

PROYECTO DE ACTUALIZACION DE LA IN-  
FRAESTRUCTURA HIDROGEOLOGICA, VIGI-  
LANCIA Y CATALOGO DE ACUIFEROS  
AÑOS 1988, 1989 y 1990

-----  
INFORME DE CALIDAD DE LA CUENCA  
DEL TAJO (1989)

HIDR-928

35208

INDICE

## I N D I C E

	<u>Pags.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u> .....	1
2.- <u>SISTEMAS ACUIFEROS EN FORMACIONES DETRITICAS</u> ....	4
2.1. SUBUNIDADES MADRID-TOLEDO (S.A. N° 14) .....	4
2.2. SISTEMA ACUIFERO N° 16 TERCIARIO DETRITICO DEL ALAGON .....	22
3.- <u>SISTEMAS ACUIFEROS EN FORMACIONES CALIZAS</u> .....	33
3.1. CALIZAS DEL PARAMO DE LA ALCARRIA (S.A. N°15)	33
3.2. TERCIARIO DETRITICO CALIZO DEL NORTE DE LA MANCHA (MESA DE OCAÑA), S.A. N° 20 .....	41
3.3. REBORDE MESOZOICO DEL GUADARRAMA (S.A. N° 17)	49
3.4. UNIDAD CALIZA DE ALTOMIRA (S.A. N° 18) .....	56
3.5. UNIDAD KARSTICA DEL MESOZOICO DE LAS CADENAS NORDHESPERICAS (S.A. N° 10) .....	65
3.6. MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBERICA (S.A. N° 18) .....	72
3.7. MESOZOICO DE GALLOCANTA-MONREAL (S.A. N° 57)	79
4.- <u>CONCLUSIONES</u> .....	86

ANEXO: FICHAS DE ANALISIS ORDENADAS POR HOJAS Y OCTANTES

### M A P A S:

- 1.- CONDUCTIVIDADES
- 2.- SULFATOS
- 3.- CLORUROS
- 4.- DUREZA NITRATOS SUP. A 50 p.p.m.

## 1.- INTRODUCCION

---



## 1.- INTRODUCCION

Corresponde el presente informe a la síntesis de resultados sobre la calidad de las aguas subterráneas de la Cuenca del Tajo.

Las muestras, cuya relación se acompaña a continuación, se han tomado en las redes de control de calidad que se extienden por los sistemas acuíferos números 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 57, recogidas en una única campaña en 1989.

El resultado de los análisis de laboratorio se ha obtenido en la primera quincena de Octubre de 1989, habiendo sido realizados directamente por el INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE). Dichos resultados se adjuntan en el Anexo nº 1.

En el informe, estos se presentan por sistemas, caracterizándose los análisis en p.p.m. mMol/l, EMP, % EPM, especificándose sus características generales y relaciones iónicas.


Se destacan igualmente los resultados más comunes de cada sistema y las muestras con valores no tolerables según el Código alimentario español (C.A.E.), principalmente en lo relativo a nitratos, nitritos, cloruros y conductividades.

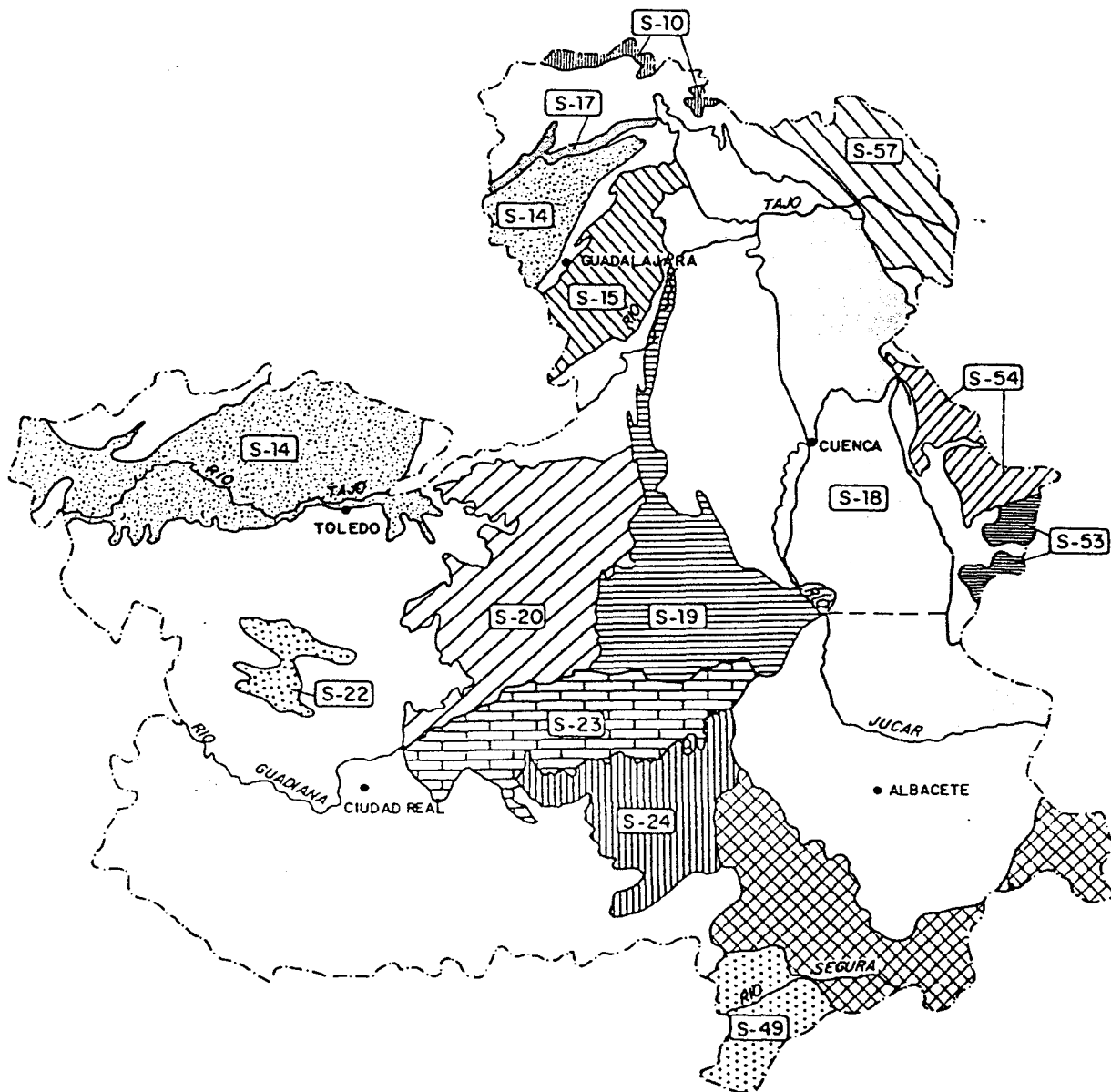
En los planos se presenta la distribución espacial de las conductividades, sulfatos, y cloruros así como la localización de los puntos que superan las 50 p.p.m. de nitratos y 0,1 p.p.m. de nitritos.

El estudio ha sido llevado a cabo por la COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A. (CGS) interviniendo en él D. Jesús Fernandez Areces y D. Antonio Esquinas García, con la coordinación de D. Francisco Carreras Suárez.

El Director del Proyecto por parte del ITGE ha sido D. Pedro Mora Hurtado.

- S-10 - Unidad kárstica mesozoica del extremo septentrional de la Ibérica.
- S-14 - Terciario detrítico Madrid-Toledo.-Cóceres.
- S-15 - Calizas del páramo de La Alcarria.
- S-17 - Reborde mesozoico del Guadarrama.
- S-18 - Mesozoico del flanco occidental de la Ibérica (Norte) y La Mancha oriental (Sur).
- S-19 - Unidad caliza de Altomira.
- S-20 - Terciario detrítico-calizo del Norte de La Mancha.
- S-22 - Pliocuaternario del río Bullaque.

- S-23 - Mancho occidental.
  - S-24 - Calizas del Campo de Montiel.
  - S-49 - Complejo calizo-dolomítico Prebético.
  - S-53 - Mesozoico septentrional valenciano.
  - S-54 - Calizo jurásico de Albarracín-Javalambre.
  - S-57 - Mesozoico de Monreal-Gallosanta.
-  Acuíferos Aislados de Albacete.



**CASTILLA-LA MANCHA. SINTESIS DE SISTEMAS ACUIFEROS**



## 2.- SISTEMAS ACUIFEROS EN FORMACIONES DETRITICAS

---

## 2.- SISTEMAS ACUIFEROS EN FORMACIONES DETRITICAS

### 2.1. SUBUNIDADES MADRID-TOLEDO (S.A. N° 14)

Tiene una superficie de 10.000 km<sup>2</sup> que se extiende íntegramente en la cuenca hidrográfica del Tajo. En Castilla-La Mancha ocupa unos 6.400 km<sup>2</sup> situados en las provincias de Guadalajara y Toledo. La parte central del sistema queda dentro del territorio de Madrid y las más occidentales en Extremadura.

El conjunto incluye todas las formaciones detríticas terciarias y cuaternarias situadas entre el borde meridional del sistema Central y el septentrional de los Montes de Toledo, quedando limitado al Este y Sureste por los terciarios evaporíticos de las facies centrales de la fosa del Tajo. Litológicamente está formado por una matriz arcillo-arenosa en la que el contenido de ambos componentes (arcillas y arenas) varía de unas zonas a otras. La matriz incluye lentejones de arenas y gravas cuya dimensión longitudinal es muy superior a la transversal, y esta última también es mucho mayor que el espesor.

Todo el sistema es asimilable a un acuífero único, fuertemente heterogéneo y anisótropo, que funciona como libre y en el que el agua subterránea circula tanto por la matriz como por los lentejones, pero sólo se puede extraer mediante captaciones de estos últimos. La recarga se produce por infiltración directa de las precipitaciones en las zonas de interfluvio y la descarga en los valles correspondientes.

El número de lentejones contenidos en la matriz disminuye hacia el Noreste; así en la provincia de Guadalajara son frecuentes las captaciones negativas, por lo que el sistema presenta en esta provincia escaso interés. En la de

Toledo, el número de lentejones es mucho mayor y por tanto las captaciones suelen ser positivas, aunque debido a la media-baja transmisividad del acuífero los caudales proporcionados raramente superan los 25 l/s.

La calidad química de las aguas subterráneas es normalmente buena, apta para los diferentes usos. En general son de dureza media (entre 12 y 35° F), con conductividades comprendidas entre 200 y 500  $\mu\text{mhos/cm}$ , que aumentan hacia el Sur y Oeste. Por su contenido iónico se clasifican, como bicarbonatadas cálcicas o sódicas.

En Castilla-La Mancha el sistema puede dividirse en tres sectores independientes entre sí, el primero en Guadalajara, el segundo en Toledo, drenado por el Guadarrama y Alberche, y el tercero, también en esta provincia, drenado por el Tajo y que continúa hacia el Oeste por Extremadura. Las características de cada uno de ellos se indican en los tres cuadros siguientes:

SISTEMA ACUIFERO N° 14, SECTOR GUADALAJARA	
Superficie del sector	1.425 km <sup>2</sup>
Precipitación media	500 mm/a
Entradas medias al sistema (infiltración de lluvia)	40 hm <sup>3</sup> /a
Salidas del sistema	40 hm <sup>3</sup> /a
• Drenaje a los ríos	40 hm <sup>3</sup> /a
• Salida a Madrid, inferior a	5 hm <sup>3</sup> /a
• Explotación actual: Prácticamente nula	
Reservas totales estimadas (hasta 200 m)	700 hm <sup>3</sup>

SISTEMA ACUIFERO N° 14, SECTOR TOLEDO-TIETAR	
Superficie del sector	925 km <sup>2</sup>
Precipitación media	700 mm/a
Entradas medias al sistema (infiltración de lluvia)	80 hm <sup>3</sup> /a
Salidas del sistema	80 hm <sup>3</sup> /a
• Drenaje a los ríos	30 hm <sup>3</sup> /a
• Salidas subterráneas a Extremadura	50 hm <sup>3</sup> /a
Reservas totales estimadas (hasta 200 m)	4.000 hm <sup>3</sup>

SISTEMA ACUIFERO N° 14, SECTOR TOLEDO-GUADARRAMA	
Superficie del sector	4.050 km <sup>2</sup>
Precipitación media	500 mm/a
Entradas medias al sistema	220 hm <sup>3</sup> /a
• Infiltración de lluvia	220 hm <sup>3</sup> /a
• Entrada desde Madrid, inferior a	5 hm <sup>3</sup> /a
Salidas del sistema	220 hm <sup>3</sup> /a
• Drenaje a los ríos	177 hm <sup>3</sup> /a
• Consumos por bombeo	43 hm <sup>3</sup> /a
Reservas totales estimadas (hasta 200 m)	6.000 hm <sup>3</sup>

Se han analizado un total de 78 muestras, pudiéndose destacar los siguientes aspectos:

La continuidad de las muestras analizadas presenta valores extremos desde 62  $\mu$ mhos/cm hasta 2030  $\mu$ mhos/cm, con máximos en general al Noreste de Madrid, y al Este y Noroeste de Toledo (Plano n° 1), con la siguiente distribución porcentual:

CONDUCT. ELECTRICA ( $\mu$ mhos/cm)	Nº MUESTRAS	%
0 - 300	12	15
300 - 600	40	49,25
600 - 900	16	19,75
900 - 1200	6	7,5
> 1200	7	8,5
TOTAL	81	100

Los sulfatos en general tienen concentraciones bajas, encontrándose los siguientes porcentajes:

SULFATOS (p.p.m.)	Nº MUESTRAS	%
0 - 50	65	80
50 - 100	8	10
100 - 200	3	3,75
200 - 400	3	3,75
> 400	2	2,5
TOTAL	81	100

Con respecto al año anterior han aumentado las concentraciones mínimas.

Dos muestras superan los 400 p.p.m. coincidiendo los altos valores de conductividad (182570005 y 212020005).

Las muestras con concentraciones más elevadas, aunque escasas, se sitúan al Este y Noreste de Madrid, en zonas aisladas al Norte de Madrid, y Noreste de Toledo. (Plano nº 2).



Los cloruros (plano nº 3) varían para las muestras analizadas entre 4 p.p.m. y 329 p.p.m., coincidiendo en este último caso con valores altos de conductividad 2.030  $\mu$ mhos/cm).

La distribución porcentual es la siguiente:

CLORUROS (p.p.m.)	Nº MUESTRAS	%
0 - 25	38	47
25 - 50	25	31
50 - 100	11	13,5
100 - 150	6	7,5
> 150	1	1
TOTAL	81	100

Al igual que en el caso de los sulfatos, los mayores contenidos se localizan al Noreste de Madrid, al Este y Noreste de Toledo, y puntos del extremo Suroeste.

Respecto a los nitratos, las concentraciones varían entre 1 p.p.m. y 328 p.p.m., estando más del 85% dentro de los límites tolerables admitidos por el C.A.E.

Los puntos que exceden las 50 p.p.m. vienen indicados en el plano nº 4.

Su distribución porcentual es la siguiente:

NITRATOS (p.p.m.)	Nº MUESTRAS	%
0 - 50	71	87,5
50 - 100	7	8,5
> 100	3	4
TOTAL	81	100

Las muestras analizadas no dan indicios de nitritos, observándose 1 punto en el que se excede el contenido de 0,1 p.p.m., (19230001).

Los puntos que superan los indicios de potabilidad en nitratos son los siguientes:

MUESTRA	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (p.p.m.)
131540004	155
172570001	188
182320151	328
182340132	63
182350002	53
182360003	51
192350227	55
191170005	69
202110025	51
202020007	60

La mayor parte de las muestras son de una mineralización notable a ligera, con un porcentaje dominante de dureza entre media y blanda.

Como resumen, las aguas analizadas en la subunidad Madrid-Toledo, pueden considerarse fundamentalmente carbonatadas y bicarbonatadas cálcico-sódicas, de dureza predominantemente media o blanda, y mineralización notable a ligera.

Muestra	Archivo	pH	Cond.	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
211930001	TAJO-A-74	7.7	483	255	25	10	19	0	4.4	5	1	82	16	0.02	0.04	0.8
202020007	TAJO-56	8.2	570	173	66	23	60	0	24.1	11	5	66	32	0.00	0.19	1.0
202040004	TAJO-57	7.5	679	294	12	51	16	0	25.6	19	1	74	30	0.00	0.09	1.0
202050044	TAJO-59	8.3	473	194	13	28	18	0	20.1	61	1	35	2	0.00	0.12	1.0
202070001	TAJO-58	8.2	287	142	9	11	1	0	21.8	12	1	31	10	0.00	0.06	0.9
212020005	TAJO-A-74	8.2	1450	320	539	64	24	0	13.4	45	1	150	125	0.00	0.04	0.7
182170009	TAJO-34	8.3	346	346	8	54	13	0	39.0	25	1	112	22	0.00	0.59	1.0
192140028	TAJO-A-74	8.2	742	327	25	45	34	0	28.4	54	2	93	17	0.01	0.29	0.8
192140058	TAJO-A-74	8.2	1411	523	159	129	36	0	21.3	113	5	152	46	0.01	0.25	1.2
192140150	TAJO-A-74	8.2	547	280	30	17	16	0	34.8	36	1	84	10	0.02	0.09	0.5
192150003	TAJO-1	8.4	431	157	50	16	2	0	190.0	80	1	9	8	0.00	0.08	0.6
192170016	TAJO-A-74	8.2	353	144	12	15	25	0	38.0	26	1	45	6	0.01	0.25	1.0
192180054	TAJO-A-74	7.9	445	239	13	15	17	0	37.0	31	1	60	10	0.02	0.07	0.8
192180129	TAJO-A-74	8.2	409	182	6	24	14	0	25.2	92	1	3	1	0.01	0.20	0.8
192180162	TAJO-A-74	8.6	518	188	30	32	6	0	21.1	110	1	4	1	0.02	0.35	0.6
202110025	TAJO-A-74	8.2	700	301	44	24	51	0	61.6	40	4	74	30	0.00	0.20	2.0
202130017	TAJO-A-74	8.2	729	340	35	29	39	0	33.6	33	1	73	37	0.02	0.12	0.9
202160062	TAJO-A-74	8.2	998	481	46	61	17	0	28.0	99	12	66	51	0.00	2.82	2.0
202170020	TAJO-A-74	7.7	1443	366	329	131	32	0	14.7	79	4	112	96	0.01	0.04	0.9
202180012	TAJO-A-74	8.2	449	176	34	23	12	0	11.9	43	2	39	14	0.02	0.04	0.8
182230002	TAJO-3	8.3	417	135	21	26	28	0	42.2	16	1	55	14	0.00	0.46	0.9
182240032	TAJO-2	8.2	262	95	8	12	25	0	40.6	16	1	31	5	0.00	0.11	1.0
182250023	TAJO-7	9.1	323	110	16	18	3	0	9.7	59	0	1	8	0.00	1.09	0.8
182250033	TAJO-6	8.7	553	163	11	69	8	0	11.2	109	1	5	6	0.00	0.21	1.0
182250050	TAJO-5	8.4	532	235	13	34	16	0	35.6	27	1	90	6	0.00	0.10	0.8
182280116	TAJO-4	8.3	300	144	2	15	1	0	24.6	55	1	9	1	0.00	0.07	0.9
182280202	TAJO-33	8.8	243	60	21	9	22	0	57.2	18	0	27	2	0.00	1.09	0.8
192210077	TAJO-A-74	7.8	241	86	19	8	25	0	61.6	19	1	28	5	0.02	0.23	0.6
192210138	TAJO-A-74	7.6	149	75	0	4	14	0	43.2	12	0	20	1	0.00	0.29	0.9
192230001	TAJO-45	7.6	62	20	5	4	2	0.5	3.3	2	0	6	2	0.01	0.05	1.0
192260024	TAJO-A-74	8.5	453	189	15	22	17	0	15.9	98	1	8	1	0.02	0.04	0.8
192270005	TAJO-A-74	8.2	952	237	251	27	69	0	37.8	45	2	124	39	0.00	0.12	0.8
202220005	TAJO-A-74	8.4	601	204	71	20	14	0	3.6	131	0	1	0	0.00	0.09	0.9
202230008	TAJO-A-74	8.2	1362	328	332	118	41	0	10.7	90	5	117	75	0.00	0.23	1.2
172340053	TAJO-8	8.4	346	133	13	16	30	0	17.5	63	1	7	5	0.00	0.99	0.8
172380006	TAJO-43	7.7	313	0	13	24	18	0	56.8	16	1	34	8	0.00	1.09	0.6
182320104	TAJO-9	8.2	407	181	5	29	2	0	27.1	25	1	44	14	0.00	0.05	0.9
182320151	TAJO-10	7.6	1242	144	135	98	328	0	44.4	49	3	166	36	0.00	2.00	1.6
182330119	TAJO-48	7.8	300	81	17	20	31	0	54.8	16	0	34	5	0.00	3.13	1.0
182340036	TAJO-35	7.9	220	83	7	6	26	0	45.0	11	0	25	5	0.00	0.21	0.5
182340132	TAJO-52	8.2	684	204	75	35	63	0	38.6	40	2	90	14	0.00	0.20	0.7

Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl <sup>-</sup>	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
182350002	TAJO-44	7.9	353	78	26	18	53	0	65.6	28	0	31	7	0.00	2.20	1.0
182360003	TAJO-47	8.2	334	109	14	13	51	0	57.6	29	0	31	9	0.00	1.69	0.8
182380024	TAJO-49	8.2	555	231	44	22	25	0	34.6	38	1	55	25	0.00	0.11	0.9
192310009	TAJO-A-74	8.3	461	165	35	38	14	0	21.3	46	6	34	16	0.02	0.01	1.0
192310069	TAJO-A-74	8.3	662	261	24.8	49	38	0	24.8	101	3	27	19	0.00	0.05	0.5
192310214	TAJO-A-74	8.2	565	253	19	26	27	0	35.0	52	2	53	13	0.00	0.04	0.6
192350019	TAJO-50	8.2	593	225	31	32	33	0	34.0	126	1	2	2	0.00	0.19	1.0
192350227	TAJO-51	8.2	778	211	73	50	55	0	27.8	47	2	60	36	0.00	0.14	1.1
142450002	TAJO-17	7.0	139	7	15	9	32	0	11.8	6	2	12	2	0.00	0.06	1.0
172410001	TAJO-27	8.3	645	306	28	25	49	0	41.2	43	0	62	34	0.00	0.11	0.9
172450001	TAJO-26	8.2	858	332	20	67	44	0	22.4	110	4	33	25	0.00	0.10	0.7
172460002	TAJO-29	8.4	915	403	47	41	43	0	43.3	85	76	47	26	0.00	1.29	1.0
172480001	TAJO-38	8.2	389	126	11	28	25	0	39.2	27	1	39	9	0.00	0.06	0.7
172480003	TAJO-28	8.2	1477						48.4					0.00	0.33	1.0
182410001	TAJO-46	7.9	249	116	5	12	14	0	43.8	23	1	24	4	0.00	0.15	0.7
182430001	TAJO-32	7.7	810	264	54	73	31	0	27.4	73	3	60	27	0.00	0.06	0.8
182430002	TAJO-31	8.2	355	170	4	14	15	0	36.0	29	1	29	14	0.00	0.12	0.7
182450004	TAJO-30	8.2	353	152	13	11	24	0	34.0	25	1	37	12	0.00	0.04	0.8
192410004	TAJO-A-74	8.2	1008	526	70	30	41	0	41.6	63	4	105	51	0.00	0.04	0.8
132510001	TAJO-19	7.3	83	22	3	10	1	0	28.8	9	1	4	1	0.00	0.23	0.8
132540004	TAJO-18	6.4	420	10	35	27	155	0	19.8	20	4	38	14	0.00	0.07	1.1
142510001	TAJO-16	6.7	141	12	13	9	32	0	14.3	7	1	12	3	0.00	0.18	1.0
142540002	TAJO-13	8.2	472	78	27	67	4	0	15.8	82	0	11	1	0.00	0.09	1.0
142570001	TAJO-14	7.9	371	153	11	28	14	0	13.0	22	1	33	16	0.00	0.16	0.7
152510001	TAJO-A-74	8.3	601	111	35	106	6	0	7.9	109	0	14	1	0.00	0.07	0.7
152530003	TAJO-A-74	7.7	243	70	7	24	34	0	63.2	21	1	27	4	0.02	1.02	0.6
152540001	TAJO-A-74	7.9	417	148	14	48	8	0	35.8	40	3	44	5	0.01	0.09	0.9
152550005	TAJO-A-74	8.5	608	290	19	36	5	0	7.6	127	1	12	4	0.00	0.05	0.7
152560007	TAJO-A-74	8.2	739	258	54	106	18	0	54.0	53	1	86	16	0.00	0.08	0.9
152560009	TAJO-A-74	8.2	626	300	10	49	20	0	38.2	50	1	70	16	0.00	0.03	0.7
152570003	TAJO-A-74	8.3	510	267	8	33	10	0	30.0	53	2	39	21	0.02	0.04	0.7
172520002	TAJO-36	8.2	557	322	7	9	26	0	29.2	18	1	48	37	0.00	0.04	0.6
172570001	TAJO-37	8.2	925	415	39	36	118	0	27.6	73	3	72	45	0.00	0.18	1.0
182530001	TAJO-42	8.3	520	159	38	37	26	0	18.9	51	3	24	25	0.00	0.10	0.8
182530006	TAJO-41	8.3	554	284	14	14	45	0	31.6	29	2	63	26	0.00	0.07	0.9
182570002	TAJO-40	8.2	935	151	124	113	24	0	13.7	153	3	22	16	0.00	0.06	0.9
182570005	TAJO-39	8.2	2030	133	400	329	37	0	16.0	275	10	80	49	0.00	0.03	1.0
152630003	TAJO-15	7.8	627	370	11	8	21	0	9.6	3	1	55	44	0.00	0.04	0.8
152630003	TAJO-12	8.2	558	206	35	39	0	0	15.8	59	2	16	25	0.00	0.04	0.9
152630005	TAJO-11	8.2	516	139	36	53	12	0	17.9	38	2	23	30	0.00	0.97	0.8

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
211930001	TAJO-A-74	4.18	0.26	0.28	0.31	0.00	0.07	0.22	0.03	2.05	0.66	0.00
202020007	TAJO-56	2.84	0.69	0.65	0.97	0.00	0.40	0.48	0.13	1.65	1.32	0.00
202040004	TAJO-57	4.82	0.12	1.44	0.26	0.00	0.43	0.83	0.03	1.85	1.23	0.00
202050044	TAJO-59	3.18	0.14	0.79	0.29	0.00	0.33	2.65	0.03	0.87	0.08	0.00
202070001	TAJO-58	2.33	0.09	0.31	0.02	0.00	0.36	0.52	0.03	0.77	0.41	0.00
212020005	TAJO-A-74	5.24	5.61	1.81	0.39	0.00	0.22	1.96	0.03	3.74	5.14	0.00
182170009	TAJO-34	5.67	0.08	1.52	0.21	0.00	0.65	1.09	0.03	2.79	0.90	0.00
192140028	TAJO-A-74	5.36	0.26	1.27	0.55	0.00	0.47	2.35	0.05	2.32	0.70	0.00
192140058	TAJO-A-74	8.57	1.66	3.64	0.58	0.00	0.35	4.92	0.13	3.79	1.89	0.00
192140150	TAJO-A-74	4.59	0.31	0.48	0.26	0.00	0.58	1.57	0.03	2.10	0.41	0.00
192150003	TAJO-1	2.57	0.52	0.45	0.03	0.00	3.16	3.48	0.03	0.22	0.33	0.00
192170016	TAJO-A-74	2.36	0.12	0.42	0.40	0.00	0.63	1.13	0.03	1.12	0.25	0.00
192180054	TAJO-A-74	3.92	0.14	0.42	0.27	0.00	0.62	1.35	0.03	1.50	0.41	0.00
192180129	TAJO-A-74	2.98	0.06	0.68	0.23	0.00	0.42	4.00	0.03	0.07	0.04	0.00
192180162	TAJO-A-74	3.08	0.31	0.90	0.10	0.00	0.35	4.78	0.03	0.10	0.04	0.00
202110025	TAJO-A-74	4.93	0.46	0.68	0.82	0.00	1.03	1.74	0.10	1.85	1.23	0.00
202130017	TAJO-A-74	5.57	0.36	0.82	0.63	0.00	0.56	1.44	0.03	1.82	1.52	0.00
202160062	TAJO-A-74	7.88	0.48	1.72	0.27	0.00	0.47	4.31	0.31	1.65	2.10	0.00
202170020	TAJO-A-74	6.00	3.42	3.70	0.52	0.00	0.24	3.44	0.10	2.79	3.95	0.00
202180012	TAJO-A-74	2.88	0.35	0.65	0.19	0.00	0.20	1.87	0.05	0.97	0.58	0.00
182230002	TAJO-3	2.21	0.22	0.73	0.45	0.00	0.70	0.70	0.03	1.37	0.58	0.00
182240032	TAJO-2	1.56	0.08	0.34	0.40	0.00	0.68	0.70	0.03	0.77	0.21	0.00
182250023	TAJO-7	1.80	0.17	0.51	0.05	0.00	0.16	2.57	0.00	0.02	0.33	0.00
182250033	TAJO-6	2.67	0.11	1.95	0.13	0.00	0.19	4.74	0.03	0.12	0.25	0.00
182250050	TAJO-5	3.85	0.14	0.96	0.26	0.00	0.59	1.17	0.03	2.25	0.25	0.00
182280116	TAJO-4	2.36	0.02	0.42	0.02	0.00	0.41	2.39	0.03	0.22	0.04	0.00
182280202	TAJO-33	0.98	0.22	0.25	0.35	0.00	0.95	0.78	0.00	0.67	0.08	0.00
192210077	TAJO-A-74	1.41	0.20	0.23	0.40	0.00	1.03	0.83	0.03	0.70	0.21	0.00
192210138	TAJO-A-74	1.23	0.00	0.11	0.23	0.00	0.72	0.52	0.00	0.50	0.04	0.00
192230001	TAJO-45	0.33	0.05	0.11	0.03	0.01	0.05	0.09	0.00	0.15	0.08	0.00
192260024	TAJO-A-74	3.10	0.16	0.62	0.27	0.00	0.26	4.26	0.03	0.20	0.04	0.00
192270005	TAJO-A-74	3.88	2.61	0.76	1.11	0.00	0.63	1.96	0.05	3.09	1.60	0.00
202220005	TAJO-A-74	3.34	0.74	0.56	0.23	0.00	0.06	5.70	0.00	0.02	0.00	0.00
202230008	TAJO-A-74	5.38	3.46	3.33	0.66	0.00	0.18	3.91	0.13	2.92	3.09	0.00
172340053	TAJO-8	2.18	0.14	0.45	0.48	0.00	0.29	2.74	0.03	0.17	0.21	0.00
172380006	TAJO-43	0.00	0.14	0.68	0.29	0.00	0.95	0.70	0.03	0.85	0.33	0.00
182320104	TAJO-9	2.97	0.05	0.82	0.03	0.00	0.45	1.09	0.03	1.10	0.58	0.00
182320151	TAJO-10	2.36	1.41	2.75	5.29	0.00	0.74	2.13	0.08	4.14	1.48	0.00
182330119	TAJO-48	1.33	0.18	0.56	0.50	0.00	0.91	0.70	0.00	0.85	0.21	0.00
182340036	TAJO-35	1.36	0.07	0.17	0.42	0.00	0.75	0.48	0.00	0.62	0.21	0.00
182340132	TAJO-52	3.34	0.78	0.99	1.02	0.00	0.64	1.74	0.05	2.25	0.58	0.00

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
182350002	TAJO-44	1.28	0.27	0.51	0.85	0.00	1.09	1.22	0.00	0.77	0.29	0.00
182360003	TAJO-47	1.79	0.15	0.37	0.82	0.00	0.96	1.26	0.00	0.77	0.37	0.00
823800024	TAJO-49	3.79	0.46	0.62	0.40	0.00	0.58	1.65	0.03	1.37	1.03	0.00
923100009	TAJO-A-74	2.70	0.36	1.07	0.23	0.00	0.35	2.00	0.15	0.85	0.66	0.00
192310069	TAJO-A-74	4.28	0.26	1.38	0.61	0.00	0.41	4.39	0.08	0.67	0.78	0.00
92310214	TAJO-A-74	4.15	0.20	0.73	0.44	0.00	0.58	2.26	0.05	1.32	0.53	0.00
923500019	TAJO-50	3.69	0.32	0.90	0.53	0.00	0.57	5.48	0.03	0.05	0.08	0.00
192350227	TAJO-51	3.46	0.76	1.41	0.89	0.00	0.46	2.04	0.05	1.50	1.48	0.00
142450002	TAJO-17	0.11	0.16	0.25	0.52	0.00	0.20	0.26	0.05	0.30	0.08	0.00
724100001	TAJO-27	5.01	0.29	0.71	0.79	0.00	0.69	1.87	0.00	1.55	1.40	0.00
724500001	TAJO-26	5.44	0.21	1.89	0.71	0.00	0.37	4.78	0.10	0.82	1.03	0.00
172460002	TAJO-29	6.60	0.49	1.16	0.69	0.00	0.72	3.70	1.94	1.17	1.07	0.00
724800001	TAJO-38	2.06	0.11	0.79	0.40	0.00	0.65	1.17	0.03	0.97	0.37	0.00
724800003	TAJO-28						0.81					
182410001	TAJO-46	1.90	0.05	0.34	0.23	0.00	0.73	1.00	0.03	0.60	0.16	0.00
824300001	TAJO-32	4.33	0.56	2.06	0.50	0.00	0.46	3.18	0.08	1.50	1.11	0.00
824300002	TAJO-31	2.79	0.04	0.39	0.24	0.00	0.60	1.26	0.03	0.72	0.58	0.00
182450004	TAJO-30	2.49	0.14	0.31	0.39	0.00	0.57	1.09	0.03	0.92	0.49	0.00
192410004	TAJO-A-74	8.62	0.73	0.85	0.66	0.00	0.69	2.74	0.10	2.62	2.10	0.00
325100001	TAJO-19	0.36	0.03	0.28	0.02	0.00	0.48	0.39	0.03	0.10	0.04	0.00
325400004	TAJO-18	0.16	0.36	0.76	2.50	0.00	0.33	0.87	0.10	0.95	0.58	0.00
142510001	TAJO-16	0.20	0.14	0.25	0.52	0.00	0.24	0.30	0.03	0.30	0.12	0.00
425400002	TAJO-13	1.28	0.28	1.89	0.06	0.00	0.26	3.57	0.00	0.27	0.04	0.00
425700001	TAJO-14	2.51	0.11	0.79	0.23	0.00	0.22	0.96	0.03	0.82	0.66	0.00
152510001	TAJO-A-74	1.82	0.36	2.99	0.10	0.00	0.13	4.74	0.00	0.35	0.04	0.00
152530003	TAJO-A-74	1.15	0.07	0.68	0.55	0.00	1.05	0.91	0.03	0.67	0.16	0.00
525400001	TAJO-A-74	2.43	0.15	1.35	0.13	0.00	0.60	1.74	0.08	1.10	0.21	0.00
152550005	TAJO-A-74	4.75	0.20	1.02	0.08	0.00	0.13	5.52	0.03	0.30	0.16	0.00
152560007	TAJO-A-74	4.23	0.56	2.99	0.29	0.00	0.90	2.31	0.03	2.15	0.66	0.00
525600009	TAJO-A-74	4.92	0.10	1.38	0.32	0.00	0.64	2.17	0.03	1.75	0.66	0.00
525700003	TAJO-A-74	4.38	0.08	0.93	0.16	0.00	0.50	2.31	0.05	0.97	0.86	0.00
172520002	TAJO-36	5.28	0.07	0.25	0.42	0.00	0.49	0.78	0.03	1.20	1.52	0.00
725700001	TAJO-37	6.80	0.41	1.02	1.90	0.00	0.46	3.18	0.08	1.80	1.85	0.00
325300001	TAJO-42	2.61	0.40	1.04	0.42	0.00	0.31	2.22	0.08	0.60	1.03	0.00
182530006	TAJO-41	4.65	0.15	0.39	0.73	0.00	0.53	1.26	0.05	1.57	1.07	0.00
182570002	TAJO-40	2.47	1.29	3.19	0.39	0.00	0.23	6.66	0.08	0.55	0.66	0.00
325700005	TAJO-39	2.18	4.16	9.28	0.60	0.00	0.27	11.96	0.26	2.00	2.02	0.00
326300003	TAJO-15	6.06	0.11	0.23	0.34	0.00	0.16	0.13	0.03	1.37	1.81	0.00
152630003	TAJO-12	3.38	0.36	1.10	0.00	0.00	0.26	2.57	0.05	0.40	1.03	0.00
326300005	TAJO-11	2.28	0.37	1.50	0.19	0.00	0.30	1.65	0.05	0.57	1.23	0.00

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
211930001	4.18	0.52	0.28	0.31	0.00	0.22	0.03	4.09	1.32	0.00	5.29	5.65
202020007	2.84	1.37	0.65	0.97	0.00	0.48	0.13	3.29	2.63	0.00	5.83	6.53
202040004	4.82	0.25	1.44	0.26	0.00	0.83	0.03	3.69	2.47	0.00	6.76	7.01
202050044	3.18	0.27	0.79	0.29	0.00	2.65	0.03	1.75	0.16	0.00	4.53	4.59
202070001	2.33	0.19	0.31	0.02	0.00	0.52	0.03	1.55	0.82	0.00	2.84	2.92
212020005	5.24	11.22	1.81	0.39	0.00	1.96	0.03	7.49	10.28	0.00	18.66	19.75
182170009	5.67	0.17	1.52	0.21	0.00	1.09	0.03	5.59	1.81	0.00	7.57	8.51
192140028	5.36	0.52	1.27	0.55	0.00	2.35	0.05	4.64	1.40	0.00	7.70	8.44
192140058	8.57	3.31	3.64	0.58	0.00	4.92	0.13	7.58	3.78	0.00	16.10	16.41
192140150	4.59	0.62	0.48	0.26	0.00	1.57	0.03	4.19	0.82	0.00	5.95	6.61
192150003	2.57	1.04	0.45	0.03	0.00	3.48	0.03	0.45	0.66	0.00	4.10	4.61
192170016	2.36	0.25	0.42	0.40	0.00	1.13	0.03	2.25	0.49	0.00	3.44	3.90
192180054	3.92	0.27	0.42	0.27	0.00	1.35	0.03	2.99	0.82	0.00	4.88	5.19
192180129	2.98	0.12	0.68	0.23	0.00	4.00	0.03	0.15	0.08	0.00	4.01	4.26
192180162	3.08	0.62	0.90	0.10	0.00	4.78	0.03	0.20	0.08	0.00	4.71	5.09
202110025	4.93	0.92	0.68	0.82	0.00	1.74	0.10	3.69	2.47	0.00	7.35	8.00
202130017	5.57	0.73	0.82	0.63	0.00	1.44	0.03	3.64	3.04	0.00	7.75	8.15
202160062	7.88	0.96	1.72	0.27	0.00	4.31	0.31	3.29	4.20	0.00	10.84	12.10
202170020	6.00	6.85	3.70	0.52	0.00	3.44	0.10	5.59	7.90	0.00	17.06	17.03
202180012	2.88	0.71	0.65	0.19	0.00	1.87	0.05	1.95	1.15	0.00	4.43	5.02
202230002	2.21	0.44	0.73	0.45	0.00	0.70	0.03	2.74	1.15	0.00	3.83	4.62
182240032	1.56	0.17	0.34	0.40	0.00	0.70	0.03	1.55	0.41	0.00	2.47	2.68
182250023	1.80	0.33	0.51	0.05	0.00	2.57	0.00	0.05	0.66	0.00	2.69	3.27
182250033	2.67	0.23	1.95	0.13	0.00	4.74	0.03	0.25	0.49	0.00	4.98	5.51
182250050	3.85	0.27	0.96	0.26	0.00	1.17	0.03	4.49	0.49	0.00	5.34	6.18
182280116	2.36	0.04	0.42	0.02	0.00	2.39	0.03	0.45	0.08	0.00	2.84	2.95
182280202	0.98	0.44	0.25	0.35	0.00	0.78	0.00	1.35	0.16	0.00	2.03	2.29
192210077	1.41	0.40	0.23	0.40	0.00	0.83	0.03	1.40	0.41	0.00	2.43	2.66
192210138	1.23	0.00	0.11	0.23	0.00	0.52	0.00	1.00	0.08	0.00	1.57	1.60
192230001	0.33	0.10	0.11	0.03	0.01	0.09	0.00	0.30	0.16	0.00	0.59	0.55
192260024	3.10	0.31	0.62	0.27	0.00	4.26	0.03	0.40	0.08	0.00	4.30	4.77
192270005	3.88	5.23	0.76	1.11	0.00	1.96	0.05	6.19	3.21	0.00	10.98	11.40
202220005	3.34	1.48	0.56	0.23	0.00	5.70	0.00	0.05	0.00	0.00	5.61	5.75
202230008	5.38	6.91	3.33	0.66	0.00	3.91	0.13	5.84	6.17	0.00	16.28	16.05
172340053	2.18	0.27	0.45	0.48	0.00	2.74	0.03	0.35	0.41	0.00	3.39	3.53
172380006	0.00	0.27	0.68	0.29	0.00	0.70	0.03	1.70	0.66	0.00	1.24	3.08
182320104	2.97	0.10	0.82	0.03	0.00	1.09	0.03	2.20	1.15	0.00	3.92	4.46
182320151	2.36	2.81	2.76	5.29	0.00	2.13	0.08	8.28	2.96	0.00	13.22	13.45
182330119	1.33	0.35	0.56	0.50	0.00	0.70	0.00	1.70	0.41	0.00	2.75	2.80
182340036	1.36	0.15	0.17	0.42	0.00	0.48	0.00	1.25	0.41	0.00	2.09	2.14
182340132	3.34	1.56	0.99	1.02	0.00	1.74	0.05	4.49	1.15	0.00	6.91	7.45

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
182350002	1.28	0.54	0.51	0.85	0.00	1.22	0.00	1.55	0.58	0.00	3.18	3.34
182360003	1.79	0.29	0.37	0.82	0.00	1.26	0.00	1.55	0.74	0.00	3.27	3.55
82380024	3.79	0.92	0.62	0.40	0.00	1.65	0.03	2.74	2.06	0.00	5.73	6.48
92310009	2.70	0.73	1.07	0.23	0.00	2.00	0.15	1.70	1.32	0.00	4.73	5.17
192310069	4.28	0.52	1.38	0.61	0.00	4.39	0.08	1.35	1.56	0.00	6.79	7.38
92310214	4.15	0.40	0.73	0.44	0.00	2.26	0.05	2.64	1.07	0.00	5.71	6.03
92350019	3.69	0.65	0.90	0.53	0.00	5.48	0.03	0.10	0.16	0.00	5.77	5.77
192350227	3.46	1.52	1.41	0.89	0.00	2.04	0.05	2.99	2.96	0.00	7.28	8.05
142450002	0.11	0.31	0.25	0.52	0.00	0.26	0.05	0.60	0.16	0.00	1.20	1.08
72410001	5.01	0.58	0.71	0.79	0.00	1.87	0.00	3.09	2.80	0.00	7.09	7.76
72450001	5.44	0.42	1.89	0.71	0.00	4.78	0.10	1.65	2.06	0.00	8.46	8.59
172460002	6.60	0.98	1.16	0.69	0.00	3.70	1.94	2.35	2.14	0.00	9.43	10.13
72480001	2.06	0.23	0.79	0.40	0.00	1.17	0.03	1.95	0.74	0.00	3.49	3.89
72480003												
182410001	1.90	0.10	0.34	0.23	0.00	1.00	0.03	1.20	0.33	0.00	2.57	2.55
82430001	4.33	1.12	2.06	0.50	0.00	3.18	0.08	2.99	2.22	0.00	8.01	8.47
82430002	2.79	0.08	0.39	0.24	0.00	1.26	0.03	1.45	1.15	0.00	3.51	3.89
182450004	2.49	0.27	0.31	0.39	0.00	1.09	0.03	1.85	0.99	0.00	3.46	3.95
192410004	8.62	1.46	0.85	0.66	0.00	2.74	0.10	5.24	4.20	0.00	11.58	12.28
32510001	0.36	0.06	0.28	0.02	0.00	0.39	0.03	0.20	0.08	0.00	0.72	0.70
32540004	0.16	0.73	0.76	2.50	0.00	0.87	0.10	1.90	1.15	0.00	4.15	4.02
142510001	0.20	0.27	0.25	0.52	0.00	0.30	0.03	0.60	0.25	0.00	1.24	1.18
42540002	1.28	0.56	1.89	0.06	0.00	3.57	0.00	0.55	0.08	0.00	3.79	4.20
42570001	2.51	0.23	0.79	0.23	0.00	0.96	0.03	1.65	1.32	0.00	3.75	3.95
152510001	1.82	0.73	2.99	0.10	0.00	4.74	0.00	0.70	0.08	0.00	5.63	5.52
152530003	1.15	0.15	0.68	0.55	0.00	0.91	0.03	1.35	0.33	0.00	2.52	2.62
52540001	2.43	0.29	1.35	0.13	0.00	1.74	0.08	2.20	0.41	0.00	4.20	4.42
52550005	4.75	0.40	1.02	0.08	0.00	5.52	0.03	0.60	0.33	0.00	6.24	6.48
152560007	4.23	1.12	2.99	0.29	0.00	2.31	0.03	4.29	1.32	0.00	8.63	7.94
52560009	4.92	0.21	1.38	0.32	0.00	2.17	0.03	3.49	1.32	0.00	6.83	7.01
52570003	4.38	0.17	0.93	0.16	0.00	2.31	0.05	1.95	1.73	0.00	5.63	6.03
172520002	5.28	0.15	0.25	0.42	0.00	0.78	0.03	2.40	3.04	0.00	6.10	6.25
72570001	6.80	0.81	1.02	1.90	0.00	3.18	0.08	3.59	3.70	0.00	10.53	10.55
32530001	2.61	0.79	1.04	0.42	0.00	2.22	0.08	1.20	2.06	0.00	4.86	5.55
182530006	4.65	0.29	0.39	0.73	0.00	1.26	0.05	3.14	2.14	0.00	6.07	6.60
182570002	2.47	2.58	3.19	0.39	0.00	6.66	0.08	1.10	1.32	0.00	8.63	9.15
32570005	2.18	8.33	9.28	0.60	0.00	11.96	0.26	3.99	4.03	0.00	20.39	20.24
52630003	6.06	0.23	0.23	0.34	0.00	0.13	0.03	2.74	3.62	0.00	6.86	6.52
152630003	3.38	0.73	1.10	0.00	0.00	2.57	0.05	0.80	2.06	0.00	5.20	5.47
2630005	2.28	0.75	1.50	0.19	0.00	1.65	0.05	1.15	2.47	0.00	4.72	5.32



Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
211930001	TAJO-A-74	79.03	9.84	5.33	5.79	0.00	3.85	0.45	72.39	23.29	0.02
202020007	TAJO-56	48.67	23.59	11.14	16.61	0.00	7.32	1.96	50.42	40.30	0.00
202040004	TAJO-57	71.23	3.69	21.27	3.81	0.00	11.78	0.36	52.66	35.19	0.00
202050044	TAJO-59	70.18	5.97	17.44	6.41	0.00	57.81	0.56	38.05	3.58	0.00
202070001	TAJO-58	81.91	6.60	10.92	0.57	0.00	17.89	0.88	53.03	28.20	0.00
212020005	TAJO-A-74	28.11	60.14	9.68	2.07	0.00	9.91	0.13	37.90	52.07	0.00
182170009	TAJO-34	74.91	2.20	20.12	2.77	0.00	12.78	0.30	65.66	21.26	0.00
192140028	TAJO-A-74	69.62	6.76	16.49	7.12	0.00	27.83	0.61	54.99	16.57	0.01
192140058	TAJO-A-74	53.23	20.56	22.60	3.61	0.00	29.95	0.78	46.21	23.06	0.00
192140150	TAJO-A-74	77.11	10.50	8.06	4.34	0.00	23.70	0.39	63.44	12.45	0.02
192150003	TAJO-1	62.79	25.41	11.01	0.79	0.00	75.44	0.55	9.74	14.27	0.00
192170016	TAJO-A-74	68.68	7.27	12.31	11.73	0.00	29.03	0.66	57.63	12.67	0.01
192180054	TAJO-A-74	80.18	5.54	8.66	5.61	0.00	25.97	0.49	57.67	15.85	0.02
192180129	TAJO-A-74	74.37	3.12	16.88	5.63	0.00	93.94	0.60	3.51	1.93	0.01
192180162	TAJO-A-74	65.48	13.28	19.19	2.06	0.00	93.94	0.50	3.92	1.62	0.02
202110025	TAJO-A-74	67.13	12.47	9.21	11.19	0.00	21.74	1.28	46.14	30.84	0.00
202130017	TAJO-A-74	71.92	9.41	10.56	8.12	0.00	17.61	0.31	44.70	37.36	0.01
202160062	TAJO-A-74	72.75	8.84	15.88	2.53	0.00	35.58	2.54	27.21	34.67	0.00
202170020	TAJO-A-74	35.16	40.15	21.66	3.03	0.00	20.18	0.60	32.83	46.39	0.00
202180012	TAJO-A-74	65.04	15.96	14.63	4.36	0.00	37.25	1.02	38.76	22.94	0.02
182230002	TAJO-3	57.70	11.40	19.13	11.78	0.00	15.07	0.55	59.43	24.94	0.00
182240032	TAJO-2	63.16	6.76	13.73	16.35	0.00	25.97	0.95	57.72	15.35	0.00
182250023	TAJO-7	66.97	12.37	18.86	1.80	0.00	78.38	0.00	1.52	20.10	0.00
182250033	TAJO-6	53.69	4.60	39.12	2.59	0.00	86.05	0.46	4.53	8.96	0.00
182250050	TAJO-5	72.13	5.07	17.96	4.83	0.00	18.99	0.41	72.62	7.98	0.00
182280116	TAJO-4	83.07	1.47	14.89	0.57	0.00	81.12	0.87	15.23	2.79	0.00
182280202	TAJO-33	48.46	21.55	12.51	17.48	0.00	34.12	0.00	58.71	7.17	0.00
192210077	TAJO-A-74	57.91	16.25	9.27	16.57	0.00	31.05	0.96	52.49	15.45	0.04
192210138	TAJO-A-74	78.40	0.00	7.20	14.40	0.00	32.58	0.00	62.29	5.13	0.00
192230001	TAJO-45	55.68	17.68	19.17	5.48	1.99	15.77	0.00	54.29	29.84	0.10
192260024	TAJO-A-74	71.96	7.26	14.42	6.37	0.00	89.35	0.54	8.37	1.72	0.02
192270005	TAJO-A-74	35.36	47.58	6.93	10.13	0.00	17.16	0.45	54.26	28.13	0.00
202220005	TAJO-A-74	59.58	26.34	10.05	4.02	0.00	99.13	0.00	0.87	0.00	0.00
202230008	TAJO-A-74	33.02	42.47	20.45	4.06	0.00	24.39	0.80	36.37	38.44	0.00
172340053	TAJO-8	64.38	8.00	13.33	14.29	0.00	77.71	0.73	9.90	11.66	0.00
172380006	TAJO-43	0.00	21.86	54.69	23.45	0.00	22.62	0.83	55.15	21.39	0.00
182320104	TAJO-9	75.66	2.66	20.87	0.82	0.00	24.38	0.57	49.22	25.82	0.00
182320151	TAJO-10	17.84	21.25	20.90	40.00	0.00	15.84	0.57	61.57	22.02	0.00
182330119	TAJO-48	48.35	12.89	20.55	18.21	0.00	24.82	0.00	60.51	14.67	0.00
182340036	TAJO-35	64.94	6.96	3.08	20.02	0.00	22.39	0.00	58.37	19.25	0.00
182340132	TAJO-52	48.40	22.60	14.29	14.71	0.00	23.40	0.69	60.41	15.49	0.00

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
182350002	TAJO-44	40.17	17.01	15.96	26.86	0.00	36.46	0.00	46.30	17.24	0.00
182360003	TAJO-47	54.68	8.92	11.22	25.17	0.00	35.55	0.00	43.59	20.86	0.00
182380024	TAJO-49	66.12	16.00	10.84	7.04	0.00	25.51	0.39	42.36	31.74	0.00
192310009	TAJO-A-74	57.16	15.40	22.66	4.77	0.00	38.71	2.97	32.83	25.47	0.02
192310069	TAJO-A-74	63.01	7.61	20.36	9.03	0.00	59.53	1.04	18.26	21.18	0.00
192310214	TAJO-A-74	72.60	6.93	12.84	7.62	0.00	37.53	0.85	43.88	17.74	0.00
192350019	TAJO-50	63.93	11.19	15.65	9.23	0.00	94.98	0.44	1.73	2.85	0.00
192350227	TAJO-51	47.53	20.89	19.39	12.19	0.00	25.39	0.64	37.19	36.79	0.00
142450002	TAJO-17	9.58	26.09	21.21	43.11	0.00	24.27	4.76	55.68	15.30	0.00
172410001	TAJO-27	70.70	8.22	9.94	11.14	0.00	24.10	0.00	39.86	36.04	0.00
172450001	TAJO-26	64.34	4.92	22.35	8.39	0.00	55.70	1.19	19.17	23.94	0.00
172460002	TAJO-29	70.01	10.37	12.26	7.35	0.00	36.51	19.20	23.16	21.13	0.00
172480001	TAJO-38	59.22	6.57	22.65	11.56	0.00	30.22	0.66	50.07	19.05	0.00
172480003	TAJO-28										
182410001	TAJO-46	73.99	4.05	13.17	8.79	0.00	39.19	1.00	46.92	12.89	0.00
182430001	TAJO-32	54.01	14.04	25.71	6.24	0.00	37.50	0.91	35.36	26.23	0.00
182430002	TAJO-31	79.46	2.38	11.26	6.90	0.00	32.46	0.66	37.24	29.64	0.00
182450004	TAJO-30	72.02	7.82	8.97	11.19	0.00	27.55	0.65	46.78	25.02	0.00
192410004	TAJO-A-74	74.41	12.58	7.30	5.71	0.00	22.32	0.83	42.67	34.17	0.00
1932510001	TAJO-19	49.99	8.66	39.11	2.24	0.00	56.01	3.66	28.56	11.77	0.00
1932540004	TAJO-18	3.95	17.54	18.34	60.18	0.00	21.64	2.54	47.17	28.65	0.00
142510001	TAJO-16	15.89	21.88	20.52	41.71	0.00	25.90	2.18	50.93	20.99	0.00
142540002	TAJO-13	33.68	14.81	49.80	1.70	0.00	84.96	0.00	13.08	1.96	0.00
142570001	TAJO-14	66.83	6.10	21.05	6.02	0.00	24.25	0.65	41.74	33.36	0.00
152510001	TAJO-A-74	32.28	12.93	53.07	1.72	0.00	85.86	0.00	12.65	1.49	0.00
152530003	TAJO-A-74	45.55	5.79	26.88	21.77	0.00	34.91	0.98	51.49	12.58	0.04
152540001	TAJO-A-74	57.75	6.94	32.24	3.07	0.00	39.33	1.73	49.63	9.30	0.01
152550005	TAJO-A-74	76.11	6.34	16.26	1.29	0.00	85.28	0.39	9.24	5.08	0.00
152560007	TAJO-A-74	48.98	13.02	34.64	3.36	0.00	29.04	0.32	54.06	16.58	0.00
152560009	TAJO-A-74	71.99	3.05	20.24	4.72	0.00	31.03	0.36	49.83	18.78	0.00
152570003	TAJO-A-74	77.66	2.96	16.52	2.86	0.00	38.22	0.85	32.27	28.64	0.02
172520002	TAJO-36	86.57	2.39	4.16	6.88	0.00	12.53	0.41	38.34	48.72	0.00
172570001	TAJO-37	64.58	7.71	9.64	18.07	0.00	30.11	0.73	34.06	35.10	0.00
182530001	TAJO-42	53.62	16.28	21.48	8.63	0.00	39.97	1.38	21.58	37.06	0.00
182530006	TAJO-41	76.72	4.80	6.51	11.96	0.00	19.13	0.78	47.67	32.43	0.00
182570002	TAJO-40	28.67	29.91	36.93	4.48	0.00	72.77	0.84	12.00	14.39	0.00
182570005	TAJO-39	10.69	40.85	45.53	2.93	0.00	59.10	1.26	19.72	19.92	0.00
182630003	TAJO-15	88.43	3.34	3.29	4.94	0.00	2.00	0.39	42.09	55.52	0.00
152630003	TAJO-12	64.86	14.00	21.14	0.00	0.00	46.89	0.93	14.59	37.58	0.00
152630005	TAJO-11	48.30	15.89	31.70	4.10	0.00	31.07	0.96	21.57	46.39	0.00

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
82350002	TAJO-44	0.826	0.602	0.417	0.417	0.350	0.857	0.379	0.372	0.397
182360003	TAJO-47	1.155	0.781	0.291	0.291	0.188	0.908	0.234	0.479	0.205
82380024	TAJO-49	1.379	0.788	0.375	0.370	0.334	0.979	0.347	0.749	0.164
92310009	TAJO-A-74	1.594	0.897	0.536	0.498	0.430	1.139	0.468	0.776	0.396
192310069	TAJO-A-74	3.175	1.470	0.315	0.309	0.383	1.647	0.326	1.160	0.323
192310214	TAJO-A-74	1.568	1.116	0.324	0.317	0.150	1.223	0.228	0.404	0.177
92350019	TAJO-50	36.947	13.949	0.165	0.164	6.467	16.391	0.276	1.649	0.245
192350227	TAJO-51	1.155	0.581	0.690	0.673	0.508	0.836	0.576	0.989	0.408
142450002	TAJO-17	0.192	0.150	0.973	0.813	0.522	0.559	0.622	0.275	2.213
72410001	TAJO-27	1.621	0.851	0.377	0.377	0.188	0.950	0.259	0.904	0.141
72450001	TAJO-26	3.304	1.469	0.395	0.387	0.253	1.582	0.353	1.249	0.347
172460002	TAJO-29	2.816	1.473	0.313	0.205	0.417	1.691	0.267	0.912	0.175
172480001	TAJO-38	1.061	0.769	0.673	0.658	0.118	0.854	0.324	0.380	0.383
72480003	TAJO-28									
182410001	TAJO-46	1.587	1.245	0.338	0.330	0.087	1.313	0.199	0.275	0.178
182430001	TAJO-32	1.445	0.830	0.649	0.633	0.376	1.045	0.510	0.742	0.476
82430002	TAJO-31	1.925	1.072	0.313	0.307	0.058	1.104	0.175	0.796	0.142
82450004	TAJO-30	1.349	0.879	0.285	0.279	0.147	0.975	0.196	0.535	0.125
192410004	TAJO-A-74	1.645	0.914	0.309	0.298	0.278	1.068	0.285	0.801	0.098
82510001	TAJO-19	1.806	1.279	0.721	0.676	0.313	1.501	0.559	0.412	0.782
82540004	TAJO-18	0.086	0.054	0.876	0.783	0.384	0.293	0.520	0.607	4.648
142510001	TAJO-16	0.328	0.233	0.834	0.769	0.452	0.553	0.565	0.412	1.291
142540002	TAJO-13	2.329	2.025	0.530	0.530	1.024	2.916	0.596	0.150	1.479
142570001	TAJO-14	1.523	0.846	0.825	0.804	0.139	0.924	0.388	0.799	0.315
152510001	TAJO-A-74	2.604	2.330	0.631	0.631	1.043	3.263	0.684	0.118	1.644
152530003	TAJO-A-74	0.851	0.684	0.741	0.721	0.108	0.771	0.360	0.244	0.590
152540001	TAJO-A-74	1.105	0.930	0.778	0.745	0.133	1.042	0.410	0.187	0.558
152550005	TAJO-A-74	7.937	5.122	0.184	0.183	0.661	5.548	0.230	0.550	0.214
152560007	TAJO-A-74	0.985	0.754	1.297	1.283	0.262	0.954	0.621	0.307	0.707
152560009	TAJO-A-74	1.408	1.022	0.636	0.628	0.060	1.066	0.279	0.377	0.281
152570003	TAJO-A-74	2.248	1.191	0.404	0.395	0.086	1.236	0.255	0.888	0.213
172520002	TAJO-36	2.203	0.970	0.324	0.314	0.061	0.997	0.125	1.271	0.048
172570001	TAJO-37	1.893	0.932	0.320	0.312	0.226	1.044	0.267	1.030	0.149
152530001	TAJO-42	2.176	0.801	0.470	0.455	0.661	1.044	0.525	1.717	0.401
152530006	TAJO-41	1.480	0.881	0.313	0.301	0.093	0.936	0.154	0.680	0.085
182570002	TAJO-40	2.254	1.025	0.479	0.474	2.352	2.094	0.737	1.199	1.288
152570005	TAJO-39	0.546	0.272	0.776	0.760	2.086	1.310	1.086	1.010	4.258
152630003	TAJO-15	2.209	0.953	1.729	1.446	0.083	0.989	0.157	1.319	0.037
152630003	TAJO-12	4.228	1.182	0.429	0.420	0.913	1.438	0.535	2.576	0.326
152630005	TAJO-11	1.985	0.630	0.905	0.877	0.653	0.837	0.787	2.150	0.656

Pueden considerarse de calidad aceptable en su mayor parte, salvo ocasionales puntos con altos contenidos en nitratos (alrededor de un 12%) y conductividades (alrededor de un 29%).

## 2.2. SISTEMA ACUIFERO N° 16 TERCIARIO DETRITICO DEL ALAGON

El sistema acuífero n° 16 es el más occidental de todos los incluidos en la cuenca del Tajo.

Está constituido por una serie de niveles acuíferos terciarios, situados en el macizo hespérico cacereño.

Está formado por un tramo detrítico con una matriz arcillo-arenosa, que incluye niveles de arenas.

A nivel regional, cada afloramiento terciario puede considerarse como un acuífero heterogéneo y anisótropo que se recarga a partir de la infiltración de la lluvia y excedentes de regadío, y se descarga por los ríos. Puede existir una recarga subterránea adicional importante, procedente de fracturas del granito.

Se distinguen cuatro subunidades, tres situadas en sendas fosas tectónicas situadas al Norte del Tajo, y una cuarta, al sur, que constituye un acuífero colgado. En las tres primeras, el nivel de base de los ríos que las atraviesan condiciona la forma de la superficie piezométrica.

### - SUBUNIDAD GALISTEO

Se sitúa a ambos márgenes del río Alagón que le sirve de drenaje, junto con la Rivera de Fresnedosa. Sus características más destacadas son las siguientes:

Superficie de la subunidad .....	600 km <sup>2</sup>
Superficie aflorante permeable o semipermeable..	600 km <sup>2</sup>
Precipitación media .....	650 mm/a
Escorrentía total (incluido Paleozoico) .....	625 hm <sup>3</sup> /a
Escorrentía subterránea media .....	60 hm <sup>3</sup> /a
Explotación actual de las aguas subterráneas ...	-
Reservas subterráneas estimadas .....	Escasa

El área está regada con aguas superficiales reguladas procedentes de los embalses de Gabriel y Galán y Valdeobispo. Sin embargo, podrían ampliarse nuevas áreas, fundamentalmente al sur, con aguas de origen subterráneo.

#### - SUBUNIDAD MORALEJA

Es la más occidental de todas. Está drenada por la Rivera de Gata y rio Arrago. Sus características son las siguientes:

Superficie total .....	200 km <sup>2</sup>
Superficie de niveles permeables o semipermeables aflorantes .....	200 km <sup>2</sup>
Precipitación media .....	950 mm/a
Escorrentía total media (incluido Paleozoico) ..	118 hm <sup>3</sup> /a
Escorrentía subterránea media .....	25 hm <sup>3</sup>
Reservas subterráneas estimadas .....	-
Explotación actual de las aguas subterráneas ...	Escasa o nula

El afloramiento terciario está regado en gran parte a partir de las aguas superficiales reguladas en el embalse de Borbollón. Podría aumentarse el total de superficie regada a partir del aprovechamiento de las aguas subterráneas.

- SUBUNIDAD ZARZA DE GRANADILLA

Es la que se sitúa más al Norte, junto al embalse de Gabriel y Galán. Presenta las siguientes características:

Superficie total .....	46 km <sup>2</sup>
Superficie de niveles aflorantes permeables o semipermeables .....	46 km <sup>2</sup>
Precipitación media .....	700 mm/a
Escorrentía total media (incluido Paleozoico).	140 hm <sup>3</sup> /a
Escorrentía subterránea media .....	5 hm <sup>3</sup> /a
Reservas subterráneas estimadas .....	100 hm <sup>3</sup>
Grado de explotación actual de las aguas subterráneas .....	Escaso

Actualmente no existen regadíos en esta subunidad que se encuentra a cotas del orden de 400 m s.n.m. Se podrían proseguir los estudios con el fin de determinar aquellos que pudieran realizarse a partir de las aguas subterráneas y que en principio se estiman en unas 500 ha.

- SUBUNIDAD TALAVAN

Se encuentra al Sur del Tajo. Está formada por formaciones terciarias y pliocenas, apoyadas sobre pizarras, posiblemente del Precámbrico.

Hidrogeológicamente funciona como un acuífero colgado, que se recarga a partir de la infiltración de la lluvia.

Debido a su escasa potencia y permeabilidad, presenta escaso interés hidrogeológico.

En dichas subunidades se han analizado un total de 6 muestras, en las que se distinguen las siguientes características:

Los valores de conductividad oscilan entre 158  $\mu\text{mhos/cm}$ , pudiendo considerarse valores aceptables en todas menos en el punto 112530001.

El resto de las concentraciones es normal salvo en una muestra en que los nitratos tienen valores de 60 (10247-0003).

La mineralización es ligera a muy débil, así como la dureza de media a blanda.

Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
102470003	TAJO-23	7.3	285	41	27	19	60	0	12.7	14	3	17	14	0.00	0.13	1.1
112450002	TAJO-22	8.2	645	361	13	9	1	0	16.7	5	0	58	53	0.00	0.07	0.7
112470003	TAJO-21	6.7	158	13	10	11	45	0	21.0	7	1	11	6	0.00	0.10	0.8
112480005	TAJO-20	7.1	334	69	41	17	46	0	25.2	24	4	27	9	0.00	2.10	1.8
112530001	TAJO-24	8.2	946	501	20	44	0	0	22.4	64	1	80	54	0.00	0.06	1.0
112560001	TAJO-26	7.8	184	74	8	11	1	0	5.4	10	2	16	5	0.00	0.15	1.6



Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
102470003	TAJO-23	0.67	0.28	0.54	0.97	0.00	0.21	0.61	0.08	0.42	0.58	0.00
112450002	TAJO-22	5.92	0.14	0.25	0.02	0.00	0.28	0.22	0.00	1.45	2.18	0.00
112470003	TAJO-21	0.21	0.10	0.31	0.73	0.00	0.35	0.30	0.03	0.27	0.25	0.00
112480005	TAJO-20	1.13	0.43	0.48	0.74	0.00	0.42	1.04	0.10	0.67	0.37	0.00
112530001	TAJO-24	8.21	0.21	1.24	0.00	0.00	0.37	2.78	0.03	2.00	2.22	0.00
112560001	TAJO-26	1.21	0.08	0.31	0.02	0.00	0.09	0.43	0.05	0.40	0.21	0.00

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
102470003	0.67	0.56	0.54	0.97	0.00	0.61	0.08	0.85	1.15	0.00	2.74	2.69
112450002	5.92	0.27	0.25	0.02	0.00	0.22	0.00	2.89	4.36	0.00	6.46	7.47
112470003	0.21	0.21	0.31	0.73	0.00	0.30	0.03	0.55	0.49	0.00	1.46	1.37
112480005	1.13	0.85	0.48	0.74	0.00	1.04	0.10	1.35	0.74	0.00	3.21	3.23
112530001	8.21	0.42	1.24	0.00	0.00	2.78	0.03	3.99	4.44	0.00	9.87	11.24
112560001	1.21	0.17	0.31	0.02	0.00	0.43	0.05	0.80	0.41	0.00	1.71	1.70

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
102470003	TAJO-23	24.54	20.53	19.58	35.34	0.00	22.67	2.86	31.58	42.88	0.00
112450002	TAJO-22	91.63	4.19	3.93	0.25	0.00	2.91	0.00	38.73	58.36	0.00
112470003	TAJO-21	14.62	14.29	21.29	49.80	0.00	22.18	1.86	39.99	35.96	0.00
112480005	TAJO-20	35.27	26.63	14.96	23.14	0.00	32.28	3.16	41.66	22.90	0.00
112530001	TAJO-24	83.20	4.22	12.58	0.00	0.00	24.76	0.23	35.50	39.51	0.00
112560001	TAJO-26	71.10	9.77	18.19	0.95	0.00	25.65	3.02	47.08	24.26	0.00

## RELACIONES IONICAS

## Sistema Acuífero 16

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
102470003	TAJO-23	0.792	0.336	0.880	0.782	0.663	0.617	0.716	1.358	0.798
112450002	TAJO-22	2.044	0.816	1.167	1.167	0.094	0.853	0.169	1.507	0.043
112470003	TAJO-21	0.388	0.204	1.019	0.940	0.379	0.404	0.590	0.899	1.456
112480005	TAJO-20	0.839	0.542	0.459	0.418	0.634	0.951	0.535	0.550	0.424
112530001	TAJO-24	2.057	0.973	0.446	0.442	0.104	1.023	0.244	1.113	0.151
112560001	TAJO-26	1.519	1.002	0.713	0.638	0.209	1.140	0.371	0.515	0.256

Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
02470003	TAJO-23	0.608	0.316	NO EXISTE	BUENA
112450002	TAJO-22	0.114	0.387	NO EXISTE	BUENA
12470003	TAJO-21	0.421	0.400	NO EXISTE	BUENA
12480005	TAJO-20	1.021	0.417	NO EXISTE	BUENA
112530001	TAJO-24	1.355	0.355	NO EXISTE	TOLERABLE
112560001	TAJO-26	0.559	0.471	0.00	BUENA

### 3.- SISTEMAS ACUIFEROS EN FORMACIONES CALIZAS

---

### 3.- SISTEMAS ACUIFEROS EN FORMACIONES CALIZAS

#### 3.1. CALIZAS DEL PARAMO DE LA ALCARRIA (S.A. nº 15)

Se localiza íntegramente en la cuenca hidrográfica del Tajo, entre los ríos Henares, Jarama y Tajo.

En Castilla-La Mancha ocupa una extensión de 1.600 km<sup>2</sup> (72% del total) situados en la provincia de Guadalajara, quedando el extremo suroccidental, 600 km<sup>2</sup> (28%) en Madrid. (Mapa incluido con el del subsistema Guadalajara-sistema 14).

El muro del sistema se sitúa en las formaciones arcillosas, margosas y yesíferas del Mioceno medio. Encima se encuentran las calizas pontienses, que forman los páramos, y los cuaternarios aluviales de los ríos. Estos últimos han excavado profundos valles que seccionan los páramos en varias unidades desconectadas entre sí. El funcionamiento hidrogeológico de cada unidad es similar, ya que forman acuíferos libres colgados que se recargan a partir de la infiltración del agua de lluvia y se descargan por los manantiales que los bordean. Los cuaternarios, a su vez, constituyen acuíferos libres en conexión con los ríos. Se alimentan igualmente de la infiltración de la lluvia y además a partir de los manantiales de las calizas. El drenaje se produce difusamente a los ríos correspondientes.

SISTEMA ACUIFERO Nº 15 "CALIZAS DEL PARAMO DE LA ALCARRIA"	
Superficie total	2.200 km <sup>2</sup>
Superficie en Castilla-La Mancha	1.600 km <sup>2</sup>
Precipitación media	525 mm/a
Entradas medias al sistema (infiltración de lluvias)	95 hm <sup>3</sup> /a
Salidas del acuífero	95 hm <sup>3</sup> /a
Reservas estimadas	120 hm <sup>3</sup>

En el Sistema Acuífero se han analizado un total de 20 muestras, destacándose los siguientes aspectos:

La conductividad oscila entre 313  $\mu\text{mhos/cm}$  y 1476  $\mu\text{mhos/cm}$  superandose los 900  $\mu\text{mhos/cm}$  en las muestras 192430003, 202420010, y 20243009 con valores de 3020, 1334 y 1476  $\mu\text{mhos/cm}$  respectivamente. Estos puntos coinciden con valores altos de sulfatos.

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA ( $\mu\text{mhos/cm}$ )	Nº MUESTRAS	%
0 - 300	0	0
300 - 600	11	55
600 - 900	6	30
900 - 1200	0	0
> 1200	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

SULFATOS (p.p.m.)	Nº MUESTRAS	%
0 - 50	8	40
50 - 100	6	30
100 - 200	3	15
200 - 400	0	0
> 400	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Un 30% de las muestras analizadas superan las 50 p.p.m. en nitratos.



Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
211980003	TAJO-A-74	7.6	560	206	81	7	25	0	5.8	4	3	84	19	0.00	0.04	0.9
211980005	TAJO-A-74	7.8	364	122	29	22	53	0	0.0	6	1	72	2	0.00	0.06	1.0
221960002	TAJO-A-74	7.6	313	154	4	14	25	0	1.4	1	0	66	3	0.00	0.05	0.8
212070001	TAJO-A-74	7.6	361	173	10	15	27	0	2.4	2	0	72	4	0.01	0.04	0.8
212150003	TAJO-A-74	7.7	715	226	128	20	59	0	10.3	13	19	105	19	0.00	0.03	0.5
212180015	TAJO-A-74	7.6	386	188	11	14	25	0	4.8	3	0	79	3	0.03	0.04	0.7
222110002	TAJO-A-74	7.7	372	165	35	15	18	0	0.9	2	0	79	3	0.01	0.06	1.0
222120006	TAJO-A-74	7.9	376	198	30	14	1	0	14.6	2	1	57	15	0.01	0.06	0.9
202280001	TAJO-A-74	7.7	605	262	50	9	36	0	12.2	7	2	97	16	0.00	0.06	1.0
212210004	TAJO-A-74	7.5	681	251	87	26	33	0	13.1	11	1	103	23	0.00	0.02	0.8
212240009	TAJO-A-74	7.6	553	196	107	18	22	0	4.5	3	1	109	12	0.02	0.03	0.5
202240005	TAJO-A-74	7.7	520	188	77	11	2	0	0.0	1	0	86	19	0.02	0.14	0.6
202330002	TAJO-A-74	7.7	501	182	55	21	33	0	14.3	9	1	82	12	0.01	0.06	0.6
202330004	TAJO-A-74	7.7	527	244	40	16	30	0	14.2	8	0	91	12	0.00	0.06	0.7
202340007	TAJO-A-74	7.6	677	292	50	20	38	0	19.0	12	6	96	23	0.00	0.07	0.8
202360002	TAJO-A-74	7.9	613	261	35	12	55	0	12.1	19	1	94	12	0.00	0.05	1.0
192430003	TAJO-A-74	7.7	3020	192	1940	31	35	0	28.9	125	4	580	144	0.02	0.03	0.8
202420010	TAJO-A-74	7.7	1334	200	413	58	116	0	13.2	48	1	191	53	0.00	0.01	0.9
202430009	TAJO-A-74	8.2	1476	223	465	76	100	0	22.5	62	37	222	39	0.01	0.16	0.6
202430006	TAJO-A-74	7.6	835	259	144	42	54	0	20.1	43	1	96	31	0.01	0.01	0.9

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
211980003	TAJO-A-74	3.38	0.84	0.20	0.40	0.00	0.10	0.17	0.08	2.10	0.78	0.00
211980005	TAJO-A-74	2.00	0.30	0.62	0.85	0.00	0.00	0.26	0.03	1.80	0.08	0.00
221960002	TAJO-A-74	2.52	0.04	0.39	0.40	0.00	0.02	0.04	0.00	1.65	0.12	0.00
212070001	TAJO-A-74	2.84	0.10	0.42	0.44	0.00	0.04	0.09	0.00	1.80	0.16	0.00
212150003	TAJO-A-74	3.70	1.33	0.56	0.95	0.00	0.17	0.57	0.49	2.62	0.78	0.00
212180015	TAJO-A-74	3.08	0.11	0.39	0.40	0.00	0.08	0.13	0.00	1.97	0.12	0.00
222110002	TAJO-A-74	2.70	0.36	0.42	0.29	0.00	0.01	0.09	0.00	1.97	0.12	0.00
222120006	TAJO-A-74	3.24	0.31	0.39	0.02	0.00	0.24	0.09	0.03	1.42	0.62	0.00
202280001	TAJO-A-74	4.29	0.52	0.25	0.58	0.00	0.20	0.30	0.05	2.42	0.66	0.00
212210004	TAJO-A-74	4.11	0.91	0.73	0.53	0.00	0.22	0.48	0.03	2.57	0.95	0.00
212240009	TAJO-A-74	3.21	1.11	0.51	0.35	0.00	0.07	0.13	0.03	2.72	0.49	0.00
202240005	TAJO-A-74	3.08	0.80	0.31	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	2.15	0.78	0.00
202330002	TAJO-A-74	2.98	0.57	0.59	0.53	0.00	0.24	0.39	0.03	2.05	0.49	0.00
202330004	TAJO-A-74	4.00	0.42	0.45	0.48	0.00	0.24	0.35	0.00	2.27	0.49	0.00
202340007	TAJO-A-74	4.79	0.52	0.56	0.61	0.00	0.32	0.52	0.15	2.40	0.95	0.00
202360002	TAJO-A-74	4.28	0.36	0.34	0.89	0.00	0.20	0.83	0.03	2.35	0.49	0.00
192430003	TAJO-A-74	3.15	20.20	0.87	0.56	0.00	0.48	5.44	0.10	14.47	5.92	0.00
202420010	TAJO-A-74	3.28	4.30	1.64	1.87	0.00	0.22	2.09	0.03	4.77	2.18	0.00
202430009	TAJO-A-74	3.65	4.84	2.14	1.61	0.00	0.37	2.70	0.95	5.54	1.60	0.00
202430006	TAJO-A-74	4.24	1.50	1.18	0.87	0.00	0.33	1.87	0.03	2.40	1.28	0.00

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
211980003	3.38	1.69	0.20	0.40	0.00	0.17	0.08	4.19	1.56	0.00	5.66	6.01
211980005	2.00	0.60	0.62	0.85	0.00	0.26	0.03	3.59	0.16	0.00	4.08	4.04
221960002	2.52	0.08	0.39	0.40	0.00	0.04	0.00	3.29	0.25	0.00	3.41	3.58
212070001	2.84	0.21	0.42	0.44	0.00	0.09	0.00	3.59	0.33	0.00	3.90	4.01
212150003	3.70	2.67	0.56	0.95	0.00	0.57	0.49	5.24	1.56	0.00	7.88	7.85
212180015	3.08	0.23	0.39	0.40	0.00	0.13	0.00	3.94	0.25	0.00	4.11	4.32
222110002	2.70	0.73	0.42	0.29	0.00	0.09	0.00	3.94	0.25	0.00	4.15	4.28
222120006	3.24	0.62	0.39	0.02	0.00	0.09	0.03	2.84	1.23	0.00	4.28	4.19
202280001	4.29	1.04	0.25	0.58	0.00	0.30	0.05	4.84	1.32	0.00	6.17	6.51
212210004	4.11	1.81	0.73	0.53	0.00	0.48	0.03	5.14	1.89	0.00	7.19	7.54
212240009	3.21	2.23	0.51	0.35	0.00	0.13	0.03	5.44	0.99	0.00	6.30	6.58
202240005	3.08	1.60	0.31	0.03	0.00	0.04	0.00	4.29	1.56	0.00	5.03	5.90
202330002	2.98	1.15	0.59	0.53	0.00	0.39	0.03	4.09	0.99	0.00	5.25	5.50
202330004	4.00	0.83	0.45	0.48	0.00	0.35	0.00	4.54	0.99	0.00	5.77	5.88
202340007	4.79	1.04	0.56	0.61	0.00	0.52	0.15	4.79	1.89	0.00	7.00	7.36
202360002	4.28	0.73	0.34	0.89	0.00	0.83	0.03	4.69	0.99	0.00	6.23	6.53
192430003	3.15	40.39	0.87	0.56	0.00	5.44	0.10	28.94	11.85	0.00	44.98	46.33
202420010	3.28	8.60	1.64	1.87	0.00	2.09	0.03	9.53	4.36	0.00	15.38	16.00
202430009	3.65	9.68	2.14	1.61	0.00	2.70	0.95	11.08	3.21	0.00	17.09	17.93
202430006	4.24	3.00	1.18	0.87	0.00	1.87	0.03	4.79	2.55	0.00	9.30	9.24

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
211980003	TAJO-A-74	59.61	29.78	3.49	7.12	0.00	2.90	1.28	69.80	26.03	0.00
211980005	TAJO-A-74	49.02	14.80	15.22	20.96	0.00	6.45	0.63	88.84	4.07	0.00
221960002	TAJO-A-74	74.12	2.45	11.60	11.84	0.00	1.21	0.00	91.90	6.89	0.00
212070001	TAJO-A-74	72.66	5.34	10.84	11.16	0.00	2.17	0.00	89.61	8.21	0.01
212150003	TAJO-A-74	46.98	33.80	7.16	12.07	0.00	7.20	6.19	66.71	19.90	0.00
212180015	TAJO-A-74	75.00	5.57	9.61	9.81	0.00	3.02	0.00	91.23	5.71	0.04
222110002	TAJO-A-74	65.22	17.58	10.21	7.00	0.00	2.03	0.00	92.18	5.77	0.01
222120006	TAJO-A-74	75.81	14.59	9.23	0.38	0.00	2.08	0.61	67.86	29.44	0.01
202280001	TAJO-A-74	69.60	16.87	4.12	9.41	0.00	4.68	0.79	74.33	20.21	0.00
212210004	TAJO-A-74	57.21	25.19	10.20	7.40	0.00	6.35	0.34	68.20	25.11	0.00
212240009	TAJO-A-74	50.97	35.35	8.06	5.63	0.00	1.98	0.39	82.62	15.00	0.02
202240005	TAJO-A-74	61.29	31.89	6.17	0.64	0.00	0.74	0.00	72.75	26.50	0.02
202330002	TAJO-A-74	56.79	21.80	11.28	10.13	0.00	7.12	0.47	74.44	17.96	0.01
202330004	TAJO-A-74	69.34	14.44	7.83	8.39	0.00	5.92	0.00	77.28	16.80	0.00
202340007	TAJO-A-74	68.33	14.86	8.06	8.75	0.00	7.09	2.09	65.10	25.72	0.00
202360002	TAJO-A-74	68.64	11.69	5.43	14.23	0.00	12.66	0.39	71.83	15.12	0.00
192430003	TAJO-A-74	7.00	89.80	1.94	1.25	0.00	11.74	0.22	62.47	25.57	0.00
202420010	TAJO-A-74	21.31	55.90	10.64	12.16	0.00	13.05	0.16	59.55	27.24	0.00
202430009	TAJO-A-74	21.38	56.64	12.54	9.43	0.00	15.04	5.28	61.78	17.89	0.00
202430006	TAJO-A-74	45.65	32.24	12.74	9.37	0.00	20.25	0.28	51.86	27.61	0.01

## RELACIONES IONICAS

## Sistema Acuífero 15

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
211980003	TAJO-A-74	0.805	0.587	1.135	0.788	0.402	0.880	0.424	0.373	0.058
211980005	TAJO-A-74	0.556	0.532	2.378	2.166	0.168	0.693	0.316	0.046	0.310
221960002	TAJO-A-74	0.766	0.713	9.079	9.079	0.025	0.736	0.143	0.075	0.156
212070001	TAJO-A-74	0.789	0.723	4.864	4.864	0.058	0.776	0.172	0.092	0.149
212150003	TAJO-A-74	0.707	0.544	0.998	0.537	0.509	0.936	0.513	0.298	0.152
212180015	TAJO-A-74	0.782	0.736	3.026	3.026	0.058	0.790	0.153	0.063	0.128
222110002	TAJO-A-74	0.686	0.646	4.864	4.864	0.185	0.819	0.286	0.063	0.156
222120006	TAJO-A-74	1.141	0.796	4.540	3.508	0.220	0.949	0.345	0.434	0.122
202280001	TAJO-A-74	0.887	0.697	0.834	0.714	0.215	0.866	0.249	0.272	0.059
212210004	TAJO-A-74	0.800	0.585	1.533	1.455	0.352	0.843	0.451	0.368	0.178
212240009	TAJO-A-74	0.591	0.500	3.891	3.253	0.410	0.846	0.489	0.182	0.158
202240005	TAJO-A-74	0.718	0.526	7.134	7.134	0.374	0.800	0.441	0.364	0.101
202330002	TAJO-A-74	0.729	0.587	1.513	1.420	0.280	0.813	0.385	0.241	0.199
202330004	TAJO-A-74	0.881	0.723	1.297	1.297	0.183	0.874	0.263	0.217	0.113
202340007	TAJO-A-74	0.999	0.716	1.081	0.835	0.217	0.872	0.294	0.395	0.118
202360002	TAJO-A-74	0.912	0.753	0.410	0.397	0.155	0.882	0.193	0.210	0.079
192430003	TAJO-A-74	0.109	0.077	0.161	0.158	1.396	1.067	1.197	0.409	0.278
202420010	TAJO-A-74	0.344	0.236	0.784	0.774	0.902	0.855	0.879	0.457	0.499
202430009	TAJO-A-74	0.330	0.256	0.795	0.588	0.874	0.933	0.803	0.290	0.587
202430006	TAJO-A-74	0.886	0.578	0.633	0.625	0.626	0.987	0.626	0.532	0.279

Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
211980003	TAJO-A-74	0.102	0.698	NO EXISTE	BUENA
211980005	TAJO-A-74	0.190	0.888	NO EXISTE	BUENA
221960002	TAJO-A-74	0.032	0.919	NO EXISTE	BUENA
212070001	TAJO-A-74	0.062	0.896	NO EXISTE	BUENA
212150003	TAJO-A-74	0.306	0.667	NO EXISTE	BUENA
212180015	TAJO-A-74	0.090	0.912	NO EXISTE	BUENA
222110002	TAJO-A-74	0.060	0.922	NO EXISTE	BUENA
222120006	TAJO-A-74	0.060	0.679	NO EXISTE	BUENA
202280001	TAJO-A-74	0.173	0.743	NO EXISTE	BUENA
212210004	TAJO-A-74	0.255	0.682	NO EXISTE	BUENA
212240009	TAJO-A-74	0.072	0.826	NO EXISTE	BUENA
202240005	TAJO-A-74	0.025	0.727	NO EXISTE	BUENA
202330002	TAJO-A-74	0.245	0.744	NO EXISTE	BUENA
202330004	TAJO-A-74	0.209	0.773	NO EXISTE	BUENA
202340007	TAJO-A-74	0.285	0.651	NO EXISTE	BUENA
202360002	TAJO-A-74	0.490	0.718	NO EXISTE	BUENA
192430003	TAJO-A-74	1.203	0.625	NO EXISTE	BUENA
202420010	TAJO-A-74	0.792	0.596	NO EXISTE	BUENA
202430009	TAJO-A-74	1.009	0.618	NO EXISTE	BUENA
202430006	TAJO-A-74	0.976	0.519	NO EXISTE	BUENA

La tendencia es una dureza entre media y fuerte, con una mineralización entre ligera y notable.

### 3.2. TERCIARIO DETRITICO CALIZO DEL NORTE DE LA MANCHA (MESA DE OCAÑA), S.A. N° 20.

Incluido íntegramente en Castilla-La Mancha, en las provincias de Toledo y Cuenca, ocupando 3.550 km<sup>2</sup> (72%) en la cuenca del Guadiana y 1.350 km<sup>2</sup> (28%) en la del Tajo.

Este sistema tiene una litología complicada, ya que incluye pequeños afloramientos de calizas cámbricas, areniscas y conglomerados triásicos, y calizas, arenas y areniscas terciarias, separados por niveles semi o impermeables de arcillas, margas y yesos. En la cuenca del Tajo sólo incluye las calizas terciarias, que forman un acuífero libre colgado. En la del Guadiana, donde aparecen todos los niveles permeables, el sistema es asimilable a un acuífero multicapa, en general poco transmisivo, por lo que los caudales que se pueden extraer de las perforaciones son, en general, escasos.

SISTEMA ACUIFERO N° 20 "TERCIARIO DETRITICO-CALIZO DEL NORTE DE LA MANCHA"	
Superficie total ( íntegramente incluida en Castilla-La Mancha) ... ..	4.900 km <sup>2</sup>
Precipitación media ... ..	450 mm/a
Entrada media del sistema (infiltración de lluvia) ... ..	120 hm <sup>3</sup> /a
Salidas del sistema ... ..	120 hm <sup>3</sup> /a
• Bombeo ... ..	27 hm <sup>3</sup> /a
• Drenaje por ríos y evaporación en zonas encharcadas ... ..	93 hm <sup>3</sup> /a
Reservas subterráneas estimadas ... ..	1.200 hm <sup>3</sup>

La red de calidad la forman 5 puntos, con conductividades que varían entre 627  $\mu\text{mhos/cm}$  y 2.250  $\mu\text{mhos/cm}$  (muestra 202610001).

Los sulfatos están comprendidos entre 59 p.p.m. y 1.62 p.p.m.

Los cloruros en general se encuentran dentro de márgenes tolerables y los nitratos están comprendidos entre 58 p.p.m. y 83 p.p.m.

En resumen, las aguas analizadas en el S.A. n° 20 como en años precedentes son de naturaleza sulfatada-cálcico-magnésicas y carbonatadas y bicarbonatadas cálcicas.

Su calidad es aceptable, a excepción como en años anteriores de la muestra 202610001, situada en el extremo sur del sistema.



Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
192570005	TAJO-A-74	8.2	815	192	200	16	65	0	15.0	23	1	99	32	0.00	0.06	0.7
202510001	TAJO-A-74	8.2	897	128	306	15	83	0	7.3	20	35	99	41	0.00	0.03	0.8
202510002	TAJO-A-74	8.2	809	222	187	20	62	0	18.3	15	1	114	38	0.00	0.02	0.8
202520002	TAJO-A-74	7.7	627	226	59	16	58	0	16.5	27	1	75	21	0.01	0.08	0.8
202610001	TAJO-A-74	7.6	2250	179	1262	91	65	0	56.4	72	4	412	118	0.00	0.03	1.0

ANALISIS QUIMICOS EN MMOL/LSistema Acuífero 20

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
192570005	TAJO-A-74	3.15	2.08	0.45	1.05	0.00	0.25	1.00	0.03	2.47	1.32	0.00
202510001	TAJO-A-74	2.10	3.19	0.42	1.34	0.00	0.12	0.87	0.90	2.47	1.69	0.00
202510002	TAJO-A-74	3.64	1.95	0.56	1.00	0.00	0.30	0.65	0.03	2.84	1.56	0.00
202520002	TAJO-A-74	3.70	0.61	0.45	0.94	0.00	0.27	1.17	0.03	1.87	0.86	0.00
202610001	TAJO-A-74	2.93	13.14	2.57	1.05	0.00	0.94	3.13	0.10	10.28	4.85	0.00

ANALISIS QUIMICOS EN EPM      Sistema Acuífero      20

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
192570005	3.15	4.16	0.45	1.05	0.00	1.00	0.03	4.94	2.63	0.00	8.81	8.60
202510001	2.10	6.37	0.42	1.34	0.00	0.87	0.90	4.94	3.37	0.00	10.23	10.08
202510002	3.64	3.89	0.56	1.00	0.00	0.65	0.03	5.69	3.13	0.00	9.10	9.49
202520002	3.70	1.23	0.45	0.94	0.00	1.17	0.03	3.74	1.73	0.00	6.32	6.67
202610001	2.93	26.28	2.57	1.05	0.00	3.13	0.10	20.56	9.71	0.00	32.82	33.50

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
192570005	TAJO-A-74	35.71	47.26	5.12	11.90	0.00	11.63	0.30	57.45	30.62	0.00
202510001	TAJO-A-74	20.50	62.28	4.14	13.08	0.00	8.63	8.88	49.02	33.47	0.00
202510002	TAJO-A-74	40.00	42.81	6.20	10.99	0.00	6.87	0.27	59.92	32.93	0.00
202520002	TAJO-A-74	58.61	19.44	7.14	14.80	0.00	17.61	0.38	56.10	25.90	0.01
202610001	TAJO-A-74	8.94	80.05	7.82	3.19	0.00	9.35	0.31	61.37	28.98	0.00

## RELACIONES IONICAS

Sistema Acuífero 20

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
192570005	TAJO-A-74	0.637	0.416	0.451	0.440	0.843	0.965	0.774	0.533	0.143
202510001	TAJO-A-74	0.425	0.252	0.486	0.240	1.290	1.019	1.013	0.683	0.202
202510002	TAJO-A-74	0.640	0.413	0.865	0.832	0.684	0.854	0.700	0.550	0.155
202520002	TAJO-A-74	0.990	0.677	0.384	0.376	0.328	0.902	0.340	0.462	0.122
202610001	TAJO-A-74	0.143	0.097	0.820	0.794	1.278	0.965	1.212	0.472	0.875

Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
92570005	TAJO-A-74	0.514	0.575	NO EXISTE	BUENA
202510001	TAJO-A-74	0.426	0.490	NO EXISTE	BUENA
202510002	TAJO-A-74	0.310	0.599	NO EXISTE	BUENA
202520002	TAJO-A-74	0.710	0.561	NO EXISTE	BUENA
202610001	TAJO-A-74	0.805	0.614	NO EXISTE	BUENA

### 3.3. REBORDE MESOZOICO DEL GUADARRAMA (S.A. N° 17)

Se encuentra ubicado íntegramente en la Cuenca del Tajo, entre el Paleozoico del Sistema Central y el Terciario de la fosa del Tajo.

En Castilla-La Mancha ocupa una extensión de unos 60 km<sup>2</sup> (provincia de Guadalajara), quedando los 40 km<sup>2</sup> restantes en Madrid.

La red de calidad está formada por 8 puntos con las siguientes características:

CONDUCTIVIDAD ( $\mu$ mhos/cm)	N° MUESTRAS	%
0 - 300	3	37,5
300 - 600	4	50
600 - 900	1	12,5
900 -1200	0	0
>1200	0	0
TOTAL	8	100

Estos valores de la conductividad son semejantes a los de años anteriores.

Los cloruros varían entre 3 p.p.m. y 18 p.p.m. y los sulfatos entre 8 p.p.m. y 140 p.p.m. con más del 85% por debajo de 50 p.p.m.

Igualmente los valores de nitratos son bajos, manteniéndose inferiores a 17 p.p.m.

En general, las aguas subterráneas del Sistema Acuífero n° 27, son de buena calidad, y de naturaleza bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica.

Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
211860001	TAJO-A-74	7.9	483	273	29	4	14	0	0.0	2	0	74	23	0.02	0.04	0.9
201930003	TAJO-A-74	7.9	158	35	33	9	2	0	0.0	2	0	22	6	0.00	0.05	0.8
201940006	TAJO-A-74	7.8	514	306	9	6	14	0	0.3	2	0	73	26	0.02	0.01	1.0
201950005	TAJO-55	8.2	556	280	26	18	0	0	10.3	49	4	32	27	0.03	0.04	0.8
201950007	TAJO-A-74	7.9	135	153	21	3	1	0	1.9	2	1	35	16	0.00	0.10	1.0
211910003	TAJO-A-74	7.6	733	294	140	5	17	0	3.7	3	1	116	31	0.01	0.02	0.7
192040005	TAJO-54	8.2	484	270	34	5	1	0	9.7	3	3	48	33	0.00	0.06	1.0
192080067	TAJO-53	8.3	201	90	8	4	5	0	5.3	2	0	23	7	0.00	0.07	0.9



Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
211860001	TAJO-A-74	4.47	0.30	0.11	0.23	0.00	0.00	0.09	0.00	1.85	0.95	0.00
201930003	TAJO-A-74	0.57	0.34	0.25	0.03	0.00	0.00	0.09	0.00	0.55	0.25	0.00
201940006	TAJO-A-74	5.01	0.09	0.17	0.23	0.00	0.00	0.09	0.00	1.82	1.07	0.00
201950005	TAJO-55	4.59	0.27	0.51	0.00	0.00	0.17	2.13	0.10	0.80	1.11	0.00
201950007	TAJO-A-74	2.51	0.22	0.08	0.02	0.00	0.03	0.09	0.03	0.87	0.66	0.00
211910003	TAJO-A-74	4.82	1.46	0.14	0.27	0.00	0.06	0.13	0.03	2.89	1.28	0.00
192040005	TAJO-54	4.42	0.35	0.14	0.02	0.00	0.16	0.13	0.08	1.20	1.36	0.00
192080067	TAJO-53	1.47	0.08	0.11	0.08	0.00	0.09	0.09	0.00	0.57	0.29	0.00

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
11860001	4.47	0.60	0.11	0.23	0.00	0.09	0.00	3.69	1.89	0.00	5.42	5.67
201930003	0.57	0.69	0.25	0.03	0.00	0.09	0.00	1.10	0.49	0.00	1.55	1.68
201940006	5.01	0.19	0.17	0.23	0.00	0.09	0.00	3.64	2.14	0.00	5.60	5.87
201950005	4.59	0.54	0.51	0.00	0.00	2.13	0.10	1.60	2.22	0.00	5.64	6.05
201950007	2.51	0.44	0.08	0.02	0.00	0.09	0.03	1.75	1.32	0.00	3.05	3.18
311910003	4.82	2.91	0.14	0.27	0.00	0.13	0.03	5.79	2.55	0.00	8.15	8.50
92040005	4.42	0.71	0.14	0.02	0.00	0.13	0.08	2.40	2.71	0.00	5.29	5.32
192080067	1.47	0.17	0.11	0.08	0.00	0.09	0.00	1.15	0.58	0.00	1.83	1.81

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
11860001	TAJO-A-74	82.60	11.15	2.08	4.17	0.00	1.53	0.00	65.09	33.36	0.02
201930003	TAJO-A-74	37.08	44.42	16.41	2.09	0.00	5.18	0.00	65.41	29.41	0.00
201940006	TAJO-A-74	89.59	3.35	3.02	4.03	0.00	1.48	0.00	62.06	36.44	0.02
201950005	TAJO-55	81.39	9.60	9.01	0.00	0.00	35.21	1.69	26.38	36.69	0.03
201950007	TAJO-A-74	82.33	14.36	2.78	0.53	0.00	2.74	0.81	55.00	41.45	0.00
211910003	TAJO-A-74	59.13	35.77	1.73	3.36	0.00	1.54	0.30	68.14	30.02	0.01
292040005	TAJO-54	83.65	13.38	2.67	0.30	0.00	2.45	1.44	45.05	51.06	0.00
292080067	TAJO-53	80.38	9.08	6.15	4.39	0.00	4.80	0.00	63.39	31.81	0.00

## RELACIONES IONICAS

## Sistema Acuífero 17

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
211860001	TAJO-A-74	1.212	0.801	1.297	1.297	0.164	0.909	0.190	0.512	0.025
201930003	TAJO-A-74	0.522	0.360	2.918	2.918	0.626	0.792	0.794	0.450	0.443
201940006	TAJO-A-74	1.377	0.867	1.946	1.946	0.051	0.900	0.096	0.587	0.034
201950005	TAJO-55	2.874	1.202	0.238	0.227	0.339	1.344	0.274	1.391	0.111
201950007	TAJO-A-74	1.436	0.819	0.973	0.752	0.250	0.961	0.281	0.754	0.034
211910003	TAJO-A-74	0.832	0.578	1.081	0.904	0.504	0.927	0.514	0.441	0.029
192040005	TAJO-54	1.847	0.866	1.081	0.681	0.296	1.004	0.326	1.133	0.032
192080067	TAJO-53	1.285	0.856	1.297	1.297	0.145	0.952	0.226	0.502	0.077

Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
211860001	TAJO-A-74	0.052	0.651	NO EXISTE	BUENA
201930003	TAJO-A-74	0.097	0.654	NO EXISTE	BUENA
201940006	TAJO-A-74	0.051	0.621	NO EXISTE	BUENA
201950005	TAJO-55	1.542	0.264	0.77	BUENA
201950007	TAJO-A-74	0.070	0.550	NO EXISTE	BUENA
211910003	TAJO-A-74	0.063	0.681	NO EXISTE	BUENA
192040005	TAJO-54	0.081	0.450	NO EXISTE	BUENA
192080067	TAJO-53	0.093	0.634	NO EXISTE	BUENA

### 3.4. UNIDAD CALIZA DE ALTOMIRA (S.A. N° 18)

Tiene una superficie de 2.700 km<sup>2</sup> (toda ella en Castilla-La Mancha), de la que un 96% se sitúa en la cuenca del Guadiana y el resto en la del Tajo. Se extiende prácticamente en su totalidad sobre la provincia de Cuenca y el resto por Toledo, Guadalajara y Ciudad Real.

El Sistema n° 18 se presenta en forma de alineaciones estructurales mesozoicas de dirección Norte-Sur, única en la cuenca del Tajo, y varias paralelas cuyo número aumenta hacia el Sur en la del Guadiana, separadas entre sí por materiales terciarios prácticamente impermeables.

Litológicamente está constituido por una serie carbonatada que incluye potentes paquetes de calizas y dolomías del Jurásico y Cretácico, separados por niveles de margas, margo-calizas y por la facies Utrillas. El muro del sistema lo constituye la facies arcillosa del Keuper (Triásico). El conjunto se encuentra fuertemente plegado en estructuras Norte-Sur, vergentes hacia el Oeste. Esta tectónica origina importantes fallas y cabalgamientos que conectan distintos niveles permeables entre sí.

El funcionamiento hidrogeológico es el siguiente: la recarga procede fundamentalmente de la infiltración de la lluvia y, en mucha menor proporción, de la percolación del Terciario, de muy baja permeabilidad, existente tanto dentro del sistema como en su entorno. Los acuíferos actúan como libres en los afloramientos calizos y dolomíticos, y como confinados o semiconfinados en el resto, al quedar cubiertas estas formaciones por el Terciario existente entre las alineaciones.

La descarga se produce directamente a los ríos a través de manantiales (algunos de ellos de importancia) y como aportación subterránea al Sistema 23.

La calidad de las aguas del conjunto Mesozoico es bicarbonatada cálcica, con durezas comprendidas entre 18 y 50° F, con valores más frecuentes que oscilan entre 35 y 45° F. La conductividad oscila entre 300 y 900  $\mu\text{mhos/cm}$ , siendo los valores más frecuentes los comprendidos entre 500 y 600  $\mu\text{mhos/cm}$ .

Asociado al sistema se encuentra el grupo de embalses de Entrepeñas, Buendía y Bolarque. Los dos primeros, que están comunicados entre sí, tienen una capacidad conjunta de 2.394  $\text{hm}^3$  que equivale a uno de los mayores hiperembalses del país. Del tercero, Bolarque, situado aguas abajo, parte el transvase Tajo-Segura.

Las principales características hidrogeológicas del sistema acuífero se resumen en el cuadro siguiente:

SISTEMA ACUIFERO N° 19. CALIZA DE ALTOMIRA	
Superficie total (incluida toda ella en Castilla)	
La Mancha	2.700 $\text{km}^2$
Precipitación media	500 a 600 $\text{mm/a}$
Entradas medias al sistema (infiltración de lluvia)	135 $\text{hm}^3/\text{a}$
Salidas del sistema	135 $\text{hm}^3/\text{a}$
• Drenaje por ríos y manantiales	106 $\text{hm}^3/\text{a}$
• Consumos por bombeos	19 $\text{hm}^3/\text{a}$
• Salidas subterráneas al Sistema 23	10 $\text{hm}^3/\text{a}$
Reservas totales estimadas (hasta los 100 m)	1 500 $\text{hm}^3$

Dentro de la cuenca del Tajo únicamente se han recogido 2 muestras, destacando la alta conductividad de 1019  $\mu\text{mhos/cm}$  y 2080  $\mu\text{mhos/cm}$ .

A pesar de esta alta conductividad, el resto de los constituyentes se encuentra dentro de límites tolerables, aunque en la muestra 212440006 el contenido en sulfatos es de 1.233 p.p.m.

Tienen mineralización notable a fuerte, siendo extremadamente duras.



Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DOO
222310003	TAJO-A-74	7.6	1019	217	376	20	10	0	1.4	7	1	166	46	0.00	0.04	0.7
212440006	TAJO-A-74	7.5	2080	207	1233	22	19	0	8.5	16	2	457	98	0.00	0.04	0.9

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
222310003	TAJO-A-74	3.56	3.91	0.56	0.16	0.00	0.02	0.30	0.03	4.14	1.89	0.00
212440006	TAJO-A-74	3.39	12.84	0.62	0.31	0.00	0.14	0.70	0.05	11.40	4.03	0.00

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
222310003	3.56	7.83	0.56	0.16	0.00	0.30	0.03	8.28	3.78	0.00	12.11	12.40
212440006	3.39	25.67	0.62	0.31	0.00	0.70	0.05	22.80	8.06	0.00	29.99	31.61

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
222310003	TAJO-A-74	29.37	64.64	4.66	1.33	0.00	2.46	0.21	66.81	30.52	0.00
212440006	TAJO-A-74	11.31	85.60	2.07	1.02	0.00	2.20	0.16	72.13	25.50	0.00

RELACIONES IONICASSistema Acuífero 19

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
222310003	TAJO-A-74	0.429	0.295	1.853	1.709	0.945	0.943	0.974	0.457	0.159
212440006	TAJO-A-74	0.149	0.110	0.892	0.831	1.126	0.942	1.116	0.354	0.183

Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
222310003	TAJO-A-74	0.123	0.668	NO EXISTE	BUENA
212440006	TAJO-A-74	0.177	0.721	NO EXISTE	BUENA

### 3.5. UNIDAD KARSTICA DEL MESOZOICO DE LAS CADENAS NORDHESPERICAS (S.A. N° 10)

Se controlan, como en años anteriores, 4 puntos.

El sistema tiene una superficie de 3.100 km<sup>2</sup> que se extienden principalmente en la cuenca hidrográfica del Duero. En Castilla-La Mancha se sitúa en el extremo norte de la provincia de Guadalajara, sierras de Atienza, Pela y Ministra, ocupando una superficie de 350 km<sup>2</sup>.

Los valores de conductividad varían entre 324  $\mu$ mhos/cm y 488  $\mu$ mhos/cm.

Son aguas de buena calidad, con todos los constituyentes dentro de los márgenes del C.A.E., de mineralización ligera, y dureza media.

Son de naturaleza carbonatada cálcica y bicarbonatada cálcico-magnésicas.

Son aguas sulfatadas cálcico magnésicas.

Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
211720001	TAJO-A-74	8.0	414	247	8	16	4	0	0.0	2	0	71	14	0.02	0.05	1.1
221750001	TAJO-A-74	8.3	324	144	17	15	15	0	1.3	2	2	39	20	0.00	0.04	1.0
221770003	TAJO-A-74	7.6	488	262	35	4	6	0	0.4	2	0	77	19	0.02	0.04	0.7
221840002	TAJO-A-74	7.8	387	199	19	16	14	0	0.0	2	1	61	15	0.01	0.02	0.8



ANALISIS QUIMICOS EN MMOL/LSistema Acuífero 10

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
211720001	TAJO-A-74	4.05	0.08	0.45	0.06	0.00	0.00	0.09	0.00	1.77	0.58	0.00
221750001	TAJO-A-74	2.36	0.18	0.42	0.24	0.00	0.02	0.09	0.05	0.97	0.82	0.00
221770003	TAJO-A-74	4.29	0.36	0.11	0.10	0.00	0.01	0.09	0.00	1.92	0.78	0.00
221840002	TAJO-A-74	3.26	0.20	0.45	0.23	0.00	0.00	0.09	0.03	1.52	0.62	0.00

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
211720001	TAJO-A-74	85.57	3.52	9.54	1.36	0.00	1.82	0.00	74.08	24.08	0.02
221750001	TAJO-A-74	69.84	10.48	12.52	7.16	0.00	2.33	1.37	52.18	44.12	0.00
221770003	TAJO-A-74	82.07	13.93	2.16	1.85	0.00	1.58	0.00	69.94	28.45	0.02
221840002	TAJO-A-74	75.25	9.13	10.41	5.21	0.00	1.98	0.58	69.32	28.10	0.01

RELACIONES IONICASSistema Acuifero 10

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
211720001	TAJO-A-74	1.143	0.862	5.188	5.188	0.047	0.898	0.170	0.325	0.112
221750001	TAJO-A-74	1.213	0.657	4.864	3.063	0.182	0.756	0.373	0.845	0.179
221770003	TAJO-A-74	1.117	0.794	1.297	1.297	0.190	0.929	0.214	0.407	0.026
221840002	TAJO-A-74	1.071	0.762	5.188	4.009	0.130	0.855	0.268	0.405	0.138

Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
211720001	TAJO-A-74	0.056	0.741	NO EXISTE	BUENA
221750001	TAJO-A-74	0.064	0.522	NO EXISTE	BUENA
221770003	TAJO-A-74	0.052	0.699	NO EXISTE	BUENA
221840002	TAJO-A-74	0.059	0.693	NO EXISTE	BUENA

### 3.6. MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBERICA (S.A. N° 18)

Está ubicado en las cuencas hidrográficas del Tajo y Júcar, extendiéndose dentro de Castilla-La Mancha por las provincias de Guadalajara y Cuenca, con una superficie total de unos 17.400 km<sup>2</sup>.

Las formaciones geológicas más antiguas pertenecen al Paleozoico, y están constituidos por pizarras, cuarcitas y grauvacas.

Por encima el Triásico con conglomerados, areniscas, arcillas, calizas y dolomías, sobre las que descansa una importante serie carbonatada del jurásico y Cretácico que constituyen los acuíferos de mayor interés del sistema.

La actual red de calidad la constituyen 4 puntos, con conductividades que oscilan entre 381  $\mu$ mhos/cm y 498- $\mu$ mhos/cm.

Los cloruros no sobrepasan las 31 p.p.m., y los sulfatos las 32 p.p.m. salvo la muestra 221880004 que llega a 258 p.p.m. Igualmente los nitratos se mantienen entre los límites del C.A.E., entre 2 y 14 p.p.m.

Las aguas son de mineralización ligera a notable, duras o medianamente duras, con facies predominantemente bicarbonatadas cálcico-magnésicas.

Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DOO
221880004	TAJO-A-74	7.7	876	237	258	31	14	0	0.0	16	2	130	39	0.02	0.02	1.1
221920002	TAJO-A-74	7.8	498	255	32	12	15	0	0.9	6	2	69	23	0.02	0.01	0.6
222030002	TAJO-A-74	7.6	464	262	28	7	11	0	0.0	3	1	70	21	0.02	0.04	0.8
242010001	TAJO-A-74	7.8	382	211	18	14	2	0	0.3	2	1	60	16	0.02	0.04	1.0

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
221880004	TAJO-A-74	3.88	2.69	0.87	0.23	0.00	0.00	0.70	0.05	3.24	1.60	0.00
221920002	TAJO-A-74	4.18	0.33	0.34	0.24	0.00	0.01	0.26	0.05	1.72	0.95	0.00
222030002	TAJO-A-74	4.29	0.29	0.20	0.18	0.00	0.00	0.13	0.03	1.75	0.86	0.00
242010001	TAJO-A-74	3.46	0.19	0.39	0.03	0.00	0.00	0.09	0.03	1.50	0.66	0.00

ANALISIS QUIMICOS EN EPM      Sistema Acuifero      18

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
221880004	3.88	5.37	0.87	0.23	0.00	0.70	0.05	6.49	3.21	0.00	10.36	10.44
221920002	4.18	0.67	0.34	0.24	0.00	0.26	0.05	3.44	1.89	0.00	5.43	5.65
222030002	4.29	0.58	0.20	0.18	0.00	0.13	0.03	3.49	1.73	0.00	5.25	5.38
242010001	3.46	0.37	0.39	0.03	0.00	0.09	0.03	2.99	1.32	0.00	4.26	4.42



Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
221880004	TAJO-A-74	37.51	51.87	8.44	2.18	0.00	6.66	0.49	62.11	30.72	0.01
221920002	TAJO-A-74	77.02	12.28	6.24	4.46	0.00	4.62	0.91	60.96	33.50	0.02
222030002	TAJO-A-74	81.76	11.10	3.76	3.38	0.00	2.43	0.48	64.95	32.13	0.02
242010001	TAJO-A-74	81.17	8.80	9.27	0.76	0.00	1.97	0.58	67.68	29.75	0.03

RELACIONES IONICASSistema Acuífero 18

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
221880004	TAJO-A-74	0.599	0.401	1.257	1.170	0.828	0.955	0.863	0.495	0.225
221920002	TAJO-A-74	1.214	0.783	1.297	1.084	0.194	0.908	0.268	0.550	0.081
222030002	TAJO-A-74	1.229	0.822	1.513	1.265	0.167	0.934	0.214	0.495	0.046
242010001	TAJO-A-74	1.155	0.802	4.540	3.508	0.125	0.889	0.248	0.440	0.114

Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
221880004	TAJO-A-74	0.316	0.621	NO EXISTE	BUENA
221920002	TAJO-A-74	0.159	0.610	NO EXISTE	BUENA
222030002	TAJO-A-74	0.080	0.650	NO EXISTE	BUENA
242010001	TAJO-A-74	0.059	0.677	NO EXISTE	BUENA

### 3.7. MESOZOICO DE GALLOCANTA-MONREAL (S.A. N° 57)

Se desarrolla en las cuencas del Tajo, Ebro y Júcar.

En Castilla-La Mancha se extiende por la provincia de Guadalajara, ocupando una superficie de 700 km<sup>2</sup>.

La red de calidad la constituyen 3 puntos, cuyos análisis las definen de excelente calidad.

Muestra	Archivo	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	P2O5	DQO
241960002	TAJO-A-74	7.7	398	204	21	14	6	0	0.0	2	1	66	13	0.03	0.02	0.8
241970006	TAJO-A-74	7.8	420	208	34	6	14	0	0.1	2	0	66	15	0.03	0.12	0.8
252020003	TAJO-A-74	8.2	556	243	31	22	35	0	3.7	9	3	60	30	0.00	0.11	0.7

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
241960002	TAJO-A-74	3.34	0.22	0.39	0.10	0.00	0.00	0.09	0.03	1.65	0.53	0.00
241970006	TAJO-A-74	3.41	0.35	0.17	0.23	0.00	0.00	0.09	0.00	1.65	0.62	0.00
252020003	TAJO-A-74	3.98	0.32	0.62	0.56	0.00	0.06	0.39	0.08	1.50	1.23	0.00

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
241960002	3.34	0.44	0.39	0.10	0.00	0.09	0.03	3.29	1.07	0.00	4.27	4.48
241970006	3.41	0.71	0.17	0.23	0.00	0.09	0.00	3.29	1.23	0.00	4.51	4.62
252020003	3.98	0.65	0.62	0.56	0.00	0.39	0.08	2.99	2.47	0.00	5.81	5.93

Muestra	Archivo	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
241960002	TAJO-A-74	78.26	10.23	9.24	2.26	0.00	1.94	0.57	73.56	23.89	0.04
241970006	TAJO-A-74	75.55	15.69	3.75	5.00	0.00	1.88	0.00	71.35	26.73	0.04
252020003	TAJO-A-74	68.51	11.10	10.68	9.71	0.00	6.60	1.29	50.49	41.62	0.00



RELACIONES IONICASSistema Acuífero 57

Muestra	Archivo	rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+rSO4	rCl+rSO4	rMg	rCl
		rCa	rCa+rMg	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMg	rCa+rK+rNa	rCa	rHCO3
241960002	TAJO-A-74	1.015	0.766	4.540	3.508	0.133	0.866	0.244	0.325	0.118
241970006	TAJO-A-74	1.035	0.753	1.946	1.946	0.215	0.909	0.259	0.375	0.050
252020003	TAJO-A-74	1.330	0.729	1.585	1.325	0.216	0.847	0.366	0.824	0.156

#### 4.- CONCLUSIONES

---

#### 4.- CONCLUSIONES

El presente informe comprende los resultados obtenidos de la toma de muestras en una única campaña, dentro de los diferentes sistemas que se integran en la cuenca del Tajo.

El número total de muestras analizadas ha sido de 133, si bien los puntos visitados superan los 150.

En líneas generales, las aguas pueden considerarse de aceptable calidad química, con la excepción de algunas zonas de los sistemas Nos. 14, 15, 19 y 20 en las que destacan salinidad.

Contenidos altos de nitratos se dan en el Sistema nº 14 y en menor proporción en el 15.

Globalmente son aguas de dureza media, con una notable mineralización, predominando las facies bicarbonatadas cálcico-magnésicas.

Madrid, Noviembre de 1989  
COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

A N E X O

FICHAS DE ANALISIS ORDENADAS POR HOJAS Y OCTANTES











Muestra	Archivo	S.A.R.	Relacion de Ca	CO3Na2 residual	Indice Scott
241960002	TAJO-A-74	0.058	0.736	NO EXISTE	BUENA
241970006	TAJO-A-74	0.057	0.713	NO EXISTE	BUENA
252020003	TAJO-A-74	0.236	0.505	NO EXISTE	BUENA















INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 3489  
Referencia de Laboratorio TAJO-16  
Referencia de envío (Ident. de la muestra) TAJO-7-59  
Fecha de entrega a Laboratorio 5/8/89

Grid of boxes for data entry with labels: N° REGISTRO, Fecha de toma, Fecha de análisis, M.T., Prof. T, D.Q.O., Cl, SO4, HCO3, CO3, NO3, Na, Mg, Ca, K, pH, Conductividad 20°C(1), R.S. 110°C, NO2, NH4, P2O5, SiO2, Temp. en campo, F2, B, F, Li, Br, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, Cd, As, Sb, Se, Al, CN, Detergentes, Hg, Fenoles, H.A.P., Plaguicidas total, Rα(2), Rβ(2), N° Muestras, Min. inicio prueba.

El Jefe de Laboratorio: *[Signature]* RECIBIDO D.A.S. V° B° Recibido Gabinete Informático

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F2 Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (.)
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto: (1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radioactividad.
- Prof. T Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

Series of horizontal lines for recording observations.











INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Grid of boxes for data entry with labels: N° REGISTRO, Fecha de toma, Fecha de análisis, M.T., Prof. T, D.Q.O., Cl, SO4, HCO3, CO3, NO3, Na, Mg, Ca, K, pH, Conductividad 20°C(l), R.S. 110°C, NO2, NH4, P2O5, SiO2, Temp. en campo, F2, B, F, Li, Br, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, Cd, As, Sb, Se, Al, CN, Detergentes, Hg, Fenoles, H.A.P., Plaguicidas total, R α (2), R β (2), N° Muestras, Min inicio prueba, 221-222, 223-229, 229-230, 231-233, 237-238, 239, 246, 247, 252

El jefe de Laboratorio: [Signature]
RECIBIDO D.A.S. 1/1
Vº Bº
Recibido Gabinete Informática 1/1

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
F2 Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
El punto decimal es representado por (.)
Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo
Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto (1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
R = Radiactividad.
Prof. T Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

Series of horizontal lines for recording observations.







INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Grid of boxes for data entry with labels: N° REGISTRO, Fecha de toma, Fecha de análisis, M.T., Prof. T, D.Q.O., Cl, SO4, HCO3, CO3, NO3, Na, Mg, Ca, K, pH, Conductividad 20°C(1), R.S. 110°C, NO2, NH4, P2O5, SiO2, Temp. en campo, F2, B, F, Li, Br, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, Cd, As, Sb, Se, Al, CN, Detergentes, Hg, Fenoles, H.A.P., Plaguicidas total, R α (2), R β (2), N° Muestras, Min inicio prueba.

El Jefe de Laboratorio: [Signature]
RECIBIDO D.A.S. [Signature]
V° B° [Signature]
Reabido Gabinete Informática [Signature]

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarla en ficha de punto de agua.
F2 Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
El punto decimal es representado por (/). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo
Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto (1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
R = Radiactividad.
Prof. T Profundidad de la toma de muestras en metros

OBSERVACIONES:

Series of horizontal lines for recording observations.

















Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

De Laboratorio..... Agua ..... a División de Aguas Subterráneas

Bono de envío nº ..... 3489 .....  
 Referencia de Laboratorio TAJ0-27  
 Referencia de envío (Ident. de la muestra) TAJ0-J-59  
 Fecha de entrega a Laboratorio ..... 5/8/89 .....

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO 172410001 Fecha de toma 080689 Fecha de análisis 260989 M.T.  Prof. T.  D.Q.O. 09 Cl 25 SO<sub>4</sub> 28

HCO<sub>3</sub> 306 CO<sub>3</sub> 13 NO<sub>3</sub> 49 Na 43 Mg 34 Ca 62 K 0 pH 8.3 Conductividad 20°C(1) 645

R.S. 110°C  NO<sub>2</sub> 000 NH<sub>4</sub> 000 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 011 Si O<sub>2</sub> 412 Temp. en campo  F<sub>2</sub>

B  F  Li  Br  Fe  Mn  Cu 000 Zn 000 Pb  Cr

Ni  Cd  As  Sb  Se  Al  CN  Detergentes  Hg  Fenoles

H.A.P.  Plaguicidas total  R α (2)  R β (2)  Ensayo Bombeo N° Muestras  Min. inicio prueba

.....  .....  .....  .....  .....  .....

.....  .....

El Jefe de Laboratorio: 	RECIBIDO D.A.S. ..... / / .....	Vº Bº .....	Recibido Gabinete Informática ..... / / .....
-----------------------------	------------------------------------	----------------	--

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F<sub>2</sub>  Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (  $\frac{1}{10}$  ). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto :  
(1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T  Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....













INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO 72520002 Fecha de toma 090689 Fecha de análisis 260989 M.T.    Prof. T.    D.Q.O.   06 Cl   9 SO<sub>4</sub>   7

HCO<sub>3</sub> 322 CO<sub>3</sub>   14 NO<sub>3</sub>   26 Na   18 Mg   37 Ca   48 K   1 pH   82 Conductividad 20°C(1)   557

R.S. 110°C    NO<sub>2</sub>   000 NH<sub>4</sub>   000 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>   004 SiO<sub>2</sub>   292 Temp. en campo    F<sub>2</sub>   

B    F    Li    Br    Fe    Mn    Cu   000 Zn   000 Pb    Cr   

Ni    Cd    As    Sb    Se    Al    CN    Detergentes    Hg    Fenoles   

H.A.P.    Plaguicidas total    R α (2)    R β (2)    Nº Muestras    Min. inicio prueba   

El jefe de Laboratorio: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D.A.S. <u>  </u> <u>  </u>	Vº Bº <u>  </u> <u>  </u>	Recibido Gabinete Informática <u>  </u> <u>  </u>
---	--	------------------------------	--

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F<sub>2</sub>  Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (↓). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto: (1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T  Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....







INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO <u>182230002</u>	Fecha de toma <u>050689</u>	Fecha de análisis <u>260989</u>	M.T. <u>  </u>	Prof. T <u>  </u>	D.Q.O. <u>  09</u>	Cl <u>  26</u>	SO <sub>4</sub> <u>  21</u>
---------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	-------------------	----------------------	-----------------------	-------------------	--------------------------------

HCO <sub>3</sub> <u>  135</u>	CO <sub>3</sub> <u>  15</u>	NO <sub>3</sub> <u>  28</u>	Na <u>  16</u>	Mg <u>  14</u>	Ca <u>  55</u>	K <u>  1</u>	pH <u>  83</u>	Conductividad 20°C(1) <u>  417</u>
----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------	-------------------	---------------------------------------

R.S. 110°C <u>  </u>	NO <sub>2</sub> <u>  000</u>	NH <sub>4</sub> <u>  000</u>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <u>  046</u>	SiO <sub>2</sub> <u>  429</u>	Temp. en campo <u>  </u>	F <sub>2</sub> <u>  </u>
-------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---	----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

B <u>  </u>	F <u>  </u>	Li <u>  </u>	Br <u>  </u>	Fe <u>  </u>	Mn <u>  </u>	Cu <u>  000</u>	Zn <u>  007</u>	Pb <u>  </u>	C <u>  </u>
----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------------	--------------------	-----------------	----------------

Ni <u>  </u>	Cd <u>  </u>	As <u>  </u>	Sb <u>  </u>	Se <u>  </u>	Al <u>  </u>	CN <u>  </u>	Detergentes <u>  </u>	Hg <u>  </u>	Fenole. <u>  </u>
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------------------	-----------------	----------------------

H.A.P. <u>  </u>	Plaguicidas total <u>  </u>	R α (2) <u>  </u>	R β (2) <u>  </u>	Ensayo Bombeo Nº Muestras <u>  </u>	Min. inicio prueba <u>  </u>
---------------------	--------------------------------	----------------------	----------------------	---	---------------------------------

<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

<u>  </u>	<u>  </u>
-----------	-----------

El Jefe de Laboratorio: <u>[Signature]</u>	RECIBIDO D.A.S. <u>  /  /  </u>	Vº Bº <u>  </u>	Recibido Gabinete Informático <u>  /  /  </u>
---	------------------------------------	--------------------	--

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F<sub>2</sub>  
 Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por ( / ). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:  
(1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T  
   Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO <b>182240032</b>	Fecha de toma <b>050689</b>	Fecha de análisis <b>260989</b>	M.T. <b>0</b>	Prof. T <b>000</b>	D.Q.O. <b>10</b>	Cl <b>12</b>	SO <sub>4</sub> <b>8</b>		
CO <sub>3</sub> <b>95</b>	CO <sub>3</sub> <b>6</b>	NO <sub>3</sub> <b>35</b>	Na <b>16</b>	Mg <b>5</b>	Ca <b>34</b>	K <b>1</b>	pH <b>82</b>	Conductividad 20°C(1) <b>262</b>	
R.S. 110°C <b>000</b>	NO <sub>2</sub> <b>000</b>	NH <sub>4</sub> <b>000</b>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <b>011</b>	Si O <sub>2</sub> <b>406</b>	Temp. en campo <b>00</b>	F <sub>2</sub> <b>0</b>			
B <b>000</b>	F <b>000</b>	Li <b>000</b>	Br <b>000</b>	Fe <b>000</b>	Mn <b>000</b>	Cu <b>000</b>	Zn <b>029</b>	Pb <b>000</b>	Cr <b>000</b>
Ni <b>000</b>	Cd <b>000</b>	As <b>000</b>	Sb <b>000</b>	Se <b>000</b>	Al <b>000</b>	CN <b>000</b>	Detergentes <b>000</b>	Hg <b>000</b>	Fenoles <b>000</b>
H.A.P. <b>000</b>	Plaguicidas total <b>000</b>	R α (2) <b>000</b> + <b>000</b>		R β (2) <b>000</b> + <b>000</b>		Nº Muestras <b>00</b>	Min. inicio prueba <b>000</b>		
<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	
<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	
<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	
<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	

El Jefe de Laboratorio: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D.A.S. <i>1/1</i>	Vº Bº <i>1/1</i>	Recibido Gabinete Informática <i>1/1</i>
---	-------------------------------	---------------------	---

- #### INDICACIONES
- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
  - Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
  - El punto decimal es representado por (**1**). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla la derecha de cada campo.
  - Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:  
1) en µS/cm.; 2) en pCi/l
  - Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
  - H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
  - R = Radiactividad.
  - Prof. T  
**000** Profundidad de la toma de muestras en metros.

#### OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....















































































Bono de envío nº ..... 3489  
 Referencia de Laboratorio **TAJO-45**  
 Referencia de envío (Ident. de la muestra) **TAJO-3-59**  
 Fecha de entrega a Laboratorio ..... 5/8/89

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO **92230001** Fecha de toma **090689** Fecha de análisis **260989** M.T.  Prof. T.  D.Q.O.  Cl  SO<sub>4</sub>

HCO<sub>3</sub>  CO<sub>3</sub>  NO<sub>3</sub>  Na  Mg  Ca  K  pH  Conductividad 20°C(1)

R.S. 110°C  NO<sub>2</sub>  NH<sub>4</sub>  P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  SiO<sub>2</sub>  Temp. en campo  F<sub>2</sub>

B  F  Li  Br  Fe  Mn  Cu  Zn  Pb  Cr

Ni  Cd  As  Sb  Se  Al  CN  Detergentes  Hg  Fenoles

H.A.P.  Plaguicidas total  R α (2)  R β (2)  Ensayo Bombeo N° Muestras  Min. inicio prueba

.....  .....  .....  .....  .....  .....

.....  .....

El jefe de Laboratorio: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D.A.S. ...../...../.....	Vº Bº .....	Recibido Gabinete Informática ...../...../.....
---	--------------------------------------	----------------	--

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F<sub>2</sub>  Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (↓). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:  
(1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T  Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....























































































































INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Nº REGISTRO <u>221840002</u>	Fecha de toma <u>070689</u>	Fecha de análisis <u>260989</u>	M.T. <u>A</u>	Prof. T <u>   </u>	D.Q.O. <u>   08</u>	Cl <u>   116</u>	SO <sub>4</sub> <u>   19</u>		
HCO <sub>3</sub> <u>199</u>	CO <sub>3</sub> <u>   0</u>	NO <sub>3</sub> <u>   14</u>	Na <u>   2</u>	Mg <u>   15</u>	Ca <u>   61</u>	K <u>   1</u>	pH <u>7.8</u>	Conductividad 20°C(1) <u>   387</u>	
R.S. 110°C <u>   </u>	NO <sub>2</sub> <u>   000</u>	NH <sub>4</sub> <u>   001</u>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <u>   002</u>	SiO <sub>2</sub> <u>   00</u>	Temp. en campo <u>   </u>	F <sub>2</sub> <u>   </u>			
B <u>   </u>	F <u>   </u>	Li <u>   </u>	Br <u>   </u>	Fe <u>   </u>	Mn <u>   </u>	Cu <u>   600</u>	Zn <u>   000</u>	Pb <u>   </u>	Cr <u>   </u>
Ni <u>   </u>	Cd <u>   </u>	As <u>   </u>	Sb <u>   </u>	Se <u>   </u>	Al <u>   </u>	CN <u>   </u>	Detergentes <u>   </u>	Hg <u>   </u>	Fenoles <u>   </u>
H.A.P. <u>   </u>	Plaguicidas total <u>   </u>	R α (2) <u>   </u>	R β (2) <u>   </u>	Ensayo Bombeo Nº Muestras <u>   </u>	Min. inicio prueba <u>   </u>				
<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>
<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>	<u>   </u>

El Jefe de Laboratorio: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO D.A.S. <u>   /   /   </u>	Vº Bº <u>   </u>	Recibido Gabinete Informática <u>   /   /   </u>
---	---------------------------------------	---------------------	---

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F<sub>2</sub>  
 Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto de: mal e representado por     (1). Las demás determinaciones serán redondeada a número entero, justándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:  
(1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T  
    Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





















INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 3490  
Referencia de Laboratorio THSO-A-74  
Referencia de envío (Ident. de la muestra) 72  
Fecha de entrega a Laboratorio 5.1.7.189

Nº REGISTRO 241970006 Fecha de toma 080689 Fecha de análisis 260989 M.T. A Prof. T.      D.Q.O. 08 Cl 6 SO<sub>4</sub> 34

HCO<sub>3</sub> 208 CO<sub>3</sub> 0 NO<sub>3</sub> 14 Na 2 Mg 15 Ca 66 K 0 pH 7.8 Conductividad 20°C(1) 420

R.S. 110°C      NO<sub>2</sub> 000 NH<sub>4</sub> 003 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 012 SiO<sub>2</sub> 01 Temp. en campo F<sub>2</sub>     

B      F      Li      Br      Fe      Mn      Cu 000 Zn 000 Pb      Cr     

Ni      Cd      As      Sb      Se      Al      CN      Detergentes      Hg      Fenoles     

H.A.P.      Plaguicidas total      R α (2)      R β (2)      Ensayo Bombeo N° Muestras      Min. inicio prueba     

El jefe de Laboratorio: [Signature] RECIBIDO D.A.S.   /  /   V° B°      Recibido Gabinete Informática   /  /  

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F<sub>2</sub>  Se indicará si hay datos en la 2ª parte de la ficha con S o N
- El punto decimal se representa por   . Las demás determinaciones serán redondeada a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto: (1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T      Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....







MAPAS







**LEYENDA**

- 312 Sondeo piezométrico
- Últimas cifras indicativas del nº de registro : 312
- TENDENCIAS DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO:**
- A estabilizarse
- A bajar
- A subir
- Límite del sistema hidrogeológico
- 14 Nº de sistema hidrogeológico

DIBUJADO M. Urquiza	<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA</b>	
FECHA OCTUBRE 1989	<b>INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA</b>	
COMPROBADO C.G.S.S.A.	PROYECTO PARA LA VIGILANCIA Y CONTROL DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS NORTE, PAIS VASCO, TAJO, ALTO GUADIANA Y DUERO, 1985-89	CLAVE
AUTOR C.G.S.S.A.		
ESCALA 1/500.000	TENDENCIAS DE LA EVOLUCION DE LOS NIVELES - C. DEL TAJO	PLANO N.º
CONSULTOR C.G.S.S.A.	SITUACION DE LOS PIEZOMETROS	1