



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

ANALISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS

DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL

SISTEMA ACUIFERO Nº 43

CAMPO DE DALIAS



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

30667

I N D I C E

	Pag
1. INTRODUCCION	1
2. ANALISIS CONCEPTUAL	3
2.1. INTRODUCCION	3
2.2. EL CONCEPTO SOBREEXPLOTACION EN RELACION CON LA LEY DE AGUAS	8
3. EL SISTEMA ACUIFERO DE CAMPO DE DALIAS	22
3.1. ENCUADRE GEOGRAFICO Y DEMOGRAFICO	22
3.2. ENCUADRE GEOLOGICO	26
4. HIDROGEOLOGIA	28
4.1. ACUIFEROS DEL SECTOR CENTRO-NOROESTE DEL CAMPO	28
4.2. ACUIFEROS DEL SECTOR NORESTE DEL CAMPO ..	29
4.3. BALANCE DEL CAMPO DE DALIAS	31
4.4. EXPLOTACION DEL ACUIFERO	32
5. PROBLEMAS QUE PRESENTA LA EXPLOTACION DEL ACUIFERO	35
6. ANALISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS ACUIFEROS	40
6.1. APROVECHAMIENTOS DEL ACUIFERO EN AGRICULTURA	40
6.2. ECONOMIA DE LOS APROVECHAMIENTOS AGRICOLAS	46
6.2.1. Planteamiento del estudio económico	49
6.2.2. Resultados obtenidos para la hectárea tipo	50

	Pag
6.2.3. Extrapolación de los resultados al conjunto del Campo de Dalías	53
6.3. LA ECONOMIA DEL CAMPO DE DALIAS. EFECTOS ECONOMICO-SOCIALES	56
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES	69
8. BIBLIOGRAFIA	74
ANEXO 1	76
ANEXO 2	78
ANEXO 3	86

1. INTRODUCCION

Cuando un acuífero o zona de acuífero está sobreexplotado o en riesgo de estarlo. La legislación vigente faculta al organismo de cuenca para que imponga una ordenación de todas las extracciones de agua que le afecten, con el objetivo de lograr una explotación racional del mismo.

El Reglamento que desarrolla la Ley relaciona el término sobreexplotación con el de los aprovechamientos existentes, pero no indica lo que se debe entender con este concepto, ni si deben ser ilimitados en el tiempo o por el contrario de una duración finita.

Una interpretación adecuada de lo que se debe entender por aprovechamientos es, sin embargo, fundamental para que se pueda aplicar correctamente la legislación actual.

El procedimiento a seguir por el Organismo de cuenca antes de declarar sobreexplotado, -o en riesgo de estarlo- a un acuífero o zona de acuífero, incluye la solicitud de un dictamen al Instituto Tecnológico GeoMinero de España. El ITGE, consciente de la responsabilidad que le confiere la Ley, ha elaborado con la colaboración de Aurenza Servicios, S.A. este estudio, cuyo objetivo es doble: Por una parte profundizar el significado del concepto sobreexplotación y por otra aplicar los resultados obtenidos a acuíferos españoles que presenten problemas relacionados con la extracción del agua subterránea y determinar si la existencia de esos problemas aconseja o desaconseja que el acuífero se declare sobreexplotado.

Esta memoria corresponde a la aplicación del concepto al sistema acuífero nº 43, Campo de Dalías. Se ha dividido en dos partes fundamentales. En la primera se describe y razona

lo que se entiende por sobreexplotación y en la segunda se aplica el concepto a la situación actual de este acuífero.

En la elaboración del mismo ha intervenido por el ITGE los Sres. López Geta como Director del Proyecto y González Asensio como Director de la Oficina Técnica del ITGE en Almería. Por parte de Aurenza Servicios, S.A., López Vilchez como Responsable del Proyecto, Martínez Almeida en la elaboración del Estudio Económico y Agronómico y Zuazo Osinaga en la Hidrogeología.

2. ANÁLISIS CONCEPTUAL

2.1. INTRODUCCION

En el presente informe, elaborado por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE), se analiza el término sobreexplotación, la relación que presenta la sobreexplotación con la recarga, explotación y reserva de acuíferos, así como la influencia que otros parámetros no hidrogeológicos pueden tener sobre el concepto sobreexplotación, a veces de mayor importancia que los primeros.

La metodología desarrollada se ha aplicado a varios acuíferos, distribuidos en toda España, y cuya explotación presenta problemas de distinta índole. En una última parte se resumen las conclusiones obtenidas.

El Preámbulo de la Ley de Aguas de 1.985 indica:

"El agua es un recurso natural escaso, que debe estar disponible en función de las directrices de la planificación económica, de acuerdo con las previsiones de la ordenación territorial y en la forma que la propia dinámica social demanda.

Esta disponibilidad debe lograrse sin degradar el medio ambiente en general, y el recurso en particular, minimizando los costes socio-económicos y con una equitativa asignación de las cargas generadas por el proceso, lo que exige una previa planificación hidrológica y la existencia de unas instituciones adecuadas para la eficaz administración del recurso en el nuevo Estado de las Autonomías".

En el artículo 1, (Título Preliminar) se indica que "el objeto de la Ley es la regulación del dominio público hidráulico, del uso del agua y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en materias relacionadas con dicho dominio en el marco de las competencias delimitadas en el artículo 149 de la Constitución".

Estas competencias se someterán a los siguientes principios (Título II: De la administración pública del agua. Capítulo primero: Principios generales. Artículo 13):

- 1º Unidad de gestión, tratamiento integral, economía del agua, desconcentración, coordinación, eficacia y participación de los usuarios.
- 2º Respeto de la unidad de la cuenca hidrográfica, de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico.
- 3º Compatibilidad de la gestión pública del agua con la ordenación del territorio, la conservación y protección del medio ambiente y la restauración de la naturaleza".

El ejercicio de estas competencias se hará a través del Consejo Nacional del Agua (Artículos 17 y 18) y de los Organismos de cuenca (Artículos 19 a 34).

La explotación actual de los recursos de agua subterránea en España se caracteriza, entre otros, por los dos rasgos siguientes:

- a) Ausencia de una planificación hidrológica previa a la extracción de aguas subterráneas. Las extracciones se han localizado, principalmente, en función de las necesidades y, en general, sin considerar la globalidad del acuífero.

- b) Prácticamente el 20% del consumo de agua en España es de origen subterráneo (unos 5.000 hm³/año). De esta cifra, más del 85% se emplea en agricultura y, de la empleada en abastecimiento público, se benefician aproximadamente el 70% de los núcleos de población.

Ante esta situación, es lógico suponer que el desarrollo de la regulación del dominio público hidráulico y del uso del agua subterránea que señala la Ley, será una labor compleja y que precisará un período de tiempo dilatado.

En la situación actual existen problemas sobre la explotación de acuíferos que surgen de la ausencia de una planificación previa. No hay que olvidar que este concepto no se incluía en la antigua legislación.

Entre estos problemas se pueden destacar tres que son, quizás, los más acuciantes:

- Afecciones a espacios naturales protegidos (Preámbulo de la Ley, artículos 13, 38.1, 40.d, 41.2, 103)
- Procesos de avance importante de la intrusión salina (artículo 91).
- Situaciones de sobreexplotación de acuíferos (artículos 26, 54, 56).

Resolver estas situaciones conflictivas parece que ha de ser una misión prioritaria de la Administración del Estado, a tenor de las facultades que le confiere la legislación actual.

Los tres problemas planteados en el punto anterior surgen, obviamente, como consecuencia de la explotación del acuífero. Hay que señalar que la importancia que puede tener la relación extracción de agua frente a recarga, es muy distinta

en los tres casos considerados, pudiendo ser el factor determinante para paliar el problema no la cuantía global de las extracciones, sino la localización de las mismas.

Así, en acuíferos costeros, un volumen determinado de extracción podría afectar a todos los sondeos si se localizasen en una franja próxima al mar; o a ninguno, si estuvieran a mayor distancia.

De igual modo, en un acuífero que incluya espacios naturales protegidos, y en el caso de que la existencia de éstos dependa de la posición del nivel freático, la afección de las extracciones dependerá de la separación que exista entre éstas y el espacio natural.

En otros casos pueden ser de gran importancia factores diferentes, tales como los económicos. Este podría ser el caso de un acuífero en el que, como resultado de las extracciones, se pudieran deprimir mucho los sondeos. La explotación podría llegar a ser inviable como consecuencia del incremento de los costes de elevación del agua.

Los supuestos indicados, aunque son casos extremos, evidencian que distintos tipos de explotación pueden ocasionar consecuencias no deseadas y que, lógicamente, lo primordial no es el tipo de explotación, sino las consecuencias producidas.

En el lenguaje aceptado por prácticamente todos los medios de comunicación, se admite para el término sobreexplotación de un acuífero una única acepción: una forma de explotación que origina resultados perjudiciales y que por tanto hay que evitar.

No parece adecuado cambiar este significado; más lógico es asumirlo y que los hidrogeólogos restrinjan su empleo a esa acepción.

Los criterios hidrogeológicos que condicionan la declaración de sobreexplotación, aún siendo importantes, no son exclusivos ni deben ser los únicos a considerar, y ello por muchas razones, como pueden ser las siguientes:

- Los estudios hidrogeológicos que permiten definir parámetros tales como recarga, volumen almacenado, extracción, etc, se basan en observaciones que a veces no permiten una cuantificación exacta de los mismos.
- La evolución en el tiempo de niveles en los piezómetros, el parámetro hidrogeológico más utilizado, es un proceso dinámico. Las series de datos disponibles son cortas en el tiempo y, con gran frecuencia, unos pocos años húmedos hacen cambiar, drásticamente, la tendencia obtenida a partir de los datos de años anteriores, más secos.
- El avance de la interfase agua dulce-agua salada es un proceso igualmente dinámico. La degradación de la calidad del agua subterránea, en una franja costera, responde a una nueva situación de equilibrio. La solución acertada no conlleva, necesariamente, una disminución de las extracciones, bastando en muchos casos con una redistribución de las mismas.

Parece por tanto lógico que si un acuífero o zona de acuífero está sobreexplotado se utilicen, además de los parámetros hidrogeológicos, otros distintos, fundamentalmente socio-económicos. Estos últimos son fácilmente relacionables con el concepto aprovechamiento, utilizado en el artículo 171.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico* para definir la sobreexplotación.

* Cuando se cita el Reglamento está referido al del Dominio Público Hidráulico, publicado en el BOE nº 103 del 30 de abril de 1.986.

2.2. EL CONCEPTO SOBREEXPLOTACION EN RELACION CON LA LEY DE AGUAS.

El término sobreexplotación no aparece claramente reflejado en legislaciones de otros países.

El Artículo 54.1 de la Ley de Aguas y el 171.1 del Reglamento, dicen:

"El Organismo de cuenca competente, oído el Consejo del Agua, podrá declarar que los recursos hidráulicos subterráneos de una zona están sobreexplotados o en riesgo de estarlo, debiendo a la vez imponer una ordenación de todas las extracciones para lograr su explotación más racional y proceder a la correspondiente revisión del Plan Hidrológico".

El Reglamento, en el Artículo 171.2, indica:

"Se considerará que un acuífero está sobreexplotado o en riesgo de estarlo cuando se está poniendo en peligro inmediato la subsistencia de los aprovechamientos existentes en el mismo, como consecuencia de venirse realizando extracciones anuales superiores o muy próximas al volumen anual medio de los recursos anuales renovables, o que produzcan un deterioro grave de la calidad del agua.

La existencia de riesgo de sobreexplotación se apreciará también cuando la cuantía de las extracciones, referida a los recursos renovables del acuífero, genere una evolución de éste que ponga en peligro la subsistencia a largo plazo de los aprovechamientos".

Los artículos 171.2 del Reglamento y el 54.1 de la Ley incluyen una serie de conceptos cuyo significado es preciso analizar, para encuadrar adecuadamente el término sobreexplotación. Son los siguientes: aprovechamientos, extracciones anuales, recursos anuales renovables, calidad

del agua y ordenación de extracciones.

El primero, "aprovechamientos", es el que permite definir si un acuífero, o zona de acuífero, está sobreexplotado o en riesgo de estarlo. Es un término que carece de significado hidrogeológico ya que se relaciona con el beneficio en sentido amplio. Es decir, se refiere a los resultados económicos, sociales, ecológicos, ambientales, políticos, etc. que se obtienen del provecho del agua subterránea.

Una característica a destacar del "aprovechamiento", es que depende del tiempo. Si es ecológico, deberá mantenerse indefinidamente, por lo que la restante explotación del acuífero deberá adaptarse a la consecución de este fin. Por el contrario, si es económico, será preciso evaluar el tiempo mínimo en el que hay que mantener el "aprovechamiento" para alcanzar la rentabilidad correspondiente. En base a ese tiempo se determinará si el acuífero puede suministrar agua en cantidad, calidad y precio adecuado, para satisfacer las demandas correspondientes.

Los otros términos indicados en la Ley y en el Reglamento tienen un carácter más hidrogeológico. No se emplean para definir la sobreexplotación, sino que son consecuencias de la misma o son medidas a tomar cuando se produce sobreexplotación.

Por "extracciones anuales" debe entenderse la explotación del acuífero o zonas de acuífero. Aunque el Reglamento no lo indica, hay que relacionarlas con el volumen medio del agua almacenada en el propio acuífero. A este respecto, es obvio que no son comparables dos acuíferos, en cuanto a capacidad de regulación hídrica, si con idénticas recargas, extracciones, distribución de explotaciones, etc, en uno de ellos el volumen almacenado es del mismo orden que la recarga de un año y en el otro es de un orden varias decenas superior.

Los términos "recursos anuales renovables" y "calidad del agua" son suficientemente precisos, por lo que no se les añade ningún comentario.

Por último, la "ordenación de las extracciones" definida en la Ley, es el mecanismo que hay que adoptar para corregir, o al menos minimizar, los efectos indeseables que se producen o pueden producirse como consecuencia de la sobreexplotación. La "ordenación de las extracciones" implica la redistribución de los puntos de agua del acuífero (sondeos, pozos), así como la del caudal extraído en cada uno de ellos en función del tiempo. Es un concepto que implica tanto al espacio geográfico como al tiempo y que tiene por objetivo conseguir una nueva morfología de la superficie piezométrica, que sea acorde con las necesidades de los aprovechamientos y las características hidrogeológicas del acuífero.

El término sobreexplotación está, pues, estrechamente ligado al de aprovechamiento, de modo que aquélla sólo se produce cuando se pone en peligro este último.

Cuando el agua se usa en un aprovechamiento económico-social, la complejidad del análisis de la situación que se presenta es muy grande, por lo que conviene profundizar en el significado del término y las implicaciones que conlleva.

El problema se debe plantear de modo que relacione la riqueza generada por la explotación del acuífero - tanto en términos de producción económica como de beneficios de orden social - con la explotación del agua. Sólo cuando el resultado obtenido sea desfavorable habrá que considerar que el acuífero está sobreexplotado.

La sobreexplotación es posible que se presente cuando se explota un acuífero sin que se haya llevado a cabo una planificación previa. Es un problema que puede existir en la actual situación española y que hay que estudiar. Para ello

habrá que determinar si, en las actuales condiciones económicas, está justificado que se continúe el consumo de los actuales caudales en los acuíferos en los que las extracciones de agua subterránea presentan problemas de cualquier índole. En caso positivo, la extracción del recurso debería considerarse tan deseable como la de cualquier otro posible aprovechamiento que sea, también, limitado en el tiempo

En términos generales, la explotación de un volumen medio anual superior al de la recarga media del acuífero y que, por tanto, incluya parte de las reservas debe considerarse como una situación técnicamente posible. Esta presentará una dinámica distinta en la evolución de los niveles piezométricos, en función de las características específicas de recarga-descarga-explotación de cada acuífero. Si el interés general dispone la conveniencia de una explotación que pueda exceder la recarga anual media, el estudio económico deberá, como en cualquier otro supuesto de inversión, determinar:

- el interés durante un período útil suficiente para la amortización de los capitales impuestos,
- el beneficio local,
- los intereses generales satisfechos,
- las consecuencias previsibles de la disminución progresiva de las disponibilidades de agua.

Una vez estudiadas las circunstancias en que se produce cada explotación y bajo el prisma de la prevalencia del interés general sobre el particular, es necesario considerar si se están utilizando adecuadamente los recursos disponibles en su totalidad con un concepto de globalidad de gestión, toda

vez que resulta difícil, las más de las veces, llevar a cabo una estricta separación en los balances de los volúmenes que se pueden extraer a diferentes cotas y, más complejo, separar las interrelaciones económicas que se dan dentro del país, entre las diferentes comarcas y provincias.

En el concepto sobreexplotación prevalece la defensa de los aprovechamientos existentes, lo que no debe interpretarse como la de cada uno de ellos. Atendiendo al preámbulo de la Ley, los recursos hídricos deben estar subordinados al interés general, prevalente sobre los intereses individuales. Es, por tanto, al que hay que referir el término "aprovechamiento", que habrá que extender a la totalidad del acuífero o de la zona a considerar.

Si en un momento determinado, y en virtud de criterios de economía general, pudiera considerarse deseable la explotación hasta cualquier límite de un acuífero, por encima de los intereses particulares, parece evidente que esos mismos intereses generales deben ser vinculantes para la propia Administración, pero no para gestionar el acuífero reduciendo simplemente el gasto, como si de una economía doméstica se tratara, sino para una gestión del conjunto de la economía del agua en las condiciones óptimas de rentabilidad social.

En resumen, las circunstancias que deben analizarse antes de llegar a declarar un acuífero sobreexplotado pueden ser entre otras las siguientes:

- Interés social prevalente sobre los posibles intereses particulares afectados negativamente por la supuesta sobreexplotación.

- **Condiciones económicas** que justifiquen la explotación técnica del recurso renovable y total o parcialmente de sus reservas, considerando los resultados globales una vez finalizado el período útil de aprovechamiento.
- Evaluación de las **disponibilidades hídricas, tanto superficiales como subterráneas**, así como de las posibilidades técnico-económicas para recargar, suplementar o mezclar aguas de distinta procedencia, con objeto de optimizar la gestión conjunta del agua.

A tenor de las acepciones señaladas para los conceptos definidos anteriormente, la redacción del artículo 171.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, resulta ambigua por prolija y, paradójicamente, por incompleta, como se indica después. Sería más correcto eliminar la enumeración de consecuencias hidrogeológicas que se relacionan con la sobreexplotación, ya que las incluidas presentan, entre otras, las siguientes incongruencias:

- No son aplicables para acuíferos con pocas reservas.
- Eliminan la posibilidad de realizar una "minería" del agua.
- No consideran la posibilidad de aquellos usos del agua, como son aprovechamientos ecológicos, que precisan que la superficie piezométrica permanezca estable entre cotas determinadas.

El artículo 171.2 señala una segunda causa que puede poner en peligro los aprovechamientos. Se produciría cuando por la localización de las extracciones, la cuantía de las mismas o en función de ambas, se produjese un deterioro grave de la calidad del agua.

El Reglamento conecta así, con buen criterio, dos artículos de la Ley de Aguas: el 54.1, que hace referencia a la sobreexplotación y el 91, que se refiere a la intrusión de aguas salinas. El primero pertenece al Título IV, "De la utilización del dominio público hidráulico", capítulo II, "De los usos comunes y privativos", y el segundo al Título V, "De la protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas continentales", capítulo I, "Normas generales". Ahora bien, el capítulo V del mencionado título, denominado "De las zonas húmedas", en el apartado 4 del artículo 3, encarga a los Organismos de cuenca y a la Administración competente la protección eficaz de aquellas zonas húmedas que tengan interés natural o paisajístico.

Implicítamente asume la Ley que las zonas húmedas constituyen aprovechamientos que, por tanto, hay que proteger. Consecuencia inmediata es que, si la explotación del acuífero o zona de acuífero las pone en peligro, habrá que declararlo sobreexplotado.

Esta interpretación incide, de nuevo, en la redacción del artículo 171.2 del Reglamento, ya que los aprovechamientos se pueden poner en peligro porque las extracciones sean del orden o mayores que la recarga o por degradación de la calidad. Pero además, en determinados casos, por cambios en la posición de la superficie piezométrica. Parece por tanto más correcto, o bien enumerar todas las causas que puedan poner en peligro los aprovechamientos o, lo que es más adecuado, suprimirlas todas y que sea el Organismo de cuenca quien las decida.

APLICACION DEL CRITERIO A CASOS REALES

A modo de ilustración de las anteriores consideraciones se han evaluado los "aprovechamientos" de una serie de acuíferos españoles que, según el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, entendido de un modo estricto, deberían considerarse sobreexplotados total o zonalmente.

También se han estudiado otros que, zonalmente, podrían considerarse sobreexplotados aplicando la acepción que se propone en este informe, aunque las extracciones anuales a que se les somete no son ni superiores ni muy próximas al volumen anual medio de los recursos anuales renovables, ni se produce una variación en la calidad del agua.

METODOLOGIA

Con objeto de avanzar criterios concretos que permitan establecer si, en los casos en los que existan problemas relacionados con la explotación de acuíferos, éstos responden verdaderamente a usos abusivos o injustificados que deben o debieran evitarse, se ha utilizado la siguiente metodología:

1. Conocimiento del acuífero:

Descripción. Encuadre geográfico, determinación de su superficie de influencia y términos municipales afectados. Características hidrogeológicas, reservas, recursos útiles y grado de explotación del acuífero.

Datos conocidos sobre su explotación con fines agrarios, urbanos, industriales o lúdicos. Condiciones del aprovechamiento en cuanto a niveles piezométricos medios y extremos, así como calidad química del agua.

Datos de explotación en su evolución temporal, al objeto de poder determinar los efectos de la misma sobre el acuífero, los descensos medios anuales y las variaciones producidas en la calidad del agua, así como su influencia en los espacios naturales protegidos. Estos datos se han obtenido de los estudios realizados por el ITGE.

2. Demografía

Datos de población de la zona y evolución durante todo el período de explotación del acuífero. A partir de ello se ha determinado la influencia que la misma ha podido tener en la fijación de población o, incluso, en el incremento del número de habitantes. Se trata de analizar también la existencia de movimientos migratorios y las variaciones en la población activa y su distribución sectorial, así como la mayor o menor incidencia de los índices de desempleo en la comarca. Estos datos citados permiten relacionar la riqueza creada por la explotación con las variaciones favorables producidas en la población, sus movimientos y su composición en cuanto a actividad, edad laboral, etc.

En general, son datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística, INEM y Ayuntamientos.

3. Estructura agraria

Con respecto a la superficie afectada por el riego con aguas del acuífero se ha tratado de conocer la superficie labrada, tanto en secano como en regadío y la evolución de éste a lo largo del tiempo de explotación.

Se ha determinado el tamaño de la explotación media representativa de la zona, así como el régimen de tenencia de la tierra.

Se han obtenido los datos del INE, así como, en ocasiones, de las Cámaras Agrarias y del Servicio de Extensión Agraria en sus Agencias Comarcales.

De las mismas fuentes, así como del Anuario Estadístico de la Producción Agraria del M.A.P.A. y de sus servicios provinciales se han obtenido las principales producciones en secano y regadío, al objeto de fijar la alternativa o composición de cultivos en la explotación media.

4. Otras estructuras

En los casos en que se encuentran estructuras distintas a las agrarias que total (acuífero de Estremera) o parcialmente (Campo de Dalias y otros) son usuarias o consuntivas de agua se han solicitado datos de número de plazas hoteleras, número de pernoctaciones y, en el caso concreto de Palma de Mallorca, movimiento de viajeros en el puerto y aeropuerto de la ciudad.

También se han tomado referencias acerca de la existencia de industrias, no ya como usuarias de agua solamente, sino también bajo el supuesto de que se trate de industrias agrarias que puedan verse afectadas, tanto positiva como negativamente, por el aprovechamiento o el cese de explotación del acuífero, en cuanto constituyan economías inducidas por la explotación.

5. Cuentas de la explotación agraria

Se ha determinado el tipo de energía que predomina en los bombes de la zona, estudiando el coste de elevación del agua en función de la altura manométrica cuando se ha considerado posible factor limitante.

Se han establecido las cuentas analíticas de gastos y productos de los cultivos integrantes. En los casos en que se ha considerado interesante estudiar la rentabilidad en función del consumo energético por variación de la altura de elevación, se ha dejado esta variable como incógnita a despejar.

El estudio económico se completa con el cálculo de las amortizaciones, tanto financieras, debidas a los capitales prestados en condiciones usuales, como técnicas o contables, destinadas a sustituir las instalaciones y construcciones llegadas al final de su vida útil. En determinados casos se ha estimado el grado de endeudamiento en que se encontraría la explotación tipo adoptada en el momento de cese forzoso en la actividad.

Los citados cálculos permiten conocer el beneficio de explotación, la disponibilidad empresarial (beneficio más sueldos y salarios percibidos por la familia, más intereses de capitales propios) y los datos de empleo creados dentro y fuera de la familia.

No se han incluido las rentas de la tierra, debido a que en todos los casos predominan las explotaciones directas a cargo del propietario, por lo que el resultado de la explotación incluye el binomio "beneficio más renta", siempre de difícil separación según el enfoque económico-político que se le pueda dar. En cualquier caso, los resultados globales no

resultan afectados por quien sea el perceptor del ingreso correspondiente: si el labrador o el propietario.

Los resultados económicos, aunque referidos a las condiciones del acuífero y a las superficies regadas en distintas épocas, se han obtenido, como es normal en la evaluación de proyectos, en pesetas constantes del año en curso.

6. Análisis global

Los resultados de la empresa media se extrapolan y generalizan al conjunto de la zona de influencia del acuífero, tratando de hallar unas cifras de orden aproximado al nivel de macromagnitud que permita conocer la riqueza creada, así como el empleo generado por la explotación del acuífero, comparativamente con la alternativa de no regadío.

Para llevar a cabo el análisis globalizado de la economía generada se dispone, además de los datos anteriormente indicados en relación con la población y los obtenidos de los propios cálculos económicos elaborados, de los Anuarios Estadísticos del I.N.E. y de las publicaciones sobre la Renta Nacional de España del Banco de Bilbao-Vizcaya, así como, en algunos casos, de publicaciones de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación provinciales.

Aunque no en todos los casos estudiados, se han conseguido los suficientes datos como para llegar a resultados fiables útiles a los efectos del estudio, el análisis global ha pretendido evaluar o ha determinado los siguientes parámetros:

- . Interpretación económica de los movimientos y variaciones de distribución de la población.
- . Producto bruto y beneficios netos generados en el conjunto de la zona transformada.
- . Empleo creado en U.T.H. (unidad de trabajo humano, equivalente a 240 jornadas anuales).

Es interesante hacer notar que, actualmente, la inversión necesaria para la creación de un puesto de trabajo fijo es muy elevada y muy variable, pero normalmente superior a los 10 millones de pesetas por empleo fijo creado.

- . Grado de pleno empleo del empresario en la unidad familiar de cultivo en regadío.
- . Importancia de las posibles economías secundarias (industrias y derivados) en su caso.
- . Valor multiplicador de la riqueza creada en virtud de las economías inducidas. A falta de unas tablas INPUT-OUTPUT suficientemente desagregadas y, en su caso, comercializada puede estimarse que, en términos generales, un 40% del producto bruto total ha repercutido en las economías de los proveedores de insumos; porcentaje que será variable según la capitalización que requiera cada tipo de explotación. En estudios efectuados se ha estimado que el coeficiente de beneficio de estas actividades proveedoras asciende a un 18% del valor de esas compras por los agricultores.
- . Referencia acerca del presumible estado general en que se encuentran los riegos de la zona en cuanto a su estado de uso amortizado y observaciones

sobre otras estructuras relacionadas con la economía desarrollada a costa del acuífero: mejora territoriales, industrias, canales comerciales, establecimientos financieros, exportaciones y su relación con la Balanza de Pagos exterior, etc.

La evaluación de todos los datos conseguidos y elaborados, ha permitido definir la situación en que se encuentran los aprovechamientos del acuífero considerados en conjunto, y por tanto determinar si la explotación a la que se le somete permite considerarla o no como sobreexplotación en la acepción propuesta para este término.

3. EL SISTEMA ACUIFERO DE CAMPO DE DALIAS

Se estudia en este informe la explotación del acuífero del Campo de Dalías que se caracteriza porque desde hace años las extracciones de agua son superiores a la recarga media anual y porque con el agua extraída se ha creado una agricultura que ha potenciado el desarrollo provincial.

En los siguientes apartados se valoran los aprovechamientos existentes y se concluye sobre la catalogación de la explotación en que se encuentra el acuífero, a tenor de lo indicado en el epigrafe anterior.

3.1. ENCUADRE GEOGRAFICO Y DEMOGRAFICO

El sistema acuífero Campo de Dalías se localiza en el sector oriental de la cordillera bética, en la vertiente meridional de la sierra de Gádor que esta orientada paralelamente a la costa. Ocupa unos 330 km² de llanura costera.

Pertenece a la provincia de Almería y está comprendido en los términos municipales de Adra, Berja (parcialmente), Dalías (con El Ejido incluido), Félix (incluida La Mojonera), Roquetas y Vúcar.

El clima es muy benigno en cuanto a temperaturas debido al efecto regulador del mar y a que está protegido por el norte de los vientos fríos. El Campo tiene una precipitación anual media de 250 mm, existiendo en su zona occidental (sierra de Gádor) cierta exposición al régimen de frentes atlánticos, que le proporciona un aumento de la precipitación con relación al resto del territorio almeriense.

La población, de la que se muestran datos desde 1.930 en el cuadro 3-1-A, ha crecido en todos los municipios hasta 1.974, con mayor espectacularidad en Vúcar, que pasa de 697 habitantes en 1.930 a 10.962 en 1.989, y con fluctuaciones en Berja, Adra y Félix-Mojonera, aunque con saldo vegetativo positivo en todas ellas.

El término con menores incrementos, o incluido con descensos, es el de Berja, que es el municipio de menor participación en el Campo de Dalías.

CUADRO N° 3-1-A - EVOLUCION DE LA POBLACION DEL CAMPO DE DALIAS						
AÑO	ADRA	ROQUETAS	DALIAS	VICAR	FELIX	BERJA
1.930	10.314	3.536	10.918	697	2.302	11.333
1.940	12.443	3.547	11.683	667	2.267	12.480
1.950	13.687	3.761	11.386	657	2.190	11.011
1.960	15.669	7.013	14.409	756	1.997	12.732
1.965	16.092	10.809	17.351	1.106	2.255	12.823
1.970	16.283	12.776	21.230	4.022	2.829	11.429
1.974	17.263	14.257	23.781	4.554	3.236	12.521
1.975	15.549	15.234	25.589	5.985	3.658	11.981
1.981	17.389	19.006	32.929	7.584	4.419	10.925
1.986	19.083	25.160	39.615	9.979	5.711	11.364
1.987	19.536	22.555	40.782	10.166	5.826	11.633
1.988	19.811	24.609	42.262	10.556	6.003	11.790
1.989	20.038	26.314	43.650	10.962	6.109	11.931
TASAS DE VARIACION ANUAL ACUMULATIVA						
1.960/30	1,40	2,31	0,93	0,27	- 0,47	0,39
1.965/60	0,53	9,04	3,79	7,91	2,46	0,14
1.970/65	0,24	3,40	4,12	129,46	4,64	- 2,28
1.975/70	- 0,92	3,58	3,81	8,27	5,27	0,95
1.981/75	1,88	3,76	4,29	4,03	3,20	- 1,53
1.986/81	1,88	5,77	3,77	5,64	5,26	0,79
1.989/86	1,64	1,51	3,29	3,18	2,27	1,64

Nota: Dalías incluye El Ejido; Félix incluye La Mojonera; Berja pertenece parcialmente al Campo.

Fuentes: "Informe Económico de la provincia de Almería".
"Almería en cifras, 1.989". Elaboración propia.

En los datos cuadro n° 3-1-B se observa como el sector agrario es el segundo en importancia de la provincia, y esto es debido precisamente al desarrollo del Campo de Dalías. Por otra parte, el sector aporta el 26,3% de la producción total provincial, ocupando al 45,6% de la población.

CUADRO N° 3-1-B - EVOLUCION DE LA POBLACION ACTIVA POR SECTORES. EVOLUCION DEL PARO.					
Evolución de la población activa en la agricultura 1985/1988. Almería y Andalucía (Porcentajes. Medias anuales).					
	1.985	1.986	1.987	1.988	% de variación 1985/88
ALMERIA	32,2%	38,9%	34,5%	34,2%	5,8%
ANDALUCIA ORIENTAL	24,9%	23,6%	21,0%	21,2%	- 14,8%
ANDALUCIA	23,8%	23,7%	23,1%	22,5%	- 5,3%
Evolución de la población activa en la industria. Almería y Andalucía (Porcentajes. Medias anuales).					
	1.985	1.986	1.987	1.988	% de variación 1985/88
ALMERIA	8,4%	5,7%	5,8%	5,2%	- 38,5%
ANDALUCIA ORIENTAL	11,2%	10,8%	10,7%	10,6%	- 5,6%
ANDALUCIA	14,0%	13,1%	12,5%	12,2%	- 12,7%
Evolución de la población activa en la construcción. Almería y Andalucía (Porcentajes. Medias anuales).					
	1.985	1.986	1.987	1.988	% de variación 1985/88
ALMERIA	13,3%	12,6%	11,2%	10,1%	- 23,7%
ANDALUCIA ORIENTAL	11,8%	11,9%	11,5%	11,1%	- 6,5%
ANDALUCIA	10,8%	10,4%	10,0%	10,1%	- 6,3%
Evolución de la población activa en los servicios. Almería y Andalucía (Porcentajes. Medias anuales).					
	1.985	1.986	1.987	1.988	% de variación 1985/88
ALMERIA	39,2%	38,9%	41,1%	44,0%	12,2%
ANDALUCIA ORIENTAL	43,9%	45,3%	45,7%	46,9%	6,8%
ANDALUCIA	43,9%	42,9%	42,7%	43,9%	0,0%
Evolución del paro en Almería y Andalucía 1.985/1988. (Miles de personas, tasa de variación y tasa de paro).					
	MEDIAS ANUALES				
	1.985	1.986	1.987	1.988	
ALMERIA					
Miles de personas	28,2	26,6	28,4	25,9	
Tasa de variación	-	- 5,7%	6,8%	- 8,8%	
Tasa de paro	22,6%	19,6%	19,2%	16,7%	
ANDALUCIA ORIENTAL					
Miles de personas	230,3	261,4	284,2	273,3	
Tasa de variación	-	13,5%	8,7%	- 3,8%	
Tasa de paro	27,6%	28,1%	28,2%	25,8%	
ANDALUCIA					
Miles de personas	570,7	642,5	705,9	688,6	
Tasa de variación	-	12,6%	9,9%	- 2,5%	
Tasa de paro	30,1%	28,4%	30,9%	28,9%	

FUENTE: INE.EPA. Elaboración ESECA.

3.2. ENCUADRE GEOLOGICO

El Campo de Dalías presenta desde el punto de vista geológico dos sectores bien diferenciados:

- Una llanura litoral que se extiende, aproximadamente, por debajo de la cota 250 formada por el recubrimiento Cuaternario y Plioceno, y
- la vertiente meridional de la Sierra de Gádor que está constituida, principalmente, por las series carbonatadas del Triásico que culminan con sedimentos calcareníticos y volcánicos del Mioceno; en algunos puntos de este sector afloran las filitas y metafilitas del Permotriás.

Estos últimos materiales son estratigraficamente los más antiguos, y constituyen el sustrato impermeable.

El acuífero está formado por dolomias y calizas del Triásico. Tienen una potencia considerable y se prolongan desde las Sierras de Gádor, Alhamilla, Lujar, etc por debajo de la llanura costera.

Por encima, se incluyen en la parte superior del acuífero los depósitos detrítico-carbonatados (calcarenitas) del Mioceno.

Todos estos materiales permeables, que se apoyan sobre el zócalo, forman un conjunto de comportamiento estructural solidario. Dicho conjunto está fallado, de forma que los bloques más meridionales se encuentran hundidos. Así, las dolomías de la sierra de Gádor afloran a cotas de 2.250 m mientras en ciertas zonas del litoral se encuentran a 750 m bajo el mar.

El relleno de esta depresión estructural está formado por depósitos muy potentes de margas y calcarenitas del Mioceno y, en último término, por recubrimientos cuaternarios de materiales continentales (conos de deyección y coluviones próximos a los escarpes de la sierra, en el borde norte de la llanura costera) y marinos (playas y depósitos litorales recientes). Ver figura 3-2-A.

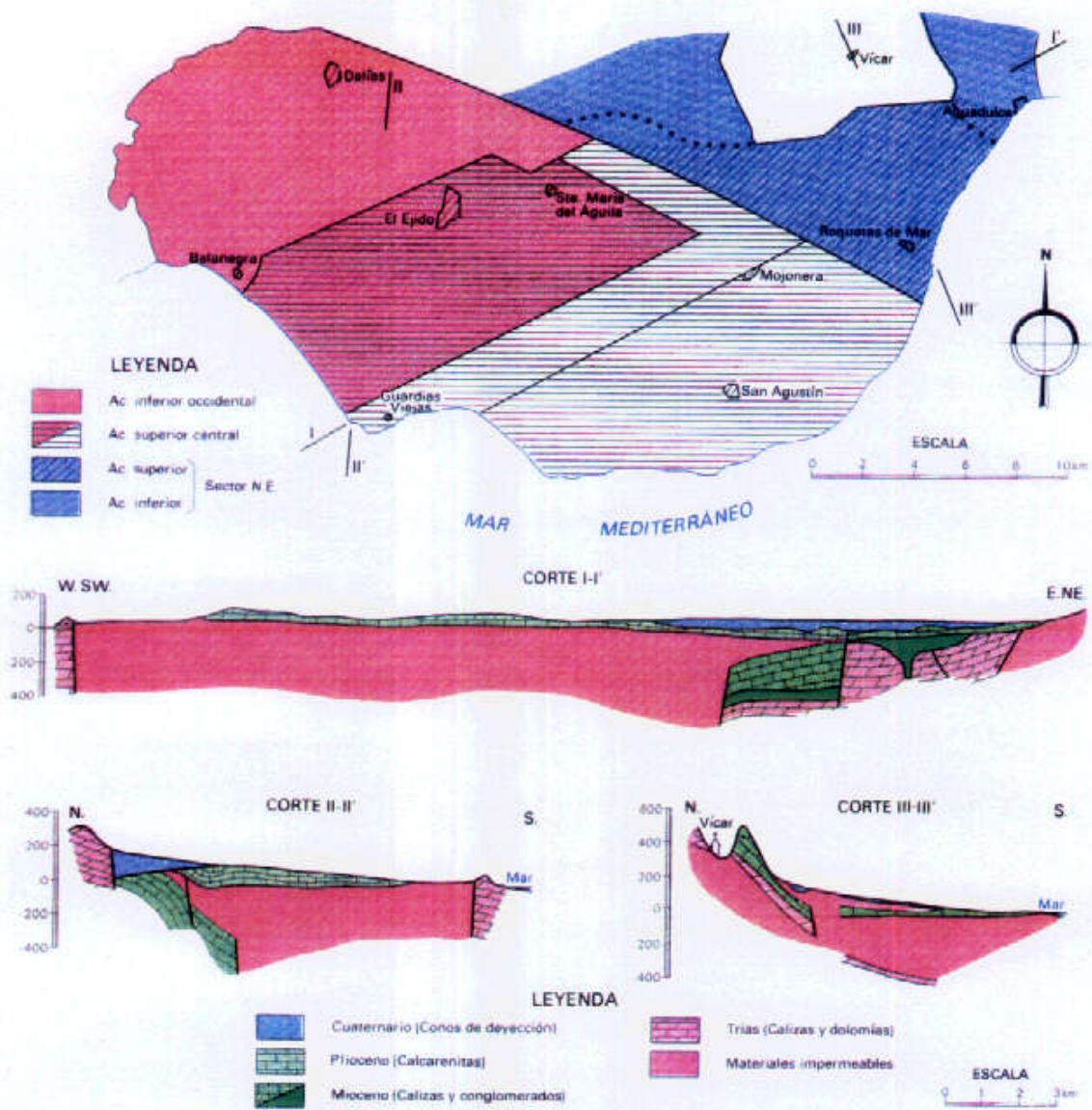


Fig 3-2-A. Geología del Campo de Dalías.
 Tomado de ITGE. Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis. 1.989.

4.- HIDROGEOLOGIA.

El sistema acuífero Campo de Dalías está constituido por un conjunto de acuíferos localizados en la llanura y en el flanco meridional de la sierra de Gádor.

Entre las distintas formaciones descritas en el apartado 3.2, se pueden diferenciar cinco acuíferos principales en base a la compartimentación tectónica que ha sufrido y, en cierto modo a las depresiones producidas por los bombeos. Estos cinco acuíferos se distribuyen en dos zonas:

4.1. ACUIFEROS DEL SECTOR CENTRO-NOROESTE DEL CAMPO.

Presenta una estructura hidrogeológica aparentemente menos compleja que la del noreste (apartado 4.2.). Incluye dos acuíferos principales: Acuífero Inferior Occidental y el Acuífero Superior Central que se superponen en la llanura.

El Acuífero Superior Central (A.S.C.) es el segundo acuífero en importancia. Está constituido, esencialmente, por calcarenitas pliocenas de 0 a 100 m de potencia y por 10 a 40 m de arenas margosas subyacentes. El conjunto descansa sobre una potente serie de margas grises. La superficie total es de 225 Km². La totalidad del acuífero funciona como libre.

Recibe el 21% de la lluvia, pero por su calidad solo aporta un 12% del bombeo de la zona. Recibe además retornos de riego y urbanos. Las entradas totalizan 27,5 hm³/año de media.

Sus salidas, tanto las debidas a bombeos como la descarga al mar y a otros acuíferos del Campo suponen 27,5 hm³/año. Sus aguas tienen contenidos elevados de sales.

El Acuífero Inferior Occidental (A.I.O.) está formado, esencialmente, por dolomías de Gádor y calcarenitas miocenas de unos 80 a 150 m de potencia. Incluye al noroeste la Sierra de Gádor y al sureste parte de la estructura profunda del Campo de Dalías. La superficie total es de unos 20 km² de los cuales la mitad corresponden a un acuífero libre y el resto a un acuífero confinado.

Este acuífero es el más importante en cuanto a bombeos se refiere. Suponen el 37% del total existente en todo el sistema aunque solo recibe un 13% de los recursos de la zona.

Las entradas por lluvia, retornos y recargas laterales se han evaluado en 26,5 hm³/año y las salidas por bombeo en 37,5, con lo que su balance es negativo en 11 hm³/año. Sus aguas contienen 0,5 gr/l de sales pero son aptas para usos agrícolas.

4.2. ACUIFEROS DEL SECTOR NORESTE DEL CAMPO.

Este sector es el más complejo del sistema (figura 3-2-A). Incluye tres acuíferos principales: Inferior noreste, Intermedio noreste y Superior noreste; se conocen solo parcialmente debido a la complejidad de la estructura y a la falta de sondeos de investigación.

La superposición de los acuíferos citados se produce cuando existe entre ellos uno de los siguientes tramos impermeables: las filitas o metafilitas del manto de Félix, que desde media ladera de la sierra se extienden hacia el Campo hundiéndose bajo la llanura, y/o las margas pliocenas, que originan el Acuífero Superior al separarlo del existente bajo las mismas.

Las potencias y superficies de estos acuíferos, así como la extensión de los sectores con superposición de dos o tres de ellos son poco conocidas.

El Acuífero Superior Noreste (A.S.N.) está constituido, principalmente, por las dolomias de Gádor y las calacarenitas y conglomerados del Mioceno Superior, hacia la base del cual existen formaciones volcánicas o derivadas de ellas.

La importancia de este acuífero está en la cantidad de agua de lluvia que recibe, el 50% del sector, siendo extraídas en bombeos el 27% de esos recursos. Dichas extracciones son las más importantes del Campo de Dalías.

El agua de lluvia, junto a unos escasos retornos y algo de agua marina constituyen las entradas, que ascienden a 36,5 hm³/año, siendo sus salidas de 43,5 hm³/año. Estos se deben principalmente a riegos (31 hm³/año). El balance es, por tanto, negativo en 7 hm³/año.

El agua contiene bicarbonatos en una cantidad de 0,4 gr/l, por lo que son adecuados para usos agrícolas.

Los Acuíferos Intermedio (A.S.I.) y Superior del Noreste (A.S.N.) están constituidos por calcarenitas pliocenas y conglomerados cuaternarios. Tienen una superficie total de 48 km², en la mayor parte de la cual la superficie piezométrica está deprimida hasta cotas negativas que llegan a 15 m bajo el nivel del mar en su extremo noroeste. Existe un pequeño umbral en la franja costera. El descenso piezométrico varía desde un 0,1 m/año hasta 1 m/año, en la zona más deprimida.

El Acuífero Intermedio del noreste (A.I.N.) es el menos importante del Campo, pues recibe tan solo el 3% de la lluvia

total. Es poco conocido y la calidad de sus aguas muy variables.

El Acuífero Superior del Noroeste solo recibe el 10% de los recursos del Campo y se ha estudiado conjuntamente con el Acuífero Intermedio.

Las entradas entre lluvias, retornos, recargas laterales e intrusión marina, son del orden del 23 hm³/año. Las salidas por bombeos suponen 27 hm³/año, estimándose que 1 hm³/año va a parar al mar, por lo que sus reservas disminuyen en 5 hm³/año.

4.3. BALANCE DEL CAMPO DE DALIAS.

Existen otros acuíferos de tipo colgado en el campo, pero de menor importancia si se excluye la llamada Unidad de Celín en la que, por medio de galerías y de algunos manantiales se extraen 4-5 hm³/año. Este acuífero está colgado sobre las filitas del manto de Gádor. Se recarga con otros acuíferos del Campo, por lo que no influye en el balance neto.

El balance para todo el sistema acuífero es el siguiente (1.986/1.987).

Recursos renovables (entradas en hm³/año).

- Por precipitación	75,0
- Por retornos de riegos y urbanos	22,0

- Total entradas agua dulce	97,0
- Entradas agua de mar	4,0

TOTAL ENTRADAS	101,0

Salidas (en hm³/año).

- Por bombeos	110,0
- Por descarga a U. Celín	4,5
- Descarga al mar	8,5

TOTAL SALIDAS	123,0

Aportación neta de reservas 22,0

Deduciendo del bombeo los retornos, se tiene que el bombeo neto fue de 88 hm³/año.

Existe por tanto un deficit de 22 hm³/año que asciende a 26 si se considera la entrada de agua del mar.

4.4. EXPLOTACION DEL ACUIFERO.

La importancia de la explotación del acuífero queda patente si se considera que existen 1.100 captaciones, de las que, actualmente 200 están inutilizadas y 450 abandonadas. De los 450 restantes, 261 son responsables del bombeo del 97% de las aguas extraídas, y se reparten del siguiente modo según el acuífero que explotan:

Acuífero Inferior Occidental	53
Acuífero Superior Central	90
Acuífero del Sector Noreste	116
Escama de Balsa Nueva	2

TOTAL	261

En el cuadro 4-4-A se refleja el volumen global del bombeo por acuíferos y del conjunto del Campo de Dalías. Puede apreciarse el incremento de la explotación a través de los años en el conjunto del sistema, y particularmente en los acuíferos Inferior Occidental y del Sector Noreste, mientras que el Acuífero Superior Central ha tenido un descenso de su explotación.

Del agua bombeada actualmente (110 hm³/año) se utilizan unos 26-27 hm³/año en consumo urbano, de los que 16-17 se destinan al abastecimiento de Almería capital. El resto, incrementado con 11-13 hm³/año procedentes del Adra y de la unidad de Celín se usan en regadíos, que constituyen casi el 80% de la demanda actual. La dotación unitaria es de 8.000 m³/h por hectárea y año, ya que la intensidad del cultivo oscila entre 1,5 en enarenados y 1,7 en invernaderos, por ello no es excesiva la cifra anterior. El sistema de goteo está siendo cada vez más empleado.

CUADRO N° 4-4-A - EVOLUCION DE LA EXPLOTACION POR ACUIFEROS Datos en hm ³ /año								
ACUIFEROS	1980/ 1981	1981/ 1982	1982/ 1983	1983/ 1984	1984/ 1985	1985/ 1986	1986/ 1987	1987/ 1988
A.I.O. INFERIOR OCCIDEN.	26,97	32,97	33,57	33,53	38,55	35,44	38,72	41,76
A.S.C. SUPERIOR CENTRAL	17,96	18,42	16,53	13,29	16,57	14,19	14,20	13,53
A.S.NE. ACUIFEROS SECTOR NORESTE	43,23	45,48	55,87	52,67	58,80	57,87	60,19	58,54
TOTAL CAMPO DE DALIAS	88,16	96,87	105,97	99,49	113,92	107,50	113,12	113,83

FUENTE: Síntesis hidrogeológica del Campo de Dalías (Almería). Propuesta de primeras actuaciones de investigación y gestión.

5.- PROBLEMAS QUE PRESENTA LA EXPLOTACION DEL ACUIFERO.

El desequilibrio existente entre los recursos y la demanda provoca un balance hídrico negativo. Como consecuencia se produce una disminución de las reservas y un avance de la intrusión marina.

Por otro lado el desarrollo de actividades agrícolas y urbanas en el área del acuífero conduce a la aparición de focos extensivos y puntuales de contaminación.

La evolución de los niveles piezométricos durante los años de explotación del sistema ha sido diferente para cada uno de los acuíferos en que se divide el Campo de Dalías. Dentro de cada uno de ellos la evolución tampoco ha sido homogénea, pues depende principalmente de la concentración de los bombeos en el espacio, la importancia de los mismos y, en los últimos años, la disminución y abandono de las extracciones ante la aparición de problemas de calidad del agua.

El balance del Acuífero Central Superior se ha mantenido en situaciones próximas a las de equilibrio, si bien la evolución de la superficie piezométrica no ha sido homogénea. Se han producido descensos anuales de 1,5 m en la zona de Los Alacranes, y 2,5 m en la parte Central, suroeste de Santa María, y noroeste de San Agustín, debidos a la concentración de los bombeos. Por el contrario, se han producido ascensos del nivel piezométrico en el resto de las zonas, siendo de gran importancia en Onáyar, 9 m/año, debido a la disminución de los bombeos.

En el Acuífero Inferior Occidental la situación es claramente deficitaria, con niveles piezométricas muy por debajo del nivel del mar. La explotación del acuífero comenzó hace unos

25 años; con el crecimiento de ésta se produjo un descenso continuo de los niveles que, hacia 1.974-75 se situaban alrededor de la cota +5 m y en 1.981 por debajo del nivel del mar en todo su ámbito. Los descensos medios han sido del orden de 1,5 m/año alcanzando niveles de cota -10 y -16. Dada la buena transmisividad, los gradientes hidráulicos son muy bajos, y los efectos del bombeo se dejan sentir en todo el campo de explotación.

Las consecuencias más graves de esta evolución piezométrica en el Acuífero Inferior Occidental han sido:

- Por un lado la inversión del flujo en su antigua zona de descarga hacia el Acuífero Balsa Nueva, que en 1.980 - 1.981 cambió de sentido y pasó a ser un flujo de recarga desde este último, lo que supone una entrada de agua en parte salada, por estar ya intruido aquel acuífero.
- Por otro lado, el aumento de la diferencia de potencial entre el A.I.O. y los acuíferos colindantes ha producido un incremento de la recarga desde los mismos, que disminuye el deficit, aunque empeora ligeramente la calidad del agua.

Los acuíferos del sector noreste del Campo son en general deficitarios. En concreto, el Acuífero Inferior Noreste, presenta una explotación muy concentrada, en particular en la zona de Aguadulce, que se aproxima a la cuarta parte de los bombeos en el Campo de Dalías. Esta explotación ha provocado el correspondiente descenso piezométrico y una importante disminución del flujo de descarga hacia el mar y la intrusión de agua salada.

En el Campo de Dalías se producen, además, procesos de avance de la intrusión marina en todos los acuíferos principales en contacto con el mar, excepto en el Acuífero Superior Central, dada su situación piezométrica actual.

El fenómeno es especialmente delicado en el Acuífero Inferior Noreste del área de Aguadulce, ya que soporta una parte importante del bombeo del Campo.

En el Acuífero Inferior Occidental y Acuífero de Balsa Nueva los niveles piezométricos rebasaron en 1.980/81 la cota cero. Esto dió lugar a la inversión del flujo subterráneo en la zona de Balanegra y por tanto a avance de la interfase agua dulce-agua salada. Con los sondeos de investigación realizados por el ITGE durante 1.985 y 1.986 se pudo verificar que la descarga del A.I.O. hacia el mar se realiza a través de la escama de Balsa Nueva y con ello se empieza a independizar el acuífero ubicado en esta escama (A.E.B.N.), del A.I.O. por las metafilitas impermeables de la base de la Escama. Además, a partir de estos sondeos se observan salinidades propias de un proceso de intrusión en el acuífero de cobertera, mientras que en el acuífero profundo formado por las dolomias de Gádor las medidas realizadas demuestran la ausencia de esta contaminación, y por tanto su desconexión directa con el mar. Este hecho confirma que la penetración de agua salada se realiza por la cobertera (tramo poroso menos transitivo), y la existencia de una estructura hidrogeológica local (Escama de Balsa Nueva) que impide la relación directa del tramo fisurado (dolomias de Gádor) con el mar.

El proceso de intrusión ha avanzado desde 1.980/81 en la Escama de Balsa Nueva manifestándose claramente tanto en la evolución piezométrica como en el deterioro de la calidad del agua del acuífero. Sin embargo, los últimos datos obtenidos

permiten ser relativamente optimistas en cuanto al volumen de agua salada transferido al A.I.O. y el frente de agua a este acuífero parece estar restringido a una zona discreta.

Por lo que respeta al Acuífero Inferior Noreste, ya se ha indicado anteriormente que por el volumen de sus extracciones es el acuífero más importante del Campo de Dalías. La situación de intensa explotación que sufre ha provocado que las interfases salinas avancen en el acuífero de una manera indeseable, al menos desde el año 1.982/83, y teniendo su mayor alcance en 1.988. Este aumento de la salinidad ha ido reduciendo la posibilidad de utilización de las captaciones presentes habiéndose abandonado ya las más profundas y cercanas a la costa.

La distribución actual de la salinidad del agua en este área es la consecuencia de la estructura del acuífero, con direcciones preferentes de entrada de agua salada según fracturaciones NO-SE y E-O.

La máxima explotación del Acuífero Inferior Noreste se presenta en el área de Aguadulce, en donde existe una excesiva concentración de bombes con elevados caudales de extracción, principalmente en la zona central. Hay que destacar también el intenso bombeo puntual al NE del área (14 hm³ durante el año 1.987/88) correspondiente al sondeo de abastecimiento de Almería capital (6 hm³ durante el año 1.987/88). Se ha producido un cono de depresión en el centro y noreste del Acuífero Inferior Noreste, produciéndose acusados ascensos de la salinidad al sureste del mismo y en la parte oriental como resultado de la entrada de agua del mar según direcciones E-O y NO-SE hacia las zonas deprimidas.

En cuanto a los acuíferos Intermedio y Superior del Noreste, ambos presentan un balance hídrico negativo, tanto por explotación en el mismo acuífero, como la de los acuíferos de su entorno. El Acuífero Intermedio del Noreste está salinizado en gran parte del área de La Gangosa, en su zona costera, y en la zona de fosa comprendida entre ambas áreas. Por su parte, el Acuífero Superior Noreste presenta problemas de salinización del agua en su área costera y en el área de El Viso.

Las características hidrogeológicas del Acuífero Superior Occidental (A.S.O.), que funciona como acuífero libre en toda su superficie, lo hacen vulnerable a todo tipo de contaminantes tanto por actividades agrícolas como urbanas e industriales que se desarrollen en su superficie. En el estudio realizado por el ITGE en 1.989 se recomiendan medidas protectoras en este sentido.

En el caso del Acuífero Inferior Occidental (A.I.O.) es vulnerable a las actividades contaminantes realizadas en su zona libre.

En el Acuífero Inferior Noreste no se han detectado hasta ahora otros tipos de contaminación aparte de los debidos a la intrusión marina ya mencionada en el apartado anterior. La vulnerabilidad es elevada tanto en este acuífero como en los otros dos del noreste: Intermedio y Superior.

6.- ANALISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS ACUIFEROS.

El 25% del agua extraída en el Campo de Dalías se emplea en abastecimientos urbanos. Es un uso prioritario, al menos mientras no exista la posibilidad de satisfacer la demanda con aguas de otra procedencias.

La mayor parte del agua subterránea que se explota (75%) se emplea en agricultura y en este caso, al contrario que en el anterior, será preciso analizar si la explotación de parte de las reservas del acuífero ha sido justificable o por el contrario si debería haberse declarado sobreexplotado.

En los siguientes apartados se describe el estudio que se ha realizado sobre la rentabilidad de los aprovechamientos agrícolas.

6.1. APROVECHAMIENTOS DEL ACUIFERO EN AGRICULTURA.

La evolución de la superficie labrada, ocupada y regada en el Campo de Dalías, según datos de las Cámaras Agrarias, se indican en el cuadro nº 6-1-A.

Parece lógico suponer que el regadío se inició antes de 1.966 pues en caso contrario habría que admitir que entre esa fecha y 1.971 se transformaron 6.000 hectáreas con doble cultivo en cada una (por esta razón en el cuadro se indica para ese año una superficie doble: 12.100 ha).

CUADRO N° 6-1-A - SUPERFICIE CULTIVADA EN HECTAREAS			
A Ñ O	LABRADA	OCUPADA	REGADA
1.961	6.500	5.200	-
1.966	7.400	6.900	-
1.971	10.600	10.300	12.100
1.976	11.900	11.800	13.400
1.981	13.200	11.500	13.400

FUENTE: Cámaras Agrarias (aproximación para todo el campo).

NOTAS: La diferencia entre labrada y ocupada da el número de hectáreas que quedan en barbecho.

La superficie regada incluye las segundas ocupaciones de tierras y es por ello orientativa como tal pero efectiva para los cálculos de consumo de agua.

Los estudios realizados por la E.N. ADARO para el ITGE en 1.987/88 obtuvieron que en todo el Campo la superficie labrada era de 11.170 ha, valor muy similar al proporcionado por las Cámaras, aunque existen fuertes fluctuaciones en cada término municipal, tal como se muestra en el cuadro n° 6-1-B.

CUADRO N° 6-1-B - SUPERFICIE LABARADA EN HECTAREAS POR TERMINOS MUNICIPALES SEGUN ITGE Y CAMARAS. AÑO 1.977/78.			
TERMINO	CAMARAS	ITGE	DIFERENCIA
DALIAS	6.680	6.240	+ 7 %
FELIX	915	915	-
ROQUETAS	2.970	2.040	+ 46 %
VICAR	1.275	1.825	- 30 %
BERJA	150	150	-
TOTALES CAMPO	11.990	11.170	+ 7 %

En relación con la distribución por superficie de los aprovechamientos agrícolas, en el cuadro número 6-1-C se indican los resultados provinciales obtenidos en 1.982. Destaca que de 237.200 ha de superficie agrícola útil, 34.900 tiene menos de 5 ha Si se supone que cada una de ellas tiene, de media, 2,5 ha, el número de aprovechamientos sería del orden de unos 14.000.

CUADRO Nº 6-1-C - DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE PROVINCIAL EN FUNCION DEL APROVECHAMIENTO AGRICOLA Y TAMAÑO DE LA EXPLOTACION. Miles ha. Año 1.982.				
TAMAÑO DE LA EXPLOTACION (ha)	SUPERFICIE TOTAL	TIERRAS LABRADAS	TIERRAS NO LABRADAS	SUPERFICIE AGRIC. UTIL
Menos de 5	44,0	38,8	9,2	34,9
De 5 a 10	32,8	20,9	11,8	21,0
De 10 a 30	101,3	54,4	46,8	54,6
De 30 a 50	57,7	27,8	29,9	27,9
De 50 a 100	75,7	34,9	40,8	35,1
De 100 a 500	154,5	53,5	100,9	54,0
De 500 a 1.000	62,9	5,4	57,5	5,5
Más de 1.000	257,2	4,1	253,1	4,1
T O T A L	786,2	236,1	550,1	237,2

FUENTE INE. Censo Agrario de España. 1.982.
Elaboración ESECA.

Operando igual con todos los tamaños medios de la explotaciones, se tendrían los siguientes aprovechamientos medios. Lógicamente el número de los reales será superior pues la distribución en cada intervalo no es lineal.

Intervalo en ha	Número de aprovechamientos medios.
0 - 5	13.960
5 - 10	2.800
10 - 30	2.820
30 - 50	697,5
50 - 100	468
100 - 500	180
500 - 1.000	5,5
Más de 1.000	1 a 4
T O T A L	APROX. 20.935

En el cuadro nº 6-1-D se indican las explotaciones reales. Se observa que 237.200 hectáreas de superficie agrícola útil, se distribuyen en unas 41.882 explotaciones, lo que equivaldría, si todas fuesen de igual superficie, a algo más de 5 hectáreas por explotación.

CUADRO Nº 6-1-D - DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE TOTAL DE LA SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZADA POR HECTAREAS. NUMERO DE EXPLOTACIONES Y REGIMEN DE TENENCIA.				
	SUPERFICIE TOTAL		S.A.U.	
	NUM. EXPLOTA.	HECTAREAS	NUM. EXPLOTA.	HECTAREAS
Propiedad	40.310	603.473	37.277	179.436
Arrendamiento	2.515	17.981	2.394	10.542
Aparcería	5.147	63.716	5.078	44.529
Comunal	57	483	54	370
Otros regímenes	1.015	100.551	900	2.336
Todos los regímenes (*)	44.948	786.204	41.882	237.214

(*) Las sumas del número de explotaciones de cada uno de los regímenes no coinciden con la fila correspondiente a "Todos los regímenes" puesto que existen explotaciones que se explotan en dos o más regímenes diferentes.

FUENTE: INE. Censo Agrario de España. 1.982. Elaboración ESECA.

Al comparar estas 41.882 explotaciones de tamaño medio 5 ha con las aproximadamente 20.935 deducidas antes, se llega al mismo resultado: que la distribución entre intervalos no es lineal y que en cada uno de ellos son más abundantes los tamaños pequeños, es decir que en el intervalo 0-5 ha la mayoría de los aprovechamientos son menores que 2,5 ha y así con los restantes.

Particularizando al Campo de Dalías se tiene que las 16.200 ha cultivadas se distribuyen en 11.446 explotaciones, lo que supone que si todas fuesen iguales, el tamaño medio sería del orden de 1,4 ha. Si además se descuentan las 2.000 pertenecientes a una gran explotación, la media se reduciría a 1,24 ha.

Según el Informe Económico de la Provincia de Almería, editado por la Cámara de Comercio, Industria y Navegación, y en base al censo agrario de 1.982, se tiene que de la superficie total cultivada, unas 10.000 ha se dedican a herbáceos y de ellas 8.265 a hortalizas.

La superficie cultivada con invernaderos se estima en unas 14.000 ha, aunque este valor no está suficientemente conocido ya que desde 1.984 existe, por ley, la prohibición de aumentar el regadío y, por tanto, si se han producido transformaciones no se habrán declarado.

La cifra de 14.000 ha coincide con la proporcionada por el IARA y está acorde con la superficie cultivada de hortalizas en 1.989 (Cuadro nº 6-1-E) que fue de 26.205 ha en primera y segunda ocupación.

CUADRO N° 6-1-E - DISTRIBUCION DE CULTIVOS	
CULTIVO	SUPERFICIE (*)
Sandía	5.063
Melón	3.013
Calabacín	1.559
Pepino	1.858
Berenjena	566
Tomate	2.046
Pimiento	6.762
Judía Verde	4.414
SUBTOTAL	25.281
Otros	924
T O T A L	26.205

* Primera y segunda ocupación

Estas 26.205 ha, repartidas entre las 14.000 de invernaderos, proporcionan para ese año una intensidad de cultivo superior a 1,8. Este valor es, posiblemente, muy elevado ya que en el cuadro n° 6-1-E no se incluyen los cultivos florales y, además, otros de los incluidos (tomate de ciclo largo y berenjena en especial) ocupan al menos ocho meses el invernadero. Por esta razón parece mas lógico suponer que la intensidad de cultivo es del orden de 1,6.

En cuanto al tipo de explotación la mayoría es familiar que proporciona la mano de obra correspondiente. En los últimos años esta fuente de ocupación ha variado, pues se hacen jornadas en explotaciones ajenas para acogerse a subsidios agrarios el resto del año y la mano de obra empleada la constituyen, fundamentalmente, inmigrantes.

Ambas causas han permitido que el descenso de la rentabilidad de la gricultura se haya visto compensado con esta práctica.

Para el riego de estas 14.000 ha de invernadero, se ha estimado (apartado 4.3.4.) que se extraen del acuífero entre 110 y 115 hm³/año, cifra en la que se incluyen 25 a 30 hm³ para consumo urbano.

6.2. ECONOMIA DE LOS APROVECHAMIENTOS AGRICOLAS.

La economía agrícola del Campo de Dalías se basa, casi exclusivamente, en los cultivos en invernaderos. Estos cultivos se hacen en suelo artificial formado por capas de arenas y estiércol ("enarenados") que tienen la ventaja de que los cultivos permiten aguas con mayor contenido en sales.

Para estudiar la economía se va a suponer que la explotación familiar media es de una hectárea de invernadero y que la proporción de los distintos cultivos es igual a la media del Campo. Estos datos están reflejados en el cuadro n° 6-2-A y que representan a casi el 90% del Campo.

CUADRO N° 6-2-A		HECTAREAS DE PRODUCCION PROVINCIAL										
CULTIVOS	AÑOS										TOTALES	%
	1.980	1.981	1.982	1.983	1.984	1.985	1.986	1.987	1.988	1.989		
TOMATE	8.078	6.100	6.100	5.450	4.960	4.809	4.490	4.210	4.610	5.133	53.940	20,16
JUDIA VERDE	4.800	5.000	5.200	5.200	5.400	4.400	4.000	5.000	4.500	4.796	48.296	18,05
PIMIENTO	3.800	4.000	4.500	5.000	6.000	5.700	6.300	7.000	6.000	6.846	55.146	20,61
PEPINO	1.446	1.500	1.635	1.095	1.500	1.450	1.400	1.400	1.800	2.091	15.317	5,72
BERENJENA	569	712	533	450	600	600	310	350	850	658	5.632	2,10
CALABACIN	722	517	965	970	1.000	1.000	1.210	1.950	1.950	2.277	12.561	4,69
MELON	2.034	2.500	2.500	2.285	2.000	2.200	3.800	3.100	3.400	4.073	27.892	10,42
SANDIA	3.182	4.000	4.500	5.715	5.500	5.000	3.500	5.200	5.300	6.892	48.789	18,23
TOTALES	24.631	24.329	25.933	26.165	26.960	25.159	25.010	28.210	28.410	32.766	267.573	

Se estima que el 70% de estas superficies se localizan en el Campo de Dalías.
FUENTE: Hojas anuales de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Aunque se podría despreciar el cultivo de berenjena, pepino y calabacín, el primero por su poca cantidad y los otros dos por tener precios muy especulativos, el estudio se ha hecho considerando todos y redondeando los tantos por ciento a las unidades.

Esta distribución difiere sensiblemente de la proporcionada por Santoromán y García en 1.984, que la basan en 12 años pero acaban la serie en la campaña 1.982/83, por lo que se ha preferido ésta pues es más reciente.

Por otra parte los precios se han tomado del MAPA para los años 1.988, 1.989 y 1.990. Se indican en el cuadro nº 6-2-B que incluye también el calendario productivo.

CUADRO N° 6-2-B - CALENDARIO DE PRODUCCION Y PRECIOS PROMEDIOS.		
CULTIVO	CALENDARIO PRODUCCION	PRECIO Pta/kg
TOMATE	NOVIEMBRE - JUNIO	58,00
PEPINO	OCTUBRE - JULIO	53,00
JUDIA VERDE	NOVIEMBRE - JUNIO	166,00
PIMIENTO	NOVIEMBRE - JUNIO	90,00
BERENJENA	NOVIEMBRE - AGOSTO	60,00
CALABACIN	NOVIEMBRE - JUNIO	45,00
SANDIA	MAYO - JULIO	37,00
MELON	MAYO - JUNIO	71,00

FUENTE: MAPA, 1.988, 1.989, 1.990.

La evolución en la última década de la superficie provincial cultivada de tomate es muy significativa y se refleja en la tabla siguiente:

	AÑOS									
	1.980	1.981	1.982	1.983	1.984	1.985	1.986	1.987	1.988	1.989
PROVINCIA	8.078	6.100	6.100	5.450	4.960	4.809	4.490	4.210	4.610	5.133
CAMPO DE DALIAS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2.046

* No se pudo conocer el desglose por comarcas.
 Datos del MAPA expresados en ha.

Solo se ha obtenido la distribución por comarcas para el año 1.989 que fue la siguiente:

COMARCA	SUPERFICIE (ha)	%
CAMPO DE DALIAS	2.046	39,86
CAMPO DE NIJAR	1.720	33,51
BAJO ALMANZORA	1.161	22,62
RESTO	206	4,01
T O T A L	5.133	100,00

Si se supone que la proporción del 40% provincial localizado en el Campo de Dalías se mantiene en toda la década, se deduce que entre 1.980 y 1.987 la producción de tomate en el Campo prácticamente se reduce a la mitad, lo que no parece lógico ya que esta hortaliza soporta bien el contenido salino del agua. Se puede aceptar que esta evolución se deberá a mayores productividades en los otros cultivos.

De todas formas hay que señalar que a partir de 1.987 se produce una inflexión en la tendencia señalada, de modo que tanto en 1.988 como en 1.989 se incrementa en un 10% la superficie cultivada.

En cuanto a la judía verde, que es muy sensible al contenido salino del agua, la superficie cultivada es muy estable en la década considerada.

El resto de cultivos incrementa su presencia, lo que se hace, lógicamente, a consta del tomate.

6.2.1. Planteamiento del estudio económico.

Las bases sobre las que se ha realizado el estudio económico son las siguientes:

- . El precio de la hectárea con abrigo y preparada para producir se estima en 10.000.000 de pesetas.
- . El agricultor aporta el 30% del capital inicial y consigue el 70% restante financiando al 14,5% a 8 años, sin período de carencia y amortizando a cuotas constantes de 1.281.213 pta.
- . El capital circulante se remunera con el 6% anual, o sea el 3% del total, ya que es usual suponer que los gastos se realizan proporcionalmente a lo largo del año y si al inicio hay que desembolsar el coste de material (plásticos, semillas, etc.), la gran parte de mano de obra no se paga hasta la

recolección (mano de obra familiar), momento en el que ya existen ingresos.

En el anexo nº 1 se detallan los calculos correspondientes.

6.2.2. Resultados obtenidos para la hectárea tipo.

En el anexo nº 2, cuentas analíticas de los cultivos, se presentan en forma de cuadros los gastos, ingresos y beneficios para cada cultivo y por hectárea. Los resultados se sintetizan en la siguiente tabla:

CULTIVO	EN MILES DE PTA		
	GASTOS	INGRESOS	BENEFICIOS
TOMATE	3.020	5.220	2.200
JUDIA VERDE	2.524	3.320	796
PIMIENTO	1.940	4.050	2.110
PEPINO	2.333	3.710	1.377
BERENJENA	3.282	3.900	618
CALABACIN	1.453	2.745	1.292
MELON	1.494	3.550	2.056
SANDIA	1.082	1.850	768

El coste de la energía necesaria para extraer el agua se evalúa en el anexo nº 3. En el anexo nº 2 se ha considerado un valor medio de 6 ptas/m³.

Si se multiplican los beneficios obtenidos por cada cultivo en una hectárea por el porcentaje en que entra ese cultivo en la hectárea tipo - que coincide con el indicado en la última columna del cuadro nº 6-2-A -, se obtiene el resultado que se presenta en el cuadro nº 6-2-C.

CUADRO N° 6-2-C - BENEFICIO OBTENIDO EN UNA HECTAREA TIPO.		
CULTIVO	%	BENEFICIO EN MILES PTA
TOMATE	20	440,0
JUDIA VERDE	18	143,3
PIMIENTO	21	443,1
PEPINO	6	82,6
BERENJENA	2	12,4
CALABACIN	5	64,6
MELON	10	205,6
SANDIA	18	138,2
T O T A L	100	1.529,8

Se tiene por tanto que el beneficio obtenido en una hectárea tipo es de algo más del millón y medio de pesetas.

El número de unidades de trabajo humano (U.T.M.) generadas en la hectárea tipo se ha deducido aplicando igual procedimiento. Los datos de partida se encuentran en las tablas del anexo nº 2 y el resultado en el Cuadro nº 6-2-D (una U.T.H. es igual a 240 jornales).

CUADRO N° 6-2-D - U.T.H. GENERADAS EN UNA HECTAREA TIPO.				
	%	JORNALES / ha	JORNALES EN ha TIPO	U.T.H.
TOMATE	20	670	134	0,56
JUDIA VERDE	18	600	108	0,45
PIMIENTO	21	385	81	0,34
PEPINO	6	475	29	0,12
BERENJENA	2	760	15	0,06
CALABACIN	5	305	15	0,06
MELON	10	290	29	0,12
SANDIA	18	200	36	0,15
T O T A L	100	-	447	1,86

Como resumen de la hectárea tipo se tiene lo siguiente:

. Ingresos medios	1.530.000 Pta
. Amortización durante 8 años	1.281.213 Pta
. Unidades de Trabajo Humano	1,86

Si las 1,86 U.T.H. creadas repercuten en la unidad familiar, el beneficio que obtendría, tras descartar la amortización sería, suponiendo que el jornal equivale a 3.500 pta:

U.T.H.	1.562.400 Pta
Beneficio/Amortización	248.587 Pta

T O T A L	1.810.987 Pta

Por tanto el ingreso familiar, que engloba a la renta de la tierra y los costes de oportunidad del capital propio, es del orden del millón ochocientas mil pesetas. Obviamente estos beneficios se verán sensiblemente incrementados cuando se amorticen las inversiones realizadas, aunque no en toda su

cuantía (1.281.213 pta) ya que será preciso realizar nuevas inversiones en la adquisición del material deteriorado en ese período.

6.2.3. Extrapolación de los resultados al conjunto del Campo de Dalías.

No es posible extrapolar las cantidades anteriores al conjunto de 14.000 ha de invernaderos del Campo de Dalías ya que la situación de la amortización puede ser muy diferente en unas explotaciones o en otras.

Si todas tuvieran que satisfacer una amortización equivalente a 1.281.213 pta anuales, el beneficio global del Campo sería ligeramente superior a 25.000 millones de pesetas anuales.

Si, por el contrario, todas las inversiones estuvieran amortizadas, sería superior a 43.000 millones de pesetas.

Lógicamente el real (actual) se situará entre esas dos cifras, probablemente más próxima a la primera, ya que los plásticos de los invernaderos, que suponen una inversión considerable, tienen una vida media relativamente corta.

De todas formas estos resultados, corresponden a la situación actual (año 1.990/91), con precios actuales y con una superficie de invernadero del orden de 14.000 ha.

Esta última ha crecido paulativamente, por lo que el beneficio del Campo puede haber sido menor en años anteriores, si se suponen precios agrícolas constantes. Ahora bien, en los últimos 10 años las hectáreas transformadas en invernaderos no han debido superar las 3.000 ya que se han presentado las siguientes condiciones:

- . dificultades para perforar nuevas captaciones,
- . costes crecientes de los materiales necesarios para la implantación,
- . exceso de producción y
- . caída de la rentabilidad,

que favorecen la desaceleración de las mencionadas transformaciones. Se tiene, por consiguiente, que la rentabilidad en pesetas constantes del Campo en los últimos 10 años puede haber sido del mismo orden que la calculada.

En otro orden, la evolución hacia el futuro puede estar mediatizada por las siguientes circunstancias:

- . La entrada de España en la CE y por tanto en la C.E.E. supone una liberación de las trabas aduaneras que existían para estos productos y, en contra partida, aparecen importantes competidores tanto por calidad (Holanda) como por bajo coste de mano de obra (Portugal y Grecia).
- . El progresivo avance de la intrusión marina y, por tanto, la salinización de nuevos pozos.

Es difícil prever como evolucionará la explotación del acuífero para usos agrícolas. Parece evidente que en el futuro el volumen de agua extraída tendrá que disminuir en razón de la pérdida de calidad del agua y que el proceso continuará hasta que se consiga una explotación global equilibrada.

El efecto que puede producir este retraimiento en el Campo no parece que tenga que ser grave, pues:

- . una parte importante de los invernaderos construidos están amortizados, por lo que su abandono repercutirá más en el resto de España - por el encarecimiento de los productos al disminuir la oferta-, que en el propio Campo,
- . aunque el 34,2% de la población provincial activa sea agrícola (cuadro nº 3-1-B) y el Campo sea un gran enclave poblacional con 105.000 habitantes, últimamente se observa una transferencia importante de esta actividad al sector servicios. Este comportamiento es particularmente notorio en Roquetas del Mar (25.000 habitantes),
- . aunque el número de empresarios agrícolas existentes es elevado, casi 13.000, el 30% corresponden a Roquetas, por lo que es posible que un número importante de ellos haya abandonado esta actividad.

Se tiene, en definitiva, que aunque del acuífero se han extraído en los últimos años volúmenes de agua superior a los medios recargados:

- . se han generado beneficios muy importantes que en parte se han reinvertido en el sector servicio,
- . las instalaciones creadas están en gran parte amortizadas y
- . el abandono progresivo de explotaciones, hasta disminuir las extracciones en un 20 ó 30%, -

- . En el quinquenio 1.960/65 resalta el comienzo del desarrollo turístico en Roquetas y las primeras superficies enarenadas en algún otro término.
- . Finalmente, en el resto de los años se manifiestan altas tasas en general y claramente se demuestran crecimientos inferiores o, incluso, negativos únicamente en los términos de Berja y Adra, debido precisamente a ser los que menos participación tienen en la zona del Campo.

Únicamente difiere de esta explicación el menor crecimiento habido en el último trienio en Roquetas del Mar, que puede justificarse, al menos parcialmente, por ser la zona con mayores problemas de salinidad de agua, donde ésta puede encontrarse en algunos puntos entre 2 y 5 g/l.

Así pues, el desarrollo del sector primario tiene desde sus primeros años, 1.964/65, el efecto de fijar población en una comarca que hasta entonces era un roquedal desértico, prácticamente sin suelo y sin más aprovechamiento que unos pobres pastos de secano. La base de este desarrollo es, hasta los años 1.987/88, la explotación de los acuíferos, de los que sale, no solamente el 95% del agua necesaria para el riego, sino también gran parte del abastecimiento del área de Almería capital (Informe Económico de la Provincia de Almería).

Asimismo la población activa tiende a crecer en el sector agrario y, en menor proporción, en los servicios, tanto en términos provinciales como en relación con la variaciones del resto de Andalucía (cuadro nº 3-1-B). Por el contrario, la población activa decrece más que proporcionalmente en el sector industrial y rama de la construcción. Resulta significativa la evolución del paro, que ha disminuido en

Almería mientras que en conjunto ha aumentado en la subregión y la región.

En cuanto a la distribución de esta población activa agraria conviene recordar que, aunque el mayor número de agricultores se encuentra en toda la zona entre los 35 y 54 años, en las comarcas de Roquetas y El Ejido se registra un elevado número de jóvenes agricultores con menos de 34 años, siendo comarcas que se encuentran íntegramente en el Campo (cuadro 6-3-A).

CUADRO N° 6-3-A - INDICADORES DE ACTIVIDAD AGRARIA DE LAS COMARCAS DE ALMERIA. (Empresarios por edad).				
COMARCA	HASTA 34 AÑOS	DESDE 35 HASTA 54	DESDE 55 HASTA 64	MAS DE 64 AÑOS
VELEZ RUBIO	275	1.221	704	159
TIJOLA	135	916	587	444
OLULA DEL RIO-MACAEL	67	528	354	341
ALBOX	415	1.965	1.222	655
HUERCAL-OVERA	524	2.165	1.259	643
VERA	218	1.263	686	470
PIÑANA	224	782	529	419
TABERNAS	254	1.456	901	718
CANJAYAR	335	1.384	786	614
ALMERIA	443	1.976	789	538
NIJAR	364	1.415	645	360
ROQUETAS DE MAR	1.028	2.051	680	196
BERJA	300	1.199	751	489
EL EJIDO	1.008	1.919	576	226
ADRA	672	1.361	372	152

FUENTE: Informe Económico-Financiero de Andalucía. 1.988.

Los efectos de este crecimiento de la producción en relación con el conjunto, y su variación a lo largo del tiempo, se observan en el cuadro n° 6-3-B, que compara la relación intersectorial de la provincia con la general de la nación.

CUADRO Nº 6-3-B - EVOLUCION DEL VALOR AÑADIDO BRUTO. CUADRO COMPARATIVO (Millones de pesetas). ELABORADO A PARTIR DE B. BILBAO: "RENTA NACIONAL DE ESPAÑA".									
SECTORES	AÑO 1.955			AÑO 1.969			AÑO 1.971		
	ALMERIA	ESPAÑA	% A/E	ALMERIA	ESPAÑA	% A/E	ALMERIA	ESPAÑA	% A/E
AGRICULTURA Y PESCA	943	86.524	1,09	3.014	295.352	1,02	5.446	340.161	1,60
INDUSTRIA	658	160.330	0,41	3.523	842.702	0,42	4.948	1.043.627	0,47
SERVICIOS	1.131	175.503	0,64	6.840	1.031.190	0,66	9.188	1.376.032	0,67
T O T A L	2.732	422.357	0,65	13.377	2.169.244	0,62	19.582	2.759.820	0,71
LUGAR QUE OCUPA	46			42			40		
SECTORES	AÑO 1.975			AÑO 1.981			AÑO 1.985		
	ALMERIA	ESPAÑA	% A/E	ALMERIA	ESPAÑA	% A/E	ALMERIA	ESPAÑA	% A/E
AGRICULTURA Y PESCA	12.834	549.663	2,33	39.020	1.073.051	3,64	58.471	1.784.099	3,28
INDUSTRIA	11.137	2.211.218	0,50	32.419	5.677.948	0,57	51.295	8.914.839	0,58
SERVICIOS	17.881	2.892.330	0,62	71.859	9.947.774	0,72	125.302	17.160.717	0,73
T O T A L	41.852	5.653.211	0,74	143.298	16.698.773	0,86	235.068	27.859.655	0,84
LUGAR QUE OCUPA	36			34			35		

La participación del sector primario en el Valor Añadido Bruto crece en relación con la general hacia el año 1.971, llegando a triplicarla a partir de los años ochenta, ascendiendo menos el sector servicios y muy ligeramente la industria. El conjunto de la producción, pese a lo desequilibrado de la distribución del producto total, es muy positivo para la provincia, que de ocupar en 1.955 el lugar número 46 en la producción nacional pasa en 1.985 al puesto

número 35.

Un beneficio de gran importancia, derivado de la producción hortícola en la provincia, y de gran interés para la nación, es el derivado de su gran capacidad de exportación, generando una notable entrada de divisas con la virtud de contribuir a la disminución del déficit comercial de la Balanza de Pagos, efecto que, en menor proporción, produce asimismo la actividad turística.

El cuadro nº 6-3-C muestra el volumen de exportaciones hortofrutícolas, que se ha duplicado en los últimos cinco años, así como el valor de las exportaciones de Almería, de las que los productos del reino vegetal - el 71% producidas en el Campo de Dalías - importan en 1.989 33.243 millones de pesetas, el 60% de las exportaciones totales, y contribuyen a enjugar el 84% del déficit de la Balanza de Pagos de la provincia.

Cuadro nº 6-3-C Evolución de las Exportaciones Hortofrutícolas de Almería. (En t)						
	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89
Berenjena	0	0	2.163	4.391	3.521	5.911
Calabacines	4.375	6.516	16.128	20.327	22.485	20.560
Col china	2.465	10.029	8.800	9.853	11.614	15.232
Flores	0	0	3.634	4.447	5.322	4.738
Judias verdes	3.200	5.572	5.337	10.201	12.017	8.367
Lechugas	0	0	2.467	3.548	1.304	2.716
Melones	15.950	17.329	24.321	37.118	36.234	26.477
Pepino	37.816	49.687	44.450	50.025	62.276	59.404
Pimiento	33.794	57.046	68.846	83.219	94.926	119.471
Sandía	23.570	19.731	25.270	47.547	50.398	43.980
Tomate	27.146	25.620	30.693	32.208	41.860	40.144
Uvas	23.415	18.484	16.934	13.579	7.820	6.124
Otros	7.030	8.787	5.324	3.864	4.440	4.929
T O T A L	178.761	218.801	254.367	320.327	354.217	358.053

Comercio Exterior, Almería 1.989. Miles de Ptas.		
SECCIONES	IMPORT.	EXPORT.
1. Animales vivos y produc. del reino animal	345.236	60.982
2. Productos del reino vegetal	656.049	33.243.140
3. Grasas y aceites	6.647	64.888
4. Productos de ind. alimenticia	423.560	117.711
5. Productos minerales	6.424.347	16.488.428
6. Prod. indust. químicas	1.579.766	2.254.300
7. Materiales plásticos	394.043	268.366
8. Pieles, cueros y sus manufacturas	70.808	3.377
9. Madera y sus manufacturas	835.872	4.653
10. Papel y sus aplicaciones	736.234	1.491.086
11. Mat. textiles y manufacturas	124.399	17.042
12. Calzado y análogos	2.300	22.858
13. Mat. const., cerámica y vidrio	202.588	73.351
14. Joyería y bisutería	16.544	2.684
15. Metales comunes y sus manufact.	356.136	59.068
16. Máquinas y aparatos	2.220.510	103.969
17. Material de transporte	848.472	426.276
18. Optica y fotografía	142.052	111.096
19. Armas y municiones	123	0
20. Muebles y juguetes	52.364	16.955
21. Objetos de arte y antigüedades	24.533	47.729
T O T A L	15.530.981	54.878.314

FUENTE: "Almería en cifras", 1.989.

La segunda fuente de riqueza de Almería es el turismo y también tiene, tal vez, su mayor participación en el Campo de Dalías ó con dependencia directa del acuífero del mismo: Roquetas, Aguadulce, Almería, Adra, complejo Almerimar, etc.

Este sector, también se ha desarrollado en este período. Ocupa bastante mano de obra y absorbe desempleo estacional agrario, incluso de fuera de la zona, con los problemas de falta de cualificación que ello supone, en perjuicio de la aceptación a largo plazo de la oferta en términos económicos.

En la tabla A del cuadro nº 6-3-D, se constata que, entre las ocho provincias andaluzas, solamente Málaga disponía en 1.988 de más plazas hoteleras que Almería y en la tabla B que entre los años 1.966 y 1.988 el número de pernoctaciones se ha multiplicado casi por nueve, con una tasa anual acumulativa del 10,43% que puede considerarse muy elevada.

CUADRO N° 6-3-D - VARIACION EN EL MOVIMIENTO TURISTICO

T A B L A A

NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS Y DE PLAZAS SEGUN CATEGORIA, 1.988. PROVINCIAS ANDALUZAS Y ESPAÑA (HOTELES)												
HOTELES	*****		****		***		**		*		TOTAL	
	NRO.	PLAZAS	NRO.	PLAZAS	NRO.	PLAZAS	NRO.	PLAZAS	NRO.	PLAZAS	NRO.	PLAZAS
Almería	0	0	6	1.051	17	6.752	7	702	4	104	34	8.609
Granada	1	67	8	2.124	22	3.139	23	1.709	27	1.443	81	8.482
Jaén	0	0	2	255	8	1.010	12	742	9	330	31	2.337
Málaga	8	3.106	25	11.377	70	22.095	43	6.273	18	1.215	164	44.066
ANDALUCIA ORIENTAL	9	3.173	41	14.807	117	32.996	85	9.426	58	3.092	310	63.494
Cádiz	1	230	6	1.632	24	4.283	22	1.276	15	655	68	8.076
Córdoba	0	0	4	739	4	496	9	639	10	475	27	2.349
Huelva	0	0	1	201	9	2.859	13	657	8	380	31	4.097
Sevilla	2	709	10	3.483	12	1.933	8	661	3	179	35	6.965
ANDALUCIA OCCIDEN.	3	939	21	6.055	49	9.571	52	3.233	36	1.689	161	21.487
ANDALUCIA	12	4.112	62	20.862	166	42.567	137	12.659	94	4.781	471	84.981
ESPAÑA	63	26.570	395	123.974	1.177	285.866	1.091	143.660	1.158	103.082	3.884	683.152

FUENTE: Secretaría General de Turismo. Elaboración ESECA.

T A B L A B

EVOLUCION DEL MOVIMIENTO DE VIAJESOS EN ALOJAMIENTOS HOTELEROS. ALMERIA.						
AÑO	N° DE VIAJEROS			N° DE PERNOCTACIONES		
	NACIONAL	EXTRANJ.	TOTAL	NACIONAL	EXTRANJERO	TOTAL
1.966	44.267	28.884	71.151	139.824	82.826	222.650
1.976	204.951	51.115	256.066	697.206	388.203	1.085.409
1.986	207.670	113.470	321.140	661.353	968.513	1.629.866
1.988	224.068	137.403	361.471	757.630	1.217.497	1.975.127

FUENTE: Secretaría General de Turismo. Elaboración ESECA.

Resumiendo, se considera que desde un punto de vista económico la explotación del acuífero ha supuesto, durante un período de tiempo suficientemente largo para procurar la amortización de la mayor parte de las inversiones, beneficios elevados, tanto desde el punto de vista de los intereses privados como de los intereses generales y los seguirá produciendo.

Dado que se atribuye al sector agrícola un papel propulsivo en la dinámica de todo el sistema económico por sus efectos en las economías derivadas e inducidas, así como su capacidad de inversión de los excedentes de capital y su generación de medios de consumo para la familia, es preciso poner los medios técnicos y capitales necesarios para su mantenimiento, así como para estructurar adecuadamente los sectores productivos.

El "Informe Económico de la Provincia de Almería", editado en 1.988 por la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Almería apunta a estos efectos la necesidad de potenciar el sector industrial, señalando como posibilidades básicas iniciales las relacionadas con la rica agricultura de la zona, con posibilidades en materia de semillas, abonos, productos fitosanitarios, para el riego, plásticos, envases, etc, de los que solamente el 27% se produce en Almería, así como factorías para la preparación y conservación de los frutos producidos, ya que el 60% de los que se conservan son preparados fuera de la provincia.

Es función de las Administraciones promover el desarrollo económico y aprovechar para ello todas las posibilidades de los recursos y de la técnica. Los propios agricultores irán adaptando sus consumos de agua y la explotación de sus tierras a las condiciones de cantidad y calidad del recurso agua, hasta llegar al equilibrio que consienta un

aprovechamiento continuado, pero deben existir actuaciones que permitan llevar el equilibrio al punto óptimo. Para ello han sido ya indicados diversos campos de estudio:

- . Extensión del riego por goteo a toda la zona del Campo. Estudios de IARA indican que todavía se riegan a manta el 11% de las 14.000 ha regadas y que el ahorro puede superar los 3.000 m³/ha, lo que produciría una disminución de unos 5 hm³/año en los bombeos.
- . Investigación de procesos de desalinización que posiblemente no sean nunca rentables para el riego pero sí a medio o largo plazo para el consumo humano.
- . Depuración de aguas residuales.
- . Trasvases de otras cuencas.
- . Acciones que faciliten la recarga.
- . Gestión adecuada y unitaria de todas las aguas.
- . Etc

En cualquier caso, la rentabilidad de la explotación actual, incluso disminuyendo su intensidad, no puede ponerse en duda, pero mucho menos si no se han adoptado todas las medidas conducentes para aprovechar todos los recursos, tanto subterráneos como superficiales y tanto interiores como exteriores al área estudiada. Las posibles disminuciones de superficies en cultivo perjudicarán, evidentemente, a los empresarios afectados e influirán en la economía general en la proporción correspondiente, aunque probablemente en razón bastante menos que proporcional, ya que una disminución en

la producción se verá parcialmente compensada por la correspondiente elevación del precio de mercado, porque el mercado y la red comercial ya está creada.

Por todo lo indicado se considera que los resultados obtenidos en este estudio previo a la conclusión que el acuífero no debe considerarse sobreexplotado en el sentido indicado en el apartado 2 y que en el futuro, simplemente, deben tomarse las medidas oportunas para controlar la evolución de la explotación.

7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.

1. El Campo de Dalías ocupa una extensión de 330 km² de llanura costera, entre Sierra de Gádor y el Mediterráneo.
2. La precipitación anual media es del orden de 250 mm.
3. En el sistema acuífero del Campo de Dalías se pueden diferenciar dos grupos divididos en cinco acuíferos:
 - . Acuíferos del sector centro-noroeste del Campo, que incluye:
 - Acuífero Superior Central. Tiene una recarga media anual de 27,5 hm³ y unas salidas de igual orden.
 - Acuífero Inferior Occidental. Tiene unas recargas medias de 26,5 hm³/año y unas salidas estimadas en 37,5 hm³/año.
 - . Acuíferos del sector noreste del Campo, que incluye:
 - Acuífero Inferior Noreste. La recarga media es de 36,5 hm³/año y las salidas de 43,5 hm³/año.
 - Acuífero Intermedio Noreste y Acuífero Superior Noreste. Tienen una recarga del orden de 23 hm³/año y unas salidas de 27 hm³/año.

4. Si de los bombeos efectuados se deducen los retornos, la explotación neta del acuífero se estima en 88 hm³ en los últimos años, cifra que supera en 22 hm³/año al valor estimado para la recarga.
5. Del agua bombeada actualmente, un 75% se emplea en agricultura y un 25% en consumo humano.
6. En el Campo de Dalías existen 16.200 ha cultivadas distribuidas en 11.446 explotaciones, la mayoría con una extensión algo superior a la hectárea.
7. La superficie ocupada por invernaderos es del orden de 14.000 ha, una elevada proporción se emplea en cultivo de hortalizas.
8. En el estudio económico queda asegurada la rentabilidad privada de la explotación agrícola. Los beneficios de una familia que cultive una hectárea de invernadero ascienden a más de 1.500.000 pta/año y la disponibilidad total llega a 1.800.000 pta/año.
9. Si la familia cultiva el invernadero habrá percibido en jornales 1,86 U.T.H. (1 U.T.H. = un empleo fijo de 240 jornales), que equivalen en salarios a más de 1.500.000 pta. La disponibilidad total familiar es de 3.300.000 pta por una hectárea que, en invernadero, es la explotación media.
10. Los ingresos totales del Campo se estiman en 52.000 millones de pesetas. Estos resultados se consiguen con el cultivo de 14.000 ha en invernadero y una proporción mucho menor en enarenados.

11. Desde el punto de vista de la economía general, los beneficios de orden social quedan demostrados por las economías inducidas (de los proveedores en general) que podrían estimarse aproximadamente en otro tanto, así como por las economías derivadas: manipulación, conservación, comercialización, transporte, etc, que no se encuentran cuantificadas.

12. El auge económico, únicamente achacable a la nueva agricultura, ha dado lugar a que todos los términos del Campo, en su conjunto, hayan multiplicado su población por 2,26 entre los años 1.960 y 1.989, mientras todos los pueblos del interior disminuían claramente.

Incluso se observa que en los dos términos más implicados en el Campo, El Ejido y Roquetas, la población agraria presenta un mayor número de jóvenes agricultores de menos de 34 años.

13. La población activa tiende a crecer en agricultura y en servicios, en detrimento de la industria, siendo significativa la disminución del paro, mientras que aumenta en el conjunto de Andalucía oriental y en la comunidad.

14. La participación de la agricultura en el Valor Añadido Bruto crece en Almería tres veces más deprisa que en el nivel nacional entre 1.971 y 1.985 y, aunque la proporción entre los tres sectores no es la óptima, Almería pasa del lugar 46º en la clasificación de la producción nacional al lugar nº 35º.

15. Es muy importante la capacidad de exportación de los productos obtenidos con una notable entrada de divisas que se ha duplicado en los últimos cinco años. Las

exportaciones ascendieron en el año 1.989 a más de 33.000 millones de pesetas, que suponen el 60% de las totales de la provincia y enjugan el 84% del déficit de la Balanza de Pagos provincial. Se estima que el 71% de la producción y exportación hortofrutícola de Almería procede del Campo de Dalías.

16. La segunda fuente de riquezas de Almería es el turismo, cuya máxima participación también se encuentra o al menos depende, desde el punto de vista del abastecimiento de agua, de la zona del Campo de Dalías (área de Roquetas, Aguadulce, Almería, Adra, complejo Almerimar, etc.). Este sector es empleador con bastantes trabajadores fijos pero, sobre todos, es un buen absorbente del desempleo estacional agrícola de otras comarcas. Entre los años 1.966 y 1.988 el número de pernoctaciones se ha multiplicado casi por 9 (Tasa anual acumulativa del 10,43%).

Es obvio que tanto el crecimiento agrícola como el turístico dependen directamente del recurso agua, de la que al principio el 95% era del acuífero.

17. En conclusión, el valor de lo producido, sus efectos positivos para el interés general y la capacidad de producción son enormes. Los mercados, la organización comercial y la infraestructura se encuentran ya organizadas y en funcionamiento. La industria puede potenciarse, en principio, solamente en base a los requerimientos del Campo, con una cierta facilidad en función de los excedentes acumulados en el Campo, de los que son muestra el gran número de oficinas bancarias que hay en El Ejido.

18. Por tanto se considera que los resultados deducidos en este estudio previo desaconsejan que el acuífero se declare sobreexplotado, aunque es conveniente controlar la evolución de las explotaciones futuras.

8.- BIBLIOGRAFIA.

Almería en cifras. Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Almería y Cámara de Comercio, Industria y Navegación, 1.988.

Boletín de información agraria y pesquera, noviembre de 1.989.

Estimación de exportaciones en Almería. Delegación Provincial del MAPA, 1.988-89.

Estudio hidrogeológico del Campo de Dalías. IGME, 1.982.

Informe económico de la provincia de Almería. Servicio de Estudios de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Almería y Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Almería, 1.989.

Informe económico-financiero de Andalucía, 1.988.

Los cultivos forzados en Almería. MAPA.

Memoria-resumen. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección Provincial de Almería, 1.981, 1.982, 1.983, 1.984, 1.985, 1.986, 1.987, 1.988 y 1.989.

Plan de investigación de Aguas subterráneas. Almería. IGME, 1.971.

Producción de hortalizas en Almería. Distribución por comarcas. Consejería de Agricultura y Pesca. Delegación Provincial de Almería. Junta de Andalucía, 1.989.

Realización de los modelos matemáticos del Campo de Dalías y del Campo de Níjar en 1ª fase. ITGE, 1.983/1.984.

Renta nacional de España y su distribución provincial. Banco de Bilbao, 1.971.

Síntesis hidrogeológica del Campo de Dalías (Almería). Propuesta de primeras actuaciones e investigación y gestión. ITGE, 1.989.

Cultivos: Santorromán y García. 1.984.

ANEXO Nº 1

ANEXO N° 1.- PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO ECONOMICO.

ESTUDIO ECONOMICO:

Se realiza para la superficie de 1 ha que es bastante próxima al tamaño de la explotación media.

Una hectárea con invernadero enarenado es representativa de un 90% de la superficie regada en el Campo, para ello se necesita aproximadamente 1,1 ha ya que unos 1.000 m² se utilizan para algunas dependencias anejas como almacén de productos y semillas, albergue de motocultores ó pequeños tractores y balsa de riego en algunos casos.

Se parte de los siguientes datos:

PARTIDAS	PESETAS
Precio de la tierra: 1,1 ha x 1.500.000	1.650.000
Invernadero cubierto: 10.000 m ² x 450 pta/m ²	4.500.000
Labores de explanación	200.000
Aporte de tierra	350.000
Enarenado y capa de estiércol	500.000
Red de riego por goteo y cabezal	650.000
Parte proporcional de red de distribución de agua	750.000
Instalaciones anejas y maquinaria	1.400.000
T O T A L	----- 10.000.000

Esta cantidad se desglosa como sigue:

PARTIDAS	PESETAS
Valor tierra que no se amortiza	1.650.000
Préstamo que se solicita al 14,5% a pagar en ocho años. 70% s/8.350.000 pta.	5.845.000
Aportación del propietario 30% s/8.350.000 pta	2.505.000
TOTAL	10.000.000

El préstamo se amortiza en cuotas constantes que se calculan por la fórmula:

$$a = \frac{c \cdot r (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Siendo: a - la anualidad a pagar.
c - el capital (5.845.000 pta).
r - el tipo de interés en tanto por uno (0,145).
n - el período de amortización (8 años).

En nuestro caso: a = 1.281.213

Los pagos anuales de esta cantidad se desglosan entre intereses y principal según la tabla adjunta:

<u>AÑO</u>	<u>PAGO</u>	<u>INTERESES</u>	<u>PRINCIPAL</u>	<u>RESTO PRINCIPAL</u>
1	1.281.213	847.525	433.688	5.411.312
2	1.281.213	784.640	496.573	4.914.739
3	1.281.213	712.637	568.576	4.346.163
4	1.281.213	630.194	651.019	3.695.144
5	1.281.213	535.796	745.417	2.949.727
6	1.281.213	427.710	853.503	2.096.224
7	1.281.213	303.952	977.261	1.118.963
8	1.281.213	162.250	1.118.963	--

ANEXO Nº 2

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 1: TOMATE

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	240	3.500	840.000
Abonado y estercolado	20	3.500	70.000
Siembra o plantación	50	3.500	175.000
Riegos (n° anual)	60	3.500	210.000
Tratamientos y herbicidas	30	3.500	105.000
Recolección	200	3.500	700.000
Preparación y transportes	70	3.500	245.000
PARCIALES	670		2.345.000
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			150.000
Abonos y estiércol			155.000
Semillas y plantas	17.500		125.000
Herbicidas			0
Fitopatológicos			80.000
Seguros			10.000
PARCIALES			520.000
<u>Energía en riegos (m³)</u>	4.300	6	25.800
<u>Intereses capital circulante</u>	2.892.500	0,030	86.775
<u>Contribuciones e impuestos</u>			15.000
TOTAL GASTOS			3.020.075
B) INGRESOS	90.000	58	5.220.000
BENEFICIO			2.199.925

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 2: JUDIA VERDE

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	200	3.500	700.000
Abonado y estercolado	20	3.500	70.000
Siembra o plantación	40	3.500	140.000
Riegos (n° anual)	50	3.500	175.000
Tratamientos y herbicidas	25	3.500	87.500
Recolección	200	3.500	700.000
Preparación y transportes	65	3.500	227.500
PARCIALES	600		2.100.000
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			100.000
Abonos y estiércol			131.405
Semillas y plantas			30.000
Herbicidas			0
Fitopatológicos			35.000
Seguros			10.000
PARCIALES			306.405
<u>Energía en riegos (m³)</u>	1.200	6	7.200
<u>Intereses capital circulante</u>	2.433.905	0,030	73.017
<u>Contribuciones e impuestos</u>			10.000
TOTAL GASTOS			2.524.122
B) INGRESOS			
	20.000	166	3.320.000
BENEFICIO			795.878

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 3: PIMIENTO

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	110	3.500	385.000
Abonado y estercolado	20	3.500	70.000
Siembra o plantación	40	3.500	140.000
Riegos (n° anual)	35	3.500	122.500
Tratamientos y herbicidas	15	3.500	52.500
Recolección	125	3.500	437.500
Preparación y transportes	40	3.500	140.000
PARCIALES	385		1.347.500
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			150.000
Abonos y estiércol			130.000
Semillas y plantas	25.000	5	125.000
Herbicidas			0
Fitopatológicos			70.000
Seguros			10.000
PARCIALES			485.000
<u>Energía en riegos (m³)</u>	2.400	6	14.400
<u>Intereses capital circulante</u>	1.860.000	0,030	55.800
<u>Contribuciones e impuestos</u>			10.000
TOTAL GASTOS			1.940.200
B) INGRESOS	45.000	90	4.050.000
BENEFICIO			2.109.800

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 4: PEPINO

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	170	3.500	595.000
Abonado y estercolado	15	3.500	52.500
Siembra o plantación	35	3.500	122.500
Riegos (n° anual)	40	3.500	140.000
Tratamientos y herbicidas	20	3.500	70.000
Recolección	145	3.500	507.500
Preparación y transportes	50	3.500	175.000
PARCIALES	475		1.662.500
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			100.000
Abonos y estiércol			130.000
Semillas y plantas	13.000	18	234.000
Herbicidas			0
Fitopatológicos			75.000
Seguros			10.000
PARCIALES			549.000
<u>Energía en riegos (m³)</u>	2.800	6	16.800
<u>Intereses capital circulante</u>	2.239.000	0,030	67.170
<u>Contribuciones e impuestos</u>			10.000
TOTAL GASTOS			2.332.970
B) INGRESOS	70.000	53	3.710.000
BENEFICIO			1.377.030

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 5: BERENJENA

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	275	3.500	962.500
Abonado y estercolado	25	3.500	87.500
Siembra o plantación	55	3.500	192.500
Riegos (n° anual)	60	3.500	210.000
Tratamientos y herbicidas	35	3.500	122.500
Recolección	230	3.500	805.000
Preparación y transportes	80	3.500	280.000
PARCIALES	760		2.660.000
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			150.000
Abonos y estiércol			176.000
Semillas y plantas	13.500	4	54.000
Herbicidas			0
Fitopatológicos			70.000
Seguros			10.000
PARCIALES			460.000
<u>Energía en riegos (m³)</u>	4.200	6	25.200
<u>Intereses capital circulante</u>	3.147.500	0,030	94.425
<u>Contribuciones e impuestos</u>			15.000
TOTAL GASTOS			3.282.125

B) INGRESOS

	65.000	60	3.900.000
BENEFICIO			617.875

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 6: CALABACIN

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	110	3.500	385.000
Abonado y estercolado	10	3.500	35.000
Siembra o plantación	25	3.500	87.500
Riegos (n° anual)	25	3.500	87.500
Tratamientos y herbicidas	15	3.500	52.500
Recolección	90	3.500	315.000
Preparación y transportes	30	3.500	105.000
PARCIALES	305		1.067.500
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			100.000
Abonos y estiércol			144.245
Semillas y plantas	15.000	1,5	22.500
Herbicidas			0
Fitopatológicos			16.000
Seguros			10.000
PARCIALES			292.745
<u>Energía en riegos (m³)</u>	2.300	6	13.800
<u>Intereses capital circulante</u>	1.387.745	0,030	41.632
<u>Contribuciones e impuestos</u>			10.000
TOTAL GASTOS			1.453.177

B) INGRESOS

	61.000	45	2.745.000
BENEFICIO			1.291.823

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 7: MELON

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	100	3.500	350.000
Abonado y estercolado	10	3.500	35.000
Siembra o plantación	20	3.500	70.000
Riegos (n° anual)	25	3.500	87.500
Tratamientos y herbicidas	15	3.500	52.500
Recolección	90	3.500	315.000
Preparación y transportes	30	3.500	105.000
PARCIALES	290		1.015.000
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			100.000
Abonos y estiércol			115.000
Semillas y plantas	13.500	7	94.500
Herbicidas			0
Pitopatológicos			65.000
Seguros			10.000
PARCIALES			384.500
<u>Energía en riegos (m³)</u>	2.400	6	14.400
<u>Intereses capital circulante</u>	1.427.000	0,030	42.810
<u>Contribuciones e impuestos</u>			10.000
TOTAL GASTOS			1.494.210
B) INGRESOS	50.000	71	3.550.000
BENEFICIO			2.055.790

ANEXO N° 2.- CUENTAS ANALITICAS DE LOS CULTIVOS

CUADRO N° 8: SANDIA

A) GASTOS

CONCEPTO	UNID/ha	PRECIO/Ud	IMPORTE
<u>Mano de obra</u> (En jornadas de 6,5 horas de trabajo útil)			
Labores manuales	65	3.500	227.500
Abonado y estercolado	10	3.500	35.000
Siembra o plantación	15	3.500	52.500
Riegos (n° anual)	20	3.500	70.000
Tratamientos y herbicidas	10	3.500	35.000
Recolección	60	3.500	210.000
Preparación y transportes	20	3.500	70.000
PARCIALES	200		700.000
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo y extendido arena	15	500	7.500
Extendido plástico	6	500	3.000
Abonado y estercolado	4	500	2.000
Siembra o plantación	4	500	2.000
Riegos (n° anual)	0	0	0
Tratamientos y herbicidas	10	300	3.000
Recolección	10	500	5.000
Preparación y transportes		variable	5.000
PARCIALES			27.500
<u>Productos consumidos</u>			
Plástico			100.000
Abonos y estiércol			137.000
Semillas y plantas	8.000	3	24.000
Herbicidas			0
Fitopatológicos			30.000
Seguros			10.000
PARCIALES			301.000
<u>Energía en riegos (m³)</u>	2.100	6	12.600
<u>Intereses capital circulante</u>	1.028.500	0,030	30.855
<u>Contribuciones e impuestos</u>			10.000
TOTAL GASTOS			1.081.955

B) INGRESOS

	50.000	37	1.850.000
BENEFICIO			768.045

ANEXO Nº 3

ANEXO N° 3.- CALCULO DE LOS COSTES DE ENERGIA PARA EL RIEGO

CALCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR.

Se realiza mediante la fórmula siguiente:

$$P = \frac{9,8 * Q * h_m}{1.000 * r}$$

Siendo P la potencia del motor en kilowatios cuando:

Q se expresa en l/s, y

h_m se mide en metros.

Para r se ha tomado el valor de 0,75 por existir una mayoría de grupos motobomba eléctricos.

CALCULO DEL COSTE DE LA ENERGIA ELECTRICA.

Se han tomado como base los precios del pasado año con un incremento del 7,5% que es el que han sufrido las tarifas eléctricas para el año presente.

Se ha calculado el coste de elevar un m³ de agua a una altura manométrica de 100 m durante 30 días y con el motor funcionando las 24 horas. Se realiza el cálculo sobre una base mensual para poder recoger en él la cuota de potencia del motor que se abona por meses completos.

PRECIO DEL KILOWATIO.

$$[(P*48+F*24*30*11,38)*1,075]*1,2*1,12$$

En la fórmula P es la potencia del motor en Kw, la cual se ha de multiplicar por la cuota de potencia (48 pta/Kw), luego se agrega el consumo de Kwh mensuales que es el producto de la potencia por las horas trabajadas durante el mes, esta cifra se multiplica por el precio del Kwh (11,38 pta), ambas cifras se corrigen con el 7,5% que es la subida prevista de la energía eléctrica.

Se supone que la mayor parte de las explotaciones tendrán contrato de tarifa simple, por ello se hace necesario imponer el recargo del 20%, debido al recargo de horas punta y tras añadir el 12% de I.V.A. se obtiene el coste de la energía consumida y que se incluye en las cuentas de los cultivos redondeándose el coste a 6 pta/m³.