

**MAPA HIDROGEOLOGICO**

**MEMORIA**

**HOJA DE MEQUINENZA (31-16)**

**MARZO/92**

**COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.**

**INDICE**

---

## INDICE

---

Págs.

1.-	<b>RESUMEN</b>	1
2.-	<b>ANTECEDENTES</b>	5
3.-	<b>CLIMATOLOGIA</b>	7
3.1.	ANALISIS PLUVIOMETRICO	8
3.2.	ANALISIS TERMICO	9
3.3.	EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL	11
3.4.	ZONIFICACION CLIMATICA	11
4.-	<b>HIDROLOGIA SUPERFICIAL</b>	12
4.1.	CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS	13
4.2.	RED FORONOMICA	13
4.3.	REGIMEN DE CAUDALES	14
4.4.	REGULACION DE CAUDALES	14
5.-	<b>HIDROGEOLOGIA</b>	15
5.1.	CARACTERISTICAS GENERALES	16
5.2.	DEPOSITOS ALUVIALES DE LOS RIOS CINCA Y SEGRE	16
5.2.1.	Características hidrogeológicas	16
5.2.2.	Inventario de puntos de agua y usos del agua	17
5.3.	OTROS MATERIALES DE INTERES HIDROGEOLOGICO	18
5.3.1.	Depósitos cuaternarios	18
5.3.2.	Materiales terciarios	18
5.4.	CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	19

Págs.

6.-	BIBLIOGRAFIA .....	20
-----	--------------------	----

**1.- RESUMEN**

---

## 1.- RESUMEN

---

La principal formación acuífera que se encuentra dentro de la hoja está constituida por los depósitos aluviales de los ríos Cinca y Segre, localizados en el cuadrante nororiental, que forman parte del sistema acuífero nº 62: Aluvial del Ebro y Afluentes (figura nº 1: esquema hidrogeológico regional), definido por el I.T.G.E., y mas concretamente corresponden a las unidades denominadas "Bajo Cinca" y "Bajo Segre".

Además de los mencionados, destacan el resto de materiales cuaternarios (glacis, coluviones y rellenos de valle) por presentar una permeabilidad media aunque, debido a su pequeña representatividad en cuanto a superficie y espesor, su interés hidrogeológico es escaso.

Las formaciones terciarias son de permeabilidad muy baja en su conjunto aunque los niveles carbonatados o detriticos más gruesos, presentes dentro de algunas de estas formaciones, pueden tener cierta permeabilidad.

La explotación de las aguas subterráneas se realiza sobre todo en los aluviales de los ríos Cinca y Segre. Se utilizan sobre todo para el abastecimiento de granjas y en algunos casos para el abastecimiento urbano y riego de algunas huertas.

Existen un total de 26 puntos de agua inventariados en la hoja (4 manantiales, 16 pozos y 6 sondeos), cuya distribución por octantes es la siguiente:

OCTANTE	Nº DE PUNTOS			TOTAL
	MANANTIALES	POZOS	SONDEOS	
1	2	-	1	3
2	1	4	5	10
3	1	4	-	5
4	-	7	-	7
7	-	1	-	1
TOTAL	4	16	6	26

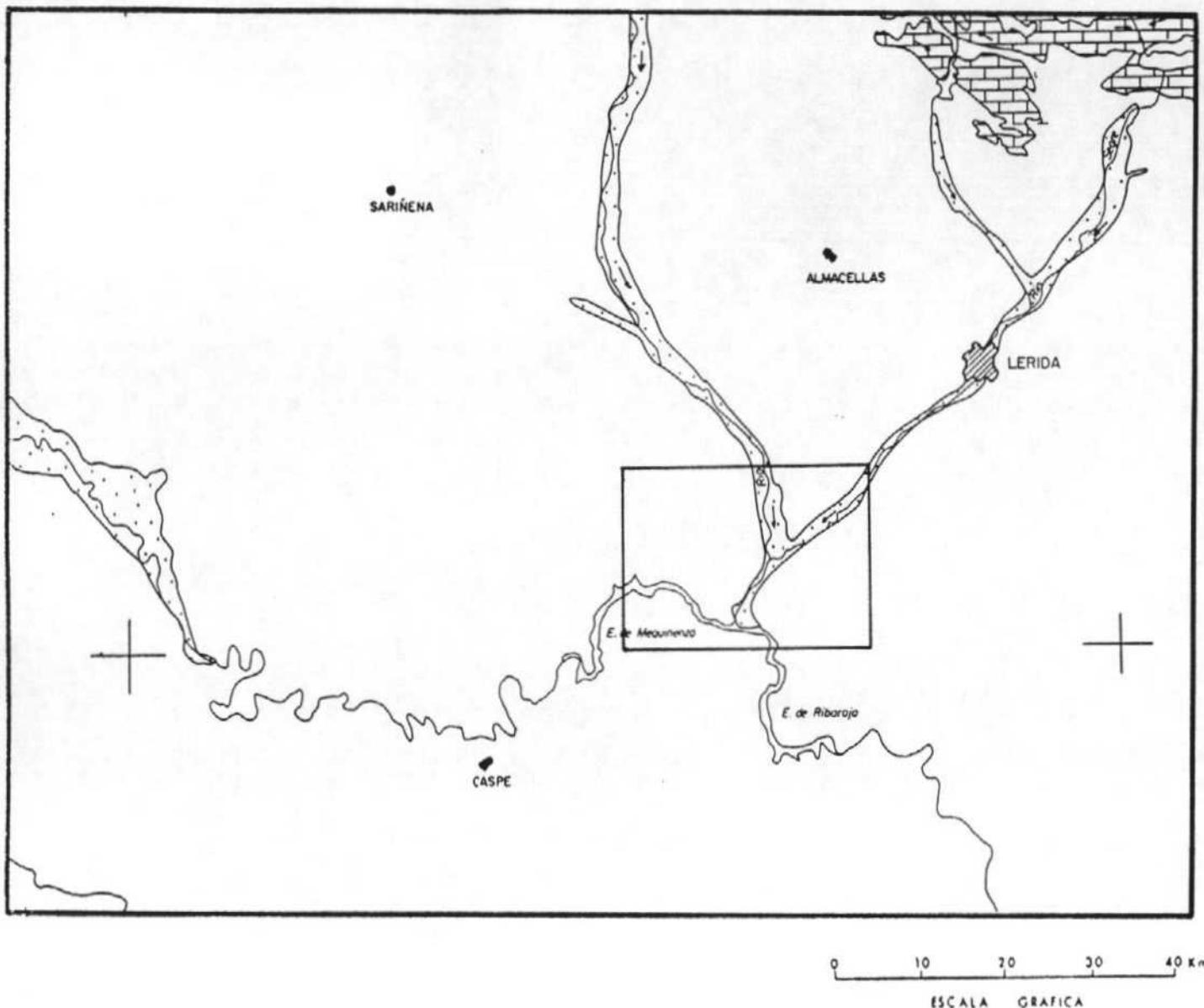


FIGURA 1.-ESQUEMA HIDROGEOLOGICO REGIONAL

## **2.- ANTECEDENTES**

---

## 2.- ANTECEDENTES

---

Los principales estudios hidrogeológicos realizados en el área se han restringido prácticamente al aluvial de los ríos Cinca y Segre. En el informe sobre el sistema acuífero nº 62, llevado a cabo por el I.T.G.E. dentro del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (1978), se han establecido las principales características en cuanto a parámetros hidráulicos del acuífero y funcionamiento del mismo.

Con respecto al comportamiento de los materiales terciarios, se han realizado recientemente algunos estudios con motivo del proyecto de la puesta en regadío del Polígono de Monegros II: C.S.I.C.-M.O.P.U. (1988) y I.E.A.-D.P.H. (1989).

El Servei Geologic de la Generalitat de Catalunya dispone asimismo de datos del aluvial del Segre recogidos en el inventario de puntos de agua.

### **3.- CLIMATOLOGIA**

---

### 3.- CLIMATOLOGIA

---

La red de control instalada por el Instituto Nacional de Meteorología dentro del área consta de cuatro estaciones:

CODIGO	TIPO*	LUGAR	PROVINCIA
9578 U	TP	Mequinenza (Embalse Asinell)	Zaragoza
9579	P	Mequinenza	Zaragoza
9780 U	TP	Aytona (Vall de Masós)	LLeida
9781	TP	Serós	Lleida

\* TIPO - P: Pluviométrica  
- TP: Termopluviométrica

En el anexo 1, se incluyen listados de precipitaciones y temperaturas históricas y completadas de algunas de estas estaciones.

#### 3.1. ANALISIS PLUVIOMETRICO

Para su realización se toman como representativos los datos de las estaciones 9578 U y 9579.

Estación 9578 U: precipitaciones mensuales históricas en mm (1972-1987)

MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
MEDIA	43,4	35,2	31,9	22,6	27,1	25,3	46,6	53,4	39,7	20,4	33,4	38	452,8
D.TIPICA	42	45,9	37	23,5	16,4	19	36,8	32,5	29,8	17,5	21,2	28,1	67,8

Estación 9579: precipitaciones mensuales históricas en mm (1953-1987)

MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
MEDIA	48,3	37,7	37,7	24	23,8	33,4	36,4	40,7	33,8	19,8	29,6	42	410,3
D.TIPICA	39,2	41,4	30,5	20,3	18,6	32,3	33,6	33,4	25,4	15,8	23,3	38,3	92,2

Según estos datos y el mapa de isoyetas (figura nº 2) la precipitación anual media puede oscilar en todo el área entre 350 y 450-500 mm.

Las estaciones más lluviosas corresponden a la primavera y al otoño, los valores máximos mensuales se dan en los meses de Mayo y Octubre y el mínimo en Julio.

### 3.2. ANALISIS TERMICO

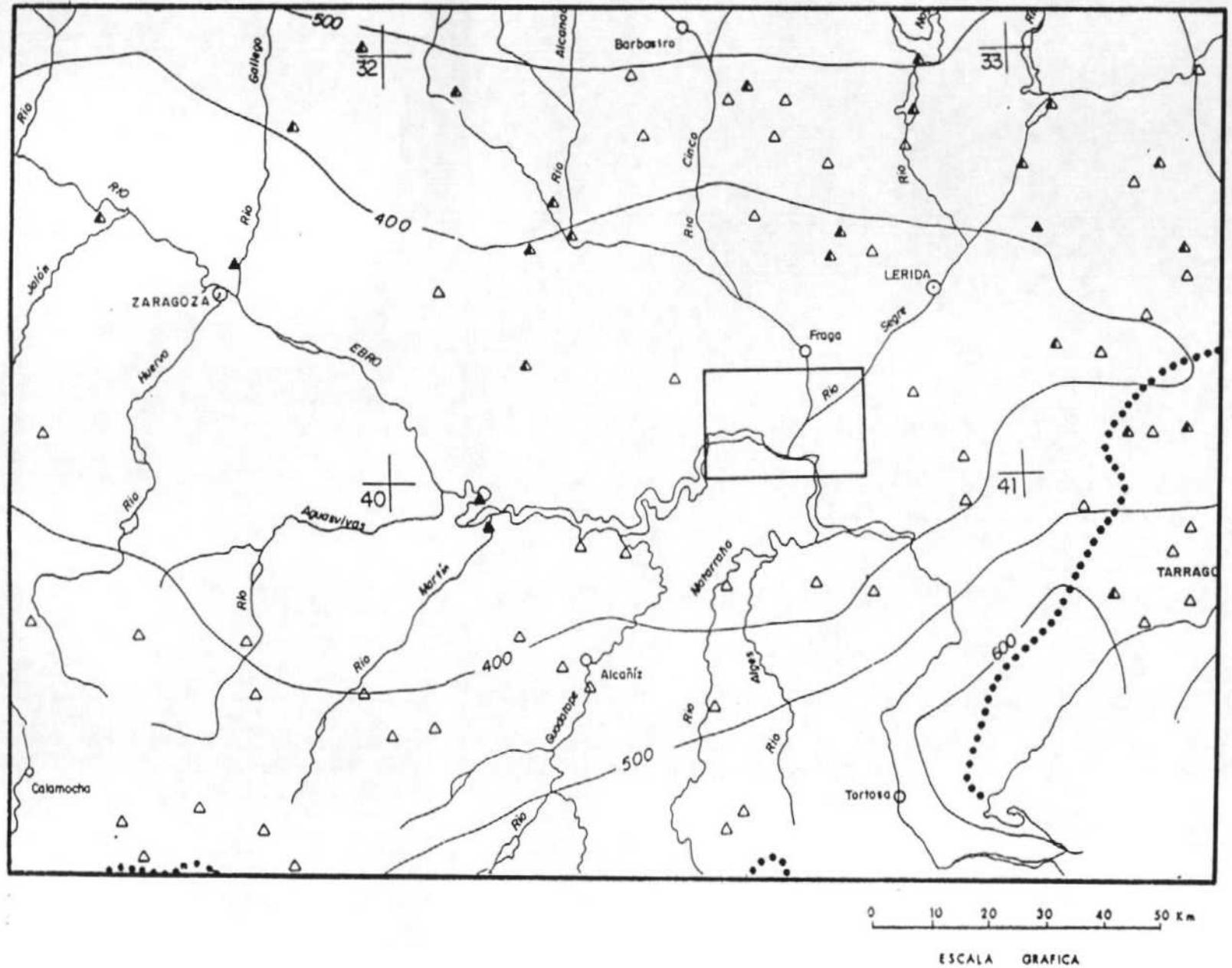
A partir de las estaciones 9578 U y 9781 se obtienen los siguientes datos:

Estación 9578 U: temperaturas medias mensuales completadas en °C (1940-1985)

MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	MEDIA
MEDIA	15,1	8,9	4,8	4,3	6,4	9,9	12,8	16,6	21	24,2	23,7	20,7	14,1
D.TIPICA	1,5	1,6	1,8	1,9	1,7	1,6	1,3	1,5	1,4	1,3	1,3	1,8	0,7

Estación 9781: temperaturas medias mensuales completadas en °C (1940-1985)

MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	MEDIA
MEDIA	16,1	9,9	6,1	5,5	7,8	11,1	14,1	17,6	22,1	25,4	24,8	21,8	15,2
D.TIPICA	1,6	1,6	1,9	1,7	1,7	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,2	1,8	0,7



### LEYENDA

- △ ▲ ■ ESTACIONES CLIMATOLOGICAS PLUVIOMETRICAS, TERMOPLUMIMETRICAS Y COMPLETAS
- DIVISORIA DE LA CUENCA DEL EBRO
- ~~~~ ISOYETA MEDIA (valores en mm)
- + LIMITE HOJA 1/200 000
- HOJA 1/50 000 (considerada)

FIGURA 2.-MAPA REGIONAL DE ISOYETAS MEDIAS

### 3.3. EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

Según el método de Thornthwaite y considerando el período de 1941 a 1969 se ha obtenido los siguientes valores para la estación de Serós:

MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
ETP (mm)	60	22	10	7	15	34	57	90	121	156	143	100	815

Al comienzo del año hidrológico, los suelos están secos tras el déficit producido durante el verano y las primeras lluvias no son suficientes para cubrir la ETP.

Durante el invierno (a partir de Noviembre-Diciembre) el suelo comienza a aumentar sus reservas, hasta que en Marzo-Abril la evapotranspiración se incrementa y el suelo inicia un proceso de desecación que se va agudizando hasta la entrada del otoño.

### 3.4. ZONIFICACION CLIMATICA

Se ha seguido la clasificación agroclimática de J. PAPADAKIS que considera como características fundamentales el clima, el régimen térmico y el régimen de humedad, traduciéndolos al tipo de cultivo que pueda vegetar en estas condiciones.

De este modo, la hoja de Mequinenza presenta un clima Mediterráneo Continental Templado, con un invierno tipo Avena fresco y un verano tipo Arroz. En cuanto al régimen de humedad, queda definido como Mediterráneo Seco.

#### **4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL**

---

## 4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

---

La hoja está surcada por las corrientes de tres grandes ríos: Ebro, Segre y Cinca. Las tributaciones se realizan primero del Cinca al Segre y posteriormente de ambos al Ebro por lo que el caudal de este queda aumentado con gran parte del drenaje del Pirinero Central.

El Ebro efectúa su recorrido por la hoja fuertemente encajado; este encajamiento ha sido aprovechado para la construcción de la Presa de Mequinenza. Por el contrario, el Cinca y el Segre entran en la hoja con unos cauces abiertos para acabar encajándose después de unirse.

### 4.1. CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS

Toda la hoja está incluida en la Cuenca del Ebro, pudiéndose distinguir varias subcuencas. Según la clasificación decimal de ríos del M.O.P.U. se pueden diferenciar cuatro zonas: el sector occidental y meridional vierte directamente al Ebro, el cuadrante nororiental vierte al Segre, el sector central-septentrional vierte al Cinca y la zona central de la hoja vierte al cauce resultante de la unión de los dos anteriores.

### 4.2. RED FORONOMICA

La Red Oficial de Estaciones de Aforo en la Cuenca del Ebro dispone en esta hoja de las siguientes:

- Número 25: registra el caudal del Río Segre a su paso por Serós. Pertenece a la red de calidad.
- Número 29: está situada aguas abajo del embalse de Mequinenza y controla las salidas del mismo.

#### 4.3. REGIMEN DE CAUDALES

El caudal registrado en la estación 29 no corresponde al régimen natural de funcionamiento del Río Ebro. El caudal medio medido es de 302 m<sup>3</sup>/s calculado durante un período de 12 años.

La cuenca de recepción de la estación 25 es de 12782 km<sup>2</sup>. El caudal medio anual, calculado para un período de 31 años (1947-1978), es de 101,4 m<sup>3</sup>/s. Los caudales y aportaciones medias mensuales son las siguientes:

MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	97,5	99,4	100,2	97,8	97	110	102,9	131,1	138,6	82,8	64	72,2
APORTACION (Hm <sup>3</sup> )	261	258	268	262	235	294	267	351	359	222	171	187

El caudal máximo registrado desde el inicio de la toma de datos en esta estación fue de 5.200 m<sup>3</sup>/s en Octubre de 1907.

#### 4.4. REGULACION DE CAUDALES

El Río Ebro está embalsado mediante la presa de Mequinenza. La cuenca de recepción del embalse tiene una superficie de 57444 km<sup>2</sup> y su capacidad total es de 1530 Hm<sup>3</sup>.

Existen numerosos canales y acequias que se concentran en las proximidades de los ríos Cinca y Segre. Destaca el Canal de Aragón y Cataluña cuyo recorrido finaliza en el Río Segre, muy cerca de su confluencia con el Cinca.

## **5.- HIDROGEOLOGIA**

---

## 5.- HIDROGEOLOGIA

---

### 5.1. CARACTERISTICAS GENERALES

La única formación acuífera definida en la hoja corresponde a los depósitos aluviales asociados a los ríos Cinca y Segre que están incluidos en el sistema acuífero regional nº 62: Aluvial del Ebro y Afluentes.

Se consideran también de cierto interés, aunque mucho más restringido, el resto de materiales cuaternarios presentes así como las formaciones terciarias que por su litología predominante (niveles carbonatados y areniscosos) pueden albergar algún recurso hídrico subterráneo.

### 5.2. DEPOSITOS ALUVIALES DE LOS RIOS CINCA Y SEGRE

#### 5.2.1. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

Dentro del sistema acuífero nº 62 estos depósitos pertenecen concretamente a las unidades denominadas "Bajo Cinca" y "Bajo Segre".

El acuífero está constituido por la llanura de inundación (nivel 28 del mapa geológico) y los diferentes niveles de terrazas interconectadas entre sí (niveles 21, 22, 23 y 24).

El espesor habitual de las terrazas oscila entre 2 y 4 m. Su litología característica es de gravas y cantos en una matriz limoarcillosa, con lentejones arenosos y niveles limosos. En la llanura de inundación aumenta el porcentaje de fracción fina.

La permeabilidad de estos materiales se considera media aunque en este tipo de depósitos es variable debido al propio proceso de sedimentación fluvial.

Existen cinco puntos de agua que pertenecen a la red piezométrica: 3116-3-0001, 3116-4-0001, 3116-4-0003, 3116-4-0004 y 3116-7-0001. La evolución de los niveles demuestran la influencia que tienen los retornos de regadío sobre la superficie piezométrica, ya que esta presenta sus valores más altos en la época estival. Los puntos 3116-3-0004 y 3116-7-0001 pertenecen a la red de calidad.

El sentido de flujo subterráneo tiene dos componentes principales, una hacia el río y otra paralela al mismo. El gradiente estimado es de 0,1-0,2%.

La transmisividad estimada es de 100-500 m<sup>2</sup>/día.

La recarga del acuífero se produce por infiltración de la precipitación, retorno de regadíos, afluentes laterales al llegar a los materiales permeables y de los propios ríos Cinca y Segre en épocas de avenida.

La descarga natural se realiza hacia los ríos. La extracción en esta zona, a partir de los datos de inventario es de al menos 208 Dm<sup>3</sup>/año.

Según los datos obtenidos en el P.I.A.S., la extensión total del acuífero del "Bajo Cinca" es de 70 km<sup>2</sup> con unos recursos de 30 Hm<sup>3</sup>/año y unas reservas de 42 Hm<sup>3</sup>. La extensión total del acuífero del "Bajo Segre" es de 110 km<sup>2</sup>, con unos recursos de 48 Hm<sup>3</sup>/año y unas reservas de 55 Hm<sup>3</sup>.

### 5.2.2. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA Y USOS DEL AGUA

Los puntos de agua relacionados con este acuífero dentro de la hoja son en total 11, de los cuales 10 son pozos excavados y uno manantial.

La mayor parte de los pozos se utilizan para abastecer granjas. En algún caso se utilizan para el abastecimiento urbano o riego de pequeñas huertas. El manantial inventariado no tiene ningún tipo de aprovechamiento.

### 5.3. OTROS MATERIALES DE INTERES HIDROGEOLOGICO

#### 5.3.1. DEPOSITOS CUATERNARIOS

En este grupo se engloban depósitos de muy diferente origen y morfología tales como piedemontes, conos de deyección, depósitos coluviales, glacis y fondos de valle.

Las litologías dominantes son gravas y cantos, englobados en proporciones variables de arenas, limos y arcillas.

En general tienen espesores pequeños y una extensión superficial reducida por lo que tienen unos recursos hídricos muy limitados y capaces tan solo de atender demandas pequeñas muy puntuales.

#### 5.3.2. MATERIALES TERCIARIOS

Los depósitos terciarios presentes en la hoja son de permeabilidad baja o muy baja. Se han diferenciado dos grupos fundamentalmente:

- Materiales impermeables o de permeabilidad muy baja: está formado por las unidades 1, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 15 y 16 en las que existe un predominio muy claro de materiales limosos y arcillosos.
- Materiales de permeabilidad baja: está constituido por las unidades 2, 3, 6, 7, 9, 10 y 14. En las unidades 2, 3 y 7 existe un mayor contenido en areniscas en forma de paleocanales o capas intercaladas que posibilitan la existen-

cia de zonas con mayor interés hidrogeológico dentro de estas unidades aunque de forma muy localizada. En las unidad 6, 9, 10 y 14 existe un mayor contenido en capas de caliza que pueden originar también la existencia de sectores con ciertos recursos aunque reducidos.

El funcionamiento hidrogeológico de los materiales terciarios continentales todavía no es bien conocido. Existen hipótesis que los consideran en su conjunto como un medio homogéneo de baja permeabilidad. Otras apuntan hacia su comportamiento como un acuífero multicapa superficial.

En cualquier caso son evidentes sus pobres características hidrogeológicas globales. La alternancia de horizontes de cierta permeabilidad con capas prácticamente impermeables implica una marcada anisotropía de este parámetro en vertical. Según los datos existentes los caudales de extracción continuos no pueden superar 1 l/s.

#### 5.4. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

La facies hidroquímica predominante es la sulfatada cárquica.

Las formaciones terciarias albergan aguas muy mineralizadas. Las aguas presentes en los depósitos cuaternarios tienen menor mineralización aunque también es alta y suele variar ostensiblemente según la época del año.

Es destacable la variación del contenido en nitratos en los puntos muestreados periódicamente. Estos puntos se sitúan sobre los depósitos cuaternarios y reflejan la mayor o menor utilización de abonos según la época del año.

## **6.- BIBLIOGRAFIA**

---

## 6.- BIBLIOGRAFIA

---

- DANTIN, J.** (1942).- Distribución y extensión del endorreismo aragonés. Est. Geogr. 3, 505-595. Madrid.
- ELIAS CASTILLO, F.; RUIZ BELTRAN, L.** (1973).- Clasificación agroclimática de España. Servicio Meteorológico Nacional.
- I.A.S.** (1988).- "Lacustrine facies models in rift systems and related natural resources". Abstracts. Inst. de geología "Jaume Almera". C.S.I.C. Barcelona.
- IBAÑEZ, M.J.** (1975).- El endorreismo del sector central de la Depresión del Ebro. Cuad. Inv. Geogr. T. I, pp. 35-48.
- I.E.A.-D.P.H.** (1989).- Impacto hidrológico e hidroquímico de los futuros regadíos de Monegros II en los sectores pertenecientes a la provincia de Huesca. Inédito.
- IRYDA** (1989).- Estudio geohidrológico de los sectores VIII, IX y XI de la zona regable de Monegros II (Zaragoza y Huesca). Inédito.
- ITGE** (1978).- Plan de Investigación de Aguas Subterráneas. Informe técnico nº 6. Estudio hidrogeológico del Sistema acuífero 62. Aluvial del Ebro y Afluentes.
- M.A.P.A.** (1978).- Mapa de cultivos y aprovechamientos. Escala 1:50.000. Mequinensa.
- M.A.P.A.** (1986).- Atlas Agroclimático de España.

**M.O.P.U. (1966).- Clasificación decimal de ríos. Cuenca del Ebro.**

**M.O.P.U. (Hasta 1986-87).- Aforos. Cuenca del Ebro.**

**M.O.P.U.-C.S.I.C. (1989).- Evaluación preliminar del impacto ambiental de los  
regadíos en el polígono Monegros II. Estudio Hidrológico. Inédito.**