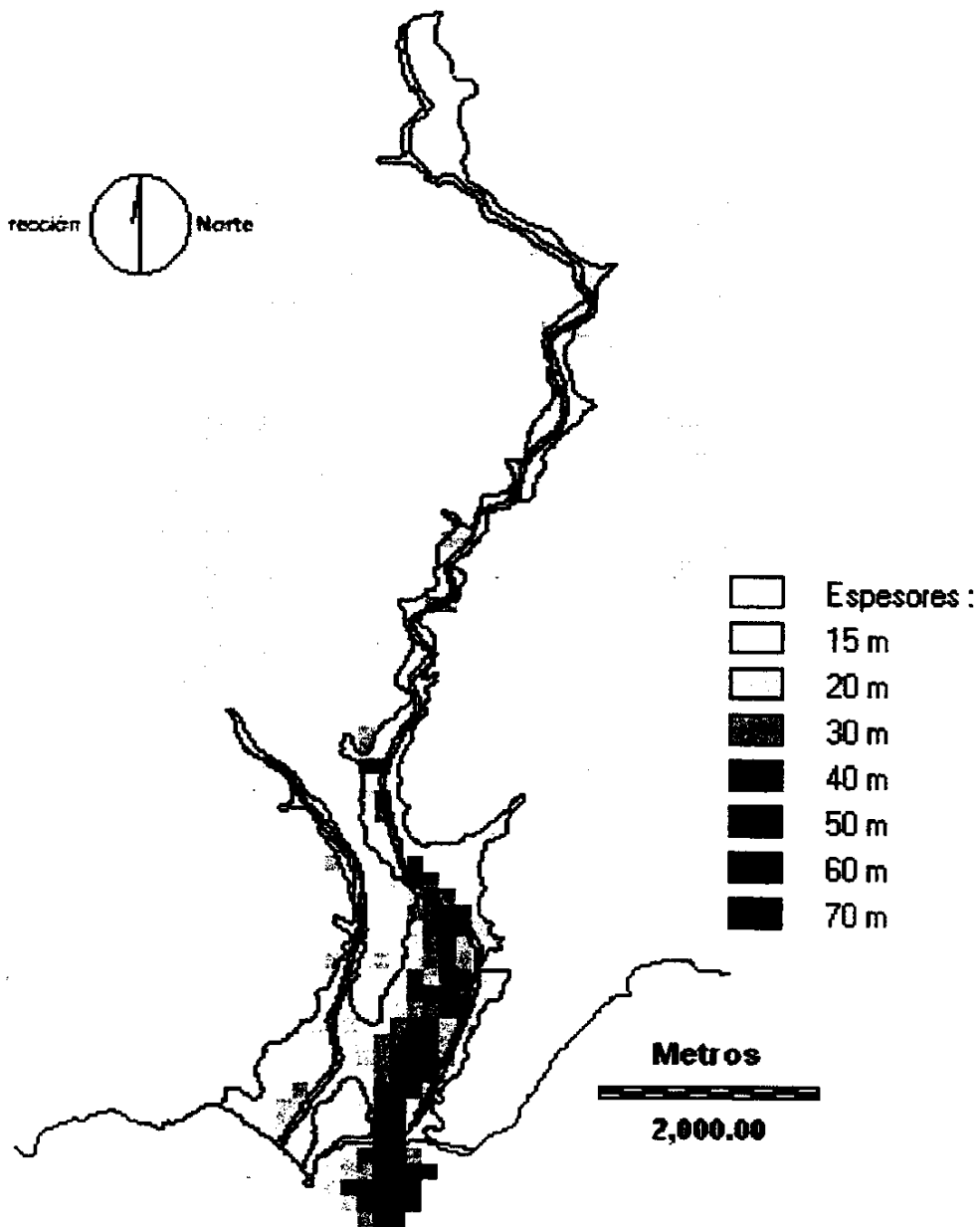
Obs.: resolución de la restitución, 150 m x 150 m.

**Figura F1. Mapa topográfico de la UH 06.22 "Río Verde"**



Obs.: resolución de la restitución, 150 m x 150 m.

**Figura F2. Mapa del sustrato de la UH 06.22 "Río Verde"**



Obs.: Resolución de la restitución, 150 m x 150 m.  
 Espesor mínimo adoptado, 15 m.

**Figura F3. Mapa de isoespesores de la UH 06.22 "Río Verde"**



#### 3.1.4. Discretización del dominio modelado y condiciones de borde

Se ha definido un modelo bidimensional del acuífero mediante la discretización espacial del mismo con una malla regular de celdas de 100 m de lado. Por lo tanto, el modelo se construyó mediante 105 filas y 48 columnas, 5040 celdas, de las cuales se definieron como activas 609 celdas. Ello supuso una superficie en planta de la U.H. de 6.09 km<sup>2</sup>, que supera en un 10.7 % al área del dominio modelizado, 4.5 km<sup>2</sup>. Esta diferencia resulta irrelevante y es resultado lógico de la discretización del dominio. En particular, en el modelo, el aluvial del río Verde ocupa 4.8 km<sup>2</sup> y el del río Seco 1.3 km<sup>2</sup>.

El espesor mínimo adoptado para las celdas ha sido de 15 m, con ello se procuró evitar en el modelo inestabilidades numéricas producto del secado de celdas de espesor somero. La adopción de este criterio procuró guardar coherencia con el sistema real. La implementación del mismo se realizó de forma automática con el Sistema de Información Geográfica Idrisi, mediante la técnica de álgebra de mapas.

En cuanto a la discretización temporal, inicialmente se tuvo como objetivo la modelización del sistema real en régimen transitorio. Para ello se escogió un intervalo que comprende cuatro años hidrológicos de 1990/91 a 1993/94. Este intervalo fue repartido en 48 periodos, que se corresponden con los meses simulados.

La elección del periodo 1990/91 a 1993/94 se adoptó persiguiendo el objetivo de modelizar un ciclo extremo en lo que respecta a las condiciones hídricas del acuífero. El otro requerimiento en la elección del ciclo fue que contara con datos con una calidad cuantitativa y cualitativa que permitiera una representación numérica adecuada. El periodo 1990/91-1993/94 cumple ambos requisitos. En particular, este ciclo es el periodo histórico de sequía más extremo desde que se registran datos meteorológicos en las estaciones del área, Almuñecar y Jete.



El interés por representar un ciclo seco del sistema se basa en el objetivo último del modelo, el cual es el estudio de la problemática de la intrusión marina en el acuífero y las posibles actuaciones para su remediación. Un período seco es el ciclo más adecuado para dicha tarea por ofrecer el escenario más propicio para suscitar el fenómeno de intrusión y en el que este, obviamente, produce mayor impacto en la explotación del acuífero.

La representación numérica de este acuífero implica la resolución de un problema no lineal. Las condiciones extremas en las que se modeló al sistema real introdujeron, a su vez, graves dificultades de inestabilidad numérica que impidieron la calibración del modelo en régimen transitorio. Debido a ello, la calibración se ejecutó en régimen estacionario, definido por la situación media del período seco 1990/91-1993/94. Si bien existen antecedentes anteriores de modelizar este acuífero en régimen estacionario (Benavente et al., 1995), probablemente esta condición no sea la más idónea para abordar este estudio habida cuenta del carácter dinámico del fenómeno de intrusión y el bajo tiempo de respuesta que presenta este sistema. Esta última característica se encuentra relacionada con una alta difusibilidad hidráulica del acuífero observada en estudios previos (Calvache, M.L. y Pulido, A., 1997), se notará que un régimen estacionario no contempla al coeficiente de almacenamiento.

No obstante, se considera que la modelización en régimen estacionario definido por la situación media de un período seco extremo ofrece una buena aproximación al conocimiento del sistema, el fenómeno de intrusión que sufre y las medidas correctoras posibles. En estas circunstancias, los resultados del modelo resultarán una base sólida para futuros estudios de detalle.

Algunas de las condiciones de contorno establecidas han sido las siguientes:

- En el contacto con los materiales metapelíticos se considera un borde impermeable.

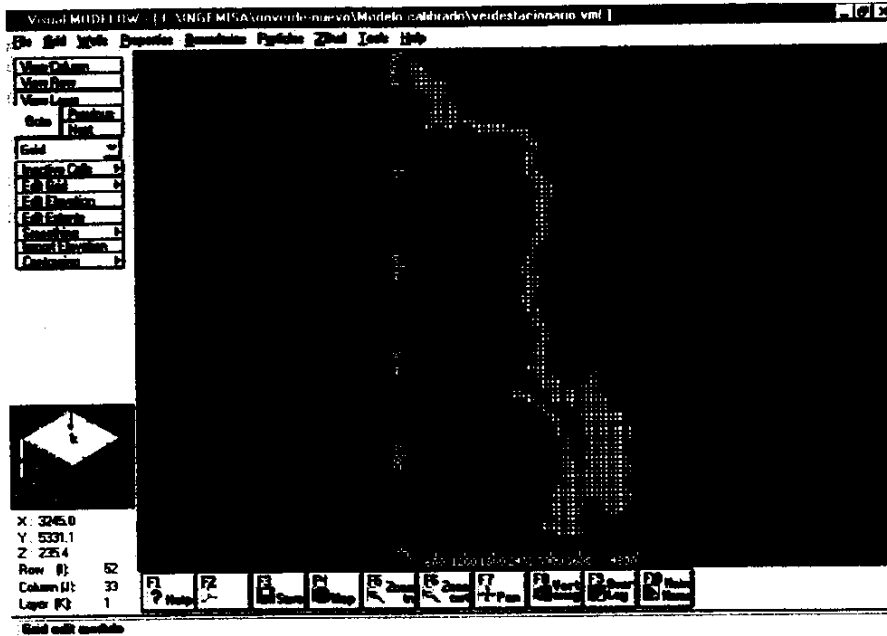




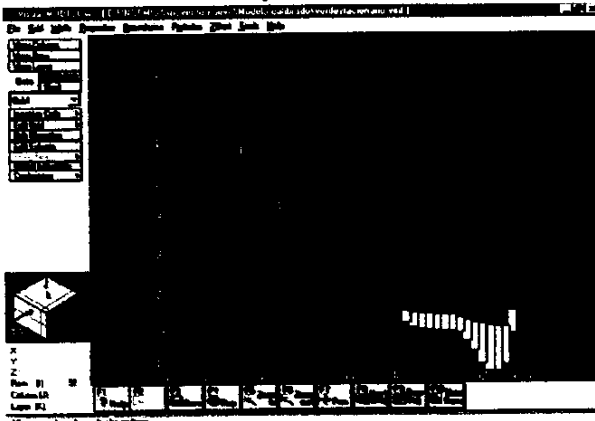
- El límite meridional del sistema corresponde al borde costero en donde se considera nivel impuesto a cota 0 m. lo que no supone gran error habida cuenta que en el periodo simulado no existen grandes descargas subterráneas al mar.

Las restantes condiciones de contorno que requieren un mayor detalle en su descripción se desarrollarán en los capítulos posteriores.

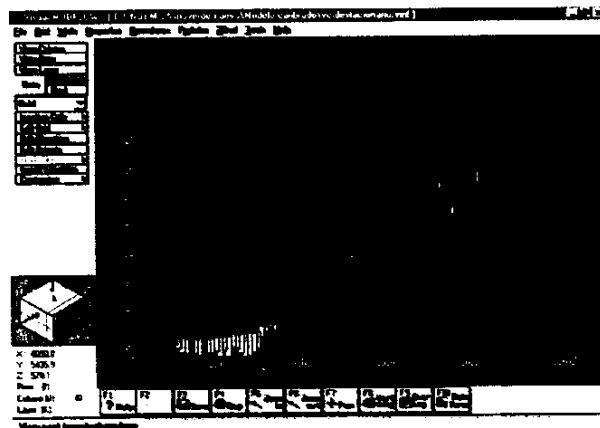
En la Figura F4 se expone la discretización realizada tanto en planta como en los distintos cortes.



a. Mallado en planta



b. Mallado fila n° 92. Esc Hor./Esc. Vert. = 10



c. Mallado columna 40. Esc Hor./Esc. Vert. = 10

Figura F4. Planta y secciones del modelo



### 3.2. PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Son relativamente escasos los datos de este tipo procedentes de ensayos de bombeo y/o recuperación. En CHSE (1997) se efectúa una revisión de los datos existentes hasta la fecha y se aportan algunos nuevos procedentes de ensayos de bombeo realizados ex-profeso. De dicha revisión conviene señalar lo siguiente, referente al aluvial del río Verde:

- En el sector de las Angosturas (galería), situado ligeramente aguas abajo de la localidad de Jete, se obtienen valores de transmisividad de 4500 m<sup>2</sup>/día, permeabilidad de 300 m/día y coeficiente de almacenamiento del 9% (García-García et al., 1981; Benavente, 1982), valor éste último obtenido por simulación matemática.
- Para el sector de Almuñécar, los datos previos recogidos por Benavente (1982) de ensayos de bombeo realizados entre 1972 y 1981 indican transmisividades comprendidas entre 5000 y 10000 m<sup>2</sup>/día en el descenso, y de 30000 a 50000 m<sup>2</sup>/día para la recuperación. Con estos valores y espesores saturados de 30 a 50 m, el autor citado estima las permeabilidades entre 200 y 1000 m/día.
- En trabajos posteriores, Benavente y Calvache (1988), a partir del análisis de los datos litológicos de los piezómetros de la CHSE (efectuados por la empresa RODIO en 1984) y buena parte de ellos actualmente vigentes, obtienen valores máximos de permeabilidad horizontal de 500 m/día (asociados a la traza de un paleocauce) y valor medio de 150 m/día para la vega de Almuñécar. En el tramo encajado del acuífero, estiman un valor medio de unos 60 m/día. La anisotropía entre permeabilidad horizontal y vertical ( $K_h/K_v$ ) se estima en unas cinco veces superior en el sector de la vega de Almuñécar, respecto a la zona situada aguas arriba, lo que se debe a mayor frecuencia de intercalaciones de material fino en el área de la desembocadura.



- En Calvache y Benavente (1988), con los mismos datos de los piezómetros de la CHSE, se aportan valores relativos a la porosidad eficaz que se estima varia entre el 15% y el 20%. Estos autores estiman las reservas en la vega de Almuñécar en  $17 \text{ hm}^3$ . Posteriormente, en Calvache y Pulido (1990) se incluye un valor de porosidad ligeramente menor del 4%, obtenido en un ensayo de bombeo en el sector central de la vega de Almuñécar y, estos autores, lo confirman mediante el cálculo de la difusividad hidráulica (T/S) estudiando el efecto de las mareas sobre el nivel piezométrico.

En el presente trabajo se ha creído conveniente, en el caso del aluvial del río Verde, partir de los resultados obtenidos en el modelo de la CHSE (1997) que integra también los datos de pruebas de bombeo realizados en el seno de dicho proyecto (julio-agosto de 1996) y reinterpretación de datos previos (1972, 1989). El valor medio de permeabilidad en el sector más estrecho del acuífero es de unos 500 m/día. En la vega de Almuñécar oscilan entre los 250 m/día del Barranco de Ítrabo y los 700 m/día que probablemente corresponden a una zona de paleocauce. Por su parte, el coeficiente de almacenamiento varia entre el 4% y el 15%.

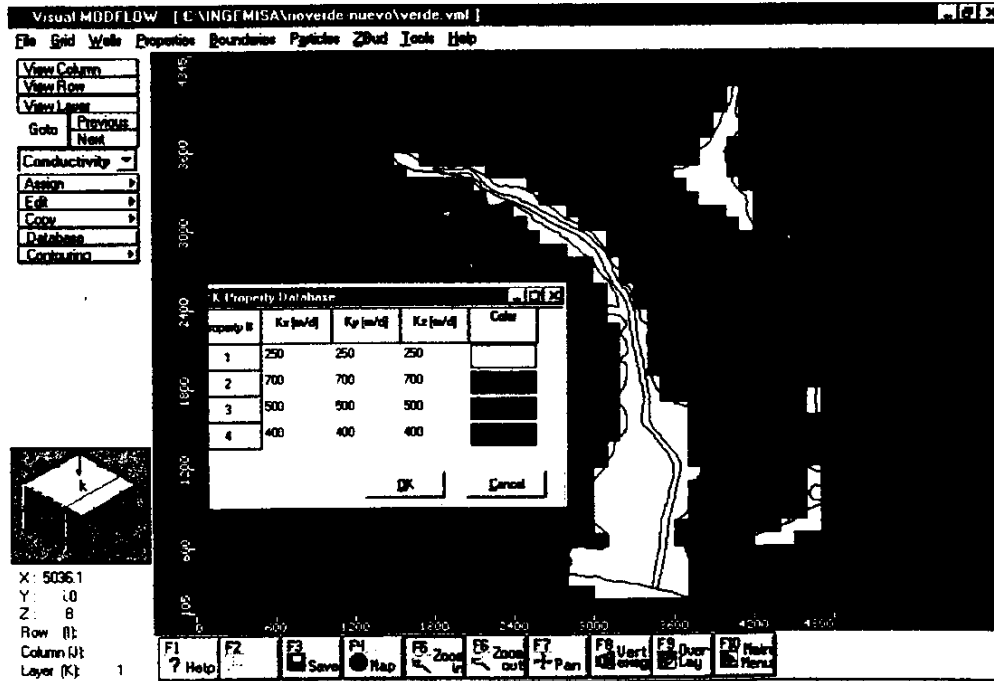
En caso del aluvial del río Seco, verdaderamente apenas existen datos cuantitativos sobre las características hidráulicas de sus materiales acuíferos. A partir de análisis granulométricos de las muestras de sondeos piezométricos de la CHSE ubicados en el sector, Benavente y Calvache (1988) obtienen un valor de transmisividad de 540  $\text{m}^2/\text{día}$  para el sector costero del aluvial del río Seco. En el trabajo CHSE (1997) se interpreta un ensayo de bombeo en río Seco que arroja un valor de permeabilidad ligeramente superior a 50 m/día. En todas las referencias consultadas se indica que el aluvial del río Seco presenta menor permeabilidad que el del río Verde. No obstante, como valor inicial se consideró una permeabilidad homogénea de 250 m/día que posteriormente fue susceptible de calibración. El coeficiente de almacenamiento adoptado en el aluvial del río Verde ha sido de 15%, no se dispone de ningún dato experimental.



En las Figuras F5 y F6 se muestran las zonificaciones iniciales de permeabilidad y coeficiente de almacenamiento definidas en el modelo. Ambas zonificaciones iniciales y los respectivos parámetros se corresponden con los definidos por Calvache en los modelos previos (1991, 1997). Se debe observar que una vez abordada la calibración del modelo en régimen estacionario, la definición de la zonificación del coeficiente de almacenamiento, y sus correspondientes valores, pasaron a ser superfluos. En el proceso de calibración en régimen estacionario se abordó la redefinición de los valores de la permeabilidad, así como de la geometría de su zonificación. No obstante, los criterios conceptuales de discriminación de las distintas zonas, esto es lo que representa cada una, son los mismos en este modelo que en los anteriores.



Display the entire model domain



Conductivity edit module

Figura F5. Zonificación inicial de permeabilidades, k.

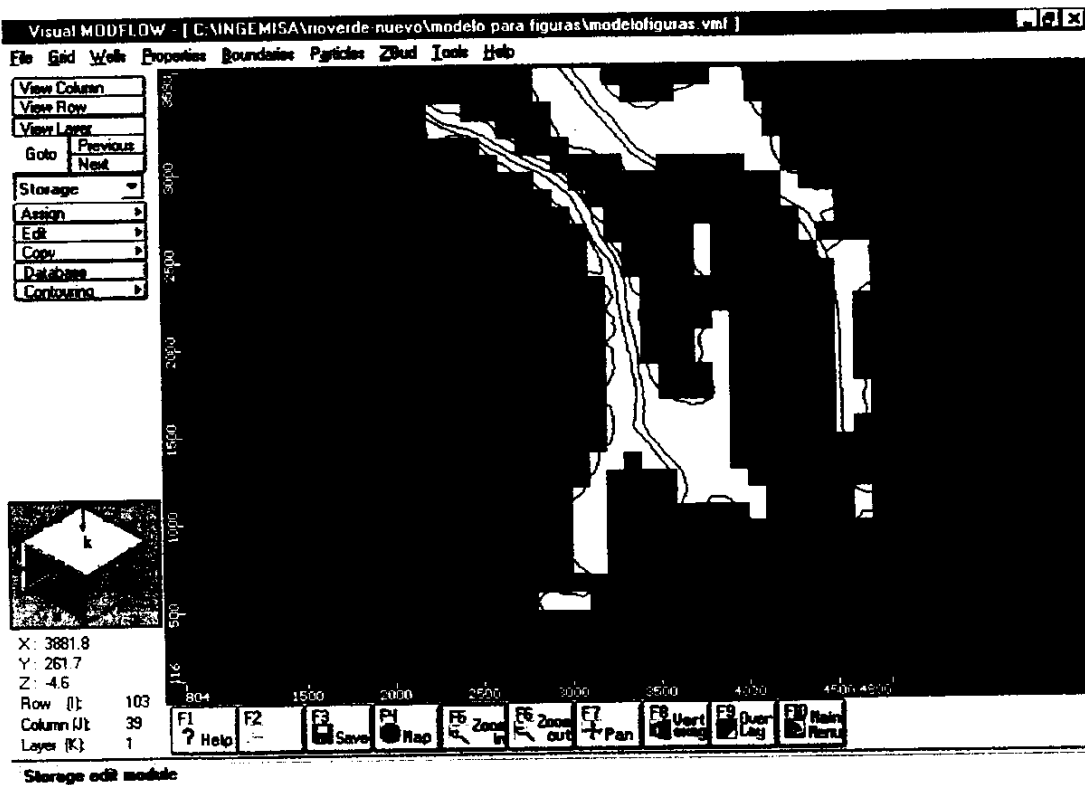
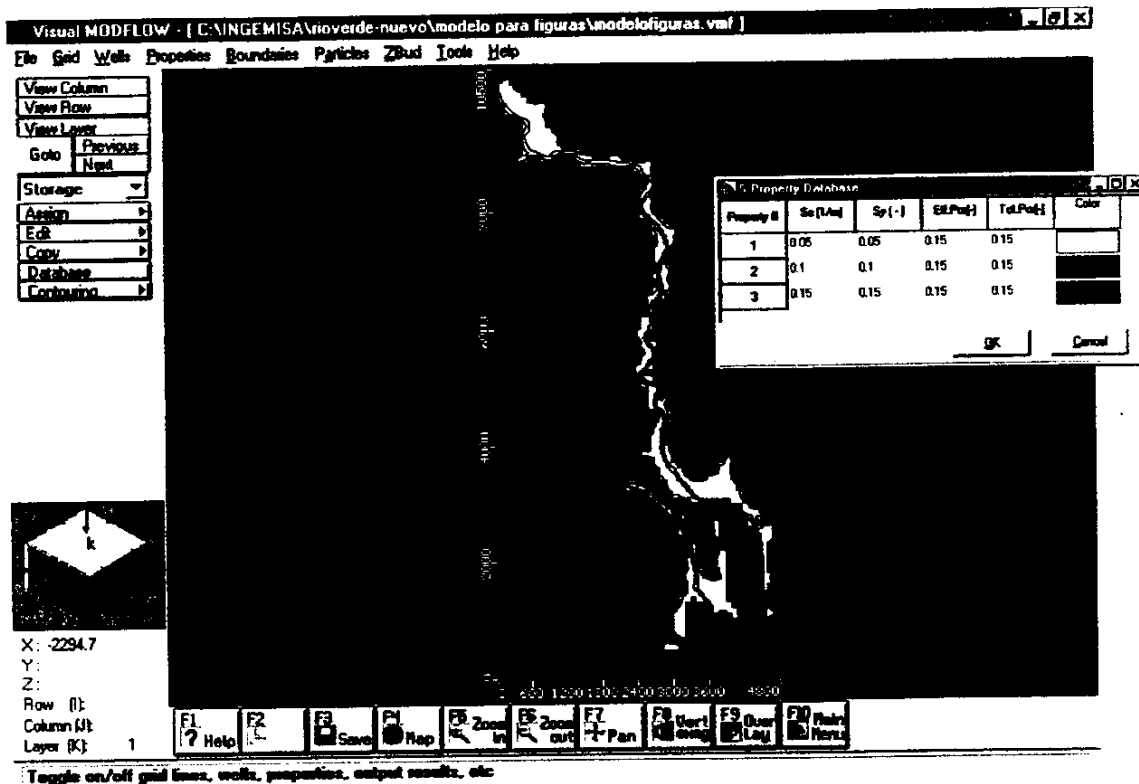


Figura F6. Zonificación inicial del coeficiente de almacenamiento



### 3.3. PIEZOMETRÍA

Los datos piezométricos utilizados en la calibración del modelo proceden de la información disponible en el ITGE y en la CHSE. Esta información ha sido convenientemente analizada, depurada y estructurada conforme a los requerimientos del modelo de flujo utilizado.

El número de puntos de observación seleccionados es significativo, 23 en total, y se corresponden con aquellos de los que se dispone de suficientes medidas en el periodo seleccionado (1990/91 a 1993/94). La periodicidad de los datos disponibles es mensual respetándose, a efectos del modelo, la fecha concreta de la medición.

Durante el periodo de estudio se ha evidenciado una tendencia generalizada al descenso en los niveles piezométricos llegando incluso a quedar en seco los situados en la cabecera del acuífero. En el sector costero, durante los meses de estiaje, se aprecian descensos generalizados por debajo de la cota 0.

En la Figura F7 se expone la situación de los 23 pozos seleccionados. Toda la información referente a los mismos se encuentra (características de los puntos, datos existentes, tratados, etc.) en el Apéndice I.



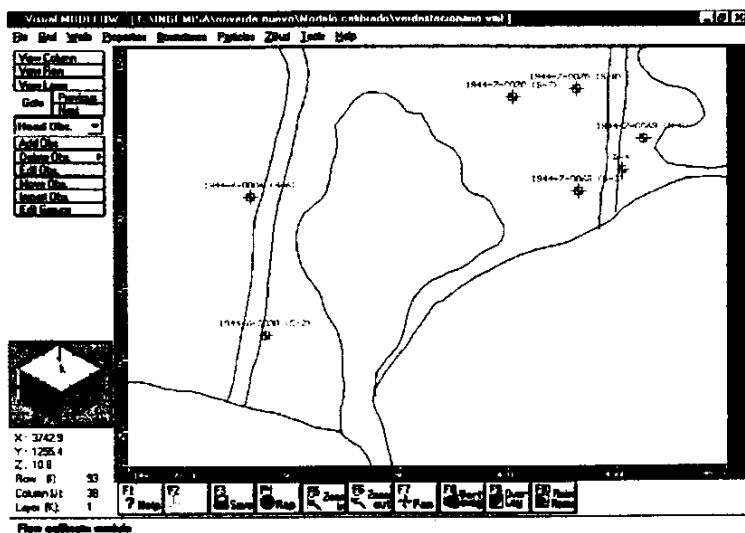
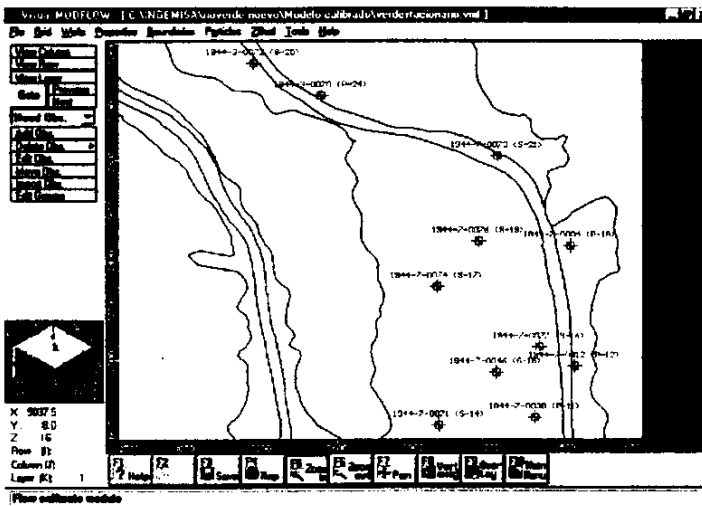
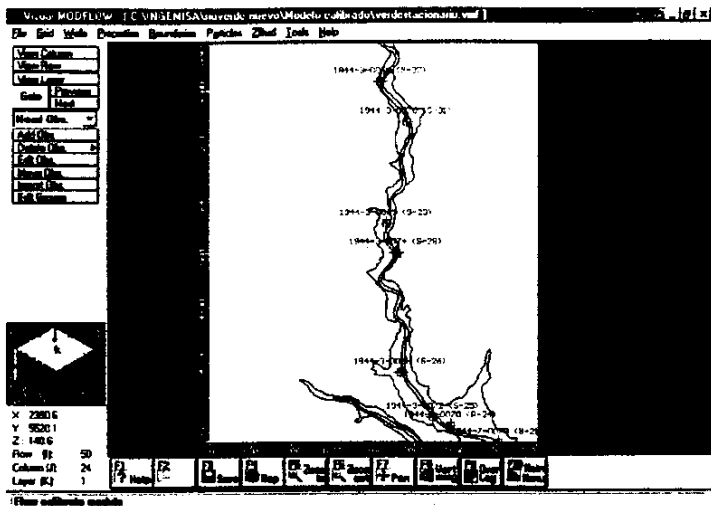


Figura F7. Pozos de Observación.



### 3.4. VOLÚMENES DE AGUA DULCE CONSIDERADOS: BALANCE HÍDRICO

En el estudio de la CHSE (1997) se presenta un balance hídrico de periodicidad mensual del acuífero del río Verde (dividido en cinco tramos) para el periodo comprendido entre mayo de 1996 y abril de 1997. La identificación de los distintos elementos y las correspondientes cuantificaciones se procuró que alcanzasen un alto grado de detalle. En particular, algunos componentes de dicho balance se analizaron con una periodicidad diaria (precipitación, evapotranspiración y escorrentía superficial).

En el presente Proyecto se ha tenido como referencia el trabajo de la CHSE (1997) ya citado aunque, en este caso, el periodo es de cuatro años y con una caracterización pluviométrica de años secos o muy secos.

La descripción, tratamiento y cálculo de los componentes del balance hídrico que se consideraron se expone de forma sucinta en las siguientes secciones. Se debe observar que en algunos casos, en los que se considero que lo requerian, se procedió con mayor detalle cálculos, paso de tiempo diario. Resulta conveniente destacar la laboriosidad realizada, pues el balance hídrico inicial es un elemento fundamental en el proceso de calibración de un modelo, tanto por ofrecer una referencia de ajuste en el proceso de identificación de los parámetros hidrológicos como por dar un valor de partida a aquellos de sus componentes sujetos a calibración. Por ello se trató de sacar el máximo provecho de los datos disponible, contemplando, a su vez, las incertidumbres inherentes a los mismos o a las metodologías de cálculo aplicadas en la definición de los datos requeridos por el modelo. El proceso de evaluación del balance hídrico fue ponderado acorde, al conocimiento del sistema que posee el equipo que intervino en este estudio.



### 3.4.1. Entradas por infiltración de caudales superficiales

En el caso del acuífero aluvial del río Verde estas entradas corresponden a la suma de los caudales de los ríos Verde y Lentegí. El caudal del río Verde se obtuvo diariamente por suma de los caudales aforados en la estación nº 52 (Cázuas) y los de la nº 412 (Central de Cázuas). Estos datos fueron suministrados por el Servicio de Hidrología/Aforos de la Comisaría de Aguas del Sur de España (CHSE). El motivo de considerar ambas estaciones se debe al hecho que, por encima de la estación de aforos, parte del agua del río se deriva para una central hidroeléctrica, desde la cual los caudales turbinados retornan al río en su totalidad. El punto de afluencia de estos caudales derivados es inmediatamente aguas abajo de la estación de aforo y poco antes de la confluencia con el río Lentegí.

Por otro lado, los caudales circulantes por el río Lentegí se han calculado mediante una relación empírica establecida en CHSE (1997) que vincula los valores de caudal del río Verde (Estación de Aforos más Central) con los del río Lentegí. Esta relación viene dada por la fórmula siguiente:

$$Q_{Lentegí} = 0.2842 \cdot Q_{Verde} \text{ (l/s)} - 115.39 \quad (1)$$

La aportación media conjunta de ambos ríos (río Verde más río Lentegí) para el periodo de estudio se sitúa entre 10.4 hm<sup>3</sup>/año (1990/91) y 4.4 hm<sup>3</sup>/año (1993/94).

Una vez obtenidas las aportaciones diarias de ambos ríos, cuya cuenca vertiente conjunta es de 63 km<sup>2</sup> (43 km<sup>2</sup> controlados por la Estación de Aforos y unos 20 km<sup>2</sup> de la cuenca del río Lentegí) hay que descontarles el agua que se deriva por las acequias de riego de la zona. Se consideró que el resto del agua se infiltra en su totalidad habida cuenta que el periodo estudiado es muy seco y sólo se evidenció un episodio torrencial de importancia que produjo un vertido al mar, pero que por la escasa duración inherente al mismo no incidió de forma relevante en el sistema hidrogeológico.



En lo que concierne al cálculo del agua derivada por acequias, sólo se dispone de datos de aforos en otras situaciones climáticas muy diferentes y extrapolables al periodo de trabajo sólo, en términos generales. Por ello se ha efectuado una aproximación en el cálculo diario basado en los siguientes criterios:

- Si en el día considerado llueve, tomando siempre como estación pluviométrica de referencia la de Jete, se acepta que no se deriva agua para riego (o que se deriva y retorna al río sin ser utilizada). En este caso toda la aportación se infiltra.
- Si en el día considerado no llueve se acepta que las acequias derivan un caudal de 150 l/s (obsérvese que se trata de caudales continuos para el conjunto de las acequias), en caso de que el río lleve más de 250 l/s y, en caso de que el río lleve menos de 250 l/s, se estima que derivan la mitad de dicho caudal (75 l/s). Estos supuestos se han establecido tras consulta de varios expertos locales y contrastando en campo la plausibilidad de las hipótesis de trabajo.

El volumen total derivado por acequias oscila entre los 3.3 hm<sup>3</sup>/año (1990/91) y los 1.8 hm<sup>3</sup>/año (1993/94). Como cifra de referencia se puede considerar los 5.0 hm<sup>3</sup>/año que proporcionan Benavente et al. (1995) y Padilla et al. (1997) como valor medio anual.

Conviene señalar que, aunque el agua derivada por acequias se usa para el riego de la vega, el cálculo de los retornos no se ha efectuado aplicando un determinado porcentaje a dicho volumen, sino a partir de las superficies de cultivo, ya que se ha tenido en cuenta que en los años de referencia las aguas superficiales han sido claramente insuficientes para atender los riegos en la zona de vega, siendo necesario complementarlos con aguas subterráneas.

En lo concerniente al dominio del modelo, se considera como una de las hipótesis plausibles que en este periodo, la casi totalidad del agua se infiltra en el tramo comprendido entre la localidad de Jete y la galería de Las Angosturas. No obstante,



este aspecto estuvo sujeto a una reconceptualización durante el proceso de calibración del modelo. Las entradas por infiltración de caudales superficiales obtenidos según la metodología indicada son 7.2 hm<sup>3</sup>/año (1990/91), 2.9 hm<sup>3</sup>/año (1991/92), 3.3 hm<sup>3</sup>/año (1992/93) y 2.6 hm<sup>3</sup>/año (1993/94).

En el caso del río Seco no se contemplan entradas por infiltración de caudales. Por otro lado, no existen estaciones de aforo en dicho curso de agua.

Visual MODFLOW calcula la transferencia de caudales entre los ríos y el sistema de flujo subterráneo mediante la condición de contorno de Cauchy, cuya expresión es:

$$Q = C_R (H - h) \quad (2)$$

donde: Q es el caudal de intercambio. L<sup>3</sup>/T; C<sub>R</sub> es la conexión hidráulica río-acuífero, L<sup>2</sup>/T; h es la cota del agua en el sistema en la celda de río, L y H es la cota de la lámina de agua en el río, L. Por otro lado:

$$C_R = A_L K_L / e_L \quad (3)$$

donde: A<sub>L</sub> es la superficie del lecho del río sobre la celda, L<sup>2</sup>, y A<sub>L</sub> = P<sub>M</sub> L<sub>c</sub>, P<sub>M</sub> y L<sub>c</sub> son el perímetro mojado y la longitud del cauce en la celda, respectivamente (unidades: L); K<sub>L</sub> y e<sub>L</sub> son la permeabilidad (unidades: L/T) y el espesor (unidades: L) del lecho en la celda, respectivamente.

\* Si H > h, el caudal es positivo y se produce una infiltración de agua desde el río al sistema de flujo y si H < h, el caudal es negativo y se produce una descarga de agua desde el sistema de flujo al río.



Visual MODFLOW requiere se le defina la cota del lecho del río,  $L_R$ . Así, si el nivel del sistema de flujo desciende por debajo de la cota del lecho del río, éstos quedan desconectados hidráulicamente. En estos casos, Visual MODFLOW adopta una infiltración constante desde el río, igual a:

$$Q = C_R * (H - L_R) \quad (4)$$

Ésta es, por otro lado, la máxima infiltración que se puede producir desde el río al sistema de flujo.

Las galerías y manantiales se simulan con una condición de contorno similar, condición de dren, pero difiere en que en los nudos donde se impone esta condición se adopta:  $H = L_R$ . Debido a ello, cuando  $h$  desciende por debajo de la cota del manantial, el caudal que se infiltra hacia el sistema es nulo. Así, con esta condición de contorno, sólo se puede producir descarga del sistema de flujo.

En el modelo se definió una única zona para la condición de contorno del río, que comprendió inicialmente a todo el tramo del río Verde desde su entrada al dominio modelizado hasta su descarga al mar (ver Figura F8). No obstante, dadas las referencias que se tiene en el curso se definieron dos cargas hidráulicas diferentes aguas arriba y aguas abajo de la galería de Las Angosturas. Los parámetros definidos inicialmente para esta condición de contorno se exponen en la Tabla T2. Debe observarse que donde existen pozos que explotan directamente el subálveo del río, o que producen una fuerte recarga inducida al acuífero, se definió  $C_R = 2000 \text{ m}^2/\text{día}$ . Todos los parámetros  $C_R$  fueron susceptibles de calibración. Igualmente, la presencia misma del río en los distintos ámbitos del modelo estuvo sujeta a revisión, pues es opinión extendida y con fundamento que en periodos secos no existe escorrentía por el subálveo, con lo cual la relación río-acuífero es inexistente.

El río Seco no fue representado por considerarse que durante el ciclo seleccionado su incidencia en el sistema representado es inexistente.

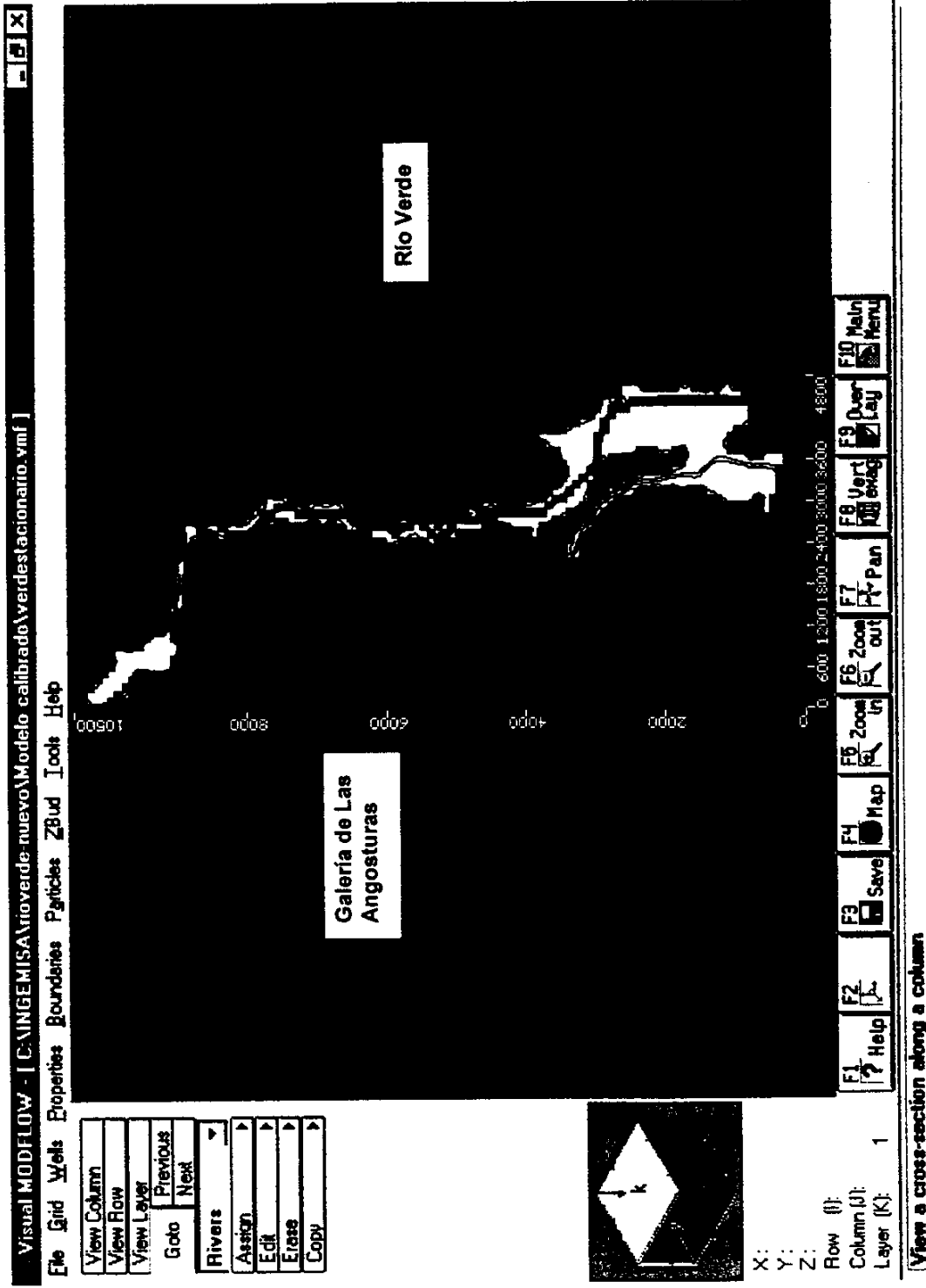


Figura F8. Condiciones de contorno río-acuífero, río Verde, y de dren, galería de Las Angosturas.

La definición de las celdas de ríos mediante Visual MODFLOW se realiza de forma gráfica e interactiva a través de pantalla, de forma similar a la totalidad de los elementos del modelo. Igualmente a la definición de otros elementos, se puede realizar individual, lineal o superficialmente.

Zona	Nº de celdas	( H - L <sub>R</sub> ) (m)	P <sub>v</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	e <sub>L</sub> (m)	K <sub>L</sub> (m/día)	C <sub>R</sub> adoptado (m <sup>2</sup> /día)
1: Tramo aguas arriba de Las Angosturas	55	0.25	15	100	0.3	4x10 <sup>-2</sup>	200
2: Tramo aguas abajo de Las Angosturas	64	0.15	15	100	0.3	4x10 <sup>-2</sup>	200

**Tabla T2. Parámetros de condiciones de contorno de río**

Debido a las características del modelo, se optó como primer paso por definir linealmente las celdas de ríos por tramos. Para ello se definían las celdas que integraban un tramo y las cotas de H y L<sub>R</sub> de las celdas extremas de dicho tramo. Las correspondientes cotas de las celdas intermedias, Visual MODFLOW las define por interpolación lineal. Debido al carácter quebrado de la orografía, en particular, en el tramo en que el Verde discurre aguas arriba de la rambla de Torrecuevas, la definición de las cotas mediante interpolación lineal generó algunas incoherencias entre la topografía discretizada y la definición de los ríos (p. ej.: H o L<sub>R</sub> > cota del terreno). La revisión y corrección de las celdas se realizó inspeccionando de forma particular la coherencia de cada celda.





### 3.4.2. Entradas por infiltración de la precipitación

El cálculo de este elemento en el balance ha sido muy laborioso por lo que en este apartado se presentan sintéticamente los procedimientos seguidos para su obtención. Toda la información correspondiente a los datos meteorológicos se puede encontrar en el Apéndice II.

En primer lugar, el estudio hidrometeorológico, ha partido de la información de las estaciones del INM de Almuñécar (nº 62221) y Jete (nº 62222), en las que existen datos termopluviométricos para el período considerado. Los balances de agua en el suelo se realizaron considerando tres capacidades de campo, CC, dada la diversidad litológica de los materiales aflorantes en la zona. Las CC contempladas fueron: 30 mm, representativa de suelos sobre materiales carbonatados y cuarcitas; 60 mm para el aluvial y 150 para los esquistos (se han tomado los mismos valores que en CHSE, 1997). El cálculo del balance de agua en el suelo se realizó para un paso de tiempo diario para cuatro años de referencia y las dos estaciones termopluviométricas citadas.

El paso previo a los cálculos de balance fue la definición de las áreas de influencia de las dos estaciones meteorológicas, lo cual se realizó mediante polígonos de Thiessen. A continuación se detallan algunos aspectos del procedimiento de cálculo seguido para los acuíferos de los ríos Verde y Seco:

1) Entradas por infiltración de la precipitación sobre las subcuencas laterales vertientes al aluvial del río Verde (32 km<sup>2</sup>):

- Superficie ocupada por esquistos (23 km<sup>2</sup>). Mediante polígonos de Thiessen se ha evaluado que, aproximadamente, al 25% de la superficie de la cuenca vertiente se encuentra bajo la influencia de los cálculos de lluvia útil que se realicen para la estación de Almuñécar, y el 75% restante de Jete. Se considera que la capacidad de campo de los esquistos es de 150 mm y que el 100% de la lluvia útil se transforma en



escorrentía superficial e infiltrándose al final de los principales barrancos que drenan la zona (Bcos. de Gelibra e Ítrabo y Rbla. de Torrecuevas).

- Cuarcitas (7 km<sup>2</sup>). Toda la superficie de la cuenca vertiente dominada por cuarcitas queda dentro de la zona de influencia de la estación de Jete. Se considera que las cuarcitas tienen una capacidad de campo de 30 mm y que el 100% de la lluvia útil que se genera sobre ellas va a parar al acuífero infiltrándose en el contacto cuarcitas-aluvial (no se ha considerado que puede existir cierta regulación).
  
- Mármoles (2 km<sup>2</sup>): Toda la superficie de la cuenca vertiente queda dominada por la estación de Jete. Se considera que los mármoles tienen una capacidad de campo de 30 mm. El 70% de la lluvia útil se infiltra, pero, finalmente, acaba saliendo por manantiales que quedan englobados en otros componentes del balance (por ejemplo caudales del Río Lentegi); el 30% restante se transforma en escorrentía superficial y va a parar al acuífero en el contacto mármoles-aluvial.

2) Entradas por infiltración de la precipitación sobre el acuífero aluvial del río Verde (4.3 km<sup>2</sup>):

Se considera que al 70% de la superficie del acuífero se le deben asignar los cálculos de lluvia útil de la estación de Almuñécar, y al 30% restante los de Jete. Tales cálculos corresponden a los efectuados tomando una capacidad de campo de los materiales aluviales de 60 mm. En este caso la escorrentía superficial es claramente despreciable de modo que se infiltra el 100% de la lluvia útil.

3) Entradas por infiltración de la precipitación sobre las cuencas laterales vertientes al aluvial del río Seco (cuenca de 19.7 km<sup>2</sup>):



Los materiales esquistosos ocupan prácticamente toda la cuenca vertiente. Se ha evaluado que aproximadamente el 60% de la superficie de la cuenca vertiente se halla bajo la influencia de la estación de Almuñécar, y el 40% restante bajo la de Jete. Se considera que los esquistos tienen una CC de 150 mm y el 100% de la lluvia útil se transforma en escorrentía superficial, infiltrándose más tarde en el acuífero.

4) Entradas por infiltración de la precipitación sobre el aluvial del río Seco (1.3 km<sup>2</sup>):

El 100% de la superficie de este acuífero se encuentra bajo la influencia de la estación de Almuñécar. Se considera que los materiales aluviales tienen una capacidad de campo de 60 mm y se infiltra el 100% de la lluvia útil.

En las tablas 3, 4 y 5 se resumen los resultados obtenidos. Obsérvese que en el caso de los cálculos de lluvia útil realizados para una capacidad de campo de 150 mm, es decir aquella que corresponde a los esquistos, material de borde predominante en la zona, sólo existen valores no nulos para el primer año estudiado y en la estación de Jete. En la tabla de resultados de la recarga por infiltración de la precipitación es significativo apreciar también que se trata de valores muy bajos en comparación con otras partidas del balance hídrico. Llama especialmente la atención el caso del acuífero de Río Seco en donde tan sólo el año 1990/91 presenta recarga procedente de la precipitación sobre las cuencas laterales.



Año Hid.	Pp (mm)	Tmed (°C)	ETP (mm)	ETR (cc30)	ETR (cc60)	ETR (cc150)	LLU (cc30)	LLU (cc60)	LLU (cc150)
90/91	383.5	18.6	1117.6	240.9	286.9	359.0	120.4	72.1	0.0
91/92	205.8	18.4	925.5	201.7	223.4	223.4	21.7	0.0	0.0
92/93	239.5	18.3	936.3	218.6	228.2	232.4	34.2	4.2	0.0
93/94	305.5	18.4	1046.5	138.4	271.3	302.8	90.5	31.5	0.0

**Tabla 3. Resultado del tratamiento de los datos de la Estación INM nº 62221 Almuñécar.**

Año Hid.	Pp (mm)	Tmed (°C)	ETP (mm)	ETR (cc30)	ETR (cc60)	ETR (cc150)	LLU (cc30)	LLU (cc60)	LLU (cc150)
90/91	407.5	17.5	1018.7	234.7	286.6	376.6	149.4	97.5	7.5
91/92	287.4	17.3	1005.5	250.8	289.2	308.4	61.3	22.9	0.0
92/93	266.8	17.3	989.1	206.4	248.7	254.6	54.7	12.4	0.0
93/94	354.7	17.4	1092.7	236.7	293.8	349.2	118.0	58.0	0.0

**Tabla 4. Resultado del tratamiento de los datos de la Estación INM nº 6222 Jete.**



Valores en hm <sup>3</sup>	Acuífero Río Verde		Acuífero Río Seco	
	Inf. Pp. Cuencas laterales	Inf. Precip. Acuífero	Inf. Precip. Cuenca vertiente	Inf. Precip. Acuífero
1990/1991	1.23	0.33	0.06	0.09
1991/1992	0.45	0.03	0.00	0.00
1992/1993	0.40	0.03	0.00	0.01
1993/1994	0.87	0.17	0.00	0.04

Tabla 5. Entradas por infiltración de la precipitación.

### 3.4.3. Entradas por retornos de riegos

Por su ubicación, en la zona de estudio se pueden distinguir dos tipos de superficies de cultivo, aquellas que se desarrollan sobre el propio acuífero (vega tradicional) y los cultivos abancalados. Ambos tipos de riegos presentan algunas diferencias que deben ser tenidas en cuenta en el cálculo de este componente del balance.

El cálculo del volumen de agua aplicado para los riegos sobre el aluvial se ha estimado a partir del número de riegos que se efectúan al mes siguiendo una metodología igual a la utilizada en CHSE (1997). La superficie de riego considerada para los años de referencia ha sido de 362 has en el río Verde y unas 50 has en el río Seco. El porcentaje de retorno considerado ha sido del 30%, fundamentalmente por que se emplea la técnica de riego por gravedad (CHSE, 1997). En este caso puede sorprender que no se haya efectuado el cálculo a partir del volumen derivado por las acequias, lo que tiene su justificación si se tiene en cuenta que éste ha sido insuficiente y se ha visto completado con aguas subterráneas. El resultado final



obtenido ha sido de  $1 \text{ hm}^3/\text{año}$  para el retorno de riegos sobre el acuífero del río Verde y de  $0.14 \text{ hm}^3/\text{año}$  para el río Seco.

En el caso de los riegos fuera del acuífero, la técnica aplicada mayoritariamente es el goteo, en el que se emplean aguas subterráneas del acuífero. Este hecho, unido a que la inmensa mayoría de las parcelas se desarrollan sobre materiales esquistosos, llevó a considerar un volumen de retorno del 5% del volumen de bombeo de agua destinado a este uso. Los resultados obtenidos muestran valores entre  $0.2$  y  $0.3 \text{ hm}^3/\text{año}$  para el acuífero de río Verde, y en torno al  $0.006 \text{ hm}^3/\text{año}$  para río Seco.

En el Apéndice III se encuentran los datos originales y tratados de los retornos de regadíos.

En el modelo de flujo, tanto la recarga por infiltración como las condiciones de contorno de caudales prefijados, trataron conjuntamente los retornos de riegos y la infiltración procedente de la precipitación. Para la recarga por infiltración se definieron tres zonas: dos para el aluvial del río Verde, que se corresponden con las zonas de influencia de las estaciones meteorológicas de Jete y Almuñecar, y una tercera para el aluvial del río Seco (ver Figura F9). La zonificación de las condiciones de contorno de caudales prefijados que representan las aportaciones laterales provenientes de las subcuencas asociadas a las distintas litologías: mármoles, cuarcitas (descargas Norte y Sur), esquistos (Bcos. Gelibra e Ítrabo y Rbla. de Torrecuevas y río Seco) se representan en la Figura F10. Todas las series para el régimen transitorio (valores mensuales, período 1990/91-1993/94) y los valores medios correspondientes a la situación estacionaria finalmente calibrada de las respectivas zonas de recarga por infiltración y de las aportaciones de las subcuencas laterales se presentan en el Apéndice IV.

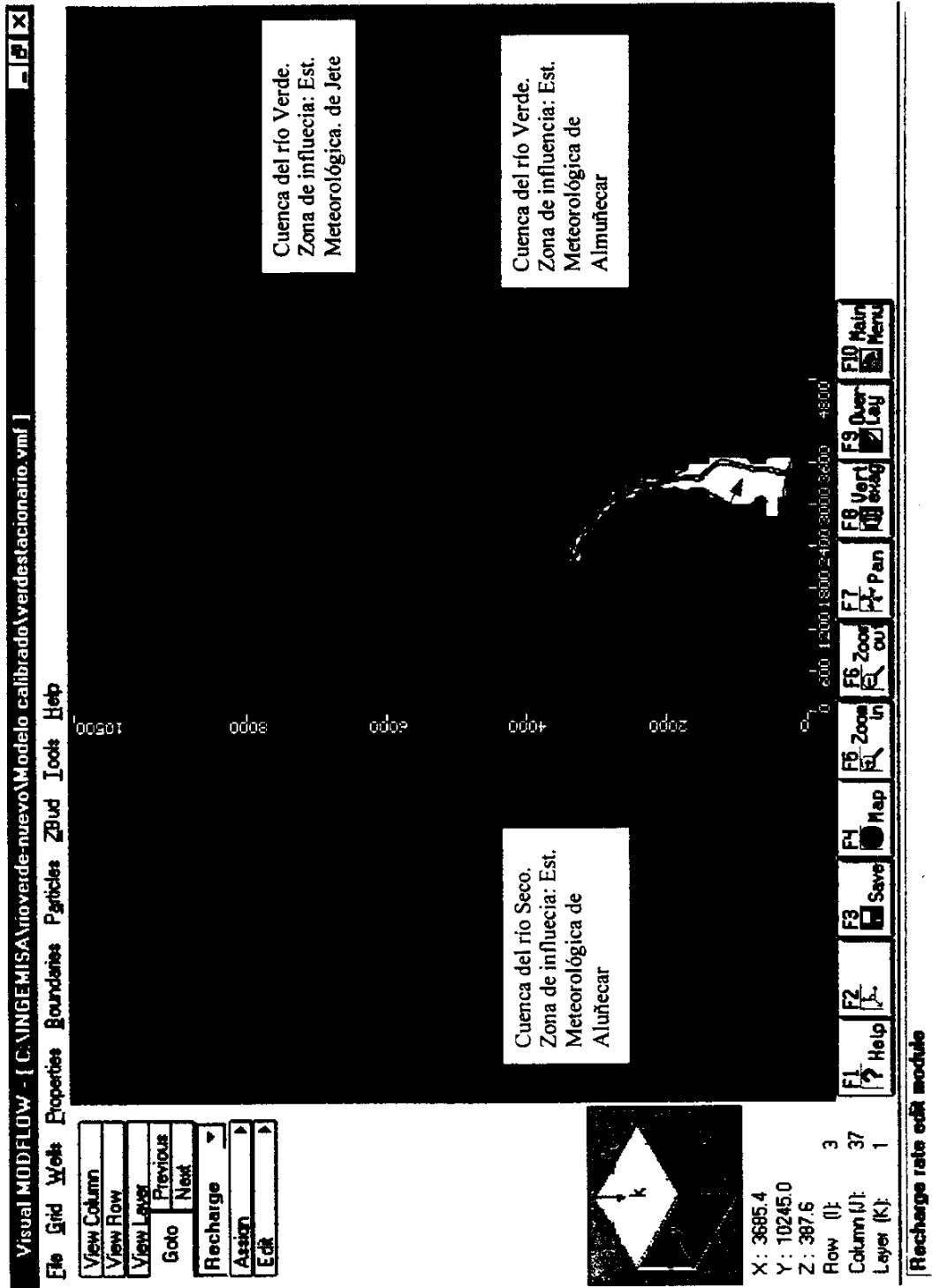
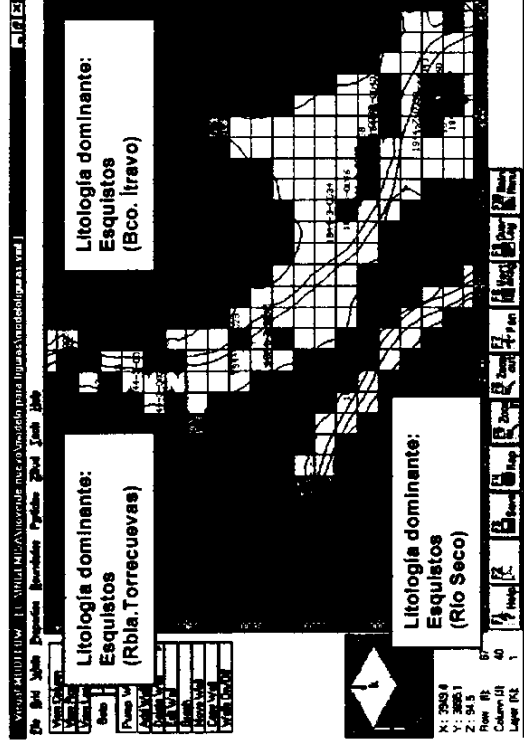
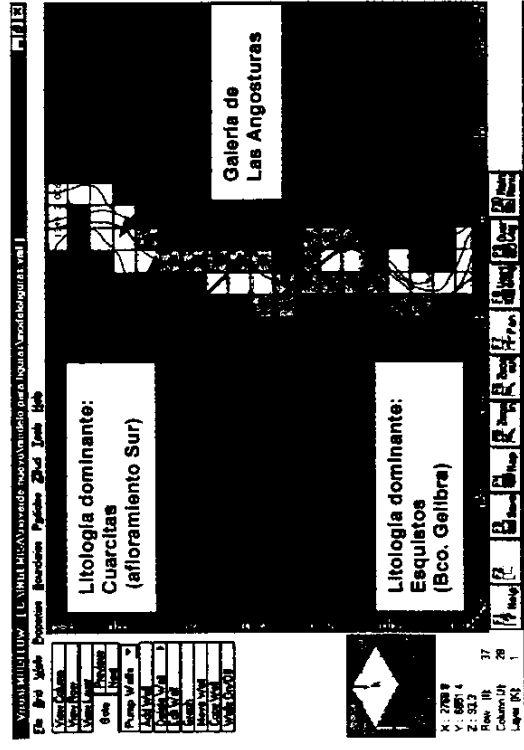
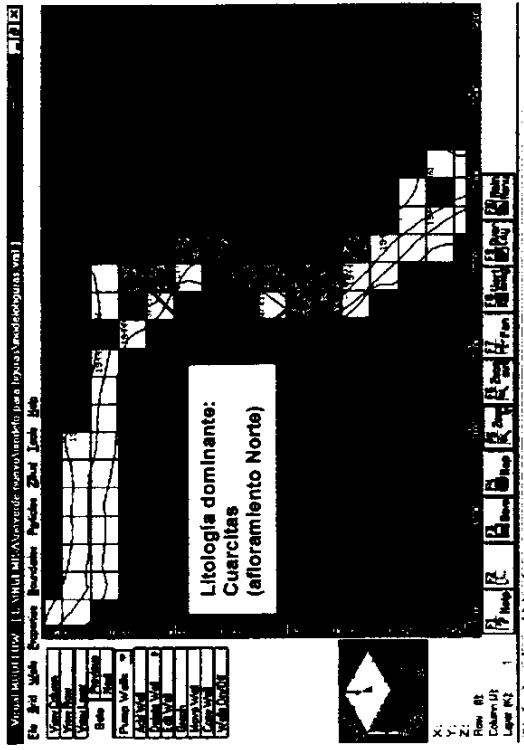
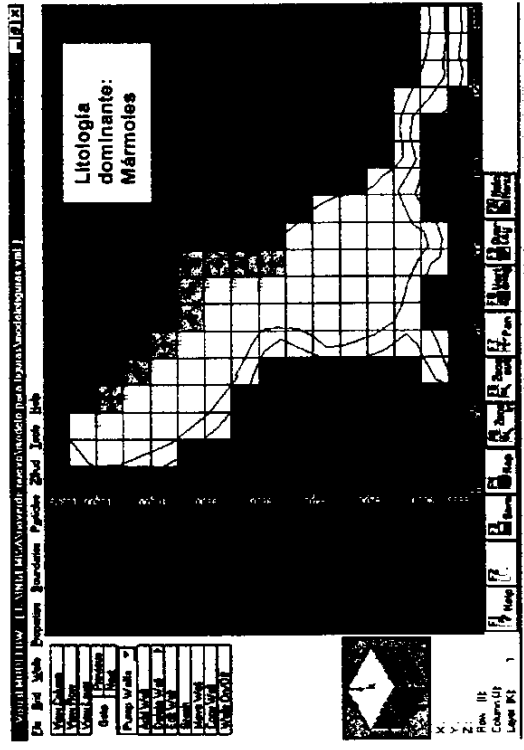


Figura F9. Zonificación de recarga por infiltración de precipitación más retorno de regadíos



Obs.: puntos rojos, pozos de bombeo (extracciones); puntos verdes, aportaciones de formaciones y cuencas laterales (entradas)  
 Figura F10. Zonificación de condiciones de contorno de caudal prefijado: aportaciones de formaciones y subcuencas laterales





#### 3.4.4. Salidas por bombeo

En el año 1984, simultáneamente al inventario de puntos de agua, el ITGE realiza la primera evaluación detallada de las extracciones en el acuífero del río Verde. A partir de entonces, el ITGE establece una red de control sistemático que se inicia en el año 1985/86, periodo en el que se efectúa el seguimiento mensual de una red compuesta por 76 puntos. El carácter mensual del control se mantiene durante 3 años hidrológicos (1985/86, 1986/87 y 1987/88) y posteriormente, durante cuatro años más (1988/89 a 1991/92), se realizan dos campañas anuales coincidentes con el final/comienzo (septiembre/octubre) de cada año hidrológico y con el comienzo del estiaje (abril/mayo). En el periodo de trabajo del presente Proyecto sólo existen datos de bombeos para los dos primeros años (1990/91 y 1991/92). Con posterioridad al año hidrológico 1991/92 no existen datos fiables de extracciones en el acuífero hasta que se inicia el estudio de la CHSE (1997). En la Tabla T6 se muestra un resumen de los datos anuales de bombeo y drenaje por Las Angosturas existentes hasta la fecha, así como una caracterización pluviométrica aproximada del años considerado (estaciones de Almuñécar, Cázulas, Lenteji e Itrabo con datos de la CHSE).



Periodo	Aluvial río Verde	Galería Angosturas	Aluvial río Seco	Fuente de Información	Caracterización pluviométrica
1984	9.90	No evaluado	0.1	IGME (1985)	Año Medio
1985/86	8.75	3.48	0.171	IGME (1989)	Año Medio
1986/87	7.74	3.88	0.169	IGME (1989)	Año Seco
1987/88	9.91	2.75	0.179	IGME (1989)	Año Medio
1988/89	8.73	0.95 (*)	0.180	IGME (1989)	Año Medio
1989/90	9.74	4.22 (*)	0.222	IGME (1992)	Año Húmedo
1990/91	8.84 / 9.13 (*)	1.47 (*)	0.260 / 0.115 (*)	ITGE (1992) / Proyecto actual	Año Medio / Seco
1991/92	9.32 / 9.73 (*)	0.85 (*)	0.254 / 0.116 (*)	ITGE (1992) / Proyecto actual	Año Seco
1992/93	9.91 (*)	0.42 (*)	0.110 (*)	Proyecto actual	Año Medio
1993/94	8.02 (*)	0.46 (*)	0.089 (*)	Proyecto actual	Año Seco
abr96-may97	4.7	8.2	No evaluado	CHSE (1997)	Año Muy Húmedo

**Tabla T6. Resumen de las extracciones y drenaje por la Galería de las Angosturas (en  $\text{hm}^3/\text{año}$ ) del acuífero del río Verde. (\*) Valores estimados en el presente Proyecto y/o introducidos en el modelo.**

En términos generales, la explotación media en el aluvial del río Verde está muy próxima a los  $9 \text{ hm}^3/\text{año}$  con las excepciones correspondientes a años húmedos en los que se reduce a la mitad. De esta cifra, que corresponde mayoritariamente al bombeo que se produce en la vega de Almuñécar, se destina al riego aproximadamente el 60% (variable entre el 50 y el 75% sobre todo de cultivos subtropicales) y el resto es para abastecimiento urbano especialmente de Almuñécar que experimenta una importante demanda estival. Conviene significar la cifra de bombeo obtenida en el trabajo de la CHSE (1997) que corresponde al periodo Mayo/1996 a Abril/1997 y que resulta ser de  $4.7 \text{ hm}^3/\text{año}$  (75% para riego y 25% para abastecimiento); se trata de un valor bajo en comparación con los evaluados anteriormente aunque con seguridad lógico debido a que el periodo mencionado es anormalmente húmedo.



En el aluvial del río Seco, la explotación media se sitúa próxima a  $0.2 \text{ hm}^2/\text{año}$ , aunque probablemente en la actualidad se haya reducido debido a la expansión urbanística de Almuñécar.

Desde el punto de vista del modelo, el tratamiento de los datos de extracción de cara a su incorporación al mismo ha sido muy exhaustivo. Se han considerado un total de 69 puntos de bombeo, 64 de ellos en el aluvial del río verde y 5 en el del río Seco. En cada uno de ellos se ha calculado la extracción mensual para los cuatro años de estudio aunque en realidad se han informatizado todos los datos del periodo 1985/86 a 1991/92. Dado que el modelo requiere datos diarios, dicha extracción ha sido dividida entre el número de días concreto de cada mes. En los años 1992/93 y 1993/94 se han tomado ponderadamente las extracciones efectuadas otros años pluviométricamente secos de la serie con información. Cada punto de bombeo ha sido introducido en el modelo respetando siempre que ha sido posible sus coordenadas y cota (según base de datos del ITGE). La mayor parte de los puntos corresponden a sondeos totalmente penetrantes en el acuífero salvo en las cercanías de Almuñécar en donde los aprovechamientos de agua son pozos abiertos de poca profundidad.

#### **3.4.5. Drenaje por la galería de Las Angosturas**

La antigua galería subálvea de Las Angosturas, situada aguas abajo de Jete a una cota de unos 80 m s.m., tradicionalmente (antes de los 80) ha presentado caudales más o menos continuos y elevados (entre 200 y 400 l/s). Sin embargo, a partir de entonces han sido muy excepcionales los valores por encima de los 150 l/s (sólo en los años 1989/90 y 1996/97), y con la característica añadida habitual de secarse durante el periodo estival. Obsérvense los reducidos volúmenes de agua estimados para el periodo de estudio (1990/91 a 1993/94).

La explotación de la galería de Las Angosturas está destinada al abastecimiento de Jete. En la Tabla T6 se ofrece la evolución de las aportaciones mensuales drenadas por la misma durante una serie de años hidrológicos que incluye el periodo



seleccionado. En la misma tabla se indica también el tipo de año hidrológico. Si bien el caudal drenado puede ser indicativo de lo húmedo que ha sido cada año, no debe perderse de vista que estos caudales drenados también se hallan condicionados por los bombeos que se realizan aguas arriba, en particular sobre el aluvial del río Verde.

En los anteriores modelos, la galería de Las Angosturas se representó como una condición de contorno de caudal prefijado, con lo cual el caudal drenado era una condición impuesta. En el presente trabajo se optó por representarlo mediante una condición de contorno de dren. Ello no sólo se considera como una representación más fiel como elemento del sistema, sino que, por otro lado, el caudal drenado brindaba otro criterio para calibrar el modelo.

La condición de dren es similar a la de río, ver Sección 3.4.1. La carencia de datos y la imposibilidad de conocer las características técnicas de esta obra hidráulica (dimensiones, permeabilidad del dren, etc.), hicieron que adoptara los siguientes valores que se consideraron plausibles:

- Perímetro mojado: 2.5 m (sección de 0.5m x 1 m)
- Longitud drenante: 10 m
- Cota de desborde: 80 m
- Permeabilidad del dren: 1000 m/día (grava limpia)
- Espesor del dren: 0.3 m



Ello llevó a definir, ver fórmulas (2) a (4). los siguientes parámetros iniciales en el modelo:

- Conexión hidráulica.  $C_R = 85000 \text{ m}^2/\text{día}$
- Cota de desborde,  $L_R = 80 \text{ m}$ .

Ambos parámetros estuvieron sujetos a calibración.

#### **3.4.6. Salidas por flujo subterráneo al mar**

Este elemento del balance no ha sido evaluado a priori dada la incertidumbre de los parámetros involucrados en el cálculo. No obstante, a tenor del balance resultante que muestra déficits importantes de agua dulce en el acuífero, es fácil darse cuenta que el flujo subterráneo al mar ha debido ser bajo y, si lo hubo, coincidente con periodos estacionales de aguas altas, durante este ciclo seco. Tales déficits se han traducido en descensos importantes de los niveles para el periodo de estudio. En el sector costero se han llegado a evidenciar, producto de los conos de bombeos, niveles de hasta varios metros por debajo del nivel del mar con la consecuente intrusión marina asociada.

#### **3.4.7. Balance hídrico resultante y consideraciones sobre la variación de reservas**

La recarga media del acuífero aluvial del río Verde en el periodo de estudio está comprendida aproximadamente entre 10 (año 1990/91) y 5  $\text{hm}^3/\text{año}$  (resto), de los que entre el 53 y el 72% proceden de la infiltración de aguas superficiales. Le siguen en orden de importancia la infiltración de la precipitación sobre las cuencas laterales (entre el 8% y el 18%), los retornos de los riegos sobre el acuífero (entre el 10% y el 20%), el retorno de riego sobre las cuencas laterales (2% al 7%) y la infiltración de la precipitación sobre el acuífero (1% al 3%). La descarga principal se

produce por bombeo (8 a 10 hm<sup>3</sup>/año) y por drenaje visible a través de la galería de las Angosturas. El resto de la descarga se produce subterráneamente hacia el mar aunque concentrada en determinados meses del periodo; ésta ha debido de ser muy exigua en el periodo de estudio. El balance resultante muestra déficits importantes salvo para el primer año estudiado lo que implica, además del consumo significativo de las reservas del acuífero, una intrusión marina estacional que se ha ido acentuando a lo largo del periodo y que ha debido de ser la más crítica que ha sufrido el acuífero. En la Tabla T7 se muestran los totales anuales obtenidos en los distintos componentes del balance considerados.

Valores en hm <sup>3</sup>	Entradas					Salidas			BAL.
	Inf. Q Sup.	Inf. Pp. Cuencas laterales	Ret. Riegos sobre C. Laterales	Inf. Pp. Acuífero	Ret. riegos acuíf.	Bomb.	Drenaje Angosturas	Flujo subt. al mar	
1990/91	7.185	1.235	0.243	0.335	1.001	-8.127	-1.468	No eval.	0.40
1991/92	2.850	0.453	0.333	0.029	1.001	-9.733	-0.846	No eval.	-5.91
1992/93	3.268	0.404	0.284	0.028	1.001	-9.905	-0.425	No eval.	-5.34
1993/94	2.575	0.872	0.242	0.166	1.001	-8.017	-0.463	No eval.	-3.62

Tabla T7. Balance hídrico del acuífero aluvial del río Verde.

Los recursos del aluvial de río Seco son en comparación con los del río Verde, prácticamente insignificantes. La recarga media en el periodo de trabajo ha oscilado entre 0.3 y 0.1 hm<sup>3</sup>/año de los que más del 50% (e incluso hasta el 96%) han procedido de los retornos de riegos sobre el acuífero (obsérvese que parte de las aguas utilizadas son traídas desde el río Verde). Los bombeos se han mantenido próximos a 0.1 hm<sup>3</sup>/año. El balance resulta ser positivo, es decir las entradas superan ligeramente a las salidas, si bien no ha sido evaluado el flujo subterráneo al mar. Ver Tabla T8.



Valores en hm <sup>3</sup>	Entradas			Salidas		BAL.	
	Inf. Pp. Cuencas laterales	Ret. Riegos sobre C. Laterales	Inf. Pp. Acuífero	Ret. riegos acuíf.	Bomb.		Flujo subt. al mar
1990/91	0.059	0.006	0.094	0.138	-0.115	No eval.	<b>0.18</b>
1991/92	0.000	0.006	0.000	0.138	-0.116	No eval.	<b>0.03</b>
1992/93	0.000	0.006	0.005	0.138	-0.110	No eval.	<b>0.04</b>
1993/94	0.000	0.004	0.041	0.138	-0.089	No eval.	<b>0.09</b>

Tabla T8. Balance hídrico del acuífero aluvial del río Seco.



#### 4. CALIBRACIÓN

En esta Sección se exponen los resultados de la calibración del modelo. La discusión y análisis de estos resultados se centra en tres aspectos: parámetros calibrados, piezometría calculada y balance hídrico resultante.

Estrictamente, el desarrollo del proceso de calibración del modelo es más extenso que la descripción que aquí se realiza. Ello es debido a que durante la calibración del modelo se suscitaron replanteamientos conceptuales de ciertos componentes del sistema. Estas replanteamientos conceptuales del sistema se comentarán brevemente en esta sección.

La calibración se inició en régimen transitorio para el periodo de 1990/91 a 1993/94, el cual fue el periodo histórico de sequía más extremo entre los que se disponía información, así como desde que se registran datos meteorológicos en las estaciones de Almuñecar y Jete. Esta situación natural extrema se encontró unida a los intensos bombeos a los que estuvo sujeto el acuífero para paliar los efectos de la sequía. Los efectos de ambas acciones de orígenes natural y antrópico se vieron agravadas sensiblemente por las altas permeabilidades y las reducidas dimensiones del acuífero. Todo ello produjo un descenso muy marcado, y probablemente, que quedaran en seco algunos sectores del acuífero. La representación numérica de este escenario es sumamente difícil, debido a las inestabilidades que se producen en el modelo, a causa del secado de celdas, imposibilitando así la simulación en régimen transitorio. La superación de esta dificultad demandaría:

- Una representación tridimensional mucho más sofisticada, con sectores donde la malla debería refinarse y una discretización en vertical de, al menos, 4 capas.
- Un conocimiento más acabado de la geometría del acuífero, topografía y sustrato, en particular. Las zonas sensibles son el cañón del río Verde desde la confluencia del río Lenteji hasta la rambla de Torrecuevas, aproximadamente, y en los sectores perimetrales del acuífero.





- Un mayor conocimiento sobre la evolución de los bombeos sobre el acuífero. En el periodo seleccionado, este desconocimiento fue prácticamente total en los últimos dos años (1992/93-1993/94), el periodo más crítico, durante el cual, las series de bombeos se restituyeron mediante extrapolaciones ponderadas.

La información antes descrita, que es necesaria para representar adecuadamente en régimen transitorio el periodo seleccionado, es inexistente. Un periodo seco es el más propicio para el estudio de la problemática de la intrusión marina y para señalar las posibles actuaciones para su solución. Por otro lado, los otros periodos que ofrecían una información adecuada se correspondían con años medios o húmedos y, además, ya habían sido modelados. Debido a ello se decidió realizar la calibración en régimen estacionario, en el que se representa la situación media del periodo seco 1990/91-1993/94. En esta decisión se asume la limitación que implica la representación en régimen estacionario de situaciones en la que el coeficiente de almacenamiento cobra particular importancia, para la movilización de los recursos del acuífero debido a los bombeos o en el caso de la intrusión marina a través de la difusividad hidráulica.

Finalmente, debe comentarse que los criterios rectores para la calibración del modelo, tanto en su fase automática como manual, fueron los siguientes:

- El Criterio de Mínimos Cuadrados, dado por la minimización de una función objetivo expresada por la siguiente sumatoria:

$$F(\mathbf{p}, \mathbf{h}(\mathbf{p})) = \sum_i (h_{c_i}(\mathbf{p}) - h_{m_i})^2 \quad (5)$$

Donde:  $\mathbf{p}$  son los parámetros del modelo,  $h_{c_i}(\mathbf{p})$  son los niveles calculados por el modelo y  $h_{m_i}$  los niveles medidos.

- La coherencia de los valores de parámetros obtenidos y del balance hídrico resultante con el conocimiento del sistema.



## 4.1. CALIBRACIÓN: PARÁMETROS

### 4.1.1. Permeabilidad, k

El mayor cambio conceptual resultante de la calibración respecto a los modelos anteriores ha sido la redefinición geométrica de la zonificación de permeabilidades (ver Figura F11). No obstante, esta nueva zonificación se basa en similares criterios que las anteriores, a continuación se reseñan y comentan brevemente las zonas:

- **Zona 1:  $k = 12.5$  m/día.** Representa los ambientes de borde del acuífero aluvial (conos de deyección perimetrales, etc.) y se corresponde, probablemente, con los sectores donde el espesor es más somero. En general, es esta una de las zonas donde se presentan problemas de inestabilidad numérica. El valor de permeabilidad resultante, si bien se corresponde con los de un acuífero que se puede considerar como bueno (mezcla de arena, Custodio y Llamas, 1982, pags. 471 y 473), el mismo es de un orden de magnitud menor, respecto a los de las restantes zonas. Este bajo valor, en términos relativos, puede deberse a un requerimiento de dotar de mayor estabilidad numérica al modelo y coincide con anteriores modelos en ser la zona con más bajos valores de k.
- **Zona 2:  $k = 300$  m/día.** Es la zona de mayor permeabilidad del acuífero aluvial del río Verde. Esta zona representa un paleocauce o zona de flujo preferente, coincidente con los mayores espesores del acuífero. En ella se sitúan las mayores explotaciones, aunque estos bombeos en realidad se encuentran más vinculados a la explotación mediante recarga inducida de los recursos movilizados por el río Verde. Esta zona, si bien conceptualmente es similar a la definida en modelos anteriores, se diferencia de aquellos en hacer llegar el posible paleocauce hasta el mar, en vez de definirlo con una geometría que propiciaría un flujo endorréico.



**Zona 3:**  $k = 125$  m/día. Esta es una zona intermedia entre el paleocauce y la zona de borde. Respecto a los modelos anteriores engloba a las dos zonas intermedias definidas en aquellos. Al igual que la zona 2 estaría formado por depósitos aluviales, aunque presentando menor permeabilidad.

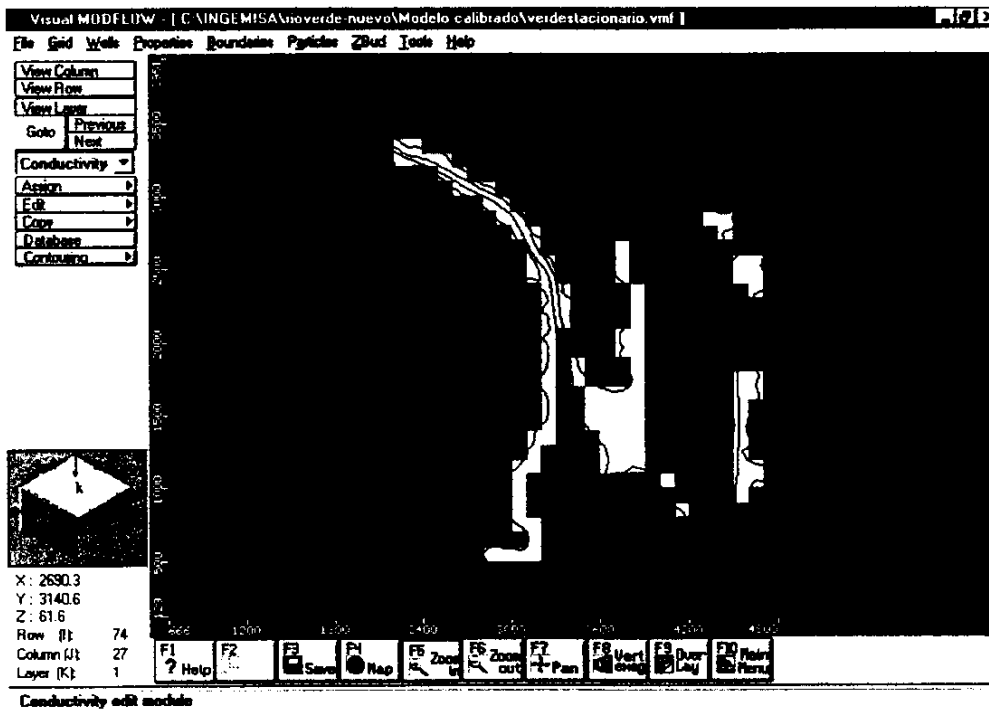
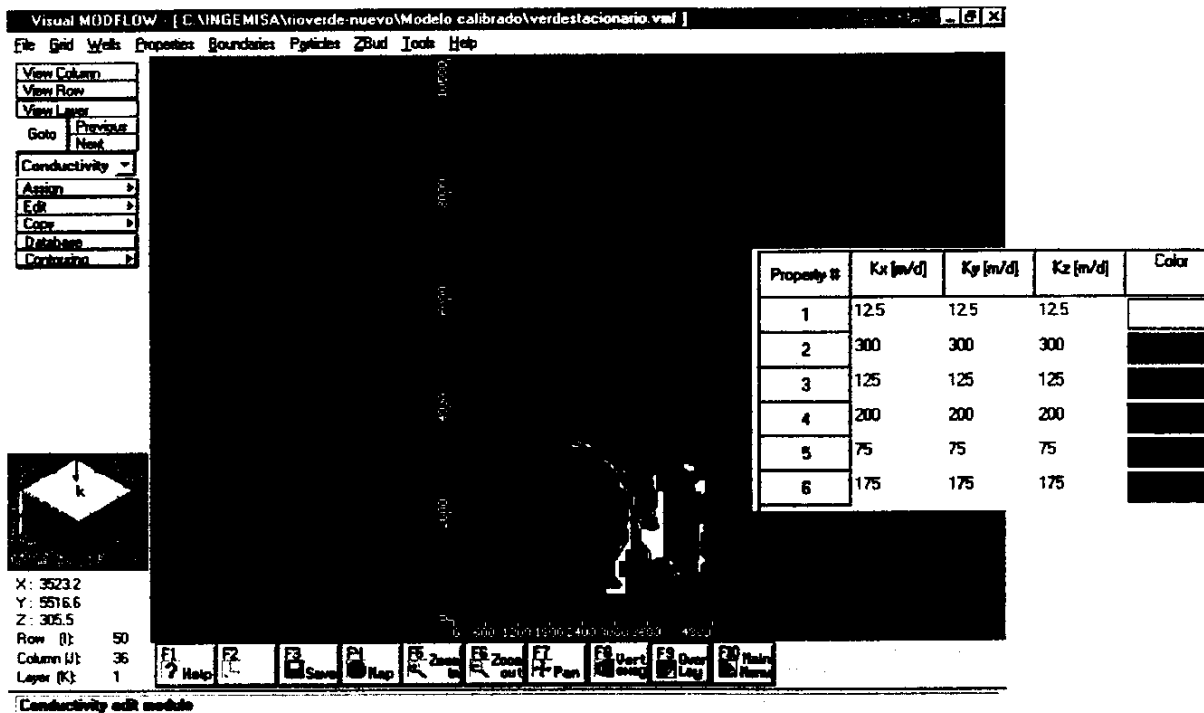


Figura F11. Modelo calibrado: zonificación de permeabilidades, k, resultante.



- **Zona 4:  $k = 200$  m/día.** Esta zona conceptualmente es análoga a la zona 2 y representa la existencia de un paleocauce en la cuenca del río Seco. No obstante, aunque el modelo se presenta sensible a la definición de esta zona, la determinación de su geometría y la identificación de su permeabilidad son las que presentaron menor consistencia durante la calibración. La definición de esta zona se basó en criterios de analogía en la génesis de los aluviales de los ríos Seco y Verde.
- **Zona 5: 75 m/día.** Esta zona se extiende desde la galería de Las Angosturas hasta donde el río Verde abandona el escenario relativamente encañonado por el que discurre y se adentra en el valle de dimensiones algo más amplias. La permeabilidad resultante se la puede considerar en términos absolutos como media-alta, sin embargo su contraste con las restantes zonas, hace que se la valore como media-baja. Esta baja  $k$ , en términos relativos, puede deberse a un requerimiento para dotar de mayor estabilidad numérica al modelo en esta zona, pues la misma se caracteriza por unas dimensiones estrechas y numerosos puntos de bombeos, aunque esta situación extrema se encuentre atenuada por la presencia de la condición de contorno de río que aportaría estabilidad numérica. Una redefinición de la estructura del modelo en este sector, mediante un refinamiento de la malla hubiera contribuido, igualmente, a dotar de una mayor estabilidad numérica a esta zona.
- **Zona 6: 175 m/día.** Esta zona se extiende desde el extremo aguas arriba del acuífero aluvial hasta la galería de Las Angosturas. Esta zona de  $k$  no ha sido representada en ninguno de los modelos elaborados hasta el presente.

Los valores de permeabilidad resultantes en las distintas zonas del acuífero, además de ser valores muy aceptables con la información existente, nos ofrecen un escenario de un acuífero aluvial de gran permeabilidad. No obstante, debe notarse que en líneas generales estos valores son algo menores que los obtenidos en el modelo de Calvache (1991); aunque son similares a determinaciones realizadas en estudios previos, hechas mediante ensayos de bombeo o a partir de datos litológicos o granulométricos (ver Sección 3.2).



#### 4.1.2. Conexión hidráulica río-acuífero, $C_R$

El aspecto más importante relacionado con la conexión río-acuífero resultante del proceso de calibración ha sido el de los sucesivos replanteos de conceptos que se fueron haciendo. Estas distintas representaciones del río Verde diferían en la extensión de su presencia en el dominio del modelo. En estudios previos se ha señalado la posibilidad que, durante ciclos interanuales secos, el río Verde se secase en algunos tramos o en la totalidad de su curso entre Las Angosturas y el mar. Se debe señalar que considerar al río como seco, implica no sólo la inexistencia de escorrentía en lámina libre sobre su lecho, sino también la inexistencia de escorrentía en su subálveo. Así, bien puede ser el río un componente activo del sistema hídrico representado y no observarse caudal en su curso.

El modelo conceptual representado, inicialmente contemplaba la presencia del río Verde a lo largo de todo su curso sobre el acuífero aluvial, como ya se expusiera en la Figura F8. La diferencia entre los distintos tramos radicaba en la carga hidráulica, que, aguas arriba de Las Angosturas, se la considera de 0.25 m y aguas abajo de 0.15 m. la conexión hidráulica,  $C_R$ , era de 200 m<sup>2</sup>/día en todo su curso. La calibración de  $C_R$  con esta conceptualización del río no permitía representar los bajos niveles piezométricos que evidencian los pozos de observación en el acuífero aluvial entre la cota de 25 m y el mar, aproximadamente.

El siguiente modelo conceptual representado consideraba la inexistencia del río Verde desde Las Angosturas hasta el mar. Este escenario para ciclos interanuales secos fue sugerido en algunos estudios previos. En este nuevo marco, se abordó la calibración de  $C_R$ . Los resultados pusieron en evidencia que esta conceptualización del río no era coherente con la importante explotación que se hacía para abastecimiento de Almuñecar desde el pozo 1944-03-0039, ni con los bombeos de los pozos situados desde las inmediaciones de aquel hasta aguas arriba de la confluencia de la rambla de Torrecuevas. En particular, todos estos pozos vieron incrementada su explotación en el periodo extremadamente seco del estudio. Si



bien el pozo 1944-03-0039 podía estar explotando parte de los recursos que entran por el aluvial del barranco de Ítrabo, resulta evidente que por su situación a lo largo del cauce, el conjunto de los pozos anteriormente señalados se encuentra explotando el subálveo del río mediante el efecto de recarga inducida. Esta situación resulta evidentemente contradictoria con esta conceptualización del río.

La conceptualización de la relación río-acuífero finalmente adoptada considera que el río Verde se extiende por el acuífero aluvial hasta unos centenares de metros aguas abajo de la confluencia del Bco. de Ítrabo (ver Figura F12). En una descripción breve, para este periodo seco, el río escurriría a lámina libre hasta Las Angosturas; aguas abajo de este punto sólo habría esorrentia por el subálveo del mismo, estos recursos movilizados por el río se agotarían por la explotación del conjunto de pozos antes señalados, así que, aguas abajo de los mismos, el río se encontraría seco. Esta nueva representación del río permite dar respuesta tanto a la explotación que realizan los pozos como a la representación de los bajos niveles piezométricos en el aluvial por debajo de la cota de 25 m.

El único parámetro que estuvo sujeto a calibración entre los que gobiernan la conexión río-acuífero fue la conexión hidráulica,  $C_R$ . Las cargas hidráulicas definidas aguas arriba y aguas abajo de Las Angosturas se mantuvieron según lo definido inicialmente, 0.25 m y 0.15 m, respectivamente. La  $C_R$  resultante de la calibración varía según el ámbito geográfico:

- Desde la entrada del río hasta el estrechamiento que se encuentra aguas arriba de la rambla de Torrecuevas,  $C_R$  es de  $250 \text{ m}^2/\text{día}$ , con la excepción de dos celdas próximas al límite del tramo aguas abajo, en los que se sitúan explotaciones apreciables y donde se asignaron valores de  $C_R$  de  $1000 \text{ m}^2/\text{día}$  y  $2000 \text{ m}^2/\text{día}$ .





- Desde la garganta situada aguas arriba de Torrecuevas hasta la confluencia de esta rambla, donde se concentran una serie de explotaciones, se adoptó un  $C_R$  de **2000 m<sup>2</sup>/día**.
- Desde la rambla de Torrecuevas y a lo largo de un tramo de unos centenares de metros en los que se concentran algunos pozos de cierta relevancia, se adoptó  $C_R$  de **1000 m<sup>2</sup>/día**.
- Aguas abajo del anterior tramo, donde no existen explotaciones inventariadas,  $C_R$  se adoptó de **250 m<sup>2</sup>/día**.
- En el último tramo, donde se sitúan el abastecimiento a Almuñecar y los numerosos pozos vecinos, se asignó a  $C_R$  un valor de **500 m<sup>2</sup>/día**.

Si se consideran la esquematización que se realiza del tramo del río (ver Tabla T2) los valores de  $C_R$  equivalen permeabilidades del lecho que varían entre  $5 \times 10^{-2}$  m/día y  $4 \times 10^{-1}$  m/día

#### 4.1.3. Dren

La galería de Las Angosturas fue representada en el modelo mediante la condición de contorno de dren, la cual se considera es la forma adecuada de representación. La calibración de los parámetros que gobiernan esta condición de contorno, cota de desborde ( $L_R$ ) y conexión hidráulica ( $C_R$ ) se realizó procurando el ajuste tanto con el caudal medio anual como, en particular, con la piezometría observada. Los parámetros resultantes de la calibración fueron:

- $C_R = 5000 \text{ m}^2/\text{día}$
- $L_R = 78.5 \text{ m}$

Si se considera el esquema constructivo supuesto de la galería, la permeabilidad del dren es de 60 m/día, la cual es similar a la de la zona de permeabilidad definida inmediatamente aguas abajo de esta obra de captación. Este hecho, sin implicar un significado de mayor trascendencia, por desconocerse las características



constructivas de la obra, si aporta un cierto grado de verosimilitud al resultado. Análogo comentario se puede realizar acerca de la cota de desborde, pues teniendo en cuenta que la cota topográfica en el emplazamiento es de 80 m.s.n.m., la cota de desborde implicaría un desnivel de 1.5 m para la galería.

#### **4.1.4 Recarga por infiltración de la lluvia y los retornos de riego y Aportaciones de borde de las cuencas vecinas**

Estos elementos del sistema hidrogeológico fueron representados mediante las condiciones de contorno de recarga superficial, la recarga por infiltración, y como caudal prefijado, las aportaciones procedentes de las cuencas vecinas. En el proceso de calibración se abordó la identificación de los parámetros que gobiernan ambas condiciones de contorno. Sin embargo, se desestimó concluir la calibración de estos parámetros por entender que la misma hubiera introducido una mayor incertidumbre al modelo.

#### **4.2. CALIBRACIÓN: PIEZOMETRÍA**

El análisis de la piezometría resultante de la calibración se analizará, tanto globalmente, como discriminando los distintos ámbitos geográficos del acuífero. Se revisará el ajuste alcanzado entre los niveles calculados y los observados, en este caso la media de los observados, y, posteriormente, la piezometría calculada como referencia de la circulación del sistema de flujo. Los ambientes geográficos que se diferencian en el sistema acuífero modelizado son:

- el sector en que el río Verde discurre encañonado, que se extiende desde la entrada del mismo al modelo hasta donde el valle aluvial cobra cierta amplitud, aproximadamente a media distancia entre las desembocaduras de la rambla de Torrecuevas y el barranco de Ítrabo. Los pozos de observación que se encuentran en este sector son siete (7), dos de ellos aguas arriba de Las Angosturas (S32 y S31), otros dos entre este punto y el barranco de Gelibras

(S29 y S28), en la desembocadura de la rambla de Torrecuevas se encuentra otro pozo (S26) y aguas abajo de este punto los dos restantes (S25 y P24).

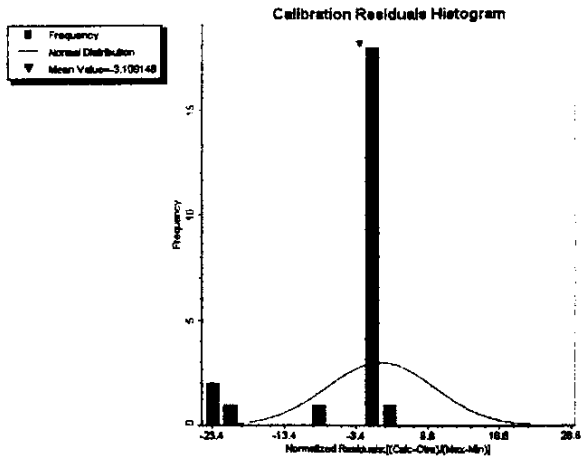
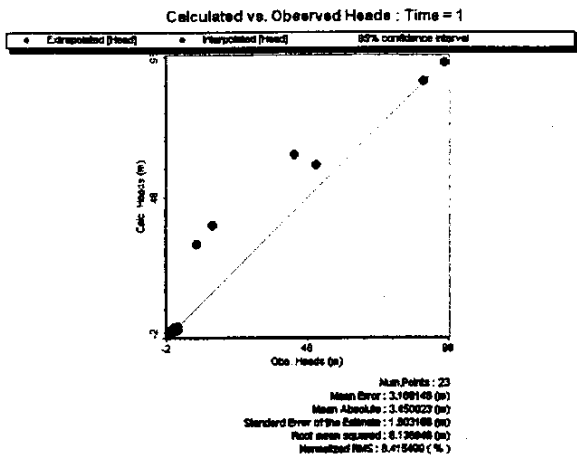
- el sector donde el valle aluvial cobra cierta amplitud, donde se sitúan catorce pozos en el que se pueden diferenciar dos grupos, uno conformado por nueve puntos, más distante de la costa (P18, P12, P11, S14, S21, S17, S19, S16 y S15) otro compuesto por cinco pozos, próximos a la misma (S8, S7, S5, P4 y S3).
- El aluvial del río Seco donde se sitúan dos pozos de observación (S2 y S6).

En la Figura F7 se puede apreciar el emplazamiento de todos los pozos. Las referencias a los pozos de observación se realizan, por agilidad en la descripción, utilizando la nomenclatura de la CHSE. la correlación de esta referencia con la del ITGE se encuentra en el Apéndice I.

El código Visual MODFLOW ofrece en su análisis de correlación entre niveles medidos y calculados una gama interesante de información estadística. Entre ella destacar que se considera que el error medio absoluto, la desviación estándar de los residuos y el histograma son buenos indicadores de la calidad del ajuste alcanzado entre los valores datos y los calculados. El primero nos ofrece una perspectiva de la bondad del ajuste conjunto, el segundo pone en evidencia si existen residuos mayores que destaquen sobre el conjunto y el histograma da una visión global clara de la calidad del ajuste y de su homogeneidad, exponiendo la diferencia existente entre la media y la mediana de los residuos.

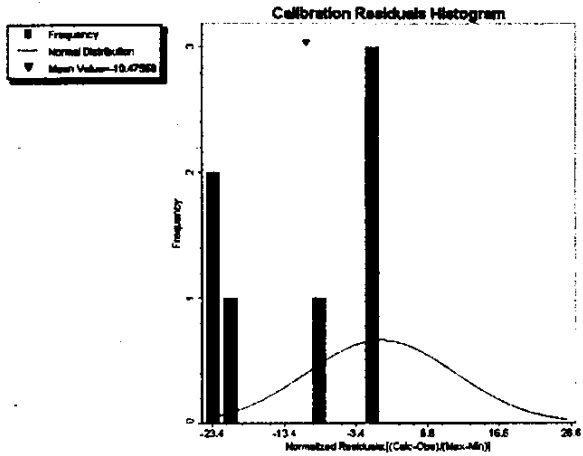
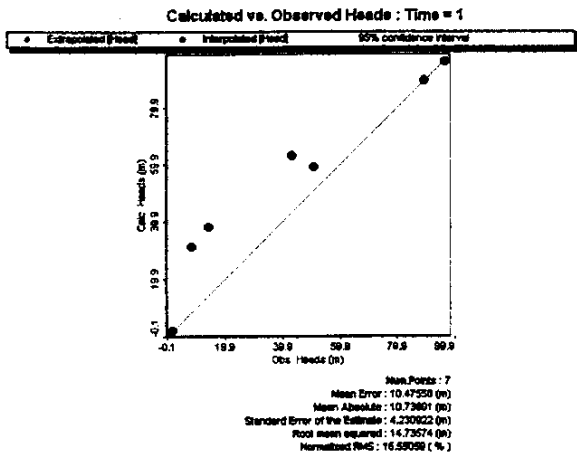
Las correlaciones entre los niveles observados y calculados y los respectivos histogramas correspondientes al conjunto de los datos y discriminados por ambiente geográfico se presentan en las Figuras F13 a-f.

La correlación del ajuste y el histograma de los residuos del conjunto de los datos se exponen en las Figuras F13 a y b, en ellas se puede apreciar la bondad del ajuste global alcanzado. Sin embargo, es notorio que frente a la buena calidad de este ajuste, los cuatro puntos situados en el cañón del río Verde inmediatamente



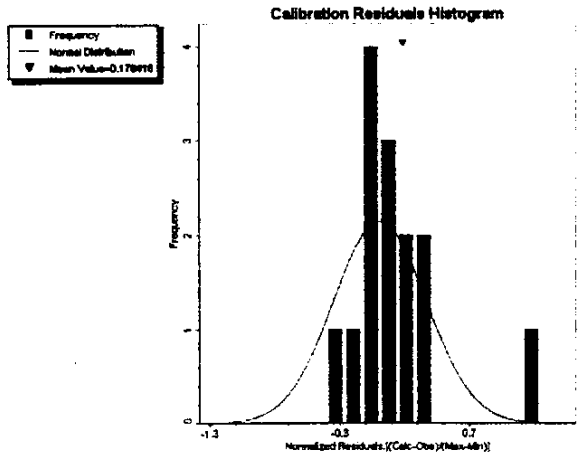
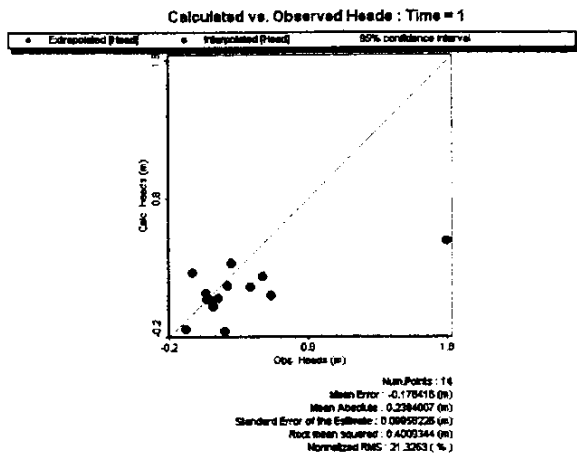
a.

b.



b.

d.



e.

f.

Figura 13. Modelo calibrado: correlaciones entre niveles datos y calculados e histogramas de residuos.



aguas abajo de Las Angosturas resultan discordantes. La distorsión que introducen estos puntos en el ajuste se evidencia en la diferencia existente entre la media del valor absoluto y la desviación estándar de los residuos y, en particular, en el histograma de frecuencias, donde se observa la situación extrema de los residuos de esos cuatro pozos y la diferencia que los mismos introducen entre la media y la mediana de la muestra. Esta última, también expone notoriamente la calidad del ajuste global.

La correlación del ajuste y el histograma de los residuos de los datos sobre los puntos situados en el cañón del río Verde se exponen en las Figuras F13 c y d; en ellas resulta más evidente lo comentado en el párrafo anterior. Así, frente al excelente ajuste que produce en los pozos situados aguas arriba de Las Angosturas, S32 y S31, y el situado en el extremo aguas abajo, P24, los cuatro pozos situados inmediatamente aguas abajo de Las Angosturas presentan un mal ajuste. Estos cuatro pozos son los únicos existentes en la zona de  $k_n^5$ . Ello podría implicar que lo primero que se debiera cuestionar es la calibración de este parámetro, sin embargo debe señalarse que los residuos en estos pozos mantuvieron estas características de forma consistente a lo largo del proceso de calibración, durante el cual se asignaron diferentes valores a  $k_5$ . Igualmente se mantuvo este rasgo para las diferentes conceptualizaciones del río Verde, presencia o no del mismo, y los sucesivos parámetros asignados. Asimismo, tampoco se pudo alterar el comportamiento que presentan estos puntos anulando las aportaciones de las cuencas vecinas (Rambla de Torrecuevas, barranco de Gelibra y Cuarcitas-Sur), opción lógica si se tiene en cuenta que los residuos denotan unos niveles calculados muy superiores a los datos. La única circunstancia en que se pudo alterar esta situación fue anulando la presencia del río Verde en este tramo (Las Angosturas- pozo S25) y manteniendo los bombeos, con lo cual los conos que estos provocaban en un ámbito espacial tan estrecho lograban un dramático descenso marcado de los niveles en estos cuatro puntos. El efecto alcanzado era el inverso, niveles calculados muy por debajo de los medidos y no fue posible definir una situación intermedia. Evidentemente, las dificultades en reproducir los niveles del sistema real en el ámbito de estos cuatro puntos, Las Angosturas- pozo S25, pone en evidencia una conceptualización del sistema no acertada o una estructura de

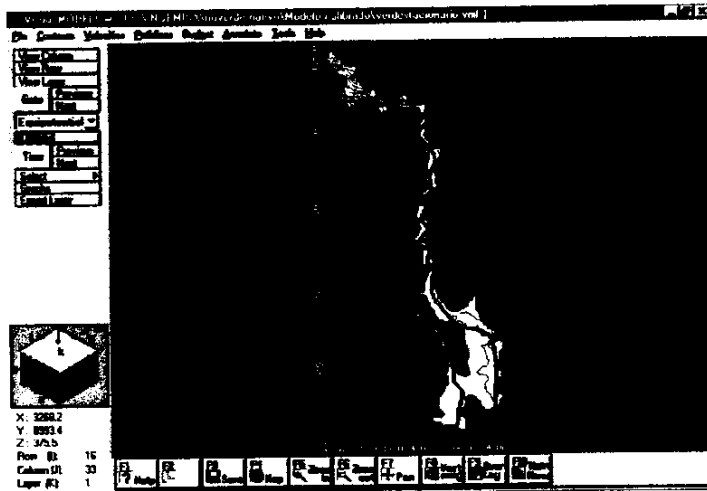


modelo no adecuada en este sector. Esta dificultad podrá solventarse en futuros estudios, para los cuales las diferentes caracterizaciones planteadas en este modelo ofrecerán una base adecuada.

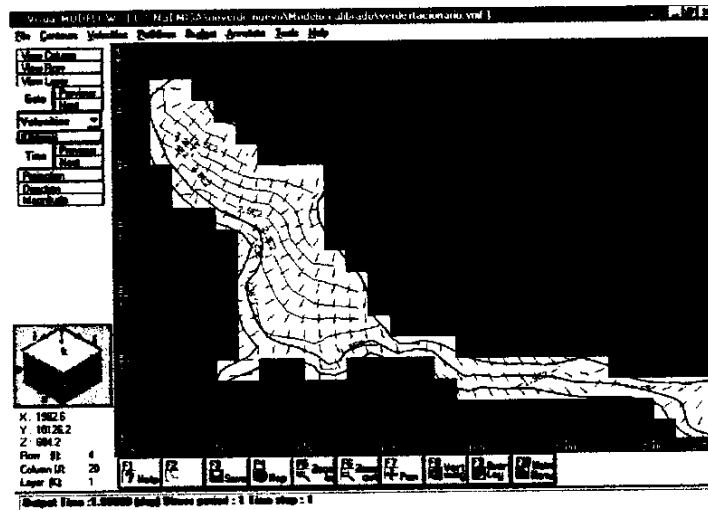
La correlación, el ajuste y el histograma de los residuos de los puntos situados donde el aluvial del río Verde cobra mayor amplitud se exponen en las Figuras F13 e y f; en ellas se puede observar una correcta caracterización piezométrica de este ámbito. El único pozo que presenta un residuo alto, 1.31 m, es el P18. La magnitud del residuo en este punto se mantuvo para las distintas zonificaciones de permeabilidad. Se estima que la misma puede estar ligada a una incorrecta caracterización de la topografía o el sustrato o una discretización que no la reproduce adecuadamente en el ámbito inmediato al punto. En cuanto a la totalidad de este ámbito geográfico se estima que el modelo representa correctamente sus bajos gradientes y niveles piezométricos.

No se expone una figura en la que se represente la correlación del ajuste y el histograma de los residuos de los puntos del aluvial del río Seco, pues se trata sólo de dos puntos, por lo que cualquier representación estadística carecería de sentido. Sin embargo, se debe señalar que los residuos en ambos pozos difieren en calidad de ajuste. El pozo S-2 dista, aproximadamente, 250 m de la línea de costa, con un nivel medido de 0.65 m y uno calculado de 0.57 m. El pozo S-6, que dista aproximadamente 500 m de la línea de costa, posee un nivel medido de 0.69 m y uno calculado de 1.45 m. El orden y relación entre los dos residuos se mantuvo a lo largo del proceso de calibración, bajo distintas zonificaciones y valores de k. Frente a ello, se concluye que el modelo no ha sido capaz de representar los muy bajos gradientes piezométricos, 0.008%, que el sistema real presenta en el aluvial del río Seco, aunque el gradiente calculado es bajo, 0.176 %.

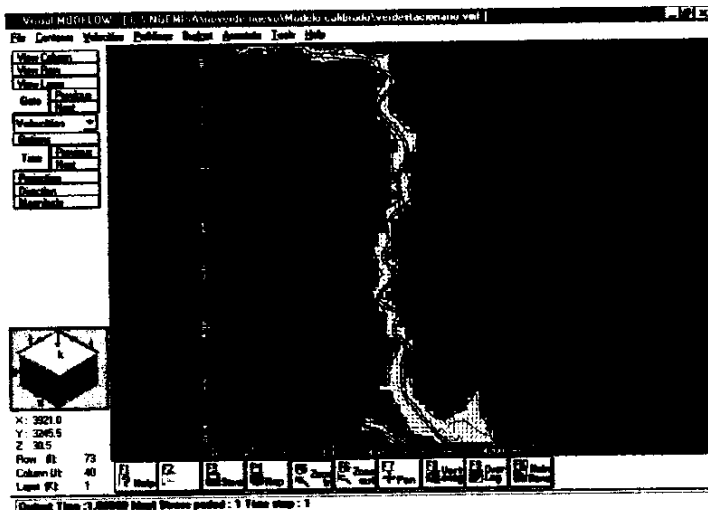
Las Figuras F14 a-f exponen la circulación global en los distintos ámbitos geográficos del sistema que indica la piezometría calculada por el modelo. Analizando la situación para las distintos sectores se puede observar:



a. Vista general, isopiezas cada 25 m.

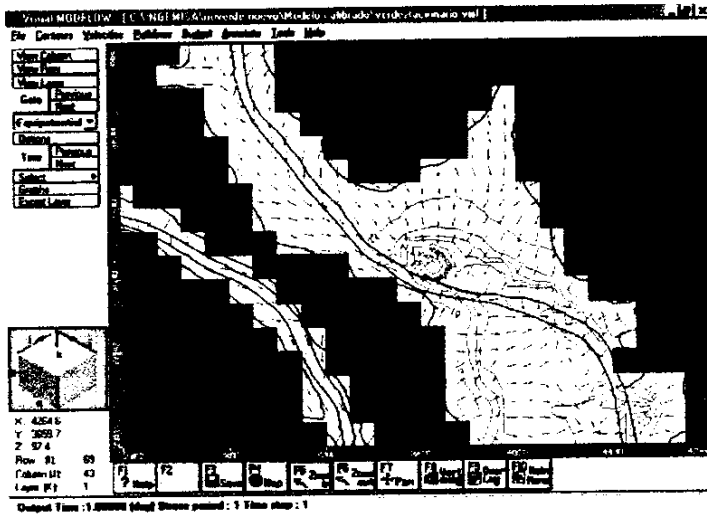


b.

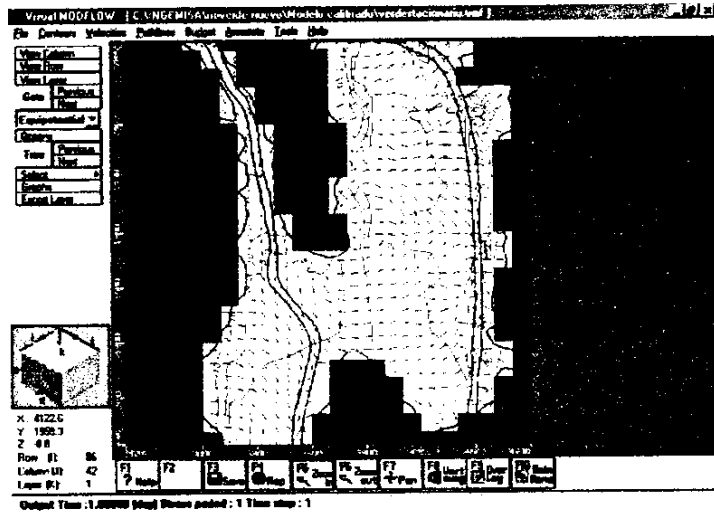


c.

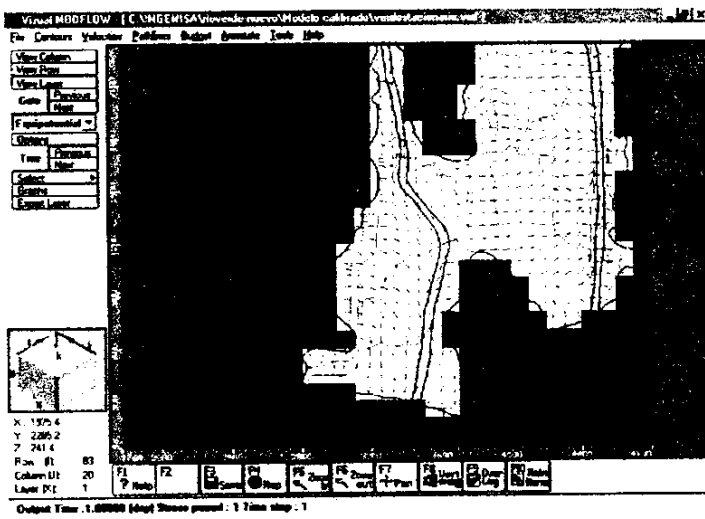
Figura F14. Modelo calibrado: piezometría calculada y dirección de circulación de flujo.



d.



e.



f.

Figura F14. Modelo calibrado: piezometría calculada y dirección de circulación de flujo. (continuación)





- En el sector extremo, aguas arriba del aluvial del río Verde hasta la afluencia del río Lentejé al Verde, la piezometría varía entre los 400 m en el borde Norte, donde descargan los mármoles, y los 150 m, en la confluencia de ambos ríos. Este sector es donde se registran los mayores gradientes piezométricos, excepción hecha de los puntuales generados por fuertes bombeos. Estos grandes gradientes se deben al condicionamiento que impone la topografía. Ver Figura F14 b.
- El sector inmediato aguas abajo que se considera es donde el río Verde discurre encañonado y se extiende aproximadamente hasta donde se sitúa el pozo P24. La piezometría en este tramo evoluciona desde los 150 m, en la confluencia del Lentejé y el Verde, y los 25 m, isopieza que se sitúa entre los pozos S-25 y P-24. La evolución entre estas dos isopiezas extremas es uniforme, no se observa un gradiente particularmente marcado en las inmediaciones de la galería de Las Angosturas, la cual se sitúa, aproximadamente, en la mitad de este tramo; tampoco se observa ninguna diferencia en el gradiente entre aguas arriba y agua abajo de este punto. En general en este, el flujo se encuentra condicionado por su característica espacial, de estrecho corredor, y por las aportaciones de las cuencas laterales. Los escasos bombeos de entidad al encontrarse explotando mediante recarga inducida los recursos movilizados a través del subálveo del río, no ejercen una influencia notoria en el flujo por el aluvial. No obstante, debe matizarse esta última observación, pues el contraste entre niveles datos y calculados, indican que en este sector, en el tramo agua abajo de Las Angosturas, los niveles calculados son marcadamente superiores a los datos. Ver Figuras F14 c y d.
- La piezometría en el sector donde el aluvial cobra mayor amplitud varía entre los 25 m, aguas arriba del punto P25 y los 0 m en la costa del mar. En esta zona, existen amplios sectores que presentan niveles piezométricos, algunos decímetros por debajo de los 0 m, sin llegar a los  $-0.5\text{m}$ ; estas depresiones se encuentran claramente producidas por los bombeos existentes. En el cono de bombeo producido por el conjunto de pozos existentes inmediatamente aguas



arriba del pozo 1944-03-0039, que abastece a Almuñecar, se detecta el nivel mínimo de este sector, -4.5 m. En este sector la circulación del flujo y, con ello la piezometría, está completamente condicionada por las extracciones que se realizan del acuífero, las cuales suscitan las depresiones en el sector central del mismo; en este aspecto es interesante notar como estos niveles negativos se desarrollan desde el río Verde, que se considera inactivo durante este periodo, hasta los distintos pozos. Asimismo se aprecia la importante aportación procedente por el barranco de Ítrabo y la aportación de recursos procedentes de la cuenca del río Seco, al Norte de Almuñecar. Resulta interesante resaltar que las líneas de flujo sugieren que la descarga al mar del acuífero aluvial del río Verde es marcadamente menor que en el río Seco. Ver Figuras F14 d y e.

- Si se discriminan en el aluvial del río Seco dos sectores, uno en el que el río discurre encajado y otro, en el que el acuífero aluvial se extiende en un ambiente más amplio, se observa que:

En el primero la piezometría varía entre los 86 m en su extremo aguas arriba y los 10 m en donde el río abandona este ámbito estrecho. En líneas generales, la piezometría evoluciona de forma uniforme, sin presentar influencia particular alguna, más que la entrada de los caudales procedentes de la parte alta de la cuenca.

En el sector en que éste aluvial cobra mayor amplitud, la piezometría evoluciona desde los 10 m hasta los 0 m en la línea de costa. No existen niveles negativos, ni se aprecia la existencia de conos de bombeo, ello se debe a la inexistencia en este aluvial de explotaciones de entidad. La observación de las líneas de flujo en la costa, pone en evidencia que existe descarga a todo lo largo de la misma y que la mayor parte de la descarga al mar del sistema global que evalúa el modelo, se produce a través de este aluvial. Asimismo se aprecia que parte de la descarga del acuífero se realiza al acuífero aluvial de río Verde, al Norte de Almuñecar. Ver Figura F14 f.



#### 4.3. CALIBRACIÓN DEL MODELO: BALANCE HÍDRICO

En la Tabla T9 se exponen tanto la evaluación que se realizó en los estudios previos de los distintos componentes del balance hídrico, como los resultantes de la calibración. Estos últimos se exponen gráficamente en la Figura F15.

Como aspecto previo al análisis del Balance Hídrico un aspecto a notar es la diferencia existente con algunos valores estimados previamente e incorporados al modelo como condiciones de contorno no sujetas a calibración. Estos elementos son la recarga por infiltración superficial que en el modelo es un 14% menor que la estimada, la aportación global de las cuencas vecinas que en el modelo es 1.5 % menor y las extracciones por bombeo que en el modelo son 0.3% menores. Estas cifras que en principio deberían ser iguales, no lo son porque al secarse algunas celdas del dominio, en particular las perimetrales, parte de estas entradas, o salidas, quedaban anuladas o, en algún caso aisladas del dominio de cálculo.

El aspecto más notorio del balance hídrico es la marcada diferencia existente entre las salidas y las entradas del sistema, siendo las primeras mucho mayores que las segundas. Esta diferencia pone en evidencia el hecho de estar calibrando un régimen estacionario, en el que se representa un estado medio de un escenario extremo y fuertemente dinámico, como es la situación del acuífero durante un ciclo interanual extremadamente seco. Esta situación real del sistema se caracteriza por una variación rápida y notoria en el almacenamiento del acuífero por el incremento de los bombeos y por el fenómeno de intrusión marina que se desarrolla de forma rápida, con una gran penetración tierra adentro y una igualmente rápida capacidad de reposición del fenómeno. En estos escenarios cobra un papel destacado el coeficiente de almacenamiento, parámetro no considerado en un régimen estacionario. Así, resulta notorio, que la gran diferencia entre entradas y salidas señala que el régimen de calibración elegido no es el más idóneo. Sin embargo, ello no es óbice para no considerar las contribuciones de este modelo, entendiendo sus resultados como una aproximación al conocimiento del sistema en un marco extremo. A continuación se hará una revisión crítica de los resultados del balance.

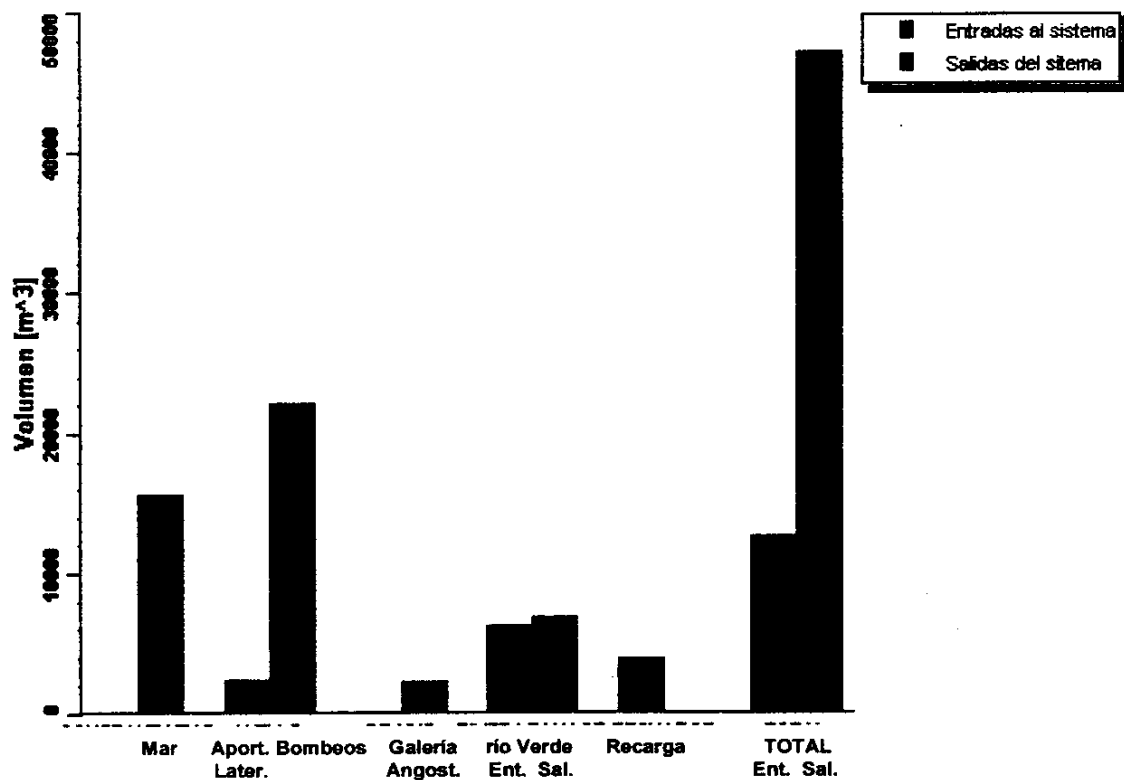


Figura F15. Modelo Calibrado: Balance Hídrico

E/S	Componente del BH	Parcial (m³/día)	Total (m³/día)	Modelo (m³/día)	
ENTRADAS	Mar	-	No evaluado	-	
	Aportación Formaciones y cuencas laterales	Mármoles	180	2857	2445
		Cuacitas (aflor. Norte)	1166		
		Cuacitas (aflor. Sur)	782		
		Esquistos (Bco. Gelibra)	68		
		Esquistos (Rbla. Torrec.)	202		
		Esquistos (Bco. Itravo)	403		
		Esquistos (Río Seco)	56		
	Río Verde	-	10868	6230	
	Recarga	Cuenaca río Verde	3579	4042	3979
Cuenaca río Seco		463			
SALIDAS	Mar	-	No evaluado	15648	
	Pozos de bombeo	-	22246	22180	
	Galería Las Angosturas	-	2192	2366	
	Río Verde	-	No evaluado	6921	

Tabla T9. Calibración del modelo: Balance Hídrico



Los bombeos son la principal salida del sistema acuífero, representando un 47%. Asimismo, esta salida es la muestra más notoria de la falta de idoneidad de un régimen estacionario para estudiar el sistema en este ciclo interanual tan seco, pues los ingentes recursos movilizados por las extracciones, teniendo en cuenta las limitadas entradas que se producen durante el periodo 1990/91-1993/94, proceden en su mayor parte del almacenamiento del acuífero y lo que propició los importantes descensos de niveles que sufrió el aluvial, en este periodo. Conceptualmente no es posible representar mediante un régimen estacionario, cualquier situación en la que intervenga el coeficiente de almacenamiento. Por ello, asumiendo esta limitación del modelo, se entenderá que la mayor parte de los recursos que se bombean proceden del almacenamiento del sistema y no se puede cubrir con ninguna de las entradas que cuantifica este modelo

En la relación entre el sistema acuífero-mar se notarán los siguientes aspectos:

- No existe ninguna entrada que ponga en evidencia la existencia del fenómeno de intrusión. Ello puede considerarse plausible, si se tiene en cuenta que el modelo ha calibrado un estado estacionario del acuífero que representa una situación media de un periodo seco, y, aunque el ciclo interanual pueda ser extremo y el fenómeno de intrusión en este acuífero de gran magnitud, dicho fenómeno de intrusión posee un carácter marcadamente estacional, centrándose en el estío. Se debe tener en cuenta que debido a la gran y rápida capacidad de respuesta del acuífero, probablemente a causa de su alta difusividad hidráulica, el mismo puede recuperarse rápidamente de la intrusión marina. Así, se halla libre del fenómeno de intrusión durante un periodo en el año mayor, que aquel en que se encuentra sometido al mismo.
- La descarga al mar es la segunda salida del sistema en importancia y representa un 33% de la misma. Resulta evidente que esta se encuentra sobrevalorada. Se considera que si bien en el ciclo interanual estudiado ha existido descarga al mar, la cuantificación que hace de la misma el modelo no es correcta. Esta pobre evaluación de la descarga al mar puede deberse a:



Una conceptualización deficiente del sistema aluvial del río Seco, habida cuenta que a lo largo de su línea de costa se produce la mayor parte de las salidas al mar.

Una evidencia, como anteriormente se señaló, de que el régimen estacionario no es el más adecuado para estudiar este sistema acuífero bajo un período extremo, dado y sus características geométricas y el valor de sus parámetros hidrogeológicos.

La relación río acuífero muestra las siguientes características:

- Las entradas a partir del río representan las entradas más importantes del sistema, un 49%. La aportación recargada es, prácticamente, del mismo orden en los tramos aguas arriba de Las Angosturas, el 48 %, y aguas abajo, el 52 %. Sin embargo las características de la recarga en ambos tramos es diferente, pues:

En el tramo de aguas arriba la recarga se produce a lo largo de la mayor parte del mismo, 48 de las 55 celdas. Encontrándose la mayor parte contiguas y ubicadas en la parte inferior de este tramo. La recarga inducida a partir de los bombeos en las márgenes, si bien se produce, no alcanza la magnitud del tramo de aguas abajo, dada la escasa entidad de estas explotaciones.

En el tramo de aguas abajo de Las Angosturas, la recarga se concentra en las 25 celdas inferiores, sobre 42 totales. A su vez, el 91 % de esta recarga se concentra en las 17 celdas en cuyas inmediaciones se sitúan fuertes explotaciones.

- La descarga al río es la tercera salida en orden de importancia y representa un 15 % del total. Sobre la misma se puede señalar que:



En el tramo, aguas arriba de Las Angosturas, se concentra en las 7 celdas superiores, dando salida a parte de los recursos descargados por los mármoles. Se considera que la conceptualización que realizada de este ámbito es adecuada.

En el tramo situado aguas abajo de Las Angosturas, la descarga del acuífero se realiza en las 17 celdas inmediatas a dicha galería. No obstante, se debe señalar que la conceptualización que se realiza de este tramo ofrece ciertas incertidumbres, por lo que se considera plausible que en el mismo en realidad se produzca una situación de recarga del acuífero antes que una descarga del mismo. Esta posible recarga aproximaría la cifra de la misma al orden estimado en los estudios previos (Ver Tabla T9).

La descarga a través de la galería de Las Angosturas se ajusta correctamente al valor medio de la misma, difiere sólo en un 8 %. Si se tiene en cuenta que el resultado de la calibración ofrece unos valores muy plausibles para los parámetros que gobiernan esta descarga, se puede considerar que la caracterización que se realizó de la misma es correcta. Esta galería es la menor salida del sistema en orden de importancia, concentrando un 5 % de la descarga.

La recarga por infiltración de la precipitación y el retorno de riego representan un 31.5 % de la recarga del sistema y las aportaciones de las cuencas vecinas son el 19.5 %.

La valoración del balance hídrico ofrece algunas dudas en cuanto a la cuantificación global de la descarga al mar o parcial con la descarga al río Verde en el tramo inmediato aguas abajo de Las Angosturas. No obstante, si se tiene en cuenta estas incertidumbres tratando de encontrarles una respuesta plausible y entendiendo que los recursos movilizados por las extracciones proceden del almacenamiento del acuífero, se considera que el balance hídrico del modelo es orientativo y desde esa perspectiva sus valoraciones son útiles.



## 5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los parámetros respecto a los cuales se evaluará la sensibilidad del modelo son los calibrados: las permeabilidades de las seis zonas,  $k_i$  con  $i=1$  a 6, el coeficiente de conexión hidráulica del río,  $C_R$ , y el coeficiente de conexión hidráulica,  $C_{Dr}$ , y la cota de desborde,  $L_{Dr}$ , de la galería de Las Angosturas (condición de dren). Se desestima evaluar la sensibilidad del modelo respecto a los parámetros del mismo que no intervinieron en el proceso de calibración. La metodología aplicada es la siguiente:

- Se varió, en un incremento de un 100 %, el valor resultante de la calibración en cada uno de los parámetros por vez, mientras los restantes se mantuvieron inalterados.
- Se evaluó la variación sufrida por el ajuste cada vez que se distorsionó un parámetro. Los datos que rigen la calibración son los 23 niveles piezométricos y la descarga media en la galería de Las Angosturas.
- El criterio de ajuste utilizado para evaluar la sensibilidad a la variación de los parámetros fue la desviación estándar de los residuos. Se selecciona este criterio por ser el valor estadístico más sensible entre los que ofrece el Visual MODFLOW.
- La evaluación de la variación del ajuste se realizó adoptando como referencia el ajuste alcanzado en la calibración y se valoró en términos relativos.
- Se evaluó la variación del ajuste en: el conjunto global de datos piezométricos, en los subconjuntos de datos piezométricos discriminados por la zona de permeabilidad en que se encuentran y respecto a la descarga media de la galería de Las Angosturas.
- Para cada parámetro se evaluó cual es su incidencia media en el conjunto de los ajustes y cuales son los conjuntos de datos cuyos ajustes resultan más y menos sensibles respecto a una variación en el valor del parámetro. Esto





permitió analizar la robustez de la calibración de cada parámetro y sus distintos grados de dependencia respecto a cada conjunto de datos. Finalmente, permitió concluir acerca de lo superfluo o no que pudo resultar la definición de cada uno de los parámetros. Este último aspecto, conjuntamente con la valoración sobre la idoneidad de los distintos subconjuntos de datos permitió identificar cuales son los parámetros rectores en la calibración.

- Para cada subconjunto de datos se analizó la incidencia media que sufren por la variación de los parámetros, los parámetros para los cuales su ajuste resulta más y menos sensible. Ello permitió valorar la bondad que ofrece cada conjunto de datos para la calibración del modelo y, en este sentido, evaluar tanto cuales pudieran ser prescindibles y cuales condicionan la calibración.

Los resultados del análisis de sensibilidad se ofrecen en la Tabla T10. A continuación se exponen las conclusiones alcanzadas.

El análisis para cada uno de los parámetros permite observar los siguientes aspectos:

- La zona de permeabilidad  $k_1$ , zona perimetral del acuífero, tiene su mayor incidencia en el subconjunto de datos de nivel situados en las zonas de permeabilidad  $k_6$  y  $k_2$ , provocando la variación en su valor, una variación del ajuste en dichos subconjuntos de 192.5 % y 62.4 %, respectivamente. La incidencia sobre los otros subconjuntos de datos piezométricos es baja, 4.9 a 2.1 %. Su influencia sobre el ajuste en la descarga de Las Angosturas es de 10.3 %.
- La zona de permeabilidad  $k_2$ , zona del paleocauce del río Verde, presenta su mayor incidencia en el subconjunto de datos de nivel en su misma zona, con un 288.2 % de variación. Igualmente es alta su incidencia en los subconjuntos de

**DESVIACION ESTANDAR DE LOS RESIDUOS**

	Niveles en todo el Dominio (m)	Niveles en la zona k <sub>1</sub> (m)	Niveles en la zona k <sub>2</sub> (m)	Niveles en la zona k <sub>3</sub> (m)	Niveles en la zona k <sub>4</sub> (m)	Niveles en la zona k <sub>5</sub> (m)	Niveles en la zona k <sub>6</sub> (m)	Q galería Las Angosturas (m <sup>3</sup> /d/a)	Zona de Máxima variación	Zona de Mínima variación
Referencia: Modelo Calibrado	8.137	0.773	0.176	0.205	0.760	19.488	0.628	174		
k <sub>1</sub> =25m/d	8.327 (2.3%)	0.79 (2.2%)	0.289 (62.4%)	0.195 (4.9%)	0.732 (3.7%)	19.904 (2.1%)	1.837 (192.5%)	156 (10.3%)	Niveles en la zona k <sub>5</sub>	Niveles en la zona k <sub>5</sub>
K <sub>2</sub> =600m/d	8.709 (7.0%)	0.275 (64.4%)	0.691 (288.2%)	0.730 (256.1%)	0.769 (1.2%)	20.808 (6.8%)	1.62 (158%)	122 (30%)	Niveles en la zona k <sub>2</sub>	Niveles en la zona k <sub>4</sub>
K <sub>3</sub> =250m/d	8.971 (10.2%)	0.546 (29.4%)	0.555 (21.8%)	0.263 (28.3%)	0.748 (1.6%)	21.484 (10.2%)	0.39 (37.9%)	316 (81.6%)	Niveles en la zona k <sub>2</sub>	Niveles en la zona k <sub>4</sub>
K <sub>4</sub> =400m/d	8.443 (3.6%)	0.772 (0.1%)	0.362 (25.3%)	0.205 (0.1%)	0.743 (2.2%)	20.221 (3.8%)	0.4 (36.3%)	290 (66.7%)	Niv. k <sub>5</sub> y Q galería	Niveles en la zona k <sub>5</sub>
K <sub>5</sub> =150m/d	7.109 (12.6%)	0.734 (5.0%)	0.158 (11.2%)	0.170 (17.1%)	0.768 (1.1%)	16.977 (12.9%)	1.843 (193.5%)	2192 (1159.7%)	Niv. k <sub>6</sub> y Q galería	Niveles en la zona k <sub>4</sub>
K <sub>6</sub> =350m/d	8.303 (2.0%)	0.774 (0.1%)	0.18 (1.1%)	0.206 (4.9%)	0.76 (0.1%)	19.703 (1.5%)	3.869 (516.1%)	247 (42.0%)	Niveles en la zona k <sub>6</sub>	Niv.Zonas k <sub>4</sub> y k <sub>1</sub>
C <sub>R</sub> =500,1000,2000,4000 m <sup>2</sup> /d	9.081 (11.6%)	0.495 (38.0%)	0.668 (275.3%)	0.368 (79.5%)	0.774 (1.8%)	21.144 (8.5%)	7.176 (1043.0%)	4557 (1259.2%)	Niv. k <sub>6</sub> y Q galería	Niveles en la zona k <sub>4</sub>
C <sub>DR</sub> =10000 m <sup>2</sup> /d	8.950 (10.0%)	0.671 (13.2%)	0.835 (369.1%)	0.136 (33.7%)	0.761 (0.1%)	21.416 (9.9%)	0.39 (37.9%)	2486 (1328.7%)	Niv. K <sub>2</sub> y Q galería	Niveles en la zona k <sub>4</sub>
ΔL <sub>OR</sub> =3m*	7.919 (2.8%)	0.776 (3.9%)	0.298 (67.4%)	0.208 (1.5%)	0.76 (0.1%)	18.903 (3.0%)	2.189 (248.6%)	1415 (713.2%)	Niv. k <sub>6</sub> y Q galería	Niveles en la zona k <sub>4</sub>
Parámetro de máxima variación	k <sub>5</sub>	k <sub>2</sub>	C <sub>DR</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>1</sub>	k <sub>5</sub>	C <sub>R</sub>	C <sub>DR</sub> y k <sub>5</sub>		
Parámetro de mínima variación	k <sub>6</sub>	k <sub>4</sub> y k <sub>5</sub>	k <sub>5</sub>	k <sub>4</sub>	C <sub>DR</sub> , ΔL <sub>OR</sub> y k <sub>5</sub>	k <sub>6</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>1</sub>		

Obs.: (%) relación porcentual, en valor absoluto, respecto a los valores de referencia; \* desnivel respecto a cota del terreno  
 Tabla T10. Resultados del análisis de sensibilidad



las zonas  $k_3$ ,  $k_6$  y  $k_2$ , provocando la variación en su valor, una variación del ajuste en dichos subconjuntos del 256.1 %, 158 % y 64.4 %, respectivamente. La incidencia sobre los otros subconjuntos de datos piezométricos es baja, 7 a 1.2 %. Su influencia sobre el ajuste en la descarga de Las Angosturas es media, 30%.

- La zona de permeabilidad  $k_3$ , zona intermedia en la plana del acuífero aluvial del río Verde, presenta su mayor incidencia en el subconjunto de datos de nivel de la zona de permeabilidad  $k_2$ , con un 211.8 % de variación. En los ajustes de los restantes subconjuntos de datos su influencia es de media a baja, provocando la variación en su valor, una variación del ajuste en dichos subconjuntos entre 37.9 % y 1.6 %. Su influencia sobre el ajuste en la descarga de Las Angosturas es alta de 81.6%.
- La zona de permeabilidad  $k_4$ , zona del paleocauce en el acuífero aluvial del río Seco, presenta su mayor incidencia en los subconjuntos de datos de nivel de las zonas de permeabilidad  $k_6$  y  $k_2$ , con un 36.3 % y 25.3 % de variación, respectivamente. En los ajustes de los restantes subconjuntos de datos su influencia es muy baja, entre 3.8 % y 0.1 %. Su influencia sobre el ajuste en la descarga de Las Angosturas es alta, 66.7%.
- La zona de permeabilidad  $k_5$ , zona situada aguas abajo de Las Angosturas en el sector en que el acuífero aluvial del río Seco se encuentra encajado, presenta su mayor incidencia en el subconjunto de datos de nivel de la zona de permeabilidad  $k_6$  con 193.5 %. En los ajustes de los restantes subconjuntos de datos su influencia es de media-baja, 17.1 % a 1.1 %. Su influencia sobre el ajuste en la descarga de Las Angosturas es extrema, 1159.7 %.
- La zona de permeabilidad  $k_6$ , zona situada aguas arriba de Las Angosturas en el sector en que el acuífero aluvial del río Seco se encuentra encajado, presenta su mayor incidencia en el subconjunto de datos de nivel de su propia zona con



516.1 %. En los ajustes de los restantes subconjuntos de datos su influencia es de baja, 4.9 % a 0.1 %. Su influencia sobre el ajuste en la descarga de Las Angosturas es media, 42 %.

- La conexión hidráulica del río,  $C_R$ , presenta su mayor incidencia sobre los subconjuntos de datos de nivel de las zonas  $k_6$  y  $k_2$  con 1043 % y 275.3 %, respectivamente. En los ajustes de los restantes subconjuntos de datos su influencia varía entre alta, zona  $k_3$  con 79.5 %, a baja, zona  $k_4$  con 1.8 %. Su influencia en el ajuste en la descarga de Las Angosturas es extrema, 1259.2 %.
- La conexión hidráulica de dren,  $C_{DR}$ , la condición de dren que representa la galería de Las Angosturas, presenta su mayor incidencia sobre el subconjunto de datos de nivel de la zona  $k_2$  con 369.1 %. En los ajustes de los restantes subconjuntos de datos su influencia varía de media a baja, 37.9 % a 0.1 %. Su influencia en el ajuste en la descarga de Las Angosturas es extrema, 1328.7 %.
- La cota de desborde del dren,  $L_{DR}$ , la condición de dren que representa la galería de Las Angosturas, presenta su mayor incidencia sobre los subconjuntos de datos de nivel de las zonas  $k_6$  y  $k_2$  con 248.6 % y 67.4% de variación en el ajuste, respectivamente. En los ajustes de los restantes subconjuntos de datos su influencia es baja, 3.9 % a 0.1 %. Su influencia en el ajuste en la descarga de Las Angosturas es extrema, 713.2 %, aunque menor que la que ejercen las conexiones hidráulicas de dren,  $C_{DR}$ , y de río,  $C_R$ , y la permeabilidad  $k_5$ .

El análisis para cada uno de los conjuntos de datos permite observar los siguientes aspectos:

- El ajuste respecto al conjunto de datos piezométricos situados en la zona de permeabilidad  $k_1$ , acusa mayor sensibilidad a las variaciones de  $k_2$ , con un 64.4 % de variación en su ajuste. Respecto a variación en los restantes parámetros su sensibilidad es de media a baja, variando su ajuste de 29.4 % a 0.1%.



- El ajuste respecto al conjunto de datos piezométricos situados en la zona de permeabilidad  $k_2$ , presenta una muy alta sensibilidad respecto a las variaciones de  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $C_R$  y  $C_{DR}$ , variando su ajuste en 288.2 %, 211.8 %, 275.3 % y 369.1 %, respectivamente. Respecto a la variación de los restantes parámetros su sensibilidad es alta a media, variando su ajuste de 67.4 % a 11.2%, con la excepción de  $k_6$ , con el que guarda una baja sensibilidad.
- El ajuste respecto al conjunto de datos piezométricos situados en la zona de permeabilidad  $k_3$ , presenta una alta sensibilidad a las variaciones de  $k_2$  y  $C_R$ , variando su ajuste en 256.1 % y 79.5 %, respectivamente. Respecto a la variación en los restantes parámetros su sensibilidad es de media a muy baja, variando su ajuste del 33.7 % al 0.1 %.
- El conjunto de datos piezométricos situados en la zona de permeabilidad  $k_4$  esta compuesto por un único punto el S-6. El ajuste respecto a su información presenta una baja a muy baja sensibilidad respecto a las variaciones en los parámetros, variando su ajuste de 3.7 % a 0.1 %.
- El ajuste respecto al conjunto de datos piezométricos situados en la zona de permeabilidad  $k_5$ , presenta una sensibilidad media-baja a baja a las variaciones en los parámetros, variando su ajuste entre 12.9 % y 1.5 %.
- El ajuste respecto al conjunto de datos piezométricos situados en la zona de permeabilidad  $k_6$ , presenta una sensibilidad extrema/alta a las variaciones de  $C_R$ ,  $k_6$ ,  $L_{DR}$ ,  $k_5$ ,  $k_1$  y  $k_2$ , variando su ajuste en 1043 %, 516.1 %, 248.6 %, 193.5 %, 192.5 % y 158 %, respectivamente. Respecto a la variación en los restantes parámetros su sensibilidad es media, variando su ajuste en torno al 37 %.
- El ajuste respecto a la descarga media de la galería de Las Angosturas, presenta una sensibilidad extrema/alta respecto a las variaciones de los parámetros en general. Así las variaciones de  $C_{DR}$ ,  $C_R$ ,  $k_5$ ,  $L_{DR}$ ,  $k_3$  y  $k_4$ , hacen variar su ajuste en 1328.7 %, 1259.2 %, 1159.7 %, 713.2 %, 81.6 % y 66.7 %.



respectivamente. Respecto a la variación en los restantes parámetros su sensibilidad es media a media-baja, variando su ajuste entre 42% y 10.3 %.

El criterio de ajuste global se encuentra fuertemente influenciado por los residuos de los datos piezométricos situados en la zona de permeabilidad  $k_5$ , residuos que se mantienen altos de forma consistente. Por otro lado, estos datos conjuntamente con los del pozo S-6, zona  $k_4$ , son los que se revelan como más insensibles a la variación de los parámetros. Ambas zonas se las considera deficientemente caracterizadas, aunque la zona de  $k_5$  es de mayor trascendencia estratégica en cuanto a la problemática del acuífero.

La información que presenta mayor sensibilidad en la calibración del modelo es la galería de Las Angosturas y los conjuntos de datos piezométricos de las zonas  $k_6$ ,  $k_2$  y  $k_3$ .

Los parámetros que presentan mayor consistencia en su calibración por ejercer una incidencia apreciable entre distintos conjuntos de datos son:  $K_2$ ,  $C_R$ ,  $K_3$ ,  $C_{DR}$  y  $L_{DR}$  y, en menor medida,  $k_1$ . La determinación de  $k_4$  y  $k_5$  ofrece una robustez baja, el primero por su relativamente media-baja influencia sobre el conjunto global de la información y el segundo por su fuerte dependencia al conjunto de datos piezométricos de la zona  $k_6$  y los caudales de la galería de Las Angosturas. La definición de la zona de permeabilidad  $k_6$  se presenta como superflua, al apreciarse que la calibración del mismo es dependiente exclusivamente de los datos situados en su zona, siendo la restante información prácticamente insensible al valor que adopte.

Existen algunos aspectos relacionados con la sensibilidad del modelo, que este análisis no recoge por no haber sido estudiados sistemáticamente, pues su estudio escapa al marco de este proyecto. Estos aspectos se relacionan con la inestabilidad numérica que presenta el modelo, cuyo origen último reside en las condiciones extremas del sistema que se simulan, y que, a su vez, se traducen en un mal condicionamiento del problema de calibración de los parámetros. Este mal



condicionamiento se refleja en una posible no unicidad de la solución, esto es que exista otro conjunto de valores de parámetros que logre un ajuste de los datos de igual calidad que el alcanzado, y en la fuerte inestabilidad que presenta el ajuste de datos respecto a los valores que se asignan a los parámetros. Ambos problemas fueron detectados durante la calibración, pues se observó que la variación progresiva del valor de un parámetro dado, en sentido creciente o decreciente, se traducía en una variación en la calidad del ajuste que no guardaba proporción con la variación de los parámetros, siendo en muchas ocasiones el comportamiento del ajuste oscilatorio. Una explicación a ello es que, para distintos conjuntos de valores de parámetros, podrían llegar a secarse distintos conjuntos de celdas, con la consiguiente variación de celdas activas y ello, conceptualmente, implicaría la definición de modelos distintos del sistema.

No obstante, debe remarcarse que en el proceso de calibración se ha obrado con total rigor y que la solución alcanzada en la calibración se la puede considerar como óptima para las condiciones simuladas. Los aspectos señalados en el párrafo anterior atienden a que no se debe perder de vista que la representación del sistema, para las condiciones estudiadas, posee una inestabilidad que le es inherente y que, a su vez, añade una cierta incertidumbre a la solución.



## 6. SIMULACIONES

Los objetivos rectores del presente estudio se pueden definir en los siguientes dos puntos:

- Análisis de las posibles actuaciones para frenar la intrusión marina mediante la inyección de aguas residuales.
- Análisis de la influencia de la futura presa de Otívar en el régimen hidrológico del río Verde y su impacto en el sistema acuífero del aluvial del mismo.

El periodo de estudio, 1990/91-1993/94, por ser un ciclo interanual seco de carácter extremo, es el marco ideal para estudiar el impacto de ambas situaciones a analizar. Por el aspecto de herramienta predictiva que ofrece el modelo desarrollado, este aparece como el elemento idóneo para la elaboración de las respuestas a ambos objetivos. Ello se acometerá definiendo las hipótesis de simulación con las que representarán ambos escenarios. La interpretación de las respuestas de las simulaciones, se realizará desde una perspectiva crítica teniendo en cuenta las limitaciones e incertidumbres que ofrece el modelo desarrollado y, en particular, el régimen estacionario en el se calibró y se simula.

### 6.1. SIMULACIÓN: HIPÓTESIS I

La hipótesis I, aborda la representación de las actuaciones para frenar la intrusión marina mediante la inyección de aguas residuales procedente de la depuradora de Almuñecar. Esta simulación atenderá exclusivamente al problema de flujo, sin realizar consideración alguna sobre la calidad de las aguas de inyección y el tipo de tratamiento que ellas requerirían. Existen trabajos específicos desarrollados sobre esta materia.



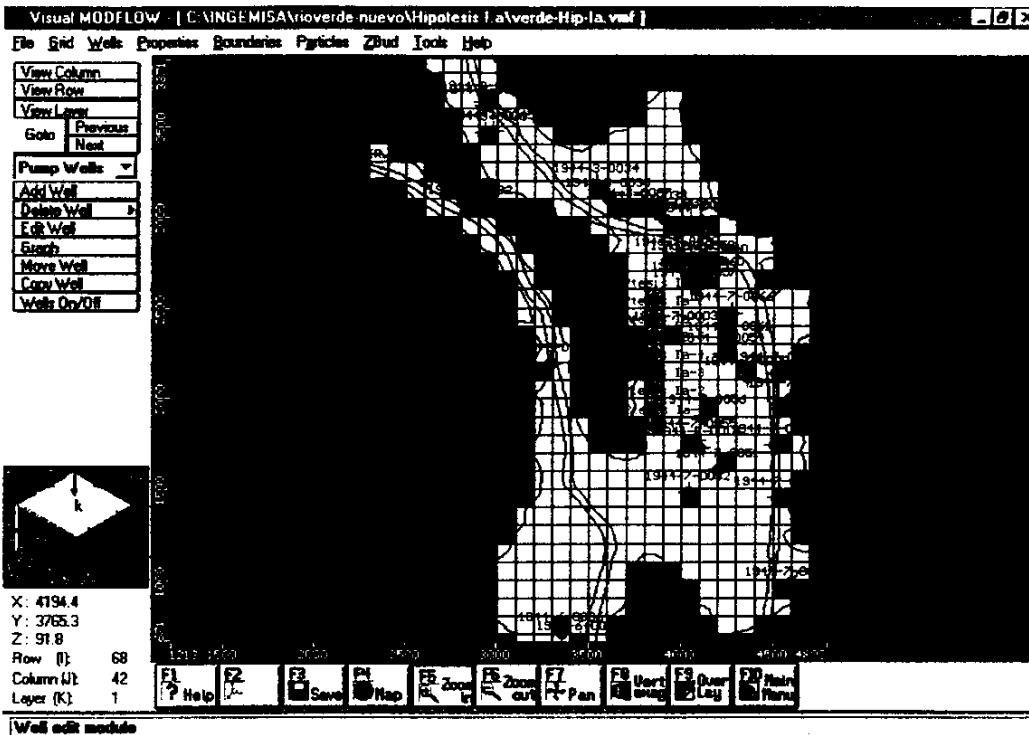


El volumen de agua disponible para la recarga del acuífero se estimó en 1.3 hm<sup>3</sup>/año y los emplazamientos propuestos para los pozos de inyección fueron 2. La selección de ambas zonas estuvo condicionada por el alto coste del suelo, dado el uso intensivo que se hace del mismo y la alta rentabilidad de la agricultura que se desarrolla.

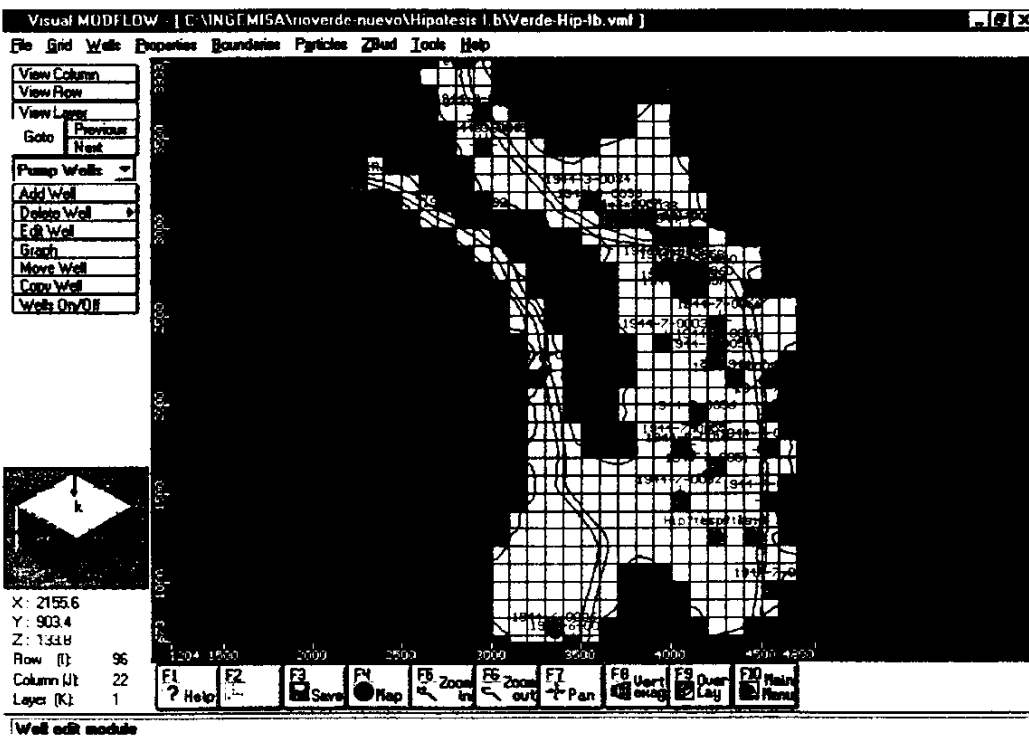
El primer emplazamiento contemplado se sitúa perimetralmente, a lo largo de la cota de 25 m, aproximadamente. Esta zona es la de menor coste de los terrenos. La inyección en este emplazamiento de las aguas residuales tratadas configura la **hipótesis Ia**. La simulación de esta hipótesis, dada la superficie de las celdas del modelo (1ha), se realiza definiendo 8 celdas en la que se sitúan sendos pozos (Ver Figura F16a), con un caudal de inyección por pozo de 445 m<sup>3</sup>/día.

El segundo emplazamiento se propone cercano a la costa, vecino a la carretera nacional N-340. El alto coste de los terrenos en este sector hace que se considere emplazar los pozos de recarga en 3 ó 4 parcelas de pequeño tamaño cada una. La inyección en este segundo emplazamiento define la **hipótesis Ib**. Dada la superficie de las celdas del modelo (1ha), la simulación de esta hipótesis se realiza definiendo en dos celdas del modelo (Ver Figura F16b) sendos pozos de inyección, cada uno con igual caudal, 1780 m<sup>3</sup>/día.

La **piezometría** y el **balance hídrico resultantes** de la simulación de la **hipótesis Ia** se exponen en la Figura F17 y la Tabla T11, respectivamente. La observación de la **piezometría** permite apreciar la eliminación de la depresión, con niveles negativos, que se detectaba en la plana central del acuífero aluvial durante la calibración (ver Figuras F14 d y e). Esta depresión es provocada por los bombeos. En esta simulación, el mismo sector se encuentra con niveles positivos. Asimismo, se puede observar que la isopieza de 2.5 m se encuentra, aproximadamente, en la posición que ocupaba la isopieza, de 1 m, durante la calibración. Una evolución similar se observa en el sector aguas arriba de la presente isopieza de un 1 m que discurre por donde se situaba, en la calibración, la isopieza de 0 m. El cono de bombeo provocado por el conjunto de pozos existentes inmediatamente aguas arriba del pozo que abastece a Almuñecar, a pesar de haberse reducido ligeramente sus



a. Hipótesis Ia. Emplazamiento de los pozos de recarga



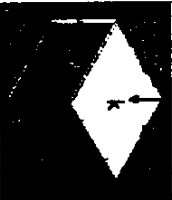
b. Hipótesis Ib. Emplazamiento de los pozos de recarga

Obs.: puntos verdes, pozos de recarga o inyección (entradas); puntos rojos, pozos de bombeo (extracciones)

Figura F16.Simulación Hipótesis I: Emplazamiento de los pozos de recarga

File Contours Velocities Pathlines Budget Animate Tools Help

View Column	
View Row	
View Layer	
Go to	Previous
	Next
Velocities	
Options	
Time	Previous
	Next
Projection	
Direction	
Magnitude	



X:  
Y:  
Z:  
Row (I):  
Column (J):  
Layer (K):

Output Time : 1.00000 (day) Stress period : 1 Time step : 1

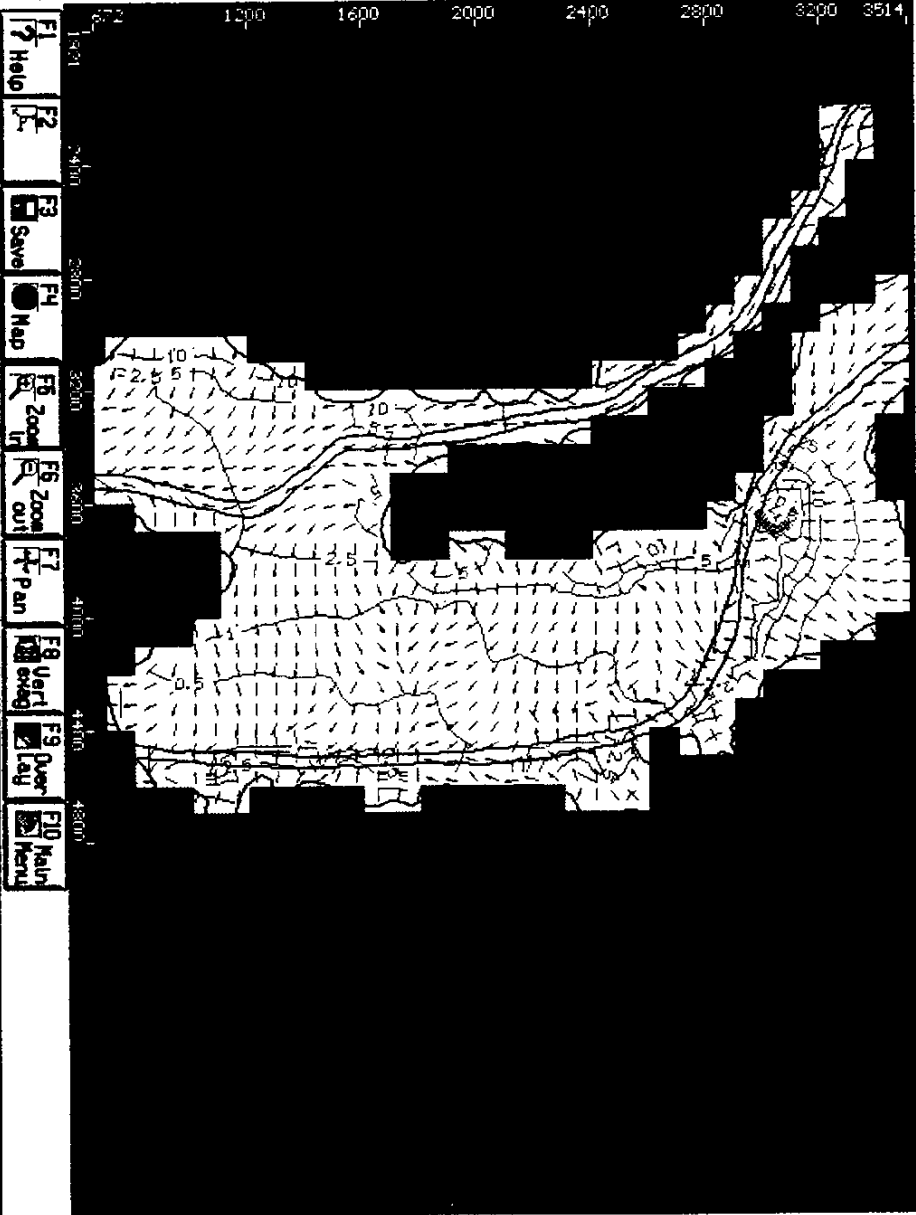


Figura F17. Simulación: Hipótesis la: Piezometría resultante

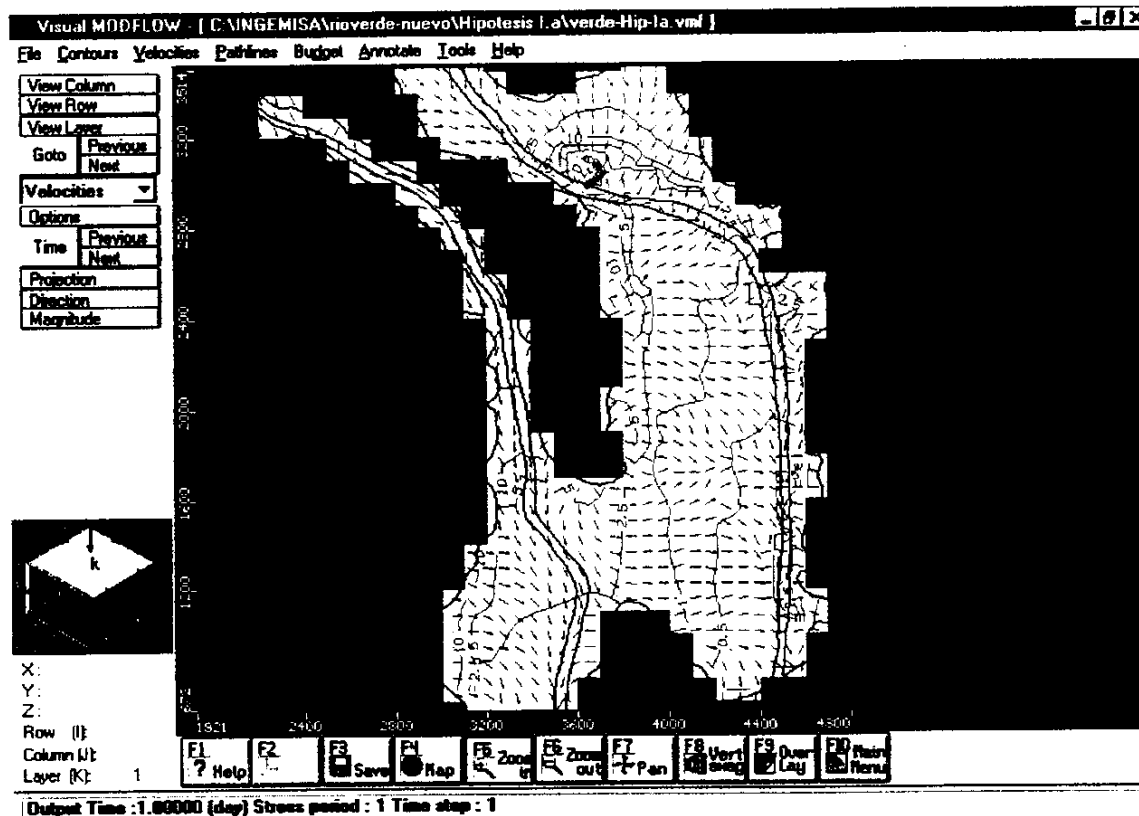


Figura F17. Simulación: Hipótesis la: Piezometría resultante

Componente del BH	ENTRADAS (m <sup>3</sup> /día)	SALIDAS (m <sup>3</sup> /día)
Mar	-	18746
Río Verde	6230	6891
Recarga por infiltración	3979	-
Aport. formaciones y cuencas laterales	2445	-
Pozos de inyección (recarga artificial)	3562 (1.3hm <sup>3</sup> /año)	-
Pozos de bombeo	-	22180
Galería de Las Angosturas	-	2381

Tabla T11. Simulación Hipótesis la: Balance Hídrico resultante



dimensiones, mantiene el mismo orden de magnitud, por lo que no se le puede considerar particularmente influenciado por esta actuación. El **balance hídrico** permite observar que la descarga al mar se ha incrementado, con respecto a la calculada durante la calibración, en un volumen igual al inyectado. Asimismo, se aprecia un ligero decrecimiento en la descarga al río y un, también leve, incremento en la descarga de la galería de Las Angostruras. ambos efectos podrían ser evidencia de un cierto incremento de los niveles piezométricos, agua arriba en el acuífero.

La **piezometría** y el **balance hídrico resultantes** de la simulación de la hipótesis Ib se exponen en la Figura F18 y la Tabla T12, respectivamente. La observación de la **piezometría** evidencia la eliminación de la depresión, con niveles negativos, que se producía en la plana central del acuífero aluvial durante la calibración, depresión provocada por los bombeos. En esta simulación, todo este sector se encuentra con niveles positivos. Este efecto es similar al resultante de simular la hipótesis Ia. Sin embargo, a diferencia de aquella se puede observar que las isopiezas de 2.5 m y 1 m se encuentran, aproximadamente, en una posición igual a la que ocupaban durante la calibración (ver Figuras F14 d y e) y la isopieza de 0,5 m se halla en una posición similar a la ocupada por la de 1 m en la simulación de la hipótesis Ia. El cono de bombeo provocado por el conjunto de pozos existentes inmediatamente aguas arriba del pozo que abastece a Almuñecar, ve reducido ligeramente sus dimensiones, pero mantiene el mismo orden de magnitud, por ello e igualmente a la hipótesis Ia, no se le puede considerar particularmente influenciado por esta actuación. En el **balance hídrico**, la descarga al mar se incrementa, con respecto a la calculada durante la calibración, en un volumen igual al inyectado. Sin embargo, existen algunos aspectos menos relevantes del balance que resultan menos claros, aunque los mismos permiten suponer una influencia que revela un decrecimiento de los niveles aguas arriba del acuífero aluvial. Estos aspectos son los decrecimientos en las descargas al río y a través de la galería de Las Angosturas y un muy ligero aumento de la recarga procedente del río.

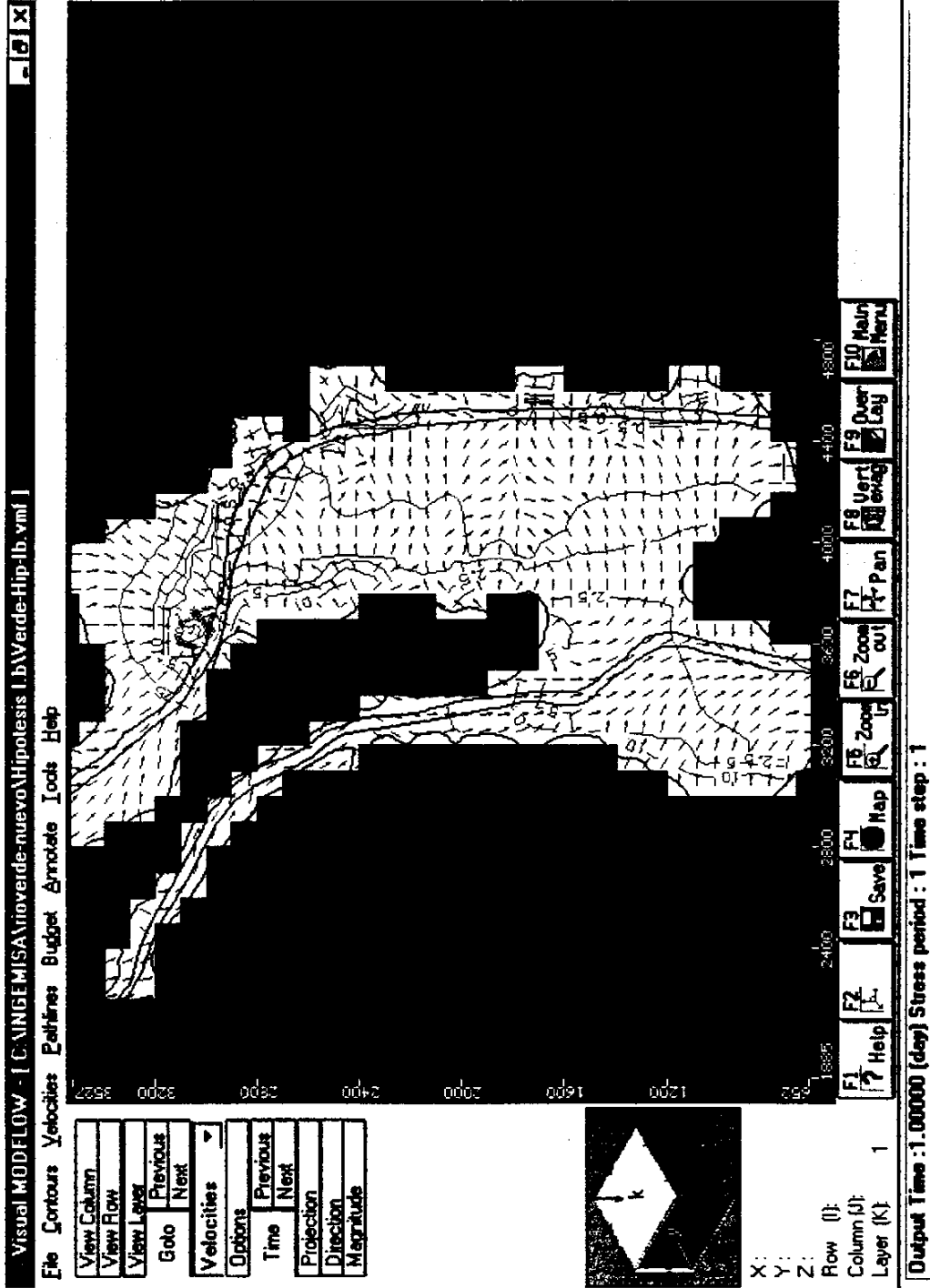


Figura F18. Simulación: Hipótesis 1b: Piezometría resultante

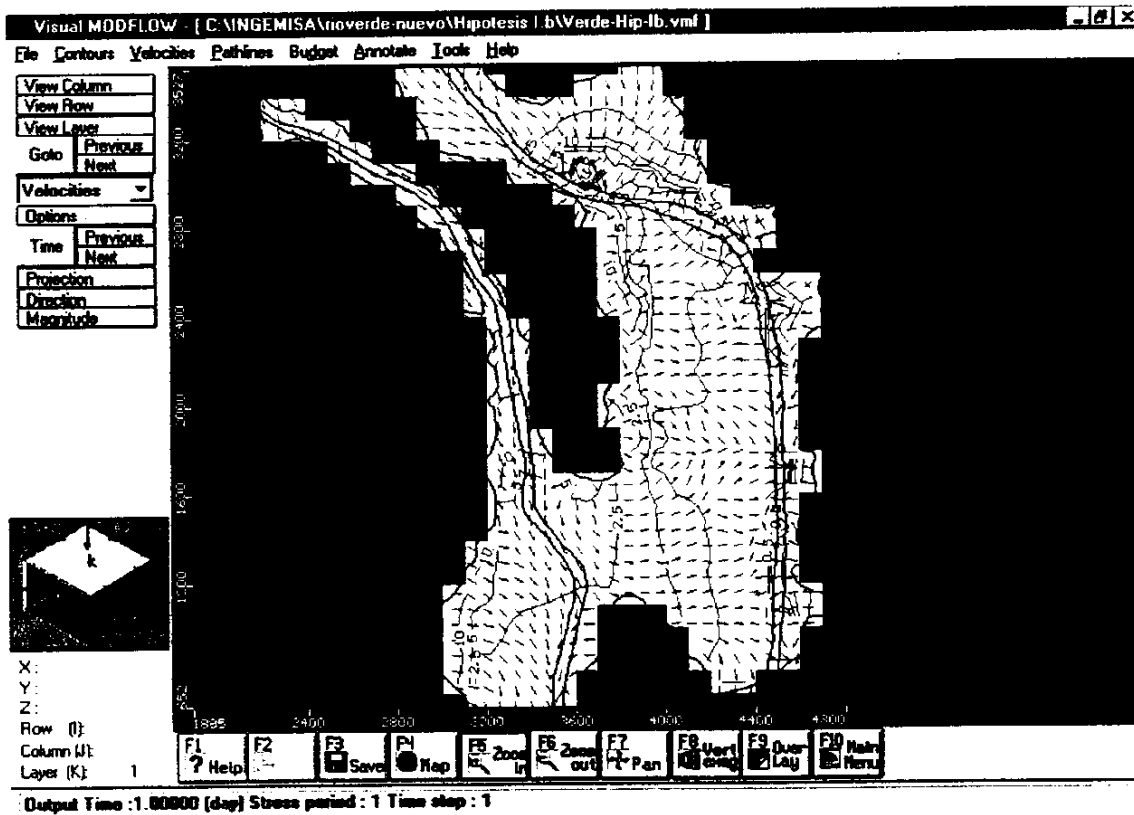


Figura F18. Simulación: Hipótesis Ib: Piezometría resultante

Componente del BH	ENTRADAS (m <sup>3</sup> /día)	SALIDAS (m <sup>3</sup> /día)
Mar	-	18748
Río Verde	6423	5539
Recarga por infiltración	3979	-
Aport. formaciones y cuencas laterales	2445	-
Pozos de inyección (recarga artificial)	3562 (1.3hm <sup>3</sup> /año)	-
Pozos de bombeo	-	22180
Galería de Las Angosturas	-	2092

Tabla T12. Simulación Hipótesis Ib: Balance Hídrico resultante



El contraste de los resultados de las simulaciones permite realizar las siguientes valoraciones sobre las hipótesis la y lb:

- **Ambas hipótesis se revelan como actuaciones efectivas frente a la intrusión marina.** Este hecho se evidencia en las dos por:

La eliminación en la plana del acuífero de las depresiones piezométricas con niveles negativos producidas por bombeos.

El incremento de las salidas al mar en un valor, aproximadamente, igual al volumen inyectado.

- **La hipótesis la presenta aspectos más positivos que la lb pues:**

Produce un incremento claramente mayor en los niveles piezométricos de la Plana del acuífero. Ello se evidencia de la inspección y contraste de la situación de las isopiezas de 0.5 m, 1 m y 2.5 m en la piezometrias resultantes de ambas simulaciones y la obtenida en la calibración.

Produce un ligero incremento aguas arriba del acuífero, donde el río discurre encañonado. Ello se evidencia de una forma incipiente, pero con claridad, en el balance hídrico.

- **Ninguna de las dos hipótesis ejerce una influencia relevante en el gran cono de bombeo** producido por el conjunto de pozos existentes inmediatamente aguas arriba del pozo que abastece a Almuñecar. No obstante, se debe considerar que este no era el objetivo de estas actuaciones.

El hecho que la hipótesis la ofrezca resultados más positivos frente a la intrusión marina que la lb, puede resultar contradictorio con la idea que se puede adoptar *a priori*: que la posición central y más cercana a la costa del emplazamiento lb le otorgaba mayor efectividad. Sin embargo, si se observa la disposición más





extendida hacia aguas arriba y su posición perimetral permite entender el porque de su efectividad.

## 6.2. SIMULACIÓN: HIPÓTESIS II

La hipótesis II pretende responder a otro de los objetivos planteados, el análisis de la influencia de la futura presa de Otívar en el régimen hidrológico del río Verde y su impacto en el sistema acuífero aluvial del mismo.

La construcción de la presa de Otívar implicará la circulación por el cauce aguas abajo de la misma del caudal mínimo supuesto que es el ecológico. Esta situación es la que representará la hipótesis II.

El caudal ecológico de diseño de la presa de Otívar es un dato que se desconoce. Sin embargo, en la definición del mismo se suele adoptar el 10 % del módulo del río. en el caso del río Verde la aportación media anual en el punto de construcción de la presa es de 12.8 hm<sup>3</sup>/año (Padilla et al., 1997b). En principio este valor permitiría definir el módulo y con ello el caudal ecológico, pero el régimen fuertemente irregular de este curso no aconseja esta definición. Así, se prefirió definir el caudal ecológico a partir del caudal regulado que contempla el diseño de la presa, 6.3 hm<sup>3</sup>/año (Padilla et al., 1997b), el cual ofrecería una garantía, al menos en teoría, de regularidad. El 10 % de dicho caudal permitió definir el valor del caudal ecológico, 1726m<sup>3</sup>/día.

La representación en el modelo de dicho caudal circulante se hizo mediante la variación de la carga hidráulica en el cauce. La determinación de esta carga hidráulica se basó en la hipótesis siguiente:

- Se parte de que todo los recursos que recargan al acuifero se deben a la explotación que realizan los bombeos mediante recarga inducida de los recursos movilizados a través del río, incluyendo el subálveo.
- Por lo tanto, estos recursos movilizados comprenderían, aproximadamente, el caudal ecológico del río, 1726 m<sup>3</sup>/día. más las entradas al acuifero que se



producen a lo largo del tramo activo del río. Las entradas consideradas fueron las descargas de los mármoles, 180 m<sup>3</sup>/día. las dos formaciones de cuarcitas Norte. 1166 m<sup>3</sup>/día, y Sur, 782 m<sup>3</sup>/día, las aportaciones del barranco de Gelibra, 68 m<sup>3</sup>/día. y la rambla de Torrecuevas, 202 m<sup>3</sup>/día. Así, el caudal total susceptible de recargar el acuífero era de 4124 m<sup>3</sup>/día.

- Se supuso que la recarga desde el río se iba a producir en los mismos tramos en que se produjo durante la calibración y que la relación entre las cargas hidráulicas definidas aguas arriba y abajo de las Angosturas se iba a mantener. Así se determinó la carga hidráulica para el tramo aguas arriba de Las Angosturas, 0.16 m, y para el de aguas abajo, 0.10 m.

En la Figura F19 se expone el sector del acuífero que se seca en la simulación. El mismo corresponde al tramo extremo aguas abajo por el que discurre el río encañonado y se extiende desde el barranco de Gelibra hasta, aproximadamente, 300 m aguas arriba de la afluencia del barranco de Ítrabo al río. Este tramo se caracteriza por situarse en él importantes bombeos y encontrarse en su extremo inferior el gran cono de bombeo que indicaba la piezometría de la calibración.

En la Tabla T13 se presentan aquellos elementos del balance hídrico que resultan de interés para el análisis. Lo primero que se debe notar es que el caudal que se recarga es, aproximadamente, el supuesto, difieren en un 3.8 %. Por otro lado, si se toma el resultado de situación estacionaria calibrada se observa:

- La disminución en un 30 % de la descarga al río.
- La disminución en un 41 % de la descarga a través de la galería de Las Angosturas.
- La disminución en un 5 % de la descarga al mar.
- La aparición de un incipiente efecto de intrusión marina, 30m<sup>3</sup>/día.

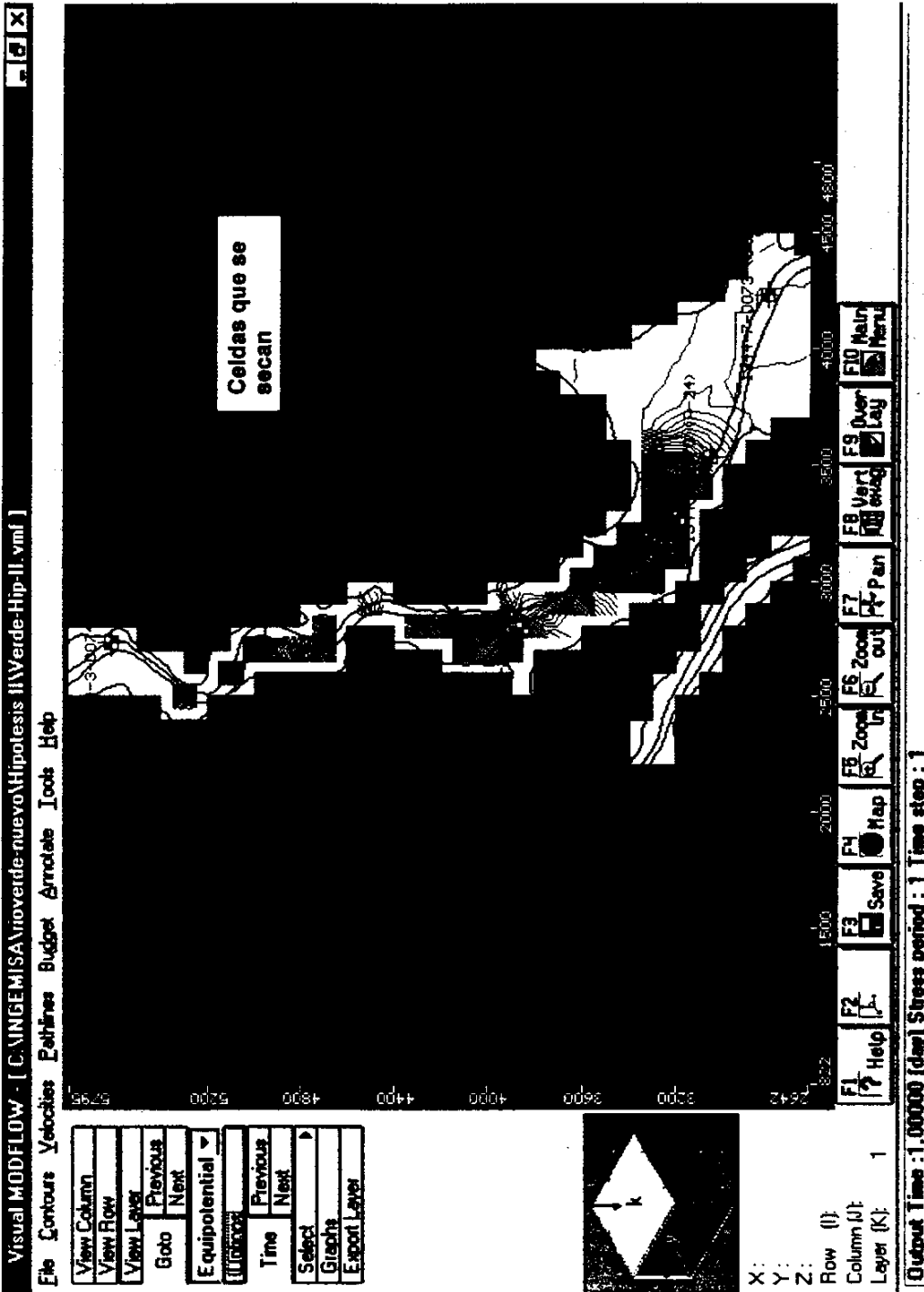


Figura F19. Hipótesis II: Celdas que secan

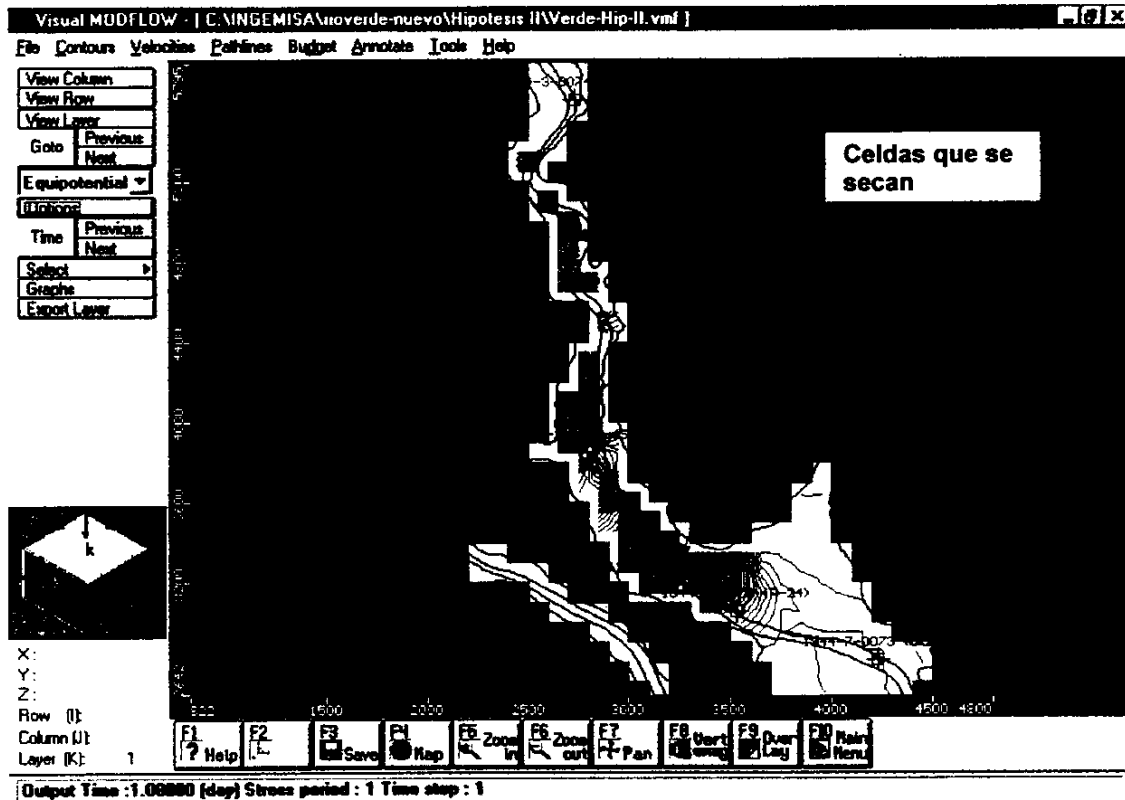


Figura F19. Hipótesis II: Celdas que secan

Componente del BH	ENTRADAS (m <sup>3</sup> /día)	SALIDAS (m <sup>3</sup> /día)
Mar	30	14942
Río Verde	4281	4892
Recarga por infiltración	3979	-
Aport. formaciones y cuencas laterales	2445	-
Pozos de bombeo	-	22180
Galería de Las Angosturas	-	1395

Tabla T13. Simulación Hipótesis II: Balance Hídrico resultante



Todos estos efectos son resultados coherentes, con una disminución de los recursos hídricos disponibles en la parte alta del acuífero, tal como que exclusivamente circule el caudal ecológico, y con el hecho que esta situación se vea agravada al simularse conjuntamente con un periodo extremadamente seco. Sin embargo, no debe perderse de vista que la calibración puso en evidencia una deficiente conceptualización de un sector del acuífero que comprendía la mayor parte de las celdas que se secan y, que a su vez, este sector pobremente caracterizado se encuentra totalmente afectado por el menor caudal circulante por el río. En este marco, se considera que los resultados de la simulación de esta hipótesis no deben interpretarse cuantitativamente de forma estricta. Sin embargo, los resultados, no sólo son coherentes con las acciones simuladas, sino que también son rotundos en su manifestación, debido a ello se considera que resulta válida su interpretación cualitativa. En este sentido es realista asumir el secado de un sector del acuífero, ubicado en el área que indican los resultados de esta simulación y un agravamiento del fenómeno de intrusión marina, si se reprodujeran las condiciones la hipótesis II: disponibilidad sólo del caudal ecológico durante un ciclo interanual extremadamente seco.

## 7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

### Introducción. Objetivos

El presente trabajo aborda el estudio hidrogeológico del sistema acuífero de los aluviales de los ríos Verde y Seco. En este marco se plantean los siguientes objetivos:

- El estudio del proceso de intrusión marina que sufre el aluvial del río Verde.
- El análisis y valoración de las posibles actuaciones para paliar este fenómeno.
- Evaluación del impacto sobre este sistema acuífero de la construcción de la presa de Otivar.

La consecución de estos objetivos se realizó a través de los siguientes pasos: desarrollo de un estudio de síntesis que permitió definir un modelo conceptual y, posteriormente, la elaboración de un modelo numérico cuya calibración se realizó para un período cuyas condiciones climatológicas propician el fenómeno de intrusión marina. El estudio de las posibles actuaciones y la evaluación del impacto de la presa de Otivar se abordó mediante sendas simulaciones con el modelo desarrollado. El código de modelación numérica aplicado es el difundido código en Diferencias Finitas MODFLOW, en la versión que se encuentra integrada en el paquete informático Visual MODFLOW v.2.81.105.

El período elegido para el estudio fue el ciclo 1990/91-1993/94. Este ciclo interanual se caracterizó por ser el más prolongadamente seco entre los registrados por las estaciones de Almuñecar y Jete, bajo cuya influencia se encuentra el sistema acuífero. La elección de un período de sequía acusada se basó en considerarlo el más idóneo para satisfacer el estudio de los objetivos planteados.



## Revisión y estudios previos

Una reseña rápida del modelo conceptual resultante del estudio de síntesis permite señalar las siguientes características:

- Los acuíferos aluviales que integran este sistema son de escasas dimensiones, con una superficie de 4.2 km<sup>2</sup> para el de río Verde y de 1.3 km<sup>2</sup> para el río Seco y una tipología física similar, definida por un sector aguas arriba que se encuentra encajado en un estrecho cañón y una plana en el sector costero. Otros aspectos relevantes de la geometría del acuífero son: la existencia de indicios de la presencia de un profundo y estrecho paleocauce en el sector central de la plana del río Verde, que alcanzaría el orden de -70 msnm; la posibilidad de la existencia de otro, aunque mucho menos profundo, en la plana del río Seco, y los espesores someros que presenta el sistema en sus zonas perimetrales y en los sectores donde los aluviales discurren encajados.
- Los cursos de la red hidrográfica que discurren sobre el sistema son los ríos Verde y Seco, de ellos sólo el río Verde se puede considerar como un elemento permanente que interacciona con el sistema acuífero. En particular, durante el período seco que se estudia, no todo el curso del río Verde presenta escorrentía. Se considera la existencia de escorrentía en el río, tanto cuando se observa en lámina libre en el cauce como cuando existen indicios en el subálveo. No se realizó una valoración previa de la recarga procedente del río, ni de la descarga al mismo, para el período estudiado.
- La descarga de recursos al mar durante el ciclo de estudio no fue estimada previamente, pero se la supuso menor a la media. Asimismo, tampoco se realizaron estimaciones previas de la entrada por intrusión marina.
- La recarga restante que recibe el sistema, y la evaluación de sus valores medios realizada para el período de estudio, tiene los siguientes orígenes:



Infiltración del agua de lluvia y del retorno de riego. La misma se estimó en 271 mm/año en aluvial del río Verde y en 133 mm/año en el del Seco.

Aportaciones de cuencas y formaciones vecinas: mármoles, 180 m<sup>3</sup>/día; cuarcitas situadas al Norte. 1166 m<sup>3</sup>/día; cuarcitas situadas al Sur, 782 m<sup>3</sup>/día; barranco de Gelibra. 68 m<sup>3</sup>/día. rambla de Torrecueva, 202 m<sup>3</sup>/día; barranco de Itrabo, 403 m<sup>3</sup>/día. y cuenca superior del río Seco, 56 m<sup>3</sup>/día.

- La descarga restante del sistema, y la evaluación de sus valores medios realizada para el período de estudio, se produce a través de:

Extracción mediante pozos de bombeo. 22246 m<sup>3</sup>/día.

Drenaje a través de la galería de Las Angosturas. 2191 m<sup>3</sup>/día.

Los datos sobre los parámetros hidrogeológicos, permeabilidades, coeficiente de almacenamiento, obtenidos en campo son escasos:

- En el sector de Las Angosturas, en trabajos realizados en 1981, se obtuvo una  $k = 300$  m/día. En trabajos posteriores en el sector encajado del acuífero se determinó un valor medio de  $k = 60$  m/día.
- En el sector de Almuñecar, para ensayos realizados en 1972 y 1981 se obtuvieron valores de  $k$  entre 200 m/día y 1000 m/día. En trabajos posteriores, en la zona del paleocauce, se evaluaron como valores máximos  $k = 500$  m/día y como valores medios en la zona de la Vega  $k = 150$  m/día. Para la anisotropía vertical se estimó una relación,  $k_w/k_v = 5$ .
- Los valores de porosidad eficaz en la vega de Almuñecar, obtenidos por distintos investigadores, varían entre 15-20 % y algo menos del 4 %.
- El aluvial del río Seco posee escasos datos y se considera que su permeabilidad es menor que la del Verde, en un ensayo de bombeo se valoró  $k = 50$  m/día.





Entre las actividades económicas que se desarrollan y que inciden notoriamente sobre el acuífero se debe señalar:

- Una agricultura intensiva dedicada a cultivos subtropicales de gran rentabilidad, con el consiguiente encarecimiento del suelo.
- Una actividad turística marcadamente estacional implica un fuerte aumento de la demanda en el abastecimiento durante el periodo estival.

El sistema acuífero aluvial del río Verde suele sufrir anualmente, durante el estiaje, la intrusión marina. Este fenómeno se desarrolla de forma rápida y suele adentrarse de forma notoria hacia el interior del acuífero, igualmente de rápida es la remisión del mismo al llegar el otoño. La intrusión marina es propiciada por los importantes bombeos que se efectúan en el acuífero, para complementar los recursos destinados a satisfacer el riego de los rentables cultivos existentes y la actividad turística estival. La rapidez en el desarrollo y en la remisión y la magnitud de la penetración que alcanza la intrusión se debe a la alta difusividad hidráulica del acuífero. Resulta obvio señalar las implicaciones negativas sobre las actividades económicas antes señaladas que se desprenden de este proceso.

La trascendencia económica de las actividades que se desarrollan en la zona y su dependencia de los recursos hídricos y la grave amenaza que representa el problema de intrusión marina ha sido el principal estímulo para los numerosos estudios que se realizaron sobre este sistema aluvial. En particular, se han realizado tres modelizaciones del acuífero aluvial del río Verde, dos de ellos en régimen transitorio para los periodos 1985/86-1987/88 (Calvache, 1991) y de Julio de 1996 a Abril de 1997 (CHSE, 1997) y uno en régimen estacionario (Benavente et al. 1995), donde se representaba la situación media del acuífero. Todos los periodos o estados hidrológicos modelados fueron situaciones medias o húmedas y ninguno de los modelos se extendía en la totalidad del acuífero aluvial del río Verde, ni comprendía total o parcialmente al acuífero aluvial del río Seco.



## Estructura y calibración del modelo

El modelo definido es bidimensional y se compone por 609 celdas activas. Las celdas son cuadradas, de 100 m de lado. El espesor mínimo del modelo es de 15 m y el máximo alcanza, aproximadamente, los 70 m.

El presente modelo frente a los anteriores presenta los siguientes avances:

- Su dominio comprende la totalidad de los dos acuíferos aluviales de los ríos Verde y Seco.
- Se estudia un periodo interanual seco extremo.
- Se representa a la galería de Las Angosturas con la condición de contorno de dren y se utiliza su descarga como criterio de ajuste en la calibración del modelo.

Las zonificaciones y valores de permeabilidad y de coeficiente de almacenamiento iniciales en la calibración fueron las definidas en los modelos en régimen transitorio realizados previamente. Asimismo, se consideró inicialmente al río como activo en todo su curso.

El proceso de calibración se inició resolviendo el problema en régimen transitorio. Sin embargo, las condiciones hidricas extremas, la magnitud de los bombeos efectuados para paliar los efectos de la sequia y las características del acuífero, en cuanto a valor de parámetros y geometría, propiciaban el secado de algunas celdas. Ello se producía en los sectores en los que el acuífero era más somero, sectores de encajamiento y zonas perimetrales. El resultado último de este hecho fue la imposibilidad de poder simular el periodo de estudio, debido a la inestabilidad numérica que generaba el secado de celdas.

La respuesta al problema expuesto en el párrafo anterior fue la calibración del modelo en régimen estacionario, en el que se simuló la situación media del periodo



de sequía estudiado. La simulación de esta situación no estuvo exenta de problemas de inestabilidad numérica, aunque las implicaciones de estos no alcanzaron a impedir la resolución del modelo.

La robustez que ofrece la simulación en régimen transitorio fue en desmedro de la representación adecuada de las situaciones dinámicas en el acuífero, en las que el almacenamiento del mismo juega un papel fundamental. Así se perdió precisión, en particular, en la representación correcta de los efectos que los bombeos intensos ocasionaron al disminuir los recursos almacenados y propiciar la intrusión marina. No obstante, se considera que la resolución del régimen estacionario permite evaluar aspectos importantes del sistema, por ejemplo: la caracterización de los parámetros y otros elementos del mismo; el análisis desde una perspectiva crítica, asumiendo las limitaciones apuntadas, de la influencia de los bombeos sobre la piezometría; la simulación y evaluación crítica de las posibles actuaciones para la remediación de la intrusión marina; etc.

La calibración de los **parámetros del modelo** ofreció los siguientes resultados:

- **Permeabilidades,  $k$ .** La zonificación para este parámetro coincide conceptualmente con las definidas en anteriores modelos, difiriendo de aquellas en que esta considera que la zona de paleocauce alcanza la costa. Los valores calibrados son los siguientes:

Zona 1:  $k = 12.5$  m/día, zona de borde del acuífero aluvial (conos de deyección perimetrales, etc.)

Zona 2:  $k = 300$  m/día, zona de paleocauce, o de flujo preferente, en la plana del aluvial del río Verde.

Zona 3:  $k = 125$  m/día, zona intermedia entre el paleocauce y la zona de borde en la plana del aluvial del río Verde

Zona 4:  $k = 200$  m/día, zona de paleocauce en la cuenca del río Seco



Zona 5: 75 m/día, zona de encajamiento del aluvial del río Verde, hacia aguas abajo de Las Angosturas.

Zona 6: 175 m/día, zona de encajamiento del aluvial del río Verde, hacia aguas arriba de Las Angosturas.

- **Conexión hidráulica río-acuífero,  $C_R$ .** El río sólo se considera activo durante este período de sequía mientras discurre en el sector encajado del aluvial. Al abandonar el mismo se sitúan importantes extracciones, donde destaca el abastecimiento a Almuñecar, las cuales agotan sus recursos. La carga hidráulica definida para el río es de 0.25 m aguas arriba de Las Angosturas y de 0.15 m hacia aguas abajo. La calibración da un  $C_R$  de 250 m<sup>2</sup>/día en la mayor parte de su curso y en las celdas donde los bombeos situados en las márgenes del río suscitan el efecto de recarga inducida, varía entre 2000 m<sup>2</sup>/día y 500 m<sup>2</sup>/día. Esto último se produce en el tramo final del río, donde se sitúan las explotaciones antes referenciadas.
- **Galería de Las Angosturas.** Se representa como una condición de contorno de dren. Los valores calibrados para la conexión hidráulica,  $C_{DR}$ , y la cota de desborde,  $L_{DR}$ , del dren fueron 5000m<sup>2</sup>/día y 78.5 m, respectivamente.

La **piezometría resultante** de la calibración se caracteriza por un buen ajuste con la casi totalidad de los datos piezométricos. Se presentan residuos apreciables en los cuatros pozos situados en el tramo de encajamiento del río verde situado aguas abajo de Las Angosturas, este hecho probablemente evidencia deficiencias en la caracterización de este sector. Respecto a la evolución de la piezometría, presenta los rasgos siguientes:

- En el sector extremo del acuífero aluvial del río verde, aguas arriba de la confluencia la piezometría presenta un gradiente muy acusado, varía de 400 m a 150m.



- En la zona de encajamiento existe una variación uniforme entre los 150 m. al comenzar la misma, y los 25 m. en su punto más bajo.
- En la plana del acuífero del río Verde, la piezometría varía de forma muy suave, entre los 25 m y los 0 m. Existen amplios sectores, con evolución desde el cauce del río hacia su zona central, que presentan una depresión del orden de algunos decímetros negativos, a causa de los bombeos. Esta depresión influye claramente sobre la descarga al mar, limitándola. Existe un importante y consistente cono de bombeo que alcanza los  $-4.5$  m producido en la zona del pozo de abastecimiento a Almuñecar, donde también se sitúan otras explotaciones. Se aprecia un trasvase de recursos desde el acuífero aluvial del río Seco al Norte de Almuñecar.
- La zona de encajamiento del acuífero aluvial del río Seco presenta una evolución regular desde los 86 m hasta los 10 m.
- La plana de este acuífero varía entre los 10 m y los 0 m en la costa. No presenta valores negativos, ni se aprecia influencia de los bombeos. Este acuífero aluvial descarga al acuífero aluvial del Verde y al mar, aportando probablemente la proporción mayor de la descarga al mar del sistema.

El **balance hídrico** pone en evidencia la limitación de la simulación en régimen estacionario al no considerar el efecto del almacenamiento del acuífero. Así no se reflejan los recursos movilizados por las extracciones, que producen una drástica depresión de la piezometría. Los bombeos son la salida más importante del sistema durante este periodo, 47 %. El balance hídrico no acusa el fenómeno de intrusión marina, probablemente por tratarse este de un efecto marcadamente estacional y representar el modelo, por otro lado una situación media. La descarga al mar es presentada por el modelo como otra salida importante, 33%, su aparente sobrevaloración puede deberse a la limitación que implica la representación estacionaria de una situación media. La relación río acuífero pone en evidencia que la entrada de recursos desde el río se debe a la recarga inducida que propician los bombeos en sus márgenes; y las descargas a los ríos se producen aguas arriba de



Lentejé y en algunos tramos del encajamiento, aunque esta última pudo haber sido sobrevalorada por el modelo. La caracterización de la galería ha sido correcta y ello se refleja claramente en el balance. Otras importantes entradas al sistema son la infiltración de la precipitación y de los retornos de riego, 32 %, y las aportaciones de las cuencas y formaciones vecinas, 20%.

### **Análisis de sensibilidad**

Los parámetros calibrados que presentan mayor consistencia, por ejercer una incidencia apreciable entre distintos conjuntos de datos, son:  $K_2$ ,  $C_R$ ,  $K_3$ ,  $C_{DR}$  y  $L_{DR}$  y, en menor medida,  $k_1$ . La determinación de  $k_4$  y  $k_5$  ofrecen una baja validez, el primero por su relativamente media-baja influencia sobre el conjunto global de la información y el segundo por su fuerte dependencia del conjunto de datos piezométricos de la zona  $k_6$  y los caudales de la galería de Las Angosturas. La definición de la zona de permeabilidad  $k_6$  se presenta como superflua, al apreciarse que la calibración del mismo es dependiente exclusivamente de los datos situados en su zona, siendo la restante información prácticamente insensible al valor que adopte.

Finalmente, se debe añadir que la representación del sistema, para las condiciones estudiadas, posee una inestabilidad que le es inherente y que, a su vez, añade una cierta incertidumbre a la solución. Todo ello se reflejó durante el proceso de calibración durante el cual se apreció la marcada inestabilidad numérica que sufre el problema.

### **Simulaciones**

En respuesta a dos de los objetivos del estudio; analizar las posibles actuaciones para frenar la intrusión marina mediante la inyección de aguas residuales y analizar la influencia de la futura presa de Otívar en el régimen hidrológico del río Verde y su impacto en el sistema acuífero, se plantearon dos hipótesis de simulación.



La **hipótesis I** representa la actuación para frenar la intrusión marina mediante la inyección de aguas residuales procedente de la depuradora de Almuñecar. El volumen de agua disponible para la recarga es  $1.3 \text{ hm}^3/\text{año}$  y los emplazamientos analizados para los pozos de inyección fueron 2. Uno, **hipótesis Ia**, se sitúa perimetralmente, a lo largo de la cota de 25 m, aproximadamente. Esta zona es la de menor coste de suelo. El segundo emplazamiento, **hipótesis Ib**, se propone cercano a la costa, vecino a la carretera nacional N-340. El alto coste de los terrenos en este sector hace que los pozos de recarga deban ocupar el menor espacio posible.

Los resultados indicaron que ambas actuaciones son efectivas frente a la intrusión marina, pues eliminan, en la plana del Verde, los niveles negativos producidas por bombeos e incrementan las salidas al mar en un valor, aproximadamente, igual al volumen inyectado. Sin embargo, la **hipótesis Ia** resulta más efectiva que la Ib pues, produce un mayor aumento en los niveles piezométricos de la plana del acuífero y genera un ligero incremento de la piezometría en la zona de encajamiento del acuífero.

Ninguna de las dos hipótesis influyen sobre el gran cono de bombeo producido por el conjunto de pozos existentes en las inmediaciones del pozo que abastece a Almuñecar. No obstante, este no era el objetivo de estas actuaciones.

La **hipótesis II** representa la influencia de la futura presa de Otívar en el régimen hidrológico del río Verde y su impacto en el sistema acuífero. Así, la construcción de la presa de Otívar implicará que circula por el cauce, aguas abajo de la misma, el caudal mínimo supuesto, el ecológico.

El caudal ecológico supuesto en la simulación fue de  $1726 \text{ m}^3/\text{día}$ . La representación en el modelo de dicho caudal circulante se hizo mediante la variación de la carga hidráulica en el cauce, la cual, bajo las hipótesis de simulación se definieron para el tramo aguas arriba de Las Angosturas, 0.16 m, y para el de aguas abajo, 0.10 m.



En la Figura F19 se expone el sector del acuífero que se seca en la simulación. El mismo corresponde al tramo extremo aguas abajo por el que discurre el río encañonado y se extiende desde el barranco de Gelibra hasta, aproximadamente, 300 m aguas arriba de la confluencia del barranco de Ítrabo al río. Este tramo se caracteriza por situarse en él importantes bombeos y encontrarse en su extremo inferior el gran cono de bombeo que indicaba la piezometría de la calibración.

Los resultados reflejan los efectos de una disminución de los recursos hídricos disponibles en la parte alta del acuífero, durante un periodo extremadamente seco. El producirse los efectos más notorios y dramáticos de las condiciones simuladas en el sector del sistema con una deficiente conceptualización, hizo que los resultados no fueran interpretados cuantitativamente de forma estricta. Sin embargo, por la claridad de los resultados y su coherencia con las acciones simuladas, si se los interpretó conceptualmente. Por ello es realista asumir un agravamiento del fenómeno de intrusión marina y el secado de un sector del acuífero, ubicado en el sector de encajamiento del acuífero, en las inmediaciones de la desembocadura de la rambla de Torrecuevas. Todo ello si se reprodujeran las condiciones de la hipótesis II: disponibilidad sólo del caudal ecológico durante un ciclo interanual extremadamente seco.

### **Conclusión y recomendaciones**

Se considera que la situación hídrica de extrema sequía del ciclo interanual seleccionado es la más atractiva para el estudio de este sistema acuífero debido a la característica de su problemática. Sin embargo, sus características hidrogeológicas de parámetros y geometría, dificultan su representación numérica, a causa de las inestabilidades que se generan. Esta situación presenta una dificultad mucho mayor en un régimen transitorio que en uno estacionario.

La calibración del modelo, para régimen estacionario, ha ofrecido unos valores de parámetros plausibles y en particular, una zonificación de permeabilidades, que si bien tiene el mismo marco conceptual que las definidas hasta ahora, presenta





detalles más realistas. En este sentido también, sugiere que probablemente sea conveniente considerar como una única zona de  $k$  el sector de encajamiento del acuífero. La mayor parte de la plana del acuífero aluvial del río Verde se encuentra adecuadamente caracterizada. Por otro, para una mejor caracterización del aluvial del río Seco se requieren una mayor información.

La galería de Las Angosturas ha sido por primera vez representada como dren, con una correcta caracterización. El modelo deja constancia clara hasta donde se extiende la influencia del río Verde en periodos de sequía extrema.

Las simulaciones han dado una respuesta clara a los dos requerimientos que las motivaron, análisis de las actuaciones contra la intrusión marina e influencia de la presa de Otivar. Asimismo, los resultados de la primera de las simulaciones permitió identificar claramente el emplazamiento más conveniente para la inyección de aguas residuales y los efectos que la recarga propiciaría en ambos.

La elaboración de un modelo en régimen transitorio para este ciclo hidrico u otro análogo puede brindar interesantes frutos y ser una interesante herramienta de gestión. La elaboración del mismo requeriría datos más detallados de algunos aspectos del mismo, por ejemplo bombeos y geometría, que permitan abordar con consistencia la construcción de una estructura de modelo mucho más compleja para intentar salvar los problemas de representación evidenciados. El modelo aquí presentado y la experiencia resultante de su calibración ofrecen una base sólida para abordar esta tarea futura.



## 8. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Para la elaboración del presente trabajo se han consultado los siguientes documentos:

- **Benavente, J. (1982).** "Contribución al conocimiento hidrogeológico de los acuíferos costeros de la provincia de Granada". Tesis Doctoral. Univ. Granada. 435 pp.
- **Benavente, J. y Calvache, M.L. (1988).** "Estimación de la permeabilidad en el acuífero costero de Almuñécar". *Tecnología de la Intrusión en Acuíferos Costeros*, 375-384. Almuñécar (Granada).
- **Benavente, J., Cruz San Julián, J.J. y Padilla, F. (1995).** "Impacto del Embalse Otivar en el acuífero del río Verde. Modelo de Simulación". Instituto del Agua (Univ. de Granada). Informe inédito para ALJAIMA, S.A. - CHSE. 325 pp.
- **Calvache, M.L. (1991).** "Simulación matemática del contacto agua dulce-agua salada en algunos acuíferos de la Costa del Sol". Tesis Doctoral. Univ. de Granada. 317 pp.
- **Calvache, M.L. y Benavente, J. (1988).** "Nuevos datos sobre la geometría del acuífero costero de Almuñécar (Granada). Aportación al conocimiento de la porosidad eficaz y de las reservas". *Tecnología de la Intrusión en Acuíferos Costeros*, 375-384. Almuñécar (Granada).
- **Calvache, M.L. y Pulido, A. (1996).** "Processus d'intrusion-extrusion marine dans des aquifères côtiers du Sud de l'Espagne". *C.R. Acad. Sci. Paris. (Hydrologie-Hydrogéologie)*, 323, Ila, 673-679.



- **Calvache, M.L. y Pulido, A. (1997).** "Effects of geology and human activity on the dynamics of salt-water intrusion in three coastal aquifers in southern Spain". *Environmental Geology*, 30 (3/4), 215-223.
- **CHSE (1983).** "*Informe de síntesis de los estudios básicos para la redacción del Plan Hidrológico del Sur de España. 1ª fase*". Grupo de Trabajo del Sur de España. Realizado por INITEC.
- **CHSE (1988).** "*Plan Hidrológico de la Cuenca Sur. Documentación Básica*". Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- **CHSE (1995).** "*Plan Hidrológico de la Cuenca Sur*". Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- **CHSE (1997).** "*Estudio Hidrogeológico de los recursos de aguas subterráneas y superficiales de los ríos Verde y Seco (Granada)*". Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente.
- **Comunidad de Regantes del Barranco de Cifas (1993).** "*Investigación hidrogeológica en el aluvial del río Verde para mejora de los regadíos (Jete. Granada)*". Realizado por INGEMISA.
- **Comunidad de Regantes jóvenes agricultores de la Herradura (Almuñécar, Granada), (1985).** "*Posibilidades de captación de las aguas subterráneas para suministro a la C.R.J.A.H.*". Realizado por INGEMISA.
- **DGOH de la Junta de Andalucía (1986).** "*Estudio de la viabilidad de recursos y demandas en las cuencas del río Verde y rambla de Lújar en el litoral granadino*". Estudio realizado por INTECSA.



- **DGOH de la Junta de Andalucía (1989-90).** *"Estudio hidrogeológico de las Sierras Tejeda, Almijara y Guájaras (Málaga-Granada)"*. Estudio realizado por INGENISA.
- **DGOH de la Junta de Andalucía (1992).** *"Estudio de las posibilidades de aprovechamiento de recursos hídricos para suministro al área de Almuñécar (Granada)"*. Estudio realizado por INGENISA.
- **DGOH-IGME (1988).** *"Delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características"*. Estudio realizado por EPTISA para la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y el Instituto Geológico y Minero.
- **Diputación Provincial de Granada-ITGE, (1990).** *"Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada"*.
- **García-García, J.L., Ollero, E. y Benavente, J. (1981).** *"Aplicación de un modelo matemático para comprobar las características hidráulicas de un acuífero aluvial (Las Angosturas, Jete. Granada)". I Simposio Agua en Andalucía (Granada), 2, 975-987.*
- **IGME (1983).** *"Investigación hidrogeológica de las cuencas del Sur de España (sector occidental). PIAS"*. Informe técnico realizado por ENADIMSA.
- **IGME (1985).** *"Estudio hidrogeológico de la cuenca del Guadalfeo y sectores costeros adyacentes de la provincia de Granada (1ª y 2ª fases)"*. Estudio realizado por ENADIMSA. 8 Tomos.



- **ITGE (1989).** "Estudio hidrogeológico de la cuenca del Guadalfeo y sectores costeros adyacentes (3ª fase)". Recopilación de 44 Notas Técnicas de 1985 a 1989.
- **ITGE (1992).** "Acuífero costero de Almuñécar. Síntesis de trabajos realizados. situación actual y perspectivas futuras". Informe técnico inédito.
- **MOPTMA (1994).** "Libro Blanco de las Aguas Subterráneas". Madrid. 135 pp.
- **Padilla, F., Benavente, J. y Cruz San Julián, J. (1997a).** "Numerical simulation of the influence of management alternatives of a projected reservoir on a small alluvial aquifer affected by seawater intrusion (Almuñécar, Spain)". *Environmental Geology*, 33 (1), 72-80.
- **Padilla, F., Benavente, J. y Cruz San Julián, J. (1997b).** "Simulación de diferentes alternativas de gestión de los recursos hídricos en el acuífero costero del río Verde (Almuñécar, España)". *Estudios Geológicos*, 53 (3-4), 173-182.
- **Velazco, D., Vizcaino, M. y Alvarez, A. (1984).** "Proyecto de la Presa de Otívar". MOPU-CHSE. Informe técnico inédito.

Nota: Además de las referencias indicadas existen multitud de publicaciones dispersas en diversas revistas y reuniones científicas entre las que cabe destacar los simposios de "El Agua en Andalucía" (1981, 1986, 1991 y 1996) y "La Intrusión en España TIAC'88".





Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA  
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES  
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE  
ASISTENCIA EN  
AGUAS SUBTERRÁNEAS  
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

**ACTIVIDAD Nº 15 PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. SECTOR DE ACUÍFEROS EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO DE LOS NÚCLEOS SITUADOS EN LA CUENCA DEL GUADALFEO Y SECTORES COSTEROS ADYACENTES (ALMUÑECAR, ALBUÑOL Y CASTELL DE FERRO) GRANADA.**

**Documento 15.7.- Actualización del conocimiento hidrogeológico de la Unidad 06.22 Río Verde y modelización matemática del acuífero.**

**APÉNDICE I . INFORMACIÓN PIEZOMÉTRICA**

**ACTIVIDAD Nº 15 PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE ANDALUCÍA. SECTOR DE ACUÍFEROS EN RELACIÓN CON EL ABASTECIMIENTO DE LOS NÚCLEOS SITUADOS EN LA CUENCA DEL GUADALFEO Y SECTORES COSTEROS ADYACENTES (ALMUÑECAR, ALBUÑOL Y CASTELL DE FERRO) GRANADA.**

**Documento 15.7.- Actualización del conocimiento hidrogeológico de la Unidad 06.22 Río Verde y modelización matemática del acuífero.**

**APÉNDICE I . INFORMACIÓN PIEZOMÉTRICA**



**APÉNDICE I.1: INFORMACIÓN GENERAL**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
33	1944-6-0013	Temporal			5.25	8	No				
34	1944-6-0016	Temporal			3.67	29	No				
35	1944-6-0027	Temporal	438018	4065897	9.01	23	No				
36	1944-6-0029	No	437815	4065549	5.00		SI	S1	437720	4065690	4.808
37	1944-6-0030	No	438015	4065547	4.62		SI	S2	437970	4065548	4.200
38	1944-6-0031	No	438092	4065846	11.26		SI	S6	438110	4065904	10.400
39	1944-6-0032	No	438619	4066192	12.56		SI	S10	438730	4066280	11.570
40	1944-6-0033	No	438372	4066544	27.26		SI	S13	438346	4066676	26.327
41	1944-7-0002	SI	439226	4067212	21.63	42	No				
42	1944-7-0003	Temporal	439175	4067063	15.10	19	No				
43	1944-7-0004	No	439699	4066959	18.48		SI	P18	439663	4066947	19.615
44	1944-7-0011	SI	439621	4066460	13.57	6	No				
45	1944-7-0012	SI	439521	4066466	12.51	29	SI	P12	439502	4066420	12.080
46	1944-7-0013	SI	439021	4066439	10.45	34	No				
47	1944-7-0015	SI	439419	4066237	10.77	8	No				
48	1944-7-0021	SI	438867	4065866	6.71	30	No				
49	1944-7-0023	SI	438717	4065792	7.20	8	No				
50	1944-7-0027	SI	438891	4065741	5.82	8	No				
51	1944-7-0028	SI	439215	4065688	7.79	8	No				
52	1944-7-0029	SI	438716	4065692	5.34	8	No				
53	1944-7-0033	SI	438965	4065540	4.09	17	No				
54	1944-7-0036	SI	439039	4065440	3.57	22	No				
55	1944-7-0038	SI	439270	4066338	9.88	26	SI	P11	439287	4066366	9.023
56	1944-7-0046	Temporal	439271	4066537	14.35	22	SI	S15	439226	4066596	13.206
57	1944-7-0048	Temporal	438866	4065691	4.96	22	No				
58	1944-7-0049	Temporal	439018	4065990	7.00	12	No				
59	1944-7-0053	SI	439069	4066139	9.13	36	No				
60	1944-7-0054	Temporal	439349	4066862	15.94	13	No				
61	1944-7-0057	SI	439376	4067236	15.98	6	No				
62	1944-7-0063	SI	439549	4066985	19.98	34	No				
63	1944-7-0067	SI	439260	4066288	6.85	82	SI	S9	439051	4066140	6.852
64	1944-7-0068	SI	438890	4065566	2.23	64	SI	S3	438966	4065533	2.230

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
65	1944-7-0069	SI	439115	4065589	3.41	95	SI	S5	439147	4065602	3.410
66	1944-7-0070	SI	438867	4065941	6.24	139	SI	S7	438870	4065860	5.500
67	1944-7-0071	SI	438922	4066540	11.87	139	SI	S14	438934	4066500	10.868
68	1944-7-0072	SI	438903	4067464	44.20	130	SI	S20	438949	4067392	44.198
69	1944-7-0073	SI	439528	4067485	23.23	136	SI	S21	439596	4067377	22.458
70	1944-7-0074	SI	439226	4067187	18.84	140	SI	S17	439160	4067007	17.810
71	1944-7-0075	SI	439117	4065839	5.84	133	SI	S8	439091	4065787	4.680
72	1944-7-0076	No	439450	4067111	19.32		SI	S19	439385	4067104	18.207
73	1944-7-0077	No	439472	4066636	15.47		SI	S16	439467	4066603	14.108
74	?	No					SI	P4	439041	4065538	2.840
75	?	No					SI	S30	439630	4071033	75.842

## **APÉNDICE I.2: DATOS ITGE**

Fecha	Días	1944-6-0029 (S-1)	1944-6-0030 (S-2)	1944-7-0068 (S-3)	P-4
30/10/90	30		0.77	0.53	
28/11/90	59		0.92	1.09	0.42
19/12/90	80		0.99	1.40	
30/01/91	122		1.00	1.20	0.34
26/02/91	149		1.06	1.34	0.47
11/03/91	162		1.25	1.93	
29/04/91	211		1.37	1.85	0.97
28/05/91	240		1.15	1.71	
27/06/91	270		0.83	0.78	0.17
17/07/91	290		0.57		-0.18
23/08/91	327				
25/09/91	360		0.03	-0.71	-0.84
30/10/91	395		0.35	-0.11	-0.28
28/11/91	424		0.49	0.41	0.09
18/12/91	444		0.79	0.52	0.06
31/01/92	488		0.52	0.80	0.30
24/02/92	512				
31/03/92	548		1.04	1.10	0.49
29/04/92	577		0.79	0.80	0.30
27/05/92	605		0.67		-0.06
24/06/92	633				
20/07/92	659				
19/08/92	689		0.24		-0.99
30/09/92	731		0.17		-1.01
28/10/92	759		0.30	-0.48	-0.56
30/11/92	792		0.39	-0.18	-0.44
28/12/92	820				
27/01/93	850		1.44	0.06	
24/02/93	878		0.64	0.28	-0.01
31/03/93	913		0.58	0.26	-0.06
29/04/93	942		0.71	0.13	-0.05
27/05/93	970		0.61	0.03	-0.11
29/06/93	1003		0.48	-0.06	
25/07/93	1029				
26/08/93	1061		0.42		-0.22
28/09/93	1094		0.40	-0.32	-0.53
27/10/93	1123		0.37	0.00	-0.24
29/11/93	1156		0.56	0.03	-0.15
29/12/93	1186		0.35		
26/01/94	1214		0.55	0.11	-0.01
24/02/94	1243		0.82		0.28
24/03/94	1271		0.82	0.60	
28/04/94	1306		0.78		
26/05/94	1334		0.69	0.03	-0.08
29/06/94	1368		0.30	-0.12	-0.29
28/07/94	1397		0.15	-0.17	
30/08/94	1430		0.32	-0.18	-0.40
29/09/94	1460		0.44	-0.12	
			0.65	0.43	-0.08

Nivel medio 1944-6-0029 (S-1) 1944-6-0030 (S-2) 1944-7-0068 (S-3) P-4

1944-7-0069 (S-5) 1944-6-0031 (S-6) 1944-7-0070 (S-7) 1944-7-0075 (S-8) 1944-7-0067 (S-9)

0.18	0.71	0.37	0.02	0.14
0.78	1.07	1.24	0.81	1.09
1.08	1.24	1.60	1.18	1.49
0.78	1.32	1.34	1.10	1.23
0.90	1.45	1.54	1.04	1.40
1.41	1.78	2.26	2.02	2.08
1.72	2.31	2.62	2.26	2.79
1.36	1.65	1.92	2.31	1.80
0.44	1.10	0.74	1.48	
-0.12	0.68	-0.10	0.38	
			-0.97	
-1.18	-0.27	-1.30	-1.76	
-0.24	0.30	-0.18	-0.52	
0.13	0.60	0.27	-0.02	
0.42	0.97	0.77	0.38	
0.63	1.15	1.00	0.64	
			0.80	
0.86	1.27	1.34	0.89	
0.61	1.06	1.00	1.03	
0.15	0.80	0.35	0.63	
			-0.07	
			-0.37	
-1.49	0.07	-1.68	-1.82	
-1.36	0.00	-1.26	-1.88	
-0.68	0.13	-0.60	-1.08	
-0.43	0.27	-0.33	-0.77	
			-0.28	
-0.09	0.43	0.04	-0.28	
0.09	0.52	0.20	-0.02	
0.09	0.63	0.18	-0.12	
0.01	0.53	0.15	-0.12	
0.01	0.57	0.10	-0.18	
-0.34	0.29	-0.22	-0.24	
			-0.72	
	0.10	-0.53	-1.12	
-0.69	0.16	-0.55	-0.97	
	0.20	-0.35	-0.79	
	0.53	0.00	-0.39	
	0.32	-0.03	-0.39	
	0.57	0.23	-0.08	
	0.91	0.55	0.25	
	1.00	0.85	0.53	
	0.94	0.63	0.51	
	0.68	0.20	0.30	
	0.19	-0.15	-0.22	
	-0.10	-0.35	-0.64	
		-0.40	-0.80	
	0.24		-0.80	
0.17	0.69	0.33	0.02	1.50

1944-7-0069 (S-5) 1944-6-0031 (S-6) 1944-7-0070 (S-7) 1944-7-0075 (S-8) 1944-7-0067 (S-9)

1944-6-0032 (S-10) 1944-7-0038 (P-11) 1944-7-0012 (P-12) 1944-6-0033 (S-13)

-0.98 -0.46  
0.79 1.28  
1.74 1.43  
1.72 0.48  
1.62 1.44  
3.02 2.66  
3.48 3.18  
3.55 1.70  
2.08 0.10  
0.69 -1.35  
-1.51  
-2.62  
-1.26 -1.13  
-0.13 -0.02  
0.82 0.38  
1.07 0.66  
1.27  
1.53 1.18  
1.72 -0.52  
0.22  
-0.30  
-2.68  
-2.55  
-1.24 -1.75  
-0.74 -1.27  
-0.03  
0.06  
0.35  
0.40 -0.13  
0.38 -0.42  
0.22 -0.36  
0.15 -1.37  
-0.76  
-1.53 -2.16  
-1.07 -2.19  
-0.96 -1.58  
-0.13 -0.62  
-0.17 -0.65  
-0.18 -0.02  
0.42 0.70  
1.05 1.15  
1.16 0.73  
0.22 -0.37  
-0.58 -1.17  
-0.90 -1.54  
-1.06 -1.51  
-1.11 -1.45  
0.15 -0.13

#jDIV/0! 1944-6-0032 (S-10) 1944-7-0038 (P-11) 1944-7-0012 (P-12) 1944-6-0033 (S-13) #jDIV/0!

1944-7-0071 (S-14) 1944-7-0046 (S-15) 1944-7-0077 (S-16) 1944-7-0074 (S-17) 1944-7-0004 (P-18)

0.11	-0.04	0.06	0.13	1.20
1.44	1.41	1.52	1.73	3.04
1.97	1.01	2.10	2.31	3.61
1.61	1.61	1.65	1.85	3.15
1.90	-0.09	2.00	2.25	3.57
3.02	2.91	3.16	3.60	5.35
3.72	3.89	4.10	4.48	6.31
2.25	2.31	2.39	2.56	4.34
0.55	0.55	0.59	0.56	3.70
-0.98	-1.01	-1.01	-1.15	0.58
-2.66	-2.95	-3.01	-3.30	-1.73
-0.58	-0.65	-0.66	-0.60	0.32
0.32	0.28	0.35	0.41	1.56
0.91	0.89	1.00	1.11	2.37
1.31	1.31	1.44	1.54	4.10
1.72	1.72	1.87	2.05	3.38
1.10	1.09	-1.85	1.29	3.03
0.02	-0.03	-0.02	-0.03	1.61
-3.56	-3.86	-3.85	-4.11	-2.49
-2.67	-2.92	-2.94	-3.15	-2.26
-1.20	-1.39	-1.40	-1.36	-0.59
-0.75	-0.85	-0.80	-0.60	1.22
-0.35		0.04		1.32
0.05	0.01	0.08	0.16	1.60
0.39	0.36	0.41	0.50	1.71
0.42	0.38	0.42	0.52	1.81
0.10	0.04	0.08	0.14	1.54
-0.90	0.08	0.00	0.16	3.17
-0.88	-0.92	-0.99	-0.92	0.62
-1.68	-1.81	-1.77	-1.95	-0.85
-1.73	-1.83	-1.82	-1.95	-0.51
-1.10	-1.24	-1.10	-1.23	-0.25
-0.13	-0.24	-0.15	-0.09	1.57
-0.17	-0.24	-0.12	-0.12	4.47
0.47	0.47	0.58	0.71	1.81
1.29	1.31	1.20	1.63	2.61
1.72	1.74	1.88	2.11	3.31
1.26	1.28	1.38	1.54	2.93
0.09	0.11	0.15	0.13	1.91
-0.70	-0.72	-0.75	-0.81	0.63
-1.08	-1.09	-1.10	-1.19	0.21
-1.26	-1.27	-1.28	-1.39	-0.12
-0.98	-1.05	-1.20	-1.02	0.42
0.10	0.01	0.06	0.20	1.75

1944-7-0071 (S-14) 1944-7-0046 (S-15) 1944-7-0077 (S-16) 1944-7-0074 (S-17) 1944-7-0004 (P-18)



1944-7-0076 (S-19)	1944-7-0072 (S-20)	1944-7-0073 (S-21)	1944-3-0071 (S-22)	1944-3-0021 (P-23)
0.06	27.67	0.45		41.68
1.74	28.10	2.52		
2.30	27.65	3.09		36.36
1.81	27.44	2.56		38.55
2.25	27.25	3.06		40.91
3.71	27.65	4.95		
4.66	28.06	6.08		
2.58		3.40		
0.44	28.32	0.85		
-1.58	28.57	-1.10		
-3.52	27.49	-3.50		30.43
-0.79	27.43	-0.58		
0.31	27.90	0.75		
1.04	27.32	1.52		37.24
1.54	27.29	2.15		
2.03	27.07	2.81		
1.09	27.82	1.90		
-0.19	28.63	0.22		
-4.19	27.53	-4.32		
-3.35	27.53	-3.44		
-1.57	27.04	-1.51		
-0.99	26.69	-0.88		34.08
	26.41			
-0.05	26.45	0.30		
0.34	26.62	0.75		
0.41	27.68	0.79		
0.00	26.50	0.30		32.69
0.01	27.77	0.23		
-1.22	27.22	-1.05		
-2.17		-2.25		
-2.13	26.08	-2.15		
-1.40	27.01	-1.05		
-0.23	26.04	0.05		
-0.26	26.96	0.00		
0.61	26.40	1.08		
1.61	27.26	2.35		
2.09	26.80	2.87		
1.44	27.84	2.01		
-0.04	27.17	0.23		
-0.95	27.44	-0.95		
-1.39	27.67	-1.30		
-1.64	27.40	-1.67		
-1.28	27.58	-1.26		
0.07	27.34	0.48	#DIV/0!	36.49
1944-7-0076 (S-19)	1944-7-0072 (S-20)	1944-7-0073 (S-21)	1944-3-0071 (S-22)	1944-3-0021 (P-23)

1944-3-0070 (P-24) 1944-3-0072 (S-25) 1944-3-0068 (S-26) 1944-3-0073 (S-27) 1944-3-0074 (S-28)

5.77	10.97	20.72	54.37
5.91	11.51	19.98	52.01
5.70	10.58	18.52	52.40
5.16	10.35	18.29	52.55
6.17	11.47	21.27	53.74
10.38	15.47	28.10	64.25
10.67	15.72	23.57	54.00
6.03	10.31	17.62	52.48
2.06	8.32	14.13	51.21
-0.68	6.96	10.89	50.23

-3.92	5.03	6.44	48.45
-4.62	6.57	17.79	55.22
3.14	9.15	16.65	51.73
3.48	8.90	17.57	54.71
4.53	9.89	17.79	53.40

5.75	10.80	18.45	51.54
5.28	9.14	16.82	51.07
0.99	7.09	12.02	50.13

-4.55		5.81	46.88
-3.85	5.08	6.61	44.95
-1.83	5.00	8.15	49.86
-1.08	4.99	14.37	51.17
1.40	7.87	15.98	51.06
1.51	8.25	15.77	50.45
2.14	8.29	15.89	51.44
1.92	8.27	15.54	50.63
1.18	7.51	13.94	50.37
1.16	7.81	14.55	50.43
-1.34	5.65	8.04	49.37

-2.79		6.02	43.65
-1.67		6.34	44.42
0.28	5.87	12.48	52.98
0.76	7.96	15.77	50.75
2.63	8.85	17.61	55.12
4.92	10.12	18.35	54.25
5.72	11.12	19.18	52.78
3.62	8.55	14.52	51.13
0.72	7.19	11.23	49.59
-1.22	5.13	6.62	47.52
-1.68	5.94	6.14	44.94
-2.40			43.58
-1.87	5.81	5.95	40.43
1.80	8.51	14.42	50.74

#iDIV/0!

1944-3-0070 (P-24) 1944-3-0072 (S-25) 1944-3-0068 (S-26) 1944-3-0073 (S-27) 1944-3-0074 (S-28)

1944-3-0075 (S-29) S-30

44.46  
44.46  
44.54  
44.57  
44.99  
45.19  
45.69  
44.92  
44.39  
44.16  
43.19  
42.67  
42.74  
44.64  
44.64  
44.73  
44.54  
44.92  
44.44  
44.17  
44.14  
43.14  
41.27  
40.09  
40.04  
44.22  
43.87  
43.79  
43.99  
44.07  
43.97  
44.05  
43.73  
41.79  
40.27  
38.39  
38.45  
40.84  
44.01  
43.97  
46.24  
45.16  
43.95  
43.79  
42.61  
39.59  
38.13  
37.64  
43.19

#jDIV/0!

1944-3-0075 (S-29) S-30

1944-3-0076 (S-31) 1944-3-0069 (S-32)

90.46  
89.89  
90.61  
89.03  
89.32  
95.01  
93.00  
91.55  
88.60  
87.56  
  
87.41  
92.29  
89.72  
92.24  
89.88  
  
88.88  
89.29  
87.98  
  
87.42  
87.15  
89.25  
88.38  
89.15  
88.05  
89.14  
89.27  
88.47  
89.76  
88.08  
  
87.06  
86.94  
90.62  
87.69  
90.03  
88.76  
89.19  
88.02  
87.86  
88.22  
87.61  
87.31  
87.19  
89.13

98.82  
99.53  
100.01  
97.79  
97.81  
104.06  
102.43  
100.73  
97.17  
94.98  
  
93.20  
101.63  
98.18  
102.11  
98.51  
  
96.66  
98.64  
96.49  
94.76  
  
91.20  
91.66  
99.44  
96.05  
97.11  
94.81  
97.90  
99.06  
96.74  
98.99  
92.80  
  
90.89  
92.18  
99.56  
94.12  
98.74  
96.63  
97.34  
96.46  
94.02  
91.13  
90.68  
90.54  
90.69  
96.56

1944-3-0076 (S-31) 1944-3-0069 (S-32)

**APÉNDICE I.3: DATOS CHSE**





Jul-87 Ago-87 Sep-87 Oct-87 Nov-87 Dec-87 Ene-88 Feb-88 Mar-88 Abr-88 May-88 Jun-88 Jul-88 Ago-88 Sep-88 Oct-88 Nov-88 Dic-88 Ene-89

0.93	0.60	0.55	0.62	0.75	0.90	1.02	0.86	0.77	0.62	0.45	0.25	0.22	0.32	0.55	0.61	0.65
0.38	-0.90	-0.89	0.05	0.35	0.73	1.42	1.66	0.83	0.27	-0.17	-0.84		-1.03	-0.36	0.04	-0.20
0.01	-0.91	-0.92	-0.13	0.49	0.82	0.82	0.92	0.34	0.02	-0.40	-0.91	-1.23	-1.01	-0.22	-0.01	-0.01
0.11	-1.42	-1.30	-0.13	0.34	0.71	1.25	1.43	1.10	0.06	-0.46	-1.36	-1.89	-1.36	-0.21	0.17	0.15
1.20	0.50	0.44	0.67	0.91	1.20	1.55	1.65	1.40	0.80	0.48	0.06	-0.08	0.05	0.50	0.73	0.82
0.25	-1.62	-1.46	-0.08	0.40	0.96	1.95	2.28	0.85	0.20	-0.50	-1.61	-2.18	-1.10	-0.10	0.20	-0.66
-0.24	-2.07	-1.92	-0.52	0.06	0.58	1.45	1.71	0.40	-0.26	-1.07	-2.17	-2.72	-1.90	-0.90	-0.06	-0.01
-0.09	-2.32	-2.00	-0.57	0.25	0.92	1.99	2.30	0.69	-0.14	-1.02	-2.36	-2.96	-1.80	-0.59	0.20	0.40
0.43	-1.93	-1.70	0.01	0.84	1.53	2.65	2.85	1.02	0.25	0.32	-2.04	-2.69	-1.38			
0.56	-1.58	-2.71	-0.43	0.57	1.47	2.04	2.82	2.22	0.77	-0.45	-1.65	-3.24	-3.82			
			-0.99	-0.02	0.86	2.48	2.76	1.78	-0.87	-2.09						
2.18	0.98	1.00	1.58	2.27	2.66	3.93	3.61	3.21	1.76	1.11	0.52		0.25	1.08	1.96	1.92
-0.45	-3.18	-2.93	-0.53	0.47	1.47	2.94	3.24	0.66	-0.36	-1.49	-3.30	-4.20	-2.06	-0.29	0.79	0.87
-0.54	-3.54	-3.14	-0.62	0.41	1.47	3.01	3.29	0.81	-0.38	-1.52	-3.65	-4.44	-1.99	-0.56	0.69	0.84
-0.52	-3.70	-3.20	-0.56	0.49	1.60	3.21	3.60	2.48	-0.39	-1.76	-3.74	-4.63	-2.35	-0.31	0.90	0.97
-0.54	-3.99	-3.63	-0.64	0.50	1.75	3.66	3.98	0.81	-0.38	-1.84	-4.07	-5.05	-2.37	-0.29	1.01	1.03
		-2.09		1.89	2.93	4.73	5.47	2.66	1.35	1.03	-2.59		-1.31	0.80	2.34	2.96
-0.64	-4.13	-3.72	-0.72	0.44	1.74	3.72	4.21	0.91	-0.39	-1.94	-4.26	-5.24	-2.54	-0.29	1.04	1.04
-0.26	-4.15	-3.70	-0.48	1.02	2.45	5.08	5.70	3.98	0.15	-1.78	-4.26	-5.25	-2.53	0.10	1.75	1.62
1.08	-4.60	-3.84	1.16	3.72	5.58	10.06	39.65	35.42	27.43	30.80			-2.69	38.25	35.08	
8.23	5.37	5.91	9.46	9.95	11.92	16.07	10.08	7.23	1.38	-1.68	-4.76	4.50		3.04	4.61	4.35
13.94	8.53	11.14	18.30	17.85	21.69	25.75	23.37	18.84	8.16	6.37			8.92	12.39	10.65	10.20
56.51	53.95	52.09	47.61	47.59	50.44	54.21	56.29	59.33	53.17	57.67	60.36	54.63	53.32	20.54	18.68	17.25
51.05	49.91	50.58	52.94	51.91	55.12	54.60	53.70	51.79	51.55	50.61	49.10	47.35	52.57	53.84	53.84	55.23
44.65	43.99	44.24	45.03	44.67	47.35	46.18	45.54	44.76	44.54	44.26	43.49	42.39	44.99	53.68	51.30	52.04
63.84	63.79	63.78	64.49	64.24	66.82	65.62	65.17	64.46	64.16	64.07	63.59	62.20		45.47	44.35	44.47
88.90	88.03	87.80	89.38	89.54	94.34	93.74	92.31	89.78	89.02	88.66	88.13	87.70	89.71	91.13	89.98	89.29
95.55	93.79	93.88	97.68	97.40	102.92	102.44	100.71	97.93	96.25	93.94	92.50	91.73	98.72	99.69	97.93	96.79
26	26	28	27	27	28	28	28	29	29	30	26	23	1	28	28	27
0	0	3	20	35	100	120	100	80	40	13	0	0	0	20	60	40
0	0	1	82.1	53.2	142.6	29.8	82.1	22.7	56.8	22.5	0	0	96.3	59.2	1.5	75.6

	Feb-89	Mar-89	Abr-89	May-89	Jun-89	Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Dic-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90	Jul-90	Ago-90
	0.60	0.73	0.72	0.57	0.46	0.18	0.02		0.47	0.92	1.98	2.38	2.22	1.93	1.65	1.56	1.26	0.94	0.62
	0.16	0.25	0.17	0.11	-0.06	-0.89	-1.45		-0.47	0.47	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	1.92	0.60	
	-0.01	0.17		-0.01	-0.24	-1.04			-0.60	0.39	1.29	1.74	1.74	1.59	1.44	1.34	1.04	0.06	
	0.25	0.36	0.20	0.01	-0.38	-1.44	-2.00		-0.74	0.96	1.86	2.73	2.78	2.61	2.48	2.28	1.86	0.24	-0.49
	0.89	0.98	0.86	0.60	0.42	-0.08	-0.44		0.29	0.90	3.10	4.62	4.30	3.65	2.95	2.66	1.95	1.18	0.60
	0.40	0.50	0.30	0.17	-0.25	-1.50	-1.97		-0.52	0.53	3.08	5.13	5.28	4.70	4.13	3.61	2.35	0.44	-0.60
	0.17	0.20	0.20	-0.07	-0.25	-0.60	-2.20	-2.26	0.22	0.43	3.22	4.68	4.68	4.58	4.14	3.64	3.18	1.88	-0.02
	0.57	0.31	-0.03	-0.03	-0.75	-2.05			-1.18	0.35	3.45	6.00	5.90	5.32	4.62	3.95	2.35	0.17	-1.15
	1.39	1.11	0.92	0.32	-0.03	-1.02	-3.02	-2.63	-2.43	-0.91	2.57	7.52	8.32	7.66	6.62	5.67	5.01	3.11	0.14
	0.55	0.58	0.03	-0.32	-1.74				0.61	0.47	5.12	8.26	8.05	6.84	5.78	4.89	2.53	-0.52	-2.32
	2.07	2.57	1.75	1.09	0.96	0.25	-0.27		0.61	1.62	8.67	10.97	10.08	7.43	6.39	5.42	3.07	-0.08	-1.75
	1.05	0.99	0.57	0.01	-1.16	-3.45	-4.29		-1.32	1.02	5.67	8.81	9.69	7.71	6.61	5.72	3.26	0.03	-1.73
	1.01	0.97	0.58	-0.04	-1.07	-3.50	-4.56		-1.39	1.06	5.80	9.21	9.01	8.11	6.93	5.96	3.34	-0.10	-1.98
	1.15	1.04	0.70	-0.03	-1.28	-3.52			-1.35	1.40	6.10	9.79	9.44	8.11	6.93	5.96	3.34	-0.10	-1.98
	1.28	1.08	0.62	-0.04	-1.44	-3.95	-4.95		-1.41	1.32	7.01	10.89	10.50	8.96	7.83	6.52	3.48	-0.19	-2.20
	2.37	2.49	3.77	1.09	0.09	-2.31	-3.25		0.06	2.73	7.61	12.34	12.06	10.75	9.44	8.32	5.54	1.36	-1.09
	1.29	1.04	0.56	-0.11	-1.59	-4.09	-5.09		-1.55	1.62	7.59	11.45	10.96	9.37	7.95	6.85	3.61	-0.29	-2.39
	26.00	27.20	27.91	28.56	28.39	28.86	27.85		27.00	28.01	30.80	31.07	30.37	29.52	29.00	28.45	29.42	28.66	28.75
	1.95	1.65	0.93	0.16	-1.41	-4.08	-5.10		-1.40	4.95	9.85	14.35	13.55	11.67	9.94	8.60	4.62	0.00	-2.35
		34.20																	
	3.83	3.83	2.44	1.30	-0.97	-4.42	-5.52		-1.42	6.57	30.38	21.85	20.18	18.23	15.61	14.03	7.83	1.08	-2.48
	10.37	9.35	8.47	7.95	6.55				6.92	14.37	20.37	27.87	25.45	23.65	21.12	19.37	11.91	8.22	6.52
	17.97	17.16	15.55	13.93	11.22	6.60			15.08	24.57	35.72	37.25	34.54	32.06	29.27	27.92	18.75	13.42	9.81
	56.37	58.64	62.09	63.19	57.67	59.09	51.10		35.82										
	51.16	51.78	50.95	50.90	50.28	47.92	45.54		50.92	61.85	66.10	65.58	63.05	58.39	59.41	58.10	52.28	50.80	50.95
	44.39	44.37	44.19	43.99	43.89	42.19	40.39	40.29	42.67	43.92	53.11	54.37	50.34	48.14	48.15	46.39	44.95	44.67	44.33
	90.37	89.61	89.14	89.09	88.05	87.77	87.41		87.87		95.76	94.64	93.56	94.58	94.42	94.35	92.18	88.25	87.96
	100.24	97.29	95.58	96.66	93.54	91.24	91.16		96.06		104.52	103.01	101.10	103.02	102.47	102.76	100.84	96.73	95.71
	26	28	26	27	27	25	21	3	26	24	26	25	26	26	26	26	25	26	23
	75	50	35	20	1.5	0	0	0	4	400	600	150	90	90	80	90	65	5	0
	0	16.7	100.4	12.9	1.5	5	0	12.9	84.9	365.4	210.1	13.8	83.9	153.4	15	0	14.4	2	0



Sep-90 Oct-90 Nov-90 Dec-90 Ene-91 Feb-91 Mar-91 Apr-91 May-91 Jun-91 Jul-91 Ago-91 Sep-91 Oct-91 Nov-91 Dic-91 Ene-92 Feb-92 Mar-92

0.77	0.92	0.99	1.00	1.06	1.25	1.37	1.15	0.83	0.57	0.03	0.35	0.49	0.79	0.52	1.04
0.53	1.09	1.40	1.20	1.34	1.93	1.85	1.71	0.78	0.78	-0.71	-0.11	0.41	0.52	0.80	1.10
	0.42	0.34	0.47	0.97	0.97	0.97	0.97	0.17	-0.18	-0.84	-0.28	0.09	0.06	0.30	0.49
0.18	0.78	1.06	0.78	0.90	1.41	1.72	1.36	0.44	-0.12	-1.18	-0.24	0.13	0.42	0.63	0.86
0.71	1.07	1.24	1.32	1.45	1.78	2.31	1.65	1.10	0.68	-0.27	0.30	0.60	0.97	1.15	1.27
0.37	1.24	1.60	1.34	1.54	2.26	2.62	1.92	0.74	-0.10	-1.30	-0.18	0.27	0.77	1.00	1.34
-1.06	0.02	0.81	1.16	1.10	2.02	2.28	2.31	1.48	0.38	-1.76	-0.52	-0.02	0.38	0.64	0.89
	0.14	1.09	1.49	1.23	2.08	2.79	1.80			-0.97				0.80	
-1.68	-0.98	0.79	1.74	1.72	3.02	3.48	3.55	2.08	0.69	-1.51	-1.26	-0.13	0.82	1.07	1.53
-0.46	1.28	1.43	0.48	1.44	2.66	3.18	1.70	0.10	-1.35		-1.13	-0.02	0.38	0.86	1.18
0.11	1.44	1.97	1.61	1.90	3.02	3.72	2.25	0.55	-0.98	-2.66	-0.58	0.32	0.91	1.31	1.72
-0.04	1.41	1.01	1.61	-0.09	2.91	3.89	2.31	0.55	-1.01	-2.95	-0.65	0.28	0.89	1.31	1.72
0.06	1.52	2.10	1.65	2.00	3.16	4.10	2.39	0.59	-1.01	-3.01	-0.66	0.35	1.00	1.44	1.87
0.13	1.73	2.31	1.85	2.25	3.60	4.48	2.56	0.56	-1.15	-3.30	-0.60	0.41	1.11	1.54	2.06
1.20	3.04	3.61	3.15	3.57	5.35	6.31	4.34	3.70	0.58	-1.73	0.32	1.56	2.37	4.10	3.38
0.06	1.74	2.30	1.81	2.25	3.71	4.66	2.58	0.44	-1.58	-3.52	-0.79	0.31	1.04	1.54	2.03
27.67	28.10	27.65	27.44	27.25	27.65	28.06	28.06	28.32	28.57	27.49	27.43	27.90	27.32	27.29	27.07
0.45	2.52	3.09	2.56	3.06	4.95	6.08	3.40	0.85	-1.10	-3.50	-0.58	0.75	1.52	2.15	2.81
41.68		36.36	38.55	40.91						30.43			37.24		
5.77	5.91	5.70	5.16	6.17	10.38	10.67	6.03	2.06	-0.68	-3.92	-4.62	3.14	3.48	4.53	5.75
10.97	11.51	10.58	10.35	11.47	15.47	15.72	10.31	6.32	6.96	5.03	6.57	9.15	8.90	9.89	10.80
20.72	19.96	18.52	18.29	21.27	28.10	23.57	17.62	14.13	10.89	6.44	17.79	16.65	17.57	17.79	18.45
54.37	52.01	52.40	52.55	53.74	64.25	54.00	52.48	51.21	50.23	48.45	55.22	51.73	54.71	53.40	51.54
44.46	44.46	44.54	44.57	44.99	45.19	45.69	44.92	44.39	44.16	43.19	42.74	44.64	44.64	44.73	44.92
44.21															
90.46	89.89	90.61	89.03	89.32	95.01	93.00	91.55	88.60	87.56	87.41	92.29	89.72	92.24	89.88	88.88
98.82	99.53	100.01	97.79	97.81	104.06	102.43	100.73	97.17	94.98	93.20	101.63	98.18	102.11	98.51	96.66
3	25	25	26	26	24	25	23	24	23	3	24	24	25	24	24
0	60	40	80	35	150	65	80	15	7	0	75	55	80	60	20
65.7	111.7	23.8	19.2	20.2	38.2	39.3	0	67.2	0	0	116.7	14.8	10.5	1.9	27.3

	Abr-92	May-92	Jun-92	Jul-92	Ago-92	Sep-92	Oct-92	Nov-92	Dic-92	Ene-93	Feb-93	Mar-93	Abr-93	May-93	Jun-93	Jul-93	Ago-93	Sep-93	Oct-93
0.79	0.67	0.24	0.17	0.30	0.39	1.44	0.64	0.58	0.71	0.61	0.48	0.42	0.40	0.37					
0.80	-0.06	-0.99	-1.01	-0.56	-0.44	0.06	0.28	0.26	0.13	0.03	-0.08	-0.22	-0.53	0.00					
0.30	0.15	-1.49	-1.36	-0.68	-0.43	-0.09	0.09	0.09	0.01	0.01	-0.34	0.10	0.16	0.20					
1.06	0.80	0.07	0.00	0.13	0.27	0.43	0.52	0.63	0.53	0.57	0.29	0.10	0.53	-0.35					
1.00	0.35	-1.68	-1.26	-0.60	-0.33	0.04	0.20	0.18	0.15	0.10	-0.22	-0.53	-0.55	-0.79					
1.03	0.63	-1.82	-1.88	-1.08	-0.77	-0.28	-0.02	-0.12	-0.18	-0.12	-0.24	-0.72	-1.12	-0.97					
1.72	-0.52	0.22	-0.30	-2.68	-2.55	-1.24	-1.75	-1.27	0.06	0.35	0.40	0.38	0.22	0.15	-0.76	-1.53	-1.07	-0.96	
1.10	0.02	-3.56	-2.67	-1.20	-0.75	-0.35	0.39	0.42	0.10	-0.90	-0.88	-1.68	-1.73	-1.10					
1.09	-0.03	-3.86	-2.92	-1.39	-0.85	0.01	0.36	0.38	0.04	0.08	-0.92	-1.81	-1.83	-1.24					
-1.85	-0.02	-3.85	-2.94	-1.40	-0.80	0.04	0.41	0.42	0.08	0.00	-0.99	-1.77	-1.82	-1.10					
1.29	-0.03	-4.11	-3.15	-1.36	-0.80	0.16	0.50	0.52	0.14	0.16	-0.92	-1.95	-1.96	-1.23					
3.03	1.61	-2.49	-2.26	-0.59	1.22	1.32	1.60	1.71	1.81	1.54	0.62	-0.85	-0.51	-0.25					
1.09	-0.19	-4.19	-3.35	-1.57	-0.99	-0.05	0.34	0.41	0.00	0.01	-1.22	-2.17	-2.13	-1.40					
27.82	28.63	27.53	27.53	27.04	26.69	26.41	26.62	27.68	26.50	27.77	27.22	26.08	27.01						
1.90	0.22	-4.32	-3.44	-1.51	-0.88	0.30	0.75	0.79	0.30	0.23	-1.05	-2.25	-2.15	-1.05					
5.28	0.99	-4.55	-3.85	-1.83	-1.08	1.40	1.51	1.82	1.16	1.16	-1.34	-2.79	-1.67						
9.14	7.09	5.08	5.00	4.99	4.99	7.87	8.25	8.27	7.51	7.81	5.85	6.02	6.34						
16.82	12.02	6.61	8.15	14.37	15.96	15.77	15.89	15.54	13.94	14.55	8.04	43.65	44.42						
51.07	50.13	46.88	44.95	49.86	51.17	51.06	50.45	50.63	50.37	50.43	49.37	43.73	41.79	40.27					
44.44	44.17	41.27	40.09	40.04	44.22	43.87	43.79	44.07	43.97	44.05	43.73	41.79	40.27						
89.29	87.98	87.42	87.15	89.25	88.38	89.15	88.05	89.14	89.27	89.76	88.08	87.06	86.94						
98.64	96.49	91.20	91.66	99.44	96.05	97.11	94.81	97.90	99.06	96.74	92.80	90.89	92.18						
23	22	4	21	22	24	13	22	23	24	25	23	3	15	23					
25	1	0	0	30	20	10	2	25	40	1.5	30	0	0						
70.5	23.8	0	1.5	0	17	29.7	110.8	97.7	7.2	41	12.5	1.2	0	7.1					
		0	0	97.2	17	29.7	110.8	97.7	7.2	41	12.5	1.2	0	7.1					

	Nov-93	Dic-93	Ene-94	Feb-94	Mar-94	Abr-94	May-94	Jun-94	Jul-94	Aug-94	Sep-94	Oct-94	Nov-94	Dic-94	Ene-95	Feb-95	Mar-95	Abr-95	May-95
	0.56	0.35	0.55	0.82	0.82	0.78	0.69	0.30	0.15	0.32	0.44	0.50	0.55		0.56	0.57	0.62	0.60	0.49
	0.03		0.11		0.60		0.03	-0.12	-0.17	-0.18	-0.12	-0.06	0.11						-0.20
	-0.15		-0.01	0.28			-0.08	-0.29		-0.40		-0.19	-0.01	-0.16			-0.20	-0.21	-0.35
	0.53	0.32	0.57	0.91	1.00	0.94	0.68	0.19	-0.10		0.24	0.35	0.49		0.45	0.50	0.53		0.33
	0.00	-0.03	0.23	0.55	0.86	0.63	0.20	-0.15	-0.35	-0.40		-0.12	-0.01		-0.02	-0.04	0.00	-0.03	-0.26
	-0.39	-0.39	-0.08	0.25	0.53	0.51	0.30	-0.22	-0.64	-0.80	-0.80	-0.56	-0.47	-0.44	-0.49	-0.38	-0.37	-0.40	-0.49
	-0.13	-0.17	-0.18	0.42	1.05	1.16	0.22	-0.58	-0.80	-1.06	-1.11	-0.90	-0.53	-0.33	-0.40	-0.40	-0.23	-0.35	-0.72
	-0.62	-0.65	-0.02	0.70	1.15	0.73	-0.37	-1.17	-1.54	-1.51	-1.45	-1.03	-0.78		-0.77	-0.76	-0.74	-0.88	-0.94
	-0.13	-0.17	0.47	1.29	1.72	1.26	0.09	-0.70	-1.06	-1.26	-0.98	-0.55	-0.32		-0.29	-0.24		-0.38	-0.77
	-0.24	-0.24	0.47	1.31	1.74	1.28	0.11	-0.72	-1.09	-1.27	-1.05	-0.65	-0.39	0.01	-0.10	-0.30		-0.40	-0.88
	-0.15	-0.12	0.58	1.20	1.88	1.38	0.15	-0.75	-1.10	-1.28	-1.20	-0.54	-0.33		-0.23	-0.26	-0.18	-0.40	-0.88
	-0.09	-0.12	0.71	1.63	2.11	1.54	0.13	-0.81	-1.19	-1.39	-1.02	-0.54	-0.33		-0.29	-0.23	-0.19	-0.37	-0.84
	1.57	4.47	1.81	2.61	3.31	2.93	1.91	0.63	0.21	-0.12	0.42	0.40	1.31		1.03	1.01	1.21	1.26	0.33
	-0.23	-0.26	0.81	1.61	2.09	1.44	-0.04	-0.95	-1.39	-1.64	-1.28	-0.71	-0.49	-0.14	-0.29	-0.39	-0.34	-0.57	-1.06
	26.04	26.96	26.40	27.28	26.80	27.94	27.17	27.44	27.67	27.40	27.58	27.68	26.95		26.84	26.86	26.69	26.03	26.71
	0.05	0.00	1.08	2.35	2.87	2.01	0.23	-0.95	-1.30	-1.67	-1.26	-0.49	-0.26	-0.08	-0.15	-0.16	-0.16	-0.43	-1.00
	0.26	0.76	2.63	4.92	5.72	3.62	0.72	-1.22	-1.68	-2.40	-1.87	-0.64	-0.56		0.38	0.34	0.21	-0.70	-1.59
	5.87	7.96	8.85	10.12	11.12	8.55	7.19	5.13	5.94		5.81	5.01			6.55	6.57	6.24	5.44	
	12.48	15.77	17.61	18.35	19.18	14.52	11.23	6.62	6.14		5.95	5.97	9.10		14.16	14.17	11.69	9.20	6.15
	52.98	50.75	55.12	54.25	52.78	51.13	49.59	47.52	44.94	43.58	40.43	44.11	49.89		50.42	50.30	49.26	48.78	47.15
	40.84	44.01	43.97	46.24	45.16	43.95	43.79	42.61	39.59	38.13	37.64	37.71	39.77	43.94	43.87	43.72	43.54	43.29	41.91
	90.62	87.69	90.03	88.76	89.19	88.02	87.86	88.22	87.61	87.31	87.19	87.44	87.99		88.20	88.15	87.76	87.76	87.90
	99.56	94.12	98.74	96.63	97.34	96.46	94.02	91.13	90.68	90.54	90.69	92.68	95.30		94.38	94.42	94.00	92.08	90.79
	23	21	23	22	22	21	23	23	22	20	21	23	22	7	21	21	20	20	21
	35	1	70	30	30	7	0	0	0	0	0	1	20		4	6	0	0	0
	66	0	52	2	16.7	11.2	1.7	24.9	2.8	0	0	48.5	60.3	0	359.6	31.6	48	21.9	214.2



Ene-97	Feb-97	Mar-97	Abr-97	DATOS	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Desv. Típica	Coef. variación
				24	1.12	1.02	1.84	0.5	0.41	37%
3.06	2.47	2.32	1.93	138	0.9	0.75	3.06	0.02	0.57	64%
2.23	2.23	2.23	2.23	118	0.65	0.4	2.23	-1.45	1.02	158%
	1.98	1.92	1.85	117	0.24	0.06	1.98	-1.23	0.78	320%
				95	0.36	0.24	2.78	-2	1.12	309%
	4.25	3.20	2.01	131	1.09	0.82	4.63	-0.55	1.1	100%
5.50	5.50	5.50	4.85	138	0.95	0.36	5.5	-2.18	1.82	191%
4.68	4.68	4.68	4.28	143	0.55	0.06	4.68	-2.72	1.77	323%
	6.85	6.85	5.85	80	1.11	0.93	6.86	-2.96	2.25	203%
				44	1.12	1.25	5.67	-2.69	2.03	181%
9.02	9.02	8.47	7.07	160	1.09	0.41	9.02	-3.82	2.84	281%
10.68	10.20	8.58	6.88	110	1.12	0.36	10.68	-2.72	2.94	262%
	13.11	9.70	8.26	66	3.27	2.23	13.11	-0.27	2.95	90%
10.87	10.84	9.13	7.40	139	1.22	0.47	10.87	-4.29	3.16	258%
12.52	11.94			127	1.02	0.37	12.52	-4.56	3.24	318%
				133	0.98	0.41	9.79	-4.63	3.04	309%
15.43	14.38	11.16	8.51	139	1.61	0.62	16.43	-6.06	3.86	255%
	16.32	12.87	10.27	126	3.23	2.55	16.32	-3.25	3.79	117%
16.37	14.93	11.49	8.71	140	1.49	0.5	16.37	-5.24	4.04	272%
38.25	32.42	30.62	30.32	116	28.13	27.77	38.25	24.58	1.68	6%
		13.66	10.38	136	1.93	0.82	14.36	-6.26	4.36	226%
	21.83	16.37	12.38	31	5.89	5.48	21.83	-2.4	6.75	98%
				47	36.99	37.14	49.28	27.43	5.03	14%
		19.28	14.43	136	4.21	3.09	30.38	-6.62	6.78	161%
				101	10.49	9.14	27.87	4.99	4.83	46%
41.49	38.49	29.62	25.02	126	17.86	17.43	41.49	5.61	8.05	45%
	53.97	44.24	43.30	65	53.18	53.88	63.19	35.82	6.65	13%
65.98	62.23	54.61	54.53	139	52.18	51.78	66.1	40.43	4.81	9%
	50.19	46.34	45.86	147	44.33	44.44	64.37	36.99	2.96	7%
				46	64.72	64.45	68.39	62.2	1.22	2%
	94.26	93.66	92.20	132	89.85	89.29	95.76	86.94	2.28	3%
104.08	103.20	102.12	100.52	135	97.28	97.39	104.52	90.21	3.79	4%
14	23	24	24	3301						
	266	228	183	131	58.21	30	600	0	89	153%
	174	23.5		143	52.71	23.8	405.2	0	79.7	151%

## **APÉNDICE I.4: INFORMACIÓN MODELO**

Fecha	Días	1944-6-0029 (S-1)	1944-6-0030 (S-2)	1944-7-0068 (S-3)	P-4
30/10/90	30		0.77	0.53	
28/11/90	59		0.92	1.09	0.42
19/12/90	80		0.99	1.40	
30/01/91	122		1.00	1.20	0.34
26/02/91	149		1.06	1.34	0.47
11/03/91	162		1.25	1.93	
29/04/91	211		1.37	1.85	0.97
28/05/91	240		1.15	1.71	
27/06/91	270		0.83	0.78	0.17
17/07/91	290		0.57		-0.18
23/08/91	327				
25/09/91	360		0.03	-0.71	-0.84
30/10/91	395		0.35	-0.11	-0.28
28/11/91	424		0.49	0.41	0.09
18/12/91	444		0.79	0.52	0.06
31/01/92	488		0.52	0.80	0.30
24/02/92	512				
31/03/92	548		1.04	1.10	0.49
29/04/92	577		0.79	0.80	0.30
27/05/92	605		0.67		-0.06
24/06/92	633				
20/07/92	659				
19/08/92	689		0.24		-0.99
30/09/92	731		0.17		-1.01
28/10/92	759		0.30	-0.48	-0.56
30/11/92	792		0.39	-0.18	-0.44
28/12/92	820				
27/01/93	850		1.44	0.06	
24/02/93	878		0.64	0.28	-0.01
31/03/93	913		0.58	0.26	-0.06
29/04/93	942		0.71	0.13	-0.05
27/05/93	970		0.61	0.03	-0.11
29/06/93	1003		0.48	-0.08	
25/07/93	1029				
26/08/93	1061		0.42		-0.22
28/09/93	1094		0.40	-0.32	-0.53
27/10/93	1123		0.37	0.00	-0.24
29/11/93	1156		0.56	0.03	-0.15
29/12/93	1186		0.35		
26/01/94	1214		0.55	0.11	-0.01
24/02/94	1243		0.82		0.28
24/03/94	1271		0.82	0.60	
28/04/94	1306		0.78		
26/05/94	1334		0.69	0.03	-0.08
29/06/94	1368		0.30	-0.12	-0.29
28/07/94	1397		0.15	-0.17	
30/08/94	1430		0.32	-0.18	-0.40
29/09/94	1460		0.44	-0.12	
			0.65	0.43	-0.08
<b>Nivel medio</b>		<b>1944-6-0029 (S-1)</b>	<b>1944-6-0030 (S-2)</b>	<b>1944-7-0068 (S-3)</b>	<b>P-4</b>

1944-7-0069 (S-5) 1944-6-0031 (S-6) 1944-7-0070 (S-7) 1944-7-0075 (S-8) 1944-7-0067 (S-9)

0.18	0.71	0.37	0.02	0.14
0.78	1.07	1.24	0.81	1.09
1.06	1.24	1.60	1.18	1.49
0.78	1.32	1.34	1.10	1.23
0.90	1.45	1.54	1.04	1.40
1.41	1.78	2.26	2.02	2.08
1.72	2.31	2.62	2.26	2.79
1.36	1.65	1.92	2.31	1.80
0.44	1.10	0.74	1.48	
-0.12	0.68	-0.10	0.38	
			-0.97	
-1.18	-0.27	-1.30	-1.76	
-0.24	0.30	-0.18	-0.52	
0.13	0.60	0.27	-0.02	
0.42	0.97	0.77	0.38	
0.63	1.15	1.00	0.64	
			0.80	
0.86	1.27	1.34	0.89	
0.61	1.06	1.00	1.03	
0.15	0.80	0.35	0.63	
			-0.07	
			-0.37	
-1.49	0.07	-1.68	-1.82	
-1.36	0.00	-1.26	-1.88	
-0.68	0.13	-0.60	-1.08	
-0.43	0.27	-0.33	-0.77	
			-0.28	
-0.09	0.43	0.04	-0.28	
0.09	0.52	0.20	-0.02	
0.09	0.63	0.18	-0.12	
0.01	0.53	0.15	-0.12	
0.01	0.57	0.10	-0.18	
-0.34	0.29	-0.22	-0.24	
			-0.72	
	0.10	-0.53	-1.12	
-0.69	0.16	-0.55	-0.97	
	0.20	-0.35	-0.79	
	0.53	0.00	-0.39	
	0.32	-0.03	-0.39	
	0.57	0.23	-0.08	
	0.91	0.55	0.25	
	1.00	0.85	0.53	
	0.94	0.63	0.51	
	0.68	0.20	0.30	
	0.19	-0.15	-0.22	
	-0.10	-0.35	-0.64	
		-0.40	-0.80	
	0.24		-0.80	
0.17	0.69	0.33	0.02	1.50

1944-7-0069 (S-5) 1944-6-0031 (S-6) 1944-7-0070 (S-7) 1944-7-0075 (S-8) 1944-7-0067 (S-9)



1944-6-0032 (S-10) 1944-7-0038 (P-11) 1944-7-0012 (P-12) 1944-6-0033 (S-13)

-0.98 -0.46  
0.79 1.28  
1.74 1.43  
1.72 0.48  
1.62 1.44  
3.02 2.66  
3.48 3.18  
3.55 1.70  
2.08 0.10  
0.69 -1.35  
-1.51  
-2.62  
-1.26 -1.13  
-0.13 -0.02  
0.82 0.38  
1.07 0.86  
1.27  
1.53 1.18  
1.72  
-0.52  
0.22  
-0.30  
-2.68  
-2.55  
-1.24 -1.75  
-0.74 -1.27  
-0.03  
0.06  
0.35  
0.40 -0.13  
0.38 -0.42  
0.22 -0.36  
0.15 -1.37  
-0.76  
-1.53 -2.16  
-1.07 -2.19  
-0.96 -1.58  
-0.13 -0.62  
-0.17 -0.65  
-0.18 -0.02  
0.42 0.70  
1.05 1.15  
1.16 0.73  
0.22 -0.37  
-0.58 -1.17  
-0.90 -1.54  
-1.06 -1.51  
-1.11 -1.45  
0.15 -0.13

#iDIV/0! 1944-6-0032 (S-10) 1944-7-0038 (P-11) 1944-7-0012 (P-12) 1944-6-0033 (S-13) #iDIV/0!

1944-7-0071 (S-14) 1944-7-0046 (S-15) 1944-7-0077 (S-16) 1944-7-0074 (S-17) 1944-7-0004 (P-18)

0.11	-0.04	0.06	0.13	1.20
1.44	1.41	1.52	1.73	3.04
1.97	1.01	2.10	2.31	3.61
1.61	1.61	1.65	1.85	3.15
1.90	-0.09	2.00	2.25	3.57
3.02	2.91	3.16	3.60	5.35
3.72	3.89	4.10	4.48	6.31
2.25	2.31	2.39	2.56	4.34
0.55	0.55	0.59	0.56	3.70
-0.98	-1.01	-1.01	-1.15	0.58

-2.66	-2.95	-3.01	-3.30	-1.73
-0.58	-0.65	-0.66	-0.60	0.32
0.32	0.28	0.35	0.41	1.56
0.91	0.89	1.00	1.11	2.37
1.31	1.31	1.44	1.54	4.10

1.72	1.72	1.87	2.05	3.38
1.10	1.09	-1.85	1.29	3.03
0.02	-0.03	-0.02	-0.03	1.61

-3.56	-3.86	-3.85	-4.11	-2.49
-2.67	-2.92	-2.94	-3.15	-2.26
-1.20	-1.39	-1.40	-1.36	-0.59
-0.75	-0.85	-0.80	-0.80	1.22
-0.35		0.04		1.32
0.05	0.01	0.08	0.16	1.60
0.39	0.36	0.41	0.50	1.71
0.42	0.38	0.42	0.52	1.81
0.10	0.04	0.08	0.14	1.54
-0.90	0.08	0.00	0.16	3.17
-0.88	-0.92	-0.99	-0.92	0.62

-1.68	-1.81	-1.77	-1.95	-0.85
-1.73	-1.83	-1.82	-1.95	-0.51
-1.10	-1.24	-1.10	-1.23	-0.25
-0.13	-0.24	-0.15	-0.09	1.57
-0.17	-0.24	-0.12	-0.12	4.47
0.47	0.47	0.58	0.71	1.81
1.29	1.31	1.20	1.63	2.61
1.72	1.74	1.88	2.11	3.31
1.26	1.28	1.38	1.54	2.93
0.09	0.11	0.15	0.13	1.91
-0.70	-0.72	-0.75	-0.81	0.63
-1.08	-1.09	-1.10	-1.19	0.21
-1.26	-1.27	-1.28	-1.39	-0.12
-0.98	-1.05	-1.20	-1.02	0.42
0.10	0.01	0.06	0.20	1.75

1944-7-0071 (S-14) 1944-7-0046 (S-15) 1944-7-0077 (S-16) 1944-7-0074 (S-17) 1944-7-0004 (P-18)

1944-7-0076 (S-19) 1944-7-0072 (S-20) 1944-7-0073 (S-21) 1944-3-0071 (S-22) 1944-3-0021 (P-23)

0.06	27.67	0.45		41.68
1.74	28.10	2.52		
2.30	27.65	3.09		36.36
1.81	27.44	2.56		38.55
2.25	27.25	3.06		40.91
3.71	27.65	4.95		
4.66	28.06	6.08		
2.58		3.40		
0.44	28.32	0.85		
-1.58	28.57	-1.10		
-3.52	27.49	-3.50		30.43
-0.79	27.43	-0.58		
0.31	27.90	0.75		
1.04	27.32	1.52		37.24
1.54	27.29	2.15		
2.03	27.07	2.81		
1.09	27.82	1.90		
-0.19	28.63	0.22		
-4.19	27.53	-4.32		
-3.35	27.53	-3.44		
-1.57	27.04	-1.51		
-0.99	26.69	-0.88		34.08
	26.41			
-0.05	26.45	0.30		
0.34	26.62	0.75		
0.41	27.68	0.79		
0.00	26.50	0.30		32.69
0.01	27.77	0.23		
-1.22	27.22	-1.05		
-2.17		-2.25		
-2.13	26.08	-2.15		
-1.40	27.01	-1.05		
-0.23	26.04	0.05		
-0.26	26.96	0.00		
0.61	26.40	1.08		
1.61	27.26	2.35		
2.09	26.80	2.87		
1.44	27.84	2.01		
-0.04	27.17	0.23		
-0.95	27.44	-0.95		
-1.39	27.67	-1.30		
-1.64	27.40	-1.67		
-1.28	27.58	-1.28		
0.07	27.34	0.48	#iDIV/0!	36.49

1944-7-0076 (S-19) 1944-7-0072 (S-20) 1944-7-0073 (S-21) 1944-3-0071 (S-22) 1944-3-0021 (P-23)

1944-3-0070 (P-24)	1944-3-0072 (S-25)	1944-3-0068 (S-26)	1944-3-0073 (S-27)	1944-3-0074 (S-28)
5.77	10.97	20.72		54.37
5.91	11.51	19.98		52.01
5.70	10.58	18.52		52.40
5.16	10.35	18.29		52.55
6.17	11.47	21.27		53.74
10.38	15.47	28.10		64.25
10.67	15.72	23.57		54.00
6.03	10.31	17.62		52.48
2.06	8.32	14.13		51.21
-0.68	6.96	10.89		50.23
-3.92	5.03	6.44		48.45
-4.62	6.57	17.79		55.22
3.14	9.15	16.65		51.73
3.48	8.90	17.57		54.71
4.53	9.89	17.79		53.40
5.75	10.80	18.45		51.54
5.28	9.14	16.82		51.07
0.99	7.09	12.02		50.13
-4.55		5.61		46.88
-3.85	5.08	6.61		44.95
-1.83	5.00	8.15		49.86
-1.08	4.99	14.37		51.17
1.40	7.87	15.98		51.06
1.51	8.25	15.77		50.45
2.14	8.29	15.89		51.44
1.92	8.27	15.54		50.63
1.18	7.51	13.94		50.37
1.16	7.81	14.55		50.43
-1.34	5.65	8.04		49.37
-2.79		6.02		43.65
-1.67		6.34		44.42
0.28	5.87	12.48		52.98
0.76	7.96	15.77		50.75
2.63	8.85	17.61		55.12
4.92	10.12	18.35		54.25
5.72	11.12	19.18		52.78
3.62	8.55	14.52		51.13
0.72	7.19	11.23		49.59
-1.22	5.13	6.62		47.52
-1.68	5.94	6.14		44.94
-2.40				43.58
-1.87	5.81	5.95		40.43
1.80	8.51	14.42	#DIV/0!	50.74
1944-3-0070 (P-24)	1944-3-0072 (S-25)	1944-3-0068 (S-26)	1944-3-0073 (S-27)	1944-3-0074 (S-28)

1944-3-0075 (S-29) S-30

44.46  
44.46  
44.54  
44.57  
44.99  
45.19  
45.69  
44.92  
44.39  
44.16  
43.19  
42.67  
42.74  
44.64  
44.64  
44.73  
44.54  
44.92  
44.44  
44.17  
44.14  
43.14  
41.27  
40.09  
40.04  
44.22  
43.87  
43.79  
43.99  
44.07  
43.97  
44.05  
43.73  
41.79  
40.27  
38.39  
38.45  
40.84  
44.01  
43.97  
46.24  
45.16  
43.95  
43.79  
42.61  
39.59  
38.13  
37.64  
43.19

#;DIV/0!

1944-3-0075 (S-29) S-30

1944-3-0076 (S-31) 1944-3-0069 (S-32)

90.46  
89.89  
90.61  
89.03  
89.32  
95.01  
93.00  
91.55  
88.60  
87.56  
  
87.41  
92.29  
89.72  
92.24  
89.88  
  
88.88  
89.29  
87.98  
  
87.42  
87.15  
89.25  
88.38  
89.15  
88.05  
89.14  
89.27  
88.47  
89.76  
88.08  
  
87.06  
86.94  
90.62  
87.69  
90.03  
88.76  
89.19  
88.02  
87.86  
88.22  
87.61  
87.31  
87.19  
89.13

98.82  
99.53  
100.01  
97.79  
97.81  
104.06  
102.43  
100.73  
97.17  
94.98  
  
93.20  
101.63  
98.18  
102.11  
98.51  
  
96.66  
98.64  
96.49  
94.76  
  
91.20  
91.66  
99.44  
96.05  
97.11  
94.81  
97.90  
99.06  
96.74  
98.99  
92.80  
  
90.89  
92.18  
99.56  
94.12  
98.74  
96.63  
97.34  
96.46  
94.02  
91.13  
90.68  
90.54  
90.69  
96.56

1944-3-0076 (S-31) 1944-3-0069 (S-32)

## **APÉNDICE II: INFILTRACIÓN: INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

## **APÉNDICE II.1: RESUMEN DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

### Estación INM n° 6222 Jete

Año Hid.	Pp	Tmed	ETP	ETR	ETR	ETR	LLU	LLU	LLU
	(mm)	(°C)	(mm)	(cc30)	(cc60)	(cc150)	(cc30)	(cc60)	(cc150)
1990/1991	407.5	17.5	1018.7	234.7	286.6	376.6	149.4	97.5	7.5
1991/1992	287.4	17.3	1005.5	250.8	289.2	308.4	61.3	22.9	0.0
1992/1993	266.8	17.3	989.1	206.4	248.7	254.6	54.7	12.4	0.0
1993/1994	354.7	17.4	1092.7	236.7	293.8	349.2	118.0	58.0	0.0
				MARM.	ALUV.	ESQ.	MARM.	ALUV.	ESQ.
Oct-90	103.6	18.9	79.2	74.6	79.2	79.2	21.9	0.0	0.0
Nov-90	17.7	14.5	40.6	21.5	38.7	38.7	0.0	0.0	0.0
Dic-90	16.3	11.5	24.8	19.7	19.7	19.7	0.0	0.0	0.0
Ene-91	6.9	11.4	26.9	6.9	6.9	6.9	0.0	0.0	0.0
Feb-91	81.5	11.1	24.9	18.8	18.8	18.8	33.9	3.9	0.0
Mar-91	110.0	14.0	48.3	45.1	48.3	48.3	93.6	93.6	7.5
Abr-91	8.8	14.6	55.5	8.8	35.7	55.5	0.0	0.0	0.0
May-91	0.0	16.7	80.3	0.0	0.0	70.2	0.0	0.0	0.0
Jun-91	11.4	21.6	133.5	11.4	11.4	11.4	0.0	0.0	0.0
Jul-91	3.0	25.9	191.4	3.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0
Ago-91	0.0	25.9	180.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sep-91	48.3	23.6	133.1	24.9	24.9	24.9	0.0	0.0	0.0
Oct-91	94.2	16.8	64.0	64.0	64.0	64.0	52.9	22.9	0.0
Nov-91	11.8	14.4	41.8	3.6	33.6	41.8	0.0	0.0	0.0
Dic-91	11.2	12.5	31.0	20.0	20.0	31.0	0.0	0.0	0.0
Ene-92	18.0	10.9	23.3	3.1	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0
Feb-92	35.0	12.1	29.5	28.8	28.8	28.8	1.5	0.0	0.0
Mar-92	23.9	14.8	51.7	27.0	28.5	28.5	0.0	0.0	0.0
Abr-92	31.5	17.0	74.0	42.4	49.3	49.3	6.9	0.0	0.0
May-92	0.5	20.2	114.8	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0
Jun-92	48.1	20.4	117.5	48.1	48.1	48.1	0.0	0.0	0.0
Jul-92	0.0	23.9	163.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ago-92	0.0	25.8	179.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sep-92	13.2	22.0	115.2	13.2	13.2	13.2	0.0	0.0	0.0
Oct-92	83.4	17.8	71.0	35.7	35.7	35.7	42.4	12.4	0.0
Nov-92	17.4	15.3	45.8	22.7	45.8	45.8	0.0	0.0	0.0
Dic-92	25.9	13.1	33.0	20.2	27.1	33.0	0.0	0.0	0.0
Ene-93	0.3	10.7	24.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
Feb-93	23.0	11.6	27.4	23.0	23.0	23.0	0.0	0.0	0.0
Mar-93	35.8	13.7	48.1	35.8	35.8	35.8	0.0	0.0	0.0
Abr-93	50.0	15.4	63.5	13.6	13.6	13.6	9.5	0.0	0.0
May-93	31.0	18.2	95.2	55.1	67.4	67.4	2.8	0.0	0.0
Jun-93	0.0	21.7	134.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jul-93	0.0	23.7	161.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ago-93	0.0	25.0	169.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sep-93	0.0	21.9	116.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Oct-93	66.7	16.9	66.2	31.8	31.8	31.8	4.9	0.0	0.0
Nov-93	49.2	14.4	42.5	42.5	42.5	42.5	27.6	2.6	0.0
Dic-93	0.3	13.5	36.5	9.4	36.5	36.5	0.0	0.0	0.0
Ene-94	87.4	13.1	30.6	25.2	25.2	25.2	51.0	21.0	0.0
Feb-94	71.4	14.1	35.5	35.5	35.5	35.5	17.1	17.1	0.0
Mar-94	22.9	15.8	55.1	35.6	55.1	55.1	17.3	17.3	0.0
Abr-94	36.8	17.3	71.8	35.2	45.7	71.8	0.0	0.0	0.0
May-94	7.8	20.7	117.7	9.4	9.4	38.7	0.0	0.0	0.0
Jun-94	0.0	22.7	141.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jul-94	0.0	26.0	194.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ago-94	0.7	26.4	188.1	0.7	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0
Sep-94	11.5	21.8	112.2	11.5	11.5	11.5	0.0	0.0	0.0

Datos mensuales obtenidos por suma diaria del periodo considerado de estudio



**Estación INM n° 6222I Almuñécar**

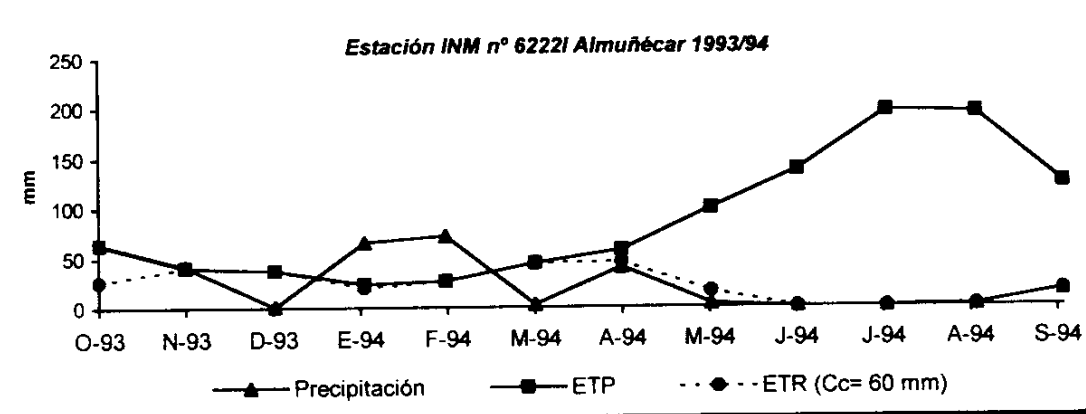
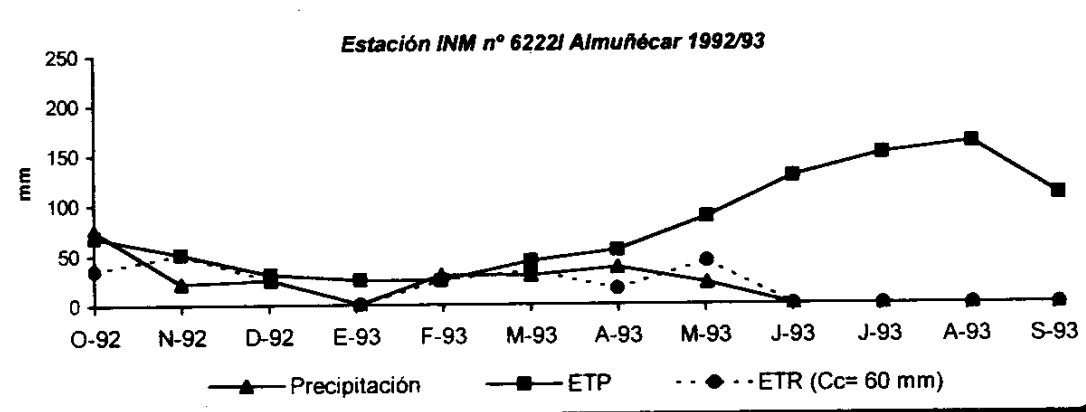
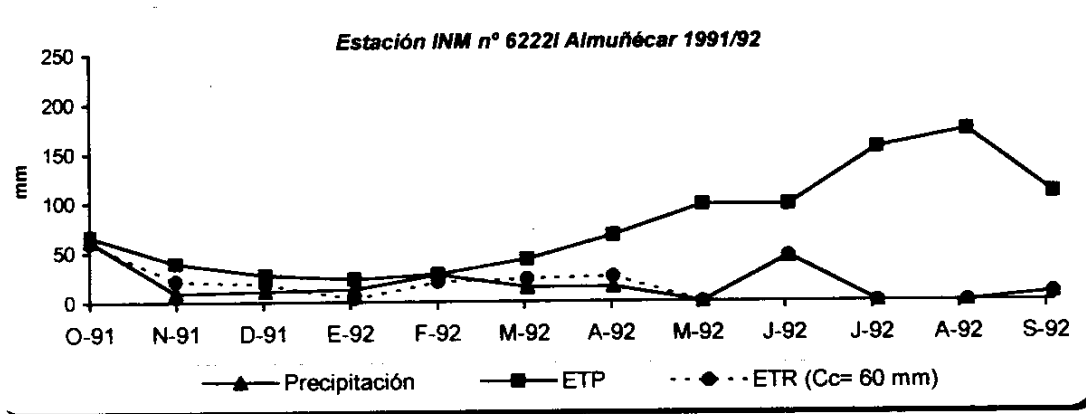
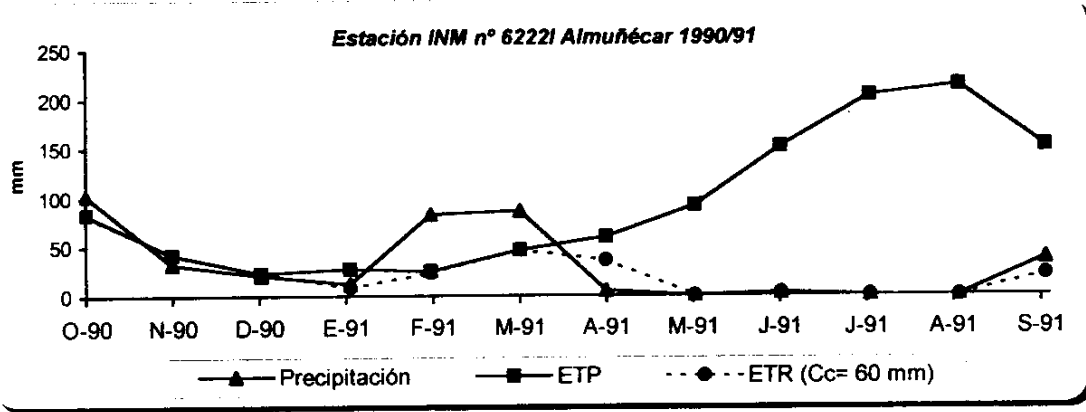
**Año Hid.**

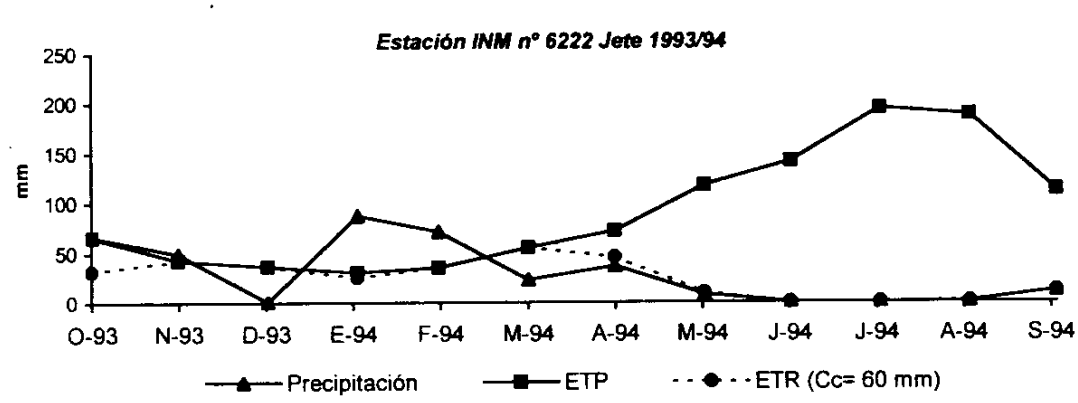
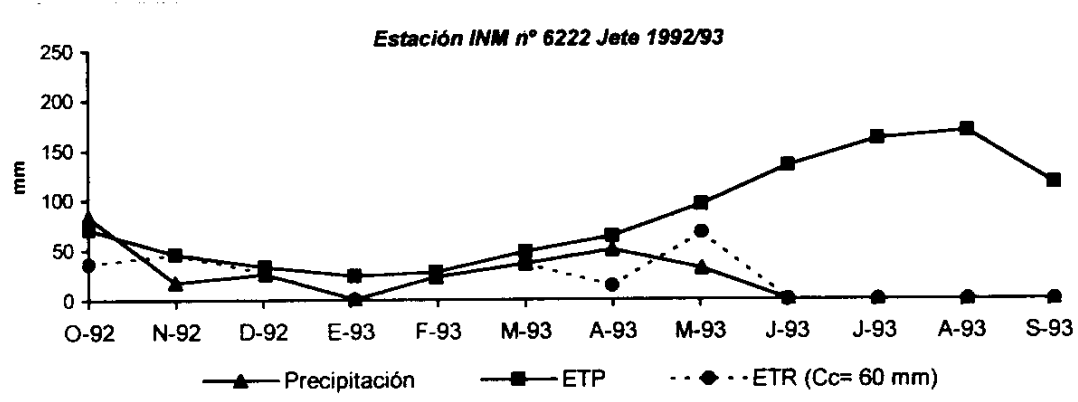
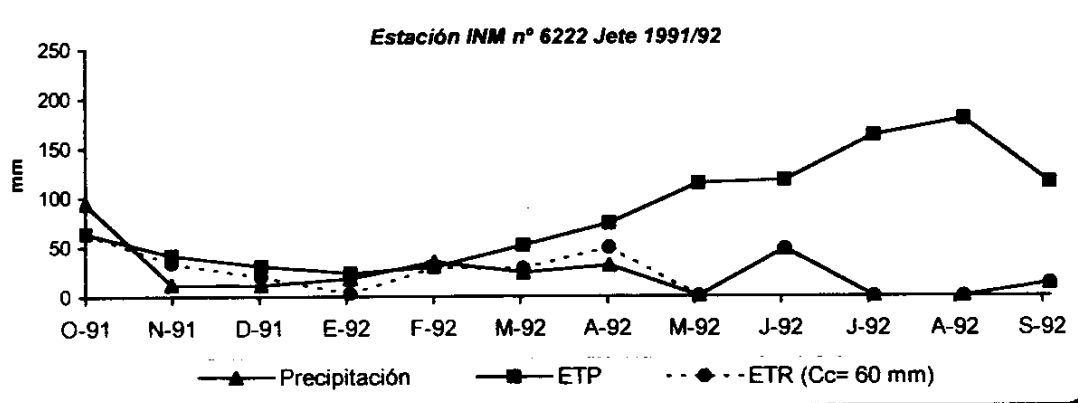
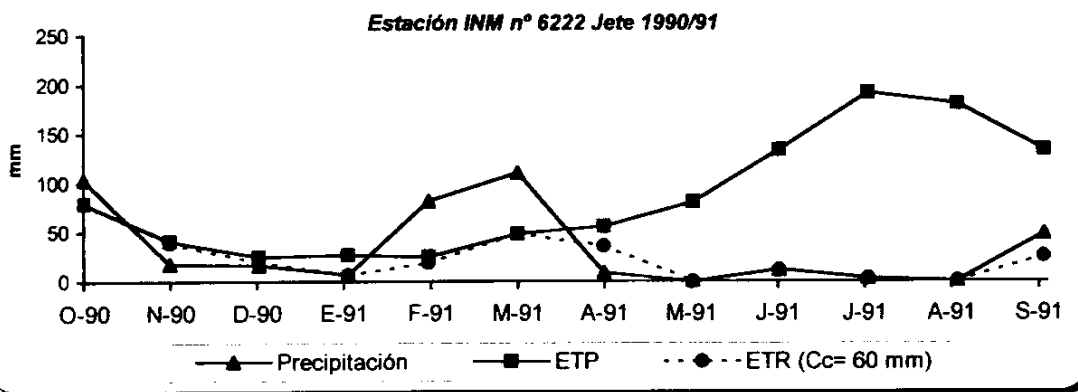
	<b>Pp (mm)</b>	<b>Tmed (°C)</b>	<b>ETP (mm)</b>	<b>ETR (cc30)</b>	<b>ETR (cc60)</b>	<b>ETR (cc150)</b>	<b>LLU (cc30)</b>	<b>LLU (cc60)</b>	<b>LLU (cc150)</b>
<b>1990/1991</b>	383.5	18.6	1117.6	240.9	286.9	359.0	120.4	72.1	0.0
<b>1991/1992</b>	205.8	18.4	925.5	201.7	223.4	223.4	21.7	0.0	0.0
<b>1992/1993</b>	239.5	18.3	936.3	218.6	228.2	232.4	34.2	4.2	0.0
<b>1993/1994</b>	305.5	18.4	1046.5	138.4	271.3	302.8	90.5	31.5	0.0

**Datos mensuales obtenidos por suma diaria del periodo considerado de estudio**

	<b>MARM.</b>	<b>ALUV.</b>	<b>ESQ.</b>	<b>MARM.</b>	<b>ALUV.</b>	<b>ESQ.</b>	<b>MARM.</b>	<b>ALUV.</b>	<b>ESQ.</b>
<b>Oct-90</b>	103.1	20.0	83.5	75.6	83.5	83.5	18.3	0.0	0.0
<b>Nov-90</b>	32.3	15.6	41.7	33.6	41.7	41.7	0.0	0.0	0.0
<b>Dic-90</b>	20.9	12.0	23.0	23.0	23.0	23.0	0.0	0.0	0.0
<b>Ene-91</b>	12.0	12.2	27.1	8.7	8.7	8.7	0.0	0.0	0.0
<b>Feb-91</b>	82.5	11.8	24.8	23.2	23.2	23.2	32.6	2.6	0.0
<b>Mar-91</b>	86.6	14.3	46.0	46.0	46.0	46.0	69.6	69.6	0.0
<b>Abr-91</b>	5.0	15.8	59.3	6.0	36.0	59.3	0.0	0.0	0.0
<b>May-91</b>	0.0	18.4	92.1	0.0	0.0	48.8	0.0	0.0	0.0
<b>Jun-91</b>	2.9	23.3	151.5	2.9	2.9	2.9	0.0	0.0	0.0
<b>Jul-91</b>	0.7	26.6	203.3	0.7	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0
<b>Ago-91</b>	0.0	28.1	213.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Sep-91</b>	37.5	25.2	151.6	21.1	21.1	21.1	0.0	0.0	0.0
<b>Oct-91</b>	62.2	17.6	66.6	56.9	59.6	59.6	21.7	0.0	0.0
<b>Nov-91</b>	9.0	14.6	39.2	2.2	21.1	21.1	0.0	0.0	0.0
<b>Dic-91</b>	11.0	12.5	27.3	17.8	17.8	17.8	0.0	0.0	0.0
<b>Ene-92</b>	12.4	9.9	23.2	2.8	2.8	2.8	0.0	0.0	0.0
<b>Feb-92</b>	27.2	10.8	27.7	19.7	19.7	19.7	0.0	0.0	0.0
<b>Mar-92</b>	14.5	12.6	42.6	22.7	22.7	22.7	0.0	0.0	0.0
<b>Abr-92</b>	15.0	15.3	66.8	25.1	25.1	25.1	0.0	0.0	0.0
<b>May-92</b>	0.0	18.0	97.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Jun-92</b>	46.0	17.9	97.6	46.0	46.0	46.0	0.0	0.0	0.0
<b>Jul-92</b>	0.0	23.0	155.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Ago-92</b>	0.0	25.3	172.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Sep-92</b>	8.5	21.0	109.0	8.5	8.5	8.5	0.0	0.0	0.0
<b>Oct-92</b>	74.9	16.8	68.6	34.6	34.6	34.6	34.2	4.2	0.0
<b>Nov-92</b>	21.5	15.5	51.0	27.6	51.0	51.0	0.0	0.0	0.0
<b>Dic-92</b>	25.0	11.7	30.7	17.9	24.5	28.7	0.0	0.0	0.0
<b>Ene-93</b>	0.3	10.2	25.0	19.6	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
<b>Feb-93</b>	29.7	10.2	24.4	26.1	24.4	24.4	0.0	0.0	0.0
<b>Mar-93</b>	29.2	12.4	43.9	32.4	34.5	34.5	0.0	0.0	0.0
<b>Abr-93</b>	37.3	13.5	54.4	27.2	15.6	15.6	0.0	0.0	0.0
<b>May-93</b>	21.6	16.8	87.5	15.6	43.3	43.3	0.0	0.0	0.0
<b>Jun-93</b>	0.0	20.9	128.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Jul-93</b>	0.0	22.7	151.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Ago-93</b>	0.0	24.3	162.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Sep-93</b>	0.0	20.9	109.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Oct-93</b>	64.0	16.0	63.8	0.0	25.7	25.7	8.3	0.0	0.0
<b>Nov-93</b>	41.2	13.3	40.1	0.0	40.1	40.1	20.7	0.0	0.0
<b>Dic-93</b>	0.4	12.9	37.1	0.0	37.1	37.1	0.0	0.0	0.0
<b>Ene-94</b>	65.5	10.8	23.6	19.6	19.6	19.6	30.5	0.5	0.0
<b>Feb-94</b>	71.7	11.6	26.1	26.1	26.1	26.1	30.9	30.9	0.0
<b>Mar-94</b>	2.4	13.8	44.3	32.4	44.3	44.3	0.0	0.0	0.0
<b>Abr-94</b>	39.9	15.0	57.7	27.2	45.4	57.7	0.0	0.0	0.0
<b>May-94</b>	2.9	18.8	99.4	15.6	15.6	34.7	0.0	0.0	0.0
<b>Jun-94</b>	0.0	22.1	137.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Jul-94</b>	0.0	26.1	196.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Ago-94</b>	1.4	26.9	195.0	1.4	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0
<b>Sep-94</b>	16.1	22.7	124.9	16.1	16.1	16.1	0.0	0.0	0.0

**APÉNDICE II.2: BALANCES HÍDRICOS BAJO DISTINTAS HIPÓTESIS DE CC**





### **APÉNDICE II.3: DATOS PLUVIOMÉTRICOS**





## **APÉNDICE II.4: DATOS DE TEMPERATURA MEDIA**





62221	1984	6	22.1	21.5	23.1	24.2	24.1	19.6	19.3	20.1	20.9	21.8	19.5	18.5	17.2	20.7	24.3	23.8	22.2	23.5	24.4	22.2	24.3	23.4	21.8	26.4	22.1	21.6	21.7	22.6	26.3	22.1			
62221	1984	7	29.2	28.2	31.5	31.1	36.5	33.3	24.5	23.0	23.1	23.5	26.0	21.7	21.3	26.1	28.9	24.3	25.1	27.1	28.2	24.6	23.2	24.4	23.0	24.3	25.6	24.6	25.0	26.1	25.4	23.9	26.1		
62221	1984	8	25.0	24.5	25.1	26.4	26.5	27.6	30.5	25.3	25.6	26.9	25.6	25.4	25.2	26.7	23.9	28.9	29.5	27.4	26.7	30.3	27.9	26.7	29.8	31.3	27.4	27.4	27.6	27.6	26.9	26.9			
62221	1984	9	26.3	27.7	28.6	28.1	26.3	25.5	25.9	28.0	26.1	26.4	26.0	26.2	24.3	22.9	23.7	22.2	21.0	20.7	20.4	21.7	19.5	16.3	16.0	19.6	20.2	19.7	19.4	19.2	15.7	17.9	22.7		
62221	1984	10	13.2	13.1	13.3	13.2	12.2	11.8	12.1	11.4	12.1	11.0	11.6	11.3	11.6	11.8	11.7	11.5	10.9	11.0	10.6	11.3	11.0	10.8	12.7	15.9	16.1	12.7	10.6	11.2	12.0	12.8	12.0		
62222	1984	11	12.7	12.9	12.5	11.5	12.3	12.7	13.8	14.1	13.4	13.4	16.3	15.4	17.2	14.2	14.8	14.2	13.2	11.3	12.2	12.2	12.8	13.5	13.1	14.2	11.9	13.9	16.1	17.7	13.7	13.7			
62222	1984	12	16.6	14.4	12.6	15.4	14.7	13.2	13.4	13.2	14.0	17.3	18.7	16.7	17.0	17.1	15.7	15.1	14.9	14.4	14.1	14.7	14.3	14.7	16.5	15.3	14.3	13.9	13.4	13.3	12.3	12.1	15.3		
62222	1984	13	14.0	14.5	15.1	14.6	14.1	14.9	14.2	13.9	12.8	13.4	12.3	14.1	15.1	15.8	17.6	17.8	15.5	14.5	14.2	19.2	14.8	12.7	13.5	14.6	14.8	15.6	17.3	19.0	16.6	14.6	15.0		
62222	1984	14	17.1	16.2	16.0	17.1	15.6	15.9	16.7	16.5	18.3	17.2	18.3	18.5	19.2	19.7	21.0	20.2	21.1	19.1	21.1	21.4	19.9	20.6	22.3	20.3	21.4	21.5	19.0	21.5	20.5	21.5	19.0		
62222	1984	15	20.3	19.5	20.3	24.8	25.0	23.0	20.9	23.3	20.2	21.1	19.8	19.1	20.7	21.0	22.2	21.5	22.5	21.9	26.4	25.5	22.4	22.5	22.7	23.9	24.1	22.2	22.4	25.3	22.3	22.3	22.3		
62222	1984	16	24.3	25.2	23.3	24.1	23.6	23.3	23.2	23.5	24.7	23.8	22.5	23.1	22.4	23.3	23.6	24.7	25.3	25.8	25.3	24.5	25.1	27.3	26.8	26.7	26.7	25.8	24.2	22.9	24.8	25.0	24.5		
62222	1984	17	24.6	24.1	26.2	25.5	26.8	26.9	24.3	23.9	24.6	23.6	23.3	24.2	23.6	26.8	25.6	25.7	24.1	24.2	23.8	25.4	24.4	24.1	24.3	23.8	25.8	25.8	24.0	24.2	25.0	24.9	23.9	24.7	
62222	1984	18	23.6	24.3	23.7	24.2	24.2	24.9	25.9	23.5	25.0	24.3	24.2	25.9	25.8	24.3	25.6	25.7	24.4	25.7	25.1	24.6	26.0	25.6	27.6	25.2	21.0	22.0	22.6	24.2	26.7	22.8	24.6		
62222	1984	19	23.4	20.6	21.2	20.8	20.6	20.3	20.4	18.1	19.0	17.3	17.3	18.4	19.9	20.2	20.1	19.1	17.3	18.3	17.0	15.7	15.5	16.5	16.9	17.9	16.7	19.0	18.7	21.7	22.5	19.8	18.9		
62222	1984	20	18.4	16.5	15.6	13.1	14.8	15.5	16.0	14.8	16.1	16.7	16.3	16.3	15.2	14.7	15.8	15.5	16.6	15.4	15.3	15.8	14.6	12.7	13.0	13.9	12.1	11.4	11.1	11.0	10.8	10.3	14.5		
62222	1984	21	10.7	10.0	11.6	12.2	12.0	12.6	12.5	10.5	9.8	8.4	10.6	13.0	14.2	11.3	10.2	8.7	10.5	10.5	11.2	12.7	11.6	10.0	9.9	11.6	12.1	13.5	16.1	14.4	12.9	9.7	11.9	11.5	
62222	1984	22	13.5	11.8	13.5	13.6	12.1	10.6	11.4	13.1	14.3	14.9	13.2	12.2	12.4	9.2	9.0	10.2	9.8	10.4	10.8	11.1	12.1	10.0	9.8	10.0	10.7	11.4	10.9	10.6	10.4	10.6	11.0	11.4	
62222	1984	23	10.6	10.2	9.2	9.8	10.9	10.9	13.5	12.1	11.1	12.2	11.3	9.9	9.0	8.9	8.6	8.2	7.7	10.2	11.1	12.5	13.5	15.2	13.0	12.4	10.7	11.1	13.7	13.4	13.4	13.4	11.1		
62222	1984	24	11.9	13.0	14.0	12.8	13.4	12.0	11.5	11.0	12.3	16.5	16.1	13.2	13.3	14.1	14.0	14.9	15.9	16.3	17.2	18.0	16.1	13.8	12.6	11.9	14.4	14.7	14.1	13.6	14.9	15.5	12.7	14.0	
62222	1984	25	11.8	12.0	13.4	16.4	15.5	14.3	15.2	15.5	14.4	13.3	13.3	14.5	13.3	13.3	14.5	15.2	15.1	13.4	17.2	16.5	13.8	13.3	14.0	14.2	15.1	14.5	15.7	17.2	16.6	16.7	14.6		
62222	1984	26	19.5	16.7	16.0	14.8	16.3	14.9	14.6	15.4	15.0	14.8	16.5	14.3	14.5	15.7	17.9	19.1	17.0	16.5	16.4	16.6	16.9	15.3	17.2	17.9	19.2	18.5	18.9	19.0	17.1	18.5	18.3	16.7	
62222	1984	27	18.0	18.3	18.1	20.4	22.3	23.5	24.9	25.0	21.3	21.8	20.3	20.8	20.9	20.8	21.1	23.7	22.9	22.8	25.1	21.1	23.7	22.6	25.3	19.6	20.5	21.1	22.8	24.3	25.1	22.4	21.6	21.4	21.6
62222	1984	28	23.7	24.4	26.6	27.0	27.2	26.7	26.8	29.2	24.1	23.8	22.5	22.9	24.5	26.2	25.4	28.2	26.9	25.8	24.2	25.1	25.3	26.3	27.4	25.3	25.5	28.4	26.4	26.8	25.8	26.0	27.3	26.9	26.9
62222	1984	29	24.6	25.1	25.3	24.6	24.9	24.2	24.7	24.2	25.4	25.3	25.6	25.1	24.4	23.4	23.2	22.6	24.1	24.5	24.2	24.8	24.0	24.0	25.3	23.8	22.1	21.8	21.7	17.8	17.2	17.6	17.6	23.6	
62222	1984	30	19.3	19.8	19.5	19.6	19.0	18.8	18.0	17.0	17.0	15.9	15.3	15.4	16.3	16.1	18.3	16.9	13.7	14.7	14.0	15.2	16.3	17.2	18.1	16.1	15.4	15.6	16.1	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	
62222	1984	31	15.9	15.6	15.9	19.1	17.9	15.3	14.1	13.7	13.0	13.4	14.3	14.7	13.3	13.7	17.5	17.7	16.0	15.3	15.2	13.0	12.5	9.5	10.5	11.9	12.3	13.7	15.5	15.2	13.9	12.2	14.4	14.4	
62222	1984	32	12.3	12.0	11.8	12.1	13.3	14.0	12.9	11.9	11.5	12.7	12.5	12.8	12.2	13.2	11.5	12.9	11.4	15.6	13.0	15.9	15.5	15.0	12.9	11.7	10.3	9.4	10.5	10.8	10.6	12.5	12.5	12.5	
62222	1984	33	12.7	10.5	11.0	10.9	11.1	11.5	10.8	10.9	12.2	11.9	10.5	9.9	11.1	11.2	12.0	10.8	10.5	11.9	9.8	9.5	9.2	9.0	10.9	11.7	10.6	9.0	11.7	11.2	9.9	10.9	10.9	10.9	
62222	1984	34	11.3	10.5	10.8	10.4	11.1	10.8	11.5	10.6	12.0	11.2	13.7	14.1	13.2	13.7	14.2	13.5	12.9	11.5	10.6	10.0	11.0	12.9	12.3	13.8	13.3	13.1	13.5	13.4	12.1	12.1	12.1	12.1	
62222	1984	35	14.2	14.6	14.4	14.2	14.5	14.4	15.1	14.5	13.8	15.3	13.7	14.0	14.5	15.4	15.7	15.8	15.9	16.2	15.5	15.3	16.8	19.8	16.7	12.7	13.0	14.0	13.4	13.5	12.5	12.7	14.8	14.8	
62222	1984	36	13.3	13.9	14.8	12.5	14.4	14.5	18.0	15.9	15.7	16.6	15.4	16.0	19.3	17.0	18.0	15.8	16.7	17.9	18.1	18.3	17.1	20.6	20.6	20.3	21.1	21.6	19.3	17.7	17.8	17.3	17.0	17.0	
62222	1984	37	18.3	20.3	14.5	16.4	18.0	19.9	18.2	17.9	18.6	19.3	20.7	21.7	23.0	19.4	18.9	20.4	21.1	21.5	23.9	22.6	20.2	21.4	16.7	22.8	21.8	21.6	20.9	19.6	21.2	21.3	22.1	20.2	
62222	1984	38	20.3	20.5	20.2	19.8	21.0	21.2	19.9	19.2	21.3	20.9	21.2	21.1	17.4	18.1	16.8	19.3	19.8	22.3	23.7	20.8	17.8	18.2	18.5	19.6	20.3	21.4	22.9	22.6	22.3	24.0	20.4	20.4	
62222	1984	39	24.1	22.5	23.4	23.8	21.7	21.1	21.6	21.4	21.7	23.5	22.8	24.0	24.7	24.5	24.6	24.5	23.2	23.1	24.8	25.5	26.3	23.8	24.1	23.8	24.6	25.1	24.4	26.2	26.3	25.6	25.5	23.9	
62222	1984	40	27.3	27.7	28.7	28.6	28.6	27.9	28.1	26.9	27.7	24.7	23.1	22.7	23.6	24.2	22.6	24.3	24.6	25.9	26.0	25.0	26.0	25.7	27.7	26.6	26.3	26.0	26.1	26.7	23.4	21.9	25.1	25.1	25.1
62222	1984	41	23.7	22.3	23.0	23.0	22.7	23.0	22.6	21.4	21.7	22.1	22.6	23.1	23.8	23.7	23.3	23.3	23.4	22.5	22.3	22.0	22.3	22.3	21.8	21.7	21.0	17.3	18.5	19.0	19.1	22.0	22.0	22.0	
62222	1984	42	19.5	20.2	23.6	22.5	22.1	21.0	19.3	16.9	16.4	16.5	16.1	16.3	17.1	17.8	17.2	15.9	17.0	16.3	16.3	17.4	17.0	15.6	16.0	16.2	17.3	17.5	17.0	16.7	18.5	16.2	15.1	17.8	
62222	1984	43	13.5	14.0	16.5	17.1	16.7	15.8	15.5	14.7	14.8	15.4	16.0	17.1	18.4	18.0	15.4	15.2	15.4	17.7	15.4	15.5	14.8	15.0	14.1	14.5	14.8	13.6	12.5	13.6	16.3	16.3	16.3	16.3	
62222	1984	44	14.0	15.8	16.2	17.0	16.8	16.1	16.3	13.3	14.4	13.6	12.8	12.8	12.2	12.0	10.9	12.7	13.2	11.0	11.9	12.3	12.7	13.6	13.0	12.7	12.4	12.7	12.8	11.2	10.3	9.1	9.9	13.1	
62222	1984	45	10.3	9.8	10.2	9.9	9.6	10.3																											

6222	1984	3	14.8	15.3	15.6	15.0	15.2	15.0	14.8	15.0	14.4	14.2	12.8	14.5	13.6	14.1	15.0	15.7	15.7	15.6	17.2	18.9	15.6	15.6	15.8	16.8	18.2	19.8	17.2	16.4	16.9	17.5	19.0	15.8
6222	1984	4	19.1	19.8	18.5	19.1	22.3	17.5	20.5	20.8	18.1	17.6	19.8	15.0	15.4	15.2	14.8	13.7	13.1	13.8	13.4	14.8	15.0	17.0	15.6	16.6	17.5	19.6	18.8	18.7	18.7	19.3	17.3	
6222	1984	5	19.7	19.1	20.4	20.7	20.4	18.5	20.9	23.1	23.0	19.9	18.9	17.9	16.1	17.7	18.4	18.7	17.7	18.4	18.8	19.2	22.0	22.6	22.6	23.9	24.4	25.3	23.8	22.2	20.9	21.8	26.0	20.7
6222	1984	6	24.7	23.5	22.6	24.5	23.8	21.4	22.1	20.7	21.4	20.9	20.8	19.5	19.5	20.6	21.4	22.8	24.9	23.4	24.3	23.8	22.1	23.9	23.6	23.1	25.8	24.0	23.0	22.1	22.3	23.8	22.7	
6222	1984	7	26.1	28.3	30.5	32.3	32.5				23.9	22.9	27.4	24.2	24.6	26.1	28.0	27.8	26.3	22.8	25.6	25.2	24.3	24.5	24.8	24.6	25.1	24.1	24.8	25.5	25.5	25.2	26.0	26.0
6222	1984	8	25.3	24.5	24.1	25.4	25.9	26.7	27.4	29.6	26.8	24.8	26.7	26.5	26.5	24.8	25.9	26.3	27.0	25.4	25.2	28.3	28.0	28.6	28.6	29.8	26.3	26.3	26.5	26.0	26.0	25.4	26.4	
6222	1984	9	25.3	23.4	24.1	27.2	25.8	23.5	24.0	25.2	27.0	24.1	23.3	24.6	24.1	24.3	22.1	21.0	20.9	20.6	20.4	20.9	19.8	17.5	16.1	17.9	19.1	18.8	18.3	19.1	18.3	18.8	21.8	

## **APÉNDICE III: INFILTRACIÓN: INFORMACIÓN SOBRE RIEGO**

**APÉNDICE III.1: BOMBEOS Y RIEGOS MENSUALES**

Start	Stop	N° días	ROVERDE			NO SECO		
			Río Verde: Bombeos para riego fuera del acuífero	N° Riegos dentro del acuífero según CHISE (1997)	Vol. Aplicado (sobre 362,8 ha según CHISE 1997)	Río Seco: Bombeos para riego fuera del acuífero	N° Riegos dentro del acuífero según CHISE (1997)	Vol. Aplicado (sobre 50 ha según CHISE 1997)
0	31	31	-12132	1.0	11703	-262	1.0	1613
31	61	30	-8399	0.2	2419	-194	0.2	333
61	92	31	-4104	0.2	2341	-123	0.2	323
92	123	31	-4130	0.2	2341	-106	0.2	323
123	151	28	-3848	0.2	2591	-99	0.2	357
151	182	31	-7992	0.2	2341	-193	0.2	323
182	212	30	-14358	0.2	2419	-328	0.2	333
212	243	31	-17988	1.0	11703	-323	1.0	1613
243	273	30	-19043	1.5	18140	-440	1.5	2500
273	304	31	-20987	1.5	17555	-528	1.5	2419
304	335	31	-24143	1.5	17555	-606	1.5	2500
335	365	30	-22334	1.5	18140	-538	1.5	2500
365	396	31	-15870	1.0	11703	-264	1.0	1613
396	426	30	-10814	0.2	2419	-183	0.2	333
426	457	31	-8170	0.2	2341	-110	0.2	323
457	488	31	-5609	0.2	2341	-100	0.2	323
488	517	29	-10060	0.2	2502	-87	0.2	345
517	548	31	-16261	0.2	2341	-188	0.2	323
548	578	30	-24057	0.2	2419	-311	0.2	333
578	609	31	-32750	1.0	11703	-468	1.0	1613
609	639	30	-24341	1.5	18140	-434	1.5	2500
639	670	31	-24471	1.5	17555	-526	1.5	2419
670	701	31	-26225	1.5	17555	-595	1.5	2500
701	731	30	-19224	1.5	18140	-541	1.5	2500
731	762	31	-261	1.0	11703	-206	1.0	1613
762	792	30	1260	0.2	2419	-169	0.2	333
792	823	31	-766	0.2	2341	-123	0.2	323
823	854	31	-4074	0.2	2341	-108	0.2	323
854	882	28	-9143	0.2	2591	-68	0.2	357
882	913	31	-12671	0.2	2341	-140	0.2	323
913	943	30	-19822	0.2	2419	-245	0.2	333
943	974	31	-32251	1.0	11703	-343	1.0	1613
974	1004	30	-28420	1.5	18140	-454	1.5	2500
1004	1035	31	-27274	1.5	17555	-545	1.5	2419
1035	1066	31	-30709	1.5	17555	-638	1.5	2419
1066	1096	30	-22408	1.5	18140	-576	1.5	2500
1096	1127	31	-8786	1.0	11703	-124	1.0	1613
1127	1157	30	-5901	0.2	2419	-133	0.2	333
1157	1188	31	-6382	0.2	2341	-167	0.2	323
1188	1219	31	-7120	0.2	2341	-156	0.2	323
1219	1247	28	-8653	0.2	2591	-37	0.2	357
1247	1278	31	-10114	0.2	2341	-58	0.2	323
1278	1308	30	-15747	0.2	2419	-139	0.2	333
1308	1339	31	-19638	1.0	11703	-283	1.0	1613
1339	1369	30	-16171	1.5	18140	-375	1.5	2500
1369	1400	31	-20271	1.5	17555	-463	1.5	2419
1400	1431	31	-22984	1.5	17555	-531	1.5	2419
1431	1461	30	-16864	1.5	18140	-442	1.5	2500

## **APÉNDICE III.2: RETORNOS DE RIEGO**

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
01/10/90	607	3511	13	484
02/10/90	607	3511	13	484
03/10/90	607	3511	13	484
04/10/90	607	3511	13	484
05/10/90	607	3511	13	484
06/10/90	607	3511	13	484
07/10/90	607	3511	13	484
08/10/90	607	3511	13	484
09/10/90	607	3511	13	484
10/10/90	607	3511	13	484
11/10/90	607	3511	13	484
12/10/90	607	3511	13	484
13/10/90	607	3511	13	484
14/10/90	607	3511	13	484
15/10/90	607	3511	13	484
16/10/90	607	3511	13	484
17/10/90	607	3511	13	484
18/10/90	607	3511	13	484
19/10/90	607	3511	13	484
20/10/90	607	3511	13	484
21/10/90	607	3511	13	484
22/10/90	607	3511	13	484
23/10/90	607	3511	13	484
24/10/90	607	3511	13	484
25/10/90	607	3511	13	484
26/10/90	607	3511	13	484
27/10/90	607	3511	13	484
28/10/90	607	3511	13	484
29/10/90	607	3511	13	484
30/10/90	607	3511	13	484
31/10/90	607	3511	13	484
01/11/90	420	726	10	100
02/11/90	420	726	10	100
03/11/90	420	726	10	100
04/11/90	420	726	10	100
05/11/90	420	726	10	100
06/11/90	420	726	10	100
07/11/90	420	726	10	100
08/11/90	420	726	10	100
09/11/90	420	726	10	100
10/11/90	420	726	10	100
11/11/90	420	726	10	100
12/11/90	420	726	10	100
13/11/90	420	726	10	100
14/11/90	420	726	10	100
15/11/90	420	726	10	100
16/11/90	420	726	10	100
17/11/90	420	726	10	100
18/11/90	420	726	10	100
19/11/90	420	726	10	100
20/11/90	420	726	10	100
21/11/90	420	726	10	100
22/11/90	420	726	10	100
23/11/90	420	726	10	100
24/11/90	420	726	10	100
25/11/90	420	726	10	100
26/11/90	420	726	10	100
27/11/90	420	726	10	100
28/11/90	420	726	10	100



Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
	2010	2011	2010	2011
29/11/90	420	726	10	100
30/11/90	420	726	10	100
01/12/90	205	702	6	97
02/12/90	205	702	6	97
03/12/90	205	702	6	97
04/12/90	205	702	6	97
05/12/90	205	702	6	97
06/12/90	205	702	6	97
07/12/90	205	702	6	97
08/12/90	205	702	6	97
09/12/90	205	702	6	97
10/12/90	205	702	6	97
11/12/90	205	702	6	97
12/12/90	205	702	6	97
13/12/90	205	702	6	97
14/12/90	205	702	6	97
15/12/90	205	702	6	97
16/12/90	205	702	6	97
17/12/90	205	702	6	97
18/12/90	205	702	6	97
19/12/90	205	702	6	97
20/12/90	205	702	6	97
21/12/90	205	702	6	97
22/12/90	205	702	6	97
23/12/90	205	702	6	97
24/12/90	205	702	6	97
25/12/90	205	702	6	97
26/12/90	205	702	6	97
27/12/90	205	702	6	97
28/12/90	205	702	6	97
29/12/90	205	702	6	97
30/12/90	205	702	6	97
31/12/90	205	702	6	97
01/01/91	207	702	5	97
02/01/91	207	702	5	97
03/01/91	207	702	5	97
04/01/91	207	702	5	97
05/01/91	207	702	5	97
06/01/91	207	702	5	97
07/01/91	207	702	5	97
08/01/91	207	702	5	97
09/01/91	207	702	5	97
10/01/91	207	702	5	97
11/01/91	207	702	5	97
12/01/91	207	702	5	97
13/01/91	207	702	5	97
14/01/91	207	702	5	97
15/01/91	207	702	5	97
16/01/91	207	702	5	97
17/01/91	207	702	5	97
18/01/91	207	702	5	97
19/01/91	207	702	5	97
20/01/91	207	702	5	97
21/01/91	207	702	5	97
22/01/91	207	702	5	97
23/01/91	207	702	5	97
24/01/91	207	702	5	97
25/01/91	207	702	5	97
26/01/91	207	702	5	97

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
27/01/91	207	702	5	97
28/01/91	207	702	5	97
29/01/91	207	702	5	97
30/01/91	207	702	5	97
31/01/91	207	702	5	97
01/02/91	192	777	5	107
02/02/91	192	777	5	107
03/02/91	192	777	5	107
04/02/91	192	777	5	107
05/02/91	192	777	5	107
06/02/91	192	777	5	107
07/02/91	192	777	5	107
08/02/91	192	777	5	107
09/02/91	192	777	5	107
10/02/91	192	777	5	107
11/02/91	192	777	5	107
12/02/91	192	777	5	107
13/02/91	192	777	5	107
14/02/91	192	777	5	107
15/02/91	192	777	5	107
16/02/91	192	777	5	107
17/02/91	192	777	5	107
18/02/91	192	777	5	107
19/02/91	192	777	5	107
20/02/91	192	777	5	107
21/02/91	192	777	5	107
22/02/91	192	777	5	107
23/02/91	192	777	5	107
24/02/91	192	777	5	107
25/02/91	192	777	5	107
26/02/91	192	777	5	107
27/02/91	192	777	5	107
28/02/91	192	777	5	107
01/03/91	400	702	10	97
02/03/91	400	702	10	97
03/03/91	400	702	10	97
04/03/91	400	702	10	97
05/03/91	400	702	10	97
06/03/91	400	702	10	97
07/03/91	400	702	10	97
08/03/91	400	702	10	97
09/03/91	400	702	10	97
10/03/91	400	702	10	97
11/03/91	400	702	10	97
12/03/91	400	702	10	97
13/03/91	400	702	10	97
14/03/91	400	702	10	97
15/03/91	400	702	10	97
16/03/91	400	702	10	97
17/03/91	400	702	10	97
18/03/91	400	702	10	97
19/03/91	400	702	10	97
20/03/91	400	702	10	97
21/03/91	400	702	10	97
22/03/91	400	702	10	97
23/03/91	400	702	10	97
24/03/91	400	702	10	97
25/03/91	400	702	10	97
26/03/91	400	702	10	97

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
27/03/91	400	702	10	97
28/03/91	400	702	10	97
29/03/91	400	702	10	97
30/03/91	400	702	10	97
31/03/91	400	702	10	97
01/04/91	718	726	16	100
02/04/91	718	726	16	100
03/04/91	718	726	16	100
04/04/91	718	726	16	100
05/04/91	718	726	16	100
06/04/91	718	726	16	100
07/04/91	718	726	16	100
08/04/91	718	726	16	100
09/04/91	718	726	16	100
10/04/91	718	726	16	100
11/04/91	718	726	16	100
12/04/91	718	726	16	100
13/04/91	718	726	16	100
14/04/91	718	726	16	100
15/04/91	718	726	16	100
16/04/91	718	726	16	100
17/04/91	718	726	16	100
18/04/91	718	726	16	100
19/04/91	718	726	16	100
20/04/91	718	726	16	100
21/04/91	718	726	16	100
22/04/91	718	726	16	100
23/04/91	718	726	16	100
24/04/91	718	726	16	100
25/04/91	718	726	16	100
26/04/91	718	726	16	100
27/04/91	718	726	16	100
28/04/91	718	726	16	100
29/04/91	718	726	16	100
30/04/91	718	726	16	100
01/05/91	899	3511	16	484
02/05/91	899	3511	16	484
03/05/91	899	3511	16	484
04/05/91	899	3511	16	484
05/05/91	899	3511	16	484
06/05/91	899	3511	16	484
07/05/91	899	3511	16	484
08/05/91	899	3511	16	484
09/05/91	899	3511	16	484
10/05/91	899	3511	16	484
11/05/91	899	3511	16	484
12/05/91	899	3511	16	484
13/05/91	899	3511	16	484
14/05/91	899	3511	16	484
15/05/91	899	3511	16	484
16/05/91	899	3511	16	484
17/05/91	899	3511	16	484
18/05/91	899	3511	16	484
19/05/91	899	3511	16	484
20/05/91	899	3511	16	484
21/05/91	899	3511	16	484
22/05/91	899	3511	16	484
23/05/91	899	3511	16	484
24/05/91	899	3511	16	484

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
25/05/91	899	3511	16	484
26/05/91	899	3511	16	484
27/05/91	899	3511	16	484
28/05/91	899	3511	16	484
29/05/91	899	3511	16	484
30/05/91	899	3511	16	484
31/05/91	899	3511	16	484
01/06/91	952	5442	22	750
02/06/91	952	5442	22	750
03/06/91	952	5442	22	750
04/06/91	952	5442	22	750
05/06/91	952	5442	22	750
06/06/91	952	5442	22	750
07/06/91	952	5442	22	750
08/06/91	952	5442	22	750
09/06/91	952	5442	22	750
10/06/91	952	5442	22	750
11/06/91	952	5442	22	750
12/06/91	952	5442	22	750
13/06/91	952	5442	22	750
14/06/91	952	5442	22	750
15/06/91	952	5442	22	750
16/06/91	952	5442	22	750
17/06/91	952	5442	22	750
18/06/91	952	5442	22	750
19/06/91	952	5442	22	750
20/06/91	952	5442	22	750
21/06/91	952	5442	22	750
22/06/91	952	5442	22	750
23/06/91	952	5442	22	750
24/06/91	952	5442	22	750
25/06/91	952	5442	22	750
26/06/91	952	5442	22	750
27/06/91	952	5442	22	750
28/06/91	952	5442	22	750
29/06/91	952	5442	22	750
30/06/91	952	5442	22	750
01/07/91	1049	5266	26	726
02/07/91	1049	5266	26	726
03/07/91	1049	5266	26	726
04/07/91	1049	5266	26	726
05/07/91	1049	5266	26	726
06/07/91	1049	5266	26	726
07/07/91	1049	5266	26	726
08/07/91	1049	5266	26	726
09/07/91	1049	5266	26	726
10/07/91	1049	5266	26	726
11/07/91	1049	5266	26	726
12/07/91	1049	5266	26	726
13/07/91	1049	5266	26	726
14/07/91	1049	5266	26	726
15/07/91	1049	5266	26	726
16/07/91	1049	5266	26	726
17/07/91	1049	5266	26	726
18/07/91	1049	5266	26	726
19/07/91	1049	5266	26	726
20/07/91	1049	5266	26	726
21/07/91	1049	5266	26	726
22/07/91	1049	5266	26	726

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
23/07/91	1049	5266	26	726
24/07/91	1049	5266	26	726
25/07/91	1049	5266	26	726
26/07/91	1049	5266	26	726
27/07/91	1049	5266	26	726
28/07/91	1049	5266	26	726
29/07/91	1049	5266	26	726
30/07/91	1049	5266	26	726
31/07/91	1049	5266	26	726
01/08/91	1207	5266	30	726
02/08/91	1207	5266	30	726
03/08/91	1207	5266	30	726
04/08/91	1207	5266	30	726
05/08/91	1207	5266	30	728
06/08/91	1207	5266	30	726
07/08/91	1207	5266	30	726
08/08/91	1207	5266	30	726
09/08/91	1207	5266	30	728
10/08/91	1207	5266	30	726
11/08/91	1207	5266	30	726
12/08/91	1207	5266	30	726
13/08/91	1207	5266	30	726
14/08/91	1207	5266	30	726
15/08/91	1207	5266	30	726
16/08/91	1207	5266	30	726
17/08/91	1207	5266	30	726
18/08/91	1207	5266	30	726
19/08/91	1207	5266	30	726
20/08/91	1207	5266	30	726
21/08/91	1207	5266	30	726
22/08/91	1207	5266	30	726
23/08/91	1207	5266	30	726
24/08/91	1207	5266	30	726
25/08/91	1207	5266	30	726
26/08/91	1207	5266	30	726
27/08/91	1207	5266	30	726
28/08/91	1207	5266	30	726
29/08/91	1207	5266	30	726
30/08/91	1207	5266	30	726
31/08/91	1207	5266	30	726
01/09/91	1117	5442	28	750
02/09/91	1117	5442	28	750
03/09/91	1117	5442	28	750
04/09/91	1117	5442	28	750
05/09/91	1117	5442	28	750
06/09/91	1117	5442	28	750
07/09/91	1117	5442	28	750
08/09/91	1117	5442	28	750
09/09/91	1117	5442	28	750
10/09/91	1117	5442	28	750
11/09/91	1117	5442	28	750
12/09/91	1117	5442	28	750
13/09/91	1117	5442	28	750
14/09/91	1117	5442	28	750
15/09/91	1117	5442	28	750
16/09/91	1117	5442	28	750
17/09/91	1117	5442	28	750
18/09/91	1117	5442	28	750
19/09/91	1117	5442	28	750

Fecha	ACUËPERO DE RÍO VERDE		ACUËPERO DE RÍO SECO	
20/09/91	1117	5442	28	750
21/09/91	1117	5442	28	750
22/09/91	1117	5442	28	750
23/09/91	1117	5442	28	750
24/09/91	1117	5442	28	750
25/09/91	1117	5442	28	750
26/09/91	1117	5442	28	750
27/09/91	1117	5442	28	750
28/09/91	1117	5442	28	750
29/09/91	1117	5442	28	750
30/09/91	1117	5442	28	750
01/10/91	794	3511	13	484
02/10/91	794	3511	13	484
03/10/91	794	3511	13	484
04/10/91	794	3511	13	484
05/10/91	794	3511	13	484
06/10/91	794	3511	13	484
07/10/91	794	3511	13	484
08/10/91	794	3511	13	484
09/10/91	794	3511	13	484
10/10/91	794	3511	13	484
11/10/91	794	3511	13	484
12/10/91	794	3511	13	484
13/10/91	794	3511	13	484
14/10/91	794	3511	13	484
15/10/91	794	3511	13	484
16/10/91	794	3511	13	484
17/10/91	794	3511	13	484
18/10/91	794	3511	13	484
19/10/91	794	3511	13	484
20/10/91	794	3511	13	484
21/10/91	794	3511	13	484
22/10/91	794	3511	13	484
23/10/91	794	3511	13	484
24/10/91	794	3511	13	484
25/10/91	794	3511	13	484
26/10/91	794	3511	13	484
27/10/91	794	3511	13	484
28/10/91	794	3511	13	484
29/10/91	794	3511	13	484
30/10/91	794	3511	13	484
31/10/91	794	3511	13	484
01/11/91	526	726	9	100
02/11/91	526	726	9	100
03/11/91	526	726	9	100
04/11/91	526	726	9	100
05/11/91	526	726	9	100
06/11/91	526	726	9	100
07/11/91	526	726	9	100
08/11/91	526	726	9	100
09/11/91	526	726	9	100
10/11/91	526	726	9	100
11/11/91	526	726	9	100
12/11/91	526	726	9	100
13/11/91	526	726	9	100
14/11/91	526	726	9	100
15/11/91	526	726	9	100
16/11/91	526	726	9	100
17/11/91	526	726	9	100

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
18/11/91	526	726	9	100
19/11/91	526	726	9	100
20/11/91	526	726	9	100
21/11/91	526	726	9	100
22/11/91	526	726	9	100
23/11/91	526	726	9	100
24/11/91	526	726	9	100
25/11/91	526	726	9	100
26/11/91	526	726	9	100
27/11/91	526	726	9	100
28/11/91	526	726	9	100
29/11/91	526	726	9	100
30/11/91	526	726	9	100
01/12/91	408	702	6	97
02/12/91	408	702	6	97
03/12/91	408	702	6	97
04/12/91	408	702	6	97
05/12/91	408	702	6	97
06/12/91	408	702	6	97
07/12/91	408	702	6	97
08/12/91	408	702	6	97
09/12/91	408	702	6	97
10/12/91	408	702	6	97
11/12/91	408	702	6	97
12/12/91	408	702	6	97
13/12/91	408	702	6	97
14/12/91	408	702	6	97
15/12/91	408	702	6	97
16/12/91	408	702	6	97
17/12/91	408	702	6	97
18/12/91	408	702	6	97
19/12/91	408	702	6	97
20/12/91	408	702	6	97
21/12/91	408	702	6	97
22/12/91	408	702	6	97
23/12/91	408	702	6	97
24/12/91	408	702	6	97
25/12/91	408	702	6	97
26/12/91	408	702	6	97
27/12/91	408	702	6	97
28/12/91	408	702	6	97
29/12/91	408	702	6	97
30/12/91	408	702	6	97
31/12/91	408	702	6	97
01/01/92	280	702	5	97
02/01/92	280	702	5	97
03/01/92	280	702	5	97
04/01/92	280	702	5	97
05/01/92	280	702	5	97
06/01/92	280	702	5	97
07/01/92	280	702	5	97
08/01/92	280	702	5	97
09/01/92	280	702	5	97
10/01/92	280	702	5	97
11/01/92	280	702	5	97
12/01/92	280	702	5	97
13/01/92	280	702	5	97
14/01/92	280	702	5	97
15/01/92	280	702	5	97

	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
Fecha				
16/01/92	280	702	5	97
17/01/92	280	702	5	97
18/01/92	280	702	5	97
19/01/92	280	702	5	97
20/01/92	280	702	5	97
21/01/92	280	702	5	97
22/01/92	280	702	5	97
23/01/92	280	702	5	97
24/01/92	280	702	5	97
25/01/92	280	702	5	97
26/01/92	280	702	5	97
27/01/92	280	702	5	97
28/01/92	280	702	5	97
29/01/92	280	702	5	97
30/01/92	280	702	5	97
31/01/92	280	702	5	97
01/02/92	503	751	4	103
02/02/92	503	751	4	103
03/02/92	503	751	4	103
04/02/92	503	751	4	103
05/02/92	503	751	4	103
06/02/92	503	751	4	103
07/02/92	503	751	4	103
08/02/92	503	751	4	103
09/02/92	503	751	4	103
10/02/92	503	751	4	103
11/02/92	503	751	4	103
12/02/92	503	751	4	103
13/02/92	503	751	4	103
14/02/92	503	751	4	103
15/02/92	503	751	4	103
16/02/92	503	751	4	103
17/02/92	503	751	4	103
18/02/92	503	751	4	103
19/02/92	503	751	4	103
20/02/92	503	751	4	103
21/02/92	503	751	4	103
22/02/92	503	751	4	103
23/02/92	503	751	4	103
24/02/92	503	751	4	103
25/02/92	503	751	4	103
26/02/92	503	751	4	103
27/02/92	503	751	4	103
28/02/92	503	751	4	103
29/02/92	503	751	4	103
01/03/92	813	702	9	97
02/03/92	813	702	9	97
03/03/92	813	702	9	97
04/03/92	813	702	9	97
05/03/92	813	702	9	97
06/03/92	813	702	9	97
07/03/92	813	702	9	97
08/03/92	813	702	9	97
09/03/92	813	702	9	97
10/03/92	813	702	9	97
11/03/92	813	702	9	97
12/03/92	813	702	9	97
13/03/92	813	702	9	97
14/03/92	813	702	9	97



Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
15/03/92	813	702	9	97
16/03/92	813	702	9	97
17/03/92	813	702	9	97
18/03/92	813	702	9	97
19/03/92	813	702	9	97
20/03/92	813	702	9	97
21/03/92	813	702	9	97
22/03/92	813	702	9	97
23/03/92	813	702	9	97
24/03/92	813	702	9	97
25/03/92	813	702	9	97
26/03/92	813	702	9	97
27/03/92	813	702	9	97
28/03/92	813	702	9	97
29/03/92	813	702	9	97
30/03/92	813	702	9	97
31/03/92	813	702	9	97
01/04/92	1202	726	16	100
02/04/92	1202	726	16	100
03/04/92	1202	726	16	100
04/04/92	1202	726	16	100
05/04/92	1202	726	16	100
06/04/92	1202	726	16	100
07/04/92	1202	726	16	100
08/04/92	1202	726	16	100
09/04/92	1202	726	16	100
10/04/92	1202	726	16	100
11/04/92	1202	726	16	100
12/04/92	1202	726	16	100
13/04/92	1202	726	16	100
14/04/92	1202	726	16	100
15/04/92	1202	726	16	100
16/04/92	1202	726	16	100
17/04/92	1202	726	16	100
18/04/92	1202	726	16	100
19/04/92	1202	726	16	100
20/04/92	1202	726	16	100
21/04/92	1202	726	16	100
22/04/92	1202	726	16	100
23/04/92	1202	726	16	100
24/04/92	1202	726	16	100
25/04/92	1202	726	16	100
26/04/92	1202	726	16	100
27/04/92	1202	726	16	100
28/04/92	1202	726	16	100
29/04/92	1202	726	16	100
30/04/92	1202	726	16	100
01/05/92	1637	3511	23	484
02/05/92	1637	3511	23	484
03/05/92	1637	3511	23	484
04/05/92	1637	3511	23	484
05/05/92	1637	3511	23	484
06/05/92	1637	3511	23	484
07/05/92	1637	3511	23	484
08/05/92	1637	3511	23	484
09/05/92	1637	3511	23	484
10/05/92	1637	3511	23	484
11/05/92	1637	3511	23	484
12/05/92	1637	3511	23	484

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
13/05/92	1637	3511	23	484
14/05/92	1637	3511	23	484
15/05/92	1637	3511	23	484
16/05/92	1637	3511	23	484
17/05/92	1637	3511	23	484
18/05/92	1637	3511	23	484
19/05/92	1637	3511	23	484
20/05/92	1637	3511	23	484
21/05/92	1637	3511	23	484
22/05/92	1637	3511	23	484
23/05/92	1637	3511	23	484
24/05/92	1637	3511	23	484
25/05/92	1637	3511	23	484
26/05/92	1637	3511	23	484
27/05/92	1637	3511	23	484
28/05/92	1637	3511	23	484
29/05/92	1637	3511	23	484
30/05/92	1637	3511	23	484
31/05/92	1637	3511	23	484
01/06/92	1217	5442	22	750
02/06/92	1217	5442	22	750
03/06/92	1217	5442	22	750
04/06/92	1217	5442	22	750
05/06/92	1217	5442	22	750
06/06/92	1217	5442	22	750
07/06/92	1217	5442	22	750
08/06/92	1217	5442	22	750
09/06/92	1217	5442	22	750
10/06/92	1217	5442	22	750
11/06/92	1217	5442	22	750
12/06/92	1217	5442	22	750
13/06/92	1217	5442	22	750
14/06/92	1217	5442	22	750
15/06/92	1217	5442	22	750
16/06/92	1217	5442	22	750
17/06/92	1217	5442	22	750
18/06/92	1217	5442	22	750
19/06/92	1217	5442	22	750
20/06/92	1217	5442	22	750
21/06/92	1217	5442	22	750
22/06/92	1217	5442	22	750
23/06/92	1217	5442	22	750
24/06/92	1217	5442	22	750
25/06/92	1217	5442	22	750
26/06/92	1217	5442	22	750
27/06/92	1217	5442	22	750
28/06/92	1217	5442	22	750
29/06/92	1217	5442	22	750
30/06/92	1217	5442	22	750
01/07/92	1224	5266	26	726
02/07/92	1224	5266	26	726
03/07/92	1224	5266	26	726
04/07/92	1224	5266	26	726
05/07/92	1224	5266	26	726
06/07/92	1224	5266	26	726
07/07/92	1224	5266	26	726
08/07/92	1224	5266	26	726
09/07/92	1224	5266	26	726
10/07/92	1224	5266	26	726

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
11/07/92	1224	5266	26	726
12/07/92	1224	5266	26	726
13/07/92	1224	5266	26	726
14/07/92	1224	5266	26	726
15/07/92	1224	5266	26	726
16/07/92	1224	5266	26	726
17/07/92	1224	5266	26	726
18/07/92	1224	5266	26	726
19/07/92	1224	5266	26	726
20/07/92	1224	5266	26	726
21/07/92	1224	5266	26	726
22/07/92	1224	5266	26	726
23/07/92	1224	5266	26	726
24/07/92	1224	5266	26	726
25/07/92	1224	5266	26	726
26/07/92	1224	5266	26	726
27/07/92	1224	5266	26	726
28/07/92	1224	5266	26	726
29/07/92	1224	5266	26	726
30/07/92	1224	5266	26	726
31/07/92	1224	5266	26	726
01/08/92	1311	5266	30	726
02/08/92	1311	5266	30	726
03/08/92	1311	5266	30	726
04/08/92	1311	5266	30	726
06/08/92	1311	5266	30	726
06/08/92	1311	5266	30	726
07/08/92	1311	5266	30	726
08/08/92	1311	5266	30	726
09/08/92	1311	5266	30	726
10/08/92	1311	5266	30	726
11/08/92	1311	5266	30	726
12/08/92	1311	5266	30	726
13/08/92	1311	5266	30	726
14/08/92	1311	5266	30	726
15/08/92	1311	5266	30	726
16/08/92	1311	5266	30	726
17/08/92	1311	5266	30	726
18/08/92	1311	5266	30	726
19/08/92	1311	5266	30	726
20/08/92	1311	5266	30	726
21/08/92	1311	5266	30	726
22/08/92	1311	5266	30	726
23/08/92	1311	5266	30	726
24/08/92	1311	5266	30	726
25/08/92	1311	5266	30	726
26/08/92	1311	5266	30	726
27/08/92	1311	5266	30	726
28/08/92	1311	5266	30	726
29/08/92	1311	5266	30	726
30/08/92	1311	5266	30	726
31/08/92	1311	5266	30	726
01/09/92	986	5442	27	750
02/09/92	986	5442	27	750
03/09/92	986	5442	27	750
04/09/92	986	5442	27	750
05/09/92	986	5442	27	750
06/09/92	986	5442	27	750
07/09/92	986	5442	27	750

Fecha	ACUÍFERO DE RIO VERDE		ACUÍFERO DE RIO SECO	
08/09/92	986	5442	27	750
09/09/92	986	5442	27	750
10/09/92	986	5442	27	750
11/09/92	986	5442	27	750
12/09/92	986	5442	27	750
13/09/92	986	5442	27	750
14/09/92	986	5442	27	750
15/09/92	986	5442	27	750
16/09/92	986	5442	27	750
17/09/92	986	5442	27	750
18/09/92	986	5442	27	750
19/09/92	986	5442	27	750
20/09/92	986	5442	27	750
21/09/92	986	5442	27	750
22/09/92	986	5442	27	750
23/09/92	986	5442	27	750
24/09/92	986	5442	27	750
25/09/92	986	5442	27	750
26/09/92	986	5442	27	750
27/09/92	986	5442	27	750
28/09/92	986	5442	27	750
29/09/92	986	5442	27	750
30/09/92	986	5442	27	750
01/10/92	13	3511	10	484
02/10/92	13	3511	10	484
03/10/92	13	3511	10	484
04/10/92	13	3511	10	484
05/10/92	13	3511	10	484
06/10/92	13	3511	10	484
07/10/92	13	3511	10	484
08/10/92	13	3511	10	484
09/10/92	13	3511	10	484
10/10/92	13	3511	10	484
11/10/92	13	3511	10	484
12/10/92	13	3511	10	484
13/10/92	13	3511	10	484
14/10/92	13	3511	10	484
15/10/92	13	3511	10	484
16/10/92	13	3511	10	484
17/10/92	13	3511	10	484
18/10/92	13	3511	10	484
19/10/92	13	3511	10	484
20/10/92	13	3511	10	484
21/10/92	13	3511	10	484
22/10/92	13	3511	10	484
23/10/92	13	3511	10	484
24/10/92	13	3511	10	484
25/10/92	13	3511	10	484
26/10/92	13	3511	10	484
27/10/92	13	3511	10	484
28/10/92	13	3511	10	484
29/10/92	13	3511	10	484
30/10/92	13	3511	10	484
31/10/92	13	3511	10	484
01/11/92	-63	726	8	100
02/11/92	-63	726	8	100
03/11/92	-63	726	8	100
04/11/92	-63	726	8	100
05/11/92	-63	726	8	100

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
06/11/92	-63	726	8	100
07/11/92	-63	726	8	100
08/11/92	-63	726	8	100
09/11/92	-63	726	8	100
10/11/92	-63	726	8	100
11/11/92	-63	726	8	100
12/11/92	-63	726	8	100
13/11/92	-63	726	8	100
14/11/92	-63	726	8	100
15/11/92	-63	726	8	100
16/11/92	-63	726	8	100
17/11/92	-63	726	8	100
18/11/92	-63	726	8	100
19/11/92	-63	726	8	100
20/11/92	-63	726	8	100
21/11/92	-63	726	8	100
22/11/92	-63	726	8	100
23/11/92	-63	726	8	100
24/11/92	-63	726	8	100
25/11/92	-63	726	8	100
26/11/92	-63	726	8	100
27/11/92	-63	726	8	100
28/11/92	-63	726	8	100
29/11/92	-63	726	8	100
30/11/92	-63	726	8	100
01/12/92	38	702	6	97
02/12/92	38	702	6	97
03/12/92	38	702	6	97
04/12/92	38	702	6	97
05/12/92	38	702	6	97
06/12/92	38	702	6	97
07/12/92	38	702	6	97
08/12/92	38	702	6	97
09/12/92	38	702	6	97
10/12/92	38	702	6	97
11/12/92	38	702	6	97
12/12/92	38	702	6	97
13/12/92	38	702	6	97
14/12/92	38	702	6	97
15/12/92	38	702	6	97
16/12/92	38	702	6	97
17/12/92	38	702	6	97
18/12/92	38	702	6	97
19/12/92	38	702	6	97
20/12/92	38	702	6	97
21/12/92	38	702	6	97
22/12/92	38	702	6	97
23/12/92	38	702	6	97
24/12/92	38	702	6	97
25/12/92	38	702	6	97
26/12/92	38	702	6	97
27/12/92	38	702	6	97
28/12/92	38	702	6	97
29/12/92	38	702	6	97
30/12/92	38	702	6	97
31/12/92	38	702	6	97
01/01/93	204	702	5	97
02/01/93	204	702	5	97
03/01/93	204	702	5	97

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
04/01/93	204	702	5	97
05/01/93	204	702	5	97
06/01/93	204	702	5	97
07/01/93	204	702	5	97
08/01/93	204	702	5	97
09/01/93	204	702	5	97
10/01/93	204	702	5	97
11/01/93	204	702	5	97
12/01/93	204	702	5	97
13/01/93	204	702	5	97
14/01/93	204	702	5	97
15/01/93	204	702	5	97
16/01/93	204	702	5	97
17/01/93	204	702	5	97
18/01/93	204	702	5	97
19/01/93	204	702	5	97
20/01/93	204	702	5	97
21/01/93	204	702	5	97
22/01/93	204	702	5	97
23/01/93	204	702	5	97
24/01/93	204	702	5	97
25/01/93	204	702	5	97
26/01/93	204	702	5	97
27/01/93	204	702	5	97
28/01/93	204	702	5	97
29/01/93	204	702	5	97
30/01/93	204	702	5	97
31/01/93	204	702	5	97
01/02/93	457	777	3	107
02/02/93	457	777	3	107
03/02/93	457	777	3	107
04/02/93	457	777	3	107
05/02/93	457	777	3	107
06/02/93	457	777	3	107
07/02/93	457	777	3	107
08/02/93	457	777	3	107
09/02/93	457	777	3	107
10/02/93	457	777	3	107
11/02/93	457	777	3	107
12/02/93	457	777	3	107
13/02/93	457	777	3	107
14/02/93	457	777	3	107
15/02/93	457	777	3	107
16/02/93	457	777	3	107
17/02/93	457	777	3	107
18/02/93	457	777	3	107
19/02/93	457	777	3	107
20/02/93	457	777	3	107
21/02/93	457	777	3	107
22/02/93	457	777	3	107
23/02/93	457	777	3	107
24/02/93	457	777	3	107
25/02/93	457	777	3	107
26/02/93	457	777	3	107
27/02/93	457	777	3	107
28/02/93	457	777	3	107
01/03/93	634	702	7	97
02/03/93	634	702	7	97
03/03/93	634	702	7	97

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
04/03/93	634	702	7	97
05/03/93	634	702	7	97
06/03/93	634	702	7	97
07/03/93	634	702	7	97
08/03/93	634	702	7	97
09/03/93	634	702	7	97
10/03/93	634	702	7	97
11/03/93	634	702	7	97
12/03/93	634	702	7	97
13/03/93	634	702	7	97
14/03/93	634	702	7	97
15/03/93	634	702	7	97
16/03/93	634	702	7	97
17/03/93	634	702	7	97
18/03/93	634	702	7	97
19/03/93	634	702	7	97
20/03/93	634	702	7	97
21/03/93	634	702	7	97
22/03/93	634	702	7	97
23/03/93	634	702	7	97
24/03/93	634	702	7	97
25/03/93	634	702	7	97
26/03/93	634	702	7	97
27/03/93	634	702	7	97
28/03/93	634	702	7	97
29/03/93	634	702	7	97
30/03/93	634	702	7	97
31/03/93	634	702	7	97
01/04/93	991	726	12	100
02/04/93	991	726	12	100
03/04/93	991	726	12	100
04/04/93	991	726	12	100
05/04/93	991	726	12	100
06/04/93	991	726	12	100
07/04/93	991	726	12	100
08/04/93	991	726	12	100
09/04/93	991	726	12	100
10/04/93	991	726	12	100
11/04/93	991	726	12	100
12/04/93	991	726	12	100
13/04/93	991	726	12	100
14/04/93	991	726	12	100
15/04/93	991	726	12	100
16/04/93	991	726	12	100
17/04/93	991	726	12	100
18/04/93	991	726	12	100
19/04/93	991	726	12	100
20/04/93	991	726	12	100
21/04/93	991	726	12	100
22/04/93	991	726	12	100
23/04/93	991	726	12	100
24/04/93	991	726	12	100
25/04/93	991	726	12	100
26/04/93	991	726	12	100
27/04/93	991	726	12	100
28/04/93	991	726	12	100
29/04/93	991	726	12	100
30/04/93	991	726	12	100
01/05/93	1613	3511	17	484

	ACUifero DE RÍO VERDE		ACUifero DE RÍO SECO	
Fecha				
02/05/93	1613	3511	17	484
03/05/93	1613	3511	17	484
04/05/93	1613	3511	17	484
05/05/93	1613	3511	17	484
06/05/93	1613	3511	17	484
07/05/93	1613	3511	17	484
08/05/93	1613	3511	17	484
09/05/93	1613	3511	17	484
10/05/93	1613	3511	17	484
11/05/93	1613	3511	17	484
12/05/93	1613	3511	17	484
13/05/93	1613	3511	17	484
14/05/93	1613	3511	17	484
15/05/93	1613	3511	17	484
16/05/93	1613	3511	17	484
17/05/93	1613	3511	17	484
18/05/93	1613	3511	17	484
19/05/93	1613	3511	17	484
20/05/93	1613	3511	17	484
21/05/93	1613	3511	17	484
22/05/93	1613	3511	17	484
23/05/93	1613	3511	17	484
24/05/93	1613	3511	17	484
25/05/93	1613	3511	17	484
26/05/93	1613	3511	17	484
27/05/93	1613	3511	17	484
28/05/93	1613	3511	17	484
29/05/93	1613	3511	17	484
30/05/93	1613	3511	17	484
31/05/93	1613	3511	17	484
01/06/93	1421	5442	23	750
02/06/93	1421	5442	23	750
03/06/93	1421	5442	23	750
04/06/93	1421	5442	23	750
05/06/93	1421	5442	23	750
06/06/93	1421	5442	23	750
07/06/93	1421	5442	23	750
08/06/93	1421	5442	23	750
09/06/93	1421	5442	23	750
10/06/93	1421	5442	23	750
11/06/93	1421	5442	23	750
12/06/93	1421	5442	23	750
13/06/93	1421	5442	23	750
14/06/93	1421	5442	23	750
15/06/93	1421	5442	23	750
16/06/93	1421	5442	23	750
17/06/93	1421	5442	23	750
18/06/93	1421	5442	23	750
19/06/93	1421	5442	23	750
20/06/93	1421	5442	23	750
21/06/93	1421	5442	23	750
22/06/93	1421	5442	23	750
23/06/93	1421	5442	23	750
24/06/93	1421	5442	23	750
25/06/93	1421	5442	23	750
26/06/93	1421	5442	23	750
27/06/93	1421	5442	23	750
28/06/93	1421	5442	23	750
29/06/93	1421	5442	23	750



	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
Fecha				
30/06/93	1421	5442	23	750
01/07/93	1364	5266	27	726
02/07/93	1364	5266	27	726
03/07/93	1364	5266	27	726
04/07/93	1364	5266	27	726
05/07/93	1364	5266	27	726
06/07/93	1364	5266	27	726
07/07/93	1364	5266	27	726
08/07/93	1364	5266	27	726
09/07/93	1364	5266	27	726
10/07/93	1364	5266	27	726
11/07/93	1364	5266	27	726
12/07/93	1364	5266	27	726
13/07/93	1364	5266	27	726
14/07/93	1364	5266	27	726
15/07/93	1364	5266	27	726
16/07/93	1364	5266	27	726
17/07/93	1364	5266	27	726
18/07/93	1364	5266	27	726
19/07/93	1364	5266	27	726
20/07/93	1364	5266	27	726
21/07/93	1364	5266	27	726
22/07/93	1364	5266	27	726
23/07/93	1364	5266	27	726
24/07/93	1364	5266	27	726
25/07/93	1364	5266	27	726
26/07/93	1364	5266	27	726
27/07/93	1364	5266	27	726
28/07/93	1364	5266	27	726
29/07/93	1364	5266	27	726
30/07/93	1364	5266	27	726
31/07/93	1364	5266	27	726
01/08/93	1535	5266	32	726
02/08/93	1535	5266	32	726
03/08/93	1535	5266	32	726
04/08/93	1535	5266	32	726
06/08/93	1535	5266	32	726
06/08/93	1535	5266	32	726
07/08/93	1535	5266	32	726
08/08/93	1535	5266	32	726
09/08/93	1535	5266	32	726
10/08/93	1535	5266	32	726
11/08/93	1535	5266	32	726
12/08/93	1535	5266	32	726
13/08/93	1535	5266	32	726
14/08/93	1535	5266	32	726
15/08/93	1535	5266	32	726
16/08/93	1535	5266	32	726
17/08/93	1535	5266	32	726
18/08/93	1535	5266	32	726
19/08/93	1535	5266	32	726
20/08/93	1535	5266	32	726
21/08/93	1535	5266	32	726
22/08/93	1535	5266	32	726
23/08/93	1535	5266	32	726
24/08/93	1535	5266	32	726
25/08/93	1535	5266	32	726
26/08/93	1535	5266	32	726
27/08/93	1535	5266	32	726

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
28/08/93	1535	5266	32	726
29/08/93	1535	5266	32	726
30/08/93	1535	5266	32	726
31/08/93	1535	5266	32	726
01/09/93	1120	5442	29	750
02/09/93	1120	5442	29	750
03/09/93	1120	5442	29	750
04/09/93	1120	5442	29	750
05/09/93	1120	5442	29	750
06/09/93	1120	5442	29	750
07/09/93	1120	5442	29	750
08/09/93	1120	5442	29	750
09/09/93	1120	5442	29	750
10/09/93	1120	5442	29	750
11/09/93	1120	5442	29	750
12/09/93	1120	5442	29	750
13/09/93	1120	5442	29	750
14/09/93	1120	5442	29	750
15/09/93	1120	5442	29	750
16/09/93	1120	5442	29	750
17/09/93	1120	5442	29	750
18/09/93	1120	5442	29	750
19/09/93	1120	5442	29	750
20/09/93	1120	5442	29	750
21/09/93	1120	5442	29	750
22/09/93	1120	5442	29	750
23/09/93	1120	5442	29	750
24/09/93	1120	5442	29	750
25/09/93	1120	5442	29	750
26/09/93	1120	5442	29	750
27/09/93	1120	5442	29	750
28/09/93	1120	5442	29	750
29/09/93	1120	5442	29	750
30/09/93	1120	5442	29	750
01/10/93	439	3511	6	484
02/10/93	439	3511	6	484
03/10/93	439	3511	6	484
04/10/93	439	3511	6	484
05/10/93	439	3511	6	484
06/10/93	439	3511	6	484
07/10/93	439	3511	6	484
08/10/93	439	3511	6	484
09/10/93	439	3511	6	484
10/10/93	439	3511	6	484
11/10/93	439	3511	6	484
12/10/93	439	3511	6	484
13/10/93	439	3511	6	484
14/10/93	439	3511	6	484
15/10/93	439	3511	6	484
16/10/93	439	3511	6	484
17/10/93	439	3511	6	484
18/10/93	439	3511	6	484
19/10/93	439	3511	6	484
20/10/93	439	3511	6	484
21/10/93	439	3511	6	484
22/10/93	439	3511	6	484
23/10/93	439	3511	6	484
24/10/93	439	3511	6	484
25/10/93	439	3511	6	484

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
26/10/93	439	3511	6	484
27/10/93	439	3511	6	484
28/10/93	439	3511	6	484
29/10/93	439	3511	6	484
30/10/93	439	3511	6	484
31/10/93	439	3511	6	484
01/11/93	295	726	7	100
02/11/93	295	726	7	100
03/11/93	295	726	7	100
04/11/93	295	726	7	100
05/11/93	295	726	7	100
06/11/93	295	726	7	100
07/11/93	295	726	7	100
08/11/93	295	726	7	100
09/11/93	295	726	7	100
10/11/93	295	726	7	100
11/11/93	295	726	7	100
12/11/93	295	726	7	100
13/11/93	295	726	7	100
14/11/93	295	726	7	100
15/11/93	295	726	7	100
16/11/93	295	726	7	100
17/11/93	295	726	7	100
18/11/93	295	726	7	100
19/11/93	295	726	7	100
20/11/93	295	726	7	100
21/11/93	295	726	7	100
22/11/93	295	726	7	100
23/11/93	295	726	7	100
24/11/93	295	726	7	100
25/11/93	295	726	7	100
26/11/93	295	726	7	100
27/11/93	295	726	7	100
28/11/93	295	726	7	100
29/11/93	295	726	7	100
30/11/93	295	726	7	100
01/12/93	319	702	8	97
02/12/93	319	702	8	97
03/12/93	319	702	8	97
04/12/93	319	702	8	97
05/12/93	319	702	8	97
06/12/93	319	702	8	97
07/12/93	319	702	8	97
08/12/93	319	702	8	97
09/12/93	319	702	8	97
10/12/93	319	702	8	97
11/12/93	319	702	8	97
12/12/93	319	702	8	97
13/12/93	319	702	8	97
14/12/93	319	702	8	97
15/12/93	319	702	8	97
16/12/93	319	702	8	97
17/12/93	319	702	8	97
18/12/93	319	702	8	97
19/12/93	319	702	8	97
20/12/93	319	702	8	97
21/12/93	319	702	8	97
22/12/93	319	702	8	97
23/12/93	319	702	8	97

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
24/12/93	319	702	8	97
25/12/93	319	702	8	97
26/12/93	319	702	8	97
27/12/93	319	702	8	97
28/12/93	319	702	8	97
29/12/93	319	702	8	97
30/12/93	319	702	8	97
31/12/93	319	702	8	97
01/01/94	356	702	8	97
02/01/94	356	702	8	97
03/01/94	356	702	8	97
04/01/94	356	702	8	97
05/01/94	356	702	8	97
06/01/94	356	702	8	97
07/01/94	356	702	8	97
08/01/94	356	702	8	97
09/01/94	356	702	8	97
10/01/94	356	702	8	97
11/01/94	356	702	8	97
12/01/94	356	702	8	97
13/01/94	356	702	8	97
14/01/94	356	702	8	97
15/01/94	356	702	8	97
16/01/94	356	702	8	97
17/01/94	356	702	8	97
18/01/94	356	702	8	97
19/01/94	356	702	8	97
20/01/94	356	702	8	97
21/01/94	356	702	8	97
22/01/94	356	702	8	97
23/01/94	356	702	8	97
24/01/94	356	702	8	97
25/01/94	356	702	8	97
26/01/94	356	702	8	97
27/01/94	356	702	8	97
28/01/94	356	702	8	97
29/01/94	356	702	8	97
30/01/94	356	702	8	97
31/01/94	356	702	8	97
01/02/94	433	777	2	107
02/02/94	433	777	2	107
03/02/94	433	777	2	107
04/02/94	433	777	2	107
05/02/94	433	777	2	107
06/02/94	433	777	2	107
07/02/94	433	777	2	107
08/02/94	433	777	2	107
09/02/94	433	777	2	107
10/02/94	433	777	2	107
11/02/94	433	777	2	107
12/02/94	433	777	2	107
13/02/94	433	777	2	107
14/02/94	433	777	2	107
15/02/94	433	777	2	107
16/02/94	433	777	2	107
17/02/94	433	777	2	107
18/02/94	433	777	2	107
19/02/94	433	777	2	107
20/02/94	433	777	2	107

	ACUÍFERO DE RIO VERDE		ACUÍFERO DE RIO SECO	
Fecha				
21/02/94	433	777	2	107
22/02/94	433	777	2	107
23/02/94	433	777	2	107
24/02/94	433	777	2	107
25/02/94	433	777	2	107
26/02/94	433	777	2	107
27/02/94	433	777	2	107
28/02/94	433	777	2	107
01/03/94	506	702	3	97
02/03/94	506	702	3	97
03/03/94	506	702	3	97
04/03/94	506	702	3	97
05/03/94	506	702	3	97
06/03/94	506	702	3	97
07/03/94	506	702	3	97
08/03/94	506	702	3	97
09/03/94	506	702	3	97
10/03/94	506	702	3	97
11/03/94	506	702	3	97
12/03/94	506	702	3	97
13/03/94	506	702	3	97
14/03/94	506	702	3	97
15/03/94	506	702	3	97
16/03/94	506	702	3	97
17/03/94	506	702	3	97
18/03/94	506	702	3	97
19/03/94	506	702	3	97
20/03/94	506	702	3	97
21/03/94	506	702	3	97
22/03/94	506	702	3	97
23/03/94	506	702	3	97
24/03/94	506	702	3	97
25/03/94	506	702	3	97
26/03/94	506	702	3	97
27/03/94	506	702	3	97
28/03/94	506	702	3	97
29/03/94	506	702	3	97
30/03/94	506	702	3	97
31/03/94	506	702	3	97
01/04/94	787	726	7	100
02/04/94	787	726	7	100
03/04/94	787	726	7	100
04/04/94	787	726	7	100
05/04/94	787	726	7	100
06/04/94	787	726	7	100
07/04/94	787	726	7	100
08/04/94	787	726	7	100
09/04/94	787	726	7	100
10/04/94	787	726	7	100
11/04/94	787	726	7	100
12/04/94	787	726	7	100
13/04/94	787	726	7	100
14/04/94	787	726	7	100
15/04/94	787	726	7	100
16/04/94	787	726	7	100
17/04/94	787	726	7	100
18/04/94	787	726	7	100
19/04/94	787	726	7	100
20/04/94	787	726	7	100

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
21/04/94	787	726	7	100
22/04/94	787	726	7	100
23/04/94	787	726	7	100
24/04/94	787	726	7	100
25/04/94	787	726	7	100
26/04/94	787	726	7	100
27/04/94	787	726	7	100
28/04/94	787	726	7	100
29/04/94	787	726	7	100
30/04/94	787	726	7	100
01/05/94	982	3511	14	484
02/05/94	982	3511	14	484
03/05/94	982	3511	14	484
04/05/94	982	3511	14	484
05/05/94	982	3511	14	484
06/05/94	982	3511	14	484
07/05/94	982	3511	14	484
08/05/94	982	3511	14	484
09/05/94	982	3511	14	484
10/05/94	982	3511	14	484
11/05/94	982	3511	14	484
12/05/94	982	3511	14	484
13/05/94	982	3511	14	484
14/05/94	982	3511	14	484
15/05/94	982	3511	14	484
16/05/94	982	3511	14	484
17/05/94	982	3511	14	484
18/05/94	982	3511	14	484
19/05/94	982	3511	14	484
20/05/94	982	3511	14	484
21/05/94	982	3511	14	484
22/05/94	982	3511	14	484
23/05/94	982	3511	14	484
24/05/94	982	3511	14	484
25/05/94	982	3511	14	484
26/05/94	982	3511	14	484
27/05/94	982	3511	14	484
28/05/94	982	3511	14	484
29/05/94	982	3511	14	484
30/05/94	982	3511	14	484
31/05/94	982	3511	14	484
01/06/94	809	5442	19	750
02/06/94	809	5442	19	750
03/06/94	809	5442	19	750
04/06/94	809	5442	19	750
05/06/94	809	5442	19	750
06/06/94	809	5442	19	750
07/06/94	809	5442	19	750
08/06/94	809	5442	19	750
09/06/94	809	5442	19	750
10/06/94	809	5442	19	750
11/06/94	809	5442	19	750
12/06/94	809	5442	19	750
13/06/94	809	5442	19	750
14/06/94	809	5442	19	750
15/06/94	809	5442	19	750
16/06/94	809	5442	19	750
17/06/94	809	5442	19	750
18/06/94	809	5442	19	750

	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
Fecha				
19/06/94	809	5442	19	750
20/06/94	809	5442	19	750
21/06/94	809	5442	19	750
22/06/94	809	5442	19	750
23/06/94	809	5442	19	750
24/06/94	809	5442	19	750
25/06/94	809	5442	19	750
26/06/94	809	5442	19	750
27/06/94	809	5442	19	750
28/06/94	809	5442	19	750
29/06/94	809	5442	19	750
30/06/94	809	5442	19	750
01/07/94	1014	5266	23	726
02/07/94	1014	5266	23	726
03/07/94	1014	5266	23	726
04/07/94	1014	5266	23	726
05/07/94	1014	5266	23	726
06/07/94	1014	5266	23	726
07/07/94	1014	5266	23	726
08/07/94	1014	5266	23	726
09/07/94	1014	5266	23	726
10/07/94	1014	5266	23	726
11/07/94	1014	5266	23	726
12/07/94	1014	5266	23	726
13/07/94	1014	5266	23	726
14/07/94	1014	5266	23	726
15/07/94	1014	5266	23	726
16/07/94	1014	5266	23	726
17/07/94	1014	5266	23	726
18/07/94	1014	5266	23	726
19/07/94	1014	5266	23	726
20/07/94	1014	5266	23	726
21/07/94	1014	5266	23	726
22/07/94	1014	5266	23	726
23/07/94	1014	5266	23	726
24/07/94	1014	5266	23	726
25/07/94	1014	5266	23	726
26/07/94	1014	5266	23	726
27/07/94	1014	5266	23	726
28/07/94	1014	5266	23	726
29/07/94	1014	5266	23	726
30/07/94	1014	5266	23	726
31/07/94	1014	5266	23	726
01/08/94	1149	5266	27	726
02/08/94	1149	5266	27	726
03/08/94	1149	5266	27	726
04/08/94	1149	5266	27	726
05/08/94	1149	5266	27	726
06/08/94	1149	5266	27	726
07/08/94	1149	5266	27	726
08/08/94	1149	5266	27	726
09/08/94	1149	5266	27	726
10/08/94	1149	5266	27	726
11/08/94	1149	5266	27	726
12/08/94	1149	5266	27	726
13/08/94	1149	5266	27	726
14/08/94	1149	5266	27	726
15/08/94	1149	5266	27	726
16/08/94	1149	5266	27	726

Fecha	ACUÍFERO DE RÍO VERDE		ACUÍFERO DE RÍO SECO	
17/08/94	1149	5266	27	726
18/08/94	1149	5266	27	726
19/08/94	1149	5266	27	726
20/08/94	1149	5266	27	726
21/08/94	1149	5266	27	726
22/08/94	1149	5266	27	726
23/08/94	1149	5266	27	726
24/08/94	1149	5266	27	726
25/08/94	1149	5266	27	726
26/08/94	1149	5266	27	726
27/08/94	1149	5266	27	726
28/08/94	1149	5266	27	726
29/08/94	1149	5266	27	726
30/08/94	1149	5266	27	726
31/08/94	1149	5266	27	726
01/09/94	843	5442	22	750
02/09/94	843	5442	22	750
03/09/94	843	5442	22	750
04/09/94	843	5442	22	750
05/09/94	843	5442	22	750
06/09/94	843	5442	22	750
07/09/94	843	5442	22	750
08/09/94	843	5442	22	750
09/09/94	843	5442	22	750
10/09/94	843	5442	22	750
11/09/94	843	5442	22	750
12/09/94	843	5442	22	750
13/09/94	843	5442	22	750
14/09/94	843	5442	22	750
15/09/94	843	5442	22	750
16/09/94	843	5442	22	750
17/09/94	843	5442	22	750
18/09/94	843	5442	22	750
19/09/94	843	5442	22	750
20/09/94	843	5442	22	750
21/09/94	843	5442	22	750
22/09/94	843	5442	22	750
23/09/94	843	5442	22	750
24/09/94	843	5442	22	750
25/09/94	843	5442	22	750
26/09/94	843	5442	22	750
27/09/94	843	5442	22	750
28/09/94	843	5442	22	750
29/09/94	843	5442	22	750
30/09/94	843	5442	22	750



**APÉNDICE IV: INFORMACIÓN CARGADA EN EL MODELO**

**APÉNDICE IV.1: RECARGA POR INFILTRACIÓN**

	Intervalo de tiempo			ACUÍFERO DE RÍO VERDE				ACUÍFERO DE RÍO SECO			
	t <sub>i</sub>	t <sub>f</sub>	Nº días		Infiltración total	Infiltración Modelo (mm/día)		Infiltración total	Infiltración Modelo (mm/día)		
Oct-90	0	31	31	0	108840	108840	305	0	15000	15000	136
Nov-90	31	61	30	0	21768	21768	63	0	3000	3000	28
Dic-90	61	92	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Ene-91	92	123	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Feb-91	123	151	28	12509	21768	34277	106	3348	3000	6348	64
Mar-91	151	182	31	322476	21768	344244	965	90435	3000	93435	846
Abr-91	182	212	30	0	21768	21768	63	0	3000	3000	28
May-91	212	243	31	0	108840	108840	305	0	15000	15000	136
Jun-91	243	273	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
Jul-91	273	304	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Ago-91	304	335	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Sep-91	335	365	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
Oct-91	365	396	31	28876	108840	137716	386	0	15000	15000	136
Nov-91	396	426	30	0	21768	21768	63	0	3000	3000	28
Dic-91	426	457	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Ene-92	457	486	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Feb-92	486	517	29	0	21768	21768	65	0	3000	3000	29
Mar-92	517	548	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Abr-92	548	578	30	0	21768	21768	63	0	3000	3000	28
May-92	578	609	31	0	108840	108840	305	0	15000	15000	136
Jun-92	609	639	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
Jul-92	639	670	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Ago-92	670	701	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Sep-92	701	731	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
Oct-92	731	762	31	27977	108840	136817	384	5477	15000	20477	185
Nov-92	762	792	30	0	21768	21768	63	0	3000	3000	28
Dic-92	792	823	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Ene-93	823	854	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Feb-93	854	882	28	0	21768	21768	68	0	3000	3000	30
Mar-93	882	913	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Abr-93	913	943	30	0	21768	21768	63	0	3000	3000	28
May-93	943	974	31	0	108840	108840	305	0	15000	15000	136
Jun-93	974	1004	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
Jul-93	1004	1035	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Ago-93	1035	1066	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Sep-93	1066	1096	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
Oct-93	1096	1127	31	0	108840	108840	305	0	15000	15000	136
Nov-93	1127	1157	30	3228	21768	24996	72	0	3000	3000	28
Dic-93	1157	1188	31	0	21768	21768	61	0	3000	3000	27
Ene-94	1188	1219	31	28114	21768	49882	140	706	3000	3706	34
Feb-94	1219	1247	28	112421	21768	134189	416	40191	3000	43191	433
Mar-94	1247	1278	31	21779	21768	43547	122	0	3000	3000	27
Abr-94	1278	1308	30	0	21768	21768	63	0	3000	3000	28
May-94	1308	1339	31	0	108840	108840	305	0	15000	15000	136
Jun-94	1339	1369	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
Jul-94	1369	1400	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Ago-94	1400	1431	31	0	163260	163260	458	0	22500	22500	204
Sep-94	1431	1461	30	0	163260	163260	473	0	22500	22500	211
TOTAL			1461	557380	4005312	4562692	12991	140157	552000	692157	6383

Datos mensuales obtenidos por suma diaria del periodo considerado de estudio (valores en m<sup>3</sup>)

**APÉNDICE IV.2: BALANCE HÍDRICO GENERAL RESUMIDO**



**ACUÍFERO DE RÍO VERDE**

Años Hidrológicos

Valores en hm <sup>3</sup>									Var. Reservas	BALANCE
1990/1991	7.185	1.235	0.243	0.335	1.001	-8.127	-1.468	0.000	0.000	0.40
1991/1992	2.850	0.453	0.333	0.029	1.001	-9.733	-0.846	0.000	0.000	-5.91
1992/1993	3.268	0.404	0.284	0.028	1.001	-9.905	-0.425	0.000	0.000	-5.34
1993/1994	2.575	0.872	0.242	0.166	1.001	-8.017	-0.463	0.000	0.000	-3.62

Datos mensuales obtenidos por suma diaria del período considerado de estudio (valores en m<sup>3</sup>)

Oct-90	930579	161857	18804	0	108840	-715046	-160704	0	0	344330
Nov-90	878559	0	12598	0	21768	-528870	-107160	0	0	276895
Dic-90	588179	0	6361	0	21768	-338210	-214272	0	0	63827
Ene-91	404093	0	6402	0	21768	-339667	-42873	0	0	49723
Feb-91	420163	250725	5387	12509	21768	-257628	-93744	0	0	359180
Mar-91	1794621	822159	12388	322476	21768	-420732	-401760	0	0	2150919
Abr-91	889739	0	21537	0	21768	-633630	-174120	0	0	126294
May-91	403369	0	27881	0	108840	-721401	-214272	0	0	-395583
Jun-91	268272	0	28564	0	163260	-845040	-40200	0	0	-425144
Jul-91	218216	0	32530	0	163260	-1045444	-18755	0	0	-652193
Ago-91	188698	0	37422	0	163260	-1201374	0	0	0	-811996
Sep-91	202090	0	33501	0	163260	-1080000	0	0	0	-681160
Oct-91	452529	391167	24599	28876	108840	-783401	-200880	0	0	21731
Nov-91	215654	0	15770	0	21768	-565110	-147330	0	0	-459247
Dic-91	276048	0	12663	0	21768	-430468	-214272	0	0	-334259
Ene-92	197770	0	8694	0	21768	-347293	-160704	0	0	-279766
Feb-92	227232	11338	14587	0	21768	-397764	0	0	0	-122838
Mar-92	223819	0	25205	0	21768	-618419	-53568	0	0	-401195
Abr-92	252202	50914	38055	0	21768	-840870	-66960	0	0	-546891
May-92	212976	0	50762	0	108840	-1177597	-2697	0	0	-807716
Jun-92	254232	0	36512	0	163260	-1026210	0	0	0	-672206
Jul-92	167054	0	37930	0	163260	-1188323	0	0	0	-820079
Ago-92	178632	0	40648	0	163260	-1320879	0	0	0	-938339
Sep-92	192283	0	29586	0	163260	-1036560	0	0	0	-651431
Oct-92	239328	313216	405	27977	108840	-505610	-80352	0	0	103804
Nov-92	308016	0	-1890	0	21768	-397830	-53580	0	0	-123816
Dic-92	764526	0	1188	0	21768	-314340	-26784	0	0	446358
Ene-93	513001	0	6315	0	21768	-407278	-5363	0	0	128442
Feb-93	210600	0	12800	0	21768	-419160	-66976	0	0	-240968
Mar-93	224035	0	19640	0	21768	-566680	-107136	0	0	-408372
Abr-93	204250	70530	29733	0	21768	-761580	-4020	0	0	-439319
May-93	209650	20747	49990	0	108840	-1195825	-80352	0	0	-886951
Jun-93	166752	0	42629	0	163260	-1206930	0	0	0	-834289
Jul-93	158458	0	42275	0	163260	-1360838	0	0	0	-996846
Ago-93	141955	0	47599	0	163260	-1569065	0	0	0	-1216251
Sep-93	127440	0	33612	0	163260	-1199760	0	0	0	-875448
Oct-93	242784	36420	13619	0	108840	-535184	0	0	0	-133521
Nov-93	187704	204279	8851	3228	21768	-416880	-93750	0	0	-84799
Dic-93	258565	0	9892	0	21768	-342364	-2697	0	0	-66836
Ene-94	414641	377328	11036	28114	21768	-361522	-187488	0	0	303877
Feb-94	243734	126297	12114	112421	21768	-356720	-80360	0	0	79255
Mar-94	292162	127770	15676	21779	21768	-446586	-80352	0	0	-47783
Abr-94	228355	0	23620	0	21768	-633480	-18750	0	0	-378486
May-94	193838	0	30439	0	108840	-809844	0	0	0	-476727
Jun-94	164419	0	24257	0	163260	-760280	0	0	0	-408324
Jul-94	127958	0	31420	0	163260	-1037105	0	0	0	-714466
Ago-94	109037	0	35625	0	163260	-1312385	0	0	0	-1004463
Sep-94	113702	0	25296	0	163260	-1004610	0	0	0	-702361

**APÉNDICE IV.3: APORTACIONES DE CUENCAS Y FORMACIONES LATERALES**

VALORES miles o años	Litología dominante: Esquistos				Litología dominante: Cuarcitas			Litología dominante: Mármoles
	Bco. Itrabo	Rambra Torrecuevas	Bco. Gelibra	TOTAL	Afloramientos norte: distribuir en ambos contactos (este y oeste)	Afloramientos sur: distribuir en ambos contactos (este y oeste)	TOTAL	Contacto aluvial- mármoles
1990/1991	190537	95269	31756	317562	636083	424055	1060138	100416
1991/1992	153851	76926	25642	256419	293275	195517	488792	41220
1992/1993	133091	66546	22182	221819	260387	173591	433979	36772
1993/1994	111733	55867	18622	186222	509063	339375	848438	79281

Oct-90	8687	4344	1448	14479	90880	60587	151467	14714
Nov-90	5820	2910	970	9700	1739	1159	2898	0
Dic-90	2939	1469	490	4898	878	585	1463	0
Ene-91	2958	1479	493	4930	883	589	1472	0
Feb-91	2489	1244	415	4148	137503	91668	229171	22793
Mar-91	83821	41911	13970	139702	379162	252775	631936	62909
Abr-91	9950	4975	1658	16584	2972	1981	4954	0
May-91	12881	6440	2147	21468	3848	2565	6413	0
Jun-91	13197	6598	2199	21995	3942	2628	6570	0
Jul-91	15029	7514	2505	25048	4489	2993	7482	0
Ago-91	17289	8644	2881	28815	5164	3443	8607	0
Sep-91	15477	7739	2580	25796	4623	3082	7705	0
Oct-91	11365	5682	1894	18941	216759	144506	361264	35561
Nov-91	7286	3643	1214	12143	2176	1451	3627	0
Dic-91	5850	2925	975	9751	1748	1165	2913	0
Ene-92	4016	2008	669	6694	1200	800	2000	0
Feb-92	6739	3370	1123	11232	8198	5465	13663	1031
Mar-92	11645	5822	1941	19408	3478	2319	5797	0
Abr-92	16658	8329	2776	27763	32747	21831	54578	4629
May-92	23452	11726	3909	39087	7005	4670	11675	0
Jun-92	16869	8434	2811	28114	5039	3359	8398	0
Jul-92	17524	8762	2921	29206	5234	3490	8724	0
Ago-92	18779	9390	3130	31299	5609	3740	9349	0
Sep-92	13669	6834	2278	22781	4083	2722	6805	0
Oct-92	187	94	31	312	170901	113934	284835	28474
Nov-92	873	437	146	1455	261	174	435	0
Dic-92	549	274	91	915	164	109	273	0
Ene-93	2917	1459	486	4862	871	581	1452	0
Feb-93	5913	2957	986	9856	1766	1178	2944	0
Mar-93	9074	4537	1512	15123	2710	1807	4517	0
Abr-93	13737	6868	2289	22895	42574	28383	70957	6412
May-93	23095	11548	3849	38492	18215	12143	30359	1886
Jun-93	19695	9847	3282	32825	5883	3922	9805	0
Jul-93	19531	9765	3255	32551	5834	3889	9723	0
Ago-93	21991	10995	3665	36651	6569	4379	10948	0
Sep-93	15529	7764	2588	25881	4638	3092	7731	0
Oct-93	6292	3146	1049	10487	21745	14497	36242	3311
Nov-93	4089	2045	682	6815	112647	75098	187744	18571
Dic-93	4570	2285	762	7617	1365	910	2275	0
Ene-94	5099	2549	850	8498	207338	138225	345564	34303
Feb-94	5597	2798	933	9328	70561	47041	117602	11482
Mar-94	7242	3621	1207	12071	71856	47904	119760	11615
Abr-94	10913	5456	1819	18188	3260	2173	5433	0
May-94	14063	7031	2344	23438	4201	2800	7001	0
Jun-94	11207	5603	1868	18678	3347	2232	5579	0
Jul-94	14516	7258	2419	24194	4336	2891	7227	0
Ago-94	16459	8229	2743	27432	4916	3278	8194	0
Sep-94	11687	5843	1948	19478	3491	2327	5818	0



**Aportaciones laterales: Mármoles**

Nº días			Aportaciones por celda (9celdas), m**3/(día*celda)	Aportaciones por litología, m**3/mes
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>		
31.00	0.00	31.00	52.74	14714.23
30.00	31.00	61.00	0.00	0.00
31.00	61.00	92.00	0.00	0.00
31.00	92.00	123.00	0.00	0.00
28.00	123.00	151.00	90.45	22793.19
31.00	151.00	182.00	225.48	62908.70
30.00	182.00	212.00	0.00	0.00
31.00	212.00	243.00	0.00	0.00
30.00	243.00	273.00	0.00	0.00
31.00	273.00	304.00	0.00	0.00
31.00	304.00	335.00	0.00	0.00
30.00	335.00	365.00	0.00	0.00
31.00	365.00	396.00	127.46	35560.66
30.00	396.00	426.00	0.00	0.00
31.00	426.00	457.00	0.00	0.00
31.00	457.00	488.00	0.00	0.00
29.00	488.00	517.00	3.95	1030.74
31.00	517.00	548.00	0.00	0.00
30.00	548.00	578.00	17.14	4628.53
31.00	578.00	609.00	0.00	0.00
30.00	609.00	639.00	0.00	0.00
31.00	639.00	670.00	0.00	0.00
31.00	670.00	701.00	0.00	0.00
30.00	701.00	731.00	0.00	0.00
31.00	731.00	762.00	102.06	28474.21
30.00	762.00	792.00	0.00	0.00
31.00	792.00	823.00	0.00	0.00
31.00	823.00	854.00	0.00	0.00
28.00	854.00	882.00	0.00	0.00
31.00	882.00	913.00	0.00	0.00
30.00	913.00	943.00	23.75	6411.80
31.00	943.00	974.00	6.76	1886.10
30.00	974.00	1004.00	0.00	0.00
31.00	1004.00	1035.00	0.00	0.00
31.00	1035.00	1066.00	0.00	0.00
30.00	1066.00	1096.00	0.00	0.00
31.00	1096.00	1127.00	11.87	3310.95
30.00	1127.00	1157.00	68.78	18570.84
31.00	1157.00	1188.00	0.00	0.00
31.00	1188.00	1219.00	122.95	34302.52
28.00	1219.00	1247.00	45.56	11481.58
31.00	1247.00	1278.00	41.63	11615.49
30.00	1278.00	1308.00	0.00	0.00
31.00	1308.00	1339.00	0.00	0.00
30.00	1339.00	1369.00	0.00	0.00
31.00	1369.00	1400.00	0.00	0.00
31.00	1400.00	1431.00	0.00	0.00
30.00	1431.00	1461.00	0.00	0.00

**Aportaciones laterales: Cuarcitas-Afloramientos Sur**

N° días			Aportaciones por	
	₪	₪	celda y día (17celdas), m**3/(día*celda)	Aportaciones por litología, m**3/mes
31.00	0.00	31.00	114.97	60587
30.00	31.00	61.00	2.27	1159
31.00	61.00	92.00	1.11	585
31.00	92.00	123.00	1.12	589
28.00	123.00	151.00	192.58	91668
31.00	151.00	182.00	479.65	252775
30.00	182.00	212.00	3.89	1981
31.00	212.00	243.00	4.87	2565
30.00	243.00	273.00	5.15	2628
31.00	273.00	304.00	5.68	2993
31.00	304.00	335.00	6.53	3443
30.00	335.00	365.00	6.04	3082
31.00	365.00	396.00	274.20	144506
30.00	396.00	426.00	2.84	1451
31.00	426.00	457.00	2.21	1165
31.00	457.00	488.00	1.52	800
29.00	488.00	517.00	11.09	5465
31.00	517.00	548.00	4.40	2319
30.00	548.00	578.00	42.81	21831
31.00	578.00	609.00	8.86	4670
30.00	609.00	639.00	6.59	3359
31.00	639.00	670.00	6.62	3490
31.00	670.00	701.00	7.10	3740
30.00	701.00	731.00	5.34	2722
31.00	731.00	762.00	216.19	113934
30.00	762.00	792.00	0.34	174
31.00	792.00	823.00	0.21	109
31.00	823.00	854.00	1.10	581
28.00	854.00	882.00	2.47	1178
31.00	882.00	913.00	3.43	1807
30.00	913.00	943.00	55.65	28383
31.00	943.00	974.00	23.04	12143
30.00	974.00	1004.00	7.69	3922
31.00	1004.00	1035.00	7.38	3889
31.00	1035.00	1066.00	8.31	4379
30.00	1066.00	1096.00	6.06	3092
31.00	1096.00	1127.00	27.51	14497
30.00	1127.00	1157.00	147.25	75098
31.00	1157.00	1188.00	1.73	910
31.00	1188.00	1219.00	262.29	138225
28.00	1219.00	1247.00	98.83	47041
31.00	1247.00	1278.00	90.90	47904
30.00	1278.00	1308.00	4.26	2173
31.00	1308.00	1339.00	5.31	2800
30.00	1339.00	1369.00	4.38	2232
31.00	1369.00	1400.00	5.49	2891
31.00	1400.00	1431.00	6.22	3278
30.00	1431.00	1461.00	4.56	2327

**Aportaciones laterales: Cuarcitas- Afloramientos Norte**

Nº días			Aportaciones por	Aportaciones
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	celda y día (11celdas), m**3/(día*celda)	por litología, m**3/mes
31.00	0.00	31.00	266.51	90880
30.00	31.00	61.00	5.27	1739
31.00	61.00	92.00	2.57	878
31.00	92.00	123.00	2.59	883
28.00	123.00	151.00	446.44	137503
31.00	151.00	182.00	1111.91	379162
30.00	182.00	212.00	9.01	2972
31.00	212.00	243.00	11.28	3848
30.00	243.00	273.00	11.95	3942
31.00	273.00	304.00	13.16	4489
31.00	304.00	335.00	15.14	5164
30.00	335.00	365.00	14.01	4623
31.00	365.00	396.00	635.66	216759
30.00	396.00	426.00	6.59	2176
31.00	426.00	457.00	5.12	1748
31.00	457.00	488.00	3.52	1200
29.00	488.00	517.00	25.70	8198
31.00	517.00	548.00	10.20	3478
30.00	548.00	578.00	99.23	32747
31.00	578.00	609.00	20.54	7005
30.00	609.00	639.00	15.27	5039
31.00	639.00	670.00	15.35	5234
31.00	670.00	701.00	16.45	5609
30.00	701.00	731.00	12.37	4083
31.00	731.00	762.00	501.18	170901
30.00	762.00	792.00	0.79	261
31.00	792.00	823.00	0.48	164
31.00	823.00	854.00	2.56	871
28.00	854.00	882.00	5.73	1766
31.00	882.00	913.00	7.95	2710
30.00	913.00	943.00	129.01	42574
31.00	943.00	974.00	53.42	18215
30.00	974.00	1004.00	17.83	5883
31.00	1004.00	1035.00	17.11	5834
31.00	1035.00	1066.00	19.26	6569
30.00	1066.00	1096.00	14.06	4638
31.00	1096.00	1127.00	63.77	21745
30.00	1127.00	1157.00	341.35	112647
31.00	1157.00	1188.00	4.00	1365
31.00	1188.00	1219.00	608.03	207338
28.00	1219.00	1247.00	229.09	70561
31.00	1247.00	1278.00	210.72	71856
30.00	1278.00	1308.00	9.88	3260
31.00	1308.00	1339.00	12.32	4201
30.00	1339.00	1369.00	10.14	3347
31.00	1369.00	1400.00	12.72	4336
31.00	1400.00	1431.00	14.42	4916
30.00	1431.00	1461.00	10.58	3491

Aportaciones laterales: Bco. Gelibra

Nº días			Aportaciones por celda y día (2 celdas), m <sup>3</sup> /(día*celda)	Aportaciones por litología, m <sup>3</sup> /mes
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>		
31.00	0.00	31.00	23.35	1448
30.00	31.00	61.00	16.17	970
31.00	61.00	92.00	7.90	490
31.00	92.00	123.00	7.95	493
28.00	123.00	151.00	7.41	415
31.00	151.00	182.00	225.33	13970
30.00	182.00	212.00	27.64	1658
31.00	212.00	243.00	34.63	2147
30.00	243.00	273.00	36.66	2199
31.00	273.00	304.00	40.40	2505
31.00	304.00	335.00	46.48	2881
30.00	335.00	365.00	42.99	2580
31.00	365.00	396.00	30.55	1894
30.00	396.00	426.00	20.24	1214
31.00	426.00	457.00	15.73	975
31.00	457.00	488.00	10.80	669
29.00	488.00	517.00	19.37	1123
31.00	517.00	548.00	31.30	1941
30.00	548.00	578.00	46.27	2776
31.00	578.00	609.00	63.04	3909
30.00	609.00	639.00	46.86	2811
31.00	639.00	670.00	47.11	2921
31.00	670.00	701.00	50.48	3130
30.00	701.00	731.00	37.97	2278
31.00	731.00	762.00	0.50	31
30.00	762.00	792.00	2.43	146
31.00	792.00	823.00	1.48	91
31.00	823.00	854.00	7.84	486
28.00	854.00	882.00	17.60	986
31.00	882.00	913.00	24.39	1512
30.00	913.00	943.00	38.16	2289
31.00	943.00	974.00	62.08	3849
30.00	974.00	1004.00	54.71	3282
31.00	1004.00	1035.00	52.50	3255
31.00	1035.00	1066.00	59.12	3665
30.00	1066.00	1096.00	43.14	2588
31.00	1096.00	1127.00	16.91	1049
30.00	1127.00	1157.00	11.36	682
31.00	1157.00	1188.00	12.29	762
31.00	1188.00	1219.00	13.71	850
28.00	1219.00	1247.00	16.66	933
31.00	1247.00	1278.00	19.47	1207
30.00	1278.00	1308.00	30.31	1819
31.00	1308.00	1339.00	37.80	2344
30.00	1339.00	1369.00	31.13	1868
31.00	1369.00	1400.00	39.02	2419
31.00	1400.00	1431.00	44.24	2743
30.00	1431.00	1461.00	32.46	1948

**Aportaciones Laterales: Rbla.Torrecuevas**

N° días	Aportaciones por celda y día (1 celda), m**3/(día*celda)		Aportaciones por litología, m**3/mes	
	€	€		
31.00	0.00	31.00	140.12	4344
30.00	31.00	61.00	97.00	2910
31.00	61.00	92.00	47.40	1469
31.00	92.00	123.00	47.71	1479
28.00	123.00	151.00	44.44	1244
31.00	151.00	182.00	1351.95	41911
30.00	182.00	212.00	165.84	4975
31.00	212.00	243.00	207.76	6440
30.00	243.00	273.00	219.95	6598
31.00	273.00	304.00	242.40	7514
31.00	304.00	335.00	278.85	8644
30.00	335.00	365.00	257.96	7739
31.00	365.00	396.00	183.30	5682
30.00	396.00	426.00	121.43	3643
31.00	426.00	457.00	94.36	2925
31.00	457.00	488.00	64.78	2008
29.00	488.00	517.00	116.20	3370
31.00	517.00	548.00	187.82	5822
30.00	548.00	578.00	277.63	8329
31.00	578.00	609.00	378.26	11726
30.00	609.00	639.00	281.14	8434
31.00	639.00	670.00	282.64	8762
31.00	670.00	701.00	302.89	9390
30.00	701.00	731.00	227.81	6834
31.00	731.00	762.00	3.02	94
30.00	762.00	792.00	14.55	437
31.00	792.00	823.00	8.85	274
31.00	823.00	854.00	47.05	1459
28.00	854.00	882.00	105.60	2957
31.00	882.00	913.00	146.35	4537
30.00	913.00	943.00	228.95	6868
31.00	943.00	974.00	372.50	11548
30.00	974.00	1004.00	328.25	9847
31.00	1004.00	1035.00	315.01	9765
31.00	1035.00	1066.00	354.69	10995
30.00	1066.00	1096.00	258.81	7764
31.00	1096.00	1127.00	101.48	3146
30.00	1127.00	1157.00	68.15	2045
31.00	1157.00	1188.00	73.71	2285
31.00	1188.00	1219.00	82.24	2549
28.00	1219.00	1247.00	99.94	2798
31.00	1247.00	1278.00	116.81	3621
30.00	1278.00	1308.00	181.88	5456
31.00	1308.00	1339.00	226.82	7031
30.00	1339.00	1369.00	186.78	5603
31.00	1369.00	1400.00	234.13	7258
31.00	1400.00	1431.00	265.47	8229
30.00	1431.00	1461.00	194.78	5843



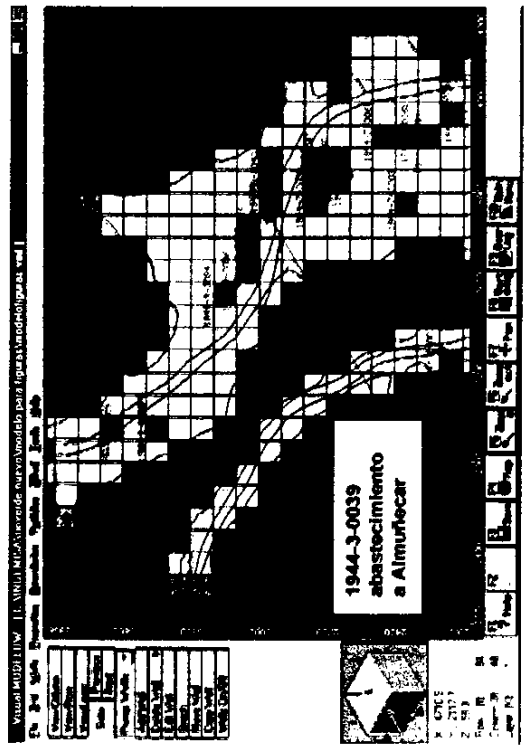
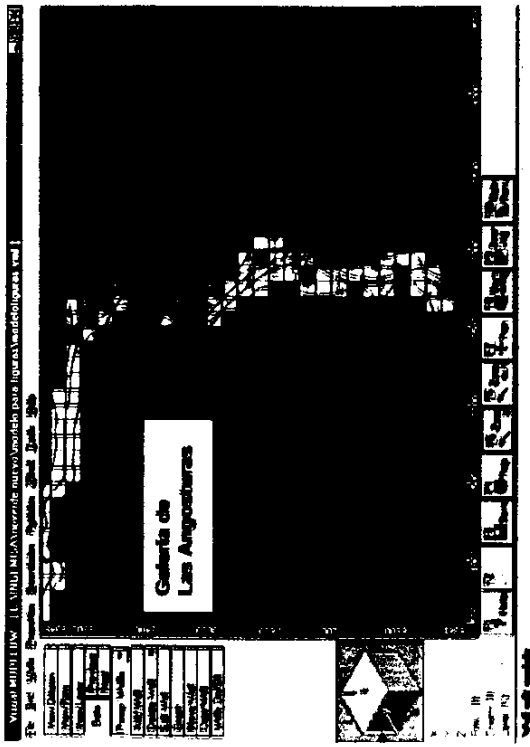
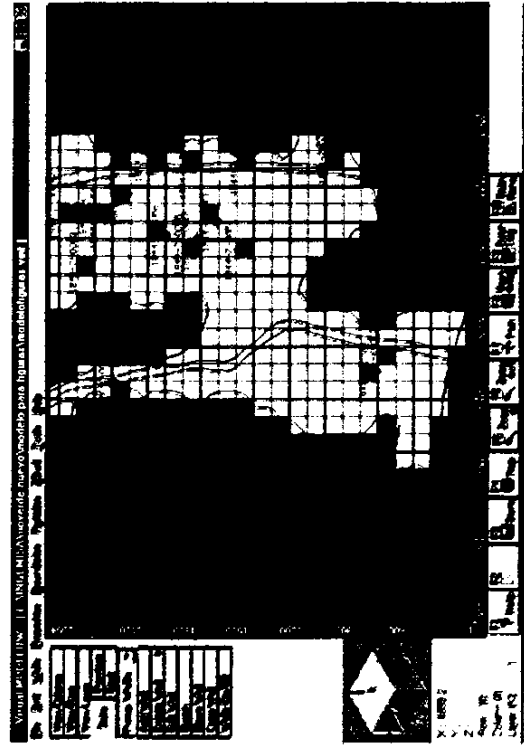
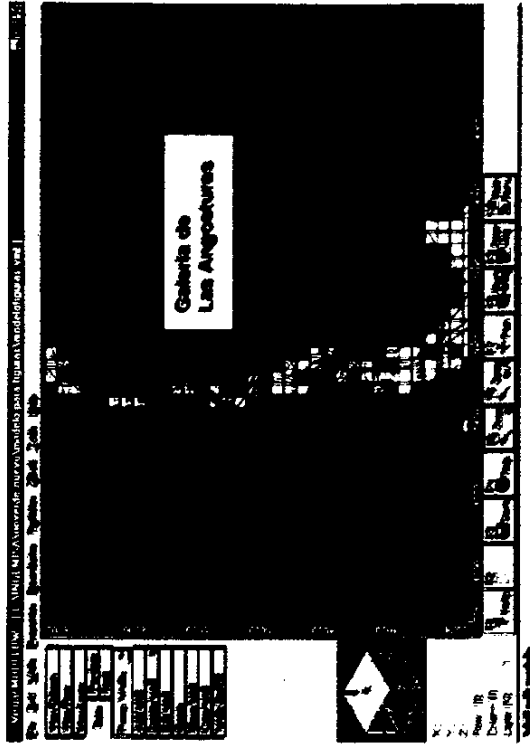
**Aportaciones Laterales Bco. Itrabo**

Nº días	Aportaciones laterales		Aportaciones por celda y día (1 celda), m <sup>3</sup> /(día*celda)	Aportaciones por litología, m <sup>3</sup> /mes
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>		
31.00	0.00	31.00	280.24	8687
30.00	31.00	61.00	194.01	5820
31.00	61.00	92.00	94.80	2939
31.00	92.00	123.00	95.41	2958
28.00	123.00	151.00	88.89	2489
31.00	151.00	182.00	2703.91	83821
30.00	182.00	212.00	331.68	9950
31.00	212.00	243.00	415.51	12881
30.00	243.00	273.00	439.89	13197
31.00	273.00	304.00	484.80	15029
31.00	304.00	335.00	557.70	17289
30.00	335.00	365.00	515.91	15477
31.00	365.00	396.00	366.60	11365
30.00	396.00	426.00	242.87	7286
31.00	426.00	457.00	188.72	5850
31.00	457.00	488.00	129.56	4016
29.00	488.00	517.00	232.39	6739
31.00	517.00	548.00	375.63	11645
30.00	548.00	578.00	555.25	16658
31.00	578.00	609.00	756.52	23452
30.00	609.00	639.00	562.29	16869
31.00	639.00	670.00	565.27	17524
31.00	670.00	701.00	605.79	18779
30.00	701.00	731.00	455.62	13669
31.00	731.00	762.00	6.04	187
30.00	762.00	792.00	29.11	873
31.00	792.00	823.00	17.70	549
31.00	823.00	854.00	94.11	2917
28.00	854.00	882.00	211.19	5913
31.00	882.00	913.00	292.71	9074
30.00	913.00	943.00	457.89	13737
31.00	943.00	974.00	745.01	23095
30.00	974.00	1004.00	656.49	19695
31.00	1004.00	1035.00	630.03	19531
31.00	1035.00	1066.00	709.38	21991
30.00	1066.00	1096.00	517.62	15529
31.00	1096.00	1127.00	202.96	6292
30.00	1127.00	1157.00	136.31	4089
31.00	1157.00	1188.00	147.43	4570
31.00	1188.00	1219.00	164.48	5099
28.00	1219.00	1247.00	199.88	5597
31.00	1247.00	1278.00	233.62	7242
30.00	1278.00	1308.00	363.75	10913
31.00	1308.00	1339.00	453.63	14063
30.00	1339.00	1369.00	373.56	11207
31.00	1369.00	1400.00	468.27	14516
31.00	1400.00	1431.00	530.93	16459
30.00	1431.00	1461.00	389.56	11687

**APÉNDICE IV.4: BOMBEO**



**APÉNDICE IV.4.1: Información general y emplazamiento de pozos**



Obs.: puntos rojos, pozos de bombeo (extracciones); puntos verdes, aportaciones de formaciones y cuencas laterales (entradas)

Figura de Apéndice IV: Ubicación de los pozos de bombeo







septiembre	Total	N° ITGE simple	USO	Uso (Código)	X Itge original	Y Itge original	X (Lambert)	Y (Lambert)	CUENCA	SISACUI	MUNICIPIO	COTA	NATURALE	PROFUN	UTILAGUA
11449	61494	17	Agricultura	2			600425	242075	6	0	17	62.53	1		2
8716	60378	19	Agricultura	2			600350	241900	6	0	17	58.13	1		2
34491	207482	20	Agricultura	2			600375	241850	6	0	17	57.56	1		2
15831	88836	22	Agricultura	2			600250	241300	6	0	17	49.96	4		2
9535	92141	23	Agricultura	2	438941	4069163	600200	241075	6	0	17	48.87	4	30	2
5716	31988	24	Agricultura	2	438990	4069088	600250	241000	6	0	17	45.63	1		2
21086	116881	25	Agricultura	2	438889	4068863	600150	240875	6	0	17	44.78	4	29.8	2
15801	92053	27	Agricultura	2			600025	240575	6	0	17	41.93	1	42.3	2
16027	106077	29	Agricultura	2	438937	4068613	600200	240525	6	0	17	40.41	4	40	2
14285	79187	30	Agricultura	2	438911	4068514	600175	240425	6	0	17	38.63	4	21.8	2
35434	216946	34	Agricultura	4			600400	239900	6	0	17	30.39	1	45	4
4	13940	36	Agricultura	2			600425	239800	6	0	17	25	1	31.18	2
4605	26414	37	Agricultura	2			600500	239700	6	0	17	29.77	1	53.8	2
6993	46091	38	Agricultura	2			600575	239650	6	0	17	28.53	1	50	2
237672	2041346	39	Abastecimiento	C			600650	239575	6	0	17	28.09	1	44.1	C
51288	321492	40	Agricultura	2			600775	239500	6	0	17	25.2	1	42	2
3223	21267	41	Agricultura	2	438931	4067789	600200	239700	6	0	17	25.65	1	38.65	2
16351	106963	45	Agricultura	0			600000	240400	6	FB	17	80	1		0
9691	62488	48	Agricultura	2			600050	240900	6	FB	17	90	1	44	2
35070	196112	50	Agricultura	2			600300	241550	6	FB	17	100	1	35	2
444	3714	51	Agricultura	2			600300	241300	6	FB	17	100	1	33	2
21024	232943	53	Agricultura	0			600150	241200	6	FB	17	46.78	1		0
6406	43164	3	Agricultura	2			600450	238975	6	0	17	15.1	1		2
152093	884549	8	Abastecimiento	E			600700	238600	6	0	17	14.45	1	51	E
61894	414367	9	Abastecimiento	E			600850	238550	6	0	17	12.62	1	45	E
128	1380	11	Agricultura	2			600900	238375	6	0	17	13.57	4	13	2
3049	33228	12	Agricultura	2			600800	238400	6	0	17	12.51	1	30	2
8473	61433	13	Agricultura	2			600300	238350	6	0	17	10.45	4		2
571	6489	18	Agricultura	2			600575	237925	6	0	17	8.19	4		2
1338	9128	34	Abastecimiento	E			600425	237450	6	0	17	3.11	1	6	E
22512	116394	39	Agricultura	2	439128	4067388	600400	239300	6	0	17	20	1	52	2
39790	277498	40	Agricultura	2			600750	239250	6	0	17	22.34	1	47	2
4970	38164	51	Agricultura	2			600350	238200	6	FB	17	9.54	1	28	2
26408	176736	52	Agricultura	2			600150	238150	6	FB	17	10	9	36	2
1075	12263	54	Agricultura	0			600625	238775	6	FB	17	15.94	1	56	0
24871	160081	55	Agricultura	2			600300	238400	6	FB	17	10	1	30	2
5053	21948	56	Agricultura	2			600400	238500	6	FB	17	11.07	1	45	2
27915	229811	57	Agricultura	2			600650	239150	6	FB	17	15	1	58	2
7222	49419	58	Agricultura	2			600700	239300	6	FB	17	15	1	52	2
54938	328365	59	Agricultura	2			600650	239200	6	FB	17	21.19	1	30	2
14080	105281	60	Agricultura	2			600700	239200	6	FB	17	15	1		2
35804	216546	61	Agricultura	2			600700	238800	6	FB	17	15	1		2
23018	162718	64	Abastecimiento	E			600675	238200	6	FB	17	20	1	35	E
0	0	65	Agricultura	2			600600	238300	6	FB	17	20	1	49	2

**CAPTACIONES, DATOS DEL FIGE PROCEDENTES DE NOTAS TÉCNICAS**

Extracciones (hm3)	TIPO	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	TOTAL
1985-86	Medio	0.701	0.495	0.238	0.254	0.231	0.273	0.539	0.820	1.018	1.350	1.636	1.369	8.92
1986-87	Seco	0.578	0.493	0.293	0.269	0.180	0.247	0.416	0.740	0.789	1.179	1.524	1.203	7.91
1987-88	Medio	0.620	0.391	0.239	0.243	0.265	0.605	0.717	0.870	1.295	1.662	1.742	1.443	10.09
1988-89	Medio	0.877	0.683	0.423	0.416	0.276	0.422	0.599	0.877	1.033	1.398	1.660	1.385	10.05
1989-90	Húmedo	0.760	0.579	0.350	0.341	0.253	0.388	0.518	0.741	1.186	1.557	1.789	1.504	9.96
1990-91	Seco	0.737	0.542	0.346	0.350	0.266	0.437	0.659	0.745	0.979	1.293	1.490	1.258	9.10
1991-92	Seco	0.868	0.607	0.351	0.339	0.245	0.424	0.653	1.069	0.962	1.288	1.506	1.265	9.58
<b>Media</b>		<b>0.73</b>	<b>0.54</b>	<b>0.32</b>	<b>0.32</b>	<b>0.25</b>	<b>0.40</b>	<b>0.59</b>	<b>0.84</b>	<b>1.04</b>	<b>1.39</b>	<b>1.62</b>	<b>1.35</b>	<b>9.37</b>

Pp. Cázulas (mm)	TIPO	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	TOTAL
1985-86	Medio	0	129	11	348.4	99.5	13	48	0	3.5	1	31.1	12.7	697.20
1986-87	Seco	106.6	51.1	7.7	66.6	44.4	12.1	40.6	26.4	3.6	0	0	1	360.10
1987-88	Medio	82.1	53.2	142.6	29.8	82.1	22.7	56.8	35.2	22.5	0	0	96.3	623.30
1988-89	Medio	121.2	59.2	1.5	75.6	0	16.7	100.4	12.9	1.5	5	0	12.9	406.90
1989-90	Húmedo	84.9	365.4	210.1	13.8	83.9	153.4	15	0	14.4	2	0	65.7	1008.60
1990-91	Seco	111.7	23.8	19.2	20.2	43.8	38.2	39.3	0	67.2	0	0	24.7	388.10
1991-92	Seco	116.7	14.8	10.5	1.9	27.3	42	70.5	23.8	0	0	1.5	0	309.00
<b>Media periodo</b>		<b>89.03</b>	<b>99.50</b>	<b>57.51</b>	<b>79.47</b>	<b>54.43</b>	<b>42.59</b>	<b>52.94</b>	<b>14.04</b>	<b>16.10</b>	<b>1.14</b>	<b>4.66</b>	<b>30.47</b>	<b>541.89</b>

**APÉNDICE IV.4.2: Datos de bombeo de 1985/86-1991/92**



Start	Stop	Mes	Las	1944-3-0017	1944-3-0019	1944-3-0020	1944-3-0022	1944-3-0023	1944-3-0024	1944-3-0025	1944-3-0027	1944-3-0029	1944-3-0030	1944-3-0034	1944-3-0036
0	31	Oct-85	Angosturas	-1728	-417	-1355	-137	0	-132	-280	-167	-131	-118	-432	0
31	61	Nov-85		-12960	0	0	-137	0	0	-147	-167	-131	-118	-432	0
61	92	Dic-85		-12960	0	0	-31	-88	-6	-147	-50	-43	-30	-149	-18
92	123	Ene-86		-12960	-11	-3	-33	-107	-16	-139	-57	-64	-38	-144	-26
123	151	Feb-86		-21600	-11	-2	-28	-115	-26	-87	-50	-87	-53	-108	-38
151	182	Mar-86		-17280	-5	-9	-34	-65	-13	-143	-43	-50	-53	-133	-13
182	212	Abr-86		-14688	-20	-41	-151	-221	-56	-286	-182	-154	-158	-358	-66
212	243	May-86		-12096	-215	-791	-244	-445	-104	-531	-302	-363	-227	-660	-111
243	273	Jun-86		-6480	-356	-1330	-311	-524	-139	-707	-388	-513	-278	-877	-148
273	304	Jul-86		-864	-499	-1759	-414	-459	-161	-905	-530	-564	-280	-1205	-77
304	335	Ago-86		-864	-616	-2112	-510	-398	-182	-1091	-663	-612	-282	-1513	-1
335	365	Sep-86		-893	-583	-1841	-448	-348	-167	-955	-564	-516	-249	-1297	0
365	396	Oct-86		-2582	-417	-550	-137	-98	-94	-280	-167	-131	-118	-432	0
396	426	Nov-86		-9418	-347	-458	-125	-106	-84	-254	-153	-131	-122	-396	0
426	457	Dic-86		-13262	0	0	-65	-146	-30	-123	-85	-127	-141	-215	-88
457	488	Ene-87		-17150	0	0	-59	-134	-26	-109	-76	-114	-128	-185	-78
488	516	Feb-87		-20866	0	0	-28	-73	-1	-38	-20	-28	-42	-29	-16
516	547	Mar-87		-22039	0	0	-44	-89	-6	-52	-55	-73	-67	-57	-25
547	577	Abr-87		-19989	0	0	-161	-205	-41	-149	-179	-230	-151	-152	-86
577	608	May-87		-15470	0	0	-289	-395	-121	-345	-218	-443	-323	-279	-52
608	638	Jun-87		-5473	0	0	-359	-389	-96	-334	-243	-400	-376	-259	-97
638	669	Jul-87		-720	0	-1761	-401	-418	-103	-363	-279	-429	-400	-286	-75
669	700	Ago-87		-216	0	-1385	-364	-619	-169	-565	-406	-650	-535	-474	0
700	730	Sep-87		-1046	0	-1316	-345	-586	-144	-519	-350	-650	-501	-408	0
730	761	Oct-87		-4142	0	-509	-158	-174	-64	-209	-155	-250	-244	-175	0
761	791	Nov-87		-6128	0	-161	-55	-179	-41	-130	-81	-93	-122	-142	0
791	822	Dic-87		-11137	0	-49	-16	-79	-13	-47	-28	-39	-38	-69	0
822	853	Ene-88		-19504	0	0	-19	-60	-11	-26	-31	-39	-43	-84	0
853	882	Feb-88		-16125	0	0	-51	-126	-2	-72	-56	-34	-52	-132	0
882	913	Mar-88		-12500	0	-57	-170	-315	-72	-220	-167	-215	-249	-504	0
913	943	Abr-88		-10490	0	-42	-246	-334	-112	-248	-269	-252	-234	-684	-82
943	974	May-88		-7299	0	-880	-229	-446	-117	-368	-273	-347	-287	-912	-99
974	1004	Jun-88		-3089	0	-1888	-385	-616	-131	-512	-392	-475	-442	-1062	-73
1004	1035	Jul-88		0	0	-2533	-456	-347	-155	-769	-567	-561	-368	-1551	-12
1035	1066	Ago-88		0	0	-2063	-596	-112	-233	-1131	-722	-486	-494	-1711	0
1066	1096	Sep-88		0	0	-1444	-719	-73	-276	-986	-614	-401	-720	-1347	0

1944-3-0037	1944-3-0038	1944-3-0039	1944-3-0040	1944-3-0041	1944-3-0045	1944-3-0048	1944-3-0050	1944-3-0051	1944-3-0053	1944-7-0003	1944-7-0008	1944-7-0009	1944-7-0011	1944-7-0012
-35	-53	-6641	-477	-51	-220	-232	-316	0	-130	-62	-1439	0	0	-78
-43	-53	-6641	-590	-35	-220	-232	-316	0	-130	-109	-1439	0	0	-78
-15	-79	-2585	-374	-25	-58	-245	-73	-2	-93	-23	-1	-646	0	-139
-8	-66	-2585	-360	-24	-63	-236	-91	-2	-81	-32	-89	-767	0	-157
-23	-23	-2576	-282	-14	-56	-137	-94	-3	-37	-39	-491	-1016	0	-169
-1	-7	-2571	-67	-14	-12	-150	-101	-11	-52	-40	-1162	-968	0	-85
-7	-35	-2691	-49	-72	-31	-534	-448	-23	-139	-112	-2315	-1167	0	-125
-58	-124	-2559	-699	-87	-330	-795	-658	-60	-344	-167	-2548	-1746	0	-134
-94	-188	-2527	-1169	-97	-546	-984	-809	-88	-492	-213	-2740	-2165	0	-141
-135	-210	-3507	-1463	-118	-759	-1317	-976	-45	-613	-269	-5000	-2758	0	-150
-173	-231	-4313	-1706	-135	-958	-1630	-1113	-6	-726	-316	-3246	-3246	0	-157
-173	-196	-4779	-1460	-118	-811	-1351	-980	-5	-627	-265	-5983	-2597	0	-144
-35	-53	-6641	-477	-51	-220	-232	-316	0	-130	-62	-1439	0	0	-78
-34	-48	-6206	-438	-51	-205	-232	-287	0	-119	-58	-1252	0	0	-96
-33	-26	-4464	-282	-47	-128	0	-138	0	-60	-43	-39	0	0	-166
-27	-23	-4301	-250	-40	-117	0	-118	0	-51	-42	-55	-18	0	-167
0	-3	-3456	-83	-5	-40	0	-43	0	0	-33	-160	-113	0	-171
-8	-12	-3138	-183	-26	-85	0	-76	0	0	-42	-454	-371	0	-150
-34	-45	-2260	-513	-84	-242	0	-312	0	-189	-74	-1649	-1117	0	-90
-55	-97	-3006	-1064	-76	-671	0	-685	0	-408	-138	-1962	-1188	0	-91
-62	-122	-5526	-842	-55	-217	0	-242	-1	-178	-126	-1810	-1152	0	-69
-69	-264	-6634	-1134	-66	-995	0	-1001	-1	-1088	-159	-3555	-1870	0	-86
-111	-244	-7018	-1846	-93	-749	0	-1057	-1	-1292	-240	-7821	-3624	0	-130
-93	-185	-7871	-1401	-112	-673	0	-916	-48	-1100	-261	-5869	-1873	0	-104
-79	-101	-7572	-608	-46	-205	0	-428	-30	-381	-101	-1554	-603	0	-253
-56	-52	-6347	-415	-39	-158	0	-204	-19	-170	-117	-37	-28	0	-129
-17	-5	-5396	-88	-22	-53	0	-80	-6	-56	-12	-3	0	0	-196
-39	-2	-5022	-115	-7	-29	0	-52	-3	-249	-16	-259	0	0	-206
-53	-6	-515	-162	-17	-87	0	-171	-19	-383	-95	-4446	0	0	-121
-83	-63	0	-843	-52	-279	-1	-372	-52	-1105	-208	-6486	0	0	-129
-66	-147	0	-905	-58	-435	-80	-609	-74	-1729	-184	-7061	0	0	-100
-117	-114	0	-1263	-82	-544	-97	-785	-80	-1650	-161	-5682	-1175	0	-95
-135	-266	-4737	-1629	-77	-797	-97	-1009	-33	-1907	-176	-6991	-1608	0	-142
-151	-294	-7653	-1882	-111	-818	-216	-1134	-5	-1110	-247	-8338	-2592	0	-117
-204	-278	-7702	-2037	-115	-803	-26	-1234	0	-431	-237	-8420	-3031	0	-106
-175	-234	-7767	-1961	-107	-727	-1	-1314	0	-74	-237	-5590	-2134	0	-144

1944-7-0013	1944-7-0018	1944-7-0034	1944-7-0039	1944-7-0040	1944-7-0051	1944-7-0052	1944-7-0054	1944-7-0055	1944-7-0056	1944-7-0057	1944-7-0058	1944-7-0059	1944-7-0060	1944-7-0061
-121	-60	0	-262	-274	-264	-3529	0	-370	-56	-415	-172	-694	-279	-296
-121	-45	0	-171	-136	-3	-1176	0	-119	0	-415	0	-694	-279	-296
-10	0	0	-59	-73	-2	-103	0	-15	0	-417	-21	-188	-250	0
-39	-7	0	-44	-95	-18	-131	0	0	0	-392	-11	-198	-290	-66
-58	-15	0	-47	-98	-39	-144	0	0	0	-248	-8	-202	-287	-51
-42	-9	0	-49	-39	-47	-148	0	-109	0	-296	-5	-134	-192	-101
-168	-43	0	-179	-183	-184	-487	0	-480	0	-830	-39	-595	-605	-353
-220	-72	0	-298	-314	-334	-577	0	-904	-60	-1197	-86	-938	-778	-701
-257	-95	-21	-395	-409	-443	-651	0	-1252	-109	-1500	-133	-1221	-921	-988
-271	-70	-390	-608	-531	-420	-716	0	-1613	-159	-1648	-215	-1452	-1016	-1344
-283	-50	-509	-808	-631	-399	-785	0	-1909	-200	-1786	-215	-1669	-1105	-1678
-240	-44	-69	-699	-523	-328	-657	0	-1601	-171	-1512	-222	-1416	-940	-1402
-69	-13	0	-262	-91	-42	-144	0	-370	-56	-415	-107	-404	-279	-296
-62	-12	0	-241	-97	-34	-132	0	-331	-48	-381	0	-396	-271	-265
-33	-9	0	-107	-121	-5	-53	0	-74	0	-162	-5	-363	-215	-59
-30	-8	0	-99	-107	-7	-50	0	-96	0	-167	0	-339	-201	-58
-7	-5	0	-24	-37	-27	-31	0	-247	-2	-203	0	-110	-106	-52
-24	-7	0	-49	-81	-52	-110	0	-327	-6	-295	-32	-213	-161	-97
-83	-17	0	-131	-214	-149	-355	0	-588	-18	-611	-51	-530	-335	-241
-213	-32	0	-274	-318	-283	-601	0	-1005	-10	-1322	-107	-1105	-509	-454
-182	-22	0	-388	-271	-232	-201	0	-1140	-48	-1406	-177	-847	-247	-533
-222	-26	-242	-443	-363	-296	-879	0	-1282	-77	-1345	-193	-1092	-289	-743
-319	-37	-342	-578	-586	-464	-1104	0	-1628	-149	-1195	-193	-1689	-391	-1255
-250	-29	-192	-412	-462	-291	-728	0	-1285	-115	-423	-200	-1444	-405	-915
-83	-13	0	-187	-215	-88	-190	0	-357	-26	-160	-54	-649	-215	-248
-49	-12	0	-155	-142	-18	-154	0	-44	0	-314	0	-476	-174	-66
-5	-4	0	-26	-29	-19	-16	0	0	0	-108	0	-47	-46	-19
-8	-13	0	-41	-34	-1	-31	0	0	0	-208	0	-117	-74	-35
-21	-13	0	-57	-77	-87	-37	0	-14	0	-249	-11	-309	-120	-70
-193	-28	0	-287	-278	-199	-292	0	-153	-1	-851	-64	-899	-268	-179
-196	-25	0	-292	-339	-201	-281	0	-766	-51	-959	0	-1032	-251	-710
-231	-34	0	-345	-375	-293	-562	0	-423	-66	-1208	-232	-1252	-326	-885
-296	-52	0	-521	-523	-380	-843	0	-334	-99	-1386	-300	-1592	-390	-1198
-324	-35	-53	-800	-738	-366	-692	0	-553	-115	-1750	-319	-1821	-385	-1627
-259	-13	-43	-1075	-766	-305	-656	0	-1048	-114	-1985	-319	-1998	-434	-1831
-308	-15	0	-1088	-670	-232	-1109	0	-441	-107	-1862	-330	-2000	-448	-1519

1944-7-0064	1944-7-0065	1944-7-0066	1944-3-0001	1944-3-0004	1944-3-0006	1944-3-0007	1944-3-0008	1944-3-0009	1944-3-0010	1944-3-0011	1944-3-0014	1944-3-0015	1944-3-0016	1944-3-0055
-331	0	-350	-26	-25	-270	-53	-36	-7	0	-149	0	-8	-56	0
-295	0	-350	-9	-25	-60	-53	-36	-7	0	-97	0	-8	-56	0
-286	0	-77	-9	-25	-58	-53	-36	-7	0	-93	0	-8	-56	0
-299	0	-127	-9	-37	-58	-46	-41	-6	0	0	0	-19	-70	0
-325	0	-152	-10	-50	-64	-18	-38	-3	0	0	0	-40	-82	0
-373	0	-128	-9	-33	-58	-38	-30	-8	-33	-93	0	-9	-34	0
-387	0	-477	-9	-102	-270	-118	-94	-19	-35	-97	0	-11	-86	0
-499	0	-800	-26	-104	-270	-133	-123	-26	-33	-149	0	-24	-113	0
-661	0	-1066	-27	-109	-270	-176	-195	-43	0	-154	0	-56	-181	0
-640	0	-1499	-26	-120	-270	-213	-207	-43	0	-235	0	-43	-211	0
-646	0	-1906	-26	-145	-270	-304	-238	-45	0	-235	0	-6	-295	0
-673	0	-1595	-27	-96	-270	-250	-153	-37	0	-154	0	-6	-193	0
-331	0	-350	-26	-68	-164	-99	-104	-33	0	-149	0	-7	-125	0
-470	0	-324	-9	-63	-60	-59	-98	-30	0	-97	0	-7	-125	0
-73	0	-148	-9	-26	-58	-57	-30	-7	0	-93	0	-8	-59	0
-73	0	-143	-24	-25	0	-31	-37	-9	0	0	0	-8	-32	0
-264	0	-103	-27	-26	0	-31	-36	-9	0	0	0	-8	-33	0
-239	0	-154	-24	-19	0	-72	-29	-4	0	0	0	-7	-5	0
-247	0	-331	-25	-29	-192	-84	-46	-12	0	0	0	-7	-40	0
-239	0	-937	-122	-75	-186	-151	-125	-35	0	-70	0	-6	-146	0
-582	0	-590	-126	-112	-192	-222	-177	-44	0	-121	0	-6	-223	0
-763	0	-854	-122	-143	-348	-260	-205	-55	0	-187	0	-5	-232	0
-380	0	-1500	-122	-140	-348	-235	-200	-53	0	-210	0	-5	-205	0
-671	0	-1082	-126	-142	-348	-145	-188	-43	0	-72	0	-4	-200	0
-377	0	-325	-24	-9	-70	-145	-42	0	0	-70	0	-5	-66	0
-167	0	-371	-8	-3	-60	-101	-53	-2	0	-24	0	-4	-84	0
-146	0	-110	-8	-1	-29	-12	-5	0	0	-23	0	-7	-17	0
-172	0	-62	-63	-24	0	-4	-3	0	0	-19	0	-8	-42	0
-144	0	-119	-63	-6	0	-41	-19	-5	0	-20	0	-7	-56	0
-361	0	-586	-63	-39	-87	-133	-83	-20	0	-35	0	-7	-56	0
-373	0	-925	-126	-71	-135	-129	-90	-17	0	-29	0	-7	-62	0
-361	0	-930	-126	-107	-139	-174	-119	-31	-84	-28	0	-7	-82	0
-881	0	-1476	-168	-167	-144	-268	-185	-56	-121	-29	0	-7	-127	0
-1154	0	-2143	-163	-193	-232	-297	-221	-39	0	-93	0	-5	-163	0
-575	0	-3022	-163	-200	-232	-291	-245	-39	0	-187	0	-2	-178	0
-1016	0	-1625	-168	-148	-240	-265	-211	-17	0	-193	0	0	-186	0

1944-3-0056	1944-3-0057	1944-3-0058	1944-3-0059	1944-3-0060	1944-3-0061	1944-3-0062	1944-3-0063	1944-3-0064	1944-3-0065	1944-2-0001	1944-2-0002	1944-2-0022	1944-2-0023	1944-2-0024
-53	-111	-195	-134	-132	-67	-95	0	-88	0	-17	-14	-21	-26	-157
-53	-111	-154	-138	-132	-67	-97	0	-88	0	-17	-7	-21	-26	0
-53	-111	-153	-138	-132	-67	-95	0	-88	0	-19	-4	0	-2	0
-53	-100	-144	-137	-166	-69	-74	0	-83	0	-20	-4	-14	-9	-35
-25	-46	-97	-130	-45	-51	-5	0	-47	0	-18	-6	-9	-22	-74
-43	-120	-140	-118	-113	-55	-80	0	-71	0	-13	-4	-11	-22	-78
-134	-414	-369	-127	-351	-170	-229	0	-220	0	-25	-12	-51	-94	-115
-171	-466	-463	-128	-450	-217	-288	0	-397	0	-33	-15	-57	-126	-111
-277	-616	-658	-130	-733	-351	-458	0	-450	-211	-40	-17	-63	-152	-109
-311	-754	-744	-133	-800	-403	-495	0	-549	-204	-56	-19	-44	-126	-82
-396	-1090	-939	-141	-989	-528	-603	-101	-707	-204	-73	-21	-25	-99	-53
-396	-926	-787	-155	-698	-344	-362	-300	-723	-211	-65	-19	-25	-89	-50
-167	-217	-408	-67	-434	-115	-223	-279	-237	0	-17	-9	-21	-26	-33
-35	-140	-408	-67	-155	-159	-223	-116	0	0	-14	-9	-22	-31	-39
0	-169	-153	-85	-133	-87	-234	-25	-47	0	-6	-7	-22	-50	-64
-58	-161	-114	-94	-131	-47	-23	-25	-66	0	-6	-7	-21	-45	-60
-58	-161	-8	-93	-124	-48	0	-27	-66	0	-11	-2	-16	-1	-25
-57	-61	-161	-91	-101	-53	-76	-45	-148	0	-13	-4	-21	-20	-34
-70	-135	-143	-97	-196	-115	-131	-60	-220	0	-22	-13	-40	-87	-64
-190	-487	-335	-91	-547	-324	-337	-118	-477	0	-51	-18	-87	-125	-68
-332	-813	-491	-100	-763	-440	-478	-130	-643	-53	-51	-23	-89	-186	-64
-270	-985	-485	-120	-850	-476	-528	-207	-779	-187	-55	-22	-67	-120	-94
-342	-1009	-729	-165	-866	-442	-510	-158	-801	-187	-67	-20	-48	-96	-59
-331	-499	-502	-146	-840	-307	-288	-148	-403	-119	-59	-19	-29	-108	-51
-20	-499	-268	-146	-56	-307	-288	-49	-403	0	-17	-11	-43	-83	-46
-66	-213	-239	-114	-163	-185	-171	-74	-235	0	-27	-10	-28	-54	-48
-16	-18	-281	-99	-39	-14	-34	-15	-34	0	-18	-4	-8	-19	-40
0	-5	-130	-95	-15	-9	-19	-34	-20	0	-8	-2	-24	-15	-134
-14	-70	-189	-97	-36	-45	-58	-52	-145	0	-3	-5	-21	-33	-185
-146	-391	-262	-106	-427	-166	-196	-90	-281	0	-25	-11	-71	-88	-116
-88	-415	-402	-118	-297	-210	-229	-93	-394	0	-41	-16	-53	-55	-58
-205	-673	-373	-136	-527	-307	-290	-120	-540	0	-25	-9	-37	-53	-35
-377	-1148	-582	-237	-837	-465	-474	-180	-785	0	-53	-17	-26	-59	-34
-418	-1365	-595	-183	-1048	-557	-609	-166	-1003	-191	-63	-19	-7	-55	-36
-434	-1488	-849	-135	-1129	-581	-635	-208	-1013	-191	-72	-12	-1	-49	-51
-377	-1226	-648	-108	-947	-464	-506	-239	-837	-198	-65	-12	0	-29	-51

1944-2-0025 1944-6-0002 1944-6-0006 1944-6-0026

-87	0	-6	-195
-29	0	-13	-95
-8	-4	-1	-30
-46	-1	0	-31
-55	-2	-4	-49
-47	0	-30	-20
-64	-4	-102	-90
-52	-2	-83	-165
-45	-5	-68	-227
-51	-6	-89	-284
-58	-7	-112	-345
-58	-6	-98	-310
-33	-2	-3	-82
-32	-2	-19	-76
-23	-2	-84	-50
-21	-2	-73	-46
0	-1	-2	-18
0	-2	-1	-35
-33	-4	0	-98
-74	0	0	-211
-130	-8	0	-297
-74	-9	-12	-368
-136	-7	-43	-393
-116	-4	-55	-307
-31	-5	-46	-100
-6	-4	-79	-51
-2	-1	-27	-36
0	0	-2	-36
0	0	-1	-37
-4	-1	0	-196
-4	-6	-3	-215
-8	-1	-1	-294
-17	-5	-84	-361
-69	-6	-65	-428
-110	-13	-72	-474
-89	-21	-90	-477

	Oct a May	Junio a Sept	SUMA	Observaciones
1944-3-0017	18180	34226	52406	
1944-3-0019	0	0	0	Se explota junto al 1944-3-0020
1944-3-0020	36065	74910	110975	
1944-3-0022	27440	61812	89252	
1944-3-0023	46783	16882	63665	
1944-3-0024	11805	23444	35249	
1944-3-0025	33102	59238	92340	
1944-3-0027	27166	64697	91863	
1944-3-0029	47288	29253	76541	
1944-3-0030	28326	36248	64574	
1944-3-0034	76792	134908	211700	
1944-3-0036	7620	2535	10155	
1944-3-0037	10767	21173	31940	
1944-3-0038	9034	31363	40397	
1944-3-0039	1918218	836868	2755086	Abastecimiento a Almuñécar
1944-3-0040	112845	208260	321105	
1944-3-0041	8600	11337	19937	
1944-3-0045	40199	41800	81999	
1944-3-0048	11141	9998	21139	
1944-3-0050	77196	121717	198913	
1944-3-0051	0	0	0	
1944-3-0053	139311	0	139311	
1944-7-0003	15228	23006	38234	
1944-7-0008	128245	792229	920474	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0009	66889	257351	324240	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0011	0	0	0	
1944-7-0012	31398	14708	46106	
1944-7-0013	27296	32677	59973	
1944-7-0018	2794	1807	4601	
1944-7-0034	0	0	0	Abastecimiento a urbanización La
1944-7-0039	38931	86357	125288	
1944-7-0040	591070	638070	1229140	
1944-7-0051	1353	613	1966	
1944-7-0052	52273	159362	211635	
1944-7-0054	0	0	0	Bombeo conjunto al 1944-3-0045
1944-7-0055	35257	96942	132199	
1944-7-0056	696	22966	23662	
1944-7-0057	72040	99750	171790	
1944-7-0058	25996	5719	31715	
1944-7-0059	97720	171145	268865	
1944-7-0060	28927	34775	63702	
1944-7-0061	56334	98075	154409	
1944-7-0064	65781	113611	179392	Abastecimiento a urbanización La
1944-7-0065	0	0	0	
1944-7-0066	59110	77441	136551	
1944-3-0001	14679	20160	34839	
1944-3-0004	8763	15408	24171	
1944-3-0006	15930	25920	41850	

1944-3-0007	18021	30000	48021	
1944-3-0008	12235	342	12577	
1944-3-0009	1421	4424	5845	
1944-3-0010	2592	3629	6221	
1944-3-0011	7601	15349	22950	
1944-3-0014	0	0	0	
1944-3-0015	44	0	44	
1944-3-0016	7780	18345	26125	
1944-3-0055				Abastecimiento a Almuñécar (par
1944-3-0056	21039	42830	63869	
1944-3-0057	72908	146232	219140	
1944-3-0058	48462	125460	173922	
1944-3-0059	25559	14234	39793	Abastecimiento a Jete
1944-3-0060	46982	102386	149368	
1944-3-0061	19645	58855	78500	
1944-3-0062	27302	58516	85818	
1944-3-0063	13838	23058	36896	
1944-3-0064	44059	104140	148199	
1944-3-0065	0	17805	17805	
1944-2-0001	4912	6864	11776	
1944-2-0002	2374	729	3103	
1944-2-0022	3397	806	4203	
1944-2-0023	16921	14324	31245	
1944-2-0024	8645	6770	15415	
1944-2-0025	9793	11564	21357	
1944-6-0002	688	1352	2040	
1944-6-0006	6449	6892	13341	
1944-6-0026	25999	51944	77943	



1944-3-0000	Oct a Mayo	Junio a Sept	SUMA	Observaciones
1944-3-0017	11788	60195	71983	
1944-3-0019	17607	31633	49240	
1944-3-0020	56313	113508	169821	
1944-3-0022	25912	57308	83220	
1944-3-0023	29218	90004	119222	
1944-3-0024	5794	13049	18843	
1944-3-0025	29808	79650	109458	
1944-3-0027	27358	58897	86255	
1944-3-0029	29253	121911	151164	
1944-3-0030	21309	85474	106783	
1944-3-0034	53430	183601	237031	
1944-3-0036	3672	12798	16470	
1944-3-0037	4892	12110	17002	
1944-3-0038	11572	38758	50330	
1944-3-0039	1683900	1029838	2713738	Abastecimiento a Almuñécar
1944-3-0040	83855	232181	316036	
1944-3-0041	6095	12300	18395	
1944-3-0045	23322	77933	101255	
1944-3-0048	0	51482	51482	
1944-3-0050	53674	157883	211557	
1944-3-0051	0	6729	6729	
1944-3-0053	167906	270247	438153	
1944-7-0003	17261	26151	43412	
1944-7-0008	381388	696877	1078265	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0009	59995	239838	299833	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0011	0	0	0	
1944-7-0012	10942	12235	23177	
1944-7-0013	20908	41721	62629	
1944-7-0018	1070	1272	2342	
1944-7-0034	0	5760	5760	Abastecimiento a urbanización Los Pinc
1944-7-0039	17342	67541	84883	
1944-7-0040	9946	84098	94044	
1944-7-0051	4683	22088	26771	
1944-7-0052	38569	138600	177169	
1944-7-0054	22881	5920	28801	
1944-7-0055	24361	105901	130262	
1944-7-0056	0	6817	6817	
1944-7-0057	69034	95588	164622	
1944-7-0058	47193	36838	84031	
1944-7-0059	65909	216846	282755	
1944-7-0060	23401	47371	70772	
1944-7-0061	21163	150478	171641	
1944-7-0064	44222	95632	139854	Abastecimiento a urbanización Los Pinc
1944-7-0065	0	0	0	
1944-7-0066	35757	130893	166650	
1944-3-0001	17724	19200	36924	Motor de gasoil. Bombeo estimado

1944-3-0004	5244	15558	20802	
1944-3-0006	21422	36070	57492	Motor de gasoil. Bombeo estimado
1944-3-0007	26240	39730	65970	
1944-3-0008	489	1012	1501	
1944-3-0009	813	5900	6713	
1944-3-0010	2814	4113	6927	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-3-0011	6150	13601	19751	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-3-0014	0	0	0	
1944-3-0015	0	0	0	
1944-3-0016	7151	5381	12532	
1944-3-0055			0	
1944-3-0056	28023	43096	71119	
1944-3-0057	95390	156747	252137	
1944-3-0058	100614	114144	214758	
1944-3-0059	27701	20887	48588	Abastecimiento a Jete
1944-3-0060	72188	125400	197588	
1944-3-0061	37379	30180	67559	
1944-3-0062	38946	60899	99845	
1944-3-0063	18791	20313	39104	
1944-3-0064	73860	134542	208402	
1944-3-0065	0	25038	25038	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-2-0001	5464	11044	16508	
1944-2-0002	1738	2584	4322	
1944-2-0022	7878	7202	15080	
1944-2-0023	23384	27678	51062	
1944-2-0024	8583	14522	23105	
1944-2-0025	11092	24770	35862	
1944-6-0002	470	2187	2657	
1944-6-0006	3652	421	4073	
1944-6-0026	23153	47137	70290	

	Oct a Abr	Mayo a Sept	SUMA	Observaciones
1944-3-0017	13103	50237	63340	
1944-3-0019	3618	61395	65013	
1944-3-0020	1825	77115	78940	
1944-3-0022	22642	63522	86164	
1944-3-0023	39477	54586	94063	
1944-3-0024	7686	20631	28317	
1944-3-0025	26676	76626	103302	
1944-3-0027	22191	62184	84375	
1944-3-0029	29520	73293	102813	
1944-3-0030	24280	46579	70859	
1944-3-0034	67369	166184	233553	
1944-3-0036	9720	5940	15660	
1944-3-0037	10	20228	20238	
1944-3-0038	13258	38388	51646	
1944-3-0039	1061868	996062	2057930	Abastecimiento a Almuñécar
1944-3-0040	111066	238494	349560	
1944-3-0041	6464	12556	19020	
1944-3-0045	30977	74298	105275	
1944-3-0048	13775	30026	43801	
1944-3-0050	46890	150692	197582	
1944-3-0051	564	0	564	
1944-3-0053	132575	227128	359703	
1944-7-0003	16760	24126	40886	
1944-7-0008	25038	275403	300441	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0009	302949	321738	624687	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0011	0	0	0	
1944-7-0012	8257	12239	20496	
1944-7-0013	25094	43707	68801	
1944-7-0018	908	1941	2849	
1944-7-0034	0	728	728	Abastecimiento a urbanización Los Pinc
1944-7-0039	23504	88470	111974	
1944-7-0040	36145	113574	149719	
1944-7-0051	4593	22701	27294	
1944-7-0052	90003	126425	216428	
1944-7-0054	0	0	0	
1944-7-0055	16	72452	72468	
1944-7-0056	16	40167	40183	
1944-7-0057	54064	127843	181907	
1944-7-0058	17043	37173	54216	
1944-7-0059	97008	225897	322905	
1944-7-0060	30235	54906	85141	
1944-7-0061	78928	256815	335743	
1944-7-0064	156684	79880	236564	Abastecimiento a urbanización Los Pinc
1944-7-0065			0	
1944-7-0066	35297	154507	189804	
1944-3-0001	13310	20034	33344	Motor de gasoil. Bombeo estimado

1944-3-0004	45795	9848	55643	
1944-3-0006	20100	34600	54700	Motor de gasoil. Bombeo estimado
1944-3-0007	11313	24720	36033	
1944-3-0008	365	441	806	
1944-3-0009	3100	406	3506	
1944-3-0010	2600	3900	6500	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-3-0011	6600	13200	19800	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-3-0014				
1944-3-0015				
1944-3-0016	6429	7245	13674	
1944-3-0055				
1944-3-0056	25293	43911	69204	
1944-3-0057	101192	118785	219977	
1944-3-0058	87330	154734	242064	
1944-3-0059	17694	21500	39194	Abastecimiento a Jete
1944-3-0060	53047	182494	235541	
1944-3-0061	31016	88779	119795	
1944-3-0062	32718	73321	106039	
1944-3-0063	20426	32195	52621	
1944-3-0064	61350	141016	202366	
1944-3-0065	0	18000	18000	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-2-0001	13536	14736	28272	
1944-2-0002	2024	3261	5285	
1944-2-0022	12421	7984	20405	
1944-2-0023	26811	23660	50471	
1944-2-0024	10591	22184	32775	
1944-2-0025	21551	20779	42330	
1944-6-0002	779	1816	2595	
1944-6-0006	149	5061	5210	
1944-6-0026	22552	50230	72782	

	Oct a Mayo	Junio a Sept	SUMA	Observaciones
1944-3-0017	35328	46153	81481	
1944-3-0019	62350	69000	131350	
1944-3-0020	160481	186159	346640	
1944-3-0022	40149	59230	99379	
1944-3-0023	66676	30044	96720	
1944-3-0024	23579	21811	45390	
1944-3-0025	42822	63396	106218	
1944-3-0027	45812	68710	114522	
1944-3-0029	52615	52066	104681	
1944-3-0030	36678	28822	65500	
1944-3-0034	95798	164206	260004	
1944-3-0036	16308	0	16308	
1944-3-0037	14264	18114	32378	
1944-3-0038	26448	33072	59520	
1944-3-0039	1085003	880624	1965627	Abastecimiento a Almuñécar
1944-3-0040	180330	193566	373896	
1944-3-0041	12257	11146	23403	
1944-3-0045	31583	13535	45118	
1944-3-0048	23043	28376	51419	
1944-3-0050	46890	150692	197582	No hay contador. Se supone bombeo ig
1944-3-0051	0	0	0	
1944-3-0053	108002	56097	164099	
1944-7-0003	25124	10768	35892	
1944-7-0008	35451	461727	497178	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0009	179913	262404	442317	Abastecimiento a Almuñécar
1944-7-0011	6064	3596	9660	
1944-7-0012	0	0	0	
1944-7-0013	42664	34275	76939	
1944-7-0018	2506	3104	5610	
1944-7-0034	0	0	0	Abastecimiento a urbanización Los Pinc
1944-7-0039	42320	98791	141111	
1944-7-0040	65078	91553	156631	
1944-7-0051	5940	4810	10750	
1944-7-0052	68918	1529	70447	
1944-7-0054	32992	24189	57181	
1944-7-0055	21891	55727	77618	
1944-7-0056	3074	22885	25959	
1944-7-0057	97345	88267	185612	
1944-7-0058	26941	32019	58960	
1944-7-0059	170629	333282	503911	
1944-7-0060	55759	50395	106154	
1944-7-0061	156314	66992	223306	
1944-7-0064	55829	56073	111902	Abastecimiento a urbanización Los Pinc
1944-7-0065				
1944-7-0066	101508	134527	236035	
1944-3-0001	25023	18031	43054	Motor de gasoil. Bombeo estimado

1944-3-0004	23902	12317	36219	
1944-3-0006	37788	31140	68928	Motor de gasoil. Bombeo estimado
1944-3-0007	54002	30376	84378	
1944-3-0008	2036	560	2596	
1944-3-0009	5824	1490	7314	
1944-3-0010	4888	3510	8398	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-3-0011	12408	11880	24288	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-3-0014	NO	NO		
1944-3-0015	NO	NO		
1944-3-0016	10135	12430	22565	
1944-3-0055	NO	NO		
1944-3-0056	34033	47400	81433	
1944-3-0057	130201	151854	282055	
1944-3-0058	248706	164931	413637	
1944-3-0059	38010	17628	55638	Abastecimiento a Jete
1944-3-0060	94356	131890	226246	
1944-3-0061	99260	30316	129576	
1944-3-0062	55593	63629	119222	
1944-3-0063	23744	19872	43616	
1944-3-0064	118547	124548	243095	
1944-3-0065	0	16200	16200	Contador varios usos. Bombeo estimado
1944-2-0001	10392	7436	17828	
1944-2-0002	2392	1032	3424	
1944-2-0022	11336	4427	15763	
1944-2-0023	21711	15575	37286	
1944-2-0024	23281	23276	46557	
1944-2-0025	25734	11045	36779	
1944-6-0002	1616	1908	3524	
1944-6-0006	798	3468	4266	
1944-6-0026	37787	50831	88618	

**APÉNDICE IV.4.3: Galería de Las Angosturas**

**Punto 1944-3-0655 DATOS DEL IJGE PROCEDENTES DE NOTAS TÉCNICAS**

Salidas (m3)	TIPO	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	Total TM	USO	Uso	
1985/86	Medio	53568	388800	401760	401760	604800	535680	440640	374976	194400	26784	26784	26784	3476736	Jete	Abastecimiento	4
1986/87	Seco	80041	282528	411134	531662	584237	683208	599659	479563	164204	22334	6696	31392	3876658	Jete	Abastecimiento	4
1987/88	Medio	128394	183825	345244	604636	467619	387504	314690	226262	92673	0	0	0	2750847	Jete	Abastecimiento	4
1988/89	Medio	53568	160704	147312	107136	200880	133920	93744	53568	4018	0	0	0	954850	Jete	Abastecimiento	4
1989/90	Húmedo	10714	1071360	1607040	401760	241056	241056	214272	241056	174096	13392	0	0	4215802	Jete	Abastecimiento	4
1991/92	Seco	10000	10000	21172	43851	93711	491760	174096	214272	10476	18749	0	0	1467763	Jete	Abastecimiento	4
1991/92	Medio	53568	160704	147312	107136	200880	133920	93744	53568	4018	0	0	0	846374	Jete	Abastecimiento	4
1992/93		80352	53568	26784	5357	66960	107136	4018	80352	0	0	0	0	424526			
1993/94		0	93744	2678	187488	80352	80352	18749	0	0	0	0	0	463363			
<b>MEDIA</b>		<b>85358</b>	<b>276553</b>	<b>374500</b>	<b>271484</b>	<b>259961</b>	<b>291576</b>	<b>214092</b>	<b>185859</b>	<b>74396</b>	<b>9029</b>	<b>3720</b>	<b>6464</b>	<b>2052991</b>			

**DATOS DE CHSE PARA RECONSTRUIR 1988-89 A 1993-94**

Valores en l/s	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
1984/85	100											
1985/86	0	50	65	60	105	76	60	45	35	30	5	0
1986/87	0	45	50	100	130	120	120	100	25	0.25	0.5	0
1987/88	20	35	100	120	100	80	50	40	13	0	0	3
1988/89	20	60	55	40	75	50	35	20	1.5	0	0	0
1989/90	4	400	600	150	90	90	80	90	65	5	0	0
1991/92	60	40	80	16	35	150	65	80	15	7	0	0
1991/92	75	55	80	60	20	20	25	1	0	0	0	0
1992/93	30	20	10	2	25	40	1.5	30	0	0	0	0
1993/94	0	35	1	70	30	30	7	0	0	0	0	0
1994/95	1	20	4	6	6	0	0	0	0	0	0	0
1995/96				347	266	228	170	318	298	102	88	130
1996/97	146	290					183					



**APÉNDICE IV.4.4: Datos de bombeos cargados al modelo**







1944-3-0011	1944-3-0015	1944-3-0016	1944-3-0057	1944-3-0058	1944-3-0059	1944-3-0060	1944-3-0061	1944-3-0062	1944-3-0063	1944-3-0064	1944-3-0065	1944-2-0001	1944-2-0002	1944-6-0002	1944-6-0006	1944-6-0026
-73	0	-42	-165	-751	-565	-88	-321	-237	-252	-224	-493	0	-63	-14	-4	-176
-43	0	-45	-106	-421	-570	-81	-232	-199	-204	-130	-219	0	-72	-11	-3	-104
-42	0	-23	-47	-270	-381	-82	-157	-82	-151	-27	-115	0	-54	-6	-4	-54
-4	0	-25	-76	-242	-252	-83	-161	-61	-48	-40	-114	0	-43	-6	-2	-53
-4	0	-30	-67	-253	-195	-82	-107	-71	-27	-55	-178	0	-40	-5	-2	-49
-25	0	-16	-366	-519	-366	-80	-331	-133	-146	-92	-338	0	-64	-8	-2	-118
-50	0	-32	-201	-874	-593	-119	-756	-396	-245	-104	-565	0	-110	-17	-8	-189
-62	0	-30	-168	-466	-645	-119	-1157	-587	-492	-157	-856	0	-83	-23	-10	-223
-105	0	-52	-294	-738	-594	-156	-1338	-670	-570	-189	-1062	-79	-101	-24	-12	-359
-128	0	-59	-349	-1027	-1386	-147	-1480	-725	-610	-237	-1749	-175	-123	-22	-16	-402
-85	0	-50	-328	-760	-1067	-137	-1233	-521	-403	-350	-895	-159	-110	-20	-19	-363
-112	0	-52	-150	-665	-1268	-164	-391	-538	-314	-209	-642	0	-37	-13	-8	-206
-66	0	-56	-96	-373	-1166	-151	-283	-451	-254	-121	-285	0	-42	-10	-7	-121
-64	0	-28	-43	-240	-854	-152	-191	-185	-188	-26	-149	0	-32	-6	-8	-63
-6	0	-30	-70	-214	-564	-154	-196	-138	-61	-37	-224	0	-25	-5	-3	-62
-39	0	-35	-59	-217	-423	-148	-126	-155	-33	-49	-224	0	-22	-5	-4	-55
-38	0	-20	-155	-460	-820	-149	-403	-301	-182	-86	-441	0	-37	-7	-3	-138
-75	0	-72	-355	-774	-1330	-161	-530	-544	-306	-97	-735	0	-80	-16	-16	-221
-63	0	-39	-183	-1907	-1706	-168	-957	-932	-475	-152	-1247	0	-48	-11	-11	-345
-107	0	-90	-360	-1074	-1168	-154	-960	-233	-110	-110	-881	-71	-158	-9	-13	-421
-131	0	-103	-364	-1294	-1230	-144	-1109	-266	-572	-132	-1092	-158	-72	-8	-18	-472
-87	0	-98	-402	-1105	-1697	-145	-1227	-287	-612	-166	-1182	-143	-64	-8	-20	-426
-68	0	-40	-93	-373	-247	-110	-195	-106	-405	-244	-920	0	-18	-13	-3	-142
-40	0	-43	-60	-209	-227	-101	-141	-89	-125	-71	-106	0	-20	-10	-3	-83
-39	0	-21	-27	-134	-166	-102	-95	-37	-92	-15	-56	0	-15	-6	-3	-44
-3	0	-23	-43	-120	-110	-103	-98	-27	-30	-22	-55	0	-12	-5	-2	-42
-4	0	-28	-38	-126	-85	-103	-65	-32	-17	-30	-86	0	-11	-5	-2	-39
-24	0	-15	-96	-258	-160	-100	-201	-60	-90	-57	-164	0	-18	-7	-1	-95
-23	0	-30	-113	-434	-259	-109	-264	-108	-130	-57	-273	0	-30	-16	-7	-152
-46	0	-55	-219	-732	-332	-113	-477	-184	-233	-88	-463	0	-38	-16	-2	-252
-81	0	-133	-325	-1034	-888	-124	-745	-452	-454	-128	-736	-78	-45	-6	-8	-353
-138	0	-152	-329	-1246	-936	-116	-861	-516	-526	-154	-913	-173	-54	-6	-9	-430
-169	0	-170	-386	-1440	-1291	-117	-953	-538	-563	-192	-989	-173	-66	-6	-13	-482
-112	0	-145	-363	-1064	-993	-109	-793	-401	-372	-283	-770	-157	-59	-5	-14	-436
-149	-7	-125	-167	-217	-408	-67	-434	-115	-223	-279	-237	0	-17	-9	-2	-76
-97	-7	-125	-35	-140	-408	-67	-155	-159	-223	-116	0	0	-14	-9	-2	-82
-93	-8	-59	0	-169	-153	-85	-133	-87	-234	-25	-47	0	-6	-7	-2	-50
0	-8	-32	-58	-161	-114	-94	-131	-47	-23	-25	-66	0	-6	-7	-2	-46
0	-8	-33	-58	-161	-8	-93	-124	-48	0	-27	-66	0	-11	-2	-1	-18
0	-7	-5	-57	-61	-161	-91	-101	-53	-76	-45	-148	0	-13	-4	-2	-35
0	-7	-7	-70	-135	-143	-97	-196	-115	-131	-60	-220	0	-22	-13	-4	-98
-70	-6	-146	-190	-487	-335	-91	-547	-324	-337	-118	-477	0	-51	-18	0	-211
-121	-6	-223	-332	-813	-491	-100	-763	-440	-478	-130	-643	-53	-51	-22	-8	-297
-187	-5	-232	-270	-985	-485	-120	-850	-476	-528	-207	-779	-187	-55	-22	-9	-368
-210	-5	-205	-342	-1009	-729	-165	-866	-442	-510	-158	-801	-187	-20	-7	-43	-393
-66	-2	-72	-186	-592	-648	-146	-840	-307	-288	-148	-403	-119	-59	-19	-4	-307
1944-3-0011	1944-3-0015	1944-3-0016	1944-3-0057	1944-3-0058	1944-3-0059	1944-3-0060	1944-3-0061	1944-3-0062	1944-3-0063	1944-3-0064	1944-3-0065	1944-2-0001	1944-2-0002	1944-6-0002	1944-6-0006	1944-6-0026
-67	-2	-72	-187	-595	-117	-526	-279	-277	-119	-488	-47	-47	-11	-6	-22	-205

-163	1944-3-0017	-164	-164
-150	1944-3-0019	-150	-150
-478	1944-3-0020	-482	-482
-237	1944-3-0022	-238	-238
-242	1944-3-0023	-242	-242
-93	1944-3-0024	-94	-94
-271	1944-3-0025	-272	-272
-245	1944-3-0027	-246	-246
-265	1944-3-0029	-266	-266
-198	1944-3-0030	-198	-198
-547	1944-3-0034	-549	-549
-40	1944-3-0036	-40	-40
-69	1944-3-0037	-70	-70
-127	1944-3-0038	-127	-127
-5888	1944-3-0039	-5361	-5902
-889	1944-3-0040	-893	-893
-57	1944-3-0041	-57	-57
-249	1944-3-0045	-250	-250
-89	1944-3-0048	-89	-89
-513	1944-3-0050	-515	-515
-1	1944-3-0051	-1	-1
-549	1944-3-0053	-55	-551
-105	1944-7-0003	-105	-105
-1714	1944-7-0008	-987	-1721
-1186	1944-7-0009	-1190	-1190
-7	1944-7-0011	-7	-7
-75	1944-7-0012	-75	-75
-171	1944-7-0013	-172	-172
-13	1944-7-0018	-13	-13
-17	1944-7-0034	-17	-17
-321	1944-7-0039	-322	-322
-1104	1944-7-0040	-374	-1108
-66	1944-7-0051	-67	-67
-431	1944-7-0052	-433	-433
-39	1944-7-0054	-39	-39
-367	1944-7-0055	-368	-368
-72	1944-7-0056	-73	-73
-533	1944-7-0057	-535	-535
-121	1944-7-0058	-122	-122
-925	1944-7-0059	-929	-929
-245	1944-7-0060	-246	-246
-590	1944-7-0061	-592	-592
-452	1944-7-0064	-451	-451
-519	1944-7-0066	-521	-521
-92	1944-3-0001	-92	-92
-98	1944-3-0004	-98	-98
-152	1944-3-0006	-153	-153
-145	1944-3-0007	-146	-146
-37	1944-3-0008	-38	-38
-18	1944-3-0009	-18	-18
-14	1944-3-0010	-14	-14
-14		-14	-14
-24692		-24692	-24692
-22246		-22246	-22246
-66	1944-3-0011	-67	-67

-24780	-2	1944-3-0015	-2	-2
	-72	1944-3-0016	-72	-72
	-186	1944-3-0056	-187	-187
	-592	1944-3-0057	-595	-595
	-648	1944-3-0058	-650	-650
	-117	1944-3-0059	-117	-117
	-524	1944-3-0060	-526	-526
	-278	1944-3-0061	-279	-279
	-275	1944-3-0062	-277	-277
	-119	1944-3-0063	-119	-119
	-486	1944-3-0064	-488	-488
	-47	1944-2-0001	-47	-47
	-11	1944-3-0002	-11	-11
	-6	1944-6-0002	-6	-6
	-22	1944-6-0006	-22	-22
	-204	1944-6-0026	-205	-205
	-24692		-22246	
				-24780