

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

PROYECTO MAGNA-TIETAR

INFORME COMPLEMENTARIO.

HIDROGEOLOGIA.

HOJA DE SONSECA.

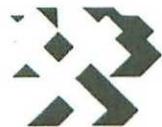
Nº 657 (18 - 26)

E.N. ADARO

JULIO - 1990



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

PROYECTO MAGNA-TIETAR

INFORME COMPLEMENTARIO.

HIDROGEOLOGIA.

HOJA DE SONSECA.

Nº 657 (18 - 26)

CONTRERAS LOPEZ E. (INGEMISA)

E.N. ADARO

JULIO - 1990



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

1.- RESUMEN

Hidrogeología

Meteorología

La región en la que se encuentra la Hoja enclavada disfruta de un clima Mediterráneo Seco Fresco, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis. La temperatura media anual es de 14° a 15° C, aumentando esta hacia el extremo occidental de la Hoja. La precipitación media se encuentra en 362 mm/año.

En esta Hoja, la precipitación máxima en 24 horas es de 50 mm. Es pues, una zona seca, dentro de la Cuenca del Tajo.

Hidrología

Las aguas superficiales son tributarias del Río Tajo, a través de los arroyos Guazalete y Guajaraz y afluentes de los mismos. Dichos arroyos atraviesan la Hoja de S a N, el Río Guajaraz en su zona central y el Guazalete en el E.

En el Arroyo de Guajaraz, se encuentra el embalse del mismo nombre, destinándose las aguas reguladas al abastecimiento de Toledo.

Con respecto a la calidad de las aguas superficiales, hay que decir que no existe ninguna estación en la Hoja para

el Indice de Calidad General (I.C.G.) de las aguas, aunque extrapolando datos de áreas cercanas, se puede establecer una calidad intermedia para estas aguas.

Características Hidrogeológicas

La Hoja se sitúa en la margen meridional de la Cuenca del Tajo, justo al Sur del "Sistema Acuífero Nº 14", denominado, "Terciario Detritico de Madrid-Toledo-Cáceres", englobando terrenos Terciarios detriticos a los que se ha dado llamar "Terciario Impermeable de la Cuenca del Tajo".

Las características hidrogeológicas de los materiales representados en la Hoja, no son las más idóneas para localizar en ellas acuíferos de importancia, esto, unido a la baja demografía y a la ausencia de regadio, ha traído como consecuencia la no realización de investigaciones hidrogeológicas a nivel regional en el área.

No obstante existen terrenos Cuaternarios y Terciarios que pueden tener cierto interés hidrogeológico a la hora de resolver problemas locales, así mismo, las rocas igneas presentes en la Hoja y el Lhem granítico, producto de alteración de las mismas, son elementos a tener en cuenta.

Menor importancia tienen los materiales Paleozoicos (cuarcitas, areniscas y pizarras), consideradas como impermeables, dada su propia naturaleza.

Los materiales Terciarios que pueden tener un relativo interés hidrogeológico, debido a su porosidad intergranular, son los depósitos detriticos Miocenos, constituidos por conglomerados y arenas polimécticas, pero dada su escasa extensión y potencia su interés es muy bajo.

Las terrazas aluviales asociadas a los ríos, tienen un escaso desarrollo en este área. Mayor desarrollo, en cuanto a extensión superficial, presentan las formaciones cuaternarias de coluviones y glacis, constituidas por aglomerados con porosidad intergranular, pero su escasa potencia, hacen que el interés de estas sea prácticamente nulo.

En los granitos y granitoides, al igual que los materiales Paleozoicos, la permeabilidad está asociada al desarrollo de fracturas y/o presencia de diques. Esto ocurre con relativa importancia en la franja central en la Hoja, con dirección E-W, donde la fracturación es muy intensa y potente, debido a la presencia de un accidente tectónico importante, como es la Falla Normal de Toledo y asociada a ésta, la "Banda Milonítica".

El "Lhem granítico" se encuentra sobre las rocas ígneas como producto de alteración de éstas y debe su permeabilidad a porosidad intergranular.

La alimentación de las facies permeables, se debe principalmente, a la infiltración del agua de la lluvia recibiendo además estos materiales las aguas procedentes de formaciones impermeables (rocas ígneas y Paleozoico), así como, la de formaciones permeables que se encuentran colgadas (coluviones, glacis, etc...).

Los afloramientos Paleozoicos se consideran impermeables, únicamente debido a su fracturación, pueden dar lugar a surgencias que en la mayoría de los casos coinciden con épocas de alta precipitación.

En la Hoja existen gran cantidad de captaciones de agua en forma de pozos domésticos, en su gran mayoría de gran diámetro, utilizados para el abastecimiento de casas de la branza. Casi todos estos se encuentran principalmente en el "Lhem granítico", asociados a la banda de fracturación E-W y sobre los Terciarios permeables.

La calidad química de las aguas subterráneas es aceptable. Son aguas duras a moderadamente duras de facies bicarbonatadas-cálcicas.

2. - ANTECEDENTES

Para la elaboración de la memoria hidrogeológica así como el mapa escala 1:50.000 se ha recopilado y sintetizado la escasa documentación existente en el área generada por el ITGE, MAPA, MOPU, ENRESA, Junta de Castilla-La Mancha y Comunidad de Madrid.

INFORMES DE CARACTER GENERAL

"Plan Nacional de Investigaciones de Aguas Subterráneas. Estudio hidrogeológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo". (1.981). Memoria. Consta de 15 tomos en los que se describen y analizan todos los sistemas incluidos en la cuenca.

"Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Tajo, control piezométrico y de la calidad de las acuíferos de la fosa Miocena". Sistema Nº 14 - Terciario Detritico de Madrid-Toledo-Cáceres. Inf. Técnico F.M.3. Tomo I. (1.980). Descripción de la Cuenca e inventario actualizado de la red de control piezométrica y control de calidad.

"Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha". (1.985). Síntesis de los sistemas acuíferos existentes en la Comunidad Castellano-Manchega, orientada a deducir los recursos subterráneos a nivel de cuenca.

"Sistemas acuíferos en España Peninsular". (1.987). A escala 1:400.000, todos los sistemas acuíferos existentes en España.

"Documentación básica para la redacción del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo". (1.988). MOPU.

"Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 18-26. SONSECA". (1.990). Sin editar.

"Estudio de las rocas plutónicas del Macizo Hespérico". (1.989).

"AFOROS, 3 Cuenca del Tajo. Periodo 1982-83 a 1983-84". MOPÚ.

BANCO DE DATOS DEL ITGE

El ITGE, dispone de un banco de datos con un inventario de puntos de agua, redes de control y análisis químico, establecido para un mayor conocimiento de los acuíferos.

En la Hoja, no figura ningún punto de agua inventariado. si hay presentes en este inventario cuatro estaciones pluviométricas y una estación de aforos en el Embalse del Guajaráz.

3.- CLIMATOLOGIA

3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO

En la Hoja se encuentran implantadas cuatro estaciones climatológicas dependientes del Instituto Nacional de Meteorología (INM), todas ellas pluviométricas.

Nº	Denominacion	Tipo
257	Sonseca	Pluviométrica
262e	Pulgar	"
263	Layos	"
291	Guadamur	"

Esta, se encuentra situada en la Cuenca del Tajo, en su margen Sur, incluyendo áreas comprendidas dentro de las subzonas o subcuencas :

- 34 Tajo (Embalse de Catrelón)
- 29 Presa del Guajaraz
- 28 Guazalete

La pluviometría media en el área, está por debajo de la media registrada en la Cuenca del Tajo, siendo estas de 362 mm/año y 640 mm/año respectivamente. La precipitación total en la Hoja es de 622 Hm³, equivalente al 1.12% del total registrado en la Cuenca del Tajo.

La distribución de estas precipitaciones tiene un máximo en los meses de Noviembre a Marzo y un mínimo en la época estival de Julio y Agosto.

La evapotranspiración potencial, resulta de capital importancia a la hora de determinar los recursos hídricos de la zona, permitiendo junto a la pluviometría establecer un balance hídrico teórico. Dicha evapotranspiración potencial media, es de 872 mm/año, lo que equivale a 1.258 Hm³/año (según el método de Thornthwaite, realizado en función de la situación geográfica, altura y T^º media de cada mes, para un periodo de tiempo comprendido entre 1.955 a 1.985).

Se trata pues, de una zona de mínimas precipitaciones, situada en el extremo meridional de la Cuenca del Tajo.

3.2.- ANALISIS TERMICO

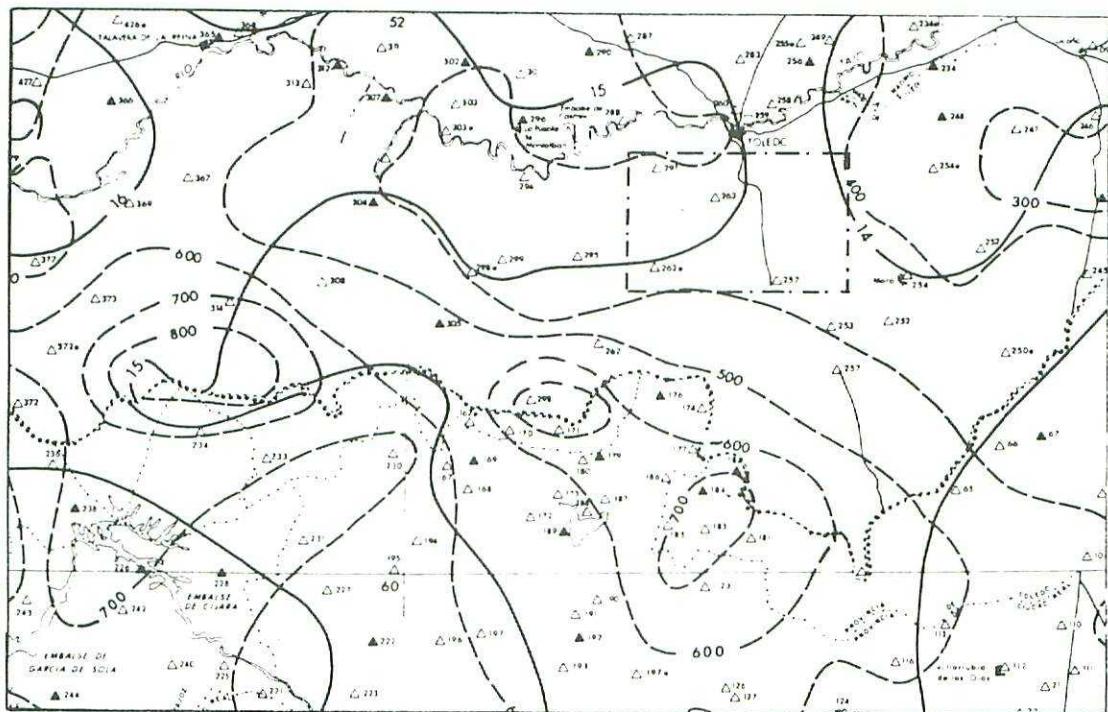
En la Hoja en cuestión, no existe ninguna estación termométrica, pero sí en las adyacentes, por lo que se puede extrapolar datos válidos para este área.

La región en la que se encuentra la Hoja, disfruta de una temperatura media anual, comprendida entre los 14° y 15°C aumentando dicha temperatura hacia el Oeste, para un periodo comprendido entre 1940 y 1985. (Ver figura Nº1).

3.3.- ZONIFICACION CLIMATICA

Por el regimen hídrico y según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, se clasifica esta zona con un clima Mediterraneo seco fresco (av, M, Me), hacia el Sur, siendo más templado al Norte.

Fig. 1. Mapa regional de isoyetas e isotermas.



Escala 1:1.000.000

- Isoyeta anual media (mm.)
- Isotermas anual media (C)
- Límite de Cuenca
- Límite de la Hoja considerada
- Estación meteorológica completa
- ▲ Estación termopluviométrica
- △ Estación pluviométrica

4.- REGIMEN FLUVIAL

Las aguas superficiales discurren principalmente a través de los arroyos Guajaraz, Guazalete y de la Rosa, tributarios todos ellos del Rio Tajo.

4.1.- RED FORONOMICA

Unicamente existe una estación de aforos perteneciente al MOPU, localizada en el embalse del Guajaraz, el numero de esta estación es el 210. La características de esta son las que siguen:

Nº Est.	RIO	Sup. Cuenca (Km ²)	Localidad	Equipamiento
210	Guajaraz	375	Argés	Escala con limnigrafo

4.2.- RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES.

La estación Nº 210, única ubicada en la Hoja, es considerada en el Plan Hidrológico del Tajo para el calculo de regimenes de caudales.

Los valores de escorrentia superficial para esta estación son los siguientes:

Nº Est.	RIO	Sup. Cuenca (Km ²)	Aportación (Hm ³ /año)
210	Guajaráz	375	32.3

4.3.- CAUDALES MAXIMOS

El "Estudio de máximas avenidas y sequías en la Cuenca del Tajo", pone de manifiesto, el paso por la Hoja de la isomáxima de precipitación en un dia de 50 mm.

Dicha isomáxima, atraviesa la Hoja de S a N por el sector central de la misma, disminuyendo este valor hacia el Este y aumentando hacia el Oeste.

Este estudio, esta basado en un procedimiento estadístico por el que, a partir de los registros disponibles de las estaciones pluviométricas y un posterior ajuste a una función teórica de distribución de probabilidad (Gumel), se determinan las alturas de precipitación en 24 horas, asociadas a distintos periodos de retorno, definiéndose así las isolíneas de máxima precipitación.

El estudio de máximas avenidas recoge 22 puntos pasivos, uno de ellos, aunque fuera de la Hoja, nos da idea de los caudales máximos esperables (m³/s), para los períodos de retorno de 50, 100, y 500 años.

Punto pasivo	Periodo de retorno		
	50	100	500
Martin Roman	75	107	188

4.4.- REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA

Las aguas superficiales estan reguladas por el Embalse del Guajaraz, destinandose las mismas al abastecimiento de Toledo.

La cuenca regulada por el embalse tiene una superficie de 375 km², siendo la capacidad de este embalse de 25 Hm³ totales, útiles 17 Hm³, disponiendo de un aliviadero con una capacidad de 450 m³/sg.

En el sector NW de la Hoja, atraviesa de SW a NE el Canal del Torcón (entubado), reguladas estas aguas por el Embalse del Torcón. A este, se le une el Canal del Guajaraz, reguladas las aguas del mismo por el embalse del Guajaraz.

4.5.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En el área, la calidad de las aguas superficiales es buena en general, aunque no existe en la Hoja ninguna estación para el establecimiento del Indice de Calidad General (ICG).

Son aguas aptas para cualquier uso, utilizándose en la actualidad para el abastecimiento de la ciudad de Toledo.

4.6.- ZONAS HUMEDAS

Se considera zona húmeda, el vaso del embalse del Guajaraz.

También se puede considerar zona húmeda, el tramo del Arroyo del Judío, su paso por la Dehesa de Villaverde, en el SE de la Hoja.

4.7.- RIESGOS HIDROLOGICOS

Se considera con riesgo potencial de inundación, todo el cauce del Arroyo del Guajaraz, desde la cerrada del embalse, hasta su desembocadura en el Río Tajo.

5.- HIDROGEOLOGIA

5.1.- CARACTERISTICAS GENERALES

El área de estudio, se encuentra situada al Sur del Sistema Acuífero Nº 14 del Plan de Investigaciones de Aguas Subterraneas (PIAS), denominado, "Detritico de Madrid-Toledo-Caceres" (ver figura nº 2).

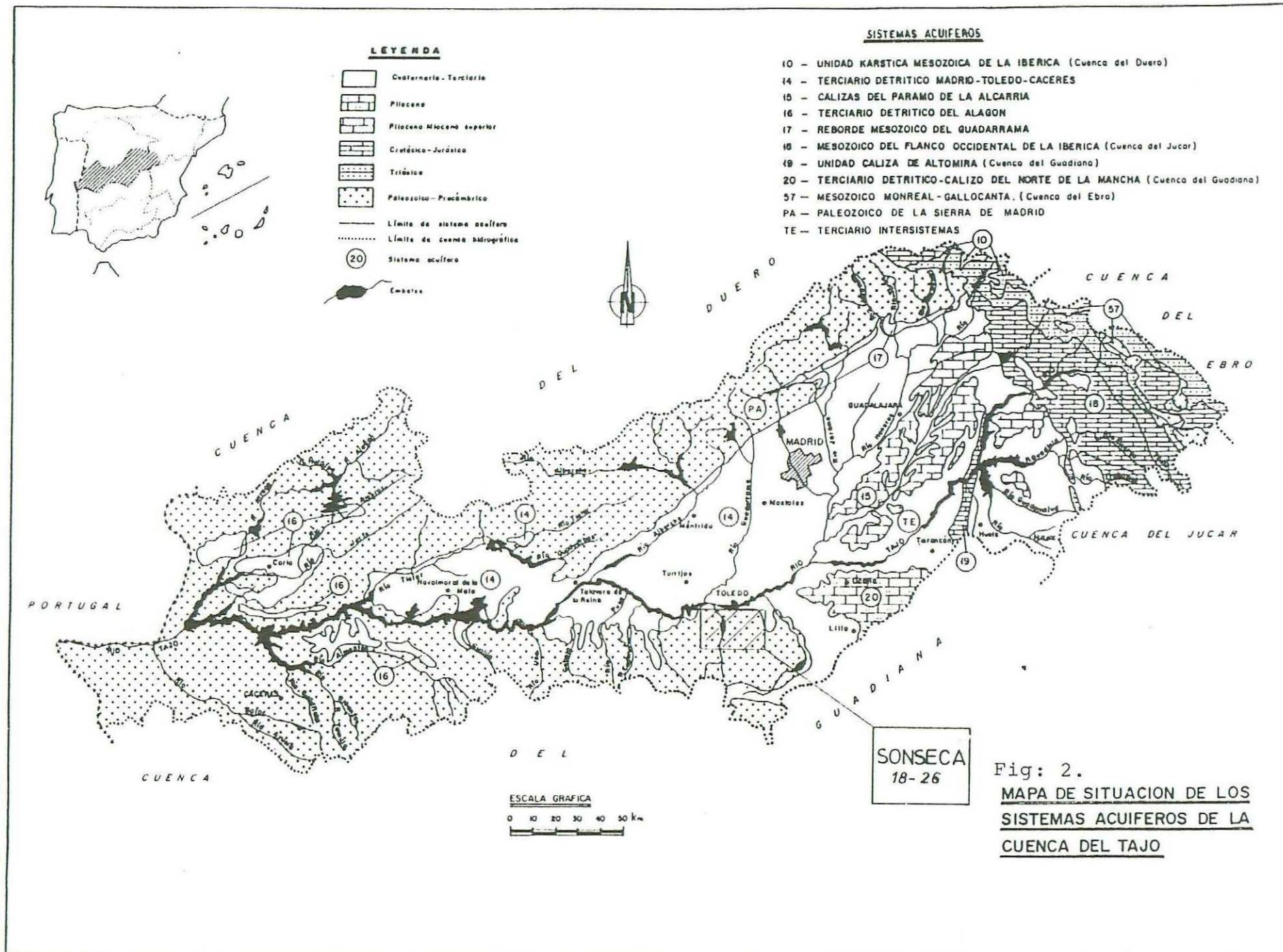
La Hoja se encuentra ocupada prácticamente en toda su extensión por rocas igneas, granitos, granitoides y migmatitas con una banda central de dirección E-W ocupada por rocas paleozoicas (Pizarras, areniscas y cuarcitas). Son pues, rocas con poco interés desde el punto de vista hidrogeológico, si bien, las zonas de alteración granítica "Lhem", y zonas con fracturación más o menos intensa pueden presentar cierto interés a la hora de resolver problemas locales.

5.2.- CARACTERISTICAS LITOLOGICAS

5.2.1.- Macizo Cristalino de Toledo

Se trata de una unidad compleja, constituidas por rocas altamente metamórficas de tipo migmatítico, junto a rocas plutónicas y rocas poco afectadas por el metamorfismo (Paleozoico).

5.2.1.a. "Migmatitas": Complejo de alto grado catazonal



5.2.1.b. "Rocas plutónicas": Se trata de un batolito granítico de edad tardihercínica, constituido por cuarzo, ortosa, plagioclasa y biotita como minerales principales, de grano grueso a medio. Dentro de este conjunto existen rocas filonianas (cuarzo y pórfidos) formando diques, orientados NE-SW.

5.2.1.c. "Rocas Paleozoicas de bajo metamorfismo": Afloran en el centro de la Hoja, en una banda E-W. Forman los relieves de la alineación Pulgar, Layos, Nambroca y Almonacid. Situada entre las dos unidades anteriores, al norte la migmatita y al sur la granítica. En ella se distingen:

- Cámbrico; constituido por pizarras verdes de estructura fina y homogénea ("Serie Verde"), con intercalaciones finas de calizas, dolomías y calcoesquistos.
- Cámbrico Superior-Ordovícico; sobre la "Serie Verde" y con discordancia angular, se sitúa un nivel de conglomerados que pasan a una alternancia de pizarras y cuarcitas marrones, (Cámbrico Sup.-Tremadoc). Sobre estas las cuarcitas Ordovícicas del Arenig (Cuarcita Americana).

5.2.2.- Terciarios

El Terciario está representado en la Hoja por una formación monótona de conglomerados y arenas polimécticas. El espesor de esta formación varía entre los 10 y 80 m. Aflora en el centro de la Hoja, en una banda N-S de forma triangular, entre Argés y el Cerro de Layos, igualmente existen otros afloramientos de poca extensión y potencia en el NE de la Hoja.

5.2.3.- Pliocuaternario

Está representado en la hoja por un deposito de cantos angulosos de cuarcita, con una heterometría muy marcada, englobados en una matriz arcillosa roja que soporta dichos cantos. Estos depositos reciben el nombre de "Rañas". Estan presentes en el SE de la Hoja, en la Dehesa de Villaverde, con una potencia máxima estimable inferior a 5 m.

5.2.4.- Cuaternarios

Escaso interés presentan los cuaternarios existentes en la Hoja, en forma de depósitos aluviales, coluviales y glacis, debido a la escasa potencia y/o extensión superficial.

Especial mención merece, por su extensión, el coluvión originado en las dos vertientes de la alineación Paleozoica de la Sierra de Nambroca y el Cerro de Layos aunque debido a su escasa potencia su interés es bajo.

5.3.- DEFINICION DE ACUÍFEROS

Los niveles acuíferos en esta Hoja en particular, son poco importantes; podemos distinguir:

Cuaternario aluvial: Debido a su escasa potencia y/o extensión lateral, son de poca importacia. Su máxima expresión se encuentra en el Aº del Judío, en el SE de la Hoja. Su permeabilidad se debe a porosidad intergranular.

Terciario: Estos materiales presentan un alto contenido en arcillas y limos, pero la presencia de facies canaliza-

das, conglomeráticas, hacen que se puedan considerar un acuífero, debiendo su permeabilidad a porosidad intergranular. Su importancia es mínima, debido a que se encuentran colgados sobre una superficie, constituida por rocas impermeables.

Lhem granítico: se puede considerar como acuífero de interés local, debiendo su permeabilidad a porosidad intergranular.

Igualmente se pueden considerar como acuíferos de interés local las rocas intensamente fracturadas de la "Banda Milonítica".

De menor interés, son los paleozoicos. En algunos casos, las cuarcitas, debido a fracturación pueden llegar a resolver problemas locales, de pequeña entidad.

Las Rañas, aún con cierta permeabilidad, no ofrecen interés hidrogeológico, debido a su escasa potencia, además de encontrarse colgadas.

5.4.- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS

5.4.1.- Recursos

En los materiales acuíferos considerados, la recarga se produce principalmente por la infiltración del agua de lluvia, caída directamente sobre ellos. Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios principalmente. En los aluviales de los arroyos, se dan además entradas procedentes del Lhem granítico y de los materiales terciarios, los cuales son drenados por estos mismos arroyos, actuando como zona de descarga del sistema.

5.4.2. Salidas

En estos acuíferos las salidas principales se deben a bombeos y al propio drenaje que efectuan los arroyos.

En el Lhem granítico y en los terciarios, el drenaje se efectua mayoritariamente por los arroyos, uniéndosele a éste el producido por bombeos. Existe gran numero de pozos, de gran diámetro, que se emplean para el abastecimiento de casas de labranza, secándose muchos de éstos en épocas de baja pluviometría.

En algunas corridas cuarcíticas, las salidas se efectuan por manantiales, localizados en la base de las mismas, con un funcionamiento intermitente, ligado a pluviometría.

5.5.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

En la Hoja no existe ningún punto de agua inventariado por el ITGE hasta la fecha (banco de datos del ITGE). Se han seleccionado seis puntos de agua donde se han recogido muestras para hidroquímica. La localización de estos puntos es:

Nº Punto	Coordenadas			Litología
	X	Y	Z	
182681	422300	4394900	710	Granitos
182671	412700	4393700	760	Granitos
182682	420000	4393250	740	Pizarras
182631	414250	4406800	645	Granitoides
182651	401300	4392800	750	Granitos
182652	399300	4400800	670	Pizarras

(Ver ANEXO I; Cuadro resumen inventario puntos de agua)

5.6.- CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

Se dispone de la analítica realizada en la Hoja, en la que se han recogido seis muestras, tres en granitos, una en granitoideos y dos en pizarras paleozoicas.

Nº Muestra	Litología	pH	Conduct.	Naturaleza
			(μ S/cm)	
18-26-8-1	Granito	7.96	1.601	Clorurada - Na
18-26-7-1	Granito	7.63	825	Bicarbonat.- Ca
18-26-8-2	Pizarras	7.67	808	"
18-26-3-1	Granitoides	7.84	761	"
18-26-5-1	Granito	7.57	1.134	"
18-26-5-2	Pizarras	7.97	770	"

(Ver ANEXO II ; Resultados analíticos y diagramas)

El resultado de esta analítica, refleja, unas fácies bicarbonatadas-cálcicas de las aguas. Los valores de la conductividad como puede apreciarse son elevados, lo que indica un elevado contenido en sales, siendo pues aguas duras a moderadamente duras.

Es de resaltar la muestra 18-26-8-1, de facies Cloruradas bicarbonatadas-sódico-cálcicas, con un contenido en nitratos de 73.3 mgr/lit. Esto puede ser debido a la contaminación por vertidos de industrias ganaderas presentes en la zona.

ANEXO I
"INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA"

HOJA 1:50.000 N° 657 (18-26)

CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL /seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m ² /día	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD $\mu\text{mhos/cm}$	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
18-26-3-1	P	--	1.00	--	--	G	--	761	0.65	C	P.T.	1.990	(*)
18-26-5-1	M	--	---	--	--	G	--	1.134	0.88	R	P.T.	1.990	(*)
18-26-5-2	P	--	1.50	--	--	Piz	--	770	0.68	C	P.T.	1.990	(*)
18-26-6-1	M	--	---	--	--	Piz	--	---	--	C	P.T.	1.990	
18-26-7-1	P	--	3.00	--	--	G	--	825	0.68	R	P.T.	1.990	(*)
18-26-7-2	M	--	---	--	--	G	--	1.658	--	C	--	1.989	F.Hontanilla.
18-26-7-3	M	--	---	--	--	Cg	--	445	--	C	--	1.989	Fuente Santa.
18-26-8-1	P	--	0.30	--	--	G	--	1.601	1.28	G	P.T.	1.990	(*)
18-26-8-2	P	--	3.00	--	--	Piz	--	808	0.60	R	P.T.	1.990	(*)

(*) Muestra hidroquímica.

(1) M = Manantial

(2) Are = Arenas

Arc = Arcillas

(3) N° del PIAS

(4) A = Abastecimiento

C = Desconocido

P = Pozo

Gr = Gravas

Piz = Pizarras

R = Regadio

O = No se usa

S = Sondeo

Cg = Conglomerados

Q = Cuarcitas

I = Industrial

G = Galeria

Ca = Calizas

G = R. Intrusivas

G = Ganaderia

ANEXO II
"HIDROQUIMICA Y DIAGRAMAS"

NΩ 18-26/3/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	25.5	0.72	8.19
Sulfatos	SO ₄ ⁻	82.2	1.71	19.46
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	342.9	5.62	63.93
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	45.9	0.74	8.42
Sodio	Na ⁺	29.4	1.28	14.69
Magnesio	Mg ⁺⁺	37.5	3.08	35.40
Calcio	Ca ⁺⁺	86.6	4.32	49.65
Potasio	K ⁺	0.9	0.02	0.26

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES,
OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	761 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	WO ₃ ..	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	650.81 mg/litro.	NH ₄ .. ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.84	B....	0.08 mg/litro.
S.A.R.	0.66	SiO ₂ ..	14.25 mg/litro.
S.A.R. ajustado (I)	1.64	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (I)	0.27 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.50	P ₂ O ₅ ..	1.51 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro.
I de sodio	14.95		
CO ₂ libre (I).....	7.82 mg/litro.		
Índice de Scott	69.14		
Punto de Congelación (I).....	-0.02 °C		

Calificación según D.-W. Thorpe y H.-B. Peterson. (C3-S1).

Agua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a los sales.

Agua baja en sodio (SI).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Indice de Scott el agua analizada es:

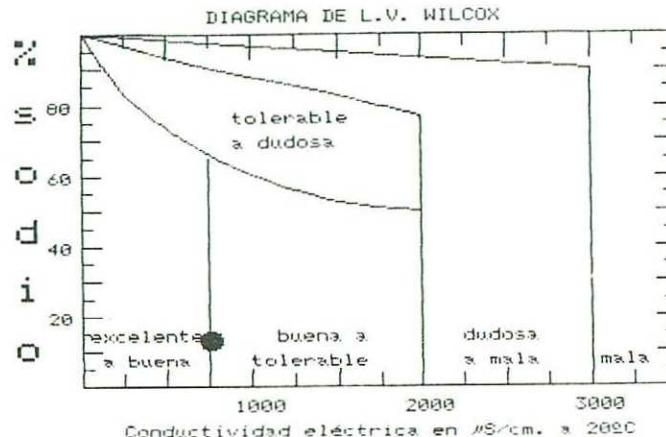
Mayor de 18: Buena.- Se la puede utilizar con éxito durante muchos años sin tener necesidad de tomar precauciones para impedir la acumulación de sales.

1.64.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

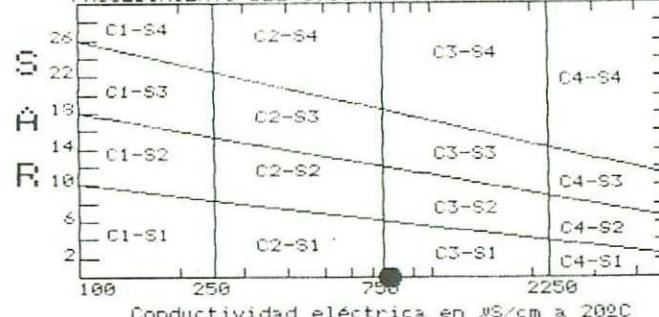
Nº Registro: 781160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

(*) : Parámetro calculado.



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL
PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
Alcalinización	■■■■■			
Salinización			■■■■■	

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS Baixa, Moderada, Media, Elevada, Muy Elev.

CULTIVOS:	Baja	Media	Alta	Extremo
Sensibles				
Semitolerantes				
Tolerantes				

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

	Patente	Tolerancia	Medicación	Nota
Calidad	██████████			

Nº 18-26/3/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	25.5	0.72	8.19
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	82.2	1.71	19.46
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	342.9	5.62	63.93
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	45.9	0.74	8.42
Sodio	Na ⁺	29.4	1.28	14.69
Magnesio	Mg ⁺⁺	37.5	3.08	35.40
Calcio	Ca ⁺⁺	86.6	4.32	49.65
Potasio	K ⁺	0.9	0.02	0.26

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	761 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (t).....	-0.02 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	650.81 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.84	B....	0.08 mg/litro.
CO ₂ libre (t).....	7.82 mg/litro.	P ₂ O ₅	1.51 mg/litro.
Grados franceses dureza	37.25	SiO ₂	14.25 mg/litro.
rCl + rSO ₄ / rCO ₃ H + rCO ₃	0.43	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK / Ca + Mg	0.18	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa / rK	57.13		
rNa / rCa	0.30		
rCa / rMg	1.40		
rCl / rCO ₃ H	0.13		
rSO ₄ / rCl-	2.38		
rMg / rCa	0.71		
i.c.b.	-0.81		
i.d.d.	-0.07		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS S.A.
esta homologada por el SEPEA - O.P.
PUBLICAS Y URBANAS Madrid, para la
sistema para colorar con los colores que
(Comisiones de Aguas) en el ejercicio de su
de control de calidad de las aguas.

Nº Registro: 781160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990



Dr. V. Sánchez Fresneda.

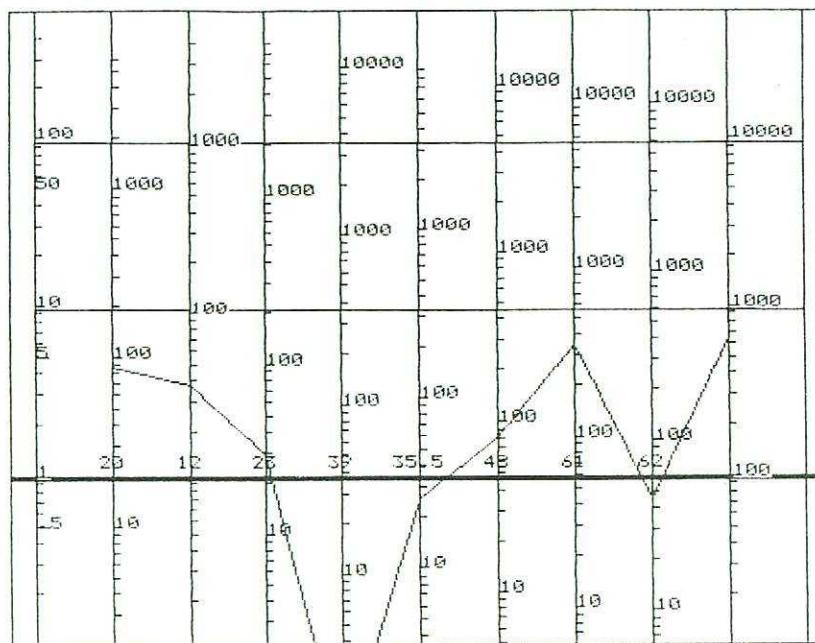
(e) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 781160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)

Ca⁺⁺ Mg⁺⁺ Na⁺ K⁺ Cl⁻ SO₄²⁻ CO₃H⁻ NO₃⁻ S.D.

S.D. = Sólidos disueltos.

NOTA. - Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cárnicas y/o magnésicas.

B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cárnicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cárlico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

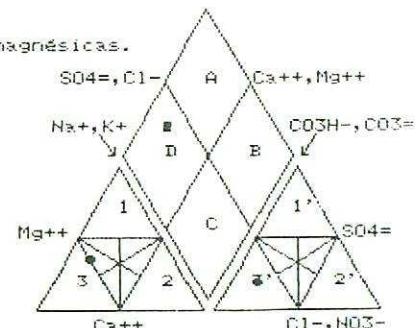
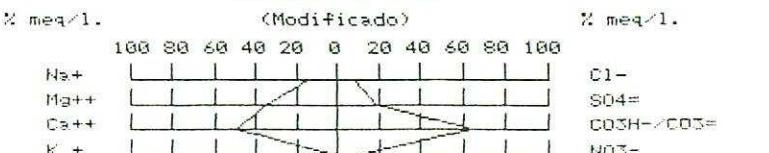


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)



AGUA BICARBONATADA-CÁLCICA

Nº 18-26/5/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	63.1	1.78	14.85
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	168.7	3.51	29.31
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	357.6	5.86	48.89
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	51.8	0.83	6.96
Sodio	Na ⁺	32.1	1.39	11.31
Magnesio	Mg ⁺⁺	17.8	1.46	11.84
Calcio	Ca ⁺⁺	189.2	9.44	76.54
Potasio	K ⁺	1.5	0.04	0.31

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	1.134 μ S/cm	NO ₃ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	881.67 mg/litro	NH ₄ ⁺	0.03 mg/litro.
pH	7.57	B....	0.11 mg/litro.
S.A.R.	0.60	SiO ₂	24.66 mg/litro.
S.A.R. ajustado (1)	1.56	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (1)	0.41 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.77	Pb ₆	3.60 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro.
% de sodio	11.62	<small>La Empresa CENTRO DE LAS AGUAS, S.A. está autorizada por el MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y FEDERACIONES (M. 16-7-52) y autorizada para autorizar con los instrumentos de la Junta para la realización de los ensayos de los análisis de agua de riego y aguas residuales.</small>	
CO ₂ libre (1).....	15.24 mg/litro.		
Indice de Scott	32.33		
Punto de Congelación (1).....	-0.03 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C3-S1).

Agua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a las sales.

Agua baja en sodio (S1).- Puede usarse para riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Indice de Scott el agua analizada es:

Mayor de 18: Buena.- Se la puede utilizar con éxito durante muchos años sin tener necesidad de tomar precauciones para impedir la acumulación de sales.

S.A.R. ajustado: 1.56.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

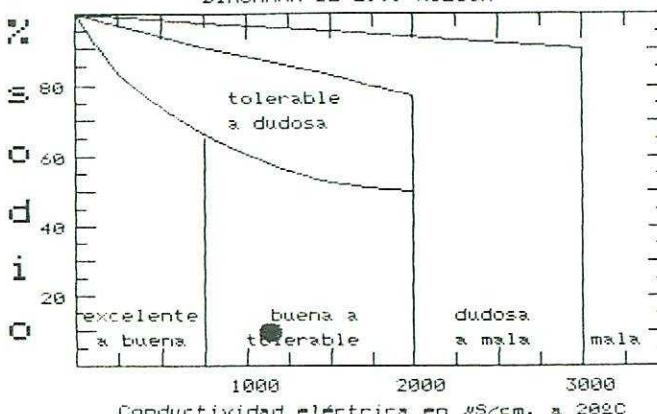
Nº Registro: 782160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 782160590

DIAGRAMA DE L.V. WILCOX



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinización	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salinización	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

CULTIVOS:	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
Sensibles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semitoleros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tolerantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(*) : Parámetro calculado.
Nota: Para obtener copia citar número registro.

Nº 18-26/5/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	63.1	1.78	14.85
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	168.7	3.51	29.31
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	357.6	5.86	48.89
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	51.8	0.83	6.96
Sodio	Na ⁺	32.1	1.39	11.31
Magnesio	Mg ⁺⁺	17.8	1.46	11.84
Calcio	Ca ⁺⁺	189.2	9.44	76.54
Potasio	K ⁺	1.5	0.04	0.31

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	1.134 μ S/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (°).....	-0.03 °C	NH ₄ ⁺	0.03 mg/litro.
Sólidos disueltos	881.67 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.57	B....	0.11 mg/litro.
CO ₂ libre (°).....	15.24 mg/litro.	P ₂ O ₅	3.60 mg/litro.
Grados franceses dureza	54.69	SiO ₂	24.66 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₂	0.90	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.13	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	36.09		
rNa/Ca	0.15		
rCa/Mg	6.47		
rCl/rCO ₃ H	0.30		
rSO ₄ /rCl-	1.97		
rMg/Ca	0.15		
i.c.b.	0.19		
i.d.d.	0.03		

La Empresa CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS
esta autorizada por el MINISTERIO DE
PUBLICAS Y OBRAS PÚBLICAS
para elaborar informes y publicar
(Consumo de agua, etc.) y para
de control de calidad de aguas.

Nº Registro: 782160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Sánchez Fresneda

Dr. V. Sánchez Fresneda.

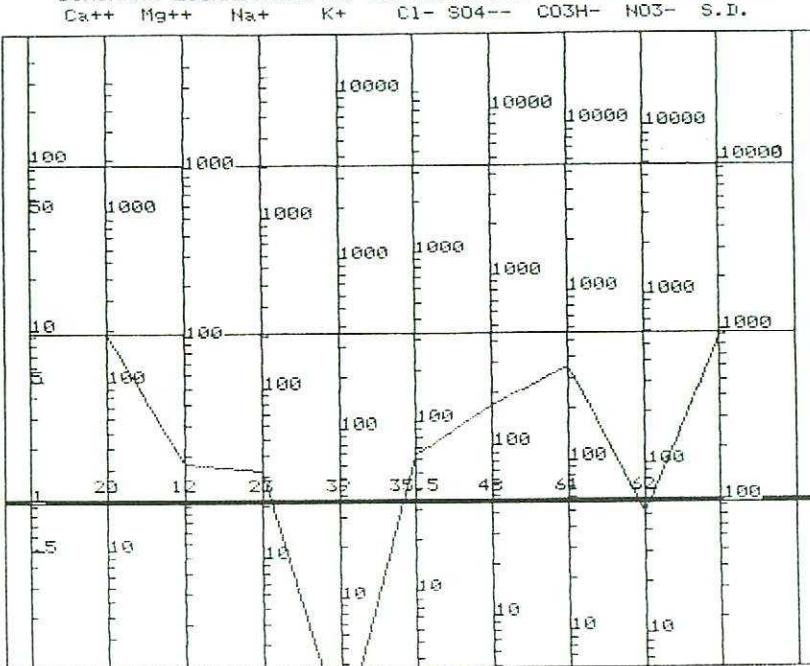
(*) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 782160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



S.D. = Sólidos disueltos.

NOTA. - Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cárnicas y/o magnésicas.

B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cárnicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cárlico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

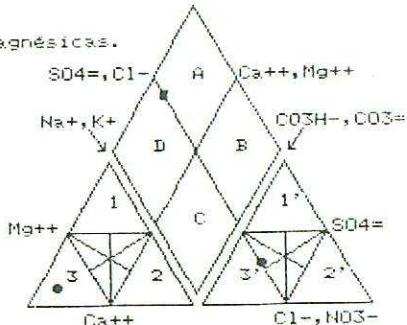
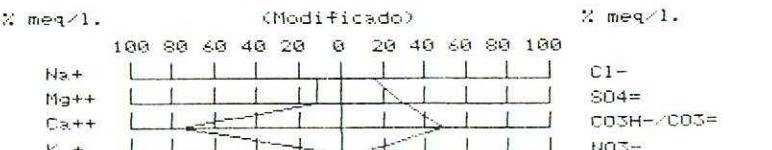


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)



AGUA BICARBONATADA-CÁLCICA

Nº 18-26/5/2

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	46.1	1.30	13.91
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	51.6	1.08	11.50
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	378.3	6.20	66.34
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	47.8	0.77	8.25
Sodio	Na ⁺	22.0	0.96	10.18
Magnesio	Mg ⁺⁺	47.7	3.92	41.62
Calcio	Ca ⁺⁺	90.6	4.52	47.99
Potasio	K ⁺	0.8	0.02	0.22

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	770 μ S/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	684.95 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.21 mg/litro.
pH	7.97	B....	0.05 mg/litro.
S.A.R.	0.47	SiO ₂	16.87 mg/litro.
S.A.R. ajustado (*)	1.19	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (*)	0.28 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.48	Pb ²⁺	1.39 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺	0.00 mg/litro.
I de sodio	10.40	La Empresaria ENDESA no ha hecho esta hidrología para el agua de este pozo. PUEDE SER DE ALTA SALINIDAD. Se ha tomado para el manejo de aguas de riego. (Consultar con el ingeniero hidrologista de control de aguas).	
CO ₂ libre (*)	6.38 mg/litro.		
Indice de Scott	44.27		
Punto de Congelación (*)	-0.02 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C3-S1).

Aqua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a las sales.

Aqua baja en sodio (S1).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Índice de Scott el agua analizada es:

Mayor de 18: Buena.- Se la puede utilizar con éxito durante muchos años sin tener necesidad de tomar precauciones para impedir la acumulación de sales.

S.A.R. ajustado: 1.19.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 783160590

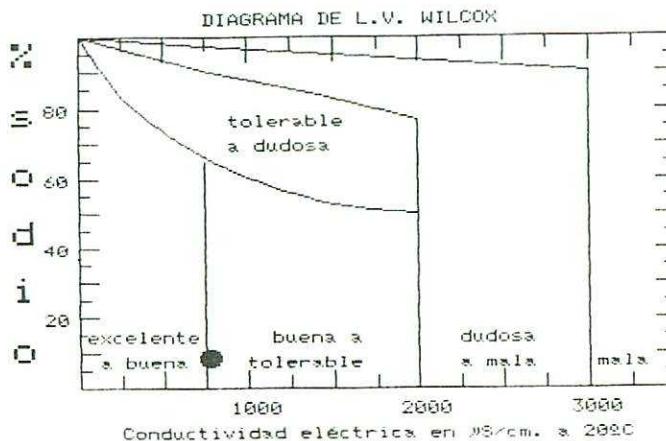
Murcia, 16 de Mayo de 1.990

S. M. Fernández
S. M. Fernández

(*) : Parámetro calculado.
Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 783160590



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinización				
Salinización				

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

CULTIVOS:	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
Sensibles					
Semitolerantes					
Tolerantes					

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala

Nº 18-26/5/2

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	46.1	1.30	13.91
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	51.6	1.08	11.50
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	378.3	6.20	66.34
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	47.8	0.77	8.25
Sodio	Na ⁺	22.0	0.96	10.18
Magnesio	Mg ⁺⁺	47.7	3.92	41.62
Calcio	Ca ⁺⁺	90.6	4.52	47.99
Potasio	K ⁺	0.8	0.02	0.22

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	770 μ S/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (t).....	-0.02 °C	NH ₄ ⁺	0.21 mg/litro.
Sólidos disueltos	684.95 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.97	B.....	0.05 mg/litro.
CO ₂ libre (t).....	6.38 mg/litro.	PsO ₃	1.39 mg/litro.
Grados franceses dureza	42.51	SiO ₂	16.87 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	0.38	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.12	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/K	47.13		
rNa/rCa	0.21		
rCa/rMg	1.15		
rCl/rCO ₃ H	0.21		
rSO ₄ /rCl-	0.83		
rMg/rCa	0.87		
i.c.b.	0.25		
i.d.d.	0.04		

La Empresa CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS PUBLICAS Y HACIENDA, S.A. ha autorizado la utilización para cualquier otro fin de los datos y resultados para su uso en la elaboración de informes y publicaciones de Comisiones de Agua, en su respectiva calidad de director de estos informes y publicaciones.

Nº Registro: 783160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Sánchez Fresneda

Dr. V. Sánchez Fresneda.

(*) : Parámetro calculado.

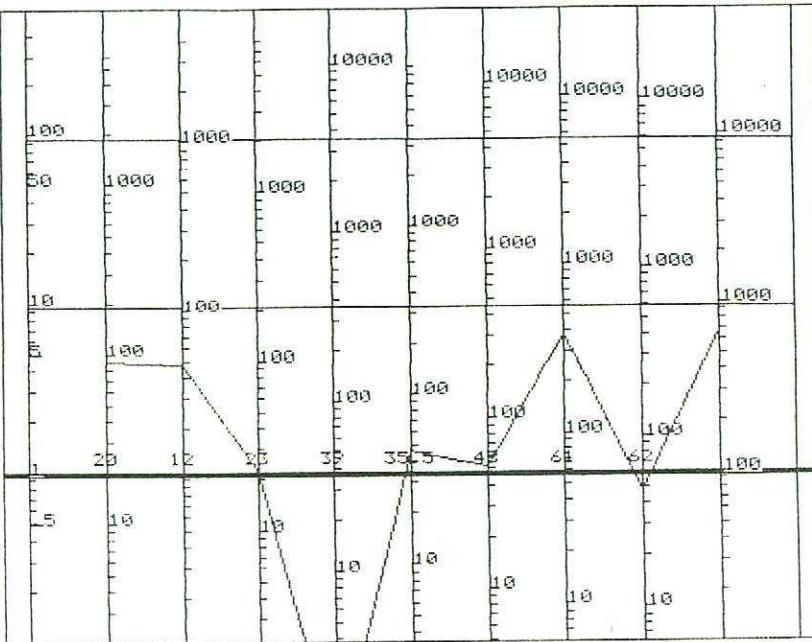
Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 783160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)

Ca⁺⁺ Mg⁺⁺ Na⁺ K⁺ Cl⁻ SO₄²⁻ CO₃H⁻ NO₃⁻ S.I.



S.I. = Sólidos disueltos.

NOTA. - Los parámetros están expresados en meq/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cárnicas y/o magnésicas.

B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cárnicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cárlico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

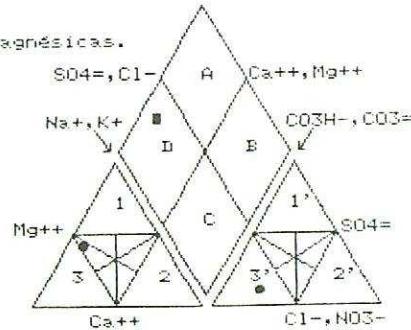
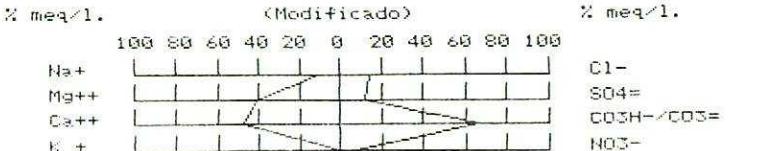


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)



AGUA BICARBONATADA-CÁLCICA

Nº 18-26/7/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	C1-	39.7	1.12	12.27
Sulfatos	SO ₄ -	79.8	1.66	18.20
Bicarbonatos	CO ₃ H-	319.7	5.24	57.39
Carbonatos	CO ₃ -	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ -	68.7	1.11	12.14
Sodio	Na ⁺	18.7	0.81	8.47
Magnesio	Mg ⁺⁺	24.8	2.04	21.25
Calcio	Ca ⁺⁺	134.7	6.72	70.00
Potasio	K ⁺	1.0	0.03	0.28

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES,
OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	825 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₃ ⁻	0.00 mg/litro .
Sólidos disueltos	687.21 mg/litro .	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro .
pH	7.63	B....	0.03 mg/litro .
S.A.R.	0.39	SiO ₂	22.86 mg/litro .
S.A.R. ajustado (%)	0.97	Fe...	0.00 mg/litro .
Presión osmótica (%)	0.30 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro .
Relación de calcio	0.70	P ₂ O ₅	14.67 mg/litro .
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro .
I de sodio	8.75		
CO ₂ libre (%)	11.86 mg/litro .		
Indice de Scott	51.38		
Punto de Congelación (°).....	-0.02 °C		

La Provincia de ESPAÑA ANGLO-SAXONA esta formada por el Mts. St. Iago, el Mts. Blanca, el Mts. de la Cruz, el Mts. de la Virgen, la Isla para vacaciones, con mucha actividad deportiva. Los Comuneros de la Sierra, que es la parte más grande de la provincia, de acuerdo a su nombre, es

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C3-S1).

Agua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden permitir prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a los sales.

Agua baja en sodio (S1).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Indice de Scott el agua analizada es:

Mayor de 18: Buena.- Se la puede utilizar con éxito durante muchos años sin tener necesidad de tomar precauciones para impedir la acumulación de sales.

0.97.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

•••••- NO DEBEN EXISTIR PROBLEMAS DE IMPERMEABILIZACION DEL SUELO.

Nº Registro: 779160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

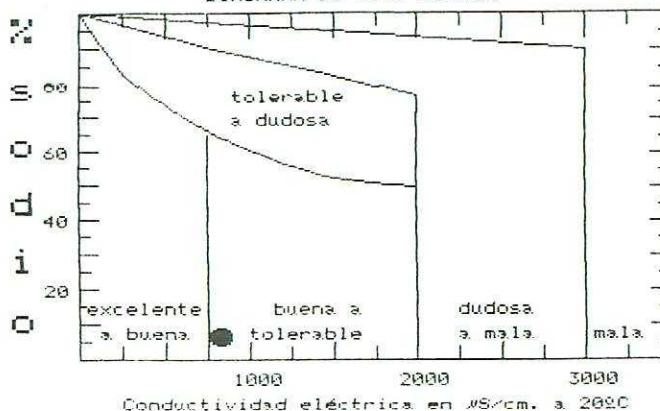
(*) : Parámetro calculado.
Nota: Para obtener copia citar número registro.

www.ijerph.com

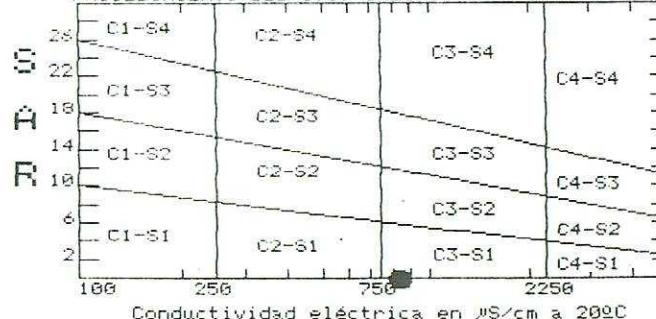
GRAFICOS AGRICOLAS.

NO REGISTRO: 779160590

DIAGRAMA DE L. V. WILCOX



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL
PROCEDIMIENTO DEL U. S. SALINITY LABORATORY STAFF

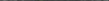


RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	Alcalinizacion	Salinizacion	Acidificacion	Alta
Alcalinizacion	██████████			
Salinizacion			██████████	

CULTIVOS: TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)
Buenas Tolerable Mediocre Mala

Calidad  100%

Nº 18-26/7/1

RESULTADOS ANALITICOS DE
MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	39.7	1.12	12.27
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	79.8	1.66	18.20
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	319.7	5.24	57.39
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	68.7	1.11	12.14
Sodio	Na ⁺	18.7	0.81	8.47
Magnesio	Mg ⁺⁺	24.8	2.04	21.25
Calcio	Ca ⁺⁺	134.7	6.72	70.00
Potasio	K ⁺	1.0	0.03	0.28

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES,
OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	825 μ S/cm.	NO ₃ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (t).....	-0.02 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	687.21 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.63	B....	0.03 mg/litro.
CO ₂ libre (t).....	11.86 mg/litro.	P ₂ O ₅	14.67 mg/litro.
Grados franceses dureza	44.00	SiO ₂	22.88 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	0.53	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.10	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	30.77		
rNa/rCa	0.12		
rCa/rMg	3.29		
rCl/rCO ₃ H	0.21		
rSO ₄ /rCl-	1.48		
rMg/Ca	0.30		
i.t.b.	0.25		
i.d.d.	0.03		

La Empresa CENTRO DE ESTUDIOS DE AGUAS S.A.
está homologada por el MINISTERIO DE
PUBLICACIONES Y DIFUSIÓN, para la elaboración
de informes y certificados de análisis
(Comisión de Agua potable) y tiene la
de certificar de acuerdo a la norma
de la Comisión de Agua potable.

Nº Registro: 779160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Sánchez Frasnedo

Dr.º V. Sánchez Frasnedo.

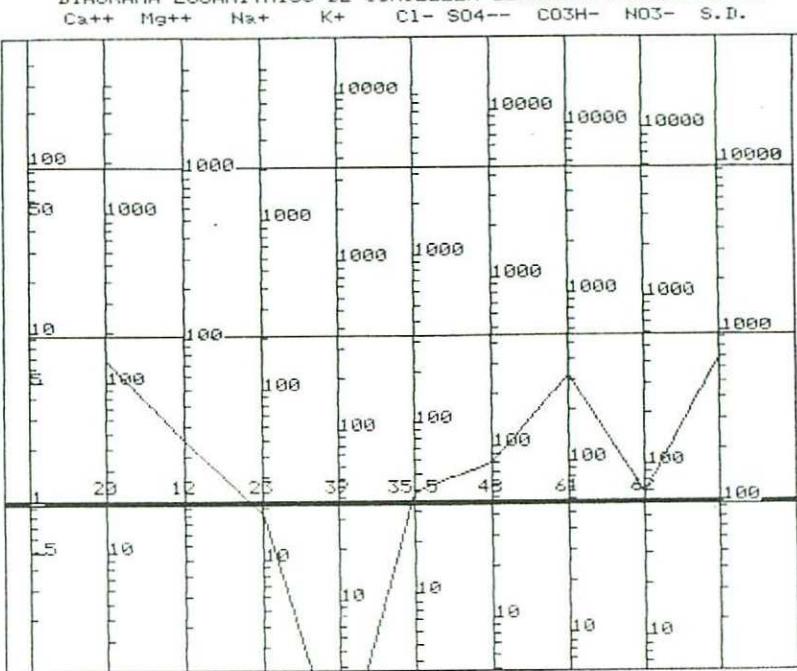
(*) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 779160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



S.D. = Sólidos disueltos.

NOTA. - Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cárnicas y/o magnésicas.

B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cárnicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cárneo.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

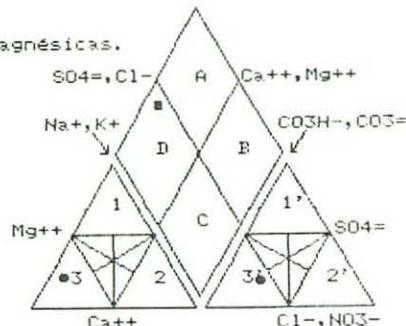
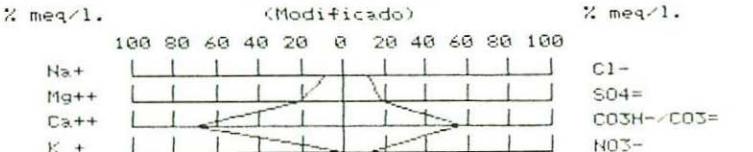


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)



AGUA BICARBONATADA-CÁRICA

Nº 18-26/8/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	255.2	7.20	38.62
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	191.1	3.98	21.34
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	383.2	6.28	33.69
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	73.3	1.18	6.35
Sodio	Na ⁺	207.1	9.01	47.02
Magnesio	Mg ⁺⁺	51.8	4.26	22.24
Calcio	Ca ⁺⁺	117.0	5.84	30.49
Potasio	K ⁺	1.8	0.05	0.24

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	1,601 μ S/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	1,280.63 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.96	B....	0.12 mg/litro.
S.A.R.	4.01	SiO ₂	32.67 mg/litro.
S.A.R. ajustado (I)	10.24	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (I)	0.58 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.31	Pb ⁺⁺	0.98 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺⁺	0.00 mg/litro.
% de sodio	47.27	<i>La empresa CENTRO DE ANÁLISIS DE AGUAS, S.A. esta autorizada por el MINISTERIO DE HACIENDA Y Hacienda para establecer en los 9000 km² de Comarcas de Murcia y en el resto de la Región de Murcia, de acuerdo a la legislación vigente.</i>	
CO ₂ libre (%).....	6.61 mg/litro.		
Indice de Scott	7.60		
Punto de Congelación (I).....	-0.04 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C3-S1).

Aqua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a las sales.

Aqua bajo en sodio (S1).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Indice de Scott el agua analizada es:

De 18 a 6: Tolerable.- Es generalmente necesario poner especial cuidado para impedir la acumulación de sales, excepto en los suelos sueltos con drenaje libre.

S.A.R. ajustado: 10.24.- Existirá fuerte riesgo de impermeabilización del suelo.

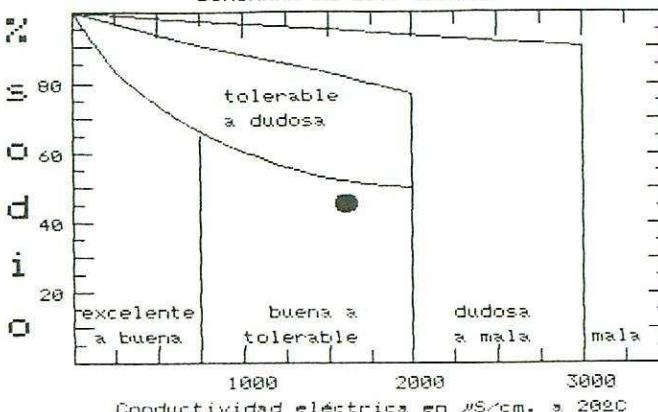
Nº Registro: 778160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

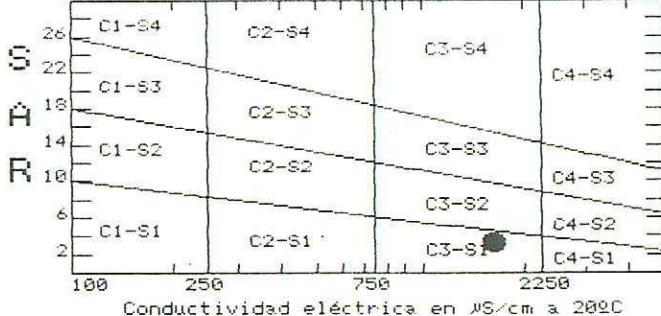
GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 778160590

DIAGRAMA DE L.V. WILCOX



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinización	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salinización	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

CULTIVOS:	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
Sensibles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semitolerantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tolerantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(*) : Parámetro calculado.
Nota: Para obtener copia citar número registro.

S. A. L. A.
Dr. V. L. L. P. P. P.

Nº 18-26/8/2

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	39.7	1.12	13.77
Sulfatos "	SO ₄ ²⁻	85.0	1.77	21.77
Bicarbonatos "	CO ₃ H ⁻	258.7	4.24	52.14
Carbonatos "	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos "	NO ₃ ⁻	62.1	1.00	12.32
Sodio "	Na ⁺	48.8	2.12	25.00
Magnesio "	Mg ⁺⁺	31.9	2.62	30.88
Calcio "	Ca ⁺⁺	74.1	3.70	43.61
Potasio "	K ⁺	1.7	0.04	0.50

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	808 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	602.00 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.67	B....	0.10 mg/litro.
S.A.R	1.19	SiO ₂	12.92 mg/litro.
S.A.R. ajustado (1)	2.71	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (1)	0.29 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.44	P ₂ O ₅	1.47 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺	0.00 mg/litro.
I de sodio	25.50	La figura muestra el rango de conductividad y pH óptimos para el riego de los cultivos. Se recomienda mantener la conductividad entre 100 y 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y el pH entre 6.5 y 7.5. Los límites de tolerancia están marcados con líneas diagonales.	
CO ₂ libre (1).....	8.75 mg/litro.	(1) Corrección de la conductividad y el pH para la presión atmosférica y la temperatura de 20°C.	
Indice de Scott	43.55	(2) Corrección de la conductividad para la temperatura de 20°C.	
Punto de Congelación (1).....	-0.02 °C	(3) Corrección de la conductividad para la presión atmosférica.	

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C3-S1).

Agua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Adn con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a las sales.

Agua baja en sodio (S1).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Indice de Scott el agua analizada es:

Mayor de 18: Buena.- Se la puede utilizar con éxito durante muchos años sin tener necesidad de tomar precauciones para impedir la acumulación de sales.

S.A.R. ajustado: 2.71.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 780160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990



(e) : Parámetro calculado.

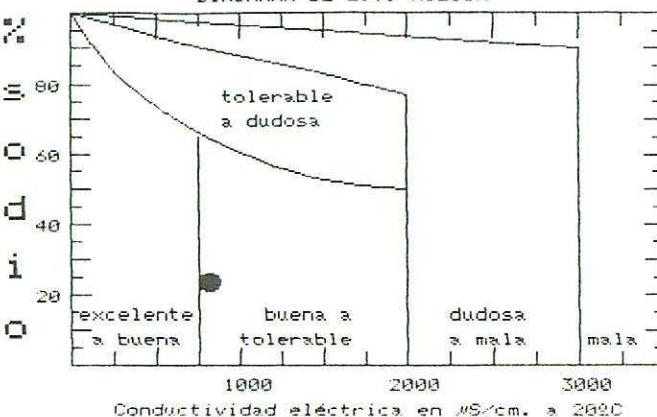
Nota: Para obtener copia citar número registro.

Dr. V. Gómez de Fraceda.

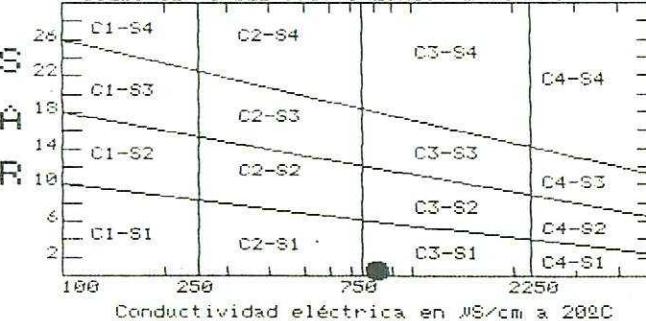
GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 780160590

DIAGRAMA DE L.V. WILCOX



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

Bajo Medio Alto Muy alto

Alcalinización



Salinización



CULTIVOS:

Baja Moderada Media Elevada Muy Elev.



Calidad

Buena Tolerable Medioocre Mala



Nº 18-26/8/2

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	C1-	39.7	1.12	13.77
Sulfatos	" " SO ₄ ²⁻	85.0	1.77	21.77
Bicarbonatos	" " CO ₃ H-	258.7	4.24	52.14
Carbonatos	" " CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	" " NO ₃ ⁻	62.1	1.00	12.32
Sodio	" " Na ⁺	48.8	2.12	25.00
Magnesio	" " Mg ⁺⁺	31.9	2.62	30.88
Calcio	" " Ca ⁺⁺	74.1	3.70	43.61
Potasio	" " K ⁺	1.7	0.04	0.50

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	808 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (t).....	-0.02 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	602.00 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.67	B...	0.10 mg/litro.
CO ₂ libre (t).....	8.75 mg/litro.	PaO ₂	1.47 mg/litro.
Grados franceses dureza	31.81	SiO ₂	12.92 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	0.68	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.34	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	49.66		
rNa/Ca	0.57		
rCa/rMg	1.41		
rCl/rCO ₃ H	0.26		
rSO ₄ /rCl-	1.58		
rMg/Ca	0.71		
i.c.b.	-0.93		
i.d.d.	-0.15		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS AQUATICOS A.E. esta autorizada por el MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDICINA PUBLICA Y SALUD PUBLICA, M. de T. S. y C. para emitir informes de los resultados de los análisis de aguas y de control de aguas de acuerdo a las normas de control de calidad establecidas.

Nº Registro: 780160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Sánchez Fresneda

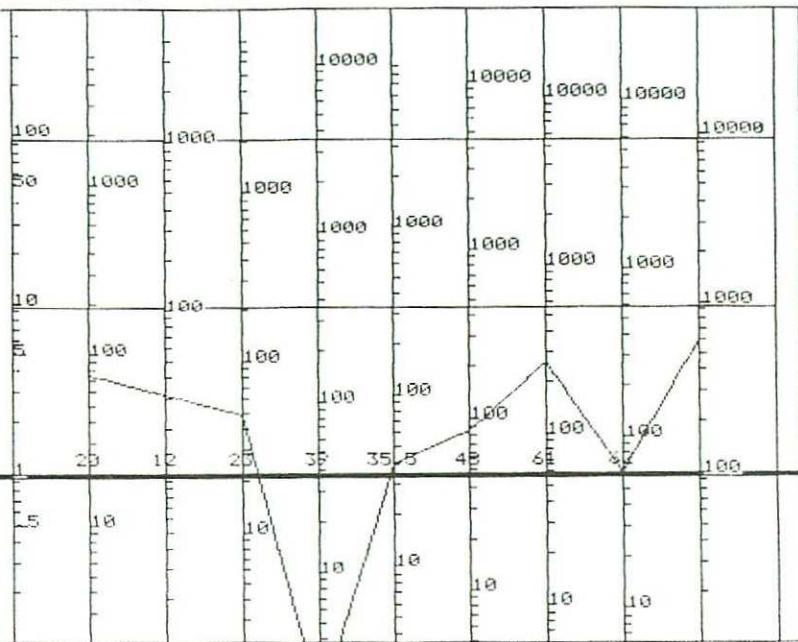
Dr. V. Sánchez Fresneda.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 780160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)

Ca⁺⁺ Mg⁺⁺ Na⁺ K⁺ Cl⁻ SO₄²⁻ CO₃H- NO₃⁻ S.I.



S.I. = Sólidos disueltos.

NOTA. - Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cárnicas y/o magnésicas.

B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cárnicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " calcico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

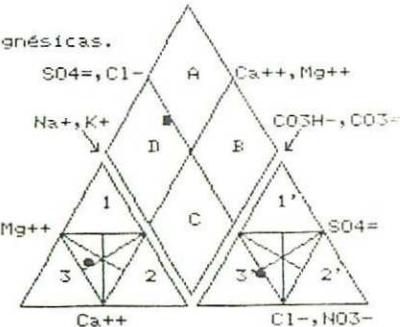
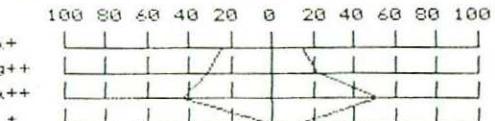


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

% meq/l.



% meq/l.

Cl⁻
SO₄²⁻
CO₃H- / CO₃²⁻
NO₃⁻

AGUA BICARBONATADA-CALCICA

(*) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.