

**MEMORIA DEL MAPA HIDRO-
GEOLOGICO HOJA DE FUSTIÑANA**

26-12

283

JUNIO/91

ÍNDICE

INDICE

Pág.

1.- <u>RESUMEN</u>	2
2.- <u>ANTECEDENTES</u>	6
3.- <u>CLIMATOLOGIA</u>	8
3.1. ANALISIS PLUVIOMETRICO	9
3.2. ANALISIS TERMICO	9
3.4. ZONIFICACION CLIMATICA	12
4.- <u>HIDROLOGIA SUPERFICIAL</u>	14
4.1. CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS	14
4.2. REGIMEN DE CAUDALES	14
4.3. INFRAESTRUCTURA DE REGADIO	15
4.4. ZONAS HUMEDAS	15
5.- <u>HIDROGEOLOGIA</u>	18
5.1. CARACTERISTICAS GENERALES	18
5.2. ALUVIALES DE LOS RIOS ARBA DE BIEL Y RIGUEL	18
5.2.1. <u>Características geológicas e hidrogeológicas</u>	18
5.2. ALUVIAL DEL RIO EBRO	19
5.3. SASOS DE SABABA Y MIRAFLORES	20
5.4. OTROS DEPOSITOS CUATERNARIOS	21
5.5. MATERIALES CARBONATADOS TERCIARIOS	21
5.6. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	22
6.- <u>BIBLIOGRAFIA</u>	25

INDICE DE ANEJOS

ANEJO N° 1.- SERIES DE DATOS CLIMATOLOGICOS

ANEJO N° 1.1. PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS

ANEJO N° 1.2. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES HISTORICAS

ANEJO N° 1.3. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES COMPLETADAS

ANEJO N° 2.- CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

ANEJO N° 3.- LISTADO DE ANALISIS QUIMICOS

1. - RESUMEN

1.- RESUMEN

Dentro de los materiales que aparecen en la Hoja, son los cuaternarios los que presentan mayores posibilidades hidrogeológicas.

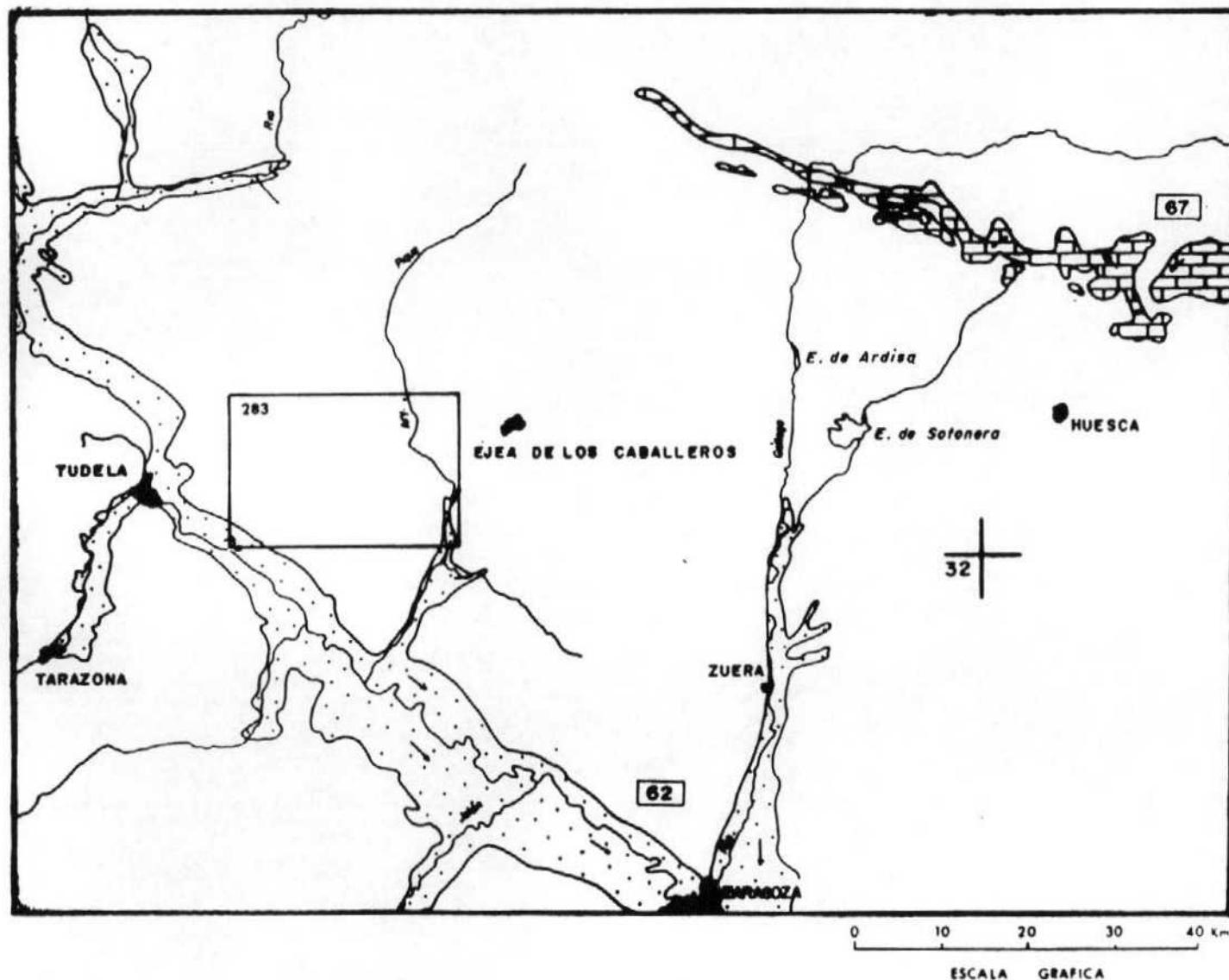
Entre éstos, tienen especial interés los afloramientos del sistema acuífero nº 62 - Aluvial del Ebro y afluentes (ver esquema hidrogeológico regional).

En el sector suroccidental aparece una pequeña parte del aluvial y terrazas del propio río Ebro, y en la zona oriental se encuentran los depósitos asociados a los ríos Arba de Biel y Riguel.

Con respecto a las formaciones terciarias, fundamentalmente arcillosas, sólo presentan algún interés hidrogeológico los bancos calcáreos de la Fm. Tudela.

El inventario de puntos de agua en el área consta de 21 puntos, que como es lógico se concentran sobre todo en los acuíferos cuaternarios.

Su distribución según naturaleza y octante se esquematiza en el cuadro adjunto.



LEYENDA

- +
 LIMITE DE HOJA 1:200.000
 - HOJA 1:50.000 CONSIDERADA
- LIMITE DE SISTEMA ACUIFERO
- ... DIVISORIA CUENCA DEL EBRO
- 62a SISTEMA ACUIFERO Y SU NUMERO
- ACUIFERO CARBONATADO
- ACUIFERO DETRITICO
- DIRECCIONES DE FLUJO

FIG. I - ESQUEMA HIDROGEOLOGICO REGIONAL

OCTANTE	*NATURALEZA Nº de puntos				TOTAL
	M	P	S	O	
1		1			1
2	1				1
3					
4	2	4		3	9
5	3	4	1		8
6					
7	1				1
8	1				1
TOTAL	8	9	1	3	21

* Naturaleza: M - Manantial
 P - Pozo
 S - Sondeo
 O - Pozo-galería, galería, zanja

El uso de las aguas subterráneas es muy pequeño y la mayoría de estos puntos de agua no están siendo utilizados en la actualidad. Su aprovechamiento más frecuente es con fines agrícolas.

El clima característico de la zona es el Mediterráneo Continental, con precipitaciones muy escasas. Es bien conocida la aridez de la comarca de Las Bardenas Reales, que ocupa gran parte del territorio de la Hoja.

La principal fuente de recursos hídricos está centrada en los cursos fluviales (Ebro, Arba de Biel, Ríoguel) y en los canales (Cinco Villas, Tauste, Imperial de Aragón).

2.- ANTECEDENTES

2.- ANTECEDENTES

Dejando aparte los estudios que se han llevado a cabo sobre el aluvial del Ebro, que solamente aparece representado en un pequeño afloramiento, los estudios más relevantes han sido realizados por el Gobierno de Navarra y el I.T.G.E. con la Diputación General de Aragón.

En el "Proyecto Hidrogeológico de Navarra" (1975-1982) a escala de toda la comunidad, se definieron diferentes unidades, quedando esta Hoja, incluida prácticamente en su totalidad dentro de la Unidad Sur.

Por lo que respecta a los acuíferos cuaternario principales, se han definido sus parámetros característicos dentro del estudio sobre los "Recursos Hidráulicos Totales de la Cuenca del Río Arba" (I.T.G.E.-D.G.A., 1985).

3. - CLIMATOLOGIA

3.- CLIMATOLOGIA

La red de del Instituto Nacional de Meteorología controla las siguientes estaciones dentro del ámbito de la Hoja.

CODIGO	TIPO*	LUGAR	PROVINCIA
9332I	P	Valareña "Recasens"	Zaragoza
9333	TP	Santa Anastasia	Zaragoza
9334	TP	Valareña	Zaragoza
9335	TP	Sabinar	Zaragoza
9335E	TP	Tauste (Sancho Abarca)	Zaragoza

* TIPO - P: PLUVIOMETRICA
 - TP: TERMOPLUVIOMETRICA

En el Anejo 1 se incluyen listados con datos de precipitación y temperatura, tanto históricos como de series completadas, para algunas de estas estaciones.

Las estaciones meteorológicas números 9333 - Santa Anastasia y 9335E - Tauste (Sancho Abarca) son las que disponen de un registro más prolongado y por tanto más representativo de las condiciones climatológicas en la zona. La primera lleva un registro más o menos intermitente desde 1967 hasta la actualidad y la 9335E comenzó a funcionar en 1969 continuando con algunos lapsos en el registro hasta 1988.

3.1. ANALISIS PLUVIOMETRICO

En la siguiente tabla se sintetizan los valores medios de las precipitaciones en las estaciones anteriormente citadas.

PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS EN mm (1967-1987)

Estac. 9333	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOTAL
Media	34.3	56.3	34.3	30.2	37.2	34.6	41.5	52.3	42.3	21.2	31.5	28.7	399.1
D. Típica	32.3	52.1	18.7	26.8	20.7	30.6	35.3	35.0	26.3	15.5	32.9	34.4	70.4

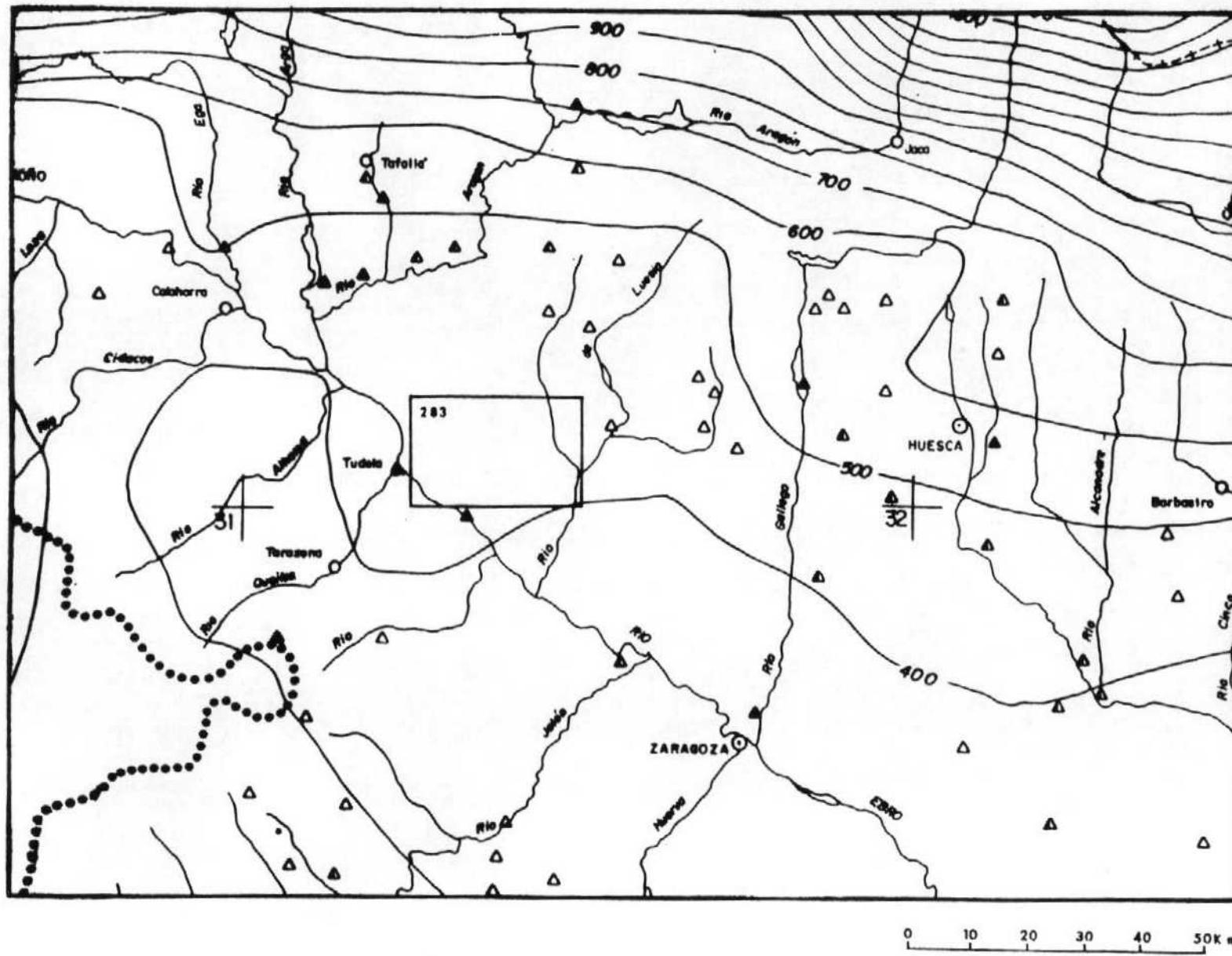
Estac. 9335E	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOTAL
Media	24.3	39.2	27.6	23.2	32.9	23.9	30.1	60.0	48.5	19.1	29.7	22.7	361.2
D. Típica	18.4	28.0	18.1	20.4	17.3	26.3	21.7	42.8	33.3	12.1	33.9	30.6	61.0

Según estos valores la media anual se sitúa en torno a 400 mm como se refleja también el mapa de isoyetas medias (figura 2).

Los períodos más lluviosos corresponden a la primavera y el otoño, aunque los valores medios no reflejan la verdadera distribución de la precipitación, ya que ésta se produce de manera irregular y torrencial.

3.2. ANALISIS TERMICO

La serie de valores completados para la estación 9335E se resume en la siguiente tabla:



LEYENDA

- △ ▲ ● ESTACIONES CLIMATOLOGICAS PLUVIOMETRICAS, TERMOPLUVIMETRICAS Y COMPLETAS
- DIVISORIA DE LA CUENCA DEL EBRO
- ~~~~~ ISOYETA MEDIA (datos en mm)
- ++ LIMITE HOJA 1/200.000
- HOJA 1/50.000 (considerada)

FIG. 2 - MAPA REGIONAL DE ISOYETAS MEDIAS

TEMPERATURAS MEDIAS COMPLETADAS EN °C (1940-1985)

Estac. 9335E	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	MEDIA
Media D. Típica	16.5 1.6	10.3 1.5	6.8 1.5	6.1 1.8	7.9 1.9	11.4 1.6	14.4 1.6	18.3 1.8	23.1 1.6	26.5 1.6	25.7 1.4	22.4 1.9	15.8 .7

El mes más caluroso del año es julio y el más frío enero, con una diferencia entre ellas de 20,4°C.

La distribución anual de precipitación-temperatura para la estación de Tauste (Sancho Abarca) se representa en la figura siguiente.

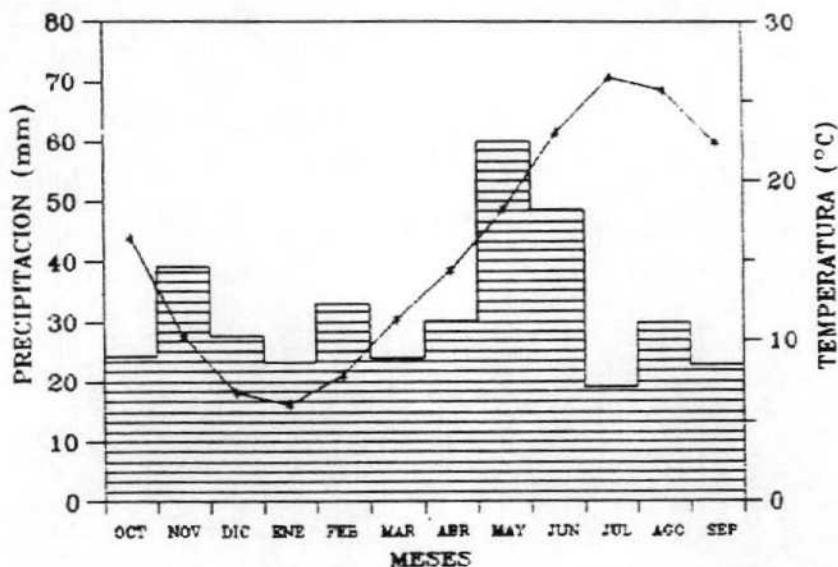


Fig. 3 .- Distribución anual Precipitación - Temperatura

3.4. ZONIFICACION CLIMATICA

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

Según esto, la Hoja de Fustiñana presenta un clima Mediterráneo Continental Templado, con invierno Averno Fresco, verano tipo Arroz y régimen de humedad Mediterráneo Seco. Parece marcarse una tendencia hacia un régimen de humedad Estepario al Suroeste de la zona.

4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Dentro de los ríos que aparecen en la Hoja, el más importante sin duda es el Ebro, aunque su recorrido en el área es mínimo, reduciéndose a la esquina suroccidental.

Los ríos con mayor recorrido se sitúan en el extremo oriental, atravesando la zona en dirección N-S aproximadamente; éstos son el Arba de Biel y el Ríuel.

El resto de cursos de agua son barrancos de funcionamiento esporádico.

4.1. CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS

Todo el área está incluida en la Cuenca del Ebro. Se pueden diferenciar en ellas diversas subcuencas que aparecen representadas en el mapa hidrogeológico. El criterio adoptado ha sido la clasificación decimal de ríos del MOPU.

La principal divisoria es aquella que separa la mitad occidental, tributaria directa del Ebro, y la oriental que drena a sus afluentes Ríuel y Arba de Biel. Esta divisoria coincide prácticamente con el límite provincial entre Navarra y Zaragoza.

Dentro de la mitad derecha, la mayoría del terreno vierte hacia el Ríuel.

4.2. REGIMEN DE CAUDALES

Los únicos ríos con régimen permanente son el Ebro, Arba de Biel y Ríuel. Estos cursos de agua tienen un carácter alóctono respecto al área que atraviesan debido a su largo recorrido anterior.

Su régimen natural presenta en este tramo influencia de obras de regulación situadas aguas arriba.

El resto de cursos de agua en la Hoja corresponde a barrancos de funcionamiento ocasional.

La circulación superficial se restringe a los episodios de precipitación.

4.3. INFRAESTRUCTURA DE REGADIO

Las zonas de regadio se circunscriben a las vegas de los ríos principales, tanto por aprovechamiento de éstos, como de los canales que discurren de forma paralela a ellos.

Los canales principales, de los que se derivan numerosas ramificaciones, son el de Cinco Villas, el de Tauste y el Imperial de Aragón.

Las zonas de regadio de la parte oriental se conocen como "Riegos de Las Bardenas" y se extienden desde el Norte de Sádaba hasta la confluencia del Arba de Biel con el Ebro. El Arba supone el límite E de los regadios y el límite Oeste viene marcado por el Canal de Cinco Villas.

Los regadios a lo largo del Ebro se extienden desde Tudela, aguas arriba de la zona incluida en este Hoja, hasta Fuentes de Ebro.

4.4. ZONAS HUMEDAS

Las zonas húmedas se considerarán como aquellas cubiertas por aguas permanentes o temporales, exceptuando las aguas corrientes.

Se relacionan con áreas endorréicas sometidas a encharcamientos ocasionales o aquellas que por su mayor extensión y/o su acondicionamiento antrópico, presentan superficie de agua libre de forma permanente.

Algunas de ellas se utilizan con fines agrícolas.

Las más importantes se sitúan en la parte oriental de la Hoja. Se pueden citar por su extensión la Estacana de Canales, Estanca de Escorán y las balsas de Pillné y de la Codera.

5.- HIDROGEOLOGIA

5.- HIDROGEOLOGIA

5.1. CARACTERISTICAS GENERALES

En la Hoja de Fustiñana aparecen dos tramos del sistema acuífero nº 62 - Aluvial del Ebro y afluentes. Uno corresponde al aluvial del propio río Ebro y el otro a los depósitos asociados a su afluente el Arba de Biel.

Otros materiales de alta permeabilidad, aunque con importancia local, son los depósitos de piedemonte que forman los sasos de Sádaba y Miraflores.

Con interés mucho menor se pueden citar el resto de depósitos cuaternarios (menos extensos y permeables) y los bancos calcáreos terciarios de la Fm. Tudela.

5.2. ALUVIALES DE LOS RIOS ARBA DE BIEL Y RIGUEL

5.2.1. Características geológicas e hidrogeológicas

La litología de estos depósitos cuaternarios es de cantos y gravas dispuestas en forma de barras, con intercalaciones de materiales arenosos y limosos.

El acuífero está constituido por la llanura aluvial y los niveles de terraza de ambos ríos. Estas terrazas están normalmente colgadas sobre la llanura de inundación y sus potencias oscilan entre 3 y 8 m.

La permeabilidad esperable en este tipo de depósitos será alta; la transmisividad obtenida por ensayos de bombeo en la vecina Hoja de Ejea de los Caballeros oscila entre 100-600 m²/día.

El flujo subterráneo tiene dos componentes principales, una hacia el río y otra paralela al mismo, en sentido aguas abajo. El gradiente es del orden de 0,3%.

Los niveles piezométricos presentan oscilaciones cíclicas estacionales. En la época estival se alcanzan los valores máximos debido a la recarga proveniente de los excedentes de regadio.

La recarga proviene de la infiltración de la precipitación y del retorno de regadíos. También pueden recibir pequeños aportes de los materiales terciarios circundantes.

Los ríos constituyen los principales ejes de drenaje de los acuíferos. Otras salidas se producen a través de zanjas drenantes y manantiales, que se sitúan en el borde de las terrazas. No existen datos sobre explotación en esta zona del acuífero.

La existencia de un densa red de distribución de aguas superficiales derivada del canal de Cinco Villas condiciona la infrautilización de los recursos subterráneos.

5.2. ALUVIAL DEL RÍO EBRO

El acuífero del aluvial del río Ebro es un sistema regional a gran escala, pero en esta Hoja tiene poca importancia debido a su escaso afloramiento. Su litología es la típica de los depósitos de origen fluvial, con cantos y gravas en una matriz con arenas y limos en mayor o menor proporción.

La permeabilidad, aunque variable según los tramos, se puede considerar como elevada. La transmisividad media oscila entre 1000 y 2000 m²/día.

Se considera que en esta zona el espesor saturado medio es de 15 a 20 m. La dirección de flujo subterráneo es hacia el río, que tiene carácter efluente en todo su recorrido.

El inventario que tiene asociado en esta Hoja es de 7 puntos: 4 pozos, 1 sondeo y 2 manantiales. Solamente se utiliza uno de ellos, con fines industriales.

5.3. SASOS DE SABABA Y MIRAFLORES

Estos acuíferos corresponden a depósitos de piedemonte pirenaico y se extienden en el ángulo nororiental de la Hoja.

El más importante de ambos es el Saso de Sádaba, que se sitúa entre el Arba de Luesia y el Ríogel.

Está formado por cantes y gravas polimicticas dispuestos en barras, con lentejones de limos y arenas. Su potencia oscila entre 30 m al norte del canal de Las Bárdenas, y menos de 2 m en los bordes. El espesor saturado medio es de 7 m.

El Saso de Miraflores se extiende entre la carretera de Valareña a Sádaba y el río Ríogel. Su espesor está comprendido entre 3 y 7 m. La litología es similar a la descrita para el anterior.

Estas formaciones constituyen acuíferos libres, que se encuentran en su mayor parte colgados sobre el terciario, sin conexión con los acuíferos aluviales.

La transmisividad obtenida por ensayo de bombeo en los puntos 261240004-5 es del orden de 50 m²/día.

La dirección principal de flujo es hacia el sur, principalmente hacia el río. Los gradientes medios son del 0.5 al 0.4 ‰.

Como sucedía para los aluviales, la recarga proviene de la infiltración de precipitación y excedentes de riego. La descarga principal se produce a través de zanjas de drenaje.

Los volúmenes de extracción son reducidos debido al uso mayoritario de aguas superficiales. La mayoría del agua bombeada se utiliza para fines agrícolas y ganaderos.

5.4. OTROS DEPOSITOS CUATERNARIOS

El resto de depósitos asociados a glacis, coluviones, rellenos de fondo de vale, etc., también pueden tener un cierto interés hidrogeológico aunque mucho menor que los descritos debido a su menor extensión y a su litología que contiene una mayor proporción de materiales finos.

5.5. MATERIALES CARBONATADOS TERCIARIOS

Se incluyen en este apartado aquellos niveles miocenos (5, 10 y 12 de la cartografía geológica) que presentan abundancia de niveles carbonatados.

Son series de calizas y margas alternantes, dispuestas en capas subhorizontales y que forman extensas superficies estructurales. El porcentaje de margas aumenta progresivamente hacia el norte.

Se pueden considerar acuíferos multicapa, colgados, con permeabilidad por fisuración y/o karstificación.

La disposición alternada de horizontes permeables e impermeables, condiciona que la permeabilidad en dirección vertical sea mucho menor que en horizontal, actuando los niveles margosos como barrera al paso del agua. En cualquier caso ésta no será muy elevada y dependerá del grado de fracturación de las calizas en cada sector.

La recarga se realiza por infiltración de la lluvia. La descarga, al tratarse de niveles colgados, se realiza en los contactos con el subyacente impermeable, como es el caso del manantial 261270001. No se puede descartar la posibilidad de que parte de las aguas infiltradas pasen a niveles inferiores y lleguen a formar parte de sistemas de flujo a escala regional en un medio de baja permeabilidad.

La explotación de estos acuíferos es nula. Los recursos serán muy pequeños debido a la escasez de la recarga. Las reservas serán prácticamente inexistentes por el desagüe que se produce a nivel de base de los niveles acuíferos.

5.6. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

El punto 261240002 pertenece a la red de calidad del acuífero número 62 que controla el I.T.G.E., dentro de su proyecto para la " Gestión y Conservación de Acuíferos de la Cuenca del Ebro".

Con los datos que se poseen para las formaciones cuaternarias, sobre todo para el aluvial del Ebro (ver Anejo 3), se puede caracterizar éste como incluido en facies mixtas, con mineralizaciones medias, y altos contenidos en nitratos (concentraciones superiores a 50 mgr/l). En el

punto 261250006 se da una concentración puntual de 245 mgr/l. Este es un problema asociado a terrenos con actividades agrícolas importantes donde se producen fuertes abonados, muchas veces excesivos.

El manantial 261220001 que está relacionado con las formaciones terciarias presenta un carácter clorurado sódico. Es probable que esta mineralización esté más relacionada con procesos de evaporación (el manantial es captado en una poza abierta) que con factores litológicos.

El pozo 261210001 está muy poco mineralizado, con una composición similar a la de la lluvia, por lo que puede considerarse prácticamente como un aljibe.

6. - BIBLIOGRAFIA

6.- BIBLIOGRAFIA

- DANTIN CERECEDA J. (1942).**.- Distribución y Extensión del Endorreísmo Aragonés. Estudios Geográficos
- M.O.P.U. (1966).**.- Clasificación decimal de ríos. Cuenca del Ebro.
- M.A.P.A. (1977).**.- Agroclimatología de España.
- M.A.P.A. (1977).**.- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos E 1:50000. Fustiñana.
- I.T.G.E. (1978).**.- Estudio Hidrogeológico del Sistema Acuífero 62. Aluvial del Ebro y Afluentes.
- D.G.A.-I.T.G.E. (1985).**.- Investigación de los recursos Hidráulicos Totales de la Cuenca del río Arba (Zaragoza).

A N E J O S

ANEJO N° 1.- SERIES DE DATOS CLIMATOLOGICOS

- 1.1. PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS**
- 1.2. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES HISTORICAS**
- 1.3. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES COMPLETADAS**

ANEXO N° 1.1. PRECIPITACIONES MENSUALES HISTÓRICAS

Estacion meteorologica nº: 9333

Lugar: SANTA (ANASTASIA)

Provincia: ZARAGOZA

PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS EN mm.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
1967 - 68	-1.0	182.8	10.8	.0	30.2	52.6	62.7	39.7	47.5	-1.0	88.1	13.7	-1.0
1968 - 69	.5	134.6	-1.0	27.9	30.4	87.8	149.3	41.9	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1969 - 70	72.0	19.3	5.5	70.0	6.9	.0	.0	20.0	64.8	.0	43.5	.0	282.0
1970 - 71	28.0	26.0	33.5	56.0	4.4	5.3	105.0	104.0	89.4	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1971 - 72	9.5	31.0	35.0	36.0	-1.0	23.9	-1.0	55.0	-1.0	17.3	10.9	142.9	-1.0
1972 - 73	26.0	-1.0	39.5	36.0	6.2	5.5	18.9	35.7	54.2	23.0	16.0	10.5	-1.0
1973 - 74	14.0	50.4	42.7	22.1	29.0	117.2	31.0	34.4	33.7	34.0	19.0	6.9	434.4
1974 - 75	13.2	49.8	-1.0	20.0	45.1	46.2	44.0	139.4	33.7	2.6	40.2	63.7	-1.0
1975 - 76	3.0	42.7	60.0	4.7	46.2	23.9	24.5	16.7	-1.0	32.0	67.0	14.5	-1.0
1976 - 77	85.1	-1.0	-1.0	-1.0	18.7	37.1	1.0	67.2	112.0	20.0	3.0	7.0	-1.0
1977 - 78	98.2	14.0	41.5	-1.0	50.5	53.1	52.9	28.5	35.5	17.0	10.5	38.0	-1.0
1978 - 79	1.2	16.5	52.5	100.0	66.0	9.4	26.2	116.0	20.0	-1.0	18.5	23.0	-1.0
1979 - 80	68.0	20.2	22.0	9.0	85.8	37.5	15.3	64.0	26.0	7.5	19.5	29.5	404.3
1980 - 81	20.5	50.9	19.5	.0	39.7	6.0	45.2	43.2	31.0	4.5	2.5	9.7	272.7
1981 - 82	11.8	.0	85.9	25.5	69.3	18.0	26.7	27.5	16.5	32.0	101.0	47.2	461.4
1982 - 83	79.0	35.0	32.0	.0	37.2	11.5	44.5	6.5	66.8	40.8	87.5	20.0	460.6
1983 - 84	1.0	125.5	26.7	28.4	27.9	64.2	15.5	94.1	29.2	2.0	6.5	2.0	443.0
1984 - 85	45.0	152.3	19.4	26.0	34.0	31.0	24.9	60.7	11.8	53.2	.0	.0	458.3
1985 - 86	7.0	32.2	31.9	14.2	44.4	25.3	71.5	31.8	24.0	32.0	2.0	59.0	375.3
1986 - 87	68.3	30.4	24.0	67.5	34.0	16.3	29.8	20.7	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Media	34.3	56.3	34.3	30.2	37.2	34.6	41.5	52.3	42.3	21.2	31.5	28.7	399.1
D. Tipica	32.3	52.1	18.7	26.8	20.7	30.6	35.3	35.0	26.3	15.5	32.9	34.4	70.4
Nº de datos	19	18	17	18	19	20	19	20	16	15	17	17	9

Estación meteorológica nº: 9334

Lugar: VALAREÑA

Provincia: ZARAGOZA

PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS EN mm.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
1967 - 68	60.2	166.0	-1.0	1.0	36.5	58.5	77.5	35.5	68.0	-1.0	91.5	14.3	-1.0
1968 - 69	.0	136.0	-1.0	24.5	50.0	82.0	129.0	42.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1969 - 70	48.5	14.0	15.5	61.7	36.6	8.9	1.0	16.4	85.8	.0	55.4	.0	343.8
1970 - 71	19.0	21.1	32.5	35.8	3.3	11.0	86.5	140.4	74.7	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1971 - 72	14.0	21.7	17.7	-1.0	-1.0	20.6	-1.0	44.0	-1.0	18.7	-1.0	153.5	-1.0
1972 - 73	40.6	-1.0	45.5	22.2	8.0	4.7	19.0	46.0	76.0	25.0	3.3	7.0	-1.0
1973 - 74	16.5	47.5	22.0	16.8	32.6	120.1	34.6	32.8	47.7	19.6	21.1	11.0	422.3
1974 - 75	15.0	45.0	8.1	11.5	60.4	35.8	57.5	118.3	22.9	.3	33.5	67.2	475.5
1975 - 76	.0	59.0	63.2	6.4	55.0	32.7	73.5	24.3	4.5	52.5	32.7	10.5	414.3
1976 - 77	103.3	29.0	76.3	61.8	19.5	32.0	6.3	112.3	101.0	17.5	8.0	5.9	572.9
1977 - 78	57.5	34.5	33.0	42.0	39.5	51.2	46.0	5.0	43.5	7.0	22.5	51.5	433.2
1978 - 79	.0	7.0	47.0	103.0	45.5	10.0	25.5	109.0	24.5	10.9	24.5	28.0	434.9
Media	31.2	52.8	36.1	35.2	35.2	39.0	50.6	60.5	52.9	16.8	32.5	34.9	442.4
D. Tipica	30.2	48.9	20.8	29.0	17.5	33.0	37.0	44.1	29.3	15.1	25.3	44.6	64.6
Nº de datos	12	11	10	11	11	12	11	12	10	9	9	10	7

Estacion meteorologica nº: 9335

Lugar: SABINAR

Provincia: ZARAGOZA

PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS EN mm.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
1967 - 68	-1.0	-1.0	10.0	2.0	37.0	56.0	62.0	35.0	42.0	-1.0	75.0	15.0	-1.0
1968 - 69	4.0	134.0	13.0	19.0	25.0	81.0	139.0	39.0	48.0	-1.0	.0	92.0	-1.0
1969 - 70	49.0	-1.0	14.0	60.0	32.0	6.0	.0	19.0	61.0	4.0	26.0	.0	-1.0
1970 - 71	22.0	24.0	29.0	47.0	5.0	10.5	93.0	117.0	77.5	-1.0	7.5	18.0	-1.0
1971 - 72	25.5	27.0	23.5	40.0	32.0	21.0	8.0	40.0	34.0	18.0	13.5	124.0	406.5
1972 - 73	24.5	-1.0	50.0	27.0	8.0	8.0	18.0	30.0	46.0	21.0	12.0	17.0	-1.0
1973 - 74	14.0	54.0	26.0	19.0	-1.0	112.0	26.0	35.0	30.0	33.0	18.0	9.0	-1.0
1974 - 75	.0	46.0	2.0	20.0	41.0	27.0	48.0	116.0	36.0	6.0	83.0	67.0	492.0
1975 - 76	.5	51.0	77.0	9.0	39.0	27.0	53.0	14.0	1.0	31.0	44.0	11.0	357.5
1976 - 77	70.7	30.0	49.0	50.0	20.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1977 - 78	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Media	23.4	52.3	29.4	29.3	26.6	38.7	49.7	49.4	41.7	18.8	31.0	39.2	418.7
D. Tipica	22.2	35.2	21.8	18.1	12.4	34.7	41.9	36.8	20.0	11.1	28.3	41.5	55.6
Nº de datos	9	7	10	10	9	9	9	9	9	6	9	9	3

Estacion meteorologica nº: 9335E

Lugar: TAUSTE (SANCHO ABARCA)

Provincia: ZARAGOZA

PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS EN mm.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
1969 - 70	41.9	34.4	10.0	57.1	17.5	6.9	1.2	35.0	114.8	.3	32.0	.0	351.1
1970 - 71	28.5	22.2	36.1	39.8	8.0	7.7	73.9	96.8	66.4	39.2	73.2	13.7	505.5
1971 - 72	22.8	26.8	-1.0	24.0	22.0	11.0	15.5	64.0	47.5	30.0	18.0	129.5	-1.0
1972 - 73	23.0	-1.0	24.2	11.0	6.0	9.0	13.0	48.0	93.0	20.0	50.0	2.0	-1.0
1973 - 74	20.0	69.0	25.0	7.3	35.0	109.0	42.0	30.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1974 - 75	-1.0	-1.0	-1.0	15.0	40.0	50.0	51.0	138.0	9.0	2.0	28.0	33.0	-1.0
1975 - 76	.0	53.0	42.0	5.0	38.0	12.0	56.0	83.0	25.0	29.0	-1.0	7.0	-1.0
1976 - 77	43.0	19.0	50.0	53.0	-1.0	23.0	4.0	-1.0	109.0	33.0	.0	.0	-1.0
1977 - 78	58.0	40.0	-1.0	33.0	41.0	13.0	33.0	18.0	17.0	5.0	.0	27.0	-1.0
1978 - 79	.0	.0	-1.0	68.0	29.0	7.0	10.0	166.0	8.0	17.0	22.0	22.0	-1.0
1979 - 80	44.0	30.0	18.0	14.0	66.0	38.0	20.0	70.0	24.0	18.0	-1.0	30.0	-1.0
1980 - 81	17.0	44.0	9.0	.0	29.0	7.0	51.0	47.0	40.0	13.0	6.0	33.0	296.0
1981 - 82	8.0	.0	70.0	14.0	75.0	14.0	25.0	32.0	16.0	26.0	59.0	17.0	356.0
1982 - 83	54.0	36.0	26.0	.0	28.0	14.0	44.0	.0	34.0	24.0	120.0	.0	380.0
1983 - 84	.0	86.0	16.0	22.0	35.0	57.0	4.0	72.0	56.0	.0	7.0	10.0	365.0
1984 - 85	16.0	104.0	.0	.0	28.0	.0	12.0	36.0	73.0	33.0	.0	.0	302.0
1985 - 86	12.0	23.0	32.0	32.0	29.0	28.0	56.0	24.0	43.0	16.0	.0	39.0	334.0
Media	26.3	39.2	27.6	23.2	32.9	23.9	30.1	60.0	48.5	19.1	29.7	22.7	361.2
D. Tipica	18.4	28.0	18.1	20.4	17.3	26.3	21.7	42.8	33.3	12.1	33.9	30.6	61.0
Nº de datos	16	15	13	17	16	17	17	16	16	16	14	16	8

ANEXO N° 1.2. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES HISTÓRICAS

Estacion meteorologica nº: 9333

Lugar: SANTA (ANASTASIA)

Provincia: ZARAGOZA

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES HISTORICAS EN °C

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media
1967 - 68	-1.0	11.3	3.8	6.4	6.5	8.9	12.1	14.9	20.1	-1.0	22.5	20.1	-1.0
1968 - 69	17.7	10.4	-1.0	6.0	4.1	8.6	11.7	16.2	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1969 - 70	15.7	8.2	5.0	6.7	6.4	6.2	11.4	16.1	22.1	24.6	23.6	21.9	14.0
1970 - 71	11.6	10.6	3.6	4.2	-1.0	6.3	13.3	15.3	19.2	24.8	24.6	20.9	-1.0
1971 - 72	16.9	6.9	-1.0	3.9	6.8	-1.0	11.3	14.8	18.7	23.5	22.1	16.8	-1.0
1972 - 73	14.0	-1.0	7.7	4.0	6.0	8.0	10.5	17.3	20.2	23.7	25.7	19.3	-1.0
1973 - 74	14.4	7.5	5.7	6.8	6.8	8.5	10.9	15.0	19.9	23.7	23.2	18.9	13.5
1974 - 75	10.6	9.5	6.1	7.0	8.2	8.0	11.2	14.7	20.2	25.0	-1.0	19.4	-1.0
1975 - 76	15.6	9.5	-1.0	4.8	7.6	9.3	10.8	16.9	23.5	-1.0	23.4	19.2	-1.0
1976 - 77	13.6	7.8	6.6	5.2	8.3	11.1	12.5	14.0	18.4	21.3	21.7	20.1	13.4
1977 - 78	16.9	9.5	7.6	4.6	8.2	10.3	10.1	14.4	18.8	22.7	23.6	21.3	14.0
1978 - 79	14.9	8.5	7.8	6.8	7.0	9.2	10.5	16.4	20.6	24.4	22.8	20.6	14.2
1979 - 80	16.0	7.6	5.0	4.8	9.1	9.1	10.7	13.2	18.4	22.3	25.2	22.0	13.6
1980 - 81	14.6	7.7	4.4	5.0	4.8	12.2	12.7	14.8	22.4	23.5	24.5	21.5	14.1
1981 - 82	16.8	10.6	7.5	7.6	7.2	8.4	11.8	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1982 - 83	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1983 - 84	17.6	11.7	5.8	4.9	4.8	7.2	13.8	12.0	20.2	25.7	22.2	19.5	13.8
1984 - 85	14.2	9.9	5.4	1.4	8.5	7.6	13.8	15.0	20.9	25.3	23.4	22.6	14.0
1985 - 86	16.5	7.3	5.5	5.7	5.4	10.3	8.8	18.2	21.1	23.4	23.0	20.3	13.9
1986 - 87	15.9	9.5	4.8	3.0	6.6	10.0	14.2	15.9	19.6	23.8	25.2	23.5	14.3
Media	15.2	9.1	5.8	5.2	6.8	8.8	11.7	15.3	20.3	23.8	23.5	20.5	13.9
D. Tipica	1.9	1.4	1.3	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.1	1.2	1.6	.3
Nº de datos	18	18	16	19	18	18	19	18	17	15	16	17	11

Estacion meteorologica nº: 9334

Lugar: VALAREÑA

Provincia: ZARAGOZA

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES HISTORICAS EN °C

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media
1967 - 68	16.7	9.7	-1.0	6.7	-1.0	-1.0	12.6	14.8	20.2	-1.0	21.7	19.6	-1.0
1968 - 69	17.9	9.8	-1.0	7.2	4.9	9.2	12.4	15.6	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1969 - 70	15.4	8.0	5.5	7.3	5.3	5.9	10.6	15.5	21.2	24.1	23.1	21.7	13.7
1970 - 71	10.9	9.4	2.9	2.8	-1.0	5.3	12.2	14.3	18.1	23.5	23.2	19.9	-1.0
1971 - 72	15.5	-1.0	-1.0	4.5	5.4	8.4	10.3	13.6	17.3	22.7	-1.0	15.6	-1.0
1972 - 73	13.4	-1.0	3.6	-1.0	5.0	6.9	10.3	16.1	19.5	-1.0	-1.0	19.8	-1.0
1973 - 74	13.3	-1.0	-1.0	-1.0	6.4	8.8	9.8	14.7	18.2	21.2	21.8	17.2	-1.0
1974 - 75	10.2	9.2	6.5	7.2	8.2	8.0	11.8	14.3	19.3	24.5	22.8	18.7	13.4
1975 - 76	13.9	8.6	4.5	5.0	7.4	9.6	11.0	16.8	22.5	22.8	22.7	-1.0	-1.0
1976 - 77	-1.0	7.9	6.5	5.6	7.7	10.7	12.6	13.9	17.5	20.3	20.9	19.5	-1.0
1977 - 78	15.7	8.3	6.9	6.6	8.6	10.2	9.9	14.5	18.3	22.8	23.1	20.7	13.7
1978 - 79	14.7	7.8	6.5	6.0	7.2	9.1	10.5	16.1	19.7	23.7	21.9	20.3	13.7
Media	14.3	8.7	5.4	5.7	6.6	8.4	11.2	15.0	19.3	22.8	22.4	19.3	13.6
D. Tipica	2.2	.7	1.4	1.4	1.3	1.6	1.0	.9	1.5	1.3	.8	1.7	.1
Nº de datos	11	9	8	10	10	11	12	12	11	9	9	10	4

Estacion meteorologica nº: 9335

Lugar: SABINAR

Provincia: ZARAGOZA

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES HISTORICAS EN °C

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media
1967 - 68	-1.0	17.9	5.5	7.0	7.8	9.7	13.3	15.2	20.8	-1.0	22.7	20.1	-1.0
1968 - 69	18.0	10.1	7.8	7.0	5.5	9.7	13.0	17.1	18.7	-1.0	24.0	17.6	-1.0
1969 - 70	16.3	8.6	6.4	8.0	7.0	7.7	12.2	15.5	23.0	25.0	23.7	21.8	14.6
1970 - 71	13.7	10.7	4.7	5.6	-1.0	7.3	13.4	15.7	19.8	24.7	24.7	20.9	-1.0
1971 - 72	17.0	7.8	-1.0	6.7	-1.0	10.7	11.6	14.9	19.2	23.7	21.7	16.5	-1.0
1972 - 73	13.4	-1.0	5.4	6.2	5.9	8.2	12.1	20.1	21.3	23.0	7.5	21.5	-1.0
1973 - 74	13.9	9.0	5.7	8.2	-1.0	9.5	11.6	17.5	20.7	21.9	21.8	17.2	-1.0
1974 - 75	11.3	8.7	7.1	6.0	8.5	9.0	11.4	14.2	20.1	24.0	22.8	19.1	13.5
1975 - 76	14.3	7.2	4.9	4.5	8.0	8.2	9.5	16.7	22.1	22.9	21.9	17.3	13.1
1976 - 77	12.8	8.0	6.7	5.0	8.8	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Media	14.5	9.8	6.0	6.4	7.4	8.9	12.0	16.3	20.6	23.6	21.2	19.1	13.8
D. Tipica	2.0	3.1	1.0	1.1	1.2	1.0	1.1	1.7	1.3	1.0	4.9	1.9	.6
Nº de datos	9	9	9	10	7	9	9	9	9	7	9	9	3

Estacion meteorologica nº: 9335E

Lugar: TAUSTE (SANCHO ABARCA)

Provincia: ZARAGOZA

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES HISTORICAS EN °C

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media
1969 - 70	17.8	9.2	7.0	8.8	8.5	9.6	14.2	18.5	24.9	27.5	26.1	23.7	16.4
1970 - 71	14.8	12.2	5.1	5.7	9.1	8.4	16.8	18.1	21.8	28.0	27.2	22.8	15.9
1971 - 72	18.8	8.8	7.3	6.4	9.5	13.1	13.9	19.3	23.3	25.9	-1.0	16.9	-1.0
1972 - 73	13.1	9.1	5.7	-1.0	6.0	-1.0	11.5	18.6	21.4	25.5	26.4	20.5	-1.0
1973 - 74	16.0	8.6	6.8	6.9	7.8	10.2	11.4	16.6	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1974 - 75	-1.0	-1.0	-1.0	7.8	8.7	9.5	12.8	16.4	-1.0	27.3	25.4	20.2	-1.0
1975 - 76	15.9	9.9	5.1	5.8	7.5	11.0	12.5	19.8	24.8	24.8	24.7	20.2	15.2
1976 - 77	14.3	8.8	7.5	6.7	10.0	12.6	-1.0	16.0	-1.0	22.6	23.0	-1.0	-1.0
1977 - 78	17.1	10.1	7.4	5.4	9.7	-1.0	12.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
1978 - 79	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	8.1	-1.0	-1.0	-1.0	22.5	25.5	23.7	21.4	-1.0
1979 - 80	-1.0	8.1	-1.0	-1.0	10.0	11.4	13.0	16.5	20.8	-1.0	-1.0	24.0	-1.0
1980 - 81	15.6	9.2	5.8	7.1	7.3	14.5	15.3	17.5	24.0	25.0	-1.0	22.9	-1.0
1981 - 82	17.3	11.3	9.2	-1.0	-1.0	-1.0	15.1	19.0	25.2	-1.0	24.2	22.2	-1.0
1982 - 83	15.4	10.6	7.2	5.9	6.9	12.8	15.0	17.7	24.5	30.1	25.2	23.9	16.3
1983 - 84	17.9	13.3	7.0	-1.0	10.9	-1.0	15.2	14.5	22.5	27.6	23.9	19.5	-1.0
1984 - 85	14.5	12.7	6.8	4.1	9.0	9.5	15.0	17.5	24.2	-1.0	-1.0	23.6	-1.0
1985 - 86	17.6	9.6	6.1	8.2	7.9	11.0	11.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Media	16.1	10.1	6.7	6.6	8.6	11.1	13.6	17.6	23.3	26.3	25.0	21.7	15.9
D. Tipica	1.6	1.5	1.1	1.3	1.3	1.7	1.7	1.4	1.4	1.9	1.3	2.0	.5
Nº de datos	14	15	14	12	16	12	15	14	12	11	10	13	4

ANEJO N° 1.3. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES COMPLETADAS

Estación meteorológica no: 9335EE

Lugar: TAUSTE (SANCHON ABARCA)

PROVINCIA: ZARAGOZA

REVISTAS MEDIO TENSORES COLEGIADAS EN 2000

ANEJO N° 2.- CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

NUMERO ITGE	FECHA	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA (m.)	NATURALEZA DEL PUNTO	PROFUND. DE LA OBRA (m.)	NIVEL DE AGUA (m.)	CAUDAL (m ³ /h.)	EDAD Y LITOLOGIA	USOS	VOLUMEN DEL AGUA (Dm ³ .)	ANALISIS QUIMICOS	OBSERVACIONES
261210001	04/03/91	628975	4664625	405	P	1.6	0.6	0.00	CA-T	AB			
261220001	22/01/91	635550	4661500	510	M		0.4	0.00		AG			CAPITADO CON UN POZO DE UNOS 5 m DE PROFUNDIDAD
261240001	23/07/85	647150	4663350	318	ZA			325.00	GR-O	AG			
261240002	23/07/85	646350	4662000	304	M			10.80	GR-O	GA	28		RECOGIDO CON POZO Y GALERIA. CAUDAL ACTUAL DE 3.2 m ³ /s
261240003	29/07/85	647350	4664360	346	P	5	3.33	0.00	GR-O	SU			NIVEL ACTUALIZADO
261240004	21/01/86	804125	840300	355	P	3.5	3.3	0.00	GR-O	GA			DATOS ACTUALIZADOS
261240005	02/01/86	804100	840800	360	P	5.5	2.72	0.00	0	GA	11		DATOS ACTUALIZADOS
261240006	22/01/91	648075	4666350	340	M			9.70	AL-O	AG	85		
261240007	22/01/91	649750	4664200	325	G	1.8		13.70	0	AG			
261240008	04/03/91	647000	4663375	320	P	5.5	4.2	0.00	0	AB			
261240009	06/03/91	646975	4663375	320	PG	6	4.47	0.00	0	GA			
261250001	05/03/91	626000	4652940	245	P	4.74	3.3	2.00	GR-O	AB	2	S	DATOS PROCEDENTES DEL G. NAVARRA. ACTUALMENTE LODADO EN SUPERFICIE
261250002	05/03/91	626475	4653448	252	S	25	6.33	0.00	GR-O	IN		S	DATOS PROCEDENTES DEL G. NAVARRA. NIVEL ACTUALIZADO
261250003	05/03/91	626410	4653361	258	P	8.15		0.00		SU		S	DATOS PROCEDENTES DEL G. NAVARRA
261250004	05/03/91	626350	4652941	243	P	7.9	7	0.00		SU			DATOS PROCEDENTES DEL G. NAVARRA
261250005	05/03/91	625575	4652965	243	M			4.30	0	SU	38		DATOS PROCEDENTES DEL G. NAVARRA. CAUDAL ACTUALIZADO. INFLUENCIA REGADIO
261250006	19/12/90	623515	4651803	244	M			4.70	0	SU		S	DATOS PROCEDENTES DEL G. NAVARRA
261250007	19/12/91	623415	4651842	244	M			6.80		SU			DATOS PROCEDENTES DEL G. NAVARRA
261250008	05/03/91	626450	4652825	245	P	3.5	1.43	0.00	0	GA	3		
261270001	04/03/91	637900	4658525	540	M			0.00	T-CA	SU			TIENE AGUA EN VERANO
261280001	24/07/85	648250	4660425	302	M			7.20		SU			

ANEJO N° 3.- LISTADO DE ANALISIS QUIMICOS

REFER.	FECHA	COND.	R.SECO	PH	C03	C03H	S04	CL	N03	CA	M6	NA	K
261210001	13/03/91	615	439	7.56	0	307	14	36	0	82	12	24	9.6
261220001	20/02/91	2550	1342	7.55	0	331	163	655	1	100	80	350	7.1
261250001	10/9/75	2050	1176	7.45	0	506	265.8	41.3	60	161.9	68.5	320	5.4
261250002	9/9/75	1700	1260	7.8	0	275	232.2	394.1	63	92	50.2	285	5.5
261250003	9/9/75	2950	2625	7.55	0	622	523	578.7	245	400	23.5	217.2	23.5
261250006	10/11/77	2250	2250	7.16	0	295	1224	176.1	56.5	419.4	84.4	140	3.5