



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**ANALISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS
DE AGUAS SUBTERRANEAS DEL
SISTEMA ACUIFERO N° 74
CAMPO DE TARRAGONA**



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

34612

I N D I C E

	Pag
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>ANALISIS CONCEPTUAL</u>	3
2.1. INTRODUCCION	3
2.2. EL CONCEPTO SOBREEXPLOTACION EN RELACION CON LA LEY DE AGUAS	8
3. <u>SISTEMA ACUIFERO DEL CAMPO DE TARRAGONA</u>	15
3.1. ENCUADRE GEOGRAFICO	15
3.2. ENCUADRES DEMOGRAFICO Y ECONOMICO	15
3.3. ENCUADRE GEOLOGICO	18
3.3.1. Estratigrafía	19
3.3.2. Tectónica	23
3.3.3. Encuadre geomorfológico	25
4. <u>SINTESIS HIDROGEOLOGICA</u>	26
4.1. SUBSISTEMA GAIA (74/1)	28
4.2. SUBSISTEMA ALT-CAMP BAIX CAMP (74/2)	30
4.3. SUBSISTEMA CONCA DE BARBERA (74/3)	31
4.4. SUBSISTEMA MESA DE PRADES (74/4)	31
4.5. SUBSISTEMA LLAVERIA-PRATDIP (74/5)	32
4.6. ACUIFEROS REGIONALES	32

5.	<u>PROBLEMAS QUE PRESENTA LA EXPLOTACION DEL ACUIFERO</u>	35
5.1.	PROBLEMAS PRESENTADOS EN LA EXPLOTACION DEL SUBSISTEMA GAIA (74/1)	35
5.2.	SUBSISTEMA BAIX CAMP-ALT CAMP (74/2)	36
5.3.	SUBSISTEMA CONCA DE BARBERA (74/3)	36
5.4.	SUBSISTEMA MESA DE PRADES (74/4)	36
5.5.	SUBSISTEMA LLAVERIA-PRATDIP (74/5)	37
5.6.	ANALISIS DEL BALANCE	37
6.	<u>ANALISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS ACUIFEROS</u>	40
6.1.	ANALISIS E LOS APROVECHAMIENTOS DEL SECTOR AGRARIO	43
6.1.1.	Estructura de la explotación	43
6.1.2.	La empresa agraria. Resultados	48
6.1.3.	Régimen de tenencia	52
6.2.	SECTOR INDUSTRIAL	53
6.3.	SECTOR SERVICIOS	53
7.	<u>JUSTIFICACION ECONOMICA</u>	54
8.	<u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u>	58
9.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u>	61

ANEXO 1 - CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTO POR HECTAREA

1. INTRODUCCIÓN

Cuando un acuífero o zona de acuífero esta sobreexplotado o en riesgo de estarlo. La legislación vigente faculta al organismo de cuenca para que imponga una ordenación de todas las explotaciones 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 puede 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 abordar en el significado de concepto sobreexplotación y por otra aplicar los resultados obtenidos a acuíferos españoles que presenten problemas relacionados con la explotación 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 Campo de Tarragona. 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 analiza la si-

tuación de este acuífero y se deduce la no conveniencia de declararlo sobreexplotado.

En la elaboración del mismo ha intervenido por el ITGE los Srs. López Geta como Director de Proyecto y José Manuel Murillo como Responsable de los estudios que se realizan en el Pirineo Oriental. Por parte de Aurenza Servicios, López Vilchez como Responsable del Proyecto, Martínez Almeida en el estudio económico y agronómico, Zuazo Osinaga como Hidrogeólogo, y la colaboración del Sr. Torrens de C.G.S., y de las Cámaras Agrarias y Agencias de Extensión Agraria de la zona, y del Sr. Malpartida, ingeniero técnico agrícola.

2. ANALISIS 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.

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".

* 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.

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 sobre-explotado.

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.

3. SISTEMA ACUÍFERO DEL CAMPO DE TARRAGONA

El sistema acuífero de 74 Campo de Tarragona, se ha dividido en cinco subsistemas, en función de factores estructurales, litográficos y geológicos. Los subsistemas se denominan: 74/1 Gaiá, 74/2 Alt Camp-Baix Camp, 74/3 Conca de Barberá, 74/4 Mesa de Prados y 74/5 Llabería.

3.1. Encuadre geográfico

El Campo de Tarragona está situado en la zona costera sudoriental de la provincia de Tarragona; abarca una extensión superficial de 2.285 km², que supone el 38% de la superficie total de la provincia de Tarragona. Incluye las comarcas Tarragonés, Baix Camp, Alt Camp y Conca de Barberá.

Las principales cuencas hidrográficas son la del río Francolí (838 km²) y la del río Gaiá (424 km²).

El clima es mediterráneo templado y la precipitación anual media es de 580 mm, obtenida entre extremos muy divergentes.

3.2. Encuadres demográfico y económico

En el Campo de Tarragona se asienta una población de más de 300.000 habitantes. Los núcleos más importantes son Tarragona (109.000 habitantes), Reus (79.000 habitantes) y Valls (18.000 habitantes).

La población prácticamente se ha duplicado entre 1.930 y la actualidad. En el cuadro nº 3.1.A. se presentan los datos correspondientes a los habitantes de hecho de las cuatro comarcas que básicamente ocupan los terrenos del sistema.

Cuadro Nº 3.1.A.
POBLACIÓN Y SU EVOLUCIÓN

Comarca	Habitantes de hecho					Variación % anual	
	1930	1960	1970	1981	1982	1970/30	1982/70
Alt. Camp	30.983	27.726	29.271	33.027	33.992	- 0,14	+ 1,25
Tarragonés	50.394	65.485	106.090	149.871	151.124	+ 1,88	+ 2,99
Baix Camp	60.809	67.048	92.710	118.091	119.487	+ 1,06	+ 2,14
Conca de Barberá	24.946	20.131	18.824	18.140	18.299	- 0,70	- 0,24
TOTAL	167.135	180.390	246.895	319.129	322.902	+ 0,98	+ 2,26

Fuente: Banco de Bilbao "El Campo" nº 95 y elaboración propia.

En todos los años considerados, la población de la comarca Conca de Barberá (toda ella en el subsistema 74/3) es regresiva, particularmente durante los primeros años. Las comarcas del Tarragonés y Baix Camp (subsistema 74/2 y litoral del 74/1) tienen un crecimiento sostenido, sobre todo en el segundo período. El Alt Camp, que comienza con un decrecimiento de la población, crece sostenidamente a partir de la década de los años setenta.

La distribución de la población activa por comarcas y sectores se señala en el cuadro nº 3.1.B. La de Tarragonés es la que presenta una distribución mas equilibrada, asimilable a la de una región con un desarrollo económico estable, con un sector primario reducido (9,5%) casi la mitad que el total de la zona, y un sector de servicios por encima del industrial pero dentro de una misma línea.

Cuadro N° 3.1.B.
POBLACIÓN ACTIVA (año 1982)

Comarca	% sobre población activa		
	Agricultura	Industria	Servicios
Alt. Camp	28,4	44,8	26,7
Tarragonés	9,5	42,8	47,7
Baix Camp	22,7	34,1	43,3
Conca de Barberá	39,8	37,2	23,0
TOTAL	18,1	39,5	42,4

En la comarca existen dos refinerías, un total de 1.019 empresas (año 1985) y se constata un crecimiento continuo en la actividad del puerto de Tarragona. Además se presenta un desarrollo turístico creciente.

La comarca Alt Camp muestra un sector industrial más potente que los dos restantes, basado en los polígonos industriales de Valls y Alcover, aunque ello no significa que el producto industrial sea superior al de las comarcas Tarragonés y Baix Camp, mucho más potentes económicamente.

En el Baix Camp predominan los servicios (43,3%), por contar con una amplia faja de costa con un importante desarrollo turístico, pero también dispone de un sector industrial potente, particularmente con la subcomarca de Reus y la central nuclear de Vandellós. También en la zona de la llanura dispone de la más amplia superficie de regadío de todo el conjunto.

Finalmente, como más montañosa y alejada del litoral, así como peor comunicada, por tanto, la comarca Conca de Barberá es la que depende más de la agricultura, en la que predomina el secano (39,8%) y menos de los servicios (solamente 23%), aunque sí dispone de un interesante nivel industrial (37,2%) en el que destacan alimentación, textil, papel, metal y cuero. (IGME: "Estudio de los Recursos Hídricos Subterráneos del Sistema Hidrogeológico 74. Camp de Tarragona").

3.3. Encuadre geológico

En acuífero del Campo de Tarragona está situado en el sistema orográfico de las Catalánides, entre las cordilleras Pirenaica e Ibérica.

Los Catalánides presentan dos sistemas de fracturas: uno transversal y otro longitudinal, que determinan tres dominios: septentrional, central y meridional; y tres sectores longitudinales: interno, intermedio y externo.

El área de extensión del acuífero abarca los Dominios Central y Meridional y los tres sectores antes mencionados. Las particularidades litoestructurales de cada uno condicionan el funcionamiento hidrogeológico.

En la figura 3.2.A. se presenta de forma sintética los materiales que componen el Campo de Tarragona.










3.3.1. Estratigrafía

A continuación se describen los materiales existentes y cuya disposición se señala en el corte esquemático de la figura 3.2.1.A.

El zócalo cristalino constituye el substrato de todos los materiales aflorantes y está formado por granitos y dioritas atravesados por una compleja red de diques. La intrusión de este plutón determinó una aureola metamórfica de un espesor medio de 1.000 m., que afectó a los sedimentos paleozóicos. Los afloramientos se localizan en la parte noroccidental del sistema acuífero, en las vertientes sur y norte de las sierras de Prades-Mussara.

El Paleozóico se extiende desde el Silúrico al Carbonífero. El Silúrico tiene un espesor de 250 m, y está constituido por pizarras y horizontes carbonatados, con rocas volcánicas; el Devónico está representado por dolomías rosáceas depositadas en sinclinoideas sobre el Silúrico y tiene una potencia de 30 a 40 m; el Carbonífero se encuentra discordante sobre el Silúrico y Devónico, tiene una potencia de

LEYENDA

	PLIOCENO, arcillas y conglomerados		Gravas y arcillas
	MIOCENO, brechas, calcarenitas y margas.		Aluviales.
	OLIGOCENO, conglomerados y arcillas.		Piedemonte coluvial.
	EOCENO, calizas, arcillas y areniscas.		Piedemonte de derrame.
	JURASICO-CRETACICO, dolomias, calizas y margas		

TRIASICO,
conglomerados(Bunts.)
dolomias(Musch. inf. sup.)
margas y arcillas(Musch. medio y Keuper)

PALEOZOICO: pizarras y granitos.

— — — Situación de los cortes geológicos

UBICACION DE LOS
SONDEOS MECANICOS

- 1-3318-4-212
- 2-3318-4-366
- 3-3318-5-54
- 4.-3417-2-135
- 5-3417-6-157
- 6-3417-7-136
- 7-3418-1-287
- 8-3418-1-288
- 9-3418-1-131

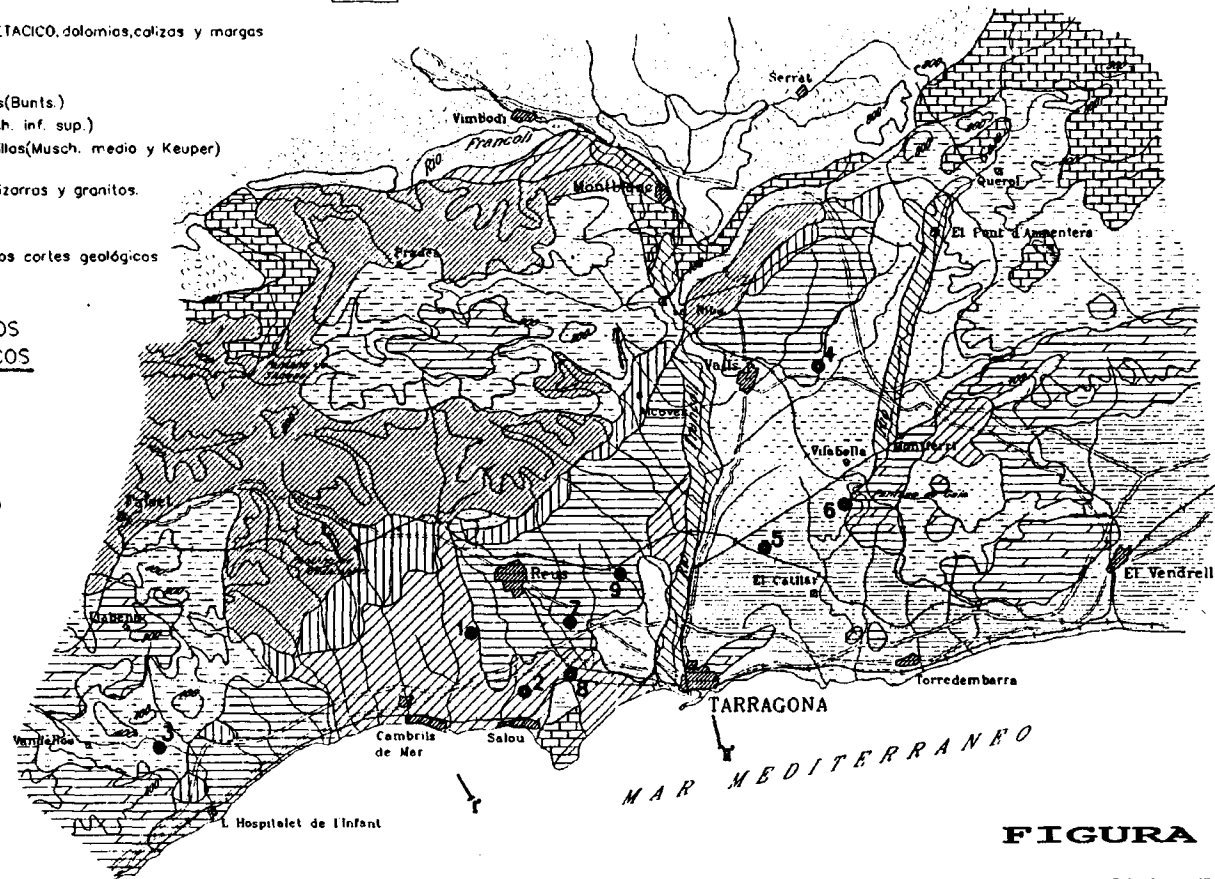


FIGURA 3.2.A
SINTESIS GEOLOGICA

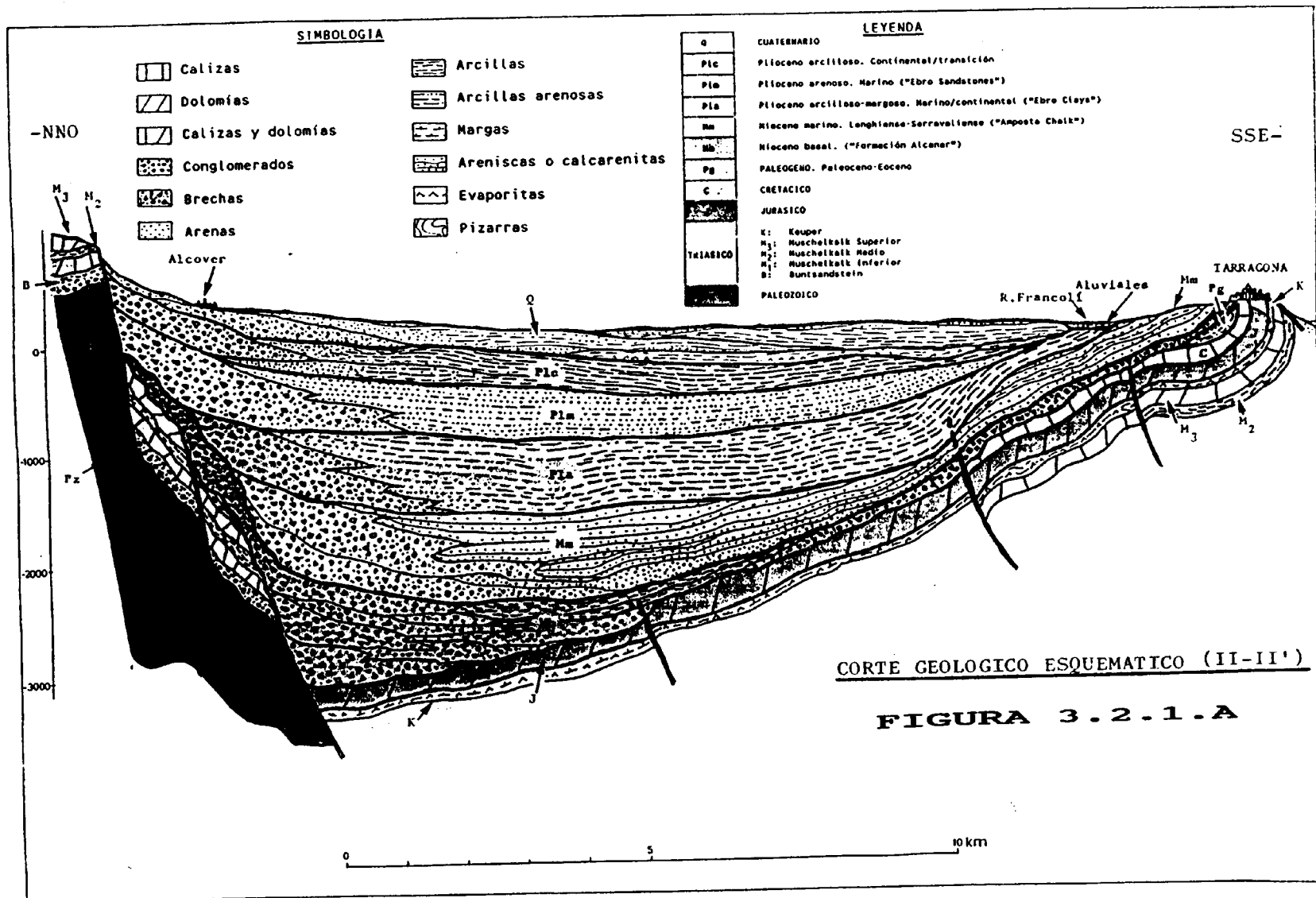
400 a 600 m, y se pueden diferenciar tres tramos: uno de pizarras oscuras (150 m), otro de pizarras y areniscas (150 a 180 m), y un tercero de areniscas y microconglomerados de facies Culm (200 a 250 m de potencia).

El Mesozoico se inicia en el Triásico que está representado por materiales del Buntsandstein, Muschelchaek y Keuper. El Buntsandstein presenta una base conglomerática, un tramo medio de areniscas y uno superior arcilloso. Su potencia es del orden de 50 ó 60 m. El Muschelchalk presenta tres tramos: inferior de naturaleza carbonatada, medio constituido por arcillas y margas rojas y superior con litología muy similar al primero. La potencia total puede variar entre 175 y 250 m. El Keuper está formado por arcillas y margas rojas con inclusiones evaporíticas y margas dolomíticas frecuentemente carniolares. La potencia es muy variable (30 a 150 m).

El Jurásico aparece representado en cuatro sectores del sistema acuífero:

- Sierras de Vandellós-Llabería, en las que presenta un paquete carbonatado de 650 a 700 m de potencia.
- Mesa de Prados. Solo aflora Jurásico inferior con una potencia entre 140 y 180 m.
- Alto de Tarragona-Salou, donde se encuentran con espesores muy reducidos (50 m), y tectonizadas las series del Lías y Dogger.
- Macizo de Bonastre, con tramos aislados de Lías y Maln, entre 150 y 200 m de espesor.

Los caracteres litológicos de las tres series del Jurásico son las siguientes:



Tomado del Manual de utilización de acuíferos de Campo de Tarragona

- Jurásico inferior (Lías): En la base presenta una brecha dolomítica con potencias variables, entre 170 y 220 m en Vandellós-Llaberia, 80 y 90 m en las sierras de Prades-Mussara, y máximos de 50 m en el Macizo de Bonastre y Alto de Tarragona Salou. Por encima de este tramo se encuentra otro, en Vandellós y Prades, formado por calizas micríticas, calcareníticas y oolíticas.
- Jurásico medio (Dogger): Está representado por dos tramos, el primero de calizas margosas y el segundo de calizas micríticas, con 50 y 100 m de espesor respectivamente. Se encuentra bien representado en las sierras de Vandellós-Llaberia.
- Jurásico superior (Malm): Constituido por una potente serie de 200 m de espesor, de dolomías grises con frecuente karstificación.

El Cretácico se encuentra bien desarrollado en la zona de Llaberia, desde el Albense al Cenomanense, y en el Macizo de Bonastre y estructura de Tarragona, desde el Barremiense hasta el Cretácico terminal.

Las series del Cretácico existentes están representadas por litologías muy características, que son predominantemente carbonatadas. Así, el Barremiense está formado por calizas con carófitas alternando con margas, con un espesor del orden de 400 m. El Aptiense, cuya potencia varía entre 100 y 140 m, se caracteriza por la presencia de rudistas y orbitolinas, así como otras litofacies características. El Albiense presenta una potencia de 80 m y está constituido por facies fundamentalmente arcillosas, con margas negras y yesos. El Cenomaniense-Turonense está formado por una barra calcárea de 12 a 20 m de espesor y una facies margosa hacia el techo. El Senoniense-Paleoceno (Facies Tremp) está

constituido, sin embargo, por una facies de arcillas rojas y arenas con un espesor de 40 a 50 m.

El Cenozoico está formado por materiales de la cuenca del Ebro (Paleogeno) y por los materiales miocenos y pliocenos de la depresión Reus-Valls. El Eoceno está constituido por calizas dolomitizadas (25 a 30 m), calizas lacustres (30 m), arcillas rojas (170 m), a las que siguen otros 70 m de calizas lacustres y 300 m de margas y calcarenitas (Terciario del Ebro). En la cuenca del alto Gaiá los materiales de esta edad están representados por calizas con Nummulites, con 30 m de potencia a las que siguen 80 m de arcillas y margas rojas con inclusiones de yesos. El oligoceno está formado por margas de carácter lacustre, con potencias de 120 a 200 m, que intercalan bancos de conglomerados y calcarenitas. Por encima aparece un tramo de margas y calcarenitas con una potencia total de unos 250 m.

El Mioceno presenta las siguientes facies:

- Formación de base: con una potencia de unos 30 m, está constituida por conglomerados gruesos y brechas con matriz margo-arcillosa, de clara influencia continental.
- Facies calcarenítica, de ambiente arrecifal y pararrecifal, constituida por biocalcarenitas, calizas bioclásticas y calcarenitas que lateralmente pasan a arcillas y margas grises. La potencia total oscila entre 100 y 300 m.
- Facies arcilloso-margosa, de ambientes marinos, mas alejados de la costa, constituida por arcillas y margas. Su espesor máximo, en la cubeta de Torredembarra, es de aproximadamente 400 m.

El Plioceno está representado por dos tipos de facies:

- Facies marinas, no aflorantes en superficie, conocidas a través de sondeos profundos realizados en la depresión de Reus-Valls y en el litoral tarraconense. Están constituidas por areniscas y arenas con matriz margosa. (Formación Ebro-Sandstone). Su potencia alcanza máximos del orden de 500 m.
- Facies continentales, constituidas por arcillas rojas con intercalaciones de yesos y horizontes detríticos con espesores que alcanzan los 500 m en la parte central de la depresión. Por encima, se sitúan formaciones de piedemontes constituidas por conglomerados y areniscas rojas, con una potencia máxima de 80 a 100 m.

El Cuaternario está constituido por un conjunto continental en el que se distinguen unas formaciones de piedemonte adosados a los relieves periféricos de la depresión Reus-Valls, unos cuerpos detríticos correspondientes a paleocanales fluviotorrenciales, unas formaciones arcillosas de tonos marrón-rojizos con intercalaciones evaporíticas, unos aluviales de los cursos fluviales actuales, ríos Francolí y Gaiá y unos coluviones y suelos.

3.3.2. Tectónica

La zona se encuentra estructurada según una serie de accidentes tectónicos que se pueden agrupar del siguiente modo:

- A) Fallas directas NNE-SSO, y casi perpendiculares a esta orientación (NO-SE). Determinan la formación de las cubetas del Campo de Tarragona, Penedés y zona Costera. Es una tectónica de distensión, y cronológicamente la más reciente.










- B) Plegamientos, cabalgamientos y fallas inversas de dirección ENE-OSO, que condicionan la estructura básica de la cordillera Prelitoral.
- C) Cabalgamientos de vergencia NO asociados a pliegues sinclinoideos en el Cretácico de Gaiá.
- D) Fallas de desgarre de orientación NO-SE que controlan la sedimentación desde el Mesozoico.

Las unidades estructurales definidas entre estos accidentes, dentro del Campo de Tarragona tienen una orientación ENE-OSO y son las siguientes. (Ver mapa 3.2.2.A): Macizo del Priorato, Macizo de Gaiá, Macizo de Vandellós, Depresión Valls-Reus, Macizo de Bonastre y Bajo Penedés.

La tectónica hercínica aparece registrada en los materiales paleozóicos y está desarrollada en tres fases: esquistosidad de crenulación, plegamientos de ejes laxos e intrusión granítica, con su consiguiente aureola metamórfica que afecta a materiales Silúricos y Carboníferos.

La tectónica alpina genera los cabalgamientos y fallas inversas que se producen durante el levantamiento de la cordillera Prelitoral. Los pliegues que se forman en esta etapa tienen una orientación ENE-OSO, y los niveles triásicos no competentes actúan como nivel de despegue, produciendo escamas y cabalgamientos importantes, aún debajo de bloques cretácicos que no aparentan tanta complejidad. A finales del Eoceno-Oligoceno tiene lugar la máxima comprensión, y se producen los cabalgamientos y fallas inversas de las sierras de Miramar y de Canfarré. La falla de desgarre de La Riba-Torredembarra inició su actividad a finales del Lías inferior, controlando la elevación del bloque del Gaiá, y provocando la existencia de un umbral sedimentario. Este accidente está acompañado por dos fallas de desgarre

LEYENDA

- 
 DEPRESIONES TERCARIAS { VALLS-REUS
BAJO PENEDES
- 
 PRELITORAL { PRIORATO
PRIORATO-GAYA
GAYA
- 
 ARCO PERIFERICO BONASTRE
- 
 "TREND" TARRAGONA-SALOU
- 
 MACIZO BONASTRE
- 
 MACIZO VANDELLOS
- 
 FALLA DESCARRE
- 
 CABALGAMIENTOS
- 
 FALLAS

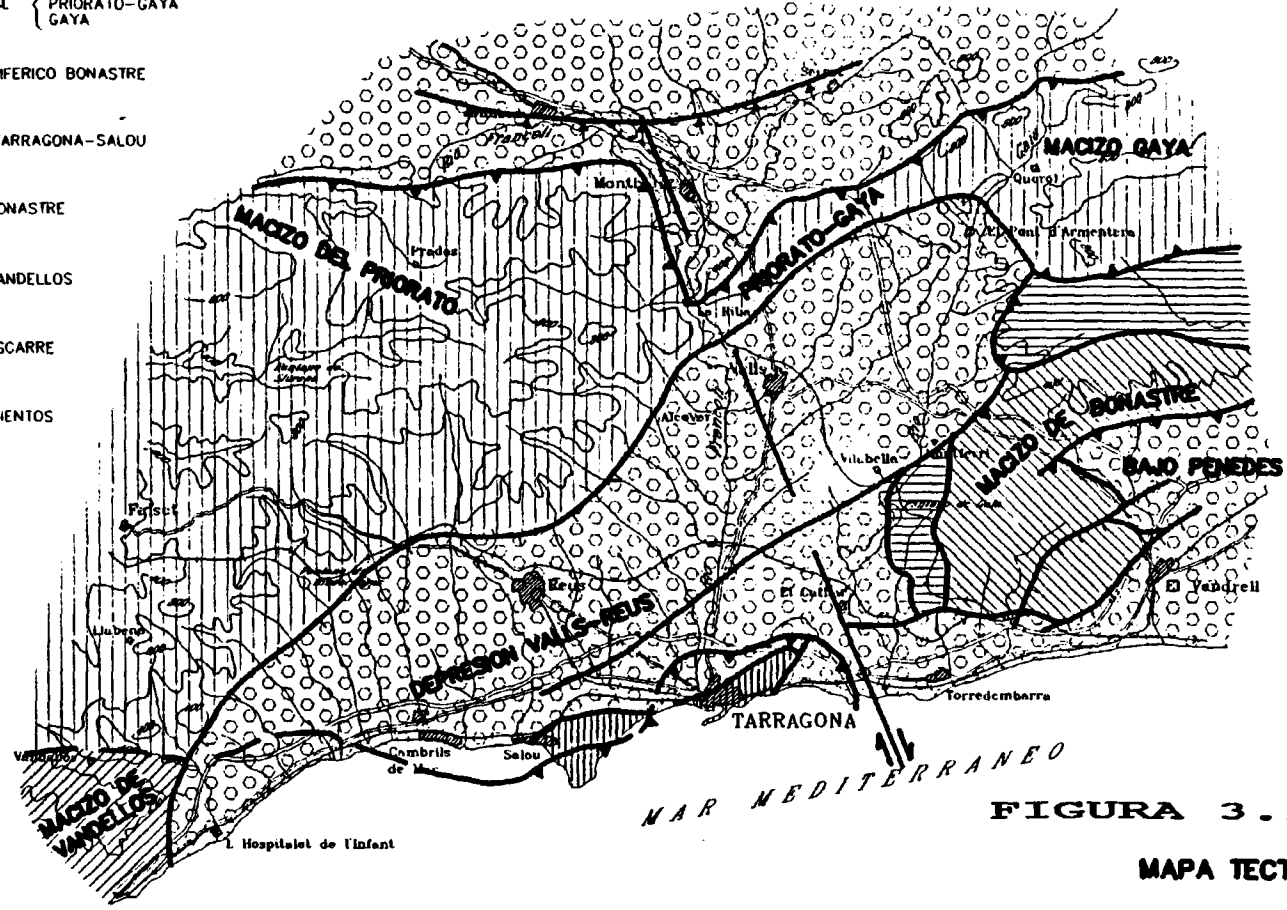


FIGURA 3.2.2.A

MAPA TECTONICO



paralelas, una dextrógira (Torredembarra) y otra levógira (punta de La Mora), que en su movimiento provocan cambios en la dirección de los ejes ENE-OSO originando distintos pliegues y cabalgamientos (sinclinal de Bonastre, cabalgamientos en la zona norte de la Poble de Montornés, La Nou de Gaiá y el cabalgamiento de Miramar).

Por último, una vez terminadas las fases comprensivas se produce una distensión durante el Mioceno, reactivándose las fallas longitudinales y actuando como fallas inversas, dando lugar a las cubetas mio-pliocenas.

3.3.3. Encuadre geomorfológico

La mayor parte de la superficie del acuífero se corresponde con las cuencas de los ríos Francolí y Gaiá y al conjunto de torrentes o "rieras" que se desarrollan en el sector suroeste del Baix Camp.

Las cabeceras de ambos ríos se ubican en la Depresión Central Catalana, en concreto en la comarca de la Conca de Barberá, donde la geomorfología predominante está constituida por relieves en cuesta con alturas topográficas entre 300 y 700 m s.n.m. Estos dos ríos atraviesan los relieves de la cordillera Prelitoral Catalana, cuyas alturas máximas son de 864 m (Miramar) y 964 m (Montagot). Atravesada la cordillera discurren por una amplia llanura de inundación. El río Francolí recorre la depresión de Reus-Valls hasta su desembocadura en Tarragona, mientras que el río Gaiá, una vez recorridos unos 15 km por la depresión, donde ha desarrollado terrazas aluviales, se encaja de nuevo en los materiales mesozoicos (área de Salomó-Catllar) mediante un tortuoso y meandriforme trazado, para desembocar, después de atravesar los materiales miocenos de la franja litoral, en un pequeño valle del tramo en Altafulla.

Los barrancos y rieras presentan un funcionamiento torrencial que originan formas de abanicos. Estos cursos son de corto trayecto y desembocan directamente en el Mediterráneo.

La costa está, en la mayor parte, formada por amplias playas de arena fina con intercalaciones esporádicas de gravas y formaciones de dunas litorales. Solamente en Tarragona, Cabo de Salou y pequeños salientes de la zona Tamarit-Torredembarra el litoral está formado por pequeños acantilados rocosos, originados por los afloramientos mesozóicos y miocenos.

Las sierras de Pradés y Llavería se caracterizan por un relieve tabular condicionado por la estratificación horizontal masiva de los materiales mesozóicos que las coronan (Mola de Llavería, Colldejóu, Mesa de Pradés).

Las zonas montañosas donde la tectónica condiciona directamente la morfología, presentan un paisaje formado por picos y lomas de bajas cotas y picos escarpados de máximas elevaciones. En los valles excavados en materiales carbonatados los fenómenos de karstificación originan la infiltración directa de los aportes a través de los cauces.

4. SÍNTESIS HIDROGEOLÓGICA

El funcionamiento hidrogeológico del Campo de Tarragona es complejo y está condicionado por la estructura geológica y la litología. A partir de los estudios realizados por el ITGE desde 1982 se establecieron cinco subsistemas que están, a su vez, divididos en unidades hidrogeológicas con particularidades propias.

AGUAS SUBTERRANEAS

	SISTEMA 74	ENTRADAS					SALIDAS						Sobre- explotac.	Descensos de niveles	Reservas	Intrusión
		Infiltr. lluvias	Infiltr. de Aguas superfi.	Infiltr. riego abstº agua superfi.	Flujo entre unidades	TOTALES	Drenaje de los ríos y manant	Consumo neto	Flujo fuera de Sist. 74	Flujo a mar	Flujo entre unidades	TOTALES				
SUB. 74/1	Alta Segarra	3				3	2,7	0,3				3,0			Inut. por SO4 =	
	Prelitoral Norte	15,0				15,0	7,0	0,003		5,0	15,0			3		
	Prelitoral Centro	11,2			0,2	11,4	1,0	0,1	3,0	0,3	11,4			50		
	Prelitoral Sur	4,7				4,7		0,2	0,5	4,0	4,7			20		
	Cretácico del Gaiá	1,4	6,8			8,2		0,2		8,0	8,2			20		
	Baix Gaiá	3,5	1,0	0,8	9,0	14,3		1,6		8,8	15,9	1,6		Inutili.	1,5-2	
	U.D. Costera de Tarragona	1,2			5,3	6,5		2,3		4,8	7,1	0,6		Inutili.	0,6-1,5	
	U.D. Costera de Torredembarra	2,6	1,5		3,8	7,9		2,0		7,5	9,5	1,6		Inutili.	2,5-4	
TOTAL	42,6	9,3	0,8	18,3	71,0	10,7	6,70	13,5	17,8	26,1	74,8	3,8		93	4,6-7,5	
SUB. 74/2	Plioceno del Alt Camp	11			5,3	16,3	9,2	3,8		3,3	16,3			50		
	Baix Francolí	0,7	1,0	3,8	5,8	11,3	1,0	11,0		3,0	15,0	3,7	2	Inutili.	3-5	
	Paleozoico Alforja - La Selva	0,7			0,7	0,7		0,7			0,7			5		
	Montroig-Reus-Alcover	27,0	39,5	4,4	8,0	78,9	5,0	50,0		35,5	90,5	11,6	6	200	11-13	
TOTAL	39,4	40,5	8,2	19,1	107,2	15,2	65,5		38,5	3,3	122,5	15,3	8	255	14-18	
SUB. 74/3	Paleozoico Poblet- Ulldemolins	1,7				1,7	1,0	0,65			1,7			5		
	Conca de Barberá	7,0	3,5		0,5	11,0	6,0	5,0			11,0			Inutili.		
	TOTAL	8,7	3,5		0,5	12,7	7,0	5,65			12,7			5		
SUB. 74/4	U. Colgada dels Molllats	2,0				2,0	1,8	0,2			2,0			5		
	U. Colgada Prades- Montral	14,0				14,0	6,5	2,0	3,5	2,0	14,0			70		
	TOTAL	16,0				16,0	8,3	2,2	3,5	2,0	16,0			75		
SUB. 74/5	U. Colgada de Llaberia	4,0				4,0	4,0	inapre.			4,0			15		
	U. de Vandellós	6,0	1,0			7,0		0,5		6,5	7,0			20		
	TOTAL	10,0	1,0			11,0	4,0	0,5			6,5			35		
TOTALES		116,7	54,3	9,0	37,9	217,9	45,2	80,5	17,0	56,3	37,9	237,0	19,1		463,0	18,6 a 25,5
		180					199									

Notas: Las cantidades están expresadas en hm³/año

En el cuadro número 4-A se indican los subsistemas y las unidades que incluye cada uno de ellos.

A continuación se indican las características principales de los mismos, y en la figura 4-A se muestra su situación dentro del sistema acuífero.

En el cuadro 4-B se indican las entradas medias anuales de cada unidad y subsistema y las salidas. Los consumos netos y el flujo al mar corresponden a los calculados para el año 1984.

4.1. Subsistema Gaiá (74/1)

Está situado en el sector oriental; coincide aproximadamente con la cuenca de drenaje del río Gaiá.

Presenta una estructura determinada por la falla de la Juncosa de dirección NE-SO y otra serie de fallas y pliegues de igual orientación. Estos elementos tectónicos producen una compartimentación de los materiales permeables con la formación de 8 unidades hidrogeológicas.

Los acuíferos principales están formados por calizas que alternan con margas impermeables. En general la edad es mesozóica en las unidades de Alta Segarra, cordillera Prelitoral y Cretácico del Gaiá y miocena en el cauce bajo del Gaiá y depresiones costeras.

El conjunto alcanza una potencia de varios centenares de metros. Se comporta como un único acuífero debido a las numerosas fracturas existentes.







En la costa el conjunto se desdobra en dos acuíferos: superior, de edad miocena, e inferior, formado por materiales

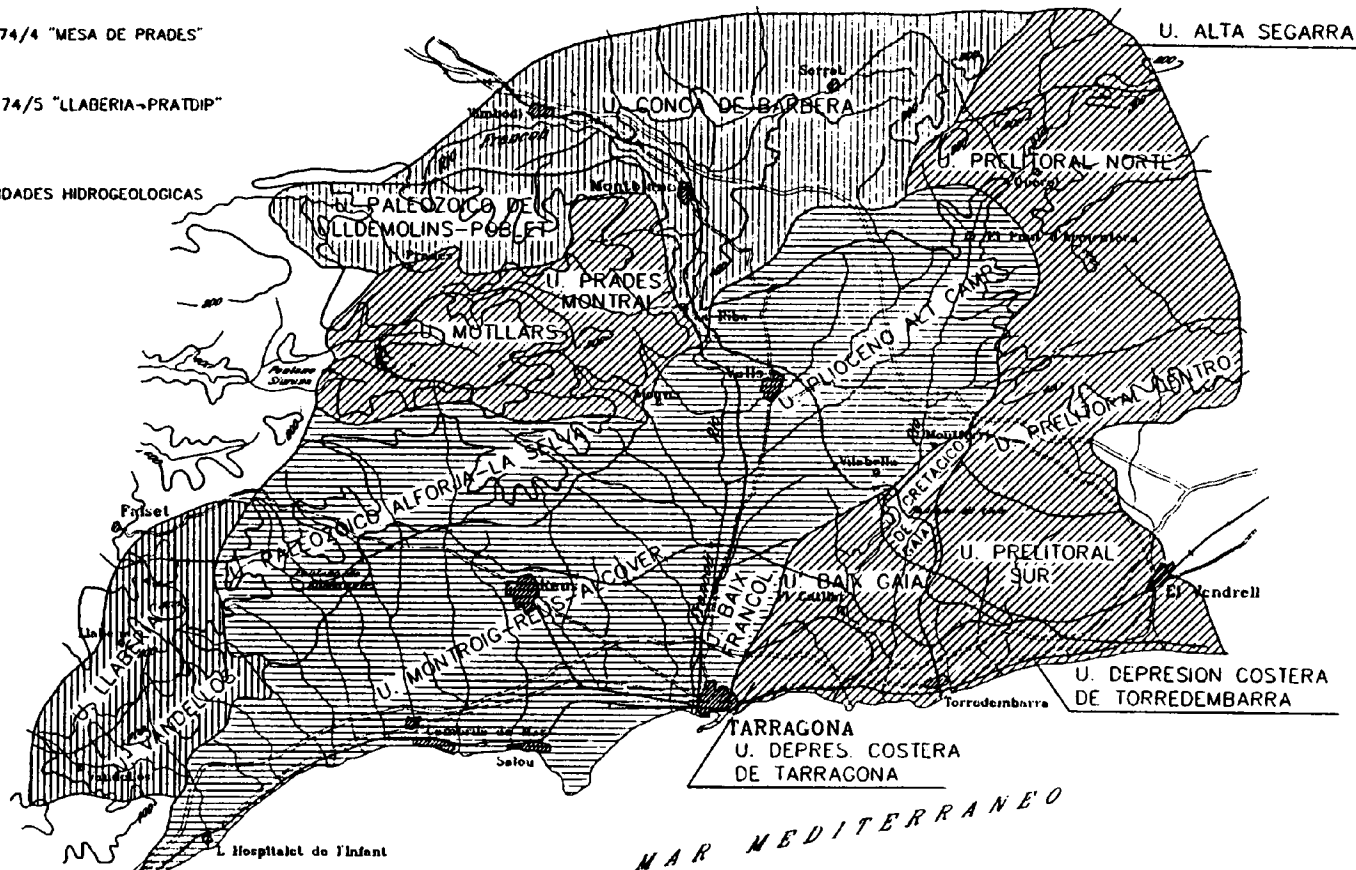
Cuadro Nº 4-A

SISTEMA ACUÍFERO Nº 74. CAMPO DE TARRAGONA: SUBSISTEMAS Y UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

SUBSISTEMAS HIDROGEOLÓGICOS					
	74-1. Gaiá	74-2. Alt Camp-Baix Camp	74-3. Conca de Barberá	74-4. Mesa de Pradés	Llaberia-Pratdip
U	• Alta Segarra	• Paleozóico de Alforja-La Selva	• Paleozoico de Poblet	• Colgada de Motllats	• Colgada de Llabeira
N	• Prelitoral norte				
I	• Prelitoral centro	• Montroig-Reus-Alcover	• Conca de Barberá	• Colgada de Pradés	• Vandellós
D	• Prelitoral sur	• Baix Francolí			
A	• Cretácico de Gaiá				
D	• Depresión costera de Tarragona	• Plioceno de Alt Camp			
E					
S	• Depresión costera de Torredembarra				

LEYENDA

-  SUBSISTEMA 74/1 "GAIA"
-  SUBSISTEMA 74/2 "BAIX CAMP-ALT CAMP"
-  SUBSISTEMA 74/3 "CONCA DE BARBERA"
-  SUBSISTEMA 74/4 "MESA DE PRADES"
-  SUBSISTEMA 74/5 "LLABERIA-PRATDIP"
-  LIMITE DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS



0 5 10 15km
ESCALA GRAFICA

FIGURA 4.A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
SUBSISTEMAS Y UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DEL SISTEMA-74

del Mioceno basal y del Cretácico. En general, el sentido de movimiento del agua subterránea es hacia el mar (9 hm³/año), aunque gran parte de las unidades que forman el subsistema se drenan por el río Gaiá. En el borde este de dichas unidades el drenaje se realiza a través de los ríos y barrancos del oeste del Penedés (40 hm³/año).

La recarga procede principalmente de la lluvia (50 hm³/año), y en el caso de la unidad del Cretácico del Gaiá, de la infiltración de dicho río (10 hm³/año). Las entradas procedentes de otros subsistemas son de 20 hm³/año.

4.2. Subsistema Alt Camp-Baix Camp (74/2)

Geológicamente se divide en dos unidades estructurales: la primera se denomina unidad Alforja-La Selva y está formada por los afloramientos paleozóicos situados al suroeste del sistema dentro del macizo del Priorato que actúa como substrato impermeable y ejerce un papel de superficie de recarga para el Baix Camp. La segunda, denominada Depresión Reus-Valls, está constituida por los sedimentos neógenos que rellenan una gran fosa tectónica que se formó a finales del Oligoceno en el borde sur de la cordillera Prelitoral; litológicamente se caracteriza por un potente conjunto de conglomerados, areniscas y arcillas que culminan con el desarrollo de piedemontes de la denudación de los materiales de la cordillera.

El subsistema se recarga por aportaciones laterales (30 hm³/año) y por infiltración de las precipitaciones (95 hm³/año). Se descarga por bombeos (75 hm³/año), salidas subterráneas al mar (25 hm³/año), descargas a los ríos Gaiá y Francolí (15 hm³/año) y descargas laterales (10 hm³/año).

4.3. Subsistema Conca de Barberá (74/3)

Se sitúa al norte del sistema en el curso alto del río Francolí. Se ha dividido en dos unidades hidrogeológicas: la del Paleozóico de Poblet-Ulldemolins, y la de la Conca de Barberá. La primera está constituida por afloramientos paleozóicos de carácter impermeable por lo que carece de acuíferos propiamente dichos. Su importancia está en que la alta topografía favorece las precipitaciones, lo que determina una escorrentía superficial importante (12 hm³/año). La unidad Conca de Barberá está formada por sedimentos terrígenos del Terciario de la depresión del Ebro de escasa permeabilidad. Por debajo de estos materiales existe un acuífero inferior poco conocido formado por dolomías del Triásico.

La escasez de precipitaciones y la poca permeabilidad de los materiales terciarios provocan una reducida infiltración (7 hm³/año). Por otro lado, recibe 4 hm³/año por infiltración de la escorrentía procedente de las unidades impermeables: Paleozóico de Poblet y unidad colgada de Prades-Montreal. La práctica totalidad de esta recarga se drena a través del río Francolí y un pequeño resto pertenece a extracciones principalmente para abastecimiento urbano (4 hm³/año).

4.4. Subsistema Mesa de Prades (74/4)

Se localiza al oeste del sistema. Está formada por un conjunto tabular calizo que se apoya sobre las pizarras del Priorato. La superficie de los materiales permeables es de unos 200 km². Los acuíferos tienen un espesor notable (400 a 500 m), y está colgados sobre el nivel de base de los ríos.

La recarga procede exclusivamente de las precipitaciones (15 hm³/año) y el drenaje se produce en manantiales que dan lugar a ríos de importancia local.

4.5. Subsistema Llavería-Pratdip (74/5)

Comprende el extremo más occidental del sistema. Está formado por un conjunto de horizontes calcáreos plegados y cabalgantes entre sí. El gran nivel de despegue es el Muschelkalk medio que es arcilloso y por tanto impermeable, lo que origina la surgencia de importantes fuentes, que son el único medio de drenaje del subsistema.

El único acuífero con entidad regional es el Muschelkalk inferior formado por calizas y dolomías.

El subsistema está dividido en dos unidades: la unidad de Vandellós, y la unidad Colgada de Llavería. La primera recibe la totalidad de la recarga por infiltración de lluvia (4 hm³/año) que se drena en su práctica totalidad por manantiales situados en el Keuper. La segunda se recarga por infiltración de lluvia (6 hm³/año) y por infiltración de aguas superficiales. El drenaje se realiza a través del río Dobra. Por medio de la escorrentía superficial esta última unidad descarga 4 hm³/año que van a para a la unidad Montroig-Reus.

4.6. Acuíferos Regionales

Los diferentes horizontes permeables existentes en el Campo de Tarragona pueden clasificarse en los cuatro siguientes grupos: acuífero Mesozóico, acuífero Mioceno, acuífero Plioceno marino y acuífero Pliocuaternario.

El acuífero Mesozóico está constituido por materiales calizos y dolomíticos cuya permeabilidad se ha originado por fisuración y disolución kárstica y procesos de dolomitización. Constituyen el acuífero más importante de los relieves montañosos que bordean la depresión terciaria. La existencia de horizontes impermeables y la compleja estructura provoca cierta compartimentación de este nivel acuífero.

El análisis de las medidas piezométricas llevadas a cabo por el ITGE desde 1981 evidencia un funcionamiento hidrogeológico que se caracteriza por una rápida respuesta a la recarga producida por las precipitaciones. En el mapa de isopiezas del acuífero inferior (figura 4.6.A.) se observa la influencia de la recarga inducida por el Gaiá, en contacto directo con los materiales mesozóicos.

El acuífero Mioceno constituye el nivel superior o superficial, en contraposición con el acuífero inferior del mesozoico. La irregular disposición de las distintas facies litológicas del Mioceno condiciona su conexión hidráulica con el acuífero inferior. Así, cuando las facies arcillo-margosas del Mioceno se interponen entre la base miocena y las calcarenitas superiores los dos acuíferos permanecen independientes, mientras en caso contrario ambos forman un solo conjunto acuífero.

De este modo, la conexión hidráulica es de gran importancia en relación al grado de vulnerabilidad a la intrusión que presentan los acuíferos. Así, en zonas de intensa explotación, los sondeos que bombean por encima de las facies margo-arcillosa no presentan problemas de salinización, mientras que los que lo hacen por debajo (acuífero inferior) presentan un destacado grado de salinización. Además, cuando los dos acuíferos (superior e inferior) están individualizados, el inferior solo se recarga lateralmente y el escaso flujo que recibe y su alta permeabilidad lo hacen muy

vulnerable a la intrusión. El flujo preferencial en este acuífero es hacia la línea de costa (fig. 4.6.B.).

El acuífero Plioceno marino está formado por un cuerpo sedimentario de arenas y calcarenitas no aflorantes en superficie (solo conocido mediante sondeos profundos) denominado formación Ebro-Sandstone. Es un acuífero confinado por formaciones arcillosas y está conectado hidráulicamente con los piedemontes adosados al norte de la depresión Reus-Valls a través de los cuales recibe la recarga y con el mesozóico por debajo del nivel del mar. Su descarga se realiza por medio de esta última conexión.

La disposición piezométrica del acuífero Plioceno marino es poco precisa debido a la escasez de sondeos, pero se sabe que el flujo de descarga regional es hacia el SE. (Figura 4.6.C.).

El acuífero Pliocuaternario comprende formaciones continentales del Plioceno superior, piedemontes y aluviales cuaternarios. Ha sido tradicionalmente explotado casi exclusivamente en las comarcas del Tarragonés, Baix y Alt Camp, por medio de infinidad de pozos para uso agrícola y urbano.

Los piedemontes adosados a las sierras de Llaberia, Prades, Miramar, etc., reciben los aportes de la descarga de los acuíferos mesozóicos, ya sea a través de infiltración directa en los cursos fluviales o a través del flujo subterráneo. A su vez, parte de estos recursos son debidos a los acuíferos profundos de la depresión y parte a otras formaciones del Pliocuaternario.

A partir del control piezométrico realizado desde 1981 se ha podido constatar que en general, los niveles se han mantenido estables, con oscilaciones estacionales; incluso en piezómetros próximos a bombeos intensos y continuados se ha

LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

— 20 ISOPIEZA EN m. s. n. m.

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

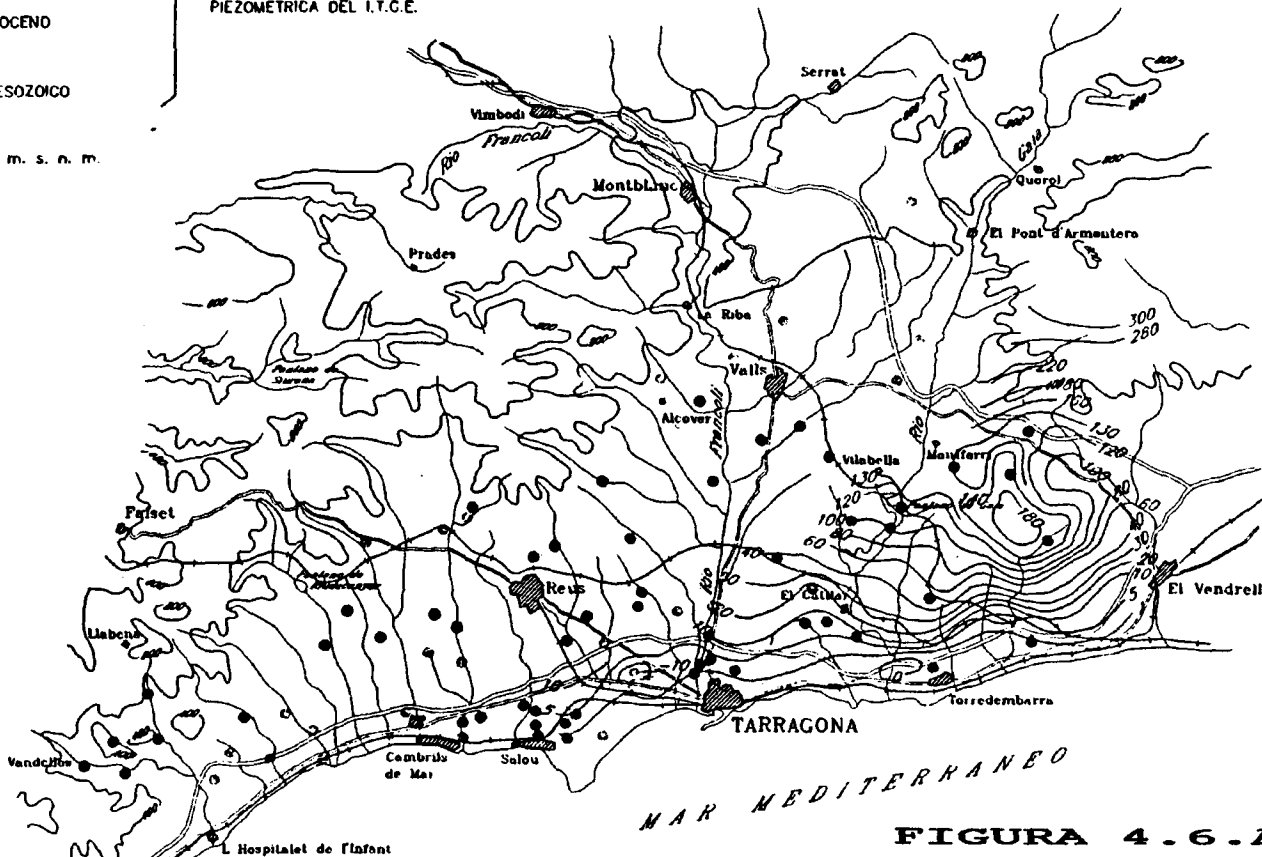


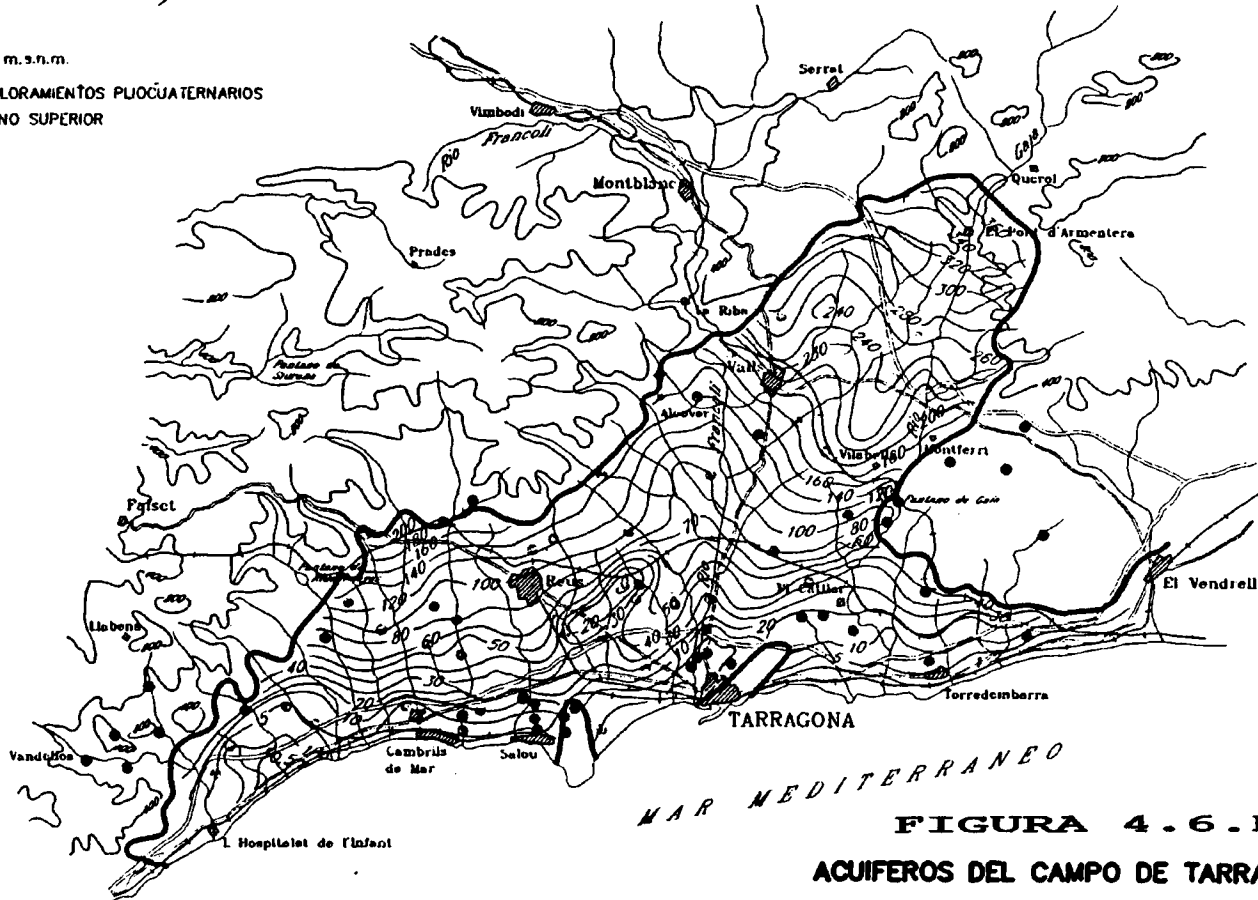
FIGURA 4.6.A
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA ACUIFERO INFERIOR
(Mioceno Basal + Mesozoico) (1988)

LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

- ISOPIEZA EN m.s.n.m.
- LIMITE DE AFLORAMIENTOS PLIOCUATERNARIOS Y DEL MIOCENO SUPERIOR



MAR MEDITERRANEO

FIGURA 4.6.B

ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA DE LOS ACUIFEROS SUPERIORES (1988)



observado una estabilización de niveles, después de un descenso inicial relativamente brusco. El flujo preferencial en estos acuíferos es hacia la línea de costa (fig. 4.6.D.).

5. PROBLEMAS QUE PRESENTA LA EXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO

La problemática principal viene determinada por el progresivo descenso que en años anteriores se produjo en el nivel piezométrico y/o en el avance de la intrusión marina. Estos comportamientos se produjeron por una explotación muy intensa y concentrada en determinadas zonas. A partir de la entrada en funcionamiento del minitransvase del Ebro los problemas derivados de una explotación excesiva se han minimizado.

5.1. Problemas presentados en la explotación del subsistema Gaiá (74/1)

El subsistema Gaiá presenta unas entradas medias anuales del orden de 70 hm³, de los que algo más que 40 proceden de la infiltración de lluvia, unos 10 de infiltración de aguas superficiales y el resto de otros subsistemas. De las ocho unidades que incluye en tres se produjeron en 1984 extracciones mayores que las recargas. Fueron en las siguientes: Baix Gaiá, 1,6 hm³; Depresión Costera de Tarragona, 0,6 hm³; y Depresión Costera de Torredembarra, 1,6 hm³.

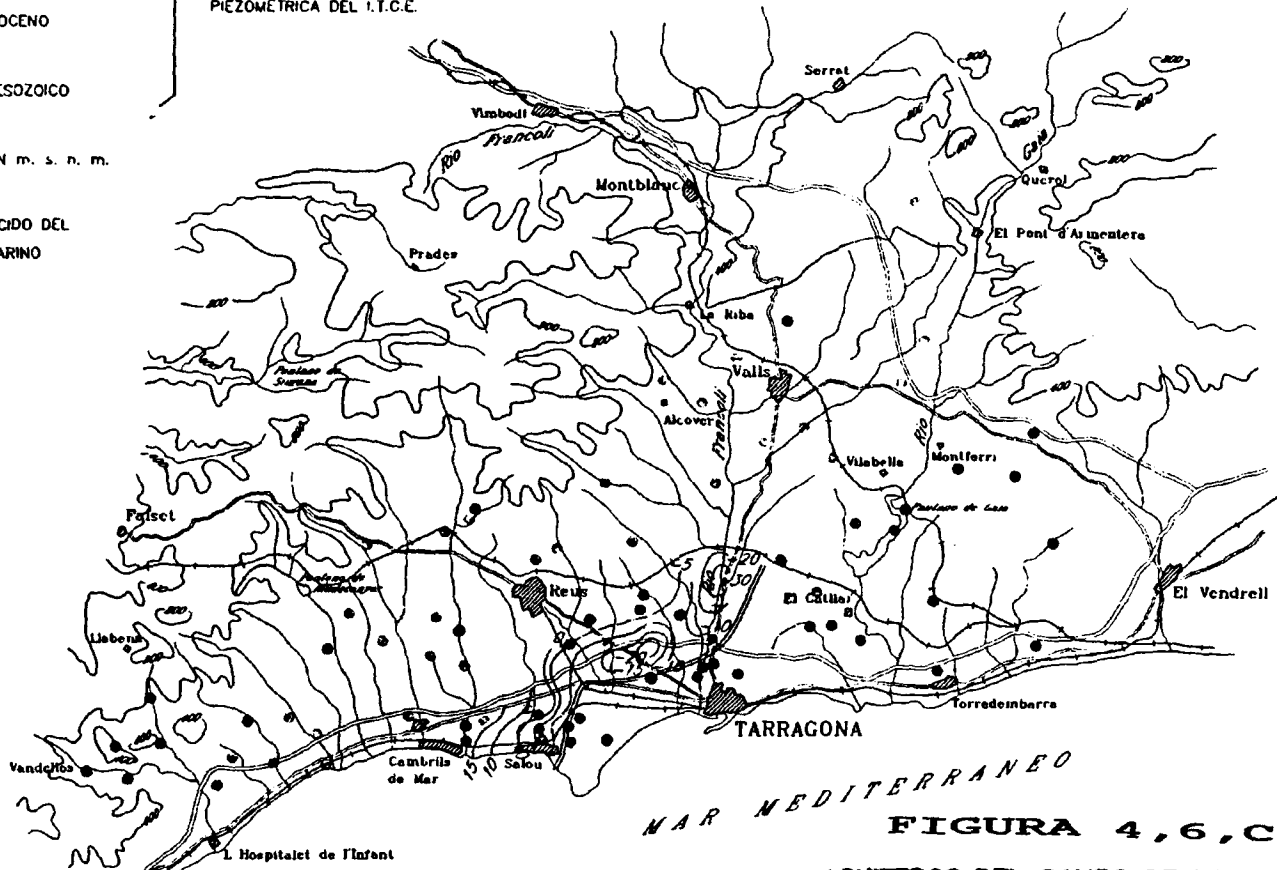
Las unidades de la depresión costera reciben una recarga muy pequeña del Alt Camp y del Prelitoral Sur que no es suficiente para impedir la salinización del acuífero inferior.

LEYENDA

- ACUIFERO PLOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLOCIENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

- ISOPIEZAS EN m. s. n. m.
- == LIMITE CONOCIDO DEL
PLIOCENO MARINO



MAR MEDITERRANEO
FIGURA 4,6,C

ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA DEL ACUIFERO PLOCIENO MARINO (1988)

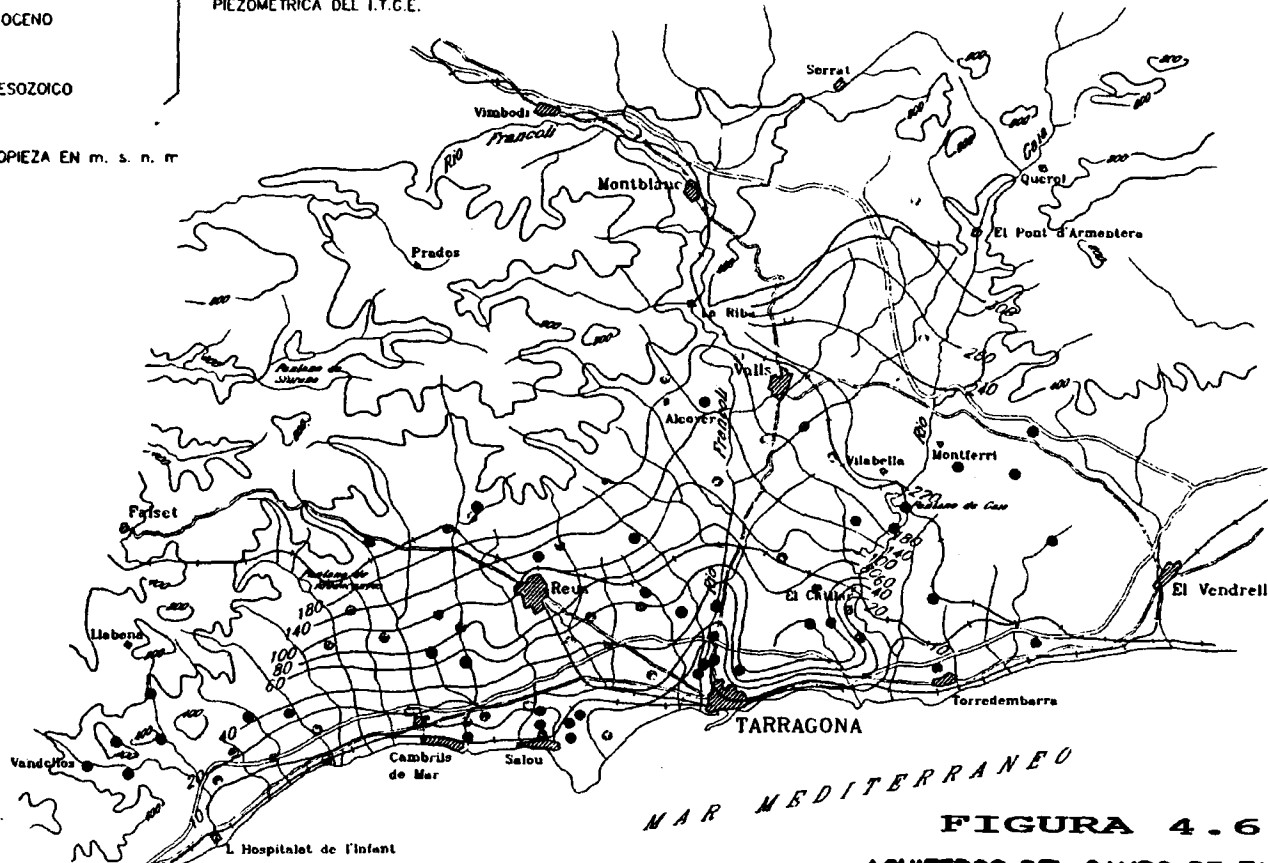


LEYENDA

- ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
- ACUIFERO PLIOCENO MARINO
- ACUIFERO MIOCENO
- ACUIFERO MESOZOICO

PUNTOS DE LA RED
PIEZOMETRICA DEL I.T.G.E.

— 100 LINEA DE ISOPIEZA EN m. s. n. m



MAR MEDITERRANEO

FIGURA 4.6.D
ACUIFEROS DEL CAMPO DE TARRAGONA
PIEZOMETRIA DEL ACUIFERO PLIOCUATERNARIO
SEGUN REPO 1970 (Modificada)



La calidad del agua subterránea se ha degradado en la zona de explotación por efecto de la intrusión marina; como parámetro cabe citar que los análisis del agua arrojan valores para el residuo seco superiores a 5.000 mg/l.

5.2. Subsistema Baix Camp-Alt Camp (74/2)

Se explota muy intensamente, sobre todo en las zonas de Reus, Tarragona y Montroig (77 hm³/año). Esto ha originado un avance importante de la intrusión marina en la zona del litoral (Tarragona y Salou), y un descenso casi constante de los niveles piezométricos del orden de un metro al año.

En este subsistema se produce un balance negativo del agua subterránea en las unidades Baix Francolí (3,7 hm³/año) y Montroig-Reus-Alcover (11,6 hm³/año).

5.3. Subsistema Conca de Barberá (74/3)

La presencia de yesos en las formaciones margoso-arcillosas implica que las aguas infiltradas adquieran elevadas concentraciones en sulfatos (600 a 1.500 ppm), que las hacen no aptas para el consumo, tanto urbano como agrícola. Por esta razón las reservas aprovechables están restringidas a los fluviales del río Francolí y sus afluentes y a puntos como mínima cantidad de yesos.

5.4. Subsistema Mesa de Pradés (74/4)

El Paleozóico constituye la base de la unidad y dada su posición por encima del nivel de base de los ríos se provoca el drenaje total del acuífero y este no tiene reservas reseñables por su carácter aislado y tampoco está sometido

a afecciones por salinización, y dado que todo el agua que almacena corresponde a recursos renovables, las aguas en general son poco mineralizadas.

5.5. Subsistema Llovería-Pratdip (74/5)

Este subsistema está escasamente explotado. La totalidad del agua que almacena se drena por manantiales o el río Dobra.

5.6. Análisis del balance

En el cuadro número 5.6.A. se muestra el balance de aguas subterráneas realizado por el ITGE en 1989. Las conclusiones que se deducen del análisis del mismo son:

- La explotación se concentra principalmente en dos subsistemas: Gaiá (74/1) y Alt Camp-Baix Camp (74/2) que presentan problemas de desequilibrio con balance negativo.
- Dentro de ellos, es en determinadas unidades (Baix Gaiá, Depresiones costeras, Baix Francolí y Unidad Montroig-Reus-Alcover) donde, debido a las extracciones, las salidas superan a la recarga.
- Los problemas se presentan principalmente en toda la franja litoral, donde abundan más los cultivos de mayor consumo y se encuentra la zona turística, por lo que se agudizan durante los meses de verano, de mayor consumo y menor recarga por infiltración.
- Aunque la mayor parte de las reservas inutilizables lo son por intrusión marina, el problema se presenta también

Cuadro nº 5.6.A.
CARACTERÍSTICAS Y BALANCE DEL SISTEMA 74 (hm³/año)

SUBUNIDADES	km ²	Entrada	Salidas			Sobreeplotación	Descenso niveles	Reservas	Intrusión	Salinidad micromhos/cm
			Bombeos	Otras	Total					
<u>SUBSISTEMA 74/1</u>										
Alta Segarra	104	3,0	0,3	2,7	3,0	--		Inutil.	--	1.000-2.500 (*)
Prelitoral N, S. y Centro	366	31,1	0,3	30,8	31,1	--		100	--	400-1.000
Cretácico del Gaiá	15,5	8,2	0,2	8,0	8,2	--		20	--	500-1.100
Baix Gaiá	69	14,3	1,6	14,3	15,9	1,6		Inutil.	1,5-2	850-6.000
U.D. costero Tarragona	28	6,5	2,3	4,8	7,1	0,6		"	0,6-1,5	3.000-4.500
U.D. costero Torredembarra	64	7,9	2,0	7,5	9,5	1,6		"	2,5-4	600-7.000
TOTAL SUBS. 74/1	646,5	71,0	6,7	68,1	74,8	3,8		120	4,6-7,5	400-7.000
<u>SUBSISTEMA 74/2</u>										
Plioceno Alt Camp	276	16,3	3,8	12,5	16,3	--	2	50	--	400-1.100
Baix Francolí	19,5	11,3	11,0	4,0	15,0	3,7		Inutil.	3-5	
Paleozóico La Selva	182	0,7	0,7	--	0,7	--		5	--	400-600
Montroig-Reus-Alcover	376	78,9	50,0	40,5	90,5	11,6	6	200	11-13	700-18.000
TOTAL SUBS. 74/2	853,5	107,2	65,5	57,0	122,5	15,3		255	14-18	400-18.000
SUBSISTEMA 74/3	465	12,7	5,7	7,0	12,7	--		5	--	450-2.400 (*)
SUBSISTEMA 74/4	197	16,0	2,2	13,8	16,0	--		75	--	500-600
SUBSISTEMA 74/5	123,5	11,0	0,5	10,5	11,0	--		35	--	
TOTAL SIST. 74	2.285	217,9	80,6	156,4	237,0	19,1		490	18,6-25,5	

(*) Sulfatos
Fuente: I.G.T.E.

en las unidades Conca de Barberá y Alta Segarra por presencia de sulfatos en las capas inferiores.

Como puede verse, el consumo en el conjunto asciende únicamente al 37% de los recursos o entradas del sistema y los excesos de consumo en los subsistemas deficitarios representan el 12,2% de los volúmenes excedentarios del sistema global.

Una vez estudiadas las relaciones del sistema con otros laterales y con la cuenca del Ebro y Cardó, el ITGE establece los recursos utilizables y bombeos efectuados que figuran en el cuadro nº 5.6.B.

Cuadro 5.6.B.

CONCEPTO	Agua subterránea. Balance neto en hm ³ -/año					
	74/1	74/2	74/3	74/4	74/5	TOTAL
A: Recurso neto (1)	2,9	50,2	5,7	2,2	0,5	61,5
B: Bombeo (1-984)	6,7	65,5	5,7	2,2	0,5	80,6
A-B	-3,8	-15,3	0	0	0	-19,1
(1) Se considera recurso neto a las entradas al subsistema menos las salidas naturales.						

Se observa que, atendiendo a las disponibilidades netas, el balance resulta mucho más negativo apareciendo excedentes de agua subterránea únicamente en las cuencas altas. En cualquier caso, el mayor problema, incluso en estas cuencas, es el de los elevados índices de salinidad que son los que fundamentalmente han provocado el abandono de la mayor parte de los sondeos.

6. ANÁLISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS ACUÍFEROS

En el apartado anterior (cuadro 5.6.B.) se han indicado los recursos netos de aguas subterráneas de cada subsistema.

Por otra parte, los recursos netos disponibles de aguas superficiales son los siguientes sin considerar los regulados en los embalses:

Subsist.	hm ³ /año
71/1	13,0
74/2	38,1
74/3	35,0
74/4	18,5
74/5	4,0
Total	108,6

Según el ITGE el agua consumida en 1984, según procedencia y para cada tipo de uso, era la indicada en el cuadro número 6.A.

Cuadro N° 6.A.
AGUA CONSUMIDA EN 1984 (hm³/año)

SUBSISTEMA	Subterránea				Superficial				TOTAL hm ³ /año
	Urb.	Agric.	Ind.	Total	Urb.	Agric.	Ind.	Total	
74/1	4,52	1,76	0,40	6,68	-	1,30	19,90	21,20	27,88
74/2	17,12	30,58	17,83	65,53	5,39	10,48	9,10	24,97	90,50
74/3	1,59	3,27	0,83	5,69	-	-	-	-	5,69
74/4	0,24	0,84	1,10	2,18	-	0,13	0,29	0,42	2,60
74/5	0,35	0,14	-	0,49	-	-	-	-	0,49
Sistema	23,82	36,59	20,16	80,57	5,39	11,91	29,29	46,59	127,16

De donde resulta que del total de recursos netos, que asciende entre aguas subterráneas y superficiales a 171,90 hm³/año, solamente se consumen 127,16 hm³ por lo que resulta un margen de posible regulación, sin salir de la comarca, de 44,74 hm³ por año.

Resumiendo el cuadro anterior vemos que la distribución por consumo sectorial es la señalada en el cuadro número 6.B.

Cuadro Nº 6.B.
DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO POR SECTORES (año 1984)

Unidad	Total hm ³ /año	% s/ consumo total		
		Urb.	Agric.	Ind.
74/1	27,88	16,2	11,0	72,8
74/2	90,50	24,9	45,4	29,7
74/3	5,69	27,9	57,5	14,6
74/4	2,60	9,2	37,3	53,5
74/5	0,49	71,4	28,6	0,0
74	127,16	23,0	38,1	38,9

Los consumos se encuentran muy equilibrados entre los tres sectores, con primacía del industrial, particularmente en el subsistema 74/1, donde se encuentran una refinería, industrias petroquímicas, textiles, polígonos industriales de Tarragona, Reus, Valls, etc. Es también elevado el consumo en las papeleras y otras industrias de la Conca de Barberá (74/4). El 29,7% del consumo industrial del subsistema 74/2 corresponde fundamentalmente a la central nuclear de Vandellós.

Los consumos agrícolas se producen fundamentalmente en los valles bajos del Alt y Baix Camp y Tarragonés (subsistemas 74/2 y 74/1).

El sector servicios se concreta en las áreas turísticas de toda la costa, particularmente desde Tarragona hasta Hospitalet del Infante y en las áreas de las poblaciones que constituyen centros comarcales, industriales y comerciales: Tarragona, Reus, Valls, Vendrell, Cambrils, Montblanch, etc.

En términos generales, los consumos urbanos se efectúan fundamentalmente con aguas subterráneas (81,6%) y los agrícolas también mayoritariamente (75,4%), mientras que los industriales satisfacen el 59,2% de sus necesidades mediante aguas superficiales (1984).

Según el libro "La Cataluña de hoy", editado en 1974 por el Banco de Bilbao, varios autores, la demanda de agua efectuada en el año 1969 y prevista para 1985 y 2010 sería la indicada en el cuadro número 6.C.

Cuadro Nº 6.C.
DEMANDAS DE AGUA POTENCIALES (hm³/año)

Previsión consumo	Demanda (hm ³ /año)		
	1969	1985	2010
Urbano	13	30	60
Agricultura	20	70	240-125
Industria	5	50	130
TOTAL	38	150	430-315

Comparando los datos ofrecidos en el cuadro 6.A. con esta previsión para el año 1985 y a la vista de la aproximación habida en consumo urbano (real 29,21 hm³) e industrial

(real 49,45 hm²), se puede admitir que el sector agrario (real 48,50 hm³) se ha visto imposibilitado para desarrollarse de conformidad con las previsiones y que esta imposibilidad se ha podido deber a la insuficiencia del acuífero para satisfacer la demanda y la a la falta de posibilidades, por parte de la Administración, para procurar la estabilidad de los recursos necesarios a disposición de los empresarios agrarios. Es evidente que, de continuar esta situación, las previsiones para el año 2010 serían difíciles de cumplir para el conjunto de los sectores. Hoy día, el minitrasvase del Ebro viene a corregir este problema.

6.1. Análisis de los aprovechamientos del sector agrario

6.1.1. Estructura de la explotación

En el cuadro 6.1.1.A. figuran los datos del Censo Agrario del año 1982, último publicado por el I.N.E. La comarca que el Instituto denomina Campo de Tarragona puede considerarse representativa del conjunto del Alt y Baix Camp más el Tarragonés, por lo que se obtienen las medias conjuntas válidas para toda la zona estudiada.

La explotación media de toda la comarca tiene una superficie de 8,55 ha, pero no es ésta una media representativa, pues se ve afectada por las grandes fincas de más de 200 ha, con gran proporción de terrenos de pastos y forestales, y también por las menores de 1 ha, que no constituyen explotaciones en sentido estricto, no siendo posible en ellas más que una actividad a tiempo parcial complementaria de la actividad principal del agricultor.

Tomando las clases más representativas por su número y superficie, comprendidas entre 1 y 50 ha, resulta una media de 7,37 ha.

ESTRUCTURA AGRARIA

Cuadro Nº 6.1.1.A. Estructura de la explotación (1982)

Tamaño explotación	Conca de Barberá		Campo de Tarragona		Total comarca		
	Número	Superficie	Número	Superficie	Número	Superficie	Media
0,1 - 1	252	117	2.396	1.245	2.648	1.362	0,51
1 - 5	732	1.936	5.591	13.857	6.323	15.793	2,50
5 - 10	377	2.612	2.277	15.838	2.654	18.450	6,95
10 - 20	376	5.255	1.296	17.881	1.672	23.136	13,84
20 - 50	266	8.227	685	19.868	951	28.095	29,54
50 - 100	61	4.026	133	8.542	194	12.568	64,78
100 - 200	14	1.821	46	6.023	60	7.844	130,73
Más 200	13	6.471	20	10.560	33	17.031	516,09
Totales	2.091	30.465	12.444	93.814	14.535	124.279	8,55

Fuente: I.N.E.

Según los datos del Anuario Estadístico de la Producción Agraria 1985, del M.A.P.A., el 46,75% de los terrenos censados en la provincia eran de cultivo, y de éstos el 22% lo eran de regadío, correspondiendo el 12% a cultivos herbáceos y el 10% a cultivos leñosos, cuyo 55% está ocupado por avellanos.

Sin embargo, la comarca que nos ocupa no responde en su distribución de cultivos a las medias provinciales, por lo que se ha preferido hacer una estimación mediante información directa, obteniéndose los resultados que se representan en el cuadro número 6.1.1.B. y que se consideran suficientemente aproximados de la situación correspondiente a 1990, aunque no se encuentren respaldados por estadísticas adecuadas.

Resalta en la observación del cuadro citado lo elevado del consumo en relación con los datos de 1984. Esta diferencia puede proceder, evidentemente, de errores en la información, pero también cabe pensar que se ha producido un incremento importante en la superficie regada.

Cuadro Nº 6.1.1.B. Cultivos regados y consumos de agua (hm³) (1990)

Cultivos	Alt Camp - Conca B.		Baix C - Tarragonés		Total hm ³
	ha	m ³ /ha	ha	m ³ /ha	
Avellano	5.100	2.000	18.400	2.500	56,20
Melocotonero	1.000	4.500	3.900	5.500	25,95
Huerta	700	8.500	650	9.000	11,80
Agrios	200	6.500	190	7.500	2,73
Otros	50	4.500	530	5.500	3,14
Almendros *	300	1.000	80	1.000	0,38
Olivar *	650	2.000	6.000	2.000	13,30
Totales	8.000		29.750		133,50

* Riesgos de ayuda en épocas de menor demanda de agua.

Fuente: Cámaras Agrarias y Agencias de Extensión Agraria, encuestas directas.

Según la encuesta realizada en 1990 parece se están dando unos riegos de apoyo aproximadamente al 20% de los almendros de secano y al 30% de los olivos, con volúmenes respectivos de 1.000 y 2.000 m³/ha. Estos riegos se facilitan en las épocas de menor consumo para los cultivos de regadío y no modifican la consideración como secanos de las plantaciones beneficiadas. También pudiera ser que se estén regando muchos avellanos, tal vez un 30%, de los declarados como secanos y que por tanto no figuran entre las demandas de 1984.

A la vista de los datos citados se adoptan como representativas de la comarca las siguientes características:

Superficie total228.500 ha
Superficie cultivada (46,75%)106.824 ha
Superficie regada	30.720 ha (28,8%)

De la cual:

Melocotonero16,0%
Avellano76,5%
Hortalizas	4,4%
Otros	3,1%

Sin tomar en consideración los riegos de apoyo, en cuanto que se consideran de alguna manera como eventuales.

El secano cultivado leñoso ocupa el 90% y se distribuye así, en la comarca estudiada:

Viñedo	40%
Olivar	30%
Avellano	20%
Otros	10%

6.1.2. La empresa agraria. Resultados

A los efectos de llegar a una aproximación de cuales son los resultados económicos de la empresa agraria, tanto en secano como en regadío, comparando sus posibilidades de subsistencia en ambas modalidades a fin de establecer la conveniencia de la transformación, se considera conveniente establecer cuál es la explotación media o explotación tipo representativa de la comarca.

Teniendo en cuenta los datos estadísticos antes indicados y los obtenidos en información sobre los cultivos de la comarca, se define una explotación tipo de 7,50 ha, con los aprovechamientos indicados en el cuadro número 6.1.1.C.

Cuadro Nº 6.1.1.C.

Dimensiones y Cultivos de una explotación tipo (ha)

Superficie cultivada	6,50
Regadío	2,00
• Avellanos	1,50
• Melocotoneros	0,35
• Huerta.	0,15
Secano.	4,50
• Avellanos	1,00
• Viñedo.	2,00
• Olivar.	1,50
Superficie no cultivada	1,00
Total	7.50

En los cuadros números A.1.A. a A.1.F. del anexo nº 1 se ofrecen las cuentas de gastos y productos por ha, de cada uno de los seis tipos de cultivo que se han considerado como los más significativos de la comarca. Como cultivo de huerta se ha adoptado la patata, por ser el que cuenta con más superficie en la zona.

El cuadro número A.1.G. del citado anexo resume los resultados de la parte regada y el número A.1.H. de la de secano.

El balance económico de la explotación tipo de superficie 7,5 ha, se ha obtenido ponderando los resultados que figuran en los cuadros A.1.A. a A.1.F. del anexo número 1, según los valores de la explotación tipo que figuran en el cuadro 6.1.1.C. Son los siguientes:

Ingresos	1.897.500
Gastos	<u>1.336.929</u>
Margen bruto	560.571

Bajo el supuesto de que todas las instalaciones y plantaciones pudiesen encontrarse ya amortizadas, este margen sería el beneficio de la explotación, pero hay que considerar que, haciendo todas las cuentas a precios actuales, los costes de amortización e intereses de primer establecimiento pueden ser cada año de explotación para olivar, avellano y vid de 12.000 pta/ha, y para los melocotoneros de 40.000 pta/ha, así como los gastos de mantenimiento y amortización de las instalaciones de riego de unas 100.000 pta/ha, resulta que el capítulo de amortizaciones asciende a un total de 286.000 pta, con lo que el beneficio de la explotación tipo se queda en 274.571 pta anuales.

La disponibilidad familiar será, considerando toda la maquinaria como alquilada:

	<u>pta</u>
Beneficio	274.571
Salarios	678.825
Intereses propios . . .	38.404
Total	<u>991.800</u>

Los valores de salarios e intereses propios se han obtenido utilizando igual procedimiento que para ingresos y gastos.

Se ve que la explotación media es deficitaria, ya que los salarios percibidos por la familia no cubren más que 0,81 U.T.H. (1 U.T.H. es igual a 240 jornales/año), luego no llegan a proporcionar un puesto de trabajo fijo, aunque cabe considerar que con el total disponible si puede la familia subvenir a su mantenimiento.

Las cifras medias por hectárea en seco y en regadío se obtienen con los presupuestos anteriores de los cuadros A.1.H. y A.1.G. del anexo número 1, dividiendo por 4,5 ha el seco y por 2 ha el regadío. Los resultados que se obtienen son los indicados en las dos tablas siguientes en las que se entiende por Producto bruto los ingresos, por Beneficio el margen bruto menos la amortización, por Disponibilidad el beneficio mas los salarios mas los intereses propios y por Empleo creado la suma en horas anuales dividido por 6,5 horas/jornal y 240 jornales/año.

Secano

Producto bruto	151.667 pta/ha
Beneficio	17.150 pta/ha
Disponibilidad	91.478 pta/ha
Empleo creado	0,0844 U.T.H./ha

Regadío

Producto bruto	607.500 pta/ha
Beneficio	98.697 pta/ha
Disponibilidad	290.075 pta/ha
Empleo creado	0,4286 U.T.H./ha

Aun cuando, por falta de tamaño viable para la explotación o de la posibilidad de regar una mayor superficie, la explotación tipo es, en general, insuficiente para el mantenimiento de la familia, si se pueden extraer los datos económicos que justifican la transformación en riego:

- a) El producto bruto del regadío es cuatro veces superior al de secano.
- b) El beneficio es 5,75 veces superior.
- c) El empleo resulta 5 veces superior.

Ahora bien, ¿cuáles son los beneficios obtenidos a costa de la explotación del acuífero? En el cuadro número 6.A. figura para 1984 un consumo con fines agrícolas de 36,59 hm³/año que, a razón de 3.212,5 m³/ha (anexo nº 1, cuadro A.1.G.), representa una superficie equivalente de 11.390 ha, lo que supondría las siguientes diferencias en relación con la misma superficie del secano de tipo medio:

Producto bruto	5.192 Millones de pta/año
Beneficios	929 " " (18%)
Disponibilidad	2.262 " "
Empleo creado	3.920 U.T.H.

Además de un incremento en la producción de casi 5.200 millones de pesetas anuales (bajo los supuestos del estudio), se ha creado la ocupación equivalente a 3.900 empleos fijos, la cual es una cifra no desdeñable, si tenemos en cuenta que la inversión necesaria para la creación de un

puesto de trabajo en la agricultura se encuentra por encima de los 15 millones de pesetas, lo que permite afirmar que, a precios actuales, la explotación del acuífero en 36,59 hm³/año equivale, más o menos, a la inversión de unos 60.000 millones de pesetas desde el punto de vista de la generación de empleo en el sector agrario.

En el cuadro número 5.6.A. se indica que la sobreexplotación del acuífero en 1984 era del orden de 19 hm³ al año, prácticamente el 50% del volumen indicado anteriormente, por lo que el beneficio obtenido, a pesetas actuales, sería del orden de 2.600 millones de pesetas y se habrían creado cerca de 2.000 puestos de trabajo.

Actualmente, aunque sin disponer de datos concretos, parece ser que gran parte del consumo urbano e industrial del acuífero ha pasado a consumo con fines de riego, lo cual incrementaría proporcionalmente las cifras expuestas.

6.1.3. Régimen de tenencia

Según los datos del Censo Agrario 1982, publicados por el I.N.E., el régimen de tenencia de la tierra para el conjunto de las comarcas 5 (Conca de Barberá) y 7 (Campo de Tarragona) está distribuido como sigue:

Propiedad	79,3 %
Aparcería	15,5 %
Arrendamiento	2,7 %
Otros	2,5 %

6.2. Sector industrial

El sector industrial se ha potenciado en las últimas décadas. En la comarca se asientan dos refinerías, de petróleo y de asfaltos, así como una industria petroquímica a su alrededor. Las centrales nucleares de Vandellós, se encuentran en el Baix Camp y en el Alt Camp sobresale el polígono industrial de Valls, con industrias metálicas, químicas, de muebles y de cuero. Asimismo, tienen importancia industrial Reus, Alver y Cambrils.

En la comarca de la Conca de Barberá se encuentran industrias de alimentación, papel, textil, metal y cuero, destacando Montblanc, Esplugas, Santa Coloma y Sarral.

6.3. Sector servicios

Puede considerarse importante el movimiento comercial del puerto de Tarragona, en su 70% debido al desembarco de petróleo.

El turismo se ha desarrollado notablemente en la franja costera, estimándose que, entre la hostelería y los apartamentos y chalets en alquiler, la oferta turística es de unas 400.000 plazas en todo el litoral, destacando Salou, Cambrils de Mar y Tarragona.

7. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El desarrollo económico de la provincia de Tarragona se ha basado en una integración equilibrada de los tres sectores económicos en crecimiento. Este crecimiento ha requerido, necesariamente, el uso y/o consumo de importantes cantidades de agua, por lo que, al resultar insuficientes los caudales superficiales, ha sido necesario recurrir a las aguas subterráneas en los últimos cuarenta años.

La distribución proporcional de la población empleada en Tarragona por sectores durante el período, en cuya primera mitad se estabiliza el desarrollo, fue la indicada en el cuadro número 7.A.

Cuadro nº 7.A.

Distribución de la población empleada en Tarragona

Sector	1955	1964	1975	1985
Agricultura	51,8	39,5	24,5	19,1
Industria	19,1	22,2	25,5	23,0
Construcción	5,2	8,0	16,4	10,3
Servicios	23,9	30,3	33,7	47,6

Fuente: B. Bilbao: "Renta Nacional de España".
Elaboración propia.

Se observa el rápido crecimiento, tanto de la población empleada en la industria como en construcción y servicios a costa del empleo agrario, y no porque disminuya la producción agraria, sino porque en esos años el campo se está capitalizando y cediendo a los otros sectores mano de obra con empleo fijo y mejor remunerados.

Mientras tanto, la productividad aumenta más que proporcionalmente en relación con los avances que se producen en todo el país y la provincia de Tarragona pasa de ocupar en 1955 el lugar 17º en el "ranking" provincial de producción neta por empleo a ocupar el 2º lugar en 1985, solamente detrás de la provincia de Madrid.

Pero, la disminución del empleo en el sector agrario no se produce por una disminución de la producción agraria, sino que ésta crece también durante el período mucho más que el conjunto de la nación, como se observa en el cuadro 7.B., en la que figuran los % que la producción bruta provincial suponen en relación con la nacional, tanto en los tres sectores de la economía como en cuanto a la población, que también crece pero en mucha menor proporción, ocasionando incrementos "per cápita" mas que proporcionales.

Cuadro Nº 7.B.

% de la producción bruta provincial respecto a la nacional

Sector	1955	1967	1975	1985
Agricultura	1,78	2,05	1,95	2,50
Industria	1,18	1,42	2,11	2,97
Servicios	1,46	1,25	1,30	1,37
Población	1,24	1,25	1,34	1,36
Fuente: Banco de Bilbao				

Solamente el sector Servicios, donde se incluye el turismo, mantiene su proporción en relación con el crecimiento de la correspondiente producción bruta nacional e, incluso, algo por debajo del "ratio" correspondiente a 1955, con lo que muestra un crecimiento paralelo al nacional pero, según el cuadro número 7.A., con un incremento del nivel de empleo muy superior.

Así pues, la explotación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, responde a unas necesidades manifiestas del desarrollo económico de la provincia de Tarragona y que los cuadros 6.A. y 6.B., que muestran la distribución sectorial del consumo total, responden a las demandas propias de los distintos sectores, con una mayor participación del industrial, que no hubiera podido desenvolverse sin suficiente disponibilidad, impidiendo así el desarrollo armónico de que la provincia ha gozado en el período.

En estos años, en los que el acuífero ha venido sufriendo demandas superiores a sus recursos útiles, la Administración ha trabajado en la resolución del problema y, de hecho, prácticamente el minitrasvase del Ebro ha dejado el uso de las aguas subterráneas únicamente para las necesida-

des agrarias, lo que permite que, de momento, cese la situación de déficit hídrico en que se encontraba.

Así pues, cabe considerar la explotación, en estas condiciones de déficit, como una situación prolongada, pero temporalmente pasajera, respondiendo a unas necesidades concretas que han surtido su efecto positivo en la economía de la zona y de la provincia. Durante unos cuarenta años, el sistema acuífero ha servido de fondo regulador -escaso como otros tantos bienes económicos y, por tanto, con grandes dificultades- del conjunto de recursos de la región en orden a la consecución de unos objetivos de bienestar social. Será interesante investigar ahora cuáles son las posibilidades del acuífero dentro de un régimen más "pacífico" y cuáles las del resto de los recursos disponibles, todo ello a la luz de las futuras demandas.

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El análisis de los aprovechamientos que se asientan sobre el acuífero nº 74, Campo de Tarragona, se sintetiza en los siguientes puntos:

1. El sistema acuífero del Campo de Tarragona tiene una extensión de 2.285 km² y se divide en cinco subsistemas: Gaiá, Alt Camp-Baix Camp, Conca de Barberá, Mesa de Prades y Llabeira-Pratdip.
2. Asienta una población del orden de 300.000 habitantes (1990). Los núcleos más importantes son Tarragona, Reus y Valls. La población activa se distribuía en 1982 del siguiente modo: 18,1% en agricultura, 39,5% en industria y 42,4% en servicios.
3. Los niveles permeables incluidos en el sistema acuífero pertenecen al Mesozóico, Cenozóico y Cuaternario. Estos niveles se ven afectados por distintos juegos de fallas que definen y delimitan los subsistemas indicados en el punto nº 1.
4. La recarga media anual al acuífero es del orden de 180 hm³ y las salidas, en 1984, se estimaron en unos 200 hm³. En ese año las extracciones superaban a la recarga en las siguientes unidades:
 - En el subsistema Gaiá en las unidades Baix Gaiá: 1,6 hm³, Depresión Costera de Tarragona: 0,6 hm³ y Depresión Costera de Torredembarra: 1,6 hm³.
 - En el subsistema Alt Camp-Baix Camp en las unidades Baix Francolí: 3,7 hm³ y Montroig-Reus-Alcover: 11,6 hm³.

En los restantes subsistemas y unidades la recarga superaba a la explotación.

5. Los recursos netos de aguas superficiales que entran en el sistema son de algo mas que 100 hm³ anuales sin contar los regulados en los embalses.
6. Para el conjunto del sistema se estimó que en 1984 el consumo neto fue de unos 80 hm³ de aguas subterráneas, de los que unos 20 procedían de las reservas. Este consumo se distribuyó del siguiente modo: unos 24 hm³ en usos urbanos, unos 20 en industria y algo mas de 36 en agricultura.
7. El agua superficial consumida fue de unos 47 hm³ (años 1984) de los que unos 5 los fueron en usos urbanos, unos 30 en industrias y unos 12 en agricultura. el consumo total de agua en agricultura fue, por tanto, del orden de 50 hm³.
8. A partir de encuestas directas realizadas para este estudio en 1991 en las Cámaras Agrarias y Agencias de Extensión Agraria, se ha estimado que el consumo de agua en agricultura en 1990 pudo ser del orden de 100 hm³, prácticamente el doble que en 1984.
9. Actualmente parte de las explotaciones de agua subterránea se han clausurado como consecuencia de la puesta en servicio del minitransvase del Ebro, para lo que en general las extracciones de los acuíferos son menores que las recargas.
10. Según la encuesta realizada en las Cámaras Agrarias y Agencias de Extensión Agraria, en el Alt Camp, Baix Camp, Conca Barberá y Tarragonés existían en 1990 unas 37.750 hectáreas de cultivos regados. La dimensión media de una explotación tipo era de 7,5 ha, de las que 2 correspondían a regadío (1,5 de avellano, 0,35 de

melocotón y 0,15 de huerta), 4,5 a secano (1 de avellano, 2 de viñedo y 1,5 de olivar) y 1 ha no se cultiva.

11. El análisis económico de la transformación en regadío del secano llega a las siguientes conclusiones:
 - el producto bruto del regadío es cuatro veces superior al del secano,
 - el beneficio es 5,75 veces superior,
 - el empleo generado es 5 veces superior.

12. Si la diferencia negativa de 20 hm³ que resulta entre las entradas al sistema acuífero y las salidas calculadas para el año 1984 se contabilizan como consumidas exclusivamente en el regadío de unas 5.500 hectáreas, los beneficios generados serían del orden de 2.600 millones de pesetas al año y en pesetas actuales superiores a los que se habrían obtenido de mantener esas tierras en secano. Además, se habrían creado cerca de 2.000 puestos de trabajo.

13. La explotación del acuífero durante una serie de años, en condiciones de déficit hídrico, ha respondido a unas necesidades concretas que han surtido un efecto positivo, tanto en la economía de la zona como en la provincial, por lo que no se debe considerar que el acuífero haya sido sobreexplotado en el sentido dado en el epígrafe nº 2 de esta Memoria.

Madrid, abril de 1991

Por el I.T.G.E.

Por AURENSA SERVICIOS, S.A.

Juan A. López Geta
Director de Proyecto

Luis López Vilchez
Responsable del Proyecto

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ITGE. Estudio de los recursos hídricos subterráneos del sistema hidrogeológico 74. Camp de Tarragona, 1986.

ITGE. Las aguas subterráneas en España. Estudio de Síntesis, 1989.

ITGE. Acuífero del Campo de Tarragona, 1989.

Banco de Bilbao. "El Campo" nº 95.

Banco de Bilbao "Renta Nacional de España".

I.N.E. Censo Agrario.

ANEXO N° 1

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO Nº A.1.A.: AVELLANO EN REGADÍO (ha)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio pta/hora	Unidad	Importe pta/hora
<u>Mano de obra</u> (en horas de 6,5 horas/jornada)				
Abonado y cava de pies	35	500		17.500
Poda y recogida restos	60	600		36.000
Riegos	12	600		7.200
Tratamientos	3	500		1.500
Recolección, prepar., transport.	125	500		62.500
Sumas	235			124.700
<u>Maquinaria</u>				
Laboreo	9	1.600		14.400
Abonado	4	1.800		7.200
Tratamientos	3	2.000		6.000
Transporte restos poda	3	1.600		4.800
Preparación y transporte	3	1.600		4.800
Sumas	22			37.200
<u>Productos consumidos</u>				
Abonos	--	--		20.000
Fitopatológicos	--	--		30.000
<u>Energía:</u> (Consumo riegos, m ³ 2.500 a 15 ptas.)				37.500
Suma				87.500
<u>Interés capital circulante</u> (6%, 6 meses)				7.482
<u>Contribuciones e impuestos</u>				4.000
TOTAL GASTOS				260.882

B) Ingresos:

2.400 kg a 175 ptas.	420.000
Margen bruto	159.118

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO Nº A.1.B.: MELOCOTONERO (ha)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio pta/hora	Unidad	Importe pta/hora
<u>Mano de obra</u>				
Abonado y cava de pies	22	500		11.000
Poda y recogida restos	190	600		114.000
Riesgos	30	600		18.000
Tratamientos, herbicidas	9	500		4.500
Recolección, prepar., transporte	320	500		160.000
Aclareo de fruta	200	600		120.000
Sumas	718			427.500
<u>Maquinaria (horas)</u>				
Laboreo	15	1.600		24.000
Abonado	36	1.800		64.800
Tratamientos	15	2.000		30.000
Transporte restos poda	3	1.600		4.800
Recolección	27	1.600		43.200
Preparación y transporte	21	1.600		33.600
Sumas	238			200.400
<u>Productos consumidos</u>				
Abonos	--	--		65.000
Fitopatológicos	--	--		100.000
Seguros	--	--		82.500
<u>Energía</u> : Consumo riegos, m ³ 5.500 a 15 ptas.				82.500
Suma				252.500
<u>Interés capital circulante</u> (6%, 6 meses)				26.412
<u>Contribuciones e impuestos</u>				12.000
TOTAL GASTOS				918.812

B) Ingresos:

18.000 kg a 75 ptas/kg. 1.350.000

Margen bruto 431.188

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO Nº A.1.C.: PATATAS EN REGADÍO (ha)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio pta/hora	Unidad	Importe pta/hora
<u>Mano de obra</u> (6,5 horas/jornada)				
Abonado y preparación	45	500		22.500
Siembra	65	500		32.500
Riegos	30	600		18.000
Tratamientos, herbicidas	38	500		19.000
Recolección, prepar., transporte	130	500		65.000
Sumas				157.000
<u>Maquinaria</u>				
Laboreo	13	1.600		20.800
Abonado	2	1.800		3.600
Tratamientos	2	2.000		4.000
Recolección	2	2.500		5.000
Preparación y transporte	5	1.600		8.000
Sumas				41.400
<u>Productos consumidos</u>				
Abonos	--	--		44.000
Semilla	1.600	75		120.000
Herbicidas	--	--		10.000
Fitopatológicos	--	--		6.000
Seguros	--	--		5.000
<u>Energía:</u> Consumo riegos, m ³ 5.000 a 15 ptas.				75.000
Suma				260.000
<u>Interés capital circulante</u> (6%, 6 meses)				13.752
<u>Contribuciones e impuestos</u>				12.500
TOTAL GASTOS				484.652
 B) Ingresos:				
25.000 kg. a 30 ptas.				750.000
Margen bruto				279.100

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO Nº A.1.D.: AVELLANO EN SECANO (ha)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio pta/hora	Unidad	Importe pta/hora
<u>Mano de obra (6,5 horas/jornada)</u>				
Abonado	15	500		7.500
Poda y recogida restos	40	600		24.000
Tratamientos	3	500		1.500
Recolección, prepar., transporte	80	500		40.000
Sumas	138			73.000
 <u>Maquinaria</u>				
Laboreo	6	1.600		9.600
Abonado	3	1.800		5.400
Tratamientos	3	2.000		6.000
Transporte residuos poda	3	1.600		4.800
Preparación y transporte	3	1.600		4.800
Sumas	18			30.600
 <u>Productos consumidos</u>				
Abonos	--	--		15.000
Fitopatológicos	--	--		25.000
Suma				40.000
 <u>Interés capital circulante (6%, 6 meses)</u>				4.308
 <u>Contribuciones e impuestos</u>				1.500
TOTAL GASTOS				149.408

B) Ingresos:

700 kg a 175 ptas.	122.500
Margen bruto	26.908

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO Nº A.1.E.: VIÑEDO EN SECANO (ha)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio pta/hora	Unidad	Importe pta/hora
<u>Mano de obra (6,5 horas/jornada)</u>				
Abonado	6	500		3.000
Poda y retirada	28	600		16.800
Tratamientos, actareos	50	500		25.000
Recolección, prepar., transporte	60	500		30.000
Sumas				74.800
<u>Maquinaria</u>				
Laboreo	6	1.600		9.600
Abonado	3	1.800		5.400
Tratamientos	3	2.000		6.000
Transporte restos poda	3	1.600		4.800
Preparación y transporte	4	1.600		6.400
Sumas				32.200
<u>Productos consumidos</u>				
Abonos	--	--		6.000
Fitopatológicos	--	--		5.000
Suma				11.000
<u>Interés capital circulante (6%, 6 meses)</u>				3.540
<u>Contribuciones e impuestos</u>				1.500
TOTAL GASTOS				123.040

B) Ingresos:

5.000 kg a 38 ptas/kg.	190.000
Margen bruto	66.960

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO Nº A.1.F.: OLIVAR EM SECANO (ha)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio Unidad pta/hora	Importe pta/hora
<u>Mano de obra</u> (6,5 horas/jornada)			
Abonado y cava de pies	24	500	12.000
Poda y retirada	25	600	15.000
Tratamientos	2	500	1.000
Recolección, prepar., transporte	60	600	36.000
Sumas			64.000
<u>Maquinaria</u>			
Laboreo	6	1.600	9.600
Abonado	1,5	1.800	2.700
Tratamientos	2	2.000	4.000
Transporte restos poda	2	1.600	3.200
Preparación y transporte	2	1.600	3.200
Sumas			22.700
<u>Productos consumidos</u>			
Abonos	--	--	7.000
Fitopatológicos	--	--	6.000
Suma			13.000
<u>Interés capital circulante</u> (6%, 6 meses)			2.991
<u>Contribuciones e impuestos</u>			1.200
TOTAL GASTOS			103.891

B) Ingresos:

2.000 kg a 60 ptas/kg.	120.000
Margen bruto	16.109

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO N° A.1.G.: EXPLOTACIÓN TIPO MIXTA REGADÍO-SECANO (Regadío)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio pta/hora	Unidad	Importe pta/hora
<u>Mano de obra</u> (6,5 horas/jornada)				
Abonado y/o cava de pies	66,95	500		33.475
Siembra o poda	166,25	594,14		98.775
Riegos	33,00	600		19.800
Tratamientos y aclareos	83,35	583,98		48.675
Recolección, prepar., transporte	319,00	500		159.500
Sumas	668,55	538,82		360.225
 <u>Maquinaria</u>				
Laboreo	20,70	1.600		33.120
Abonado	18,90	1.800		34.020
Tratamientos	10,05	2.000		20.100
Transporte restos poda	5,55	1.600		8.880
Recolección	9,75	--		15.870
Preparación y transporte	12,60	1.600		20.160
Sumas	77,55			132.150
 <u>Productos consumidos</u>				
Abonos	--	--		59.350
Fitopatológicos	--	--		18.000
Herbicidas	--	--		1.500
Fitopatológicos	--	--		80.900
Seguros	--	--		2.500
<u>Energía:</u> Consumo riegos, m³ 6.425 a 15 ptas.				96.375
Suma				258.625
 <u>Interés capital circulante</u> (6%, 6 meses)				22.530
<u>Contribuciones e impuestos</u>				12.075
TOTAL GASTOS				785.605

B) Ingresos:

.	1.215.000
Margen bruto	429.395

CUENTA DE GASTOS Y PRODUCTOS POR HECTÁREA

CUADRO Nº A.1.H.: EXPLOTACIÓN TIPO MIXTA REGADÍO-SECANO (Secano)

A) Gastos:

Concepto	Unidad horas/ha.	Precio pta/hora	Unidad	Importe pta/hora
<u>Mano de obra (6,5 horas/jornada)</u>				
Abonado	63,0	500		31.500
Poda y recogida restos	133,50	600		80.100
Tratamientos y aclareos	106,0	500		53.000
Recolección, prepar., transporte	290,0	531,03		154.000
Sumas	592,50	537,72		318.600
 <u>Maquinaria</u>				
Laboreo	27	1.600		43.200
Abonado	111,25	1.800		20.250
Tratamientos	12	2.000		24.000
Transporte restos poda	12	1.600		19.200
Preparación y transporte	14	1.600		22.400
Sumas				129.050
 <u>Productos consumidos</u>				
Abonos	--	--		37.500
Fitopatológicos	--	--		44.000
Suma				81.500
 <u>Interés capital circulante (6%, 6 meses)</u>				
				15.874
 <u>Contribuciones e impuestos</u>				
				6.300
TOTAL GASTOS				551.324

B) Ingresos:

.	682.500
Margen bruto	131.176