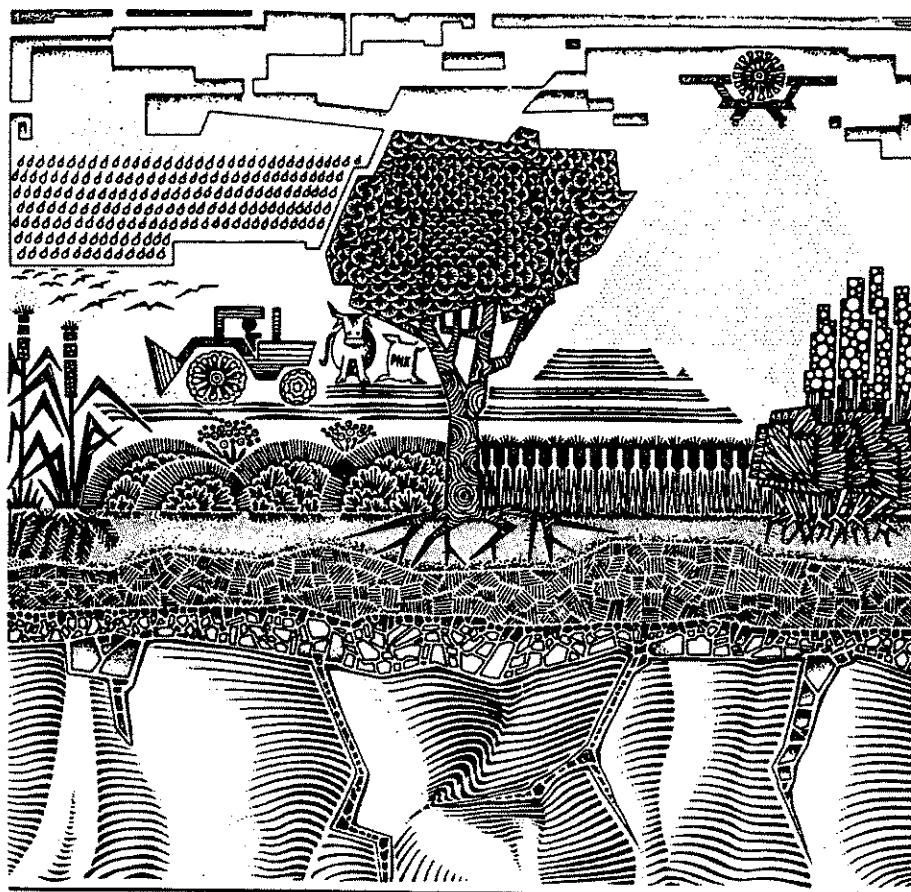


SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LA CIENCIA DEL SUELO



XIX REUNION NACIONAL DE SUELOS

Septiembre 1994

VIAJE DE ESTUDIOS A LA MANCHA



INTRODUCCION

El objeto de esta "Guía de Campo" es proporcionar una información adicional que facilite la comprensión de lo observado en el campo.

La información existente hoy sobre cada uno de los cinco temas principales objeto de estudio sobre el terreno es muy extensa y prolija, por lo que ha sido preciso mantener un drástico carácter selectivo en la presentación del material recopilado.

Esta limitación podrá ser subsanada a posteriori por los participantes en el viaje de estudios interesados en determinados temas mediante la consulta del material bibliográfico, cartográfico y fotográfico existente, del que en parte se hará una utilización complementaria durante el recorrido.

Es imposible hacer mención de todos los científicos que han trabajado en estas materias, pero además de hacer una mención general de agradecimiento a su labor, hemos procurado citar las referencias del material directamente empleado con suficiente detalle como para permitir no sólo la consulta literal, sino eventualmente la relación personal con el especialista correspondiente.



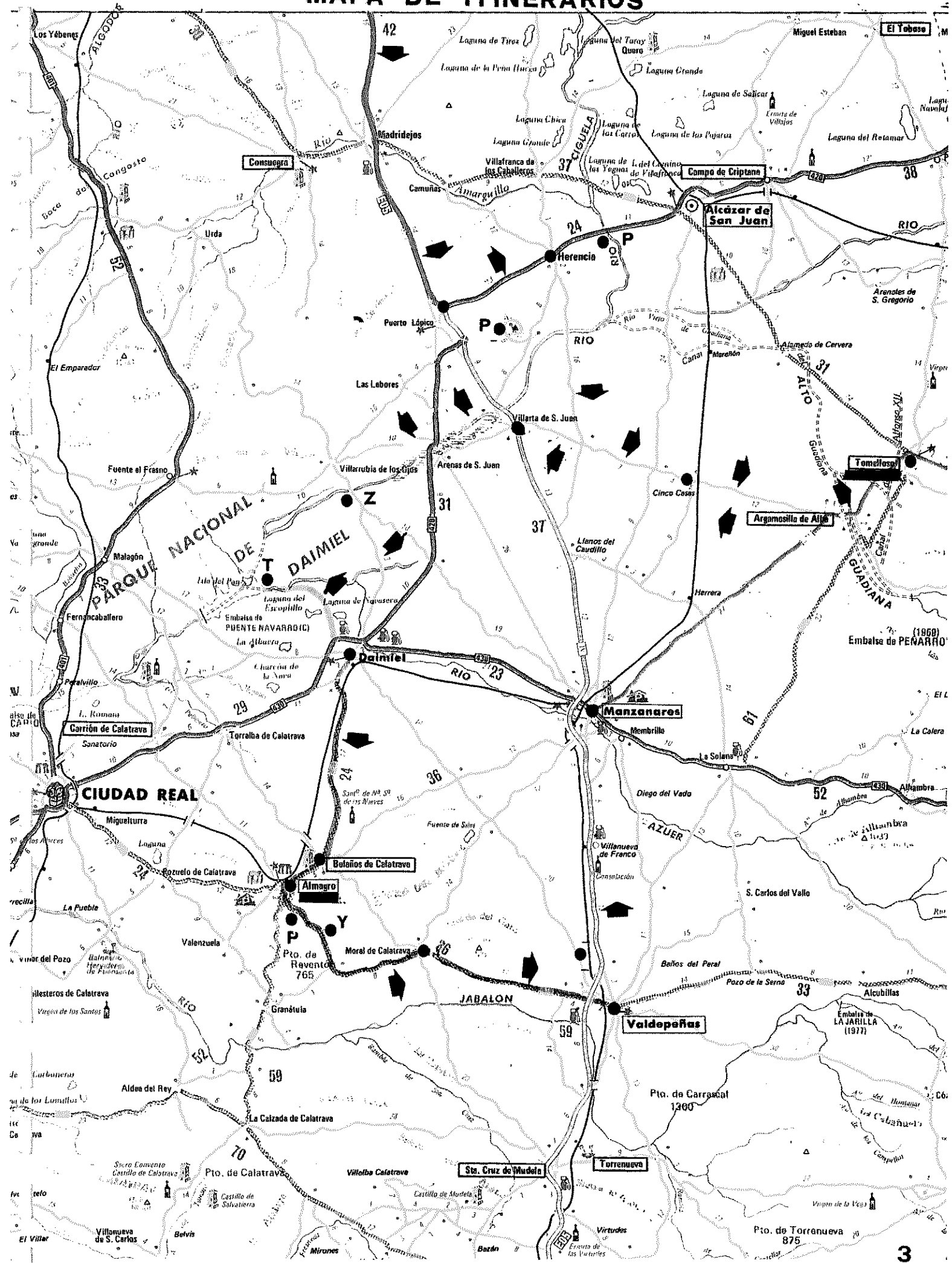
Madrid, 3 de septiembre de 1994

CARLOS ROQUERO DE LABURU.

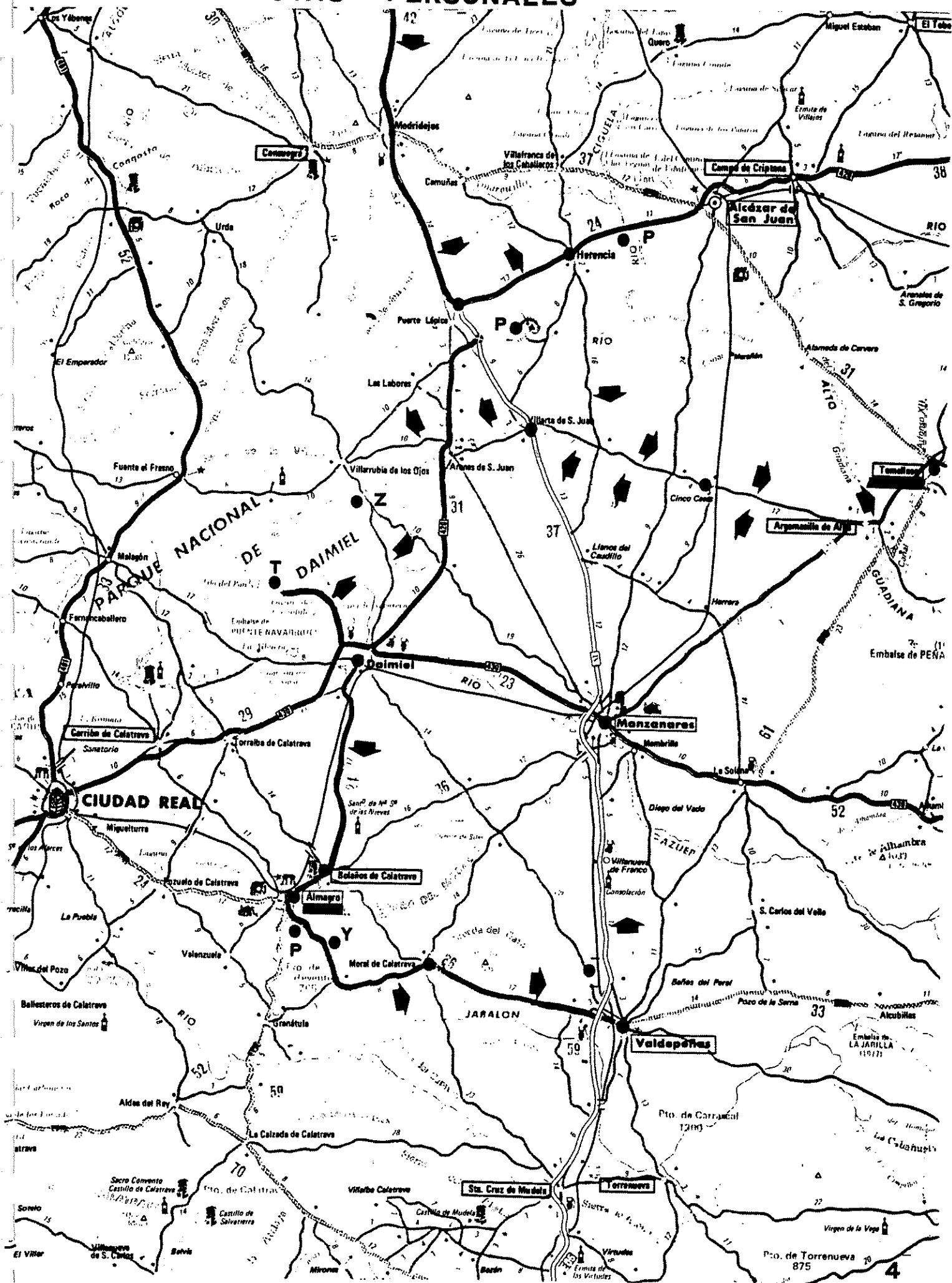
CONTENIDO

- | | | |
|------------|---|------------|
| 1 — | SUELOS DEL ENTORNO DE LA SIERRA DE LA SOLANA | 6 |
| | HERENCIA, | |
| 2 — | LOS SUELOS CALIZOS DE LA MANCHA | 56 |
| | V. GOMEZ MIGUEL | |
| 3 — | TABLAS DE DAIMIEL | 100 |
| 4 — | TURBERA DE ZUACORTA | 130 |
| 5 — | AREA VOLCANICA DE ALMAGRO | 139 |

MAPA DE ITINERARIOS



NOTAS PERSONALES

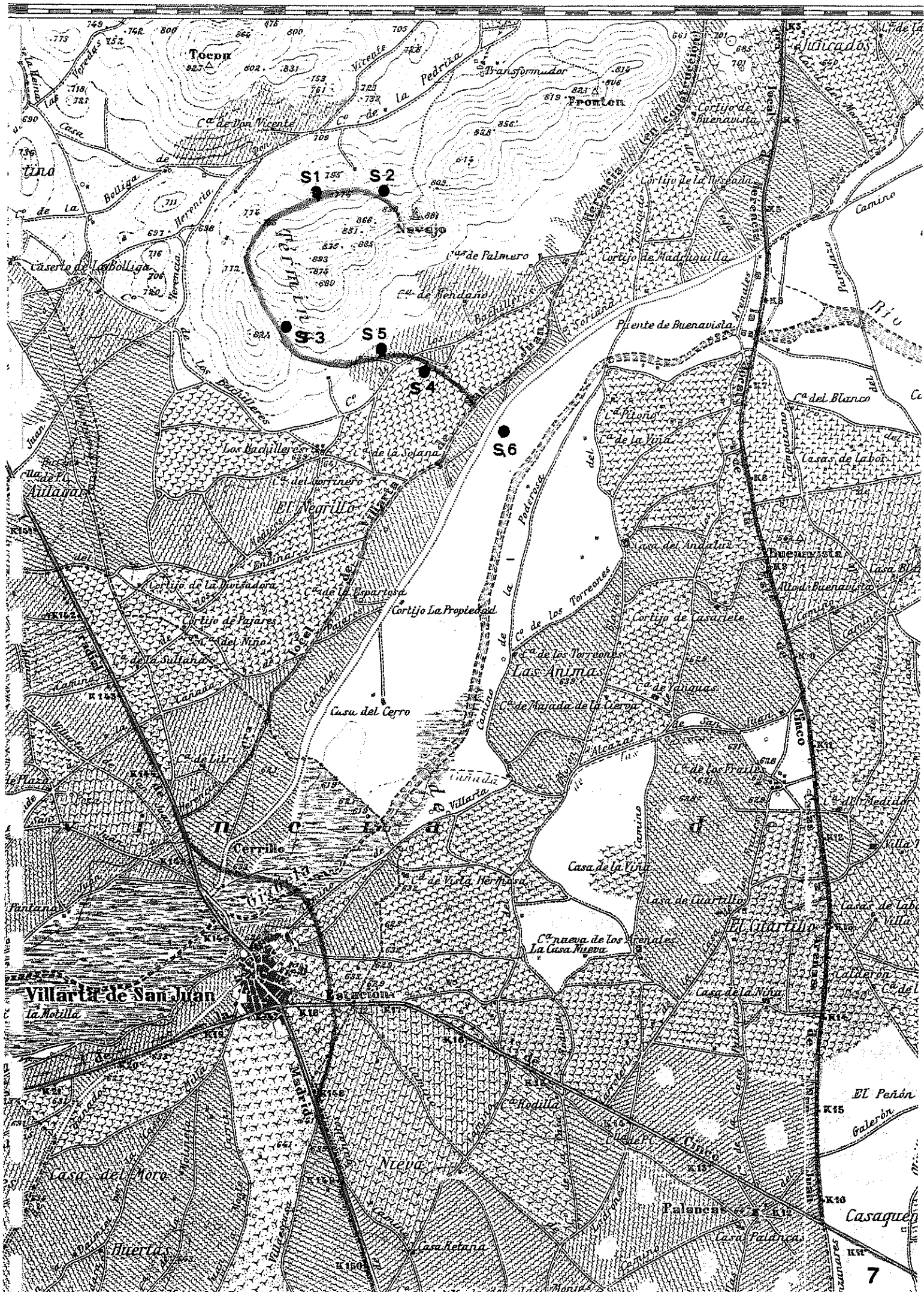


TESIS DOCTORALES.

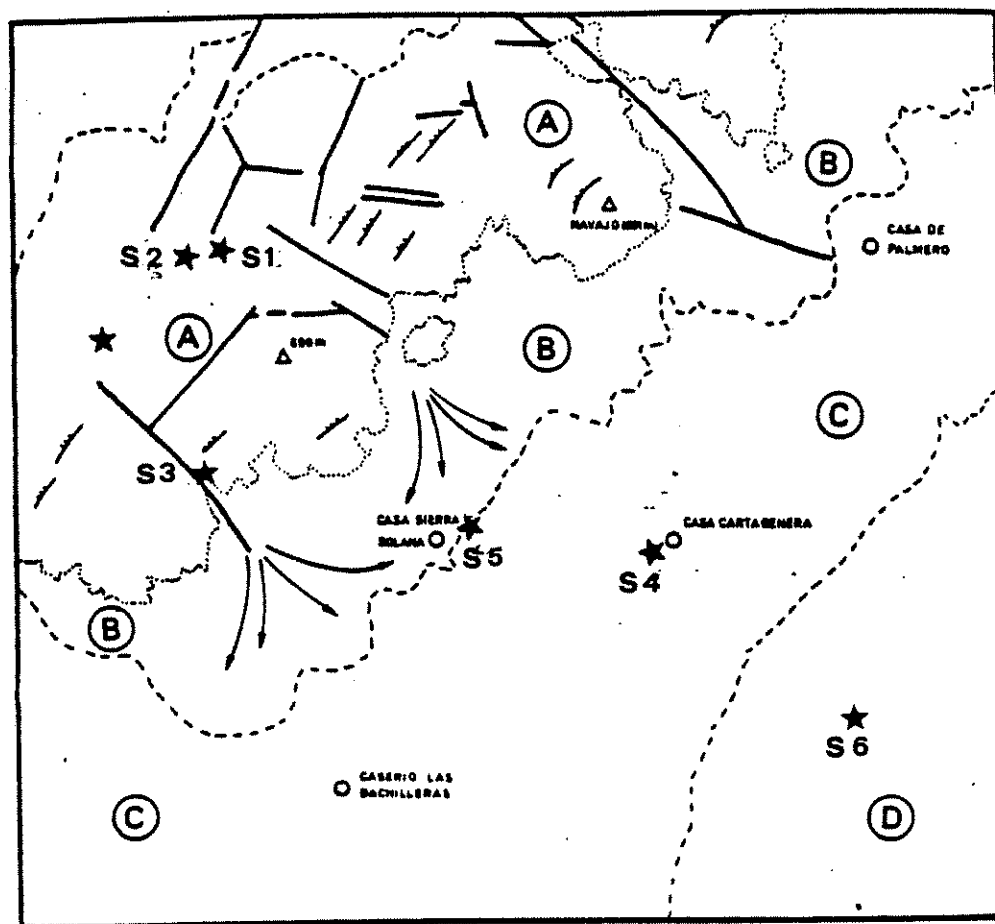
=====

- 1975.- PORTA CASANELLAS, J.- Redistribuciones iónicas en los suelos salinos: Influencia sobre la vegetación halófila y las posibilidades de recuperación de los suelos con horizonte gypsico y otros suelos haloformos de las márgenes del río Gigüela. 261 pp. Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónoms. Univ. Politécnica de Madrid.
- 1976.- VIZCAINO MUÑOZ, C. - Contricución al estudio de suelos volcánicos españoles.- Univ. Autónoma, Madrid.
- 1979.- GUMUZZIO FERNANDEZ, JOSE DE.- Los suelos de la región de Ocaña: Génesis, distribución y evolución. Univ. Aut. de Madrid.
- 1979.- SANTOS FRANCES, F.- Estudio geológico y edafológico del Sector Montiel-Alcaraz-Bineservida.- Universidad de Granada.
- 1983.- RAGGI MALDONADO, R. - Estudio sobre la génesis, caracterización y evaluación de los suelos desarrollados a partir de materiales volcánicos del Campo de Calatrava, Región de La Mancha, Ciudad Real.- Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos.- Univ. Politécnica de Madrid.
- 1985.- GOMEZ MIGUEL, V.- Estudio de los procesos edafogenéticos de redistribución de carbonatos alcalinotérreos en clima árido y semiárido. Aplicación a La Mancha, provincias de Ciudad Real y Albacete.- Esc. Tec. Sup. Ing. Agrónomos. Univ. Politécnica de Madrid.

**SUELOS DEL ENTORNO
DE LA SIERRA DE LA
SOLANA
HERENCIA,**



Fotograma aéreo de la Sierra de la Solana- El Navajo. Situación de perfiles:



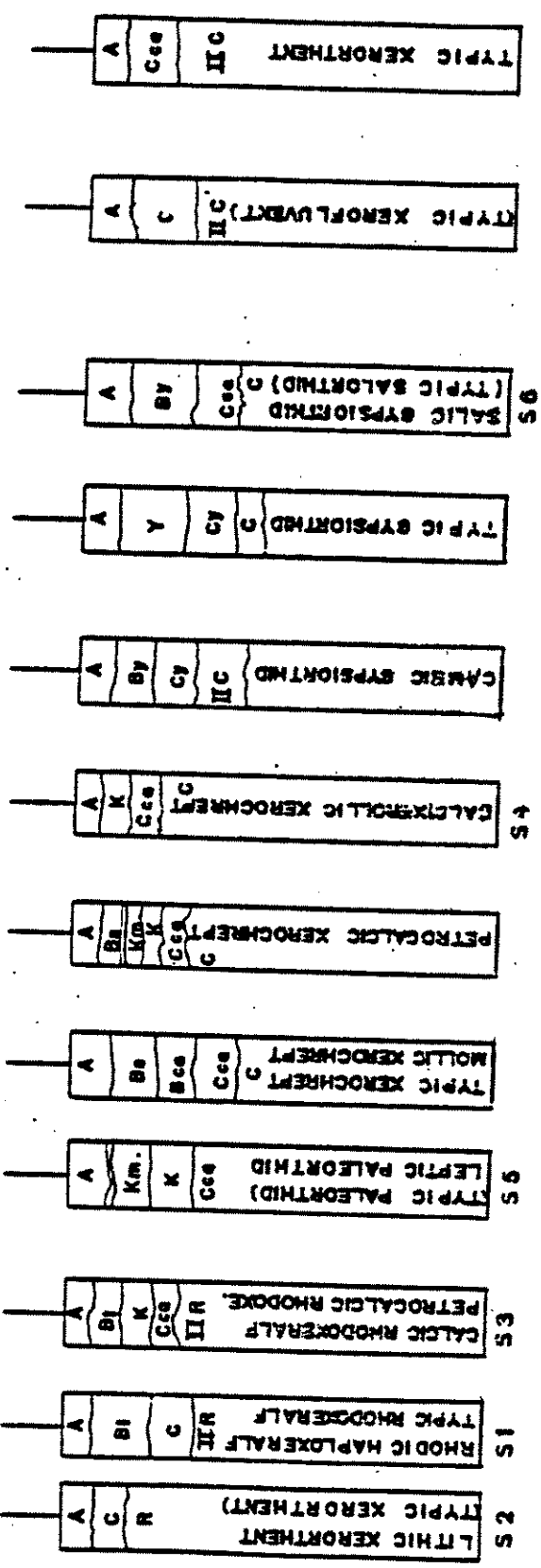
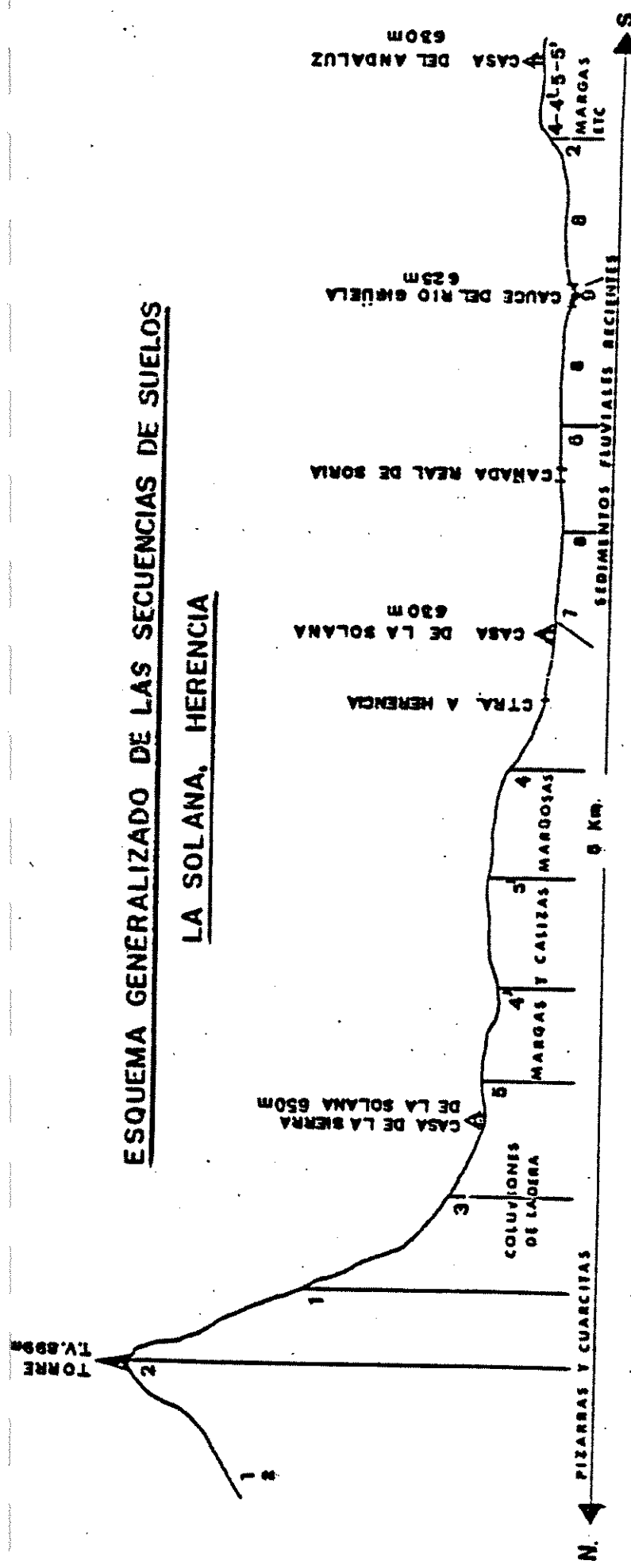
0 1 Km

0 1 Km

- 738 B 07 (MA)
- A- Cuarcitas verticales y subverticales con intercalación de niveles pizarrosos. Fracturación perpendicular a la estratificación. Red de drenaje controlada.
 - B- Piedemonte de pendiente suave constituidos con la alteración de los materiales paleozoicos superiores. Los barrancos se abren formando abanicos.
 - C- Detríticos con pendiente casi nula. Red de drenaje visible por transparencia.
 - D- Cuaternario relacionado con el río Gigüela.

ESQUEMA GENERALIZADO DE LAS SECUENCIAS DE SUELOS

LA SOLANA, HERENCIA



DATOS CLIMATOLÓGICOS FUNDAMENTALES, EXCESOS CALCULADOS SEGUN EL METODO DE C.W. THORNTHWAITTE, Y DRENAJES CALCULADOS SEGUN EL METODO DE S. HENIN - G. AUBERT, DE LOS PRINCIPALES OBSERVATORIOS DE LA REGION DE "LA MANCHA".

Provincia.	Altitud m	OBSERVATORIO Y (Nº de años con datos).	T _m °C	P _m mm	EVP _m mm	Exc _m mm	D _m mm
CR	564	ALCAZAR DE SAN JUAN. (25).	14,8	412	807	37	33
	671	ARGAMASILLA DE ALBA. (27)	14,6	445	811	58	40
	628	CIUDAD REAL. (38)	14,6	391	797	5	27
	619	DARIEL. (19)	14,0	448	778	59	41
	880	VILLANUEVA DE LOS INFANTES. (24)	13,3	497	742	84	58
	800	LAS TERCERAS. (32)	13,4	496	749	102	57
AB	707	CASAS IBÁÑEZ. (25)	13,1	403	736	0	33
	862	CHINCHILLA. (24)	13,0	381	725	0	26
	680	LOS LLANOS. (31)	13,4	353	744	0	22
CU	831	MOTILLA DEL PALANCAR. (27)	12,6	508	727	72	65

NOTAS:

- 1.- Las Evapotranspiraciones potenciales calculadas por el método de C.W. THORNTHWAITTE y los datos básicos proceden de la obra de F. ELIAS CASTILLO y L. RUIZ BELTRAN, "Agroclimatología de España". INIA. Madrid, 1977.
- 2.- El "Drenaje calculado" o "Percolación" se ha obtenido siguiendo la metodología de S. HENIN y G. AUBERT, en "Quelques aspects de la Pédologie", Comp. Rend. Ac. Sc. Paris, nº 43; pp. 66-74. 1957.

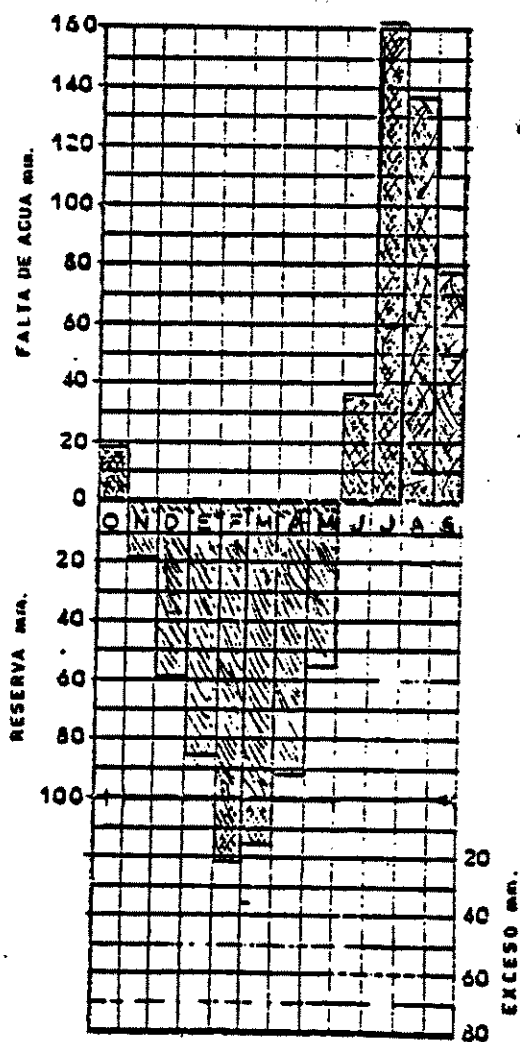
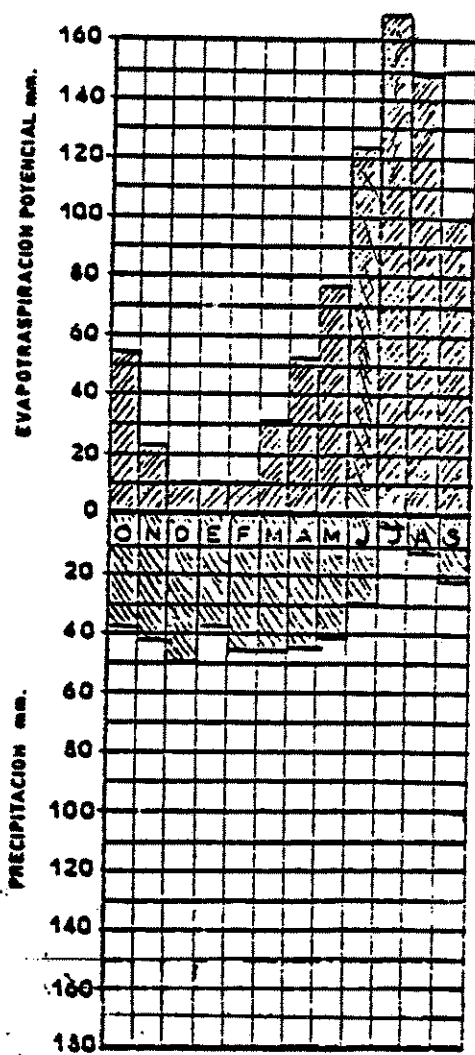
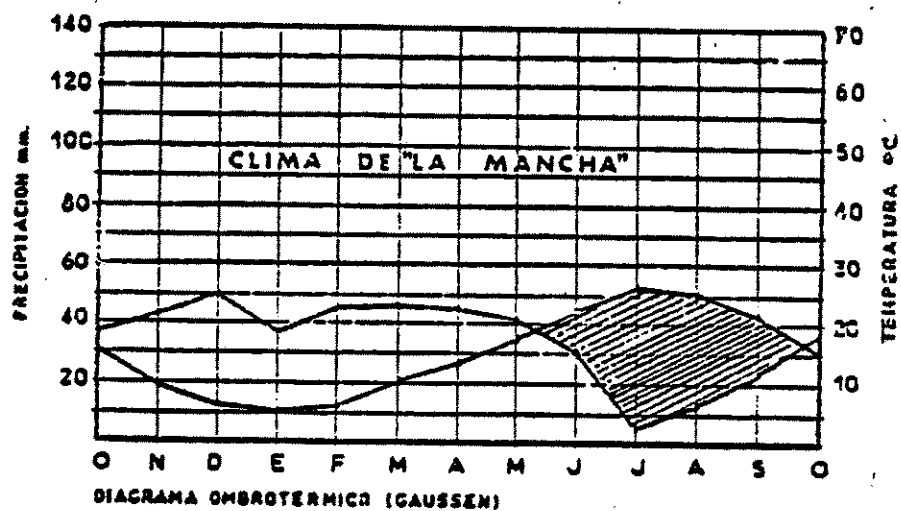


DIAGRAMA EVAPOTRASPIRACION (THORNTHWAITE)

BALANCE DE HUMEDAD

OBSERVATORIO: ALCAZAR DE SAN JUAN
(CIUDAD REAL)

MESES DATOS	O	N	D	E	F	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	S	AÑO
TEMPERATURA 2 C.	15,2	9,6	6,0	5,4	6,2	10,1	13,6	16,8	21,7	26,0	25,2	21,5	14,8
PRECIPITACION mm.	37	42	50	37	46	46	45	41	30	4	12	22	412
EVAPOTRASPIRACION POTENCIAL mm.	55	23	10	10	10	31	53	77	123	166	149	100	807
DIFERENCIA mm.	-18	19	40	27	36	15	-8	-36	-93	-162	-137	-78	-395
RESERVA (max. 100) mm.	0	19	59	66	100	100	92	56	0	0	0	0	----
EXCESO mm.					22	15							37
FALTA mm.	-18								-37	-162	-137	-78	432
RESERVA (max.) mm.													
EXCESO mm.													
FALTA mm.													
RESERVA (max.) mm.													
EXCESO mm.													
FALTA mm.													

REGIMENES TERMICOS Y DE HUMEDAD DEL SUELO.

ESTACION	COORDENADAS		ALT. m.	tem. °C	P. mm.	ETP mm.	Clase de régimen térmico del suelo	curvas de humedad en suelo							Clase de régimen de humedad del suelo
	Long.	Lat.						1	2	3	4	5	6	7	
CIUDAD REAL															
Alhalejo	2° 48' W	38° 37'	937	13,5	364	765	Mesic	100,00	45,43	22,72	0,00	100,00	100,00	86,36	Xeric I
Aljazar de San Juan	3° 12' W	39° 23'	664	14,8	412	807	Termic	100,00	63,21	47,82	13,04	82,60	100,00	63,21	"
Argemilla de Alba	3° 03' W	39° 08'	671	14,6	443	811	Termic	100,00	53,55	44,44	14,81	81,48	100,00	59,25	Utric II
Bolafios de Calatrava	3° 40' W	38° 54'	646	14,2	443	797	"	100,00	38,82	47,03	17,64	76,47	100,00	64,70	Xeric II
Calazarados	3° 18' W	38° 31'	683	13,9	536	786	Mesic	100,00	26,08	17,39	4,34	93,65	100,00	86,93	"
Ciudad Real	3° 56' W	38° 39'	628	14,6	391	797	Termic	100,00	62,50	37,50	15,62	78,12	100,00	62,50	"
Fuente del Fresno	3° 46' W	38° 14'	692	13,7	534	779	Mesic	100,00	39,13	21,73	4,34	82,60	100,00	78,26	"
La Solana	3° 14' W	38° 57'	768	16,2	423	894	Termic	100,00	80,00	36,00	20,00	76,00	100,00	68,00	"
Las Terceras	3° 10' W	38° 40'	800	13,4	496	749	Mesic	100,00	34,61	23,07	7,69	84,61	100,00	73,07	I
Puertollano	4° 03' W	38° 40'	660	14,9	478	798	Termic	100,00	54,16	37,50	16,66	81,33	100,00	73,00	"
Villanueva de los Infantes	3° 00' W	38° 44'	880	13,3	497	742	"	100,00	44,00	26,00	12,00	84,00	100,00	72,00	"
ALBACETE															
Lecruxa	2° 21' W	38° 57'	912	14,3	422	798	"	100,00	74,58	41,17	5,88	94,11	100,00	70,58	"
Los Ilanos	1° 51' W	38° 57'	680	13,4	353	744	Mesic	100,00	93,75	78,12	46,87	43,75	100,00	18,75	Aridic
TOLEDO															
Consuegra	3° 36' W	39° 27'	704	13,4	421	847	"	100,00	78,26	60,86	21,73	78,26	100,00	63,21	"

REGIMENES DE HUMEDAD DE LOS SUELOS DE LA ESPAÑA PENINSULAR

1 9 7 8

F. LAZARO, F. ELIAS, M. NIEVES

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

CARACTERES TAXONOMICOS CLIMATICOS 1975

CARACTERES TERMICOS PRINCIPALES		REGIMEN DE HUMEDAD DEL PERFIL (ESQUEMA SIMPLIFICADO)		CARACTERES TERMICOS PARA FAMILIAS	
UST-	UST-	UST-	UST-	HIPERTERMICAS	ISO
		ACUMULADOS		TERMICAS	
				MEJICAS	
BOR-				FRIGIDAS	
CRY-					

CARACTERES TERMICOS
PARA FAMILIAS

SECCION CONTROL TEXTURAS Y ESPESORES DEL PERFIL

TEMPERATURA media anual del suelo a 50 cm; temp. $\approx$ temp. del aire $\pm 1^{\circ}$ C.
 Caracter "Trop" indica: $A = \frac{(T_{in} + T_{d} + T_{ag})}{3} - \frac{(T_{en} + T_{te} + T_{oc})}{3} < 5^{\circ}$ C
 (FAMILIAS "ISO")

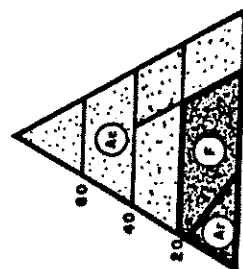
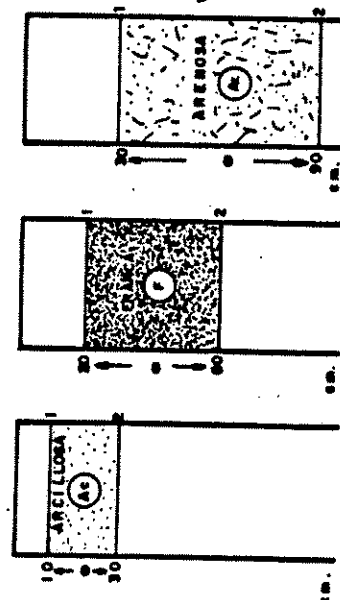
Suelo "SECO" $\rightarrow$ Humedad $\leq$ Cm. (15 bar)

HUMEDAD

Frecuencia de "SUELO SECO": 6 años de cada 10.

(1) Profundidad alcanzada por 25mm. de agua en 24 horas.

(2) Idem 75mm. en 48 horas.



GRAVAS: 0, 10, 100-100-100

NOTAS: Límite inferior: Contactos lífico o parafínico; horizontes petroclástico, petroclástico o duripán.
 Excepciones: Grifos (vértices); cumúlicos o pechle.

ETSA-EDAFOLOGIA.

LESLIE R. HOLDRIDGE



VEGETACION DE LA SIERRA DE LA SOLANA

Pertenecen a la clase fitosociológica del occidente de la Región Mediterránea Quercetes ilicis Br. Bl. 1936 y al Orden Quercetalia ilicis Br. Bl. 1936, alianza Querción rotundifoliae Riv. God. 1965, refiriéndose ésta última a los encinares de clima mediterráneo continental del Centro de la Península.

Las especies características de Orden y Clase que están a la vista son:

Quercus coccifera L. (coscoja)
Rubia peregrina L. var. peregrina
Asparagus acutifolius L. (esparrago)
Ophrys sphegodes L. (Torvisco)
Quercus rotundifolia Lam. (Encina)
Pistacia terebinthus L. (Cornicabra)
Lonicera implexa L. (Andrésalva)

Evidentemente lo que tenemos delante es una formación de monte bajo tupido de "coscoja" o "coscojar" salpicado de encinas y enebros, se trata pues de una etapa serial sustituyente del encinar climax cuando este ha sido degradado por la tala y el fuego. A este coscojar lo podemos representar fitosociológicamente por la asociación Rhamno cocciferetum caracterizada por Quercus coccifera y el Rhamnus Lycioides L. Subsp. Lycioides.

Las plantas características de asociación y alianza que encontramos son:

Rhamnus Lycioides L. Subsp. Lycioides
Jasminum fruticans L.
Ephedra major Host
Juniperus oxycedrus L.

Se observan en la parte alta del cerro plantas indicadoras de ausencia de carbonatos como corresponde a las etapas seriales de la clase fitosociológica Cisto Lavanduletea Br. Bl. 1940 estos son Cistus salvifolius L., Lavandula stoechas L. ssp. pedunculata (Willd.) Somp. ex Rozema.

En la parte más baja con suelos carbonatados ya se ven plantas de la clase Ononido Rosmarialesa Br. Bl. 1947 como Euphorbia nicaensis L. Asparagus albus L. y es donde el Rhamno-Cocciferetum está mejor representado.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE ESPAÑA

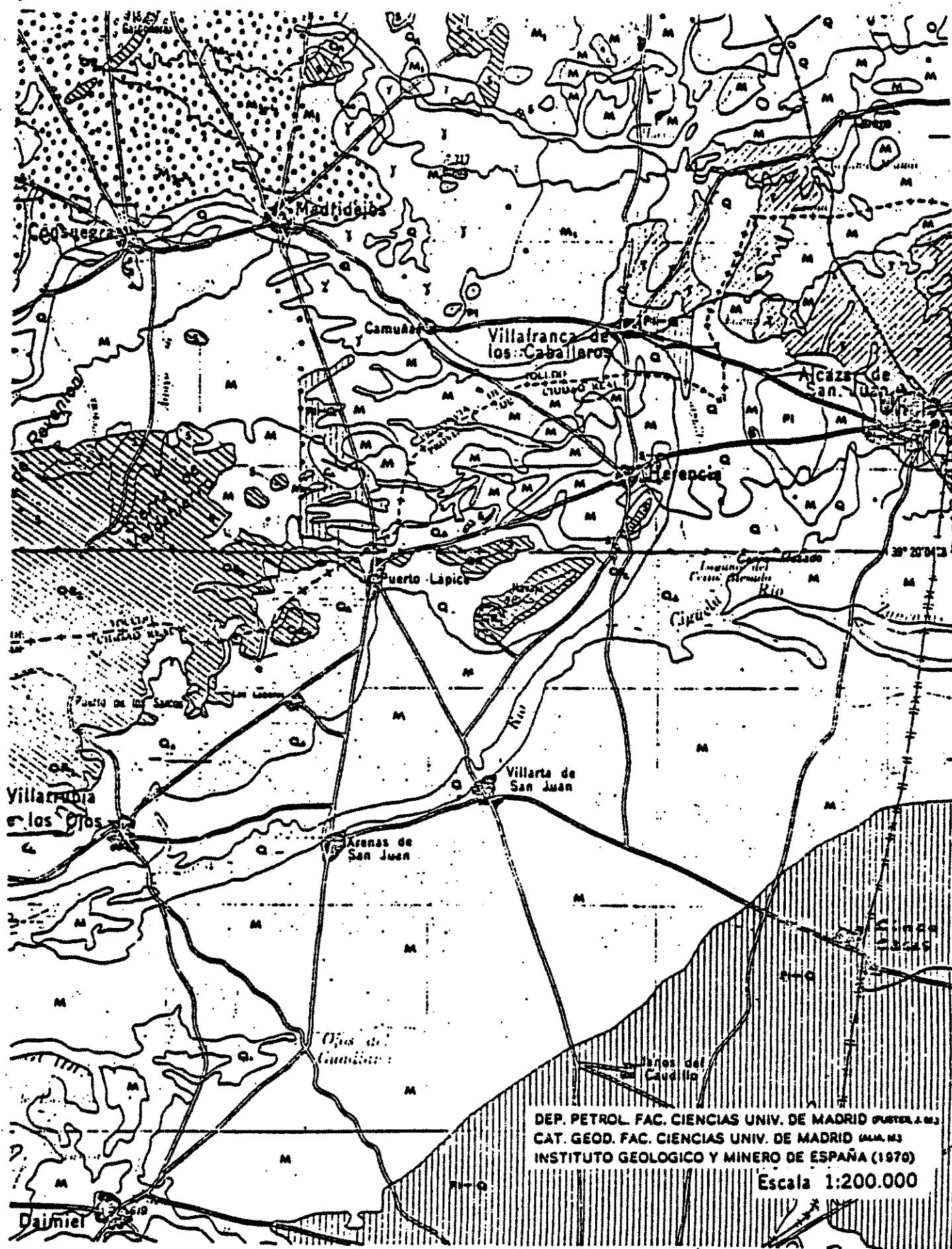
• LA MANCHA

		NORTE Valle Guadaluquivir	SUR Valle Guadaluquivir	MAR	TIERRA
CUATERNARIO	Actual	Graveros de ríos e playas: Conos de deyección; Tepas			
	Diluvial	Hueta 4 Terrazas fluviales e marinas			
PLIOCENO		Gravas de las rañas	Arenas y pelucas		
MIOCENO	Pontienense	Calizas de los páramos			
	Sarmatienense	Margas blancas (yesíferas)	Margas azules del Guadaluquivir		
	Tortonienense	Arcillas anaranjadas			
	Burdigalense - Helvetienense	Arcillas anaranjadas	Molasses con Pecten y Claptonia		
OLIGOCENO	Aquitaniense	Caliza lacustre con Planorbis			
	Oligo-propalio	Conglomerados y molasses	Areniscas de El Algibe		
EOCENO	Ludienense	Yesos y sales (plegadas)			
	Bartoniense	Margas con Fucoides			
	Luteciense	Margas azules			
	Suabonienense	Caliza con Antracitas y Murchisonia	Calizas Margas		
SUPRA-CRETACICO	Campanienense	Arcillas y areniscas e Corniolas	Fliet (Margas con e sin moluscos)		
	Santonienense	Calizas (paleocomas) alternas con margas			
	Turonienense	Margas dominantes			
	Chaptaliense	Margas dominantes			
INFRA-CRETACICO	Albense	Areniscas o Arcasas			
	Urgoniense	Calizas erráticas	Calizas erráticas		
	Wealdense	Areniscas detríticas	Margas resacas ammonitíferas		
JURASICO	Malm	Calizas, Margas	Calizas rojizas		
	Dogger	Calizas	Calizas		
	Lias	Margas fosilíferas, Calizas			
	Interalias	Corniolas	Corniolas		
PERMO-TRIAS	Keuper	Arcillas y yesos de color			
	Muschelkalk	Calizas dolomíticas			
	Perm-Bunter	Areniscas y pudingas rojas			
CARBONIFERO	Estefaniense	Esquistos, areniscas y pudingas con carbón			
	Dinantienense	Caliza de la montaña, Griottes			
DEVONICO	Neodevónico	Arenisca ferruginosa o cuarcita			
	Mesodevónico	Calizas y pizarras			
	Eodevónico	Arenisca ferruginosa			
SILURICO	Cotandienense	Tramo semi-calcareo. Ampelitas con Graptolites			
	Ordovicianense	Pizarra con Calymene, Cuarcita con Crucianes			
CAMBRICO	Potsdamienense	Tramo silíceo - pizarroso			
	Acadúense	Pizarras verdosas o rojizas con Foronozias, Caliza eodanense			
	Georgienense	Pizarras eodanenses			
ESTRATO-CRISTALINO		Filitas Micacitas Gneis micáceo y cipolino Gneis granular			

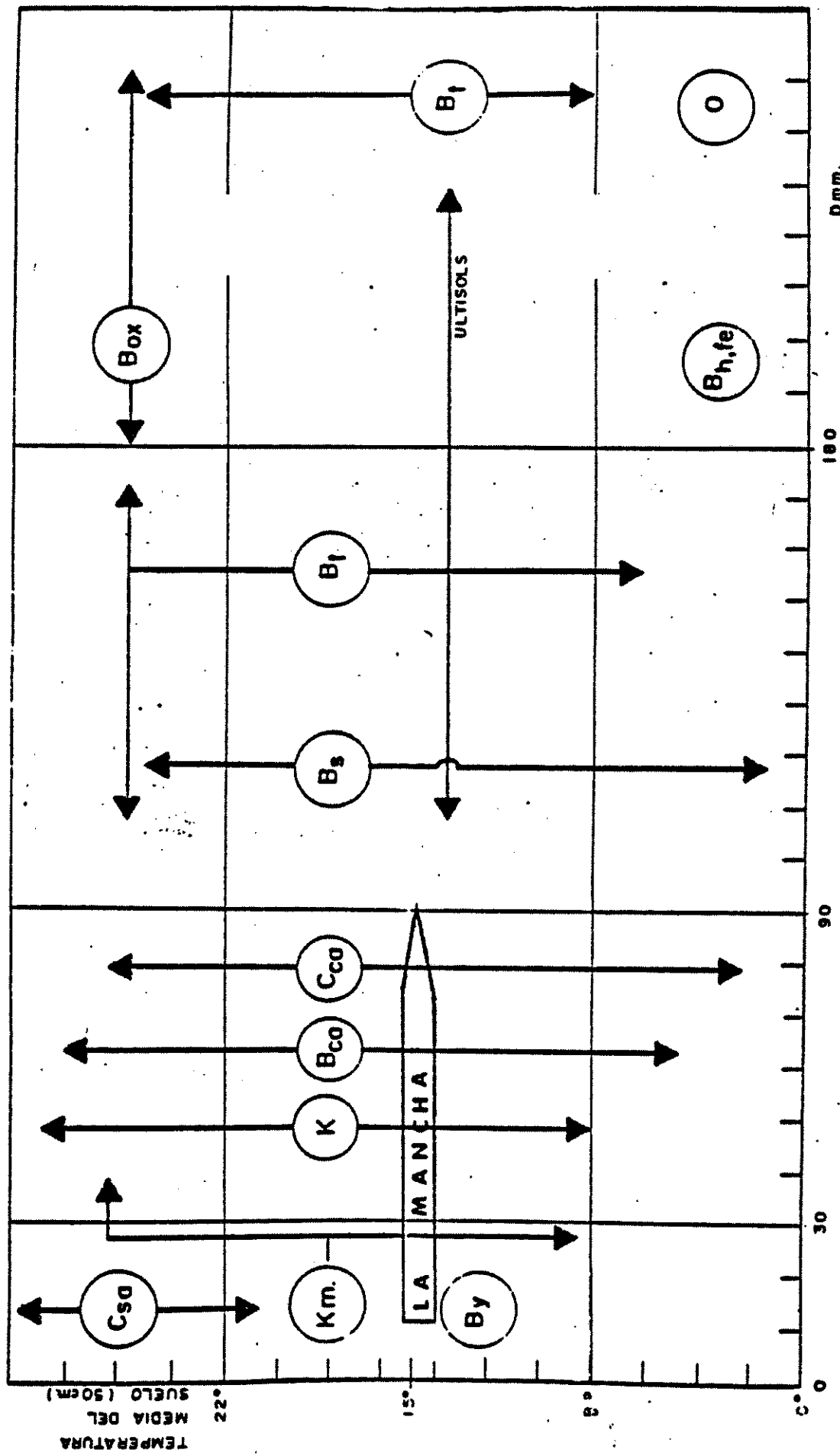
LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO.

Escala 1 : 200.000

SIMBOLO	E D A D .	N O R T E	S U R
		Hoja N° : 53	Hoja N° : 61
Q	CUATERNARIO	Indiferenciado	
Q _A		Aluvial	
P ₁	PLIOCENO	Cantos, arenas arcillas, calizas	
P ₁ -Q	PLIO-CUATERNARIO	Rañas	
M	MIOCENO	Calizas	Calizas, margas, arenas.
M ₁		Arcillas, yesos, arenas	
M ₃₋₄	VINDOBONIEN- SE	Indiferenciado	
T	TRIASICO	Indiferenciado	
S	SILURICO	Cuarcitas y pi- zarras	
OR _q	ORDOVICICO	Cuarcitas	
OR ₂	ARENIGIENSE		Indiferenciado
C _A	CAMBRICO	Conglomerados, calizas, cuarci- tas, pizarras. y areniscas	
γ	---	Granito.	



HORIZONTES GENÉTICOS Y ZONALIDAD ACTUAL*



* SE EXCLUYEN: Los efectos edafoclimáticos
Los efectos microzonales

SUELOS DE LA SECUENCIA DE LA ZONA DE LA CASA DE LA SOLANA, HERENCIA, CIUDAD REAL .

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	SUBGRUPO
ENTISOLS (sólo horizonte ochrico)	ORTHENTS	<u>XERORTHENTS</u>	TYPIC
	(normales)		LITHIC (extragr. roca 50cm)
	FLUVENTS	<u>XEROFLUVENTS</u> (M.O. irreg.)	TYPIC
INCEPTISOLS (Cábico, Cál- cico, Petro- cálcico. CE < 2)	OCHREPTS	<u>XEROCHREPTS</u>	TYPIC
	(con ochrico)		MOLLIC (intergr. M.O. alta)
			CALCIXEROLIC (id. con Cálcico)
			PETROCALCIC (extragrado)
ARIDISOLS (Cábico, Calci- co, Petrocálcico, Gypsico, Sálco. CE > 2) (Régimen Arido)	ORTHIDS	<u>PALEORTHIDS</u> (antiguos, Petrocálcico a menos de 100 cm)	TYPIC
			LEPTIC (menos de 50 cm, extr)
	(Normales, sin Argílico)	<u>GYPSTORTHIDS</u> (Gypsico a menos de 100 cm)	TYPIC (yeso x cm > 3.000)
			CAMBIC (yeso % x cm < 3.000)
			SABIC (alto cont. sales)
ALFISOLS (Argílico, Saturación alta)	<u>XERALS</u>	<u>SALORTHIDS</u> (Sálco y C.F.)	TYPIC
		<u>HAPLOXERALS</u>	TYPIC
			RHODIC (intergrado) - CALIC
		<u>RHODOXERALS</u>	TYPIC, CALIC

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA :

CLIMATOLOGIA :

F. ELIAS CASTILLO y L. RUIZ BELTRAN. - Agroclimatología de España. Ins.Nal.Inv. Agrarias, Min. Agricultura. Madrid 1977.- Contiene "fichas climáticas" de 16 observatorios comprendidos en "La Mancha".

J.L. MONTERO DE BURGOS y J.L. GONZALEZ REBOLLAR.- Diagramas bioclimáticos.- ICONA, Min. Agricultura. Madrid, 1974. Contiene diagramas e información sobre siete observatorios comprendidos en La Mancha.

F.ELIAS CASTILLO y L. RUIZ BELTRAN.- Precipitaciones máximas en España.- Estimaciones basadas en métodos estadísticos.- ICONA, Min. Agricultura, Madrid, 1979.- Incluye datos sobre 25 observatorios de La Mancha, y mapas generales de la península, con isolíneas.

GEOLOGIA :

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA.- Síntesis de la Cartografía existente : Escala 1/ 200.000. Hojas nº 53-Toledo y nº 61-Ciudad Real. Memoria y Mapa en color.

F. HERNANDEZ PACHECO y F. MACAU VILAR.- Descripción Geográfico-Geológica del Itinerario Madrid-Cádiz por la Carretera Nacional IV. Madrid, 1962. Servicio Geológico, Min. Obras Públicas. (Pgs.31 a 66, Ocaña-Santa Cruz de Lamela).

HIDROLOGIA :

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS. -Resumen de Aforos. Datos interanuales.- Cuenca del Guadiana (Hasta 1959-60). Min. Obras Públicas. Madrid, 1966.

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS.- Análisis de calidad de aguas.- Red oficial del L.C.P. Años 1973-74 al 1975-76. Madrid, 1975 a 1977. Contiene 12 localizaciones en la cuenca del Guadiana y una en el Júcar de interés para La Mancha.

J.G. CATALAN LAFUENTE y A. BUSTOS ARAGON.- Composición Química de las Aguas del Río Guadiana y sus afluentes más importantes.- Revista "Agua" Marzo-Abril 1965.

J.PORTA CASANELLAS .- (Ver "Tesis").

EDAFOLOGIA :

a.- Suelos Salinos :

J.PORTA CASANELLAS.- Tesis Doctoral : Redistribuciones iónicas en Suelos salinos : Influencia sobre la vegetación halófila y las posibilidades de recuperación de los suelos con horizonte gypsico y otros suelos halomorfo de las márgenes del Río Gignela. Esc.Tec. Sup. Ingenieros Agrónomos. Madrid, 1975. Contiene un estudio bastante detenido sobre los Gypsiorthids.

J. PORTA CASARELLAS.- Estudios edafológicos para prácticas de campo. : I Suelos afectados por la salinidad.- Monografías de la Esc. Tec. Sup. Ingenieros Agronomos. Madrid, 1977. Contiene un resumen de los datos de la Tesis preparado con el fin pedagógico indicado.

J. PORTA, M. LÓPEZ-ACEVEDO y C. ROQUERO.- Morfometría y clasificación de algunos Gypsiorthids en España.- An. INIA, Ser. General Nº 5, Madrid, 1977.

J. PORTA.- Mise en valeur de Sols salins blancs (Gypsiorthids): Premiers résultats des expériences sur sols des rives de la Giguella (Ciudad Real, Espagne).- An. INIA Ser. General Nº 2, Madrid, 1973.

b.- Suelos calizos :

J. DE GURUZZIO FERNÁNDEZ. - Tesis Doctoral : Los suelos de la región de Ocaña : génesis, distribución y evolución.- Universidad Autónoma de Madrid, 1979. Comprende el área entre Añover, Santa Cruz de la Zarza, Mora y Corral de Almaguer. Estudia suelos calizos y algunos salinos, en especial en zonas endorreicas.

c).- Suelos rojos :

A. GUERRA DELGADO y col.- Los Suelos Rojos en España: Contribución a su estudio y clasificación.- Dpto Suelos Inst. Edaf. Fis. Vegetal Madrid, 1972.

R. RAGGI MALDONADO.- Tesis Doctoral : Estudio sobre la génesis, caracterización y evaluación de los suelos desarrollados a partir de materiales volcánicos del Campo de Calatrava, Región de La Mancha, Ciudad Real.- Esc. Tec. Sup. Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, 1978. - Contiene datos generales y específicos sobre algunos suelos rojos.

d).- Estudios generales :

A. GUERRA DELGADO y col. Mapa de Suelos de España - Escala 1/ 10⁶. Inst. Nal. Edafología y Agrobiología, CSIC. Madrid, 1968.

F. LAZARO, F. ELIAS y M. NIEVES.- Regímenes de humedad de los suelos de la España peninsular.- Inst. Nal. Inv. Agrarias. Min. Agricultura. Madrid, 1978.

ECOLOGIA :

S. CASTROVIEJO y J. PORTA.- Apport à l'ecologie de la végétation des zones salées des rives de la Giguella (Ciudad Real, Espagne). Colloques phytosociologiques -IV- Lille, 1975.

H. PASCUAL TERRATS.- Contribución al estudio ecológico de las Tablas de Daimiel.- An INIA, Ser. Recursos Naturales, nº 2, 1972.

CULTIVOS :

S. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ.- La Vid y el Vino en la Mancha.- Dir. Gral. Agricultura, Min. Agricultura. Madrid, 1963.

Localización: Carretera al repertidor IV. Km 4,5.		HOJA MAPA: 738 Lat. N. 39°18'30" Long. 0°16'15"E de MADRID Altitud m. 890	FOTO N°: 07 : 17750 ROLLO N°: 8 : 183 VUELO: DGPA; USAF Fecha 78; 56
Parcela o finca: Cerro de Solana Municipio: Herencia Provincia: Ciudad Real		LITOLOGIA: Pizarras y cuarcitas Pedregosidad: 60%, cuarcitas Carbonatos: Arcillas: otros Minerales:	
CLIMA: Precipitación: anual 412 mm Tm. anual 14,8 °C CLASE: DB2db4 OBSERVATORIO: Alcazar de S. Juan		TOPOGRAFIA: Relieve: ladera Pendiente: general: 25% del lugar: 20% Orientación: NE Desagüe: Clase 6	
VEGETACION: Natural: Cultivos: s/c:		CAPACIDAD RIEGO: Clase: Subclase: CAPACIDAD AGROLOGICA: Clase: Subclase:	
Microrelieve: concavidad...	Drenaje interno: 33mm (Henin-Aubert)	Erosión: potencial fuerte Trucamiento del perfil:	
CLASIFICACION: Haploxeralf (rhódico) últico		Rfa/Num. 1738	FECHA: XII-1979
DESCRIPCION DEL PERFIL:			
A11	0-18 cm.(s)pardo a pardo claro (7,5YR5,5/4) y (h)pardo rojizo (5YR4/4); Granular fina, muy débil; Suelto, no adherente; Poroso; Humedad por debajo de la capacidad de campo; Sin reacción al ClH; Actividad moderada de la fauna; Frecuentes raíces finas y medias y aisladas gruesas en buen estado; Moderada materia orgánica, bien incorporada 15 a 20 % de EG angulosos con predominio de cuarcitas 4: Gradual, suavemente ondulado. 5: 173801		
A12	18-30 cm.(s)pardo rojizo a claro rosado (5YR6,5/4) y (h)(5YR6,5/3,5); Franco limoso; Bloques subangulares finos, débil; Friable, no adherente, Poroso; Por debajo de la capacidad de campo; Sin reacción al ClH; Escasa actividad de la fauna; Idem raíces menos frecuentes vivas; Escasa MO; 30% de EG, cuarcitas. 4: Neto, irregular 5: 173802		
Bt1	30-45 cm.(s)rojo amarillento (5YR5/6) y (h)(5YR4/6) ; Franco arcilloso; Bloques angulares medios, moderada con subestructura fina; Muy firme, adherente; Acroximadamente a capacidad de campo; Fauna ip; Raíces gruesas y medias aisladas, con frecuentes codos y cambios bruscos de dirección; M.O. id; 25% de cuarcitas y pizarras angulosos; Cutanes delgados y discontinuos. 4: Neto, irregular 5: 173803		
Bt2	45-73 cm.(s)rojo (2,5YR4/6) y (h)(2,5YR4/8); Arcilloso; Bloques angulares medios a gruesos, bien desarrollada; Firme, ligeramente plástico y adherente; Moderada porosidad; Próximo a capacidad de campo; Raíces id; muy aisladas; Manchas extremadamente aisladas de MO; 25% cuarcitas y pizarras; Cutanes moderadamente difusos y discon-		

tinuos.

4: Lítico, irregular y, a veces, interrumpido.

5: 173804

IICB

± 73 cm. Predominio (80%) de pizarras alteradas. Bancos potentes de pizarras diaclasadas alternantes con otros de menor esquistosidad.

Entre ellas, material firme, ligeramente adherente, sin reacción al ClH y con arcilla iluvial aislada en las caras y fisuras de las pizarras (h) 2,5YR4/8.

4: Inaccesible

5: 173805

CARACTERIZACION DE LOS TIPOS DE ARCILLA.

MUESTRA S -1 - B₁z

En el estudio mineralógico de la fracción arcilla de este horizonte mediante difracción de Rayos X, pone de manifiesto que la muestra es principalmente ilítica (~70%) con caolinita (~25%) y pequeñas cantidades de montmorillonoides, (~4%).

El A.T.D. muestra que es una mezcla de illita y caolinita presentando los efectos endotérmicos a 111 , 500° y 874°C. Aparece además un efecto exotérmico a 310°C. debido a la materia orgánica y geles que contiene la arcilla.

El T.G. da una pérdida de 11%. Asimismo la microscopía electrónica pone en evidencia la illita con una caolinita de bordes redondeados y de tamaño muy pequeños, junto con geles.

TABLA Nº7.1.-ANALISIS GRANULOMETRICO

PERFIL 1738

S.1

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HOR. (FAO)	E.G. >2mm	CLASE TEXTURAL USDA	A R E N A S					LIMO	ARCILLA
					ANG	AG	AH	AF	AMF	50-2 μ	< 2 μ
1738-01	0-18	A11	50,1	Franca		11,8		28,2		48,7	12,1
02	18-30	A12	29,4	Franco-lim.		8,2		22,9		53,2	15,7
03	30-45	Bt1	19,1	Fr-arcill.		8,0		19,5		39,6	32,9
04	45-73	Bt2	33,9	Arcillosa		10,5		13,2		30,8	45,5

TABLA Nº 7.2 .- FRACCIONAMIENTO DE LA M.O. Y SATURACION DE BASES

MUESTRA Nº	C (%)	(%)					A.C. meq/ 100g	C.I.C. (meq/100g)		V(%)	
		H	EHT	AH	AF	F/H		AcNH4	PorSuma	AcNH4	Suma
1738-01	0,81	53,5	46,5	25,6	20,9	0,81	2,4	9,31	9,27	73,79	74,11
02	0,33	58,6	41,4	20,7	20,7	1,00	1,2	7,94	7,56	80,10	84,12
03							4,0	15,91	15,66	73,28	74,45
04							4,4	19,63	19,54	77,12	77,48

TABLA Nº7.3.- COLOR,CE,pH,CALIZA

MUESTRA Nº	PROFUNDID. (cm)	HORIZON. (FAO)	COLOR MUNSSELL		CE (μ mhos/cm a 25°C)		pH		% DE CALIZA	
			NUMEDO	SECO	1:2,5	Ext.	agua 1:2,5	CLK	TOTAL	ACTIVA
1738-01	0-18	A11	5YR4/4	7,5YR5,5/4			6,4	5,3	-	-
02	18-30	A12	5YR6,5/3,5	5YR6,5/4			6,2	4,6	-	-
03	30-45	Bt1	5YR4/6	5YR5/6			6,0	4,3	-	-
04	45-73	Bt2	2,5YR4/8	2,5YR4/6			6,4	4,6	-	-

TABLA Nº7.4 .-MATERIA ORGANICA,HUMEDAD,BASES EXTRAIBLES

MUESTRA Nº	M.O. (%)	C (%)	N (%)	C/N	da ($\frac{g}{cm^3}$)	(%) HUMEDAD			CATIONES EXTRAIBLES (meq/100g)				
						Hs	1/3a	15a	Ca	Mg	Na	K	S
1738-01	1,36	0,81	0,07	12,6		16,1	4,7		5,56	1,00	0,11	0,20	6,87
02	0,56	0,33	0,04	8,4		17,5	6,2		4,76	1,38	0,11	0,11	6,36
03	0,56	0,33	0,05	6,7		22,1	11,5		8,29	3,00	0,13	0,24	11,66
04	0,34	0,32	0,05	6,5		24,2	14,9		10,75	3,87	0,15	0,37	15,14

TABLA Nº 7.5 .- MINERALOGIA

PERFIL 1738

S1

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	FRACCION < 2 mm				FRACCION < 2 µ				
		C	Q	F	ML	K	I	I-M	Sc	P
1738-03	30-45					2	5	i		
SIGNIFICADO: i: menos de 1 % 1: 1-10 % 2: 11-30 % 3: 31-50 % 4: 51-70 % 5: 71-90 % 6: más de 91 %										

TABLA Nº 7.6.- MINERALOGIA DE LAS ARENAS

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD EN cm.	FRACCION FINA (0.2 - 0.05mm.)																
		FRACCION PESADA %														FRACCION LIGERA %		
		ANATASA RUTILLO	CIRCON	TURMALINA	GRANATE	ESTAUFOLITA	DISTENA	ANDALUCITA	SILIMANITA	EPIDOTA	HORNBLENDA	ESFENA	ZOISITA CLINZOISITA	AUGITA	OPACOS	CUARZO	PLAGIOCLASA	FELDESPATO POTASICO
173801	0 - 18	2	26	11	1		-		6						54	+++		
02	18 - 30	2	18	20	1		-		6						53	+++		
03	30 - 45	2	22	13	2		-		5						56	+++		
04	45 - 73	1	27	8	2		1		3						58	+++		

Micromorfología

A 2.

16-30 Predominio de granos del esqueleto sobre el plasma. Entre los granos del esqueleto se encuentran frecuentes fragmentos de pizarra y cuarcita que acompañan a los granos de cuarzo y a otros en menor proporción. Entre los fragmentos de pizarra hay unos muy alterados con óxidos de hierro y otros frescos.

El plasma es muy escaso, en general los granos minerales están desnudos y el plasma se presenta de color pardo, sin birrefringencia, entre unos granos y otros, dando una contextura gefúrica.

Las cavidades son frecuentes.

Entre los rasgos edáficos se observan escasos nódulos de sesquióxidos de contorno difuso (in situ) y muy escasos ferriarclanos de hueco, con buena orientación, y de tamaño muy pequeño.

Los restos vegetales son poco frecuentes.

Observaciones.- El corte delgado de suelo confirma que se trata de un horizonte de lavado con una ligera hidromorfía y aporte de pizarras de distinto origen.

Bt 2

45-73

En el esqueleto se encuentran frecuentes fragmentos de cuarcita y pizarra junto a granos de cuarzo, en general angular, como especie dominante. Entre los fragmentos de pizarra hay fresca y alterada con óxidos de hierro.

El plasma es abundante, de color rojo (2,5YR 5/8), la distribución relativa es porfirica y la contextura plásmica masépica.

Entre los rasgos edáficos se observan frecuentes pápulas, escasos cutanes y también escasos nódulos de sesquióxidos de hierro de contorno difuso.

Se observan agregados y restos vegetales frecuentes. Los huecos son también frecuentes, entre ellos hay cavidades mamelonadas.

Observaciones.- Horizonte argílico, con integración de la arcilla de iluviación en la masa basal y huellas de actividad biológica.

Localización: Carretera al repertidor de TV, Km 3,8.		HOJA MAPA: 738	FOTO Nº: 06/07
		Lat. N. 39°18'40"	ROLLO Nº: 8
		Long. 0°16'20" E de MADRID	VUELO: DGPA Fecha 1978
Parcela o finca: Cerro de Solana		Altitud m. 823	
Municipio: Herencia	LITOLOGIA: Cuarcitas y Pizarras		
Provincia: Ciudad Real	Pedregosidad: 50-60% q.p. bloques Carbonatos: s/c		
	Arcillas: otros Minerales:		
CLIMA: Precipitación: anual 412 mm		TOPOGRAFIA: Relieve: ladera	
Tm. anual: 14.8°C. CLASE: DB2db4		Pendiente: general: 25-30% del lugar: 30%	
OBSERVATORIO: Alcazar de S. Juan		Orientación: N Desagüe: Clase 6	
VEGETACION: Natural:		CAPACIDAD RIEGO:	
Cultivos: s/c		Clase: Subclase:	
		CAPACIDAD AGROLOGICA: Clase: Subclase:	
Microrelieve: convexidad	Drenaje interno: 33mm (Henin-Aubert)	Erosión: p.f. limitada por pedreg.	
		Trucamiento del perfil:	
CLASIFICACION: Torriorthent lúthico xérico		Rfa/Num. 2738	FECHA: XII-1979

DESCRIPCION DEL PERFIL:

A11 0-8cm. (s) pardo (7,5YR4,4/4) y (h) pardo oscuro (7,5YR4/3); Franco limoso; Granular moderada, fina a muy fina; Suelto, no adherente; Poroso; Humedad por debajo de la capacidad de campo; Sin reacción al ClH; Gran actividad de la fauna; Abundantes raíces finas y frecuentes medias, vivas y en buen estado; MO abundante, irregularmente incorporada; 20-25 % de cuarcitas.

4: Neto, ondulado

5: 273801

A12 8-24 cm. (s) pardo claro (7,5YR6/4) y (h) pardo rojizo (5YR5/4); Franco limosa; Subangular muy fina, débil; - Muy friable, no adherente; Moderadamente poroso; Humedad por debajo de la capacidad de campo; Sin reacción al ClH; Frecuentes raíces finas y aisladas gruesas con cambios bruscos de dirección; Moderada actividad de la fauna; 30-35 % de cuarcitas.

4: Neto, muy irregular y frecuentemente interrumpido

5: 273802

IIC+R 24-250 cm. Bancos de pizarras alternantes con otros de menor esquistosidad con raíces aisladas gruesas en las fisuras y recubrimientos de óxidos de Fe (2,5YR4/8) y muy asilada arcilla iluvial (5YR8/3) muy localizada.

95-160

cm.

Micro morfología :

Se ha hecho un corte transversal para buscar arcilla en pequeñas fisuras. Las dos muestras son parecidas.

La arcilla que se encuentra en las fisuras es muy escasa. Se trata de una pizarra alterada con óxido de hierro, que ocasionalmente constituyen ferranes.

En el borde externo de la roca, se observa arcilla de iluvación, rojiza, orientada que engloba partículas de arena fina.

TABLA Nº8.1.- ANALISIS GRANULOMETRICO

PERFIL 2738 S2

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HOR. (FAO)	E.G. >2mm	CLASE TEXTURAL USDA	A R E N A S					LIMO 50-2 μ	ARCILLA < 2 μ
					ARG	AG	AM	AF	AMF		
2738-01	0- 8	A11	54,1	Franco-limos	13,6			25,6		51,4	9,4
02	8-24	A12	49,3	Franco-limos	13,5			27,8		51,0	7,7

TABLA Nº 8.2.- FRACCIONAMIENTO DE LA M.O. Y SATURACION DE BASES

MUESTRA N°	C (%)	(%)							A.C. meq/ 100g	CIC(meq/100g)		V (%)	
		EXT	AH	AF	F/H	H				AcNH ₄	PorSum	AcNH ₄	Suma
2738-01	2,68	47,2	29,6	17,6	0,60	52,8			0,8	12,87	11,05	85,8	93,2
02	0,34	40,0	20,0	20,0	1,00	60,0			0,4	4,22	3,74	88,6	90,3

TABLA Nº8.3.- COLOR,CE,pH,CALIZA

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HORIZON. (FAO)	COLOR MUNSELL		CE (μ mhos/cm a 25°C)		pH		% DE CALIZA	
			HUMEDO	SECO	1:2,5	Ext.	agua 1:2,5	ClK	TOTAL	ACTIVA
2738-01	0- 8	A11	7,5YR4/3	7,5YR4,5/4			7,2	6,2	-	-
02	8-24	A12	7,5YR5/4	7,5YR6,0/4			6,6	4,9	-	-

TABLA Nº8.4.- MATERIA ORGANICA,HUMEDAD,BASES EXTRAIBLES

MUESTRA Nº	M.O. (%)	C (%)	N (%)	C/N	ds ($\frac{g}{cm^3}$)	HUMEDAD (%)			CATIONES EXTRAIBLES (meq/100g)				
						H ₂	1/3a	15a	Ca	Mg	Na	K	S
2738-01	3,12	2,68	0,19	14,1		20,7	5,4		10,04	0,72	0,12	0,17	11,05
02	0,57	0,34	0,04	8,5		16,8	3,0		3,03	0,53	0,10	0,08	3,74

TABLA Nº 8.5.- MINERALOGIA DE LAS ARENAS

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD EN cm.	FRACCION FINA (0,2-0,05mm.)												
		FRACCION PESADA %											FRACCION LIGERA %	
		ANATASA RUTILLO	CIRCON	TURMALINA	GRANATE	ESTAUROLITA	DISTENA	ANDALUCITA	SILIMANITA	EPIDOTA	HORNBLENDA	ESFENA	ZOISITA CLINOZOISITA	AUGITA
273801	0- 8	2	20	16	5					4			53	+++
02	8-24	3	16	19	2					5			55	+++

Localización: Carretera al repertidor de TV, Km 2,3		HOJA MAPA: 738 Lat. N. 39°18'05" Long. 09°16'8" de MADRID	FOTO N°: 06/07 ROLLO N°: 8 VUELO: DGPA Fecha 1978
Paraje o finca: Cerro de la Solana		Altitud m. 710	
Municipio: Herencia	LITOLOGIA: Columnas de cuarcitas y pizarras		
Provincia: Ciudad Real	Pedregosidad: próx. 100% g. 10-15 cm. Carbonatos: en pro. Arcillas: otros Minerales:		
CLIMA: Precipitación: anual 412 mm. Tm. anual: 14,8 °C. CLASE: DB ₂ db ₄		TOPOGRAFIA: Relieve: ladera Pendiente: general: próx. 50 % del lugar: 25-30 % Orientación: SW Desagüe: Clase 5	
OBSERVATORIO: Alcazar de S. Juan		CAPACIDAD RIEGO: Clase: Subclase:	
VEGETACION: Natural:		CAPACIDAD AGROLOGICA: Clase: Subclase:	
Cultivos: pastos			
Microrelieve inclinado	Drenaje interno: 33 mm Henin-Aubert	Erosión: p.f. limitada por padr. Trucamiento del perfil:	
CLASIFICACION: Rhodoxeralf cálcico (móllico)		Rfo/Num. 3738	FECHA: XII-1979
DESCRIPCION DEL PERFIL:			
A	0-18 cm. (s) pardo rojizo (4.5YR2,5/4) y (h) pardo oscuro (5YR2,5/4); Franca; Subangular gruesa, moderada con subestructura granular media, débil; Blando, friable, ligeramente adherente; Poroso; Seco; Sin reacción al ClH. Fauna abundante, situada preferentemente en las proximidades de las raíces; Frecuentes raíces finas y medias y gruesas aisladas; MO moderada, bien incorporada; 35 % de EG con predominio de cuarcitas angulosas (Ø 10 cm). 4: Neto, casi brusco, suavemente ondulado. 5: 373801		
Bt1	18-38 cm. (s) rojo oscuro (2,5YR3/8) y (h) (2,5YR3/6); Arcillosa; Subangular media, fuerte y subestructura angular fina; Duro, muy firme, adherente; Porosidad media estructural; Seco; Sin reacción al ClH; Escasa actividad de la fauna; Abundantes raíces finas y gruesas en buen estado; Escasa MO, bien incorporada; 45 % de EG - con predominio de cuarcitas angulosas (Ø 5 cm); Argilanes frecuentes. 4: Neto, casi gradual, suavemente ondulado. 5: 373802		
Bt2	38-88 cm. (s) rojo (2,5YR4/6) y (h) rojo oscuro (2,5YR3,5/6); Arcillosa; Angular media a fina, fuerte; Duro, muy firme, adherente; Porosidad media, estructural; casi seco; Sin reacción al ClH; Inapreciable actividad de la fauna; Escasas raíces medias y gruesas, preferentemente en las caras estructurales; Escasa MO; 40 % de EG idem; argilanes abundantes. 4: Gradual, suavemente ondulado. 5: 373803		
Bt3	88-107 cm. (s) rojo (2,5YR3,5/8) y (h) (2,5YR3,5/6); Arcillosa; Subangular media a fina, moderada; Duro, muy		

	firme, adherente; Porosidad media, estructural; Humedad menor que la capacidad de campo; Ligeramente calizo; raíces muy escasas en fisuras; 20. % de EG idem; argilanes frecuentes. 4: Neto, suavemente ondulado. 5: 373804
KI	<u>107-150 cm.</u>(s) amarillo rojizo (SYR6/3) y (h)(SYR6/6); Arcillosa; Subangular media, débil; Duro, firme, no adherente; Baja porosidad, móldica; Humedad inferior a la Cc; Ligeramente cementado; Raíces muy escasas en fisuras; id. EG; iluviación de arcilla muy aislada, en fisuras; 3: cálcico 4: Gradual, casi plano. 5: 373805
K2	<u>150-170 cm.</u>(s) blanco rosado (7,SYR8/2) y (h) rosado (7,SYR8/4); Franco arcillosa; Subangular media, débil; Muy duro, firme, no adherente; Baja porosidad, fisuras; Humedad inferior a la Cc; Ligeramente cementado; Escasas raíces en el horizonte y fieltros continuos de raíces muertas en el límite inferior; id. EG. 3: Cálculo 4: Lítico, continuo y ondulado. 5: 373806
K3m	<u>170-173 cm.</u>(s) blanco (7,SYR8/1) y (h) blanco rosado (7,SYR8/2); Franco limosa; masiva, muy duro y firme; Baja porosidad; Elevada cementación; sin EG. 3: Acintada 4: Lítico, ondulado, a veces, irregular. 5: 373807
K4	<u>173-220 cm.</u>(s) blanco rosado (7,SYR8/2) y (h) rosado (7,SYR8/4); Franco arcillosa; Subangular media, débil con tendencia a la formación de láminas por zonas; muy duro, firme, no adherente; Baja porosidad; Humedad próxima a la Cc; Ligeramente cementado; 25 % de EG de cuarcitas angulosas (Ø 5-8cm). 3: Cálculo acintado 4: Inaccesible 5: 373808

TABLA Nº 9.1.- ANALISIS GRANULOMETRICO

PERFIL 3738

S3

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HOR. (FAO)	E.G. >2mm	CLASE TEXTURAL USDA	A R E N A S					LIMO 50-2 μ	ARCILLA < 2 μ
					ANG	AG	AM	AF	AMF		
3738-01	0 - 18	A	39,4	Franco		10,0		25,7		43,8	20,5
02	18- 38	Bt1	35,8	Arcilloso		8,2		12,7		22,7	56,4
03	38- 88	Bt2	39,0	Arcilloso		6,5		11,7		21,3	60,5
04	88-107	Bt3	38,1	Arcilloso		6,9		13,4		24,4	55,3
05	107-150	K1	29,3	Arcilloso		12,5		13,5		32,4	41,6
06	150-170	K2									
08	173-220	K4	39,3	Franco-arc.		19,8		13,4		32,7	34,1

TABLA Nº 9.2.- TIERRA FINA DESCARBONATADA Y SATURACION DE BASES

MUESTRA Nº	CALIZA TOTAL (%)	T.F. DESCARBONATADA (%)							A.C. meq/ 100g	CIC(meq100g)		V (%)	
		ANG	AG	AM	AF	AMF	L	Ac		AcNH ₄	P.Sum	AcNH ₄	P.Sum
3738-01	-								0,4	12,83	12,04	93,5	96,8
02	-								2,4	20,01	17,20	85,9	87,7
03	-								4,4	25,32	20,78	82,1	82,5
04	1,2								2,8	23,57	20,60	87,4	88,0
05	37,6								-	25,34	25,10	99.-	-
06									-				
08	46,2								-	24,92	24,36	100.-	-

TABLA Nº 9.3.- COLOR,CE,pH, CALIZA

MUESTRA Nº	PROFUNDID. (cm)	HORIZON. (FAO)	COLOR MUNSSELL		CE (μ mhos/cm a 25°C)		pH		% DE CALIZA	
			NUMEDO	SECO	1:2,5	Ext.	agua 1:2,5	CLK	TOTAL	ACTIVA
3738-01	0- 18	A	5YR2,5/4	4,5YR3,5/4			7,4	6,0	-	-
02	18- 38	Bt1	2,5YR3 /6	2,5YR3/8			7,2	5,6	-	-
03	38- 88	Bt2	2,5YR3,5/6	2,5YR4/6			7,0	4,8	-	-
04	88-107	Bt3	2,5YR3,5/6	2,5YR3,5/8			6,7	5,0	1,2	
05	107-150	K1	5YR6/6	5YR6/3			8,3	7,1	37,6	8,10
06	150-170	K2	7,5YR8/4	7,5YR8/2					45,5	16,52
08	170-220	K4	7,5YR8/4	7,5YR8/2			8,2	7,3	46,2	16,50

TABLA Nº 9.4.- MATERIA ORGANICA,HUMEDAD,BASES EXTRAIBLES

MUESTRA Nº	M.O. (%)	C (%)	N (%)	C/N	da ($\frac{g}{cm^3}$)	(%) HUMEDAD			CATIONES EXTRAIBLES (meq/100g)				
						Hs	1/3a	15a	Ca	Mg	Na	K	S
3738-01	1,50	0,90	0,08	11,2	1,30		17,2	6,8	10,60	1,07	0,11	0,26	12,04
02	0,93	0,56	0,06	9,3	1,65		28,3	17,1	14,01	2,70	0,12	0,37	17,20
03	0,34	0,20	0,03	6,8	1,62		23,5	18,7	17,98	2,37	0,16	0,27	20,78
04	0,37	0,22	0,04	5,5	1,75		29,3	17,5	18,84	1,34	0,17	0,25	20,60
05	0,56	0,33	0,05	6,7	1,76		26,4	14,0	23,72	0,95	0,23	0,20	25,10
06					2,15								
08	0,45	0,27	0,04	6,7	1,78		23,3	13,1	22,97	0,99	0,21	0,19	24,36

TABLA Nº 9.5.- MINERALOGIA

PERFIL 3738

S3

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	FRACCION < 2 mm				FRACCION < 2 µ				
		C	Q	F	ML	K	I	I _{I-M}	Sc	P
3738-02	18- 38					3	4		1	
03	38- 88					3	4		1	
04	88-107					3	4		1	
05	107-150					2	5		1	
06	150-170					2	5		1	

TABLA Nº 9.6 .- MINERALOGIA DE LAS ARENAS

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD EN cm.	FRACCION FINA (0,2 - 0,05mm.)															FRACCION PESADA %			FRACCION LIGERA %		
		ANATASA RUTILLO	CIRCON	TURMALINA	GRANATE	ESTAURILITA	DISTENA	ANDALUCITA	SILIMANITA	EPIDOTA	HORNBLENDA	ESFENA	ZOISITA	CLINOZOISITA	AUGITA	OPACOS	CUARZO	PLAGIOCLASA	FELDSPATO POTASICO			
373802	18-38	2	16	22	3		2			3						52	+++					
03	38-88	4	19	19	2		1			5						50	+++					
04	88-107	3	24	19	2		1			5						46	+++					
05	107-150	4	21	18	2		1			6						48	+++					
08	173-220	4	23	19	1		1			6						46	+++					

Micromorfología :

K 1
130 cm.

Muestra compleja de la fusión de un horizonte argílico rojo que contiene cristales de cuarzo, y carbonato cálcico. Se observan: Fragmentos de cuarcita; nódulos calizos de arrastre con masa basal roja en su interior; agregados del suelo rojo primitivo, birrefringentes, de unos 0,9 mm. de diámetro mayor; calcanes; cristalaría de carbonatos; restos vegetales muy escasos, y posibles impregnaciones de manganeso.

En grandes áreas de la muestra la textura es crística, debida al carbonato y en otras zonas la masa basal es calizo-arcillosa. Se encuentran carbonato finamente cristalizado y una graduación de tamaños de cristal hasta de 0,15 mm.

Hay grietas tapizadas de suelo rojo, rellenas de carbonato. La distribución de los constituyentes es al azar.

Observaciones.- El suelo rojo primitivo ha tenido un aporte de carbonatos que en parte lo destruye; hay varios ciclos de iluviación, por lo menos hubo un arrastre de suelo rojo posterior a éste proceso, seguido de otro arrastre de carbonatos y las condiciones de cristalización de carbonato no son uniformes, también han variado.

K 2
168 cm

Hay más carbonatos que en la muestra anterior.

Se encuentran los restos de suelo rojo con las mismas características que antes; las masas calizo-arcillosas; las iluviaciones de suelo rojo tapizadas por calcanes, algo más irregulares que antes; los carbonatos con cristales de tamaño distinto predominando los finamente cristalizados; las impregnaciones de manganeso, y restos vegetales.

Se observa un fragmento de cuarcita de unos 2 cm., con fisuras rellenas de carbonatos y en algún borde del fragmento, los cristales de cuarzo están disgregados y embutidos en la masa de carbonatos.

K 2
175 cm

Sigue habiendo más proporción de carbonatos que en la muestra tomada a 130 cm. de profundidad.

Se observan: restos de suelo rojo. Nódulos calizos con impregnaciones de suelo rojo, de arrastre, con iluviación de suelo rojo a su alrededor y posterior depósito de carbonatos. Iluviación de suelo rojo, pero más débil que en las muestras anteriores y calcanes posteriores muy desarrollados. Escasos fragmentos de cuarcita. Cristales de carbonatos de distintos tamaño.

Se observan dos detalles que no se habían identificado en las muestras anteriores. Por una parte escasos cristales de carbonatos con forma de barco , atribuidos a condiciones de hidromorfia, y por otra parte lúbrinita con agujas escasas y tamaño de cristales que no suele sobrepasar 0,1 mm., de longitud.

La distribución en vez de ser al azar, muestra en algunas zonas una alternancia de depósitos calizos de distintos tamaño.

CARACTERIZACION DE LOS TIPOS DE ARCILLA:

MUESTRA S -3 - B₁t

El estudio mineralógico de la fracción arcilla de este horizonte mediante difracción de Rayos X da la illita como el mineral predominante (~57%) junto con caolinita (~38%) y montmorillonoides (~5%).

El A.T.D. muestra que es una mezcla de illita y caolinita. Los efectos endotermicos a 120, y 502°C. son típicos de la mezcla junto con el bucle a 869 y 905°C. El efecto exotermico a 336°C. es debido a materia organica y geles.

La perdida total de peso (T.G.) entre 20 y 1000°C. es del 12%. La microscopía electrónica indica la illita con caolinita de bordes redondeados y de muy pequeño tamaño, junto con geles.

Esta muestra contiene menor proporción de illita que la S -1- B₂t, mientras que la caolinita se presenta en mayor proporción.

MUESTRA S -3 - K-1

En el estudio mineralogico de la fracción arcilla de este horizonte mediante diversas tecnicas demuestra que como las anteriores es principalmente ilítico (~70%) con caolinita (~28%) y pequeñas cantidades de montmorillonoides (~2%).

Al comparlo con el horizonte superior B₁t se observa un aumento en la proporción de illita y una disminución de caolinita y montmorillonoides, esto lo atribuimos a que al aumentar el pH la caolinita tiene menos posibilidades de existencia. Sin embargo este pH sería idoneo para la formación de montmorillonita pero debido a la falta de Mg no se forma.

Localización: Carretera al repartidor de IV, km 0,5		HOJA MAPA: 738 Lat. N. 39°17'49" Long. 0°17'12" de MADRID Altitud m.	FOTO Nº: 07/06 ROLLO Nº: 8 VUELO: DGPA Fecha 1978
Paraje o finca: Casa Cartagenera		LITOLOGIA: calizas, cuarcitas	
Municipio: Herencia	Provincia: Ciudad Real	Pedregosidad:	Carbonatos:
		Arcillas:	otros Minerales:
CLIMA: Precipitación: anual 412 mm. Tm. anual 14,8 °C. CLASE: DB2db4		TOPOGRAFIA: Relieve: prox. a fondo de vaquada Pendiente: general: longitudinal 4% del lugar: lateral 10% Orientación: S Desagüe: Clase 5	
OBSERVATORIO: Alcazar S Juan		CAPACIDAD RIEGO:	
VEGETACION: Natural: Eliminada		Clase:	
Cultivos: Cereales, secano, olivar viñedo.		Subclase:	
CAPACIDAD AGROLOGICA:		Clase:	
Subclase:		Clase:	
Microrelieve: labores	Drainaje interno: 33mm (Henin-Aubert)	Erosión: activa, laminar Truncamiento del perfil:	
CLASIFICACION: Xerochrept calcixerólico		Rfa/Num. 5738	FECHA: II-1979
DESCRIPCION DEL PERFIL:			
Alp	0-15 cm. (s) De pardo a pardo claro (7,5YR5,5/4) y (h) pardo oscuro (7,5YR4/4); Franco arcilloso; Subangular media, fuerte, con subestructura muy fina; Muy duro, friable, no adherente; Porosidad, estructural; Humedad inferior a la capacidad de campo; Medianamente calizo; Moderada actividad de la fauna; Abundantes raíces / finas y muy finas, vivas y uniformemente distribuidas; Moderada MO bien incorporada; Frecuentes EG de caliza angulosos y aplanados de caliza y muy aislados de / cuarcitas. 4: Neto, plano 5: 573801		
A12	15-28 cm. (s) pardo (7,5YR4,5/4) y (h) pardo oscuro / (7,5YR4/4); Franco arcillosos; Subangular gruesa, moderada; Ligeramente duro, muy friable, lig. adherente; Porosidad, estructural y móldica; Humedad inferior a la capacidad de campo; Medianamente calizo; Actividad de la fauna más escasa; Frecuentes raíces id.; MO escasa; EG idem. 4: Neto, plano 5: 573802		
K1c	28-63 cm. (s) pardo claro (7,5YR5,5/4) y (h) pardo / (7,5YR4,5/4); Franco arcillosos; Subangular media, moderada a débil; Porosidad, textural y móldica; Inferior a la Cc; Ligeramente cementado; Ip. actividad de la fauna; Escasas raíces en el horizonte, fieltros en el límite inferior; Ip. MO; 30% de nódulos calizos (Ø 1-2 cm) agrupados en hiladas con tendencia horizontal. 3: Nodular con ligera cementación 4: Neto, a veces brusco, suavemente ondulado 5: 573803		

- IIK2c 63-98 cm.(s) Rosáceo (7,5YR7/4) y (h) amarillo rojizo (7,5YR6,5/6); Franco arcilloso; Subangular media, moderada a débil; Duro, muy firme, no adherente; Sin fauna; Sin raíces; Sin M.O.; 35% de nódulos calizos (Ø 0,5 cm) agrupados en hiladas verticales.
3: Nodular con matriz medianamente cementada
4: Neto, ondulado
5: 573804
- IIIK31c 98-115 cm.(s) blanco (10YR8/2) y (h) pardo blanquecino (10YR7/3); Masivo; Muy duro, extremadamente firme, no adherente; Casi seco; Medianamente cementado; Frecuentes fieltros localizados preferentemente rodeando las zonas de mayor cementación, muertas; 55-60% de nódulos calizos heterométricos (predominio Ø 1-2cm) y que crecen en profundidad.
3: Nodular con matriz medianamente cementada
4: Difuso, irregular
5: 573805
- IIIK32c 115-150 cm.(s) blanco (10YR8/2) y más oscuro en (h); Arcilloso; Masivo; Muy duro, extremadamente firme, no adherente; Casi seco; Medianamente cementado; Sin raíces; Id. nódulos localizados en hiladas verticales.
3: Nodular con matriz medianamente cementada
4: Inaccesible
5: 573806

TABLA Nº 11.1.- ANALISIS GRANULOMETRICO (Hexametáfosfato). Tierra Fina.

PERFIL 5738

S4

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HOR. (FAO)	E.G. >2mm	CLASE TEXTURAL USDA	A R E N A S					LIMO 50-2 μ	ARCILLA < 2 μ
					ANG	AG	AM	AF	AMP		
5738-01	0- 15	Alp	22,3	Fr-Li	1,21	1,42	2,15	9,96	23,49	50,39	10,38
02	15- 28	Al2	30,0								
03	28- 63	Klc	43,2	Fr-Li	1,76	2,90	3,22	9,39	15,87	53,94	12,92
04	63- 98	IIK2c	45,7								
05	98- 115	IIIK31c	55,3	Fr-Li	0,62	1,90	2,40	6,70	7,75	63,88	16,75
06	115-150	IIIK32c	60,1								

TABLA Nº 11.2.- TEXTURA DESCARBONATADA (ClH,1/10). ESTABILIDAD ESTRUCTURAL

MUESTRA Nº	CALIZA TOTAL (%)	T.F. DESCARBONATADA (%)								ESTABILIDAD ESTRUCTURAL (5 MENIN)			
		ANG	AG	AM	AF	AMP	L	Ac	% agregados 2-0,2 mm	log			K (cm/h)
										AGUA	ALCOHOL	BENCENO	
5738-01	36,98	0,26	0,77	2,74	11,40	11,77	32,91	40,15	7,96	38,16	2,16	0,79	3,06
02	38,10	0,35	2,60	3,43	7,29	15,50	30,29	40,54	5,47	29,47	0,67	0,97	3,60
03	51,60	1,60	2,20	4,30	7,84	12,06	29,92	42,08					
04	52,58	0,26	1,65	4,90	8,38	8,78	30,23	45,80					
05	66,77	0,35	0,87	0,17	8,35	6,79	24,23	59,24					
06	66,53	-	1,75	2,75	7,44	5,41	29,15	53,50					

TABLA Nº 11.3.- COLOR, CE, pH, CALIZA.

MUESTRA Nº	PROFUNDID. (cm)	HORIZON. (FAO)	COLOR MUNSSELL		CE (μ mhos/cm a 25°C)		pH		% DE CALIZA	
			NUMEDO	SECO	1:2,5	Ext.	agua 1:2,5	ClK	TOTAL	ACTIVA
5738-01	0- 15	Alp	7,5YR4/4	7,5YR5,5/4	340	1030	8,40	7,80	36,98	10,63
02	15- 28	Al2	7,5YR4/4	7,5YR4,5/4	170	430	8,40	7,75	38,10	12,55
03	28- 63	Klc	7,5YR4,5/4	7,5YR5,5/4	320	830	8,40	7,80	51,60	20,36
04	63- 98	IIK2c	7,5YR6,5/6	7,5YR7/4	230	660	8,33	7,75	52,58	17,60
05	98- 115	IIIK31c	10YR7/3	10YR8/2	190	490	8,60	7,85	66,77	23,88
06	115-150	IIIK32c		10YR8/2	400	1210	7,99	7,75	66,53	15,53

TABLA Nº 11.4.- MATERIA ORGANICA. HUMEDAD. BASES EXTRAIBLES

MUESTRA Nº	M.O. (%)	C (%)	N (%)	C/N	da ($\frac{g}{cm^3}$)	(%) HUMEDAD			CATIONES EXTRAIBLES (meq/100g)				
						H ₂	1/3a	15a	Ca	Mg	Na	K	S
5738-01	1,26	0,75	0,069	10,8	1,30	37,33	20,81	12,75	9,21	0,67	0,11	0,78	10,77
02	1,43	0,85	0,080	10,6	1,35	36,67	20,22	10,06	12,42	0,76	0,10	0,32	13,70
03	0,61	0,36	0,041	8,8	1,50	38,00	24,20	10,78	9,64	0,77	0,15	0,34	10,90
04	0,35	0,21	0,020	10,5	1,55	41,49	22,80	9,28	6,94	0,90	0,25	0,10	8,19
05	0,39	0,23	0,023	10,0	1,58	54,67	28,43	14,75	5,70	0,73	0,20	0,19	6,82
06	0,18	0,11	0,015	7,3	1,55	50,00	21,14	12,36	4,02	1,79	0,40	0,27	6,48

TABLA N° 11.5 .- TEXTURA DESFERRIFICADA (Dit.Cit.Bic). FERTILIDAD (ppm)

PERFIL 5738

S4

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (cm)	TIERRA FINA. $\phi < 2 \text{ mm}$ (%)							ARENA TOTAL (%)	CLASE TEXTUR. USDA	Fe (%)	FERTILIDAD	
		AMG	AG	AN	AP	AMP	L	Ac				P	K
5738-01	0- 15	1,58	1,85	2,80	8,68	20,42	35,37	29,30	35,33	Fr-Ac	0,18	16	305
02	15- 28	0,45	1,22	3,92	16,78	9,74	35,44	32,45	32,11	Fr-Ac	0,19	9	282
03	28- 63	1,72	1,95	3,39	9,39	15,87	40,05	27,63	32,32	Fr-Ac	0,15	5	133
04	63- 98	1,79	2,39	5,67	9,94	10,33	32,69	37,27	30,04	Fr-Ac	0,13	<1	39
05	98- 115	0,58	1,72	1,94	6,13	9,76	36,15	43,72	20,13	Ac	0,09	1	74
06	115-150	-	0,63	1,51	8,98	9,81	38,53	40,53	20,94	Ac	0,03	<1	106

TABLA N° 11.6 .- EXTRACTO DE SATURACION

MUESTRA N°	SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA SATURADA												
	Ms (%)	CE µmhos/cm	pH	SAR	Ca	Mg	Na	K	Suma	Cl	SO ₄	CO ₃ H	Suma
5738-01	37,33	1030	7,40	0,38	10,91	0,64	0,93	0,40	12,88	1,37	10,26	1,70	13,33
02	36,67	430	6,90	0,34	4,20	0,29	0,51	0,28	5,28	0,31	1,73	3,25	5,29
03	38,00	830	7,60	0,27	9,76	0,67	0,63	0,13	11,19	3,77	3,19	1,65	8,61
04	41,49	660	7,75	0,22	7,32	0,52	0,44	0,07	8,35	0,38	3,74	2,25	6,37
05	54,67	490	7,40	0,15	4,81	0,43	0,24	0,02	5,50	0,38	2,55	1,75	4,68
06	50,00	1210	7,30	0,25	13,96	1,65	0,70	0,10	16,41	0,72	10,96	1,75	13,43

TABLA N° 11.7.- MINERALOGIA DE LAS ARENAS

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD EN cm.	FRACCION FINA (0.2-0.05mm.)															
		FRACCION PESADA %														FRACCION LIGERA %	
		ANATASA RUTILLO	CIRCON	TURMALINA	GRANATE	ESTAUROLITA	DISTENA	ANDALUCITA	SILIMANITA	EPIDOTA	HORNBLENDA	ESFENA	ZOISITA	CLINOZOISITA	AUGITA	OPACOS	CUARZO
573802	15-28	5	15	24	4					6						46	+++
03	28-63	4	14	28	2					5						47	+++
04	63-98	2	10	31	3					6						48	+++

Localización: Carretera al repartidor de TV, Km 1,3.		HOJA MAPA: 738 Lat. N. 39°17'50" Long. 0°16'45" de MADRID	FOTO Nº: 07/06 ROLLO Nº: 8 VUELO: DGPA Fecha 1978
Parcela o finca: Cerro de la Solan		LITOLOGIA: Calizas	
Municipio: Herencia	Provincia: Ciudad Real	Pedregosidad:	Carbonatos:
		Arcillas:	otros Minerales:
CLIMA: Precipitación: anual 412 mm Tm. anual 14,8°C CLASE: DB2d b4		TOPOGRAFIA: Relieve: Pie de Monte Pendiente: general: hasta 20% del lugar: 100-58% Orientación: S Desagüe: tra. 10-15%	
OBSERVATORIO: Alcazar S. Juan		CAPACIDAD RIEGO:	
VEGETACION: Natural: Eliminada		Clase: Subclase:	
Cultivos: Pastos, cereales secano olivos, vid, almendros		CAPACIDAD AGROLOGICA:	
		Clase: Subclase:	
Microrelieve: convexidad	Drenaje interno: 33 mm (Henin-Aubert)	Erosión: potencial fuerte	
		Truqueamiento del perfil:	
CLASIFICACION: Paleorthid xeróllico		Rta/Num. 4738	FECHA: XI-1979

DESCRIPCION DEL PERFIL:

- A 0-12 cm. (s) pardo oscuro amarillento (10YR4/4) y (h) (10YR3,5/4); Franca; Angular fina, modrada; Ligeramente duro, muy friable, no adherente; Porosidad, textural; Por debajo de la capacidad de campo; Medianamente calizo; Escasa actividad de la fauna; Abundantes raíces finas y escasas medias en buen estado; Abundante materia orgánica, bien incorporada; 30 % de EG, Ø 2-5 cm y predomino de Ø 1 cm.
4: Lítico, a veces interrumpido, ligeramente ondulado
5: 473801
- K1m 12-42 cm. (s) Blanco (10YR8/2) y (h) pardo blanquecino (10YR7,5/3); 15: seco; 21: fieltros de raíces finas y muy finas, algunas vivas, en fisuras.
3: Losa, con redisoluciones moreteriformes en la base
4: Lítico, muy irregular
5: 473802
- K2c 42-103 cm. (s) rosáceo (7,5YR8/4) y (h) (7,5YR7/4); - Franco limosa; Comienza con estructura de tendencia - hojosa siendo claramente pulverulenta en la mayor parte del horizonte; Ligeramente duro, muy firme, no adherente; Próximo a capacidad de campo; Medianamente cementado; Inapreciable actividad de la fauna; Frecuentes raíces finas y muy finas; 18-20 % nódulos ligeros e irregularmente cementados.
3: Pulverulento
4: Neto, irregular
5: 473803
- K3ly 103-120 cm. (s) anaranjado amarillento (7,5YR7,5/4) y (h) anaranjado amarillento oscuro (7,5YR7/3,5); masiva; ligeramente duro, friable, no adherente; Próximo a Cc; medianamente calizo, sin fauna; Sin raíces; Nódulos frecuentes (Ø 2-4cm) irregularmente distribuidos;

3: Difuso

4: Difuso, a veces neto, irregular.

5: 475804

K32y

120-190 cm.(s) amarillo rojizo (7,5YR7/5) y (h)(7,5 YR6,5/5); Masiva; Ligeramente duro, friable, no adherente; Próximo a Co; Ligeramente cementado; Sin fauna; Sin raíces; Nódulos abundantes idem h.sup.

3: Difuso

4: Inaccesible

5: 473805

TABLA Nº 10.1 .- ANALISIS GRANULOMETRICO (Hexametáfosfato).Tierra Fina

PERFIL 4738

S5

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HOR. (FAO)	E.G. > 2mm	CLASE TEXTURAL USDA	A R E N A S					LIMO 50-2 μ	ARCILLA < 2 μ
					ANG	AG	AM	AF	AMF		
4738-01	0-12	A	52,4	Francia	13,61		28,78			36,83	20,78
02	12-42	K1m	-	-	16,24		25,44			36,89	21,44
03	42-103	K1c	18,1	-	18,05		30,34			51,61	
04	103-120	K31y	23,4	-	14,11		21,04			64,85	
05	120-190	K32y	44,1	-	22,61		17,54			59,85	

TABLA Nº 10.2 .- TEXTURA DESCARBONATADA (ClH,1/10). ESTABILIDAD ESTRUCTURAL

MUESTRA N°	CALIZA TOTAL [%]	T.F. DESCARBONATADA (%)							ESTABILIDAD ESTRUCTURAL (S MENIN)				
		ANG	AG	AM	AF	AMF	L	Ac	% agregados 2-0,2 mm			log 10 ¹⁵	K (cm/h)
									AGUA	ALCOHOL	BENCENO		
4738-01	40,96	5,78	5,68	10,06	13,68	6,77	29,61	28,42	8,5	73,59	0,2	0,71	4,56
02	84,28												
03	85,10	4,22	3,94	3,73	13,62	11,48	28,96	34,05	20,9	22,96	19,5	0,43	0,95
04	25,36	0,61	4,05	4,23	9,82	7,13	24,66	49,50					
05	51,92	2,07	2,15	5,90	9,31	7,20	36,22	37,15					

TABLA Nº 10.3 .- COLOR, CE, pH, CALIZA

MUESTRA Nº	PROFUNDID. (cm)	HORIZON. (FAO)	COLOR MUNSELL		CE (μ mhos/cm a 25°C)		pH		% DE CALIZA	
			HUMEDO	SECO	1:2,5	Est.	agua 1:2,5	ClK	TOTAL	ACTIVA
4738-01	0-12	A	10YR3,5/4	10YR4/4	275		8,31	7,75	40,96	12,42
02	12-42	K1m	10YR7,5/3	10YR8/2	150		8,20	8,00	84,28	17,60
03	42-103	K2c	7,5YR7/4	7,5YR8/4	1960	2430	8,14	7,90	85,10	17,02
04	103-120	K31y	7,5YR7/3,5	7,5YR7,5/4	2250	3050	8,00	8,00	25,36	4,92
05	120-190	K32y	7,5YR6,5/5	7,5YR7/5	2400	3260	7,98	7,85	51,92	5,43

TABLA Nº 10.4 .- MATERIA ORGANICA. HUMEDAD. BASES EXTRAIBLES

MUESTRA Nº	M.O. (%)	C (%)	N (%)	C/N	de ($\frac{g}{cm^3}$)	HUMEDAD (%)			CATIONES EXTRAIBLES (meq/100g)				
						H ₂	1/3a	15a	Ca	Mg	Na	K	S
4738-01	3,48	2,08	0,190	10,9	1,26	44,41	24,03	13,90	12,46	0,90	0,35	1,07	14,78
02	0,67	0,40	0,050	8,0	2,05	50,22	29,28	10,28	2,62	0,51	0,30	0,51	3,96
03	0,26	0,16	0,014	11,4	1,70	54,50	38,19	20,37	1,42	0,88	0,10	0,11	2,51
04	0,24	0,14	0,016	8,7	1,72	46,33	26,96	8,02	3,34	0,85	0,17	0,02	4,38
05	0,10	0,06	0,010	6,0	1,75	38,02	20,75	8,02	4,51	1,06	0,28	0,17	6,02

TABLA Nº 10.5.- TEXTURA DESFERRIFICADA (Dit.cit.bic.). FERTILIDAD (ppm)

PERFIL 4738

S5

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	TIERRA FINA. $\phi < 2$ mm (%)							ARENA TOTAL (%)	CLASE TEXTUR USDA	Fe (%)	FERTILID	
		AMG	AG	AM	AF	AMF	L	Ac				P	K
4738-01	0- 12	1,50	2,67	6,11	13,21	15,94	37,80	22,77	39,43	Fr	0,03	9	418
02	12- 42	4,19	5,74	5,31	15,53	12,09	35,88	23,26	40,86	Fr	0,03	<1	207
03	42- 103	5,29	6,53	6,23	14,82	15,52	32,43	19,18	48,39	Fr	0,06	<1	43
04	103- 120	2,55	4,54	7,76	12,51	7,79	32,22	32,63	35,15	Fr-Ac	0,02	<1	20
05	120-190	3,03	4,70	6,05	12,82	10,25	41,70	21,45	36,85	Fr	0,07	<1	66

TABLA Nº 10.6.- EXTRACTO DE SATURACION

MUESTRA Nº	SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA SATURADA												
	H ₂ O (%)	CE µmhos/cm	pH	SAR	mg/l								
					Ca	Mg	Na	K	Suma	Cl	SO ₄	CO ₃ H	Suma
4738-01	44,41												
02	50,22		7,10	1,64	36,43	5,51	5,54	0,59	48,07	10,75	30,04	4,50	45,29
03	54,50	2430	7,10	0,10	31,33	1,57	0,41	0,31	33,62	0,38	31,05	1,50	32,93
04	46,33	3050	7,40	0,28	34,99	3,93	1,24	0,40	40,56	0,91	29,22	1,10	31,23
05	38,02	3260	7,40	0,46	30,50	4,83	1,95	0,42	37,70	1,80	30,60	2,90	35,30

Perfil nº S-6=(S-212)

S6

Categoría de suelo :
Provincia Ciudad Real
Localidad Herencia
Situación Casa de la Solana, Carre-
tera de Herencia a Villar-
ta de San Juan.
Latitud: N 39° 17' 40'' Long. O 17° 45'' de Madrid
Altitud: 640
Topografía Llanura aluvial
Pendiente menor 1%
Roca-madre Aluviones recientes
Vegetación Evolución hacia un Franke-
nio Limonietum por dese-
quilibrio del Arthrocnemum
perennis preexistente.

Observaciones. La canalización del río Gigüela impide que la capa freática alcance en la actualidad niveles tan próximos a la superficie del suelo y durante un período tan prolongado como ocurría anteriormente. Estos hechos están permitiendo un lavado natural de las sales solubles, lo que se traduce tanto en las características químicas del perfil como en las comunidades vegetales.

0 - 17cm Ap. Pardo en húmedo (7,5 YR 4/4). Franco limoso en ensayo de campo. Estructura en bloques subangulares finos, con tendencia a granular gruesa, de grado moderado. Húmedo de consistencia muy friable y dura en seco. Compacidad moderada. Pocos poros. Calizo y yesoso. Frecuentes raíces medias a muy finas, con predominio de las finas y muy finas vivas. Fauna es activa. Materia orgánica no directamente observable, bien incorporada, no muy abundante. Sin apenas elementos gruesos. Límite inferior neto-
por laboreo y plano.

17 -32cm ABy. Pardo amarillento en húmedo (7,5 YR 5,5/5), con manchas neutras de brillo superior a 8. Franco limoso. Estructura en bloques subangulares mediana, de grado moderado. Húmedo de consistencia muy friable. Compacidad moderada. Frecuentes poros. Calizo y yesoso. Pocas raíces,

45

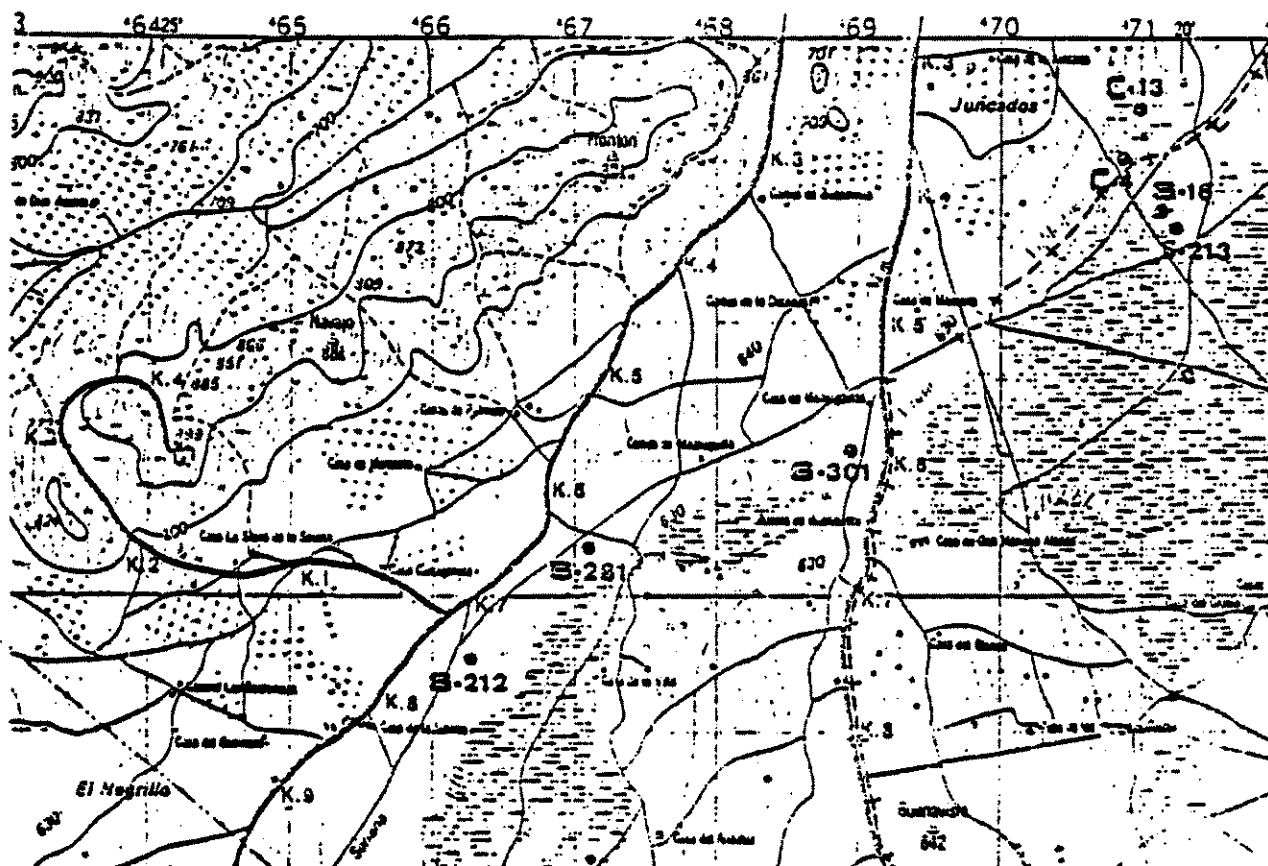
finas y vivas. Fauna poco aparente. Escasa materia orgánica. Sin elementos gruesos. Abundante yeso vermiforme que da lugar a destacadas manchas de hasta 1 mm de diámetro y que suponen alrededor de un 30% del color del horizonte. Junto con el Ap constituyen el epipedión ochrico. El límite inferior es neto y suavemente ondulado. \$ 6

32 - 61cm By1. Anaranjado amarillento oscuro (7,5 YR 7,5/4) con manchas neutras de yeso vermiforme. Franco limoso. Estructura maciza. Húmedo, de consistencia muy friable, algo más que el ABy; en seco pasa a ser duro. Compacidad alta. Pocos poros. Yesoso y algo calizo. Muy pocas raíces, finas y vivas. Fauna no aparente. Sin materia orgánica. Sin elementos gruesos. Frecuente yeso vermiforme, del orden de un 20% dentro de una masa de yeso, formando pequeñas manchas definidas. Límite inferior abrupto.

61 - 76cm By2. Pardo amarillento claro (7,5 YR 7/6) con manchas de yeso vermiforme. Se distingue del anterior por su color y las manchas destacadas de yeso vermiforme. Límite inferior difuso.

76 - 151cm By3. Anaranjado (5 YR 6,5/8) con manchas de yeso vermiforme. Franco limoso. Estructura maciza. Húmedo, de consistencia muy friable con tendencia a suelto. Compacidad alta. Pocos poros. Yesoso y calizo. Sin raíces. Fauna no aparente. Sin materia orgánica ni elementos gruesos. Abundancia de yeso vermiforme, del orden de un 30%, formando manchas de hasta 3 mm de diámetro, regularmente distribuidas, y límites de nitidez brusca. Junto con el By y el By2 constituye un endopediión Gypsico. No se alcanza su límite inferior.

LOCALIZACIONES DE LAS ESTACIONES RELACIONADAS CON EL
PERFIL S-6 (= S-212)



DATOS ANALITICOS :

Caracterización analítica del perfil S-212.

Profundidad cm	Hori- zonte	C org. %	m.o. %	H %	C/H	Carbonatos totales %	C.I.C. meq/100 g
2 - 18	A ₁	1,15	1,98	0,12	9,59	20,83	13,40
18 - 40		0,46	0,79	0,07	5,56	27,06	7,00
40 - 58	B _y	0,26	0,44	0,10	2,56	17,86	2,60

Datos analíticos: Contenidos salinos.

S6

La caracterización química de este suelo se hizo para seguir la dinámica de las sales durante dos ciclos anuales (1972-73 y 1973-74) y relacionarla con las comunidades vegetales. Las condiciones actuales han cambiado, como se ha indicado.

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (3-212 a 4-III-73)

Nº	Fecha	Profundidad cm.	C.E. mehos/ca a 25°C	meq/l				Na ⁺		Mg ⁺⁺	SAR	PSI	C.E. S	pH		Hs
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺					112,5	pasta sat.	
1176		0-5	29,075	41,02	245,38	139,13	425,53	0,49	8,98	11,63			68,30			50,8
1177		5-15	31,866	38,97	291,81	104,04	510,82	0,58	7,48	14,62			61,40			48,0
1178		15-20	48,520	32,81	341,58	224,72	339,21	0,50	16,50	16,79			34,1			47,0
1179		20-35	57,219	24,61	759,24	236,45	1140,30	0,48	30,85	18,00			50,1			39,5
1180		35-45	57,454	41,02	1025,84	480,79	1527,44	0,43	25,00	19,98			44,1			29,0
1181		45-57	56,291	41,02	799,00	471,64	1511,66	0,49	24,35	20,66			43,8			29,00
1182		57-66	62,802	36,92	888,00	421,66	1346,57	0,46	24,05	19,60			48,8			29,0
1183		66-80	56,987	36,92	794,76	400,61	1240,29	0,48	21,32	20,03			45,8			30,5
1184		90-103	63,965	32,81	910,20	484,69	1427,70	0,51	27,74	22,32			44,8			30,5
1185		103-120	60,476	41,02	888,80	473,82	1380,64	0,52	21,10	22,25			43,8			31,0
1186		120-140	68,617	41,02	1016,76	569,45	1627,23	0,54	24,78	24,78			42,1			31,0

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (8-212 a 8-4-73)

Nº	Profundidad cm.	C.E. mehos/ca a 25°C	meq/l				Na ⁺		Mg ⁺⁺	SAR	PSI	C.E. S	pH		Hs
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺						pasta sat.	
1209	0-10	49,686													56,0
1210	10-20	46,864													47,0
1211	20-30	58,988													38,0
1212	30-60	54,600													30,0
1213	50-60	62,600													30,0
1214	60-80	48,848													29,8
1215	80-80	54,600													31,0
1216	90-105	55,682													30,8
1217	105-115	57,676													30,5
1218	115-125	63,308													30,0
1219	125-150	55,320													30,0

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (3-211, 15-8-73)

Nº	Profundidad cm.	C.E. mehos/ca a 25°C	meq/l				Na ⁺		Mg ⁺⁺	SAR	PSI	C.E. S	pH		Hs
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺					112,5	pasta sat.	
	0-5	83,525												8,10	50,0
1199	5-15	49,528													51,5
1200	15-25	51,744													47,0
1201	25-34	60,476	32,81	839,18	434,70	1206,67	0,50	25,57	20,82			46,2			37,5
1202	34-43	64,546	36,92	332,40	469,47	1438,79	0,48	25,25	21,32			44,8			28,5
1203	43-50	70,543	34,87	1015,19	242,65	1295,71	0,23	29,11	10,72			34,7			25,0
1204	50-60	72,106	36,92	1037,56	270,09	1350,57	0,26	28,11	11,91			53,4			29,5
1205	60-80	63,965	34,87	844,25	233,97	1114,99	0,27	24,21	11,25			57,4			29,5
1206	80-93	62,802	34,87	820,93	240,22	1106,02	0,28	23,82	11,54			56,8			31,0
1207	95-115	67,454	36,92	936,84	308,59	1482,35	0,52	25,37	23,04			48,5			30,3
1208	115-150	70,361	41,02	1016,76	530,98	1618,36	0,53	24,78	24,29			43,5			20,8

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (S-212 a 213)

Nº	Profundidad cm.	C.E. mmhos/cm a 25°C	mg/l				Na ⁺ Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Mg ⁺ Ca ⁺⁺	SAR	PSI %	C.E. S	pH		H ₂ O %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S						112,5	pecta sat.	
1317	33-44	59,640												25,0
1318	44-62	51,008												26,5
1319	62-82	52,824												30,5
1320	82-100	59,640												30,5
1321	100-110	65,888												30,0

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (S-212 a 213)

Nº	Profundidad cm.	C.E. mmhos/cm a 25°C	mg/l				Na ⁺ Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Mg ⁺ Ca ⁺⁺	SAR	PSI %	C.E. S	pH		H ₂ O %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S							pecta sat.	
562	0-10	69,780	30,37	872,78	515,12	1413,25	0,57	28,73	24,29		49,23		8,50	44,00
563	10-20	51,172	30,37	559,08	326,98	916,43	0,58	18,40	19,11		55,84		8,00	43,00
564	20-30	82,336	34,42	643,45	354,75	1032,62	0,52	15,89	19,27		50,68		8,70	39,00
565	30-40	44,194	36,45	505,53	274,76	816,74	0,50	13,87	16,75		54,10		8,50	32,50
566	40-50	41,286	38,47	408,58	237,37	684,42	0,53	10,52	15,33		60,29		8,55	32,50
567	50-60	51,172	36,45	642,47	337,36	1016,28	0,49	17,02	10,31		50,35		8,55	36,50
568	60-70	58,150	38,47	856,70	462,55	1357,72	0,51	22,53	21,83		42,50		8,55	32,00
569	70-78	56,824	34,42	832,34	356,49	1223,25	0,41	24,18	17,13		45,63		8,50	31,50
570	75-85	59,894	38,47	814,13	417,31	1269,91	0,49	21,16	20,25		47,15		8,50	31,25

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (S-212 a 213)

Nº	Profundidad cm.	C.E. mmhos/cm a 25°C	mg/l				Na ⁺ Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Mg ⁺ Ca ⁺⁺	SAR	PSI %	C.E. S	pH		H ₂ O %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S							pecta sat.	
90	0-7	89,780	30,38	1011,69	455,43	1498,50	0,43	33,30	20,01		45,55		8,40	34,00
91	7-14	85,824	28,84	873,62	353,02	1255,48	0,50	23,35	18,87		52,88		8,40	37,50
92	14-24	46,520	26,78	512,94	272,15	811,87	0,50	19,19	16,59		57,30		8,50	41,00
93	24-32	46,357	26,78	502,64	259,54	790,96	0,51	18,75	16,63		56,77		8,50	39,00
94	32-40	46,357	28,84	479,98	266,19	774,01	0,52	16,84	16,67		65,60		8,30	31,50
95	40-50	50,590	30,90	641,78	302,58	975,26	0,53	17,53	17,90		57,80		8,50	28,50
96	50-60	51,172	32,98	552,08	303,50	937,56	0,52	16,75	17,59		57,65		8,50	29,50
97	60-70	51,172	35,02	572,68	296,49	904,19	0,49	16,33	17,03		58,59		8,40	32,50
98	70-80	52,336	30,90	532,42	339,10	1002,42	0,51	20,46	18,63		52,21		8,50	29,75
99	80-90	56,987	32,95	685,98	367,32	1086,25	0,51	20,81	19,43		52,40		8,50	30,50
100	90-100	62,802	32,95	782,80	405,44	1221,20	0,50	23,75	20,22		51,38		8,50	30,70

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (S-212 a 213)

Nº	Profundidad cm.	C.E. mmhos/cm a 25°C	mg/l				Na ⁺ Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Mg ⁺ Ca ⁺⁺	SAR	PSI %	C.E. S	pH		H ₂ O %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S							pecta sat.	
1171	0-2,5	106,784												36,0
1172	2,5-4,5	72,704												43,0
1173	4,5-10	56,800												38,0
1174	10-20	53,392												44,5
1175	20-30	56,800												52,5

Categoría de suelo
 Provincia Ciudad Real
 Localidad Herencia
 Situación Vega Nueva, Carretera
 de Herencia a Alcazar
 de San Juan.
 Latitud N: 39° 22' 35" Longitud: 0° 22' 19" de Madrid
 Altitud: 640 m
 Topografía Llanura aluvial anas-
 tomosada.
 Pendiente menor 1%
 Roca-madre Aluviones recientes
 Vegetación Frankenio-Thymifoliae
 -limonietum delicatuli

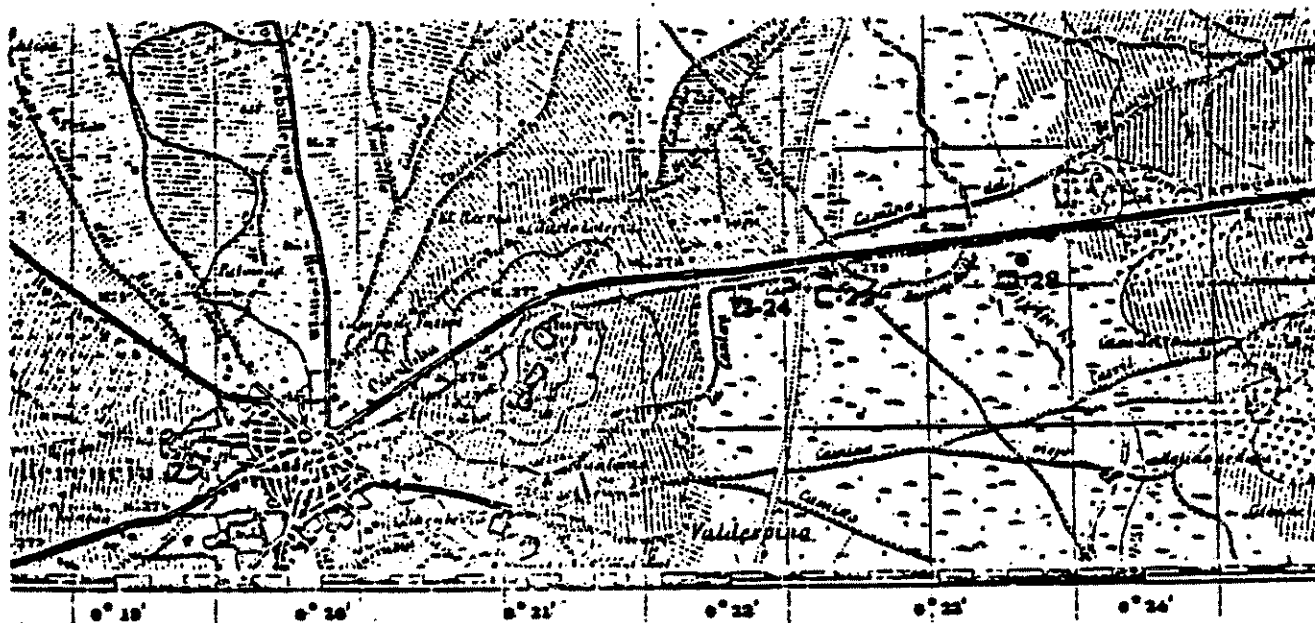
0 - 10cm A₁. Pardo amarillento oscuro en húmedo
 (7,5 YR 5/4). Franco limoso en ensayo de campo.
 Estructura en bloques subangulares. Húmedo, de
 consistencia friable; en seco, duro. Compacidad
 alta. Yesoso y calizo. Raíces pocas, finas y -
 muy finas, vivas. Materia orgánica no directa
 mente observable, bien incorporada y poco abun-
 dante. Sin elementos gruesos. Epipedión ochri-
 co. Límite inferior neto y plano.

10 - 110cm By. Anaranjado amarillento claro en húmedo -
 (7,5 YR 8/2,5). Franco limoso. Estructura maci-
 za. Húmedo, de consistencia friable; cuando se
 co, duro. Compacidad alta. Yesoso y calizo. -
 Sin raíces ni materia orgánica. Sin elementos
 gruesos. Endopediión gypsico. Límite inferior-
 gradual.

Más de 110cm Cy

LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES RELACIONADAS CON EL
PERFIL S-7 = (S-24) .

S7



DATOS ANALITICOS :

Caracterización analítica del perfil-tipo S-24
correspondiente a un Typic Gypsiorthid (Suelos
salinos blancos con horizonte de acumulación -
de yeso) poblado por una Comunidad de Limonium.

Profundidad cm	Hori- zonte	C org. %	M.O. %	N %	C/N	Carbonatos totales %	Yeso %	G.I.C. meq/100 g
0 - 12	A1	1,50	2,58	0,15	9,37	6,1	67,1	6,60
12 - 26	B ₁	0,33	0,57	0,06	5,52	8,6	87,9	1,40
26 - 40	B ₂					8,4		
40 - 50	B ₃					10,2		
50 - 55	B ₄					6,6	91,4	
60 - 70	B ₅					4,4	92,8	
80 - 90	B ₆					4,4	86,1	
90 - 100	B ₇					5,2	47,7	
100 - 110	B ₈					5,9		
110 - 120	B ₉ /C ₁					4,9		
120 - 140	C ₂					4,5		

Datos analíticos : Contenidos salinos.

S7

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (3-34 a 4-3-7).

Nº	Profundidad cm.	C.E. micro/cm a 25°C	mg/l				Na ⁺		Mg ⁺⁺ Ca ⁺⁺	SAR	PBI %	C.E. %	pH		Na %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma %	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺						parte sat.	
1086	0-10	27,344		417,34											
1087	10-25	41,700	30,78	628,41	134,18	297,32	0,20	25,29	7,72			41,81		8,70	44,0
1088	25-35	37,488	34,90	593,53	130,00	750,46	0,18	16,08	6,77			48,85		8,70	30,0
1089	35-45	23,742	34,86	338,11	96,74	469,70	0,28	9,70	7,08			53,54			29,0
1090	45-50	17,040	32,80	198,09	48,74	277,62	0,20	6,03	4,35			61,37			29,0
1091	50-70	11,348	30,78	117,99	24,89	173,72	0,17	3,83	2,89			64,7			34,0
1092	70-80	11,644	30,45	105,23	29,10	165,30	0,21	3,47	3,56			70,44			35,0
1093	80-100	10,808	30,78	111,33	23,04	165,12	0,16	3,62	2,73			63,83			38,5
1094	100-110	11,678	30,78	140,19	24,08	175,04	0,13	4,59	2,99			60,30			34,0
1095	110-125	10,008	30,78	115,77	19,33	165,85	0,10	3,78	2,25			60,3			33,0
1096	125-135	7,952	30,78	75,41	24,76	130,92	0,23	2,45	3,43			60,73		8,50	35,0
1097	135-145	7,952	30,45	66,59	15,43	112,87	0,16	2,20	2,20			70,43		8,30	35,0

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (3-22 a 12-10-7).

Nº	Profundidad cm.	C.E. micro/cm a 25°C	mg/l				Na ⁺		Mg ⁺⁺ Ca ⁺⁺	SAR	PBI %	C.E. %	pH		Na %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma %	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺						parte sat.	
1081	0-5	34,092	30,45	542,14	140,22	812,81	0,21	21,09	7,84			41,94			45,5
1082	5-15	32,519	26,39	608,83	134,76	770,00	0,21	23,07	7,56			42,23			33,0
1083	15-25	39,682	25,10	637,42	152,43	1025,30	0,19	31,73	7,82			38,84			31,0
1084	25-35	44,058	28,42	585,15	158,25	1074,82	0,18	31,28	7,38			40,39			30,0
1085	35-50	28,141	28,42	679,77	142,48	811,67	0,21	22,51	7,85			43,28			30,5

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (3-24 a 1-1-77).

Nº	Profundidad cm.	C.E. micro/cm a 25°C	mg/l				Na ⁺		Mg ⁺⁺ Ca ⁺⁺	SAR	PBI %	C.E. %	pH		Na %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma %	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺						parte sat.	
1079	0-5	38,813	28,39	734,12	154,35	775,86	0,20	27,81	7,91			50,02		8,30	46,0
1070	5-19	28,225	22,33	429,25	59,53	540,09	0,20	19,17	5,86			48,59			33,0
1071	19-27	31,470	26,39	547,39	117,39	691,07	0,20	20,78	6,83			45,83			31,0
1072	27-36	27,189	28,42	440,34	58,63	564,41	0,20	19,49	4,34			48,13			33,7
1073	36-42	18,406	30,45	305,02	70,18	405,65	0,21	10,01	5,43			47,81			31,0
1074	42-49	16,512													
1075	49-55	9,723	29,48	142,04	29,54	201,06	0,17	4,84	3,18			48,05		8,20	37,33
1076	55-61	8,302	28,42	120,29	18,63	167,30	0,12	4,23	2,16			48,99			35,0
1078	61-100	7,605													
1077	100-110	7,857													
1076	110-120	7,343	30,45	107,40	17,38	155,23	0,13	3,52	2,09			47,30		8,80	34,5
1079	120-120	9,349	23,33	70,03	13,04	106,40	0,14	3,27	1,88			48,34		8,60	32,0
1080	130-150	6,923	28,42	96,61	15,30	143,33	0,13	3,47	2,04			40,23		8,30	34,5

Caracterización de los contenidos salinos en función de la profundidad del suelo y de la época del año (3-24 a 4-73)

Nº	Profundidad cm.	C.E. mgos/ca a 25°C	mg/l				Na ⁺	Mg ⁺⁺	SAR	PSI %	C.E. S	pH		Na %
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺					parte sat.	
84	0-10	82,800	32,40	1472,81	226,07	1731,28	0,15	45,45	8,25		30,49		8,60	41,0
85	10-20	43,200	32,40	830,20	172,16	1024,76	0,20	28,31	8,36		42,15		8,60	33,0
86	20-30	40,320	28,35	855,43	147,81	1031,99	0,17	30,16	7,00		39,07		8,40	32,50
87	30-35	35,520	25,32	721,02	128,68	876,02	0,17	27,39	6,66		40,24		8,60	31,00
88	35-40	30,240	00,37	653,82	111,29	695,48	0,19	18,23	6,54		43,48		8,65	31,00
89	40-50	28,880	30,37	480,14	28,84	605,15	0,18	15,80	6,01		44,34		8,70	30,10

Vegetación que caracteriza los Typic Gypsiorthid de Vega Nueva: Frankenia Thymifoliae-Limonium delicatuli. Castroviejo et Porta.

Número inventario	1	2	3	4	5	6	7	8
Superficie(en m ²)	10	9	9	15	7	10	10	8
Cubrimiento (en %)	70	60	60	80	60	60	80	70

Características de la asociación
y de las unidades superiores

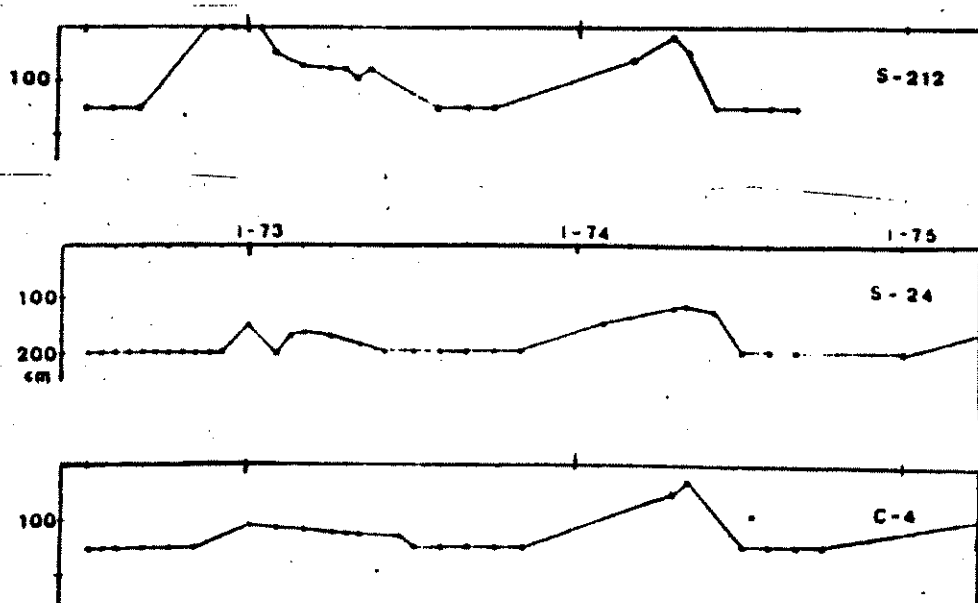
Limonium delicatulum (Girard) O.Ktze

ssp. <i>turnefortii</i> Pignatti	2.3	+	+.1	3.3	+.1	2.4	2.2	.
<i>Limonium supinum</i> (Girard) Pignatti	+	1.1	2.2	+	+	+.1	1.1	+.1
<i>Limonium costae</i> (Willk) Pignatti	.	.	+	+.1	1.1	+	+	+
<i>Frankenia thymifolia</i> Desf	2.2	.	.	3.3	+	2.4	2.3	+
<i>Suaeda vera</i> Lange	2.4	4.5	2.4	1.2	2.4	1.3	2.1	3.5
<i>Aeluropus litoralis</i> (Gouan) Parl.	.	+.1	.	+	+	2.2	+	+
<i>Spergularia marina</i> (L.) Griseb	+	.	.	.	.	.	+	+

Compañeros

<i>Artemisia Norba alba</i> Ass.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Atriplex halimus</i> L.	(+.1)	.	.	.	.	.	.	.

NIVELES DE
LAS CAPAS
FREATICAS.



RIO GIGÜELA .

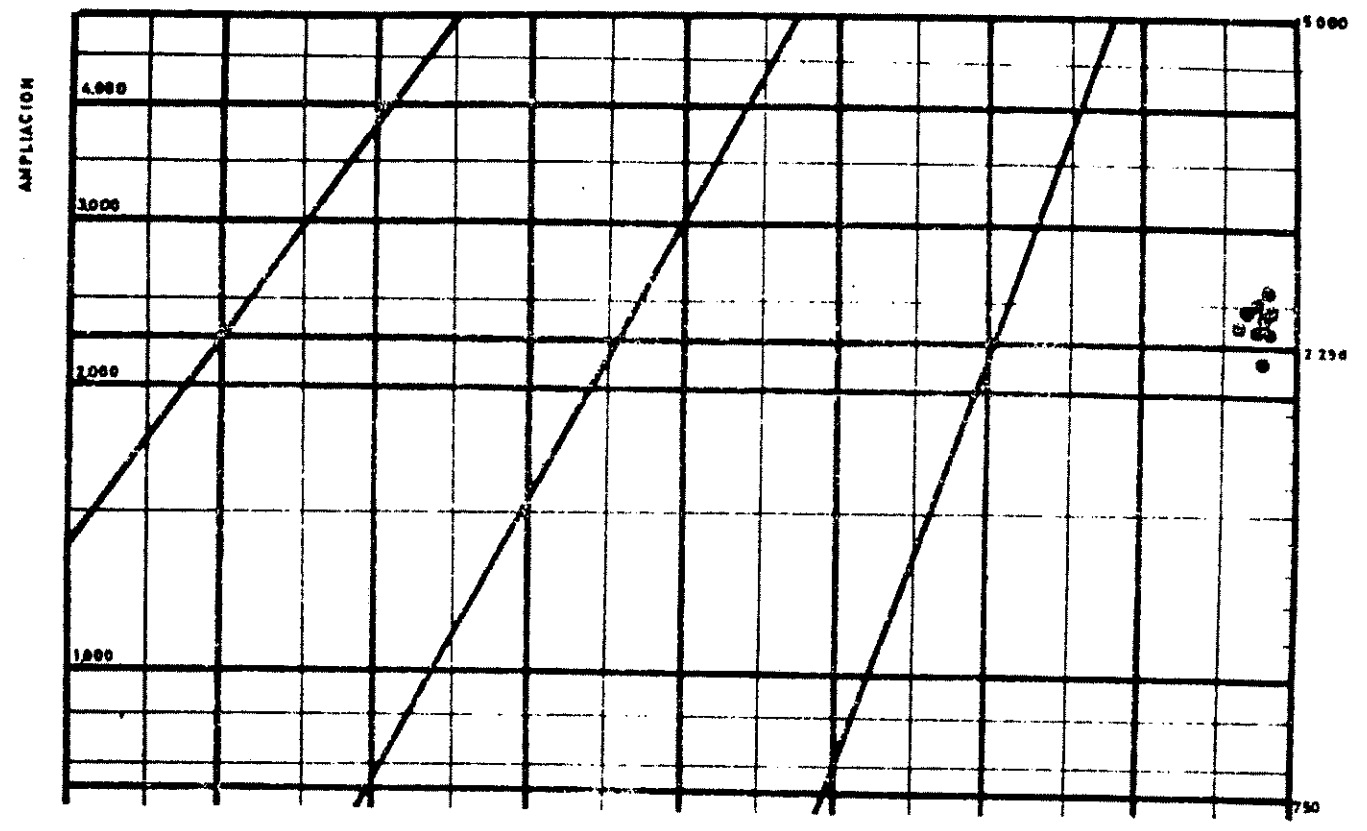
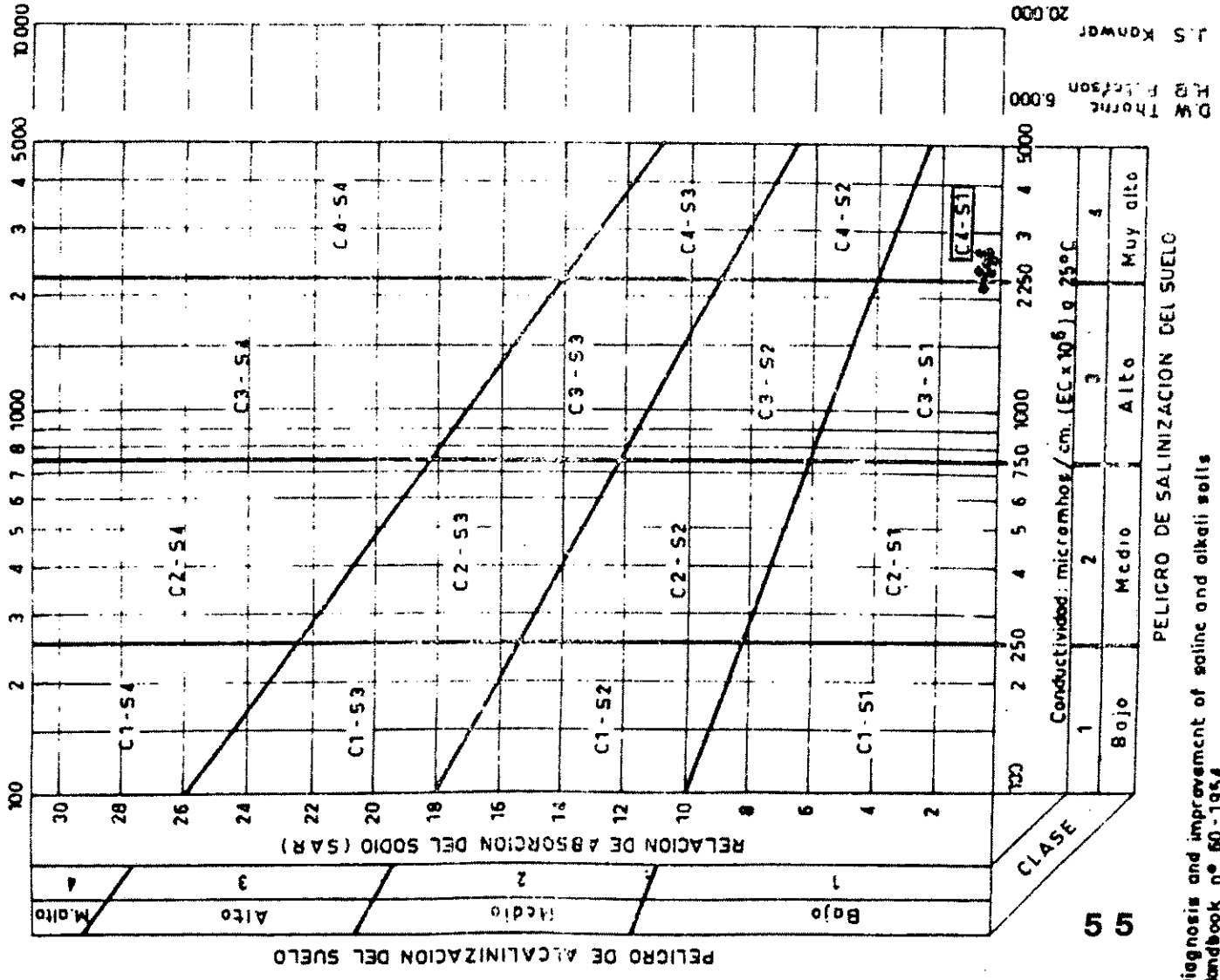
CALIDAD DE LAS AGUAS PARA EL RIEGO.

Punto 10.

Nº	Fecha	CE Amhos/cu a 25°C	pH	Cationes meq/l		Aniones meq/l			SAR CE/S	Na.100 S Ca ⁺⁺ /Mg ⁺⁺	Clase U.S.S.L.
				Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	Na ⁺	Suma S	Cl ⁻ SO ₄	CO ₃ H ⁻ CO ₃			
9	7/72	2436	7,00	23,60 4,30	2,3	30,20	1,50 24,10	4,20 0	0,62 80,66	7,6 5,49	C-4 S-1
19	29/8/72	2314	7,75	22,80 7,70	2,9	33,40	1,0 24,33	3,20 1,30	0,74 69,28	8,7 2,96	C-4 S-1
27	9/10/72	2558	7,60	25,60 7,20	1,6	34,40	0,50 28,65	3,15 0,80	0,39 74,36	4,6 3,55	C-4 S-1
40	19/11/72	2209	7,65	20,80 7,35	1,5	29,65	1,0 28,56	3,0 0,20	0,40 75,91	5,1 2,83	C-3 S-1
71	19/1/73	2528	7,95	19,30 1,10	2,4	32,40	1,75 26,22	2,70 0,80	0,62 76,02	7,4 1,72	C-4 S-1
145	0/4/73	2285	7,90	19,58 8,98	2,0	30,56	1,70 27,76	2,98 0,72	0,55 77,19	6,5 2,18	C-4 S-1
155	15/5/73	2446	8,40	21,42 8,97	1,9	32,29	1,75 25,11	3,82 0,72	0,49 75,75	5,9 2,39	C-4 S-1
176	27/5/73	2337	7,90	23,46 7,95	1,8	33,21	2,50 25,22	3,80 0,76	0,45 70,37	5,4 2,95	C-4 S-1
191	20/6/73	2424	8,25	22,44 8,98	2,0	33,42	2,25 24,77	4,08 1,04	0,50 72,53	5,9 2,50	C-4 S-1
		2393	7,03	22,07 8,05	2,0	32,18	1,55 26,08	3,44 0,70	0,53 74,89	6,34 2,95	C-4 S-1

Evolución anual de las características físico-químicas del río Gigüela (Julio 72 - Junio 73). J. Porta.

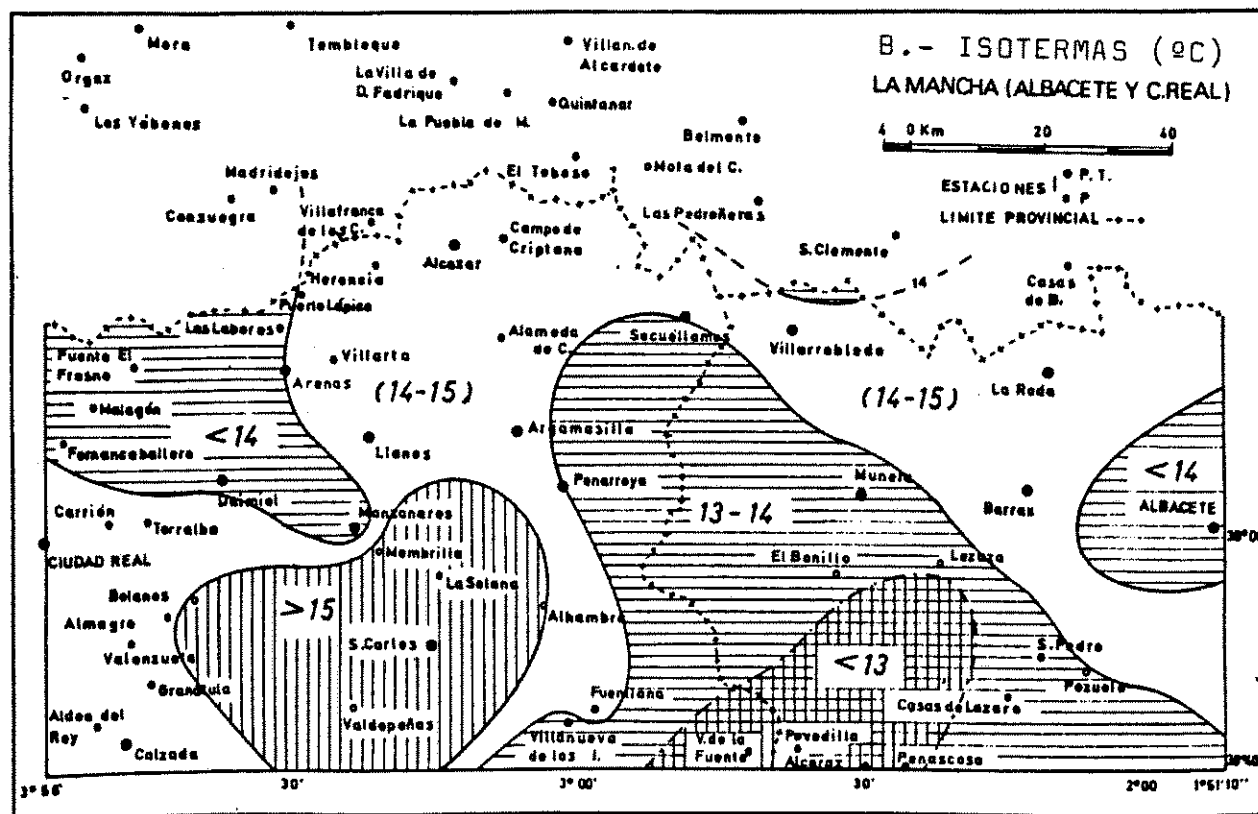
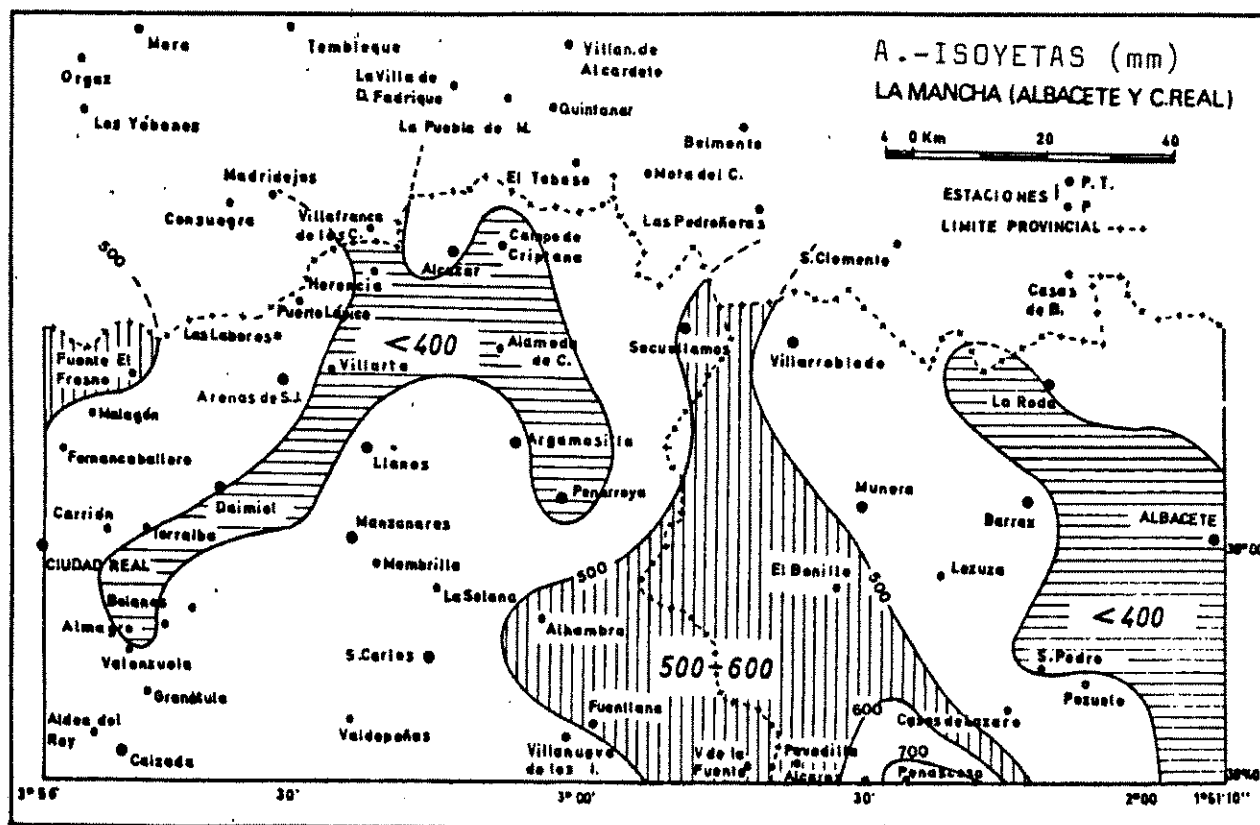
DIAGRAMA PARA CLASIFICACION DE AGUAS DE RIEGO. U.S. SOIL SALINITY LABORATORY



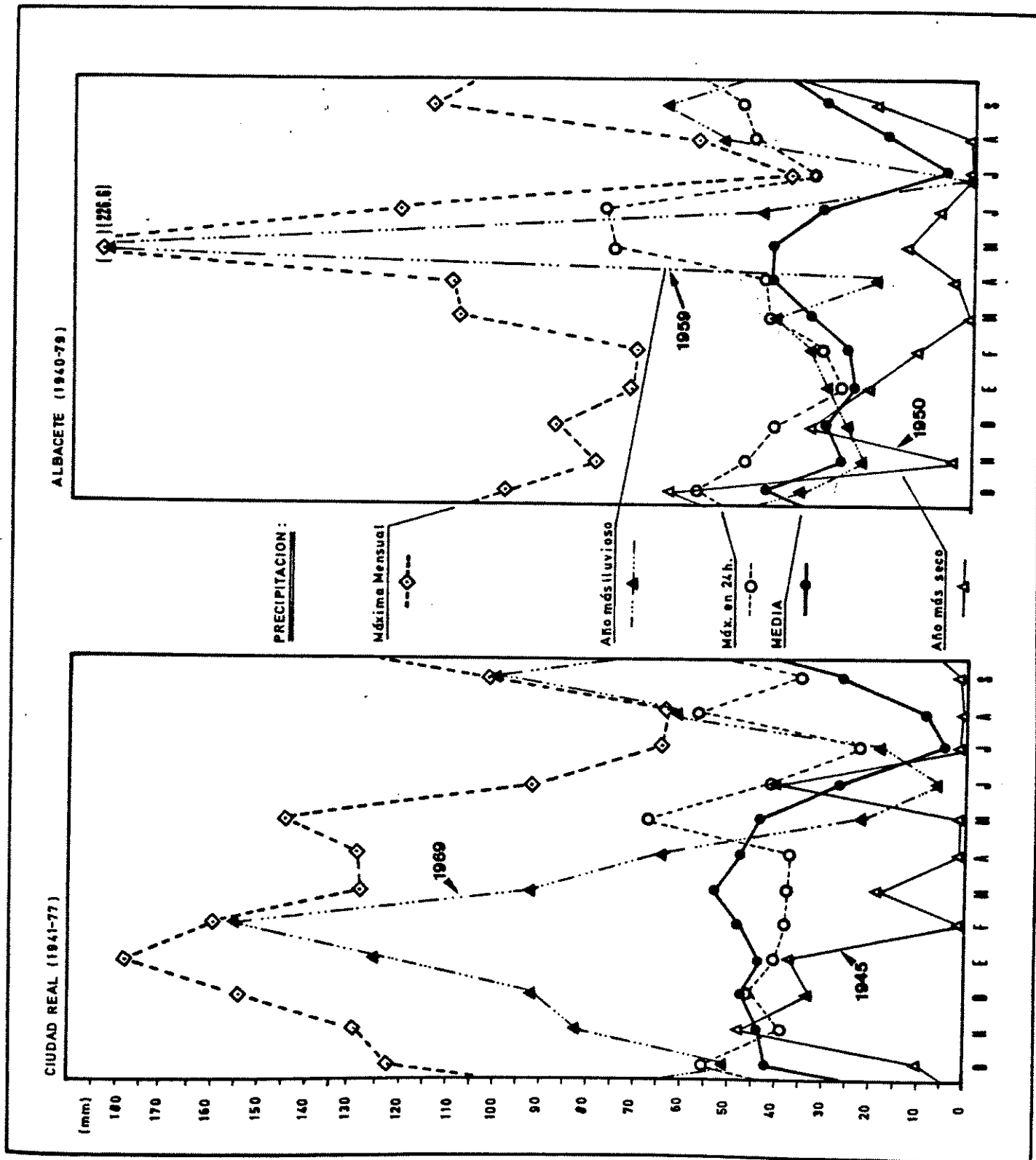
LOS SUELOS CALIZOS

DE LA MANCHA

TESIS V. GOMEZ MIGUEL



Vicente COMEZ Y MIGUEL Isoyetas (mm) e isotermas (°C) medias anuales.
Tesis Doctoral
MADRID (1985)



Representación gráfica
de las precipitaciones.

Vicente GOMEZ Y MIGUEL
Tesis Doctoral
MADRID (1985)

CLASIFICACIONES CLIMATICAS

ESTACION	A.-THORNTHWAITE										B.-PAPADAKIS				C.-KOPPEN	
	D	S	Ih	Is	Ic	Nv	FORMULA CLIMATICA				Invier	Verano	R.Tér-mico	R.Hu-medad	TIPO CLIMA	FORMULA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4		
1.-Albacete (Los Llanos)	381	0	-30,7	51,2	0	53	D B ₁ d b ₁	2	3		av	M	TE	Me	(TE, Me)	BSk
2.-Alcazar de San Juan	417	27	-27,9	52,2	3,4	54	id.				Av	O	TE ₁	Me	TE ₁ , Me	BSk
3.-Arenas de San Juan	407	103	-18,1	52,0	13,1	55	C ₁ B ₁ s b ₁				av	M	TE	ME	TE, ME	Csa
4.-Argamasilla de Alba	417	39	-26,2	51,8	4,9	55	D B ₂ d b ₁	3			av	O	TE ₁	Me	TE ₁ , Me	BSk
5.-Barrax	318	12	-22,3	41,0	2,3	53	id.				av	O	TE ₁	Me	TE ₁ , Me	Csa
6.-Belmonte	325	22	-22,2	41,7	2,8	53	id.				av	M	TE	Me	TE, Me	BSk
7.-Calzada de Calatrava	453	62	-26,0	56,0	7,6	55	id.				av	G	CO	ME	CO, ME	BSk
8.-Campo de Criptana	425	24	-28,9	53,2	3,0	54	id.				Av	G	SU	Me	SU, Me	BSk
9.-Ciudad Real	391	49	-23,7	50,0	6,3	53	id.				Av	G	SU	Me	SU, Me	Csa
10.-Daimiel	379	56	-22,4	45,5	7,3	54	id.				av	O	TE ₁	ME	TE ₁ , ME	Csa
11.-Fuenllana	379	120	-13,7	45,3	15,3	54	C ₁ B ₁ s b ₁	3			Av	O	TE ₁	ME	TE ₁ , ME	Csa
12.-Llanos del Caulillo	379	51	-22,5	48,5	6,6	41	D B ₁ d a ₁				Av	M	TE	ME	TE, ME	Csa
13.-Manzanarez	399	30	-26,8	51,1	3,8	55	D B ₁ d b ₁	3			Av	M	TE	Me	TE, Me	BSk
14.-Mora de Toledo	435	10	-31,5	54,5	1,2	56	id.				Av	M	TE	Me	TE, Me	BSk
15.-Munera	364	62	-20,1	46,4	7,8	56	id.				av	O	TE ₁	Me	TE ₁ , Me	Csa
16.-Pedroñeras (Las)	347	34	-23,1	46,1	4,5	52	D B ₂ d b ₁	4			Av	M	TE	Me	TE, Me	Csa
17.-Peñarroya (Pno)	382	0	-29,9	49,8	0,		D B ₂ d b ₁	3			av	O	TE ₁	Me	TE ₁ , Me	BSk
18.-Roda (La)	407	8	-29,2	50,2	0,9	54	id.				av	G	CO	Me	CO, Me	BSk
19.-San Carlos del Valle	476	68	-24,3	53,4	7,7	54	D B ₁ d b ₁	3			Av	G	SU	ME	SU, ME	Csa
20.-Socuéllamos	351	131	-10,2	44,9	16,7	55	C ₁ B ₁ s b ₁	3			av	O	TE ₁	ME	TE ₁ , ME	Csa
21.-Villanueva de Alcardete	361	46	-23,6	45,7	5,8	53	D B ₂ d b ₁	3			Av	M	TE	Me	TE, Me	Csa
22.-Villanueva de Infantes	335	72	-17,4	45,0	9,6	53	C ₁ B ₁ d b ₁	3			av	M	TE	ME	TE, ME	Csa
23.-Villarrobledo	379	54	-22,3	48,7	6,9	54	D B ₂ d b ₁	3			Av	G	SU	Me	SU, Me	Csa

1.- Falta de agua ; 3.-Índice de humedad ; 5.-Índice de exceso ; 7.-Tipo climático ; 9.-Variación estacional
 2.- Exceso " ; 4.- " de aridez ; 6.-Necesidad en verano ; 8.-Eficacia térmica ; 0.-Concentrac.en verano.

B.-1.-Régimen de invierno ; 2.-Tipos de verano ; 3.-Régimen de temperatura ; 4.-Régimen de humedad
 5.-Tipo climático: (SU,Me),(SU,ME) Mediterráneo subtropical. (CO,Me) Mediterráneo Continental

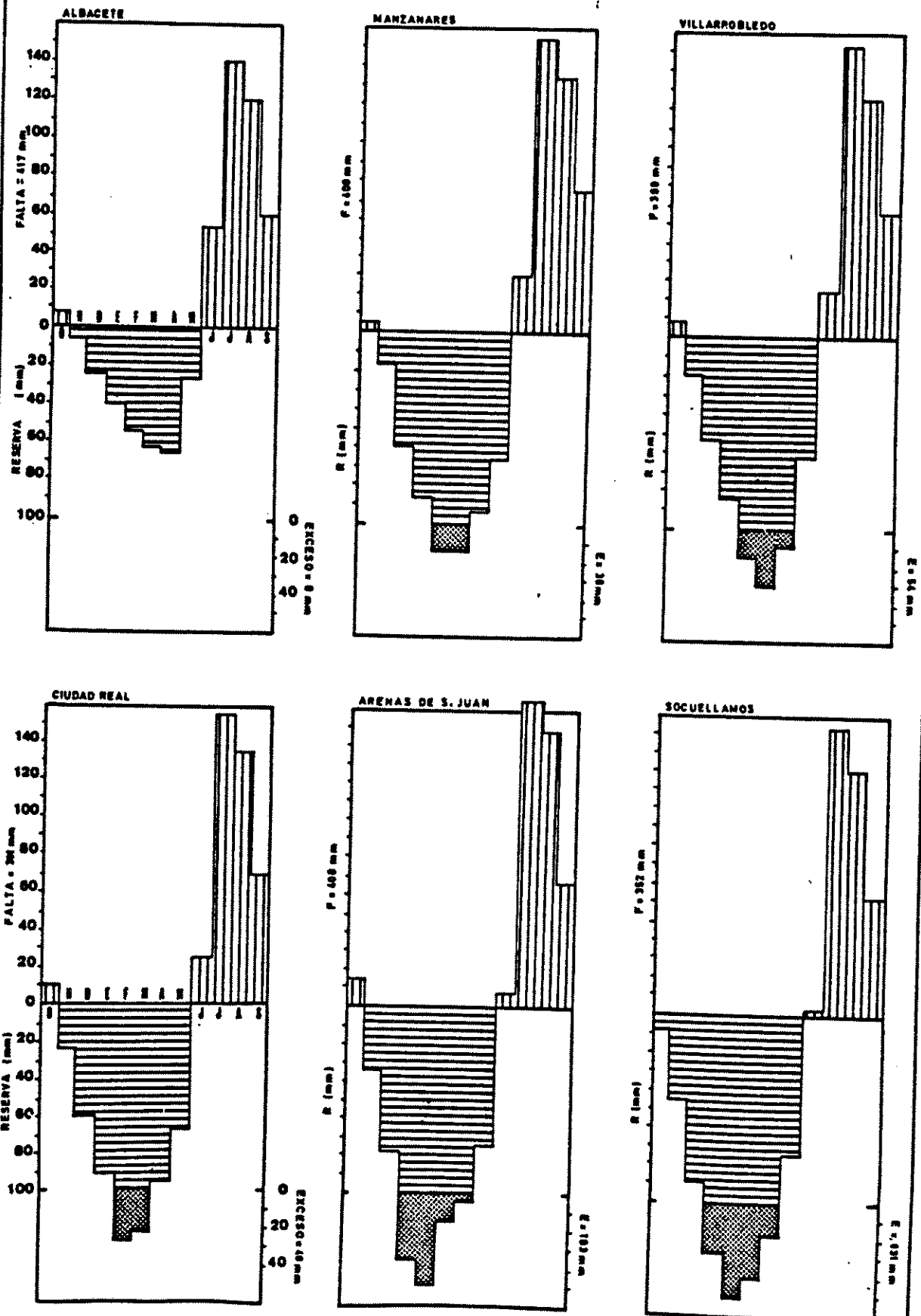
Vicente GOMEZ Y MIGUEL

Tesis Doctoral

MADRID (1985)

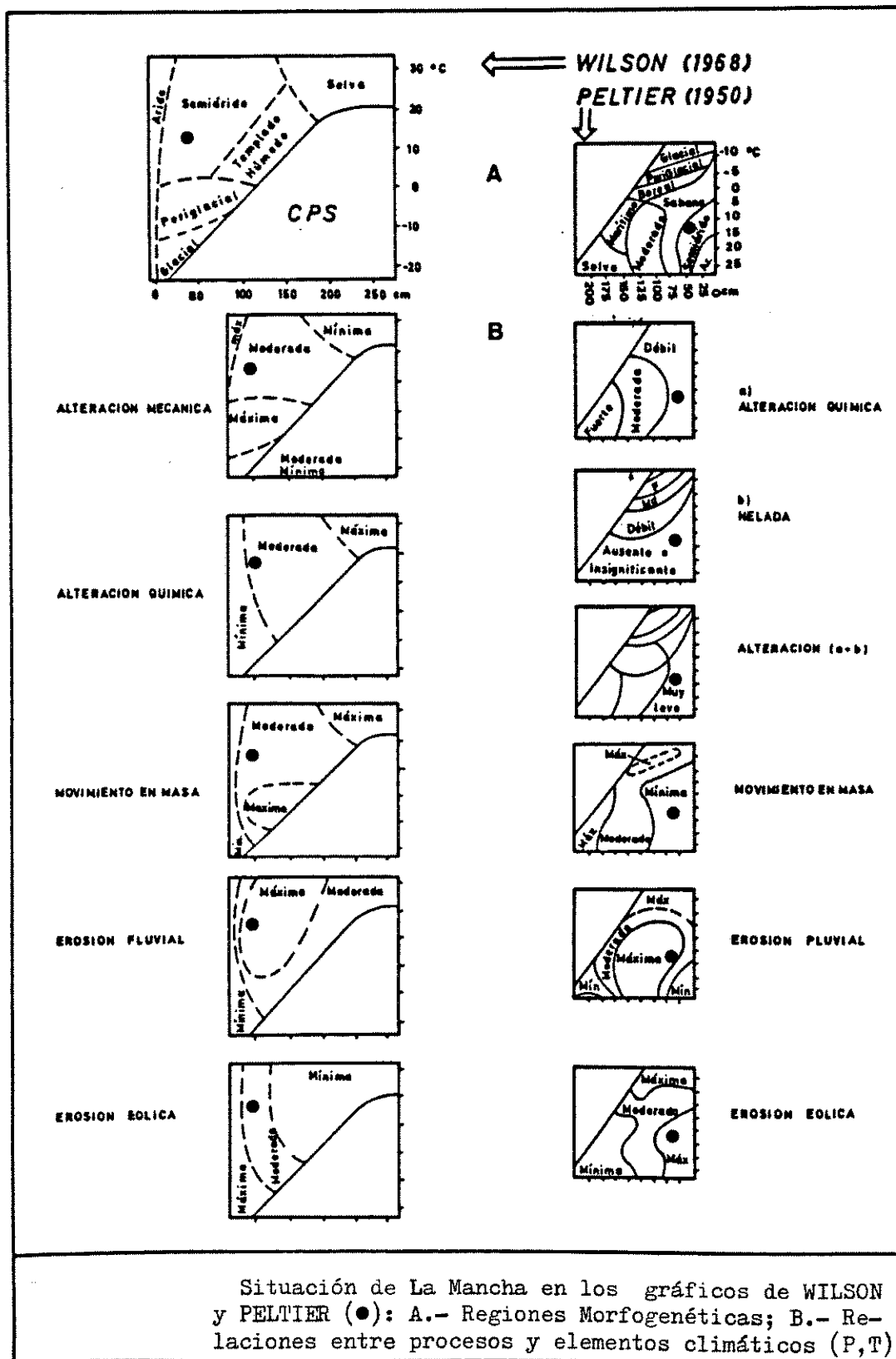
BALANCES DE HUMEDAD (THORNTHWAITE)

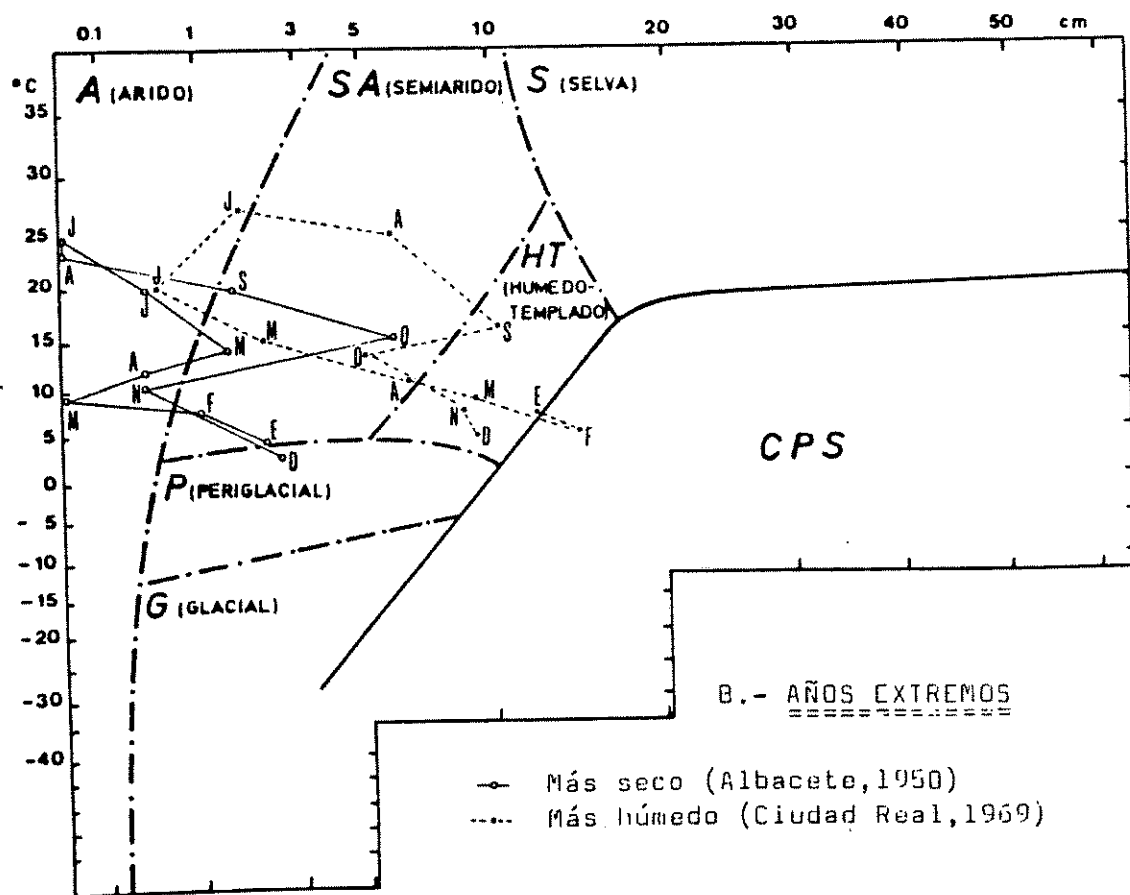
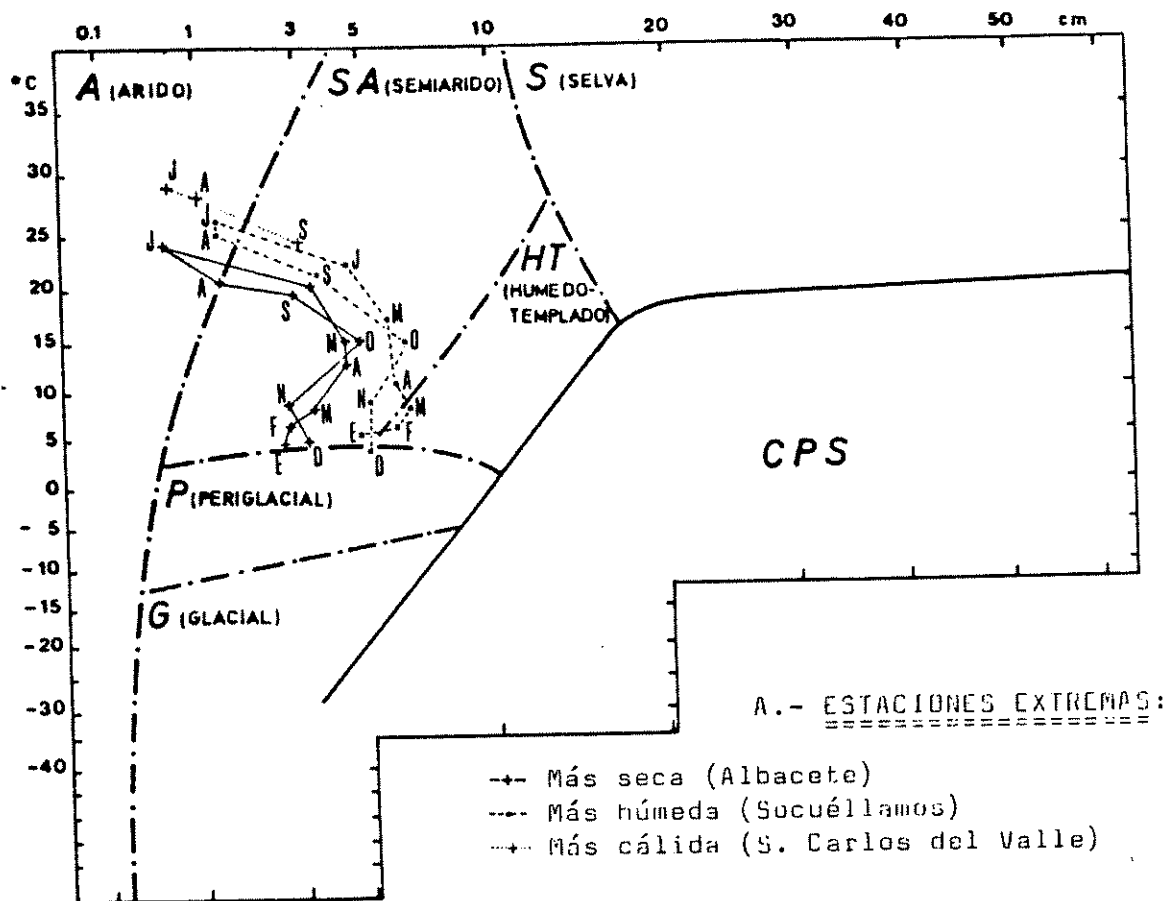
 FALTA
  RESERVA
  EXCESO



INDICES DE EXCESO Y DRENAJE

E S T A C I O N	COORDENADAS GEOGRAF.			tm (°C)	P (mm)	ETP (mm)	ETP-P (mm)	(P-ETP) ≥0 (mm)	EXCESO (THOR) (mm)	HENIN-AUBERT (mm)		
	long W	Lat. N	Altitud. (m)							a=0,5	a=1	a=2
1.-Albacete (Los Llanos)	1°51'	38°57'	680	13,4	362	743	381	62	0	12	23	45
2.-Alcazar de San Juan	3 12	39 23	664	14,6	409	798	390	127	27	16	31	57
3.-Arenas de San Juan	3 30	39 13	626	14,0	480	784	305	203	103	26	50	91
4.-Argamasilla de Alba	3 05	39 08	671	14,6	427	804	377	139	39	18	35	64
5.-Barrax	2 12	39 03	731	14,1	475	776	301	118	18	27	48	86
6.-Belmonte	2 42	39 34	750	13,6	401	764	363	122	22	15	31	58
7.-Calzada de Calatrava	3 46	38 42	645	14,4	418	809	392	162	62	18	33	61
8.-Campo de Criptana	3 07	39 24	710	14,5	397	798	401	124	24	15	28	53
9.-Ciudad Real	3 56	38 59	628	14,3	439	780	341	149	49	20	38	70
10.-Daimiel	3 37	39 04	619	14,0	423	766	323	156	56	21	40	73
11.-Fuenllana	2 57	38 45	912	14,1	524	784	259	220	120	34	64	114
12.-Llanos del Caudillo	3 21	39 08	650	14,2	454	782	328	151	51	22	42	77
13.-Manzanares	3 31	38 58	660	13,8	412	782	370	130	30	17	33	61
14.-Mora de Toledo	3 46	39 41	717	14,6	373	798	425	110	10	12	23	44
15.-Munera	2 29	39 03	930	13,9	481	783	302	162	62	27	51	92
16.-Pedroñeras (Las)	2 40	39 27	704	13,6	440	728	313	134	34	21	40	74
17.-Peñarroya (Pno)	3 00	39 03	740	14,0	385	768	383	96	0	14	26	50
18.-Roda (La)	2 09	39 12	717	14,4	411	810	399	108	8	16	31	58
19.-San Carlos del Valle	3 14	38 51	753	16,2	483	890	407	168	68	23	44	81
20.-Socuéllamos	2 47	39 17	674	14,0	561	781	221	231	131	41	77	136
21.-Villanueva de Alcardeto	2 55	39 44	773	14,5	474	789	315	146	46	25	47	85
22.-Villanueva de los Infantes	3 00	38 44	880	13,2	481	745	264	172	72	28	53	96
23.-Villarrobledo	2 36	39 16	730	14,2	453	778	325	154	54	22	42	77





Clasificación de las Acumulaciones Calizas

			CONCEPTO SIMILAR		
Continuas	No cementada	CO ₃ Ca < 15 % (No diagnóstico)	ST.USDA (1975)		
		Cálcico ss	'Calcic horizon' (ST.USDA, 1975)		
		Difuso	'Diffus' (WILBERT, 1962)		
		Pulverulento	'Pulverulent' (DURAND, 1959)		
		Molasiforme	'Sandy caliche' (ARISTARAIN, 1971)		
	Cementadas	Morteriforme	Id.		
		Losa			
			Acintada	Cálcico acintado	'Dalle compacte' (RUELLAN, 1971)
				Petrocálcico a.	'Rubanee' (RUELLAN, 1971)
		BRECHOIDES		Roca acintada	
			Laminar Agatiforme		'Banded caprock' (BRETZ Y H., 1949)
Polimíctica			No litificada	'Detrituskalkkruste' (BLUMEL, 1981)	
			Litificaca	Id.	
Policíclicas			Dicíclica	Autobrec.	↑ 'Brecciated caprock' BRETZ Y HORBERG (1949).
				Heterobr.	↓
	Tricicl.		A.		
		H.			
Discontinuas.....	Primarias	Tetracíc.	A.		
			H.		
		Pseudomicelios		'Pseudomiceliums' (DURAND, 1959)	
		Enrejados		'Grillages' (ROQUERO Y ONTAÑON, 66)	
		Marmorizado		'Marmorization' (FREYTET, 1973)	
	Por redisolución	Nodular		varios	
		Rhizoconcreciones		KINDLE, 1925.	
		Hojoso		'E. feuilletes' (RUELLAN, 1971)	
		Para-'petrocálcico'			
		Orto-'petrocálcico'			
	Horizonte de diagnóstico con eg petroc.				
	Estalactiforme		'cupped-pebble' (BRETZ Y HORBERG, 1949).		

ST.USDA (1975)
 'Calcic horizon' (ST.USDA,1975)
 'Diffus' (WILBERT,1962)
 'Pulverulent' (DURAND,1959)
 'Sandy caliche' (ARISTARAIN,1971)
 Id.

'Dalle compacte' (RUELLAN,1971)
 'Rubanee' (RUELLAN,1971)
 'Banded caprock' (BRETZ Y H.,1949)
 'Detrituskalkkruste' (BLUMEL,1981)
 Id.
 ↑
 'Brecciated caprock' BRETZ Y HORBERG (1949).
 ↓

'Pseudomicelium' (DURAND,1959)
 'Grillages' (ROQUERO Y ONTAÑON,66)
 'Marmorization' (FREYTET,1973)
 varios
 KINDLE,1925.
 'E. feuilletes' (RUELLAN,1971)

'cupped-pebble' (BRETZ Y HORBERG, 1949).

CLASIFICACION GENERAL DE LAS ACUMULACIONES CALIZAS

ACUMULACIONES CONTINUAS		ACUMULACIONES DISCONTINUAS PRIMARIAS				A.D.POR REDISOLUCIONES	
ACUMULACIONES MONOCICLICAS		$CO_2Ca < 15\%$		MORFOLOGIA DE LA ACUMULACION		MATRIZ	MORF.DE LA ACUMULACION
		CALCICO	DIFUSO	PULVERU- LENTO.			
		Límite de laborabilidad a mano					
		MOLASIFORME					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		Límite de laborabilidad con el cuchillo					
		MORTERIFORME					
		Lím.laborab. con el martillo					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		LOSAS					
		"hd" ACINTADO					
		(hd con $CO_2Ca < 15\%$)					
		"cálculo" ACINTADO					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		(cálculo, difuso, pulverul.)					
		"petrocálculo" ACINTADO					
		"roca" ACINTADA					
		(Roca caliza o no)					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		LAMINAR AGATIFORME					
		POLIMICTICA					
		LITIFICADA					
		NO LITIFICADA					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		ELEMENT. ENGLOBADO					
		AUTOBRECH. METEROBREC.					
		ULTIMA MATRIZ ENGLOBANTE					
		LAMINAR LOSA MORFOL.					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		NO SE CARACTERIZAN LAS ACUMULACIONES POLICICLICAS DISCONTINUAS					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		PARA-"petrocálculo"					
		(Los Km NO estan en cont.)					
		ORTO-"petrocálculo"					
		(Los Km estan en contac.)					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		"hd" CON EG "petrocálculo"					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		ESTALACTIFORMES					
		"eg" CON BASE ESTALACTITICA.					
		"petrocálculo" CON BASE ESTALACTITICA					
ACUMULACIONES POLICICLICAS		ACUMULACIONES BRECHOIDES					

Vicente GOMEZ Y MIGUEL

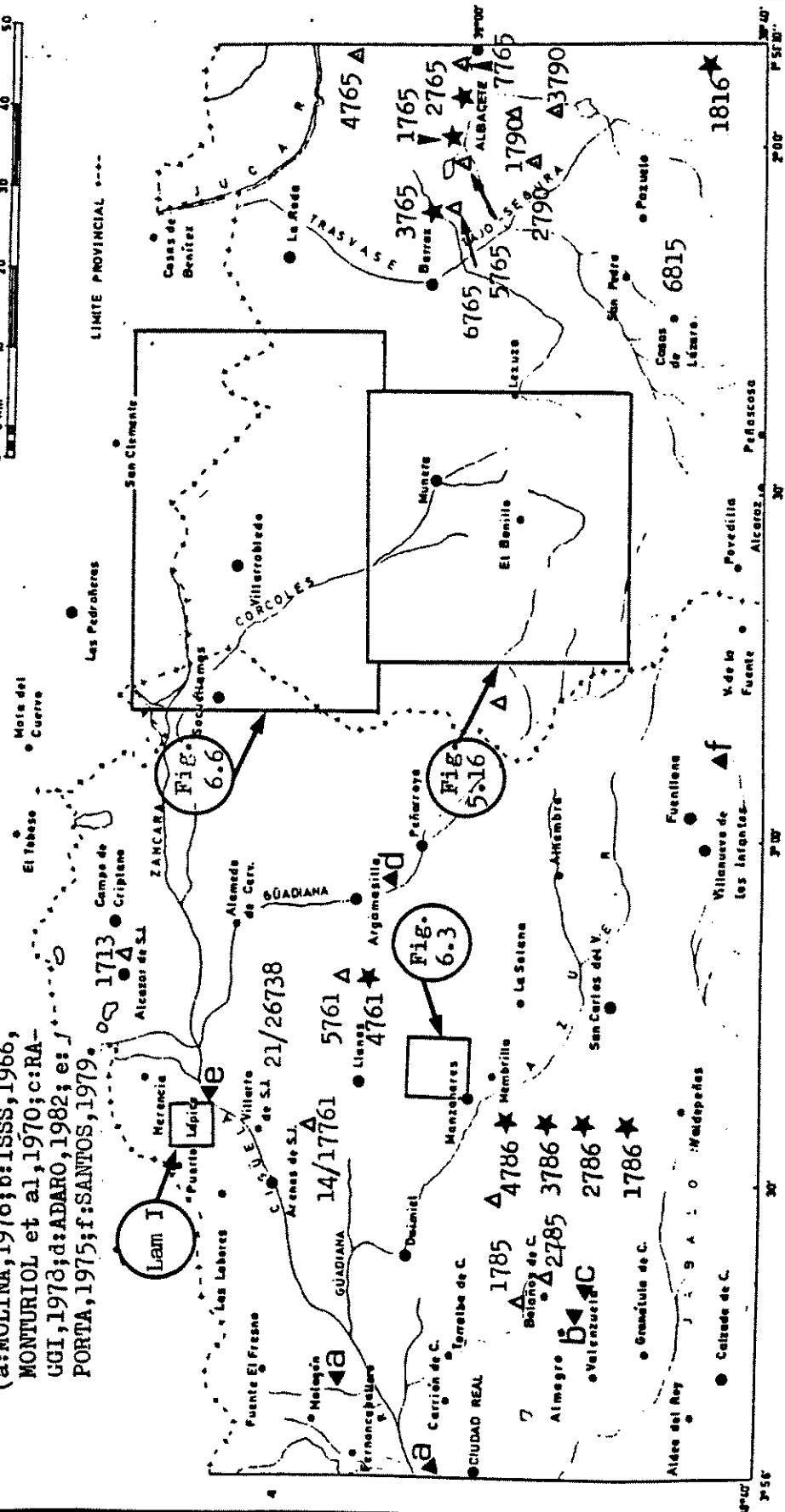
Tesis Doctoral

MADRID (1985)

LEYENDA:

- ★ - Perfil incluido en el Apéndice
- △ - Id. no incluido
- ▲ - Id. citado en bibliografía (a: MOLINA, 1976; b: ISSS, 1966, MONTURIOL et al, 1970; c: RAGGI, 1973; d: ADARO, 1982; e: J. PORTA, 1975; f: SANTOS, 1979.

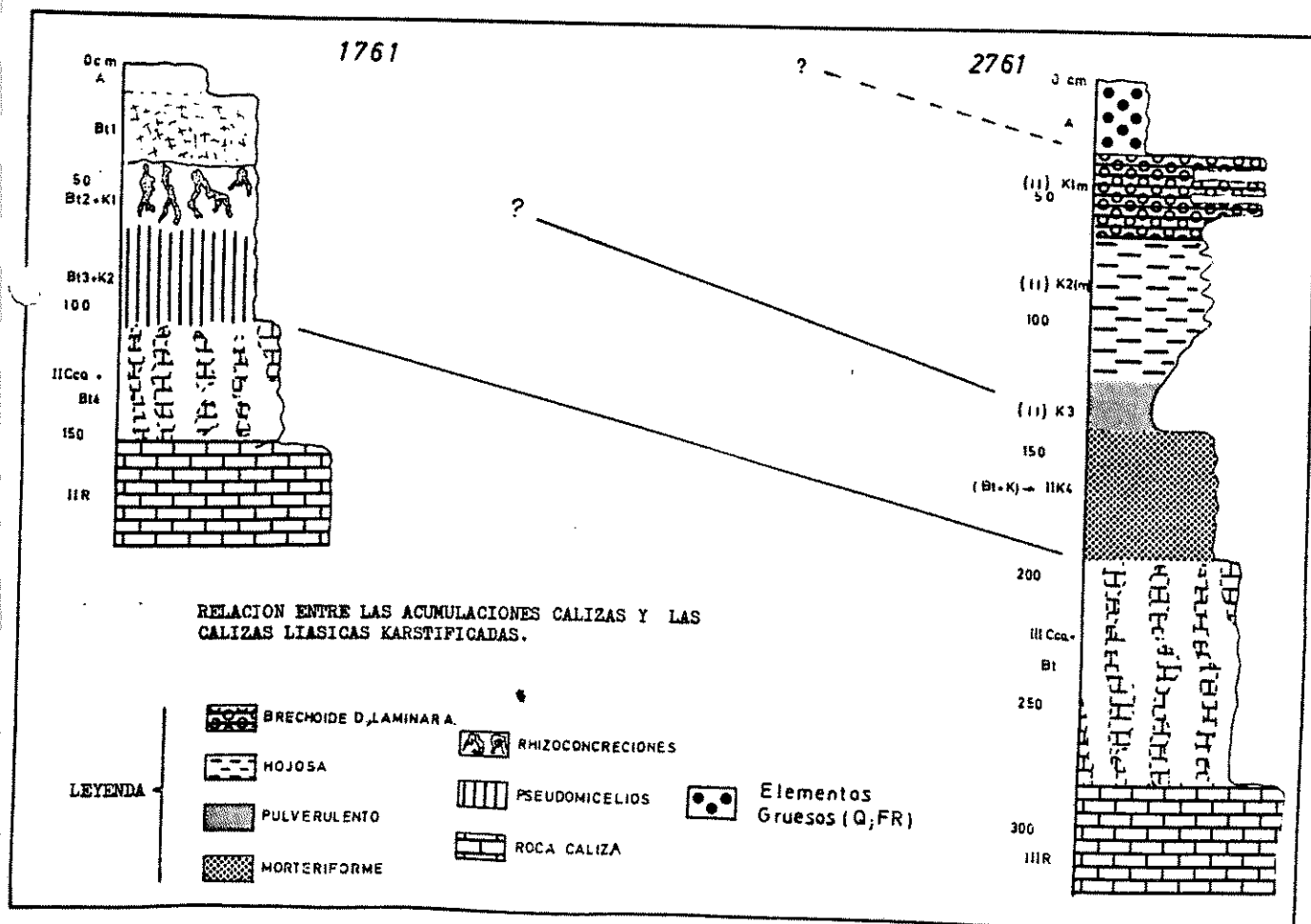
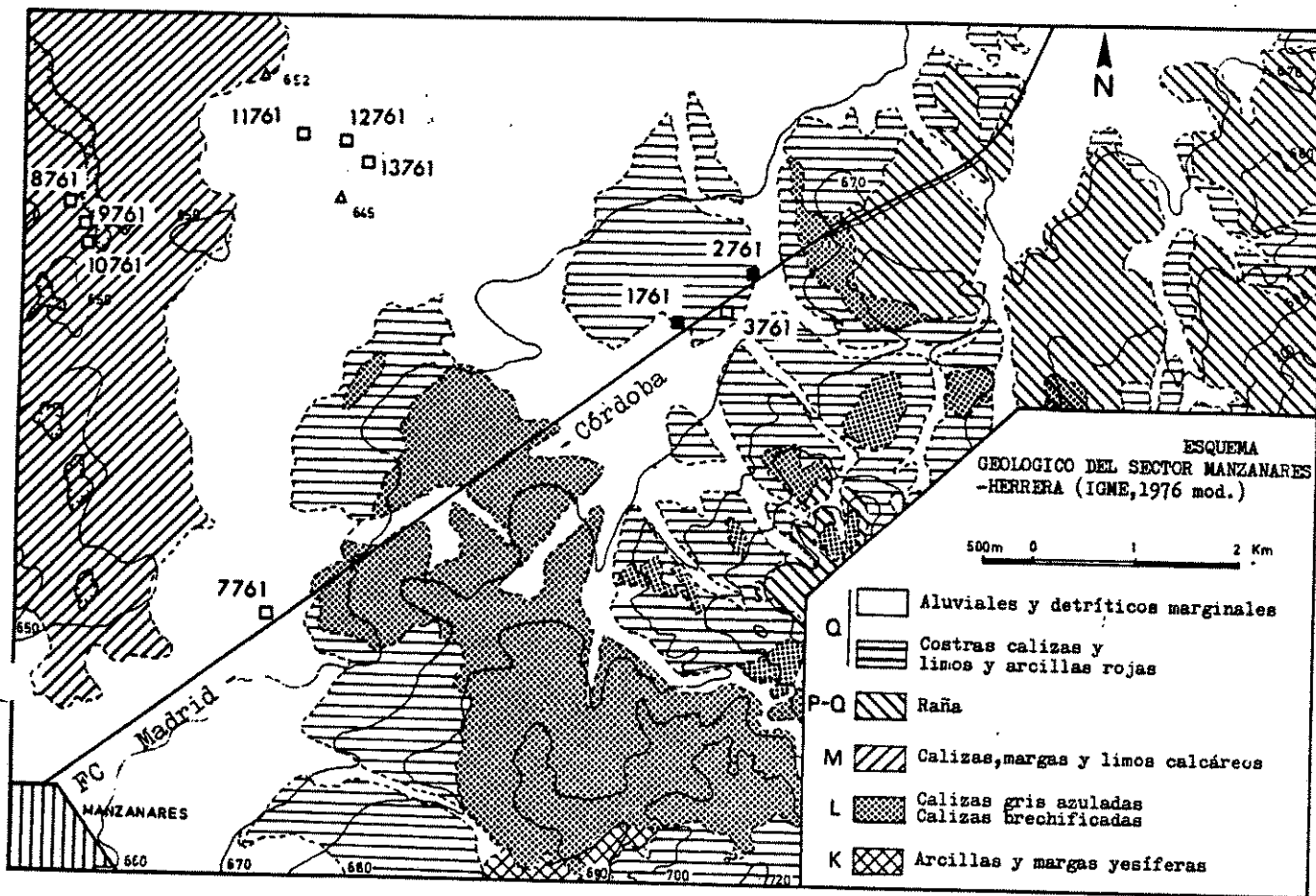
LOCALIZACION DE PERFILES
LA MANCHA CALBACETE Y C. REAL

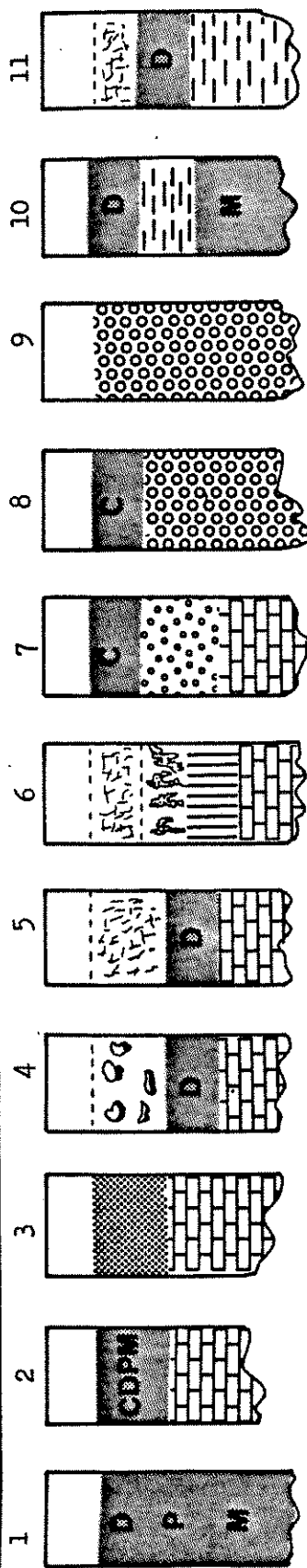


Vicente GOMEZ Y MIGUEL

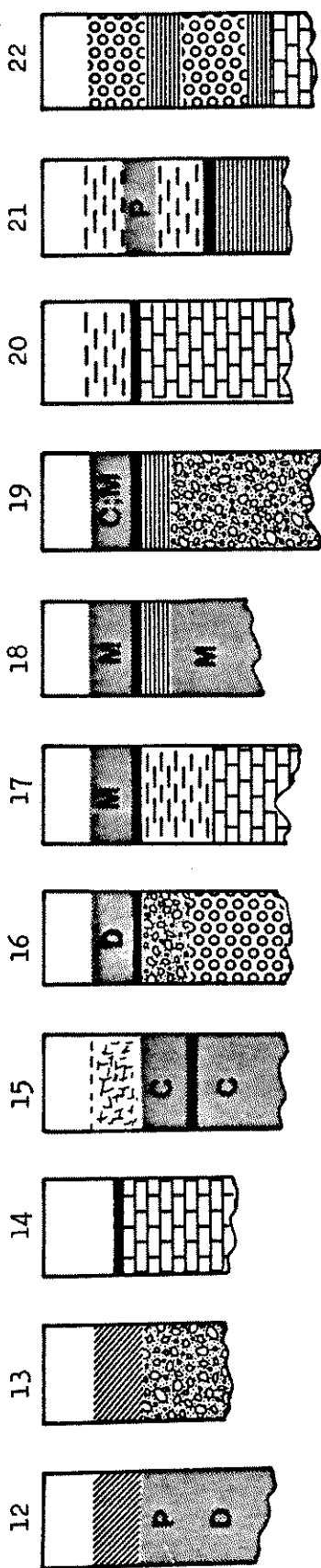
○ Tesis Doctoral

MADRID (1985)

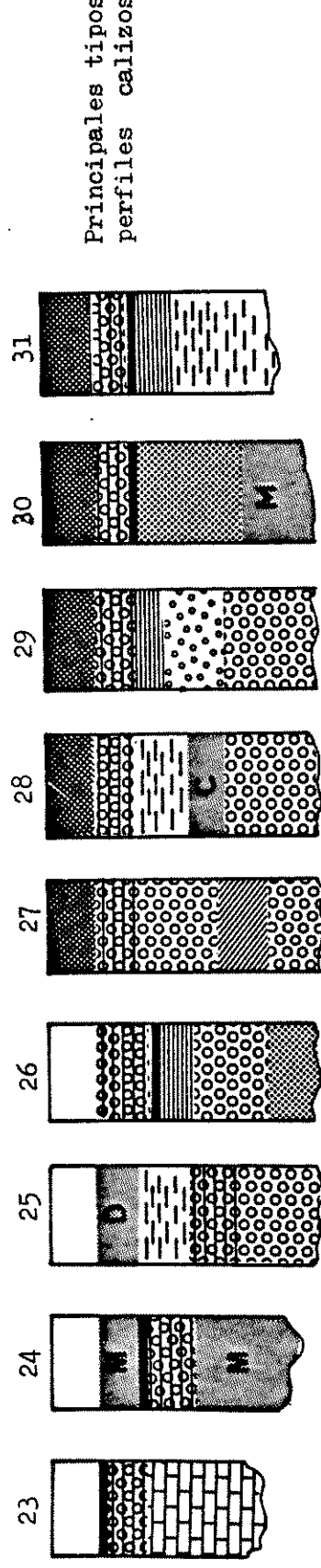




ENCOSTRAMIENTOS



MONOCICLICAS



BRECHOIDES

Principales tipos de
perfiles calizos.

LEYENDA:

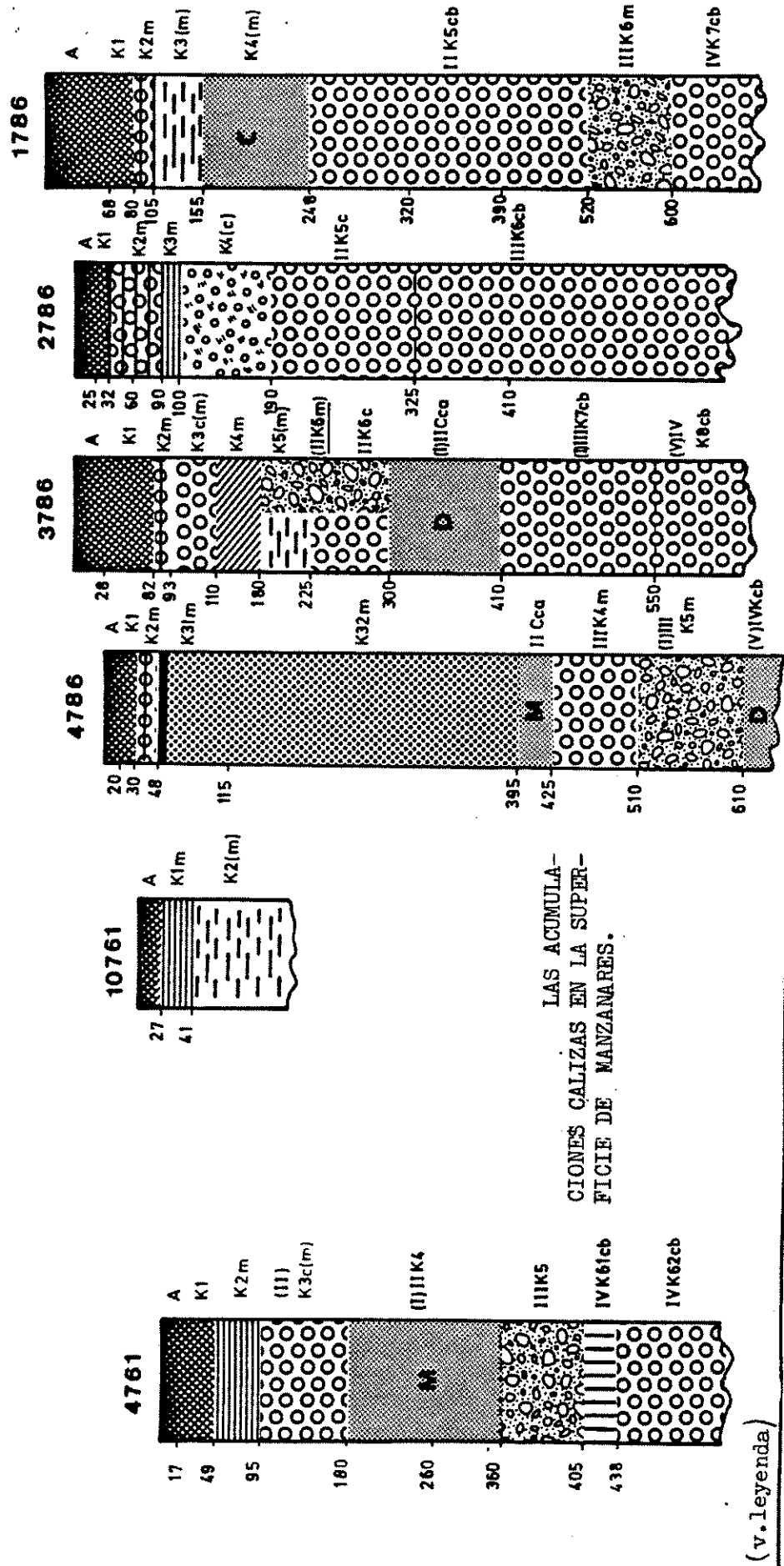
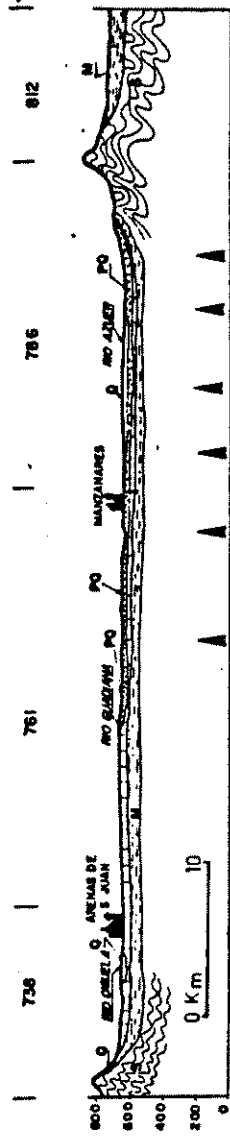
	ROCA CALIZA		MOLASICORPE		ACINTADA		BRECHOIDES		MARMORIZADO
	Bt; CO3Ca = 15%		CALCICO		LAMINAR AGAT.		PSEUDOMIELOS		MODULAR
	REDISOLUCIONES		DIFUSO		POLIMICTICA		RHIZOCNACION		HOJOSA
	BG ESTALACTITIC		PULVERULENTO						
			LOSA						

LEYENDA: (DGOH, 1977)

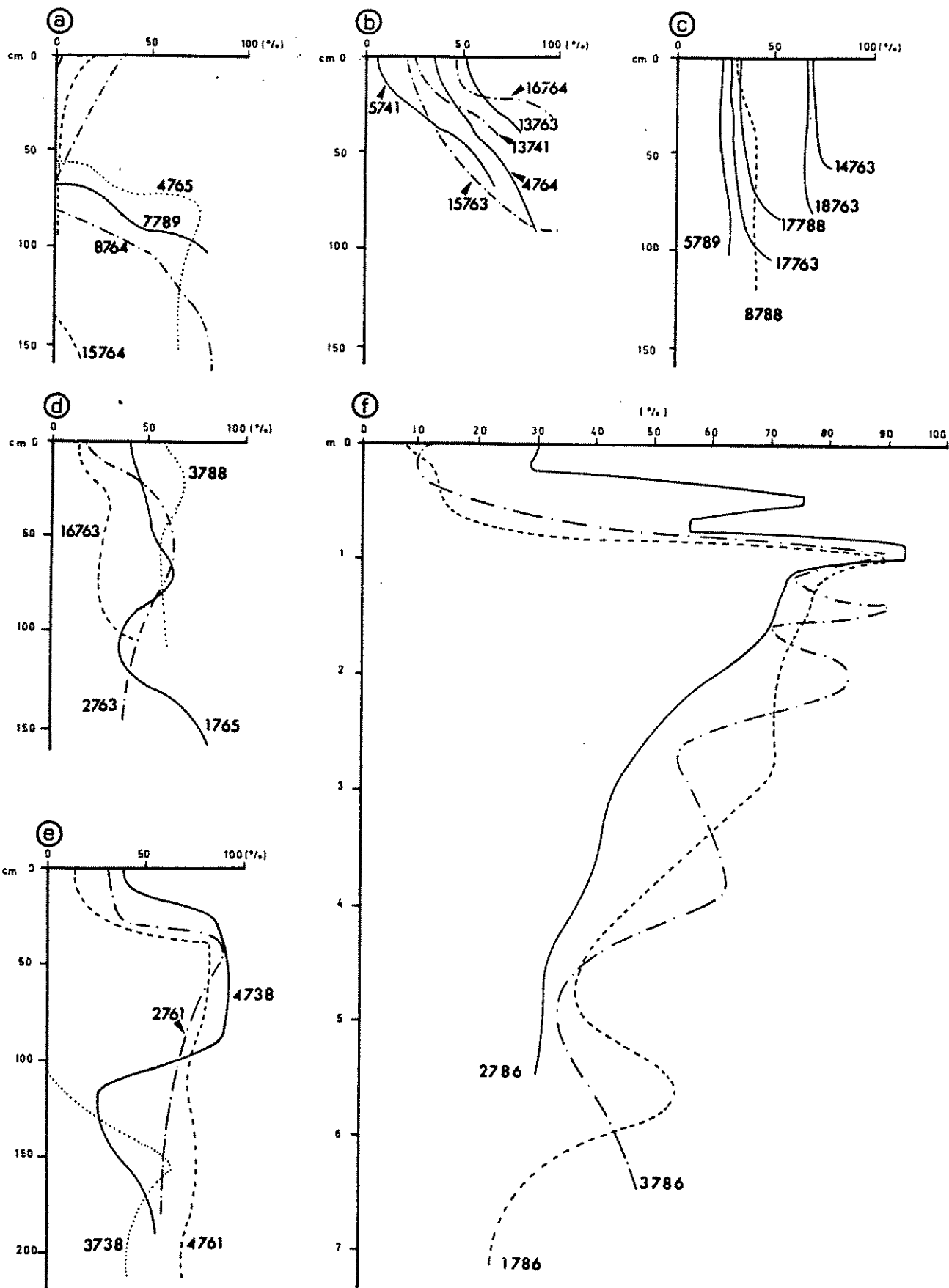
- Q Cuaternario
- P.O Pliocuatnario
- M Mioceno
- SS Paleozoico

(litología, v. & 54)

Hoja del
M.T.N.



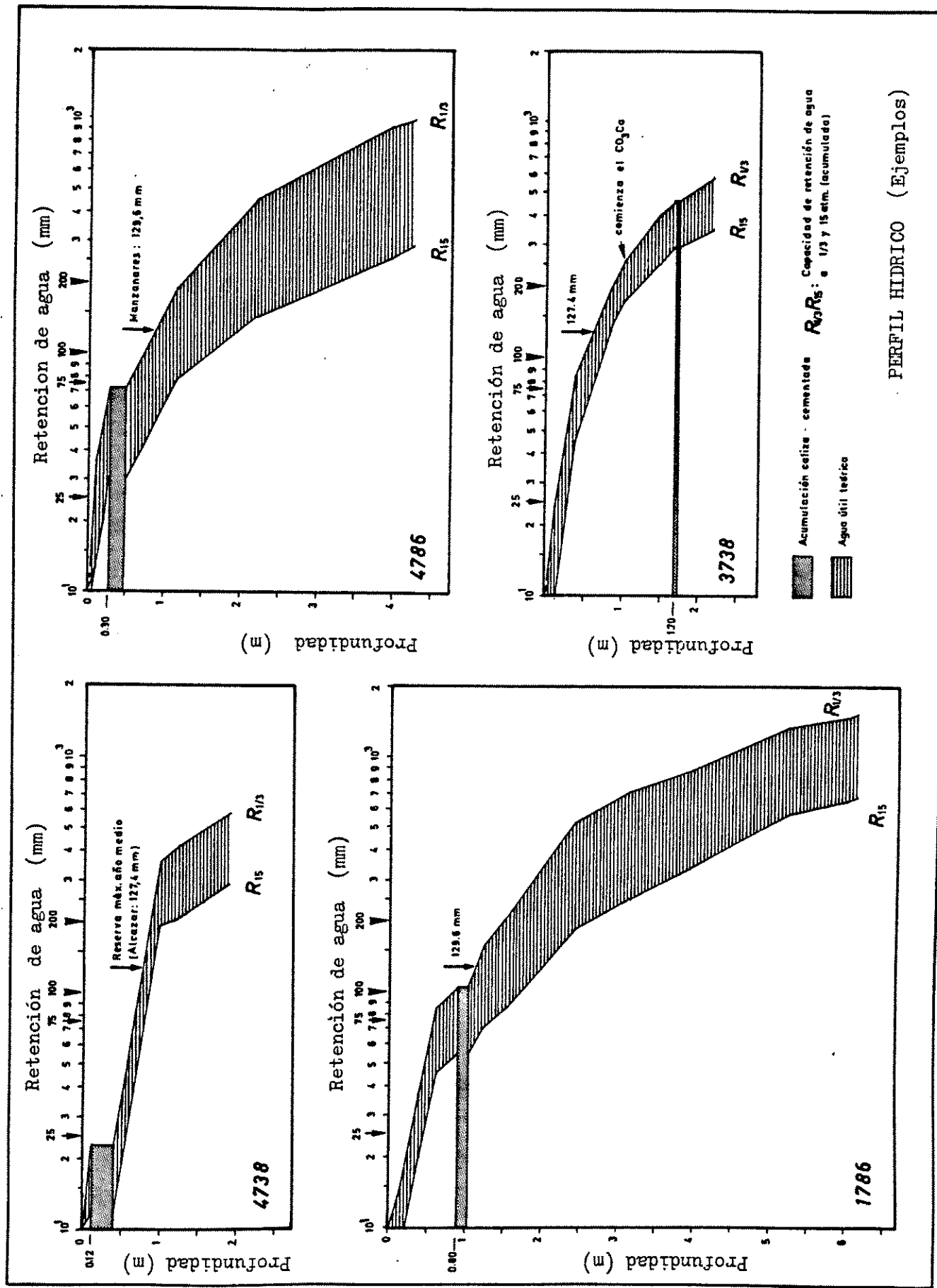
(v. leyenda)



Formas de distribución del CO_3Ca .

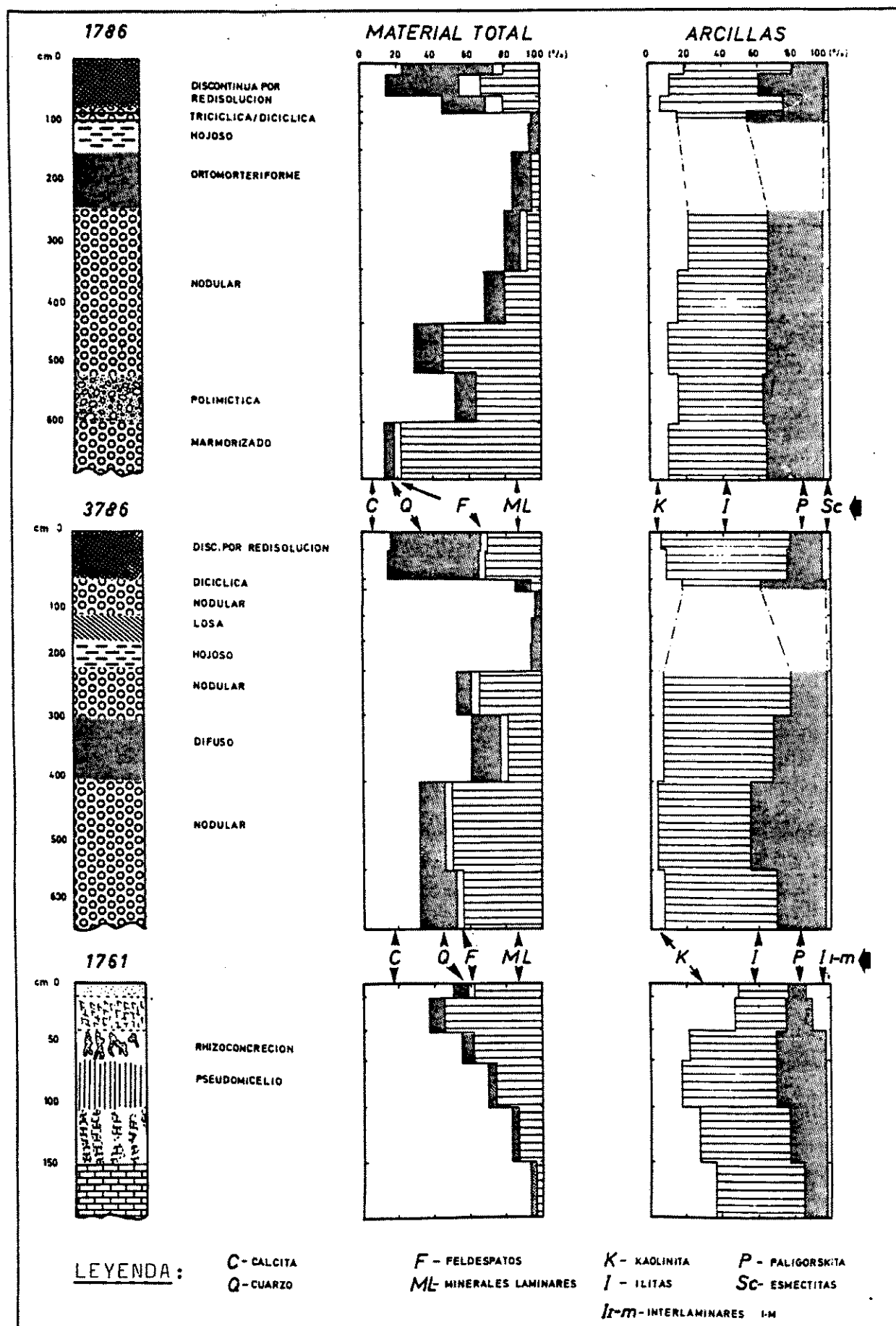
OLIGOELEMENTOS (ppm)

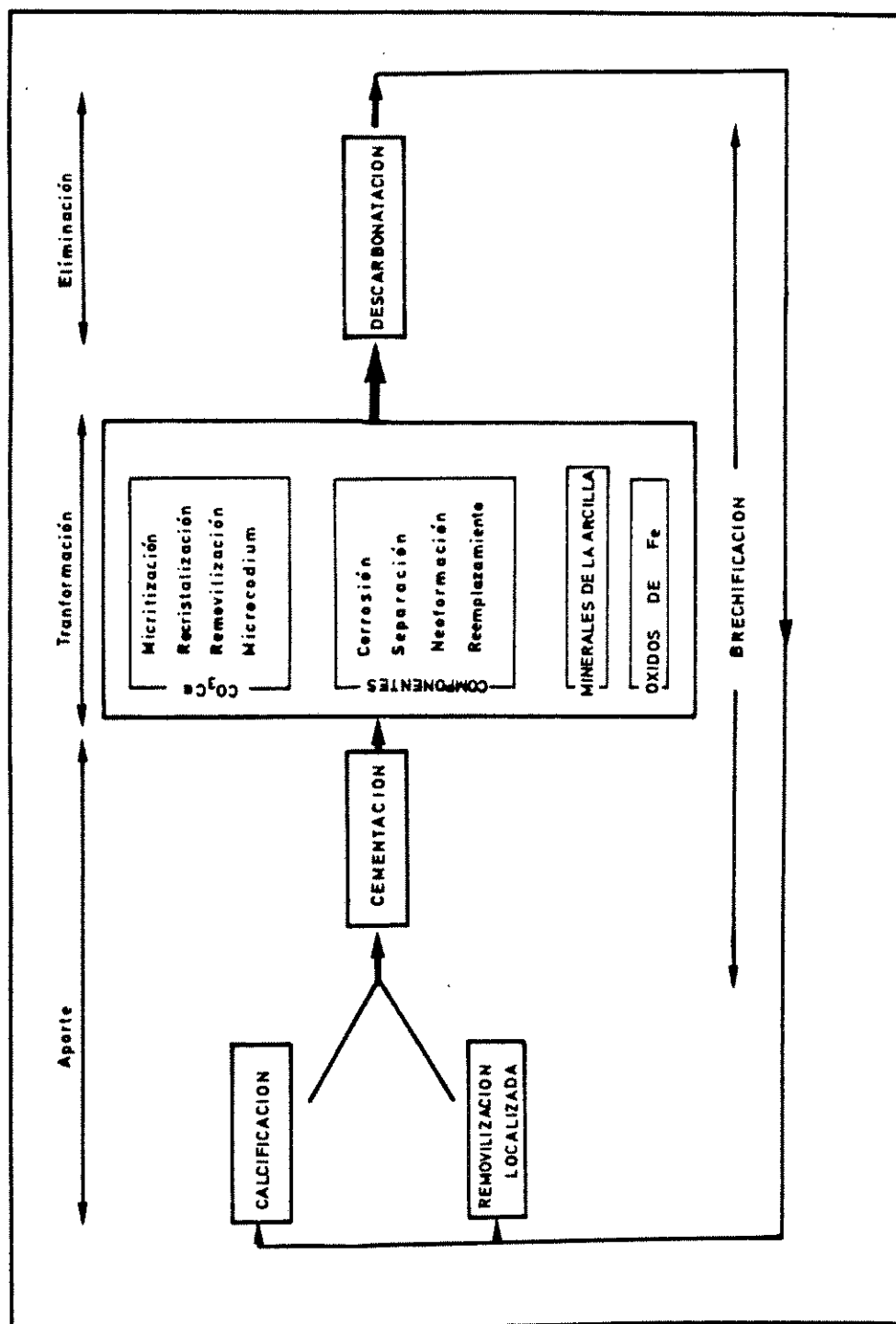
REFERENCIA Perfil/ MTN/ Muestra	HORIZONTE	Fe	Cu	Mn	Zn	Se	Mo	B	F
		DTPA Cl2Ca TEA	DTPA Cl2Ca TEA	DTPA Cl2Ca TEA	DTPA Cl2Ca TEA	Digest. NO3H ClOH4	COOH COONH4	H2O a Ebull.	ClH
1-786-01	Alp	4,0	0,9	7,7	0,8	≤ 0,02	Ip	0,92	0,16
03	K1	2,7	0,7	4,9	0,3	≤ 0,02	Ip	0,70	0,19
04	K2m	3,1	0,2	2,2	0,2	≤ 0,02	Ip	0,08	0,60
05	K3m	1,4	0,6	1,5	0,4	≤ 0,02	Ip	0,34	0,85
06	K4m	0,9	0,3	0,3	0,2	≤ 0,02	Ip	0,58	0,37
07	IIK51cb	3,2	4,9	5,9	1,2	≤ 0,02	Ip	0,26	0,75
08	IIK52cb	0,6	0,4	2,0	0,3	≤ 0,02	Ip	0,46	0,40
09	IIK53cb	0,9	3,6	1,6	0,5	≤ 0,02	Ip	0,70	0,20
10	IIIK6m	5,4	0,3	2,0	0,4	≤ 0,02	Ip	0,66	-
11	IVK7cb	0,9	0,7	1,8	0,3	≤ 0,02	Ip	0,44	0,21
2-786-06	K3m	1,9	0,3	1,2	0,3	≤ 0,02	Ip	0,32	0,16
3-786-01	Alp	2,6	2,7	12,8	0,7	≤ 0,02	Ip	0,70	0,35
02	Al2	1,9	1,6	8,6	0,5	≤ 0,02	Ip	0,46	0,28
03	K1	2,8	1,2	11,2	0,4	≤ 0,02	Ip	1,16	0,26
04	K2m	0,7	0,1	0,2	≤ 0,3	≤ 0,02	Ip	0,15	3,50
05	K4m	0,2	3,2	0,6	≤ 0,3	≤ 0,02	Ip	0,78	1,50
06	K5(m)	3,6	0,2	1,2	0,3	≤ 0,02	Ip	0,34	1,35
07	IIK6c	0,6	1,8	0,7	0,3	≤ 0,02	Ip	0,24	0,55
08	IICca	1,9	0,4	1,3	0,2	≤ 0,02	Ip	0,46	0,60
09	IIIK7cb	1,2	2,9	2,0	0,5	≤ 0,02	Ip	0,24	0,70
10	IVK8cb	0,7	2,2	2,5	0,4	≤ 0,02	Ip	0,24	0,31
4-786-03	K21m	5,1	0,4	3,2	0,3	≤ 0,02	Ip	0,34	0,47
07	IICca	0,9	0,1	0,9	0,2	≤ 0,02	Ip	0,18	0,95
1-761-01	A	3,0	13,5	11,1	9,3	≤ 0,02	Ip	0,70	0,25
02	Bt1	0,7	0,6	3,6	0,7	≤ 0,02	Ip	0,60	0,21
03	Bt2+K1	1,1	0,5	1,5	0,3	≤ 0,02	Ip	0,88	0,45
04	Bt3+K2	0,6	0,4	0,3	0,4	≤ 0,02	Ip	1,18	0,30
05	IICca+Bt4	1,1	0,7	2,8	0,4	≤ 0,02	Ip	1,26	0,29
2-761-05	(II)K3	1,8	0,6	2,5	1,7	≤ 0,02	Ip	0,42	0,90
06	II K4	0,9	0,2	0,8	0,4	≤ 0,02	Ip	0,30	1,45



Vicente GOMEZ Y MIGUEL

Tesis Doctoral MADRID (1985)





Esquema secuencial de los procesos de formación de las acumulaciones calizas de la Mancha.

Vicente GOMEZ Y MIGUEL
Tesis Doctoral
MADRID (1985)

PROCESOS DE FORMACION DE LAS ACUMULACIONES CALIZAS

1.- Aporte de Carbonato Cálcico

CALCIFICACION (CARBONATACION)	A través de la porosidad: -Textural (Primaria) -Grietas expansión/retracción -Canales de raíz (JAMES, 1972) -'Reworking by burrow' (FREYTET, 1973)
CEMENTACION	NAGTEGAAL (1969), como FUCHTBAUFR (1974)

2.- Transformaciones o Modificaciones del Carbonato

MICRITIZACION	De aloquímicos a micrita (JAMES, 1972)
RECRISTALIZACION	De micrita a microsparita (JAMES, 1972)
REMOVILIZACION	FREYTET (1973). Separación plásmica de carbonato cálcico (BREWER, 1964, 1976)
DESCARBONATACION	Eliminación de CO_3 (MATHIEU et al., 1975)

3.- Transformaciones o Modificaciones de los Componentes

CORROSION	Preferentemente del cuarzo
SEPARACION	'Gravel, sand and silt grains have been separated by the crystallization' USDA, (1960).
NEOFORMACIONES	Preferentemente sílice y F.
REEMPLAZAMIENTOS	Generalmente F y Q por calcita (NAGTEGAAL, 1969; CHAPMAN, 1974; MILLOT et al., 1977).
MICROCODIUM	Desde GLUCK, 1912 como ESTEBAN (1974) y FREYTET Y PLAZIAT (1982).

4.- Minerales de la Arcilla

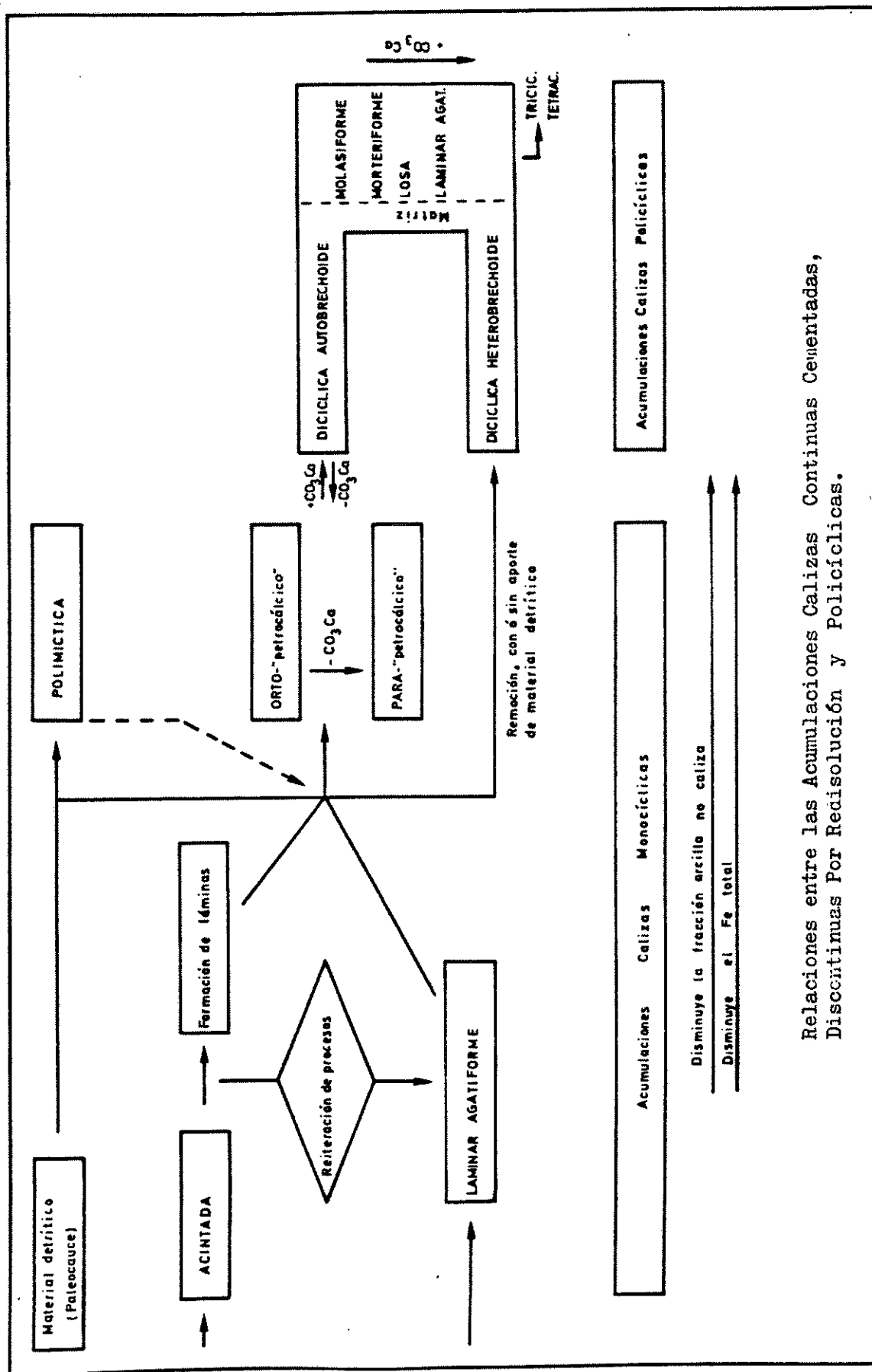
HERENCIA, TRANSFORMACION	
NEOFORMACION	RUELLAN (1971), MILLOT et al. (1977), CAILLERE et al. (1982).
ILUVIACION	USDA, 1975.
SUSTITUCION	Epigénesis por calcita (MILLOT et al. 1977)

5.- Oxidos de hierro

REMOVILIZACION	FREYTET (1973). Separación plásmica de óxidos de hierro (BREWER, 1964, 1976).
----------------	---

6.- Transformaciones o Modificaciones del Conjunto

BRECHIFICACION	Como BRETZ Y HORBERG (1949), JAMES (1972)
----------------	---

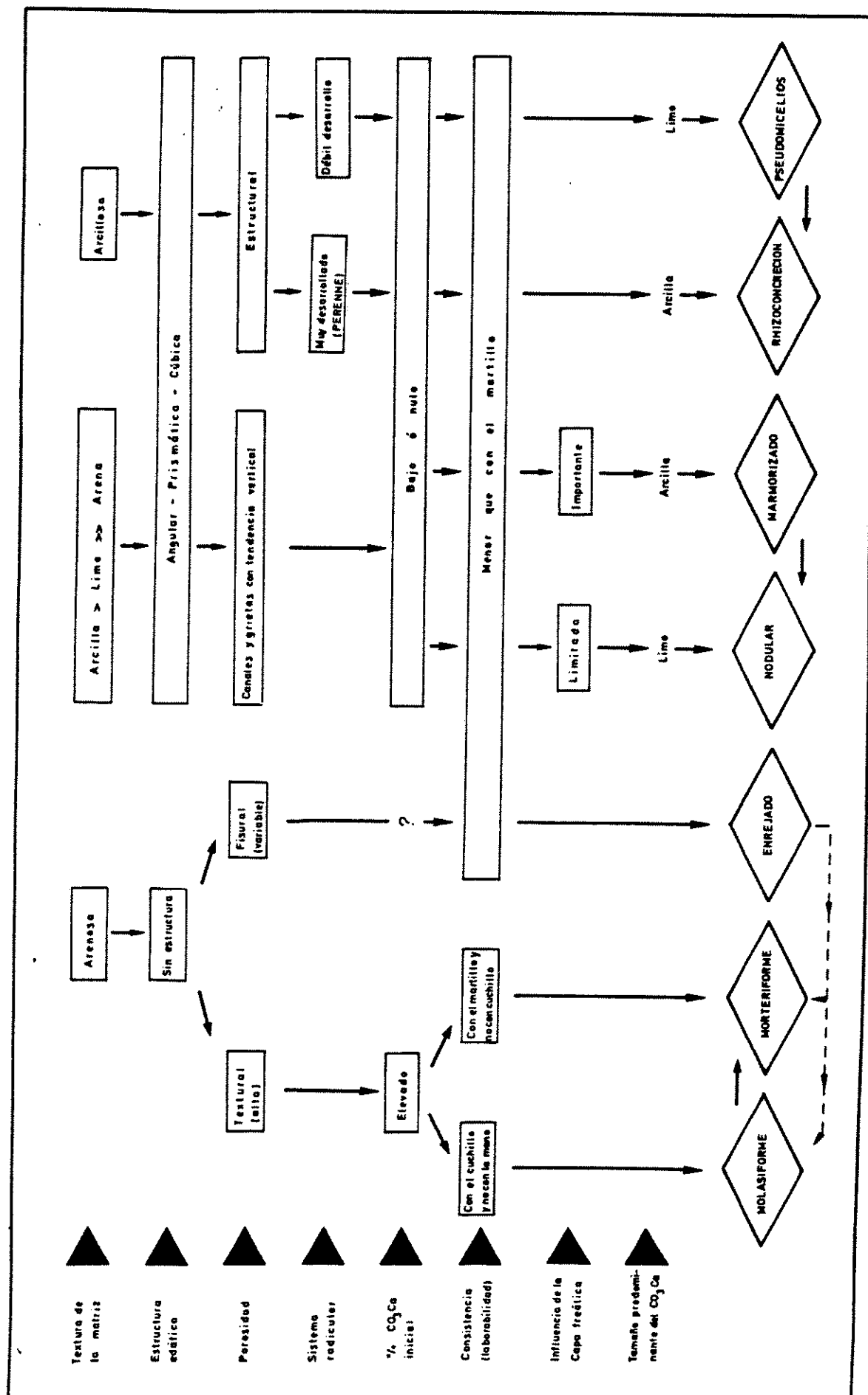


Relaciones entre las Acumulaciones Calizas Continuas Cementadas,
Discontinuas Por Redisolución y Policíclicas.

Vicente GOMEZ Y MIGUEL

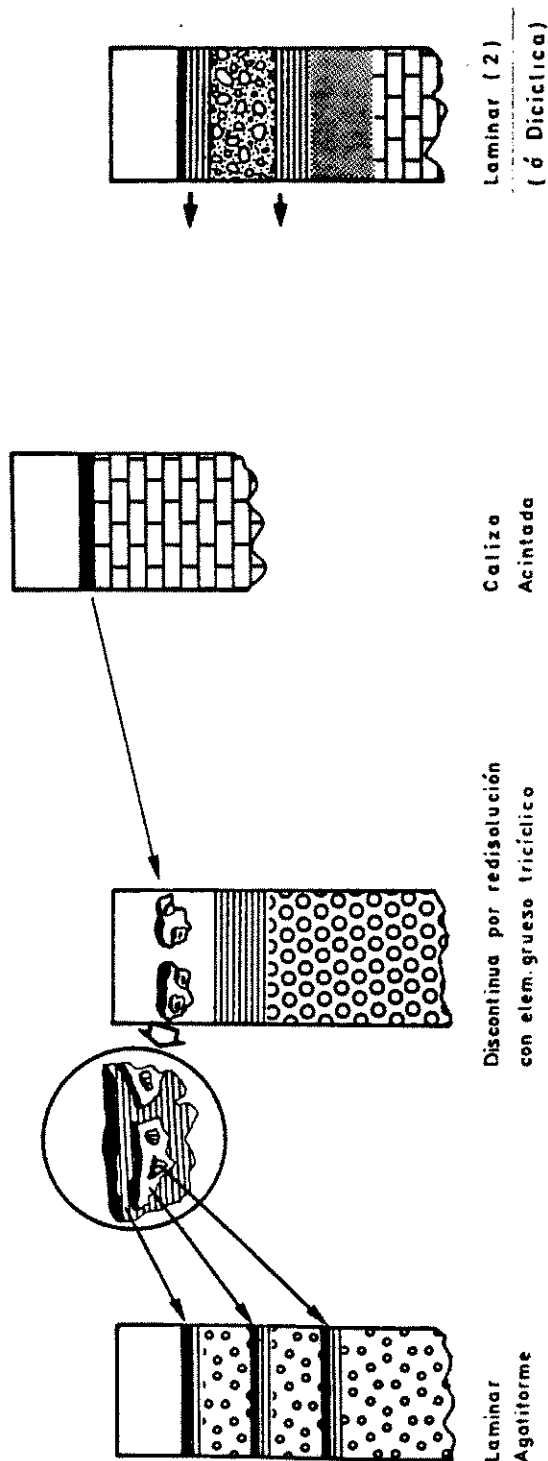
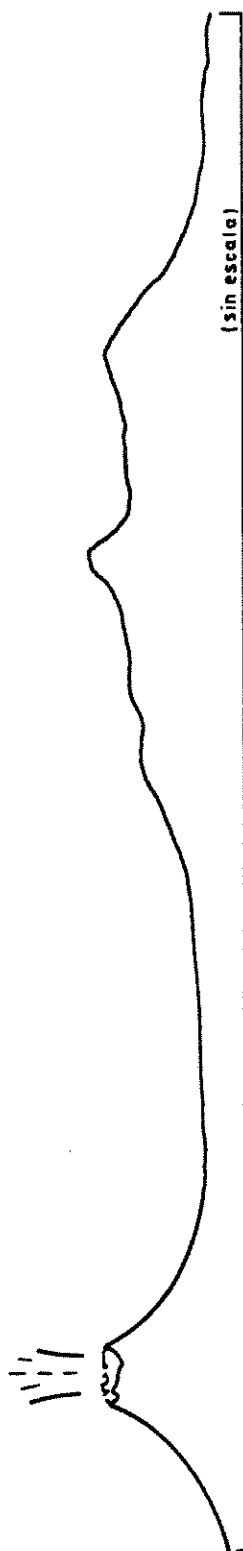
Tesis Doctoral

MADRID (1985)



Esquema idealizado mostrando las relaciones entre las acumulaciones calizas más evolucionadas de cada ámbito regional estudiado.

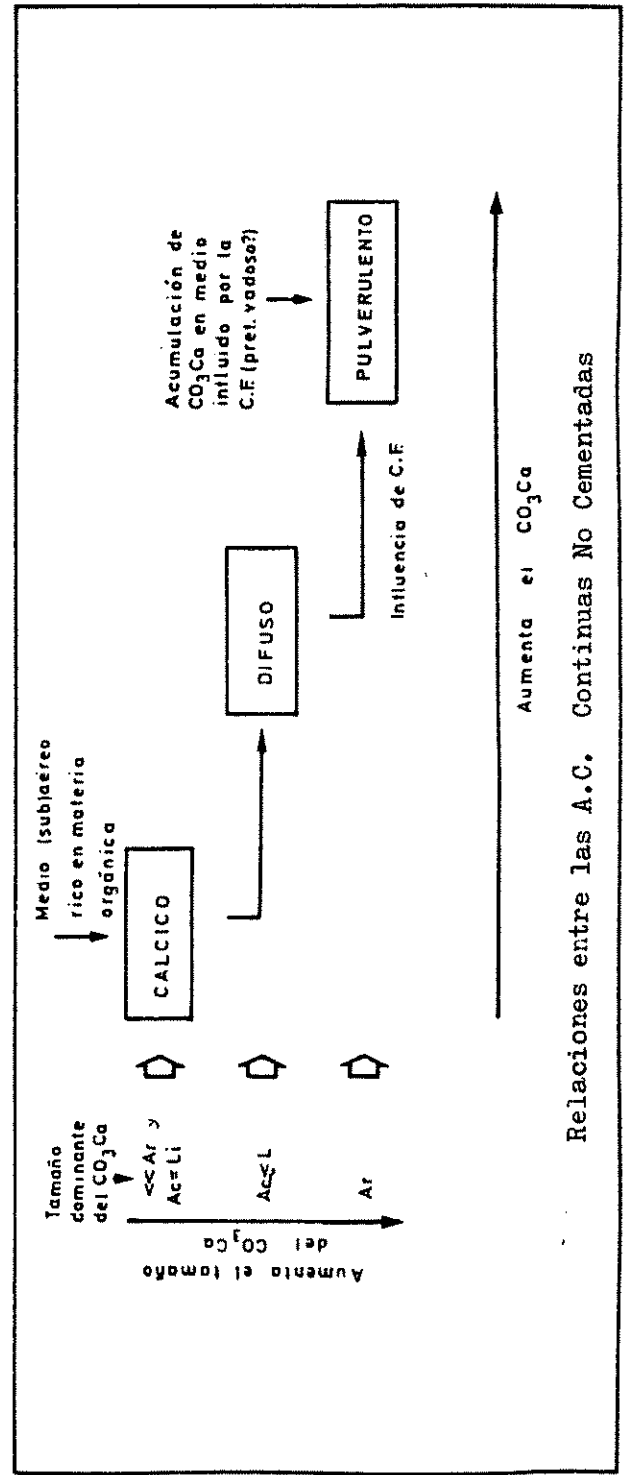
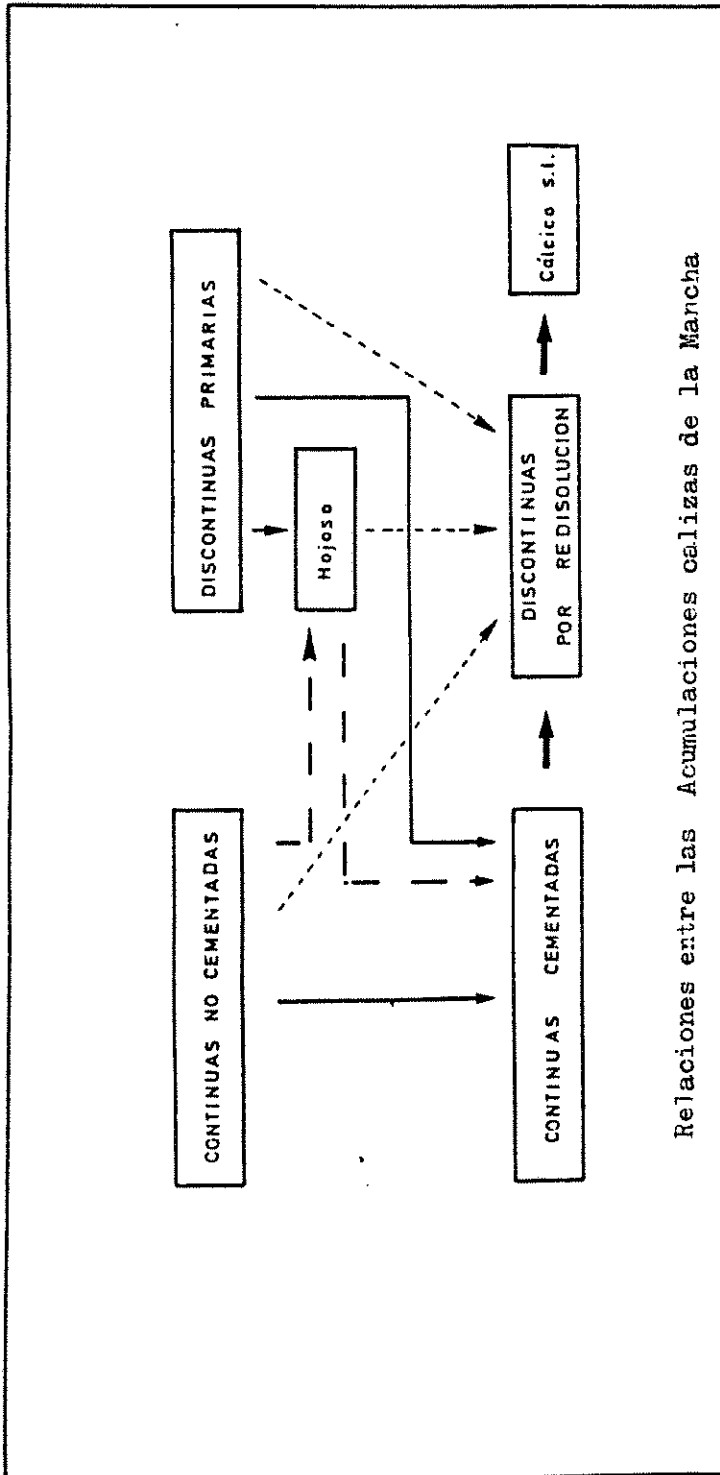
W → CAMPO DE CALATRAVA → LLANURA MANCHEGA → CAMPO DE MONTIEL → CUENCA W. JUCAR → E

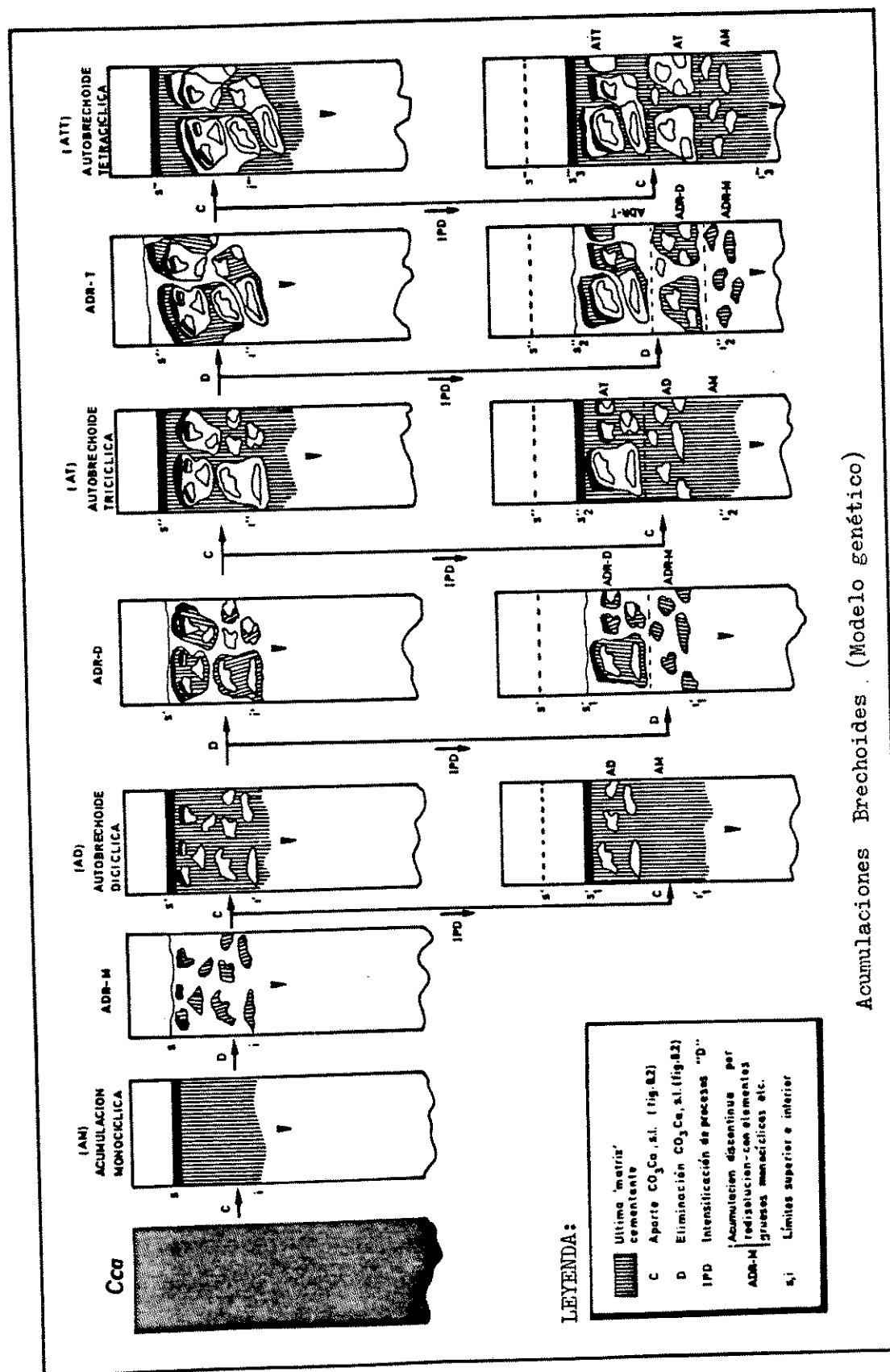


Vicente GOMEZ Y MIGUEL

Tesis Doctoral

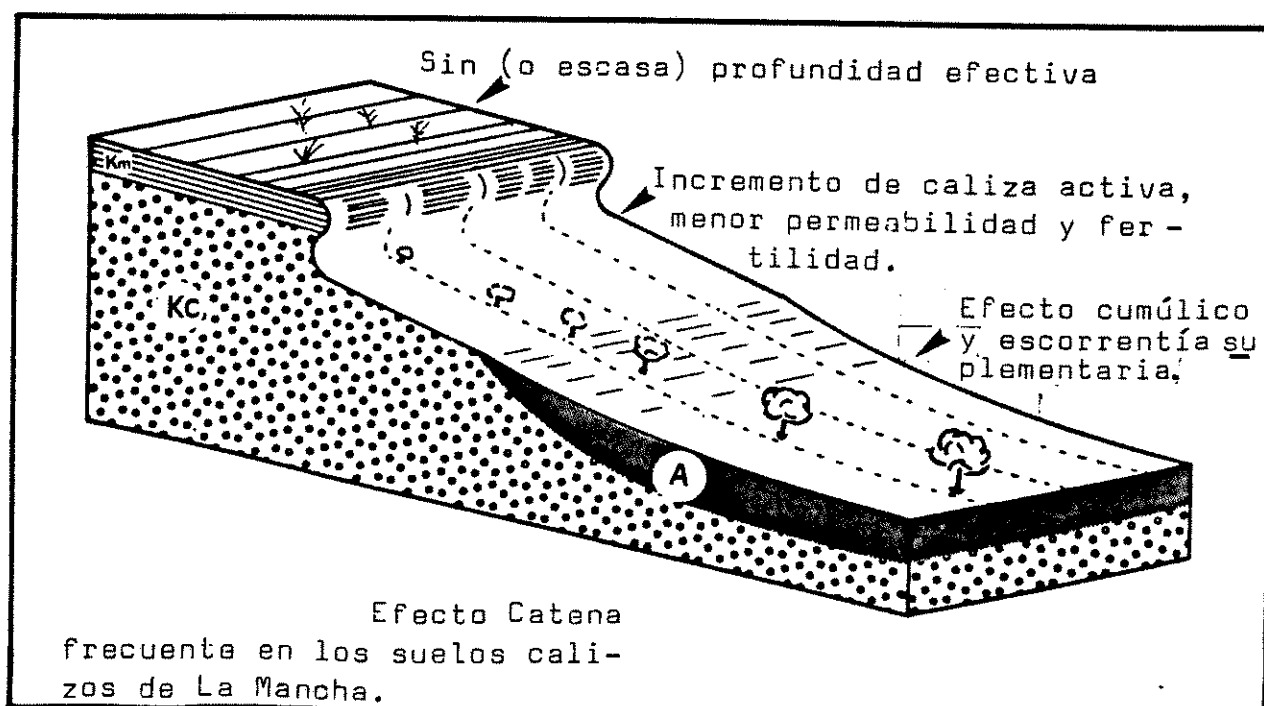
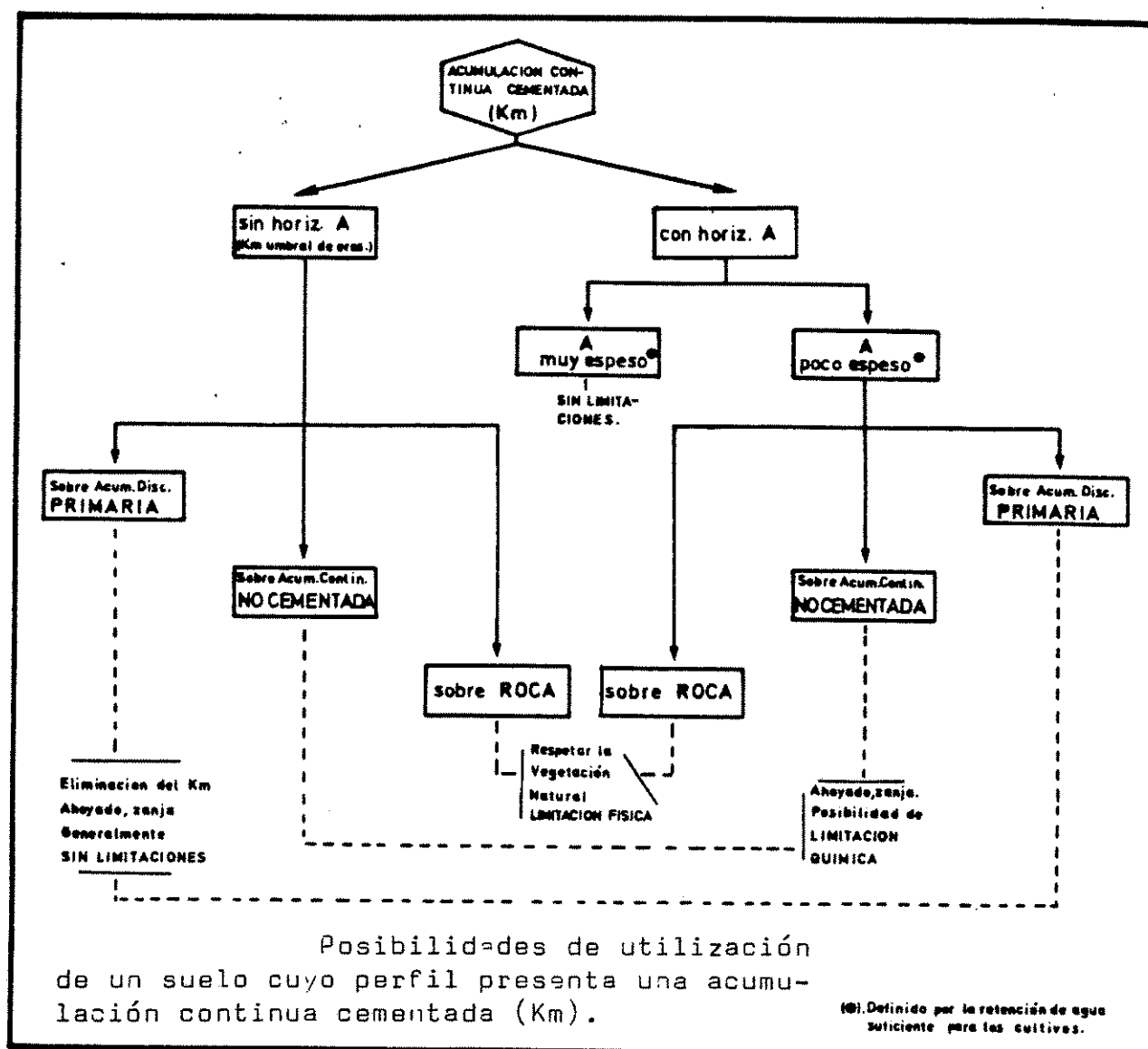
MADRID (1985)





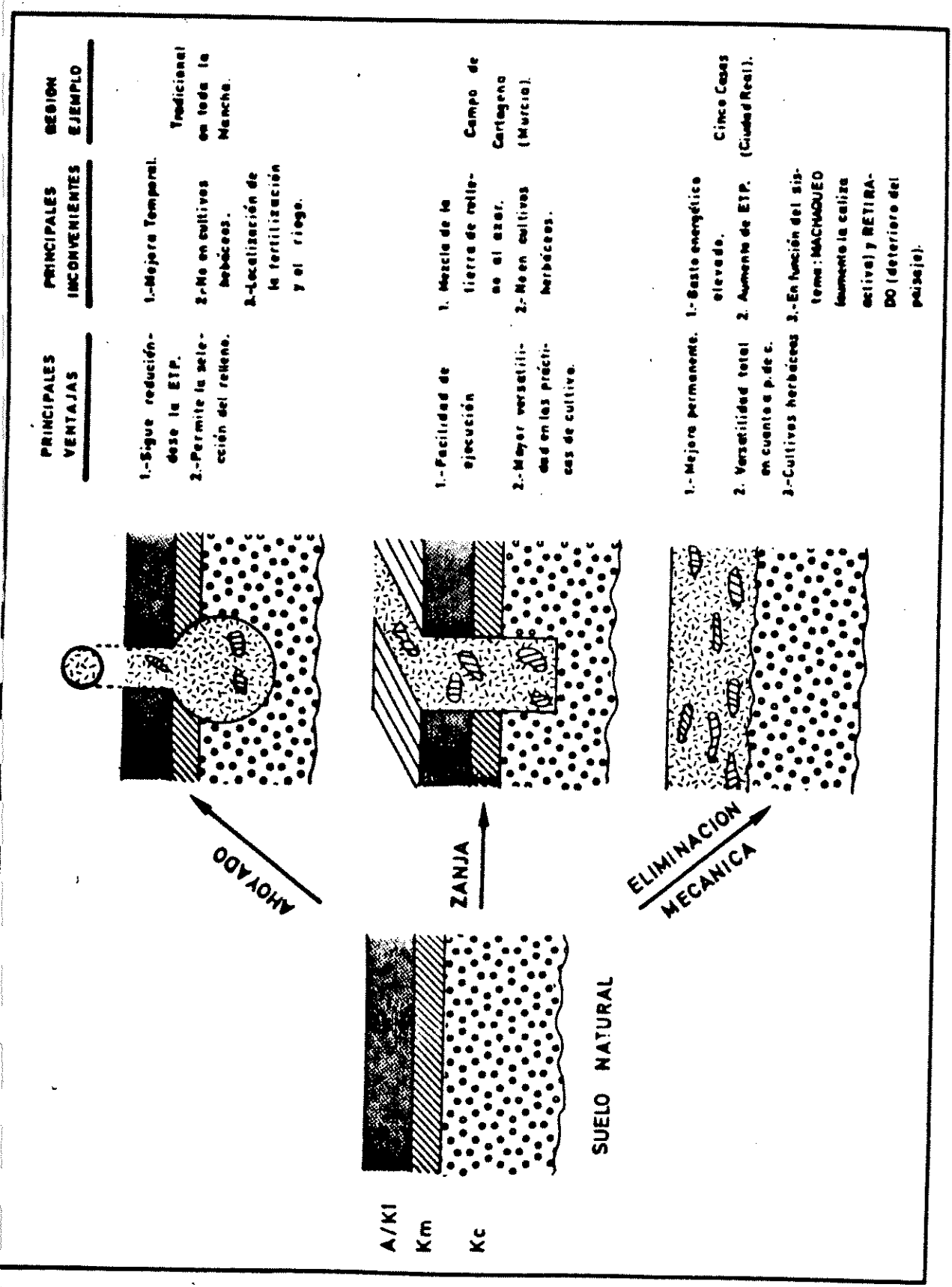
TEMATIVA GEOLOGICA DE LAS ACUMULACIONES CALIZAS

MILLONES DE AÑOS	PALEOMAGNETISMO	SERIE	GLACIAR/INTO. (EUROPA CENT)		PISOS		CAMPO DE CALATRAVA						
					EUROPA	AFRICA N.	GEOLOGIA	EDAFOGENESIS					
0.01	BRUNNES NORMAL	HOLOCENO	POSTGLACIAL		VERSILIENSE	RHARBIENSE		Acumulaciones continuas no cementadas y discontinuas preferentemente primaria (Pseudomicelios, enrejados, rhizocreciones, modular)					
0.10		PLEISTOCENO	SUPERIOR	MURM	II	TIRRENIENSE	SOLTANIENSE	Material que fossiliza al suelo rojo (d).	Polimórficas Laminar				
					I								
					Interg. R-W								
					RISS				TYPHER ALTR.	MILAZZIENSE	TENSITIENSE		
					Inter. M-R								
1.80		PLEISTOCENO	MEDIO	MINDEL		SICILIENSE		Encajamiento de la red fluvial (d) Terrazas (+6m Guadiana; +7m Jabalón)	Costra (b,d)				
				Inter. G-M									
				GUNZ	2/1	EMILIENSE	AMIRIENSE	Arrasamiento (d) Terraza +27 m Jabalón (d)	Suelo rojo (b,d,f)				
				Interg. D-G		CALABRIENSE	SALETIENSE						
	LOMAU				MOULOUYENSE		Vulcanismo (i)(b,d)	Costra (b,d,f) Suelo rojo (f)					
	Interg. B-D												
	5.20			PLEISTOCENO	INFERIOR	BIBER		PLACENCIENSE	ARGOUBIENSE	S _{II} (d)(628 m) RAÑA (d,f,h)	Costra CALIZA (d)		
									TABIANIENSE RUSCINIENSE		S _I (d,f)(640-642 m) N-2	Costra CALIZA (f) Suelo rojo (f)	
								Arrasamiento P _{II} (f,d) Unidad Estratigráfica Superior (f) Vulcanismo -V _{II} (d)					
10		PLEISTOCENO	INFERIOR						TUPOLIENSE VALLESIENSE AGENTIENSE ARTENIENSE		P _I ? Vulcanismo -V _I (d,f)		

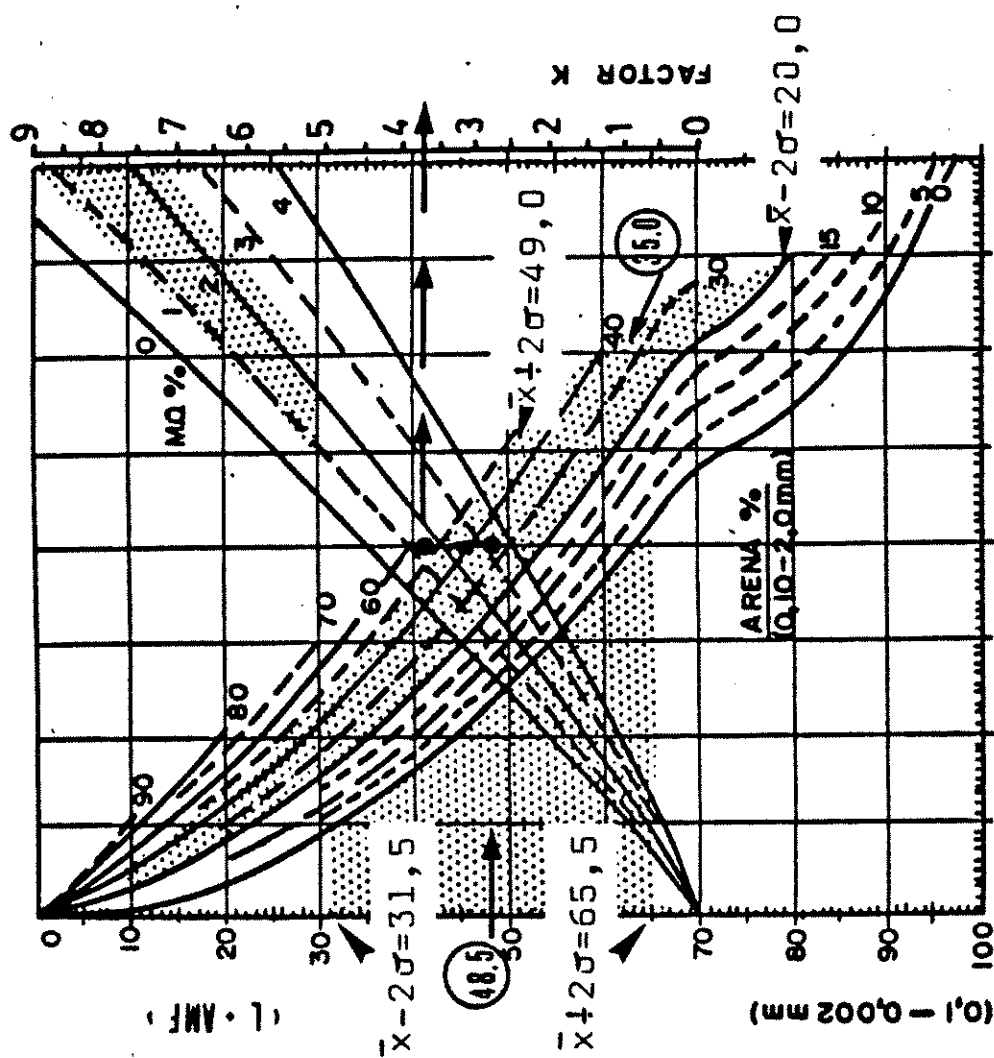


Adaptación de las técnicas de cultivo a la existencia de una acumulación cementada en La Mancha.

Vicente COMEZ Y MIGUEL
Tesis Doctoral
MADRID (1985)



Factor K en
la Ecuación Universal de Pé-
dida del Suelo (WISCHMEIER,
1971). Aplicación a los sue-
los de La Mancha.



W.H. WISCHMEIER ARS - SWC, PURDUE UNV. 2-1-71

PERFIL Nº 1786

Localización: Km 215,5 del FC Madrid-Córdoba		HOJA MAPA: 786 Lat. N. 38°50' 11" N Long. 3°23' 41" GDE	FOTO N°: 1988/1989 ROLLO N°: 27 VUELO: USAF-B Fecha 1956
Paraje o finca: Casablanca Municipio: Valdepeñas Provincia: Ciudad Real		LITOLOGIA: Calizas Pedregosidad: 15% (fragment. Km) Carbonatos: Ca, Mg. Arcillas: otros Minerales:	
CLIMA: Precipitación: anual 412,0 mm. Tm. anual: 13,8°C. CLASE: D B ₂ s ₂ b ₃ OBSERVATORIO: Manzanares		TOPOGRAFIA: Relieve: Llano Pendiente: general: CLASE 1 (-2%) del lugar: -1% (Plano) Orientación: Desagüe: C4 (Bueno)	
VEGETACION: Natural: Eliminada Cultivos: Viña y cereal invern.		CAPACIDAD RIEGO: Clase: Subclase: CAPACIDAD AGROLOGICA: Clase: Subclase:	
Microrelieve: laboreo	Drenaje interno: C4 (Bien drenado)	Erosión: activa, laminar y surcos Trucamiento del perfil:	
CLASIFICACION: Xercchrept calcixeróllico		Rta/Num. 1786	FECHA: III-83
DESCRIPCION DEL PERFIL:			
Alp	0-18 cm.(s) pardo rojizo (2,5YR3/5) y (h) pardo rojizo oscuro (2,5YR3/4); Franco arenosa; Granular fina muy deteriorada por laboreo; Friable y suelto; Alta porosidad estructural; Seco; Ligeramente calizo; restos de fauna irreconocible; Abundantes raíces finas de viñedo y adventicias, en buen estado; Escasa M.O. irregularmente distribuida; 34% de E.G. de los que en la fracción Ø > 4 mm predominan los fragmentos de Km, mientras que el 15 % de la fracción 2-4 mm son Q y FR en la proporción - 5:1. 3: Ochrico con EG laminar agatiforme, acintada con base estalactítica. 4: Neto, irregular. 5: 178601		
A12	18-68 cm.(s) rojo amarillento (-5YR4/6) y (h) pardo rojizo (-5YR4/6); Franco arenosa; Subangular media, muy débil; Ligeramente adherente, friable y blando; Media porosidad estructural; Seco; Ligeramente calizo; Restos de actividad de anélidos frecuentes; Abundantes raíces finas y aisladas gruesas de viñedo, frecuentes finas de adventicias, en buen estado; Escasa M.O.; 35% E.G. similares al hor. anterior. 3: Ochrico con EG laminar agatiforme, acintada con base estalactítica. 4: Neto, casi plano. 5: 178602 (18-36 cm) 178612 (36-68 cm).		
K1	68-80 cm.(s) pardo claro (7,5YR6/4) y (h) pardo (7,5YR5/4); Franco arenosa; Subangular fina, moderada; No adherente, friable, blando; Seco; Medianamente calizo; raíces idem, con tendencia vertical; M.O. muy escasa; 46%		

	de EG con predominio de fragmentos de Km. 3: Cálculo con EG dicíclica heterobrechoide con base estalactítiforme. 4: Lítico, ondulado y localmente interrumpido. 5: 178603
K21m	<u>80-85 cm.</u> (s) blanco (10YR8/2) y (h) gris claro (10YR7/2); 15: seco; 21: fieltros de raíces finas y medias - en el límite superior y en diaclasas, en avanzado estado de humificación. 3: a.-Tricíclica autobrechoide laminar, acintada con base estalactitiforme. 5: 178604a b.-Laminar acintada con base estalactitiforme. 5: 178604b 4: Neto, ondulado, a veces, irregular.
K22(m)	<u>85-105 cm.</u> (s) blanco rosáceo y (h) gris rosáceo - (7,5YR7/2); Franco arenosa; Masiva; No adherente, firme ligeramente duro; Alta porosidad textural; Medianamente cementado; Fieltros de raíces medias, aislados, preferentemente en grietas; 25% de EG de Km englobados. 3: Dicíclica autobrechoide morteriforme. 4: Neto, ondulado 5: 178604c
K3m	<u>105-155 cm.</u> (s) blanco (7,5YR8/1,5) y (h) blanco rosáceo (7,5YR7/2); Franco arenosa; Masiva; No plástico, no adherente, firme, ligeramente duro; Alta porosidad textural; Ligeramente cementado; Abundantes fieltros de raíces muertas, horizontales; 65% de hojas. 3: Hojosa con matriz ligeramente cementada. 4: Brusco, ligeramente ondulado, casi plano. 5: 178605 (105-130 cm) 178613 (130-155 cm)
K4m	<u>155-248 cm.</u> (s) amarillo rojizo (7,5YR6/8) y (h) pardo (7,5YR5/6); Franco arenosa; Masiva; No plástico, no adherente, firme, duro; Alta porosidad textural; Ligeramente cementado; 33% fragmentos de Km. 3: ortomorteriforme 4: Brusco, ligeramente ondulado, localmente lítico. 5: 178606
IIKcbl	<u>248-320 cm.</u> (s) amarillo rojizo (5YR6/8) y (h) rojo amarillento (5YR5/6); Franca; Prismática grande, moderada con subestructura laminar muy fina; Firme y ligeramente duro; Media porosidad estructural y por raíces, con escasa arcilla iluvial en los poros; Seco; Ligeramente cementado; Moteados frecuentes, con contornos difusos, irregularmente distribuidos, (s) pardo -

claro(7,5YR5/3) y (h)pardo(7,5YR7/3) variable hasta (s)blanco(10YR8/1) y blanco claro(10YR7/2);Antiguo sistema radicular reconocible,formado por raices finas situadas preferentemente en las caras estructurales; 35 % nódulos de caliza.

3:Nodular con matriz ligeramente cementada.

4:Gradual,irregular.

5: 178607

IIKcb2

320-390 cm.(s) amarillo rojizo (+5YR6/7) y (h)amarillento (+5YR5/6);Franca;Prismática media moderada, - con zonas relacionadas con s.r. antiguo de raices gruesas (2cm)donde aparece una estructura cúbica fina bien desarrollada;Ligeramente adherente,firme,ligeramente duro;Alta porosidad estructural y por raices,con abundante arcilla iluvial en poros;Seco;Medianamente calizo - ;escasos moteados similares a los del hor.anterior;Antiguo s.r.reconocible,formado por raices gruesas;46 % nódulos de caliza.

3:Nodular con matriz medianamente calcificada.

4:Gradual,irregular.

5: 178608

IIKcb3

390-520 cm.(s)pardo rojizo amarillento(7,5YR6/6)y (h)pardo (7,5YR5/6);Franca;Prismática media bien desarrollada;Ligeramente adherente,firme,ligeramente duro;Media porosidad estructural y por raices;Seco;Ligeramente calizo,con zonas frecuentes de mayor calcificación (s) rosáceo (7,5YR7/4);Fieltrros de raices finas y medias en el límite inferior; 30% nódulos de caliza.

3:Nodular con matriz ligeramente calcificada.

4:Brusco,casi plano.

5: 178609

IIIKm

520-600 cm.(s) amarillo rojizo (7,5YR6/8);Franco arenosa;Masiva;Muy duro y firme;Baja porosidad estructural y media textural;Seco;Medianamente cementado;Variaciones difusas de color desde (s)blanco rosáceo - (7,5YR8/2) hasta (s)rosáceo oscuro (7,5YR5/8);Fieltro aislados endiacclasas; 6 % de EG de los que el 10 % son Q y FR y el 80% está en la fracción 2-4 mm.

3:Polimíctica no litificada.

4:Brusco,casi plano.

5: 178610

IVKcb4

600-860 cm.(s) rojo (2,5YR4/6)y(h)pardo rojizo (2,5YR4/5);Franca;Cúbica fina,muy bien desarrollada;Adherente,firme,dura;Alta porosidad estructural;Ligeramente calizo;concentraciones aisladas de caliza pulverulenta relacionadas con el sistema radicular cuyo límites difusos con la matriz son (s)amarillento ro-

PERFIL Nº 1786 (Cont.)

jizas (7,5YR6,5/6); Huellas y restos frecuentes del sistema radicular antiguo, humificación evidente.
3: Marmorizado con matriz ligeramente calcificada.
4: Inaccesible.
5: 1786lla.

TABLA No 1.1.- COLOR,CE,pH,CALIZA

PERFIL 1786

MUESTRA N°	PROFUNDID. (cm)	HORIZON. (FAO)	COLOR MUNSELL		CE (µmhos/cm a 25°C)		pH		% DE CALIZA	
			HUMEDO	SECO	1:2,5	Ext.	agua 1:2,5	ClK	TOTAL	ACTIVA
1786-01	0- 18	A1p	2,5YR3/4	2,5YR3/5	150	305	7,90	7,60	8,70	3,44
02	18- 36	A12	- 5YR4/6	- 5YR4/6	160	237	8,00	7,60	12,50	4,13
12	36- 68	A12	5YR4/6	5YR4,5/6	160		8,00	7,60	14,20	4,52
03	68- 80	K1	7,5YR5/4	7,5YR6/4	170	273	8,00	7,70	25,00	11,69
04	80- 85	K21m	10YR8/2	10YR8/2	230	473	7,80	7,80	88,80	17,20
05	105-130	K3m	7,5YR7/2	7,5YR7,5/2	310	460	7,80	7,80	78,40	17,20
13	130-155	K3m	"	"	520		7,90	7,80	76,68	18,10
06	155-248	K4m	7,5YR5/6	7,5YR6/8	860	1900	7,60	7,60	72,30	12,38
07	248-320	IIKcb1	5YR5/6	5YR5/8	310	792	7,80	7,50	72,30	11,01
08	320-390	IIKcb2	5YR5/6	4,5YR6/7	270	375	7,90	7,40	54,90	13,76
09	390-520	IIKcb3	7,5YR5/6	7,5YR6/6	220	418	7,80	7,30	36,70	9,32
10	520-600	IIK6m	irregular	7,5YR6/8	210	605	7,80	7,60	55,20	7,57
11	600-860	IVK7ob	2,5YR4/5	2,5YR4/6	250	401	8,00	7,30	23,70	7,55

TABLA No 1.2.- MATERIA ORGANICA,HUMEDAD,BASES EXTRAIBLES

MUESTRA N°	M.O. (%)	C (%)	N (%)	C/N	da ($\frac{g}{cm^3}$)	[%] HUMEDAD			CATIONES EXTRAIBLES (meq/100g)				
						Hs	1/3a	15a	Ca	Mg	Na	K	S
1786-01	0,99	0,60	0,05	11,9	1,36	25,66	11,07	5,60	6,30	0,73	0,03	0,70	7,76
02	0,68	0,40	0,05	8,2	1,40	26,25	13,53	6,23	7,22	0,61	0,45	0,47	8,75
12	0,70	0,42	0,05	8,4		28,10	14,03	8,00					
03	0,82	0,49	0,05	9,8	1,34	32,70	17,91	8,43	6,96	0,44	0,20	0,20	7,80
04	0,37	0,22	0,02	11,1	2,15	35,58			3,51	0,14	0,37	0,08	4,10
05	0,74	0,44	0,05	8,8	2,21	49,53	27,77	7,87	7,23	0,19	0,35	0,05	7,82
13	0,45	0,27	0,05	5,4		45,00	26,50	7,55					
06	0,16	0,10	0,02	4,8	3,37	37,88	24,98	7,43	5,40	0,41	0,10	0,20	6,11
07	0,30	0,18	0,02	9,0	1,61	35,33	21,44	9,07	5,44	0,37	0,08	0,27	6,15
08	0,10	0,06	0,01	6,0	1,48	43,52	25,38	12,11	6,96	2,12	0,09	0,39	9,56
09	0,08	0,05			1,45	65,42	32,15	16,84	9,88	2,40	0,11	0,87	13,26
10	0,07	0,04			1,88	32,07	18,31	8,58	2,57	1,15	0,16	0,61	4,49
11	0,04	0,03			1,60	64,97	33,42	18,33	8,46	3,05	0,60	1,34	13,45

TABLA No 1.3.- EXTRACTO DE SATURACION

MUESTRA N°	SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA SATURADA meq/l												
	Hs (%)	CE µmhos/cm	pH	SAR	Ca	Mg	Na	K	Suma	Cl	SO ₄	CO ₃ H	Suma
1786-01	25,66	305	7,4	0,97	2,50	0,31	1,15	0,32	4,28	1,05	0,40	3,25	4,70
02	26,25	237	8,0	1,05	1,81	0,23	1,07	0,14	3,25	0,96	0,20	2,25	3,41
03	32,70	273	7,6	0,75	1,79	0,20	0,75	0,04	2,78	0,48	ip	1,96	2,44
04	35,58	473	7,4	0,96	3,27	0,40	1,30	0,23	5,20	0,72	2,10	2,13	4,95
05	49,53	460	6,9	0,94	3,24	0,31	1,25	0,02	4,92	0,80	2,20	1,32	4,36
06	37,88	1900	7,1	1,72	12,52	2,05	4,66	0,12	19,35	6,60	9,90	1,77	18,27
07	35,33	792	7,5	1,43	5,24	0,35	2,39	0,09	8,07	0,72	4,10	2,94	7,76
08	43,52	735	7,4	1,25	4,55	0,98	2,08	0,04	7,65	0,88	3,10	3,45	7,43
09	65,42	418	7,8	1,24	3,11	0,41	1,65	0,03	5,20	0,48	1,40	2,74	4,62
10	32,07	605	7,1	1,25	4,38	0,65	1,99	0,11	7,13	1,63	2,20	2,84	6,67
11	69,97	401	7,8	0,88	2,75	0,33	1,10	0,07	4,25	0,64	1,40	1,89	3,93

TABLA Nº 1.4 .-- TEXTURA (hexametáfosfato). Tierra Fina

PERFIL 1786

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HOR. (FAO)	E. G. >2mm	C L A S E TEXTURAL USDA	ARENAS (%)					L	
					AMG	AG	AM	AF	AMF	50-2 µ	< 2 µ
1786-01	0-18	A1p	34,7	Fr-Ar	3,29	5,39	12,03	34,10	9,28	29,84	6,07
02	18-36	A12	33,1	Fr-Ar	3,10	7,44	12,33	34,48	12,26	23,89	6,60
12	36-68	A12	35,0								
03	68-80	K1	46,1	Fr-Ar	3,50	6,22	11,26	28,79	8,28	32,28	9,67
04b	80-85	K21m									
05	105-130	K31m	58,5	Fr-Ar	13,13	14,87	10,01	15,53	5,22	28,65	12,59
13	130-155	K32m	65,0	Fr-Ar	11,80	10,70	10,00	15,00	6,20	36,10	10,20
06	155-248	K4m	33,0	Fr-Ar	6,90	15,23	9,64	11,65	7,21	44,62	4,66
07	248-320	IIK5cb1	36,0	Fr-Li	7,42	9,83	6,60	10,39	6,86	54,45	10,82
08	320-390	IIK5cb2	44,4	Fr-Li	7,23	4,20	4,20	8,92	7,00	57,63	10,82
09	390-520	IIK5cb3	30,0	Fr-Li	4,77	2,81	3,58	4,89	13,86	54,28	15,91
10	520-600	IIK6m		Fr-Ar	5,84	7,21	7,44	19,28	12,51	42,82	4,14
11	600-860	IVK7cb		Fr	5,81	5,94	4,77	5,81	13,76	45,01	18,90

TABLA Nº 1.5 .-- TEXTURA DESCARBONATADA (C1H,1/10)

MUESTRA Nº	CALIZA TOTAL (%)	T.F. DESCARBONATADA (%)										
		AMG	AG	AM	AF	AMF	L	Ac				
1786-01	8,70	1,43	4,24	12,53	37,08	6,43	18,62	19,67				
02	12,50	1,20	5,15	12,06	37,48	10,50	11,15	22,46				
12	14,20											
03	25,00											
04b	88,80	5,94	2,44	11,73	18,26	23,63	25,24	12,76				
05	78,40											
13	76,68											
06	72,30											
07	72,30											
08	54,90	4,43	2,89	6,27	20,28	12,05	28,29	25,60				
09	36,70	0,32	1,03	2,09	10,12	4,92	38,64	42,83				
10	55,20	3,95	6,04	16,01	17,47	13,97	15,82	26,74				
11	23,70	1,20	3,64	4,74	5,61	7,81	42,76	34,24				

TABLA Nº 1.6 .-- TEXTURA TIERRA NATURAL. ESTABILIDAD ESTRUCTURAL

MUESTRA Nº	TIERRA NATURAL (%)								ESTABILIDAD ESTRUCTURAL (S MENIN)				
	< 0.50	0.50-1mm	1-2 mm	2-4 mm	4-8 mm	8-16mm	16-32mm	> 32 mm	% agregados 2-0.2 mm			log 101s	K (cm/h)
									AGUA	ALCOHOL	BENCENO		
1786-01	59,7	3,5	2,1	4,7	6,0	11,9	12,1	-	1,4	3,4	0,5	2,29	4,71
02	60,0	4,9	2,0	4,5	8,6	8,8	11,2	-	4,7	5,7	1,9	1,71	9,39
03	48,8	3,3	1,8	4,6	3,7	11,3	10,6	15,9	15,0	17,7	6,2	0,99	9,41
04													
05	30,0	6,1	5,4	9,1	10,8	13,7	16,4	8,5					
06	52,2	10,2	4,6	3,5	3,5	3,6	5,6	16,8					
07	53,0	6,3	4,7	6,4	6,8	6,9	7,7	8,2	15,6	19,1	12,4	1,37	0,65
08	49,3	2,3	4,0	3,4	7,2	8,6	12,5	12,7	10,5	36,7	3,0	1,40	1,77
09	64,8	1,9	3,3	2,2	5,8	8,9	9,4	3,7	2,4	35,7	0,3	1,79	2,43
10	82,0	7,5	5,5	3,5	1,5	-	-	-					2,75
11									0,8	24,3	0,3	1,99	2,77

TABLA N° 1.7 .- TEXTURA DESFERRIFICADA (Dit-Cit-Pic)

PERFIL 1786

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (cm)	TIERRA FINA $\phi < 2 \text{ mm}$ (%)							ARENA TOTAL	CLASE TEXTU- RAL. USDA	Fe (%)
		AMG	AG	AM	AF	AMF	L	Ac			
1786-01	0- 18	1,42	4,22	11,70	34,56	6,97	19,77	21,36	58,87	Fr-Ac-Ar	0,11
02	18- 36	1,10	6,24	11,62	33,82	10,43	15,26	21,53	63,21	Fr-Ac-Ar	0,13
03	68- 80	4,00	4,29	11,17	27,19	5,72	17,01	30,62	52,37	Fr-Ac-Ar	0,27
04	80- 85										0,07
05	105-130	7,02	13,51	11,08	10,53	6,86	26,55	24,45	49,00	Fr-Ac-Ar	0,14
06	155-248	9,80	10,33	7,15	9,80	3,97	25,56	33,39	41,05	Fr-Ac	0,21
07	248-320	5,91	6,71	5,10	8,06	3,22	50,32	20,68	29,00	Fr-Li	0,29
08	320-390	6,94	3,38	3,24	7,03	3,86	47,02	28,53	24,45	Fr-Ac	0,30
09	390-420	3,40	1,32	2,57	7,71	7,17	42,98	34,85	22,17	Fr-Ac	0,31
10	520-600	5,15	6,86	6,74	18,31	10,95	33,14	18,85	48,01	Fr	0,15
11	600-860	4,57	4,26	3,54	7,63	7,17	36,44	36,39	26,97	Fr-Ac	0,30

TABLA N° 1.8 .- ANALISIS QUIMICO TOTAL Y FERTILIDAD

MUESTRA N°	ANALISIS QUIMICOS TOTALES										FERTILIDAD(ppm)	
	TOTAL	H_2O a 120°C Penfield		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaCO_3	MgCO_3	Na_2O	K_2O	P(Olsen)	K
1786-01											5,6	274
02											3,4	184
03											3,0	78
04	99,05	0,56	0,94	2,10	0,01	0,31	93,90	1,20	0,02	0,01	1,1	31
05	100,25	0,54	0,96	5,10	1,30	1,40	90,00	0,93	0,01	0,01	1	20
06	100,50	0,70	1,50	7,20	2,40	0,96	66,60	1,10	0,01	0,03	1	78
07	100,91	0,90	1,30	9,00	2,70	0,98	64,50	1,40	0,01	0,12	1	106
08											3,4	152
09											6,8	340
10											1	239
11											2,8	524

TABLA N° 1.9 .- OLIGOELEMENTOS (ppm)

MUESTRA N°	Fe	Cu	Mn	Zn	Se	Mo	B	F
	DTPA	DTPA	DTPA	DTPA	$\text{NO}_3\text{H} + \text{ClO}_4\text{H}$	$\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2$ OxNH_4	H_2O a ebull.	ClH_4 0,1N
1786-01	4,00	0,9	7,7	0,8	<0,02	-	0,92	0,16
02								
03	2,70	0,7	4,9	0,3	<0,02	-	0,70	0,19
04	3,10	0,2	2,2	0,2	<0,02	-	0,08	0,60
05	1,40	0,6	1,5	0,4	<0,02	-	0,34	0,85
06	0,90	0,3	0,3	0,2	<0,02	-	0,58	0,37
07	3,20	4,9	5,9	1,2	<0,02	-	0,26	0,75
08	0,60	0,4	2,0	0,3	<0,02	-	0,46	0,40
09	0,90	3,6	1,6	0,5	<0,02	-	0,70	0,20
10	5,40	0,3	2,0	0,4	<0,02	-	0,66	0,20
11	0,90	0,7	1,8	0,3	<0,02	-	0,44	0,21

TABLA N° 1.10.- MINERALOGIA

PERFIL 1786

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (cm)	FRACCION < 2 mm				FRACCION < 2 μ				
		C	Q	F	ML	K	I	I _{I-M}	Sc	P
1786-01	0-18	2	4	1	2	2	4			2
02	18-36	2	3	1	3	2	4		1	3
03	68-80	3	2	1	2	1	4		1	2
04	80-85	6	1		1	2	3		1	3
05	105-130	6	1							
06	155-248	5	1	1						
07	248-320	5	1	1	1	2	3		1	2
08	320-390	4	2	1	2	2	3		1	3
09	390-520	2	2	1	4	2	4		1	3
10	520-600	4	1		3	2	4		1	2
11	+600	2	1	1	5	1	4		1	2

TABLA N° 1.11.- PERMEABILIDAD (K)

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (cm)	PERMEABILIDAD -K- (cm/h)								
		1 hora	2h	3h	4h	5h	25h	50h	100h	200h
1786-01	0-18	4,71	5,34	5,18	5,02	5,00	2,89	2,07	1,60	
02	18-36	9,39	9,80	9,82	8,97	8,75	4,10	2,73	1,36	
03	68-80	9,41	9,00	8,80	8,18	8,16	4,66	2,94	2,10	
04	80-85									
05	105-130									
06	155-248									
07	248-320	0,65	0,61	0,59	0,58	0,58	0,43	0,39	0,34	
08	320-390	1,77	1,44	1,36	1,27	1,19	0,88	0,82	0,69	
09	390-520	2,43	1,99	1,94	1,85	1,83	1,41	1,23	1,06	
10	520-600	2,75	2,65	2,55	2,45	2,40	1,46	1,42	1,20	
11	+600	2,77	2,09	1,98	1,86	1,83	1,80	1,72	-	

NOTA: En la tabla 1.10 : i: menos de 1 % ; 1: 1-10 %; 2: 11-30 %
 3: 31-50 % ; 4: 51-70 %; 5: 71-90 %
 6: más de 90 %.

PERFIL Nº 4761

Localización: Km. 180.2 de EC. Madrid-Córdoba		HOJA MAPA: 761 Lat. N. 39° 06' 40" Long. 3° 14' 30" W de G	FOTO Nº: 25992/3 POLO Nº: 261 VUELO: USAF-B Fecha 1956
Paraje o finca: El Alojero Municipio: Manzanares Provincia: Ciudad Real		LITOLOGIA: Calizas Pedregosidad: 60-65% (Km) Carboneros: Arcillas: otros Minerales:	
CLIMA: Precipitación: anual 412,0 mm. Tm. anual 13,8°C. CLASE: D B s b 3 OBSERVATORIO: Manzanares		TOPOGRAFIA: Relieve: Llano Pendiente: general: menor 0,5% del lugar: Orientación: Desagüe: Moderado	
VEGETACION: Natural: Eliminada Cultivos: regadio		CAPACIDAD RIEGO: Clase: Subclase: CAPACIDAD AGROLOGICA: Clase: Subclase:	
Microrelieve: Laboreo	Drenaje interno: Moderado	Erosión: Moderada Trucamiento del perfil:	
CLASIFICACION: Paleorthid xerófilico		Rta/Num. 4761	FECHA: XII-82
DESCRIPCION DEL PERFIL:			
Ap	0-17cm.(s) Pardo (7,5YR4,5/4) y (h) pardo oscuro (7,5YR3,5/2); Franca; Granular simple, deteriorada por laboreo; Duro y macizo no plástico, no adherente; Baja porosidad, textural, alta por sistema radicular; Seco; Medianamente calizo; Fauna escasamente activa pero presente; Abundantes raíces finas y medias en buen estado; Abundante M.O. moderadamente incorporada; Casi 40 % de fragmentos de Km, discoidales y subredondeados de fractura irregular, desde 5YR 7/6 a 10YR8/7 en (s). 3: Ochrico con EG laminar agatiforme, acintada con base estalactítica 4: Neto, irregular 5: 476101		
K1+Km	17-49 cm.(s) Pardo (7,5YR5/4) y (h) pardo oscuro (7,5YR3,5/3); Franca; Tendencia a subangular fina débil; Duro y macizo; Porosidad media; Medianamente calizo; Fauna inapreciable; Frecuentes raíces finas y medias entre EG, codos y angulosidades; Frecuentes manchas de MO irregularmente distribuidas; 65% de fragmentos de Km similares a horizontes superior. 3: Para-laminar agatiforme con base estalactítica 4: lítico, a veces interrumpido 5: 476102		
K2m	49-95 cm. Bandas de color muy irregular (hasta 7) dominando (s) rosáceo (5YR7,5/3) y (h) (5YR8/4); 15: Seco; 21: Sistema radicular joven sólo entre fisuras y restos en poros, fieltros entre los episodios zonales; 3: Laminar agatiforme con base estalactítica 4: lítico, ondulado casi plano 5: 476103		

K3c(m)	<u>95-180 cm.</u> Rojizo en (s) (5YR5/4,5) y (h)(5YR5/4); Franco arenosa; Masivo; Duro; Moderada porosidad, textural; Hasta 20 % de nódulos calizos; Seco; Medianamente cementado; Raíces muy aisladas; 3: Nodular con matriz medianamente cementada 4: Gradual por calcificación 5: 476104
IIK41	<u>180-260 cm.</u> (s) Amarillo claro (2,5Y8/4) y (h) amarillo (2,5Y7/7); Franco arenosa; Masivo; Ligeramente duro; Alta porosidad textural; Muy calizo; E.G. aislados (3%); Pseudomicelios muy aislados 3: Molasiforme 4: Gradual, ligeramente irregular 5: 476105
IIK42	<u>260-360 cm</u> (s) Amarillo claro (2,5Y7/4) y (h) amarillo verdoso (2,5Y6,5/7); Arenosa franca; Masivo; Ligeramente duro; Alta porosidad textural; Muy calizo; EG aislados; Sin pseudomicelios. 3: Molasiforme 4: Brusco, casi plano, a veces interrumpido 5: 476106
IIIK5	<u>360-408 cm</u> (s) Amarillo (10YR7/6) y Pardo amarillento (h.10YR5/8); Arenoso franca; Masivo; Duro; Ligeramente cementado; Casi 40 % de calizas y FR: rodados dominando la fracción 2-4 cm. Son distinguibles hasta tres episodios de diferente granulometría. 3: Polimíctico no litificado 4: Brusco, ondulado 5: 476107
IVK61cb	<u>408-438 cm.</u> (s) Blanco y pardo amarillento (10YR5/7) y (h.10YR5,5/6); Arcillosa; Angular media, bien desarrollada; Duro, adherente y plástico; Reconocible un sistema radicular antiguo; Seco; Medianamente calcificado; Empastamientos aislados y poros rellenos de arcilla. 3: Pseudomicelios con matriz medianamente calcificada 4: Gradual, irregular 5: 476108
IVK62cb	<u>438 cm.</u> Irregular (s.10YR-2,5Y8/2) y (h.10YR-2,5Y7/3); Arcillosa; Angular media moderada; Duro, adherente y plástico; Raíces idem; Seco; Ligeramente cementado; Empastamiento no visible por calcificación; 30 % nódulos Ø 0,5- 1 cm.; 17: Frecuentes moteados con límites netos (s.10YR7/7 y h. 10YR6/6). 3: Nodular con matriz ligeramente cementada 4: Inaccesible 5: 476109

TABLA Nº 5.1 .- COLOR. CE. pH. CALIZA.

PERFIL 4761

MUESTRA Nº	PROFUNDID. (cm)	HORIZON. (FAO)	COLOR MUNSELL		CE (µmhos/cm a 25°C)		pH		% DE CALIZA	
			HUMEDO	SECO	1:2,5	Ext.	agua 1:2,5	ClK	TOTAL	ACTIVA
4761-01	0- 17	Ap	7,5YR3/2	7,5YR4,5/4	190	850	6,30	7,55	15,68	3,06
02	17- 49	K1+Km	7,5YR3,5/3	7,5YR5/4	170	440	8,30	7,60	31,12	11,71
02g	"	"		5YR7/6-10YR8/7					74,63	29,48
03	49- 95	K2m	5YR8/4	5YR7,5/3					84,02	23,28
04	95-180	(II)K3c	5YR5/4	5YR5/4,5	170	460	8,70	8,20	74,77	8,46
05	180-260	(I)II K41	2,5Y 7/7	2,5Y 8/4	200	370	8,40	7,80	76,65	17,12
06	260-360	(II)II K42	2,5Y 6,5/7	2,5Y 7/4					78,80	17,12
07	360-408	IIIK5	10YR7/6	10YR5/8	100	160	8,90	8,50	87,25	4,41
08	408-438	IVK61c	10YR5,5/6	10YR5/7	130	190	8,50	7,45	44,30	16,58
09	+438	IVK62c	10YR-2,5Y8/2	10YR-2,5Y7/3	120	230	8,25	7,55	60,84	14,14

TABLA Nº 5.2 .- MATERIA ORGANICA. HUMEDAD. BASES EXTRAIBLES.

MUESTRA Nº	M.O. (%)	C (%)	N (%)	C/N	ds ($\frac{g}{cm^3}$)	HUMEDAD (%)			CATIONES EXTRAIBLES (meq/100g)				
						Hs	1/3s	15s	Ca	Mg	Na	K	S
4761-01	1,90	1,14	0,097	11,7	1,27	30,00	17,89	11,52	14,13	1,39	0,19	0,89	16,60
02	1,73	1,04	0,105	9,9	1,60	43,33	21,81	10,60	15,69	0,82	0,04	0,25	16,80
02g	0,50	0,30			2,35				6,32	0,58	0,20	0,21	7,31
03	0,20	0,12			2,46				3,58	1,10	0,35	0,19	5,22
04	0,23	0,14	0,015	9,3	1,71	31,00	12,03	4,73	2,82	0,70	0,15	0,22	3,89
05	0,29	0,17	0,016	10,6	1,56	42,00	25,49	7,83	7,08	1,45	0,27	0,25	9,05
06					1,57								
07	0,16	0,09	0,010	9,0	1,80	25,33	6,15	1,73	0,60	0,96	0,10	0,21	1,87
08	0,12	0,07	0,010	7,0	1,45	50,67	26,38	17,24	12,84	3,43	0,10	0,37	16,74
09	0,14	0,08	0,011	7,2	1,50	38,80	23,50	12,23	12,17	3,43	0,31	0,32	16,23

TABLA Nº 5.3 .- EXTRACTO DE SATURACION

MUESTRA Nº	SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA SATURADA												
	Hs (%)	CE (µmhos/cm)	pH	SAR	Ca	Mg	Na	K	Suma	Cl	SO ₄	CO ₃ H	Suma
4761-01	30,00	850	7,30	0,13	8,00	0,65	0,28	0,20	9,13	4,71	0,64	3,60	8,95
02	43,33	440	7,50	0,17	4,40	0,23	0,27	0,06	4,96	0,50	0,91	1,85	3,26
03													
04	31,00	460	7,70	0,41	4,62	0,20	0,64	0,10	5,56	0,60	1,00	1,50	3,10
05	42,00	370	7,40	0,58	3,27	0,19	0,77	0,06	4,29	0,26	1,00	1,40	2,66
06													
07	25,33	160	7,80	0,79	1,51	0,34	0,76	0,16	2,77	0,49	0,18	1,60	2,27
08	50,67	190	7,60	0,38	1,67	0,29	0,38	0,06	2,40	0,48	0,18	1,70	2,36
09	38,80	230	8,00	0,68	2,09	0,38	0,76	0,16	3,39	0,64	0,45	2,40	3,49

TABLA Nº 5.4 .- TEXTURA (Hexametáfosfato). Tierra Fina.

PERFIL 4761

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	HOR. (FAO)	E. G. > 2mm	C L A S E TEXTURAL USDA	ARENAS (%)					L 50-2 μ	Ac < 2 μ
					AMG	AG	AM	AF	AMF		
4761-01	0- 17	Ap	39,6	Fr	2,38	2,06	7,08	30,63	10,61	36,34	10,90
02	17- 49	K1+Km	64,5	Fr	2,47	1,89	6,46	25,30	10,97	42,02	10,89
03	49- 95	K2m									
04	95-180	IIIK3c		Fr-Ar	17,13	15,41	11,94	15,26	8,56	30,54	1,16
05	180-260	IIK41	2,8								
06	260-360	IIK42									
07	360-408	IIIK5	37,8	Ar	15,81	28,85	17,06	18,97	5,22	14,09	-
08	408-438	IVK61cb	11,1	Fr-Li	1,78	1,89	11,78	3,45	3,02	49,22	28,86
09	+ 438	IVK62cb	29,3	Fr-Li	1,94	2,67	6,51	6,29	5,50	50,98	26,11

TABLA Nº 5.5 .- TEXTURA DESCARBONATADA (ClH, 1/10). FERTILIDAD (ppm)

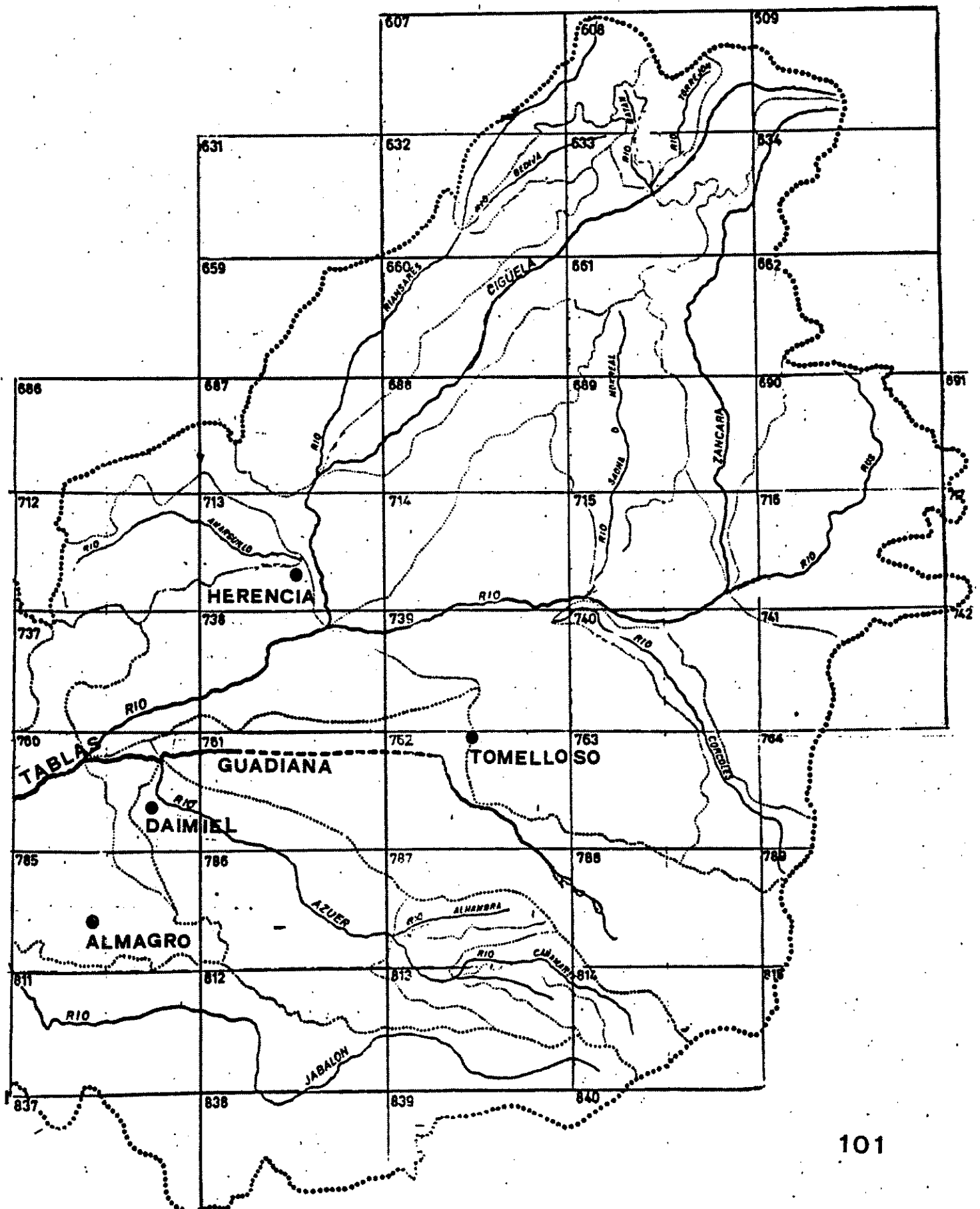
MUESTRA Nº	CALIZA TOTAL (%)	T.F. DESCARBONATADA (%)							FERTILIDAD	
		AMG	AG	AM	AF	AMF	L	Ac	P(Olsen)	K
4761-01	15,68	1,50	1,84	8,04	33,10	7,91	23,29	24,36	8	348
02	31,12	0,55	1,17	7,09	28,14	10,29	23,69	29,07	6	98
02g	74,63	6,20	4,94	12,00	18,56	8,20	36,22	13,88		
03	84,02	5,95	4,59	13,74	16,25	7,11	42,80	7,61		
04	74,77									
05	76,65								< 1	63
06	77,00								< 1	70
07	87,25									
08	44,30	0,16	0,96	1,96	5,36	5,98	34,07	51,51	< 1	53
09	60,84								1	137
									1	90

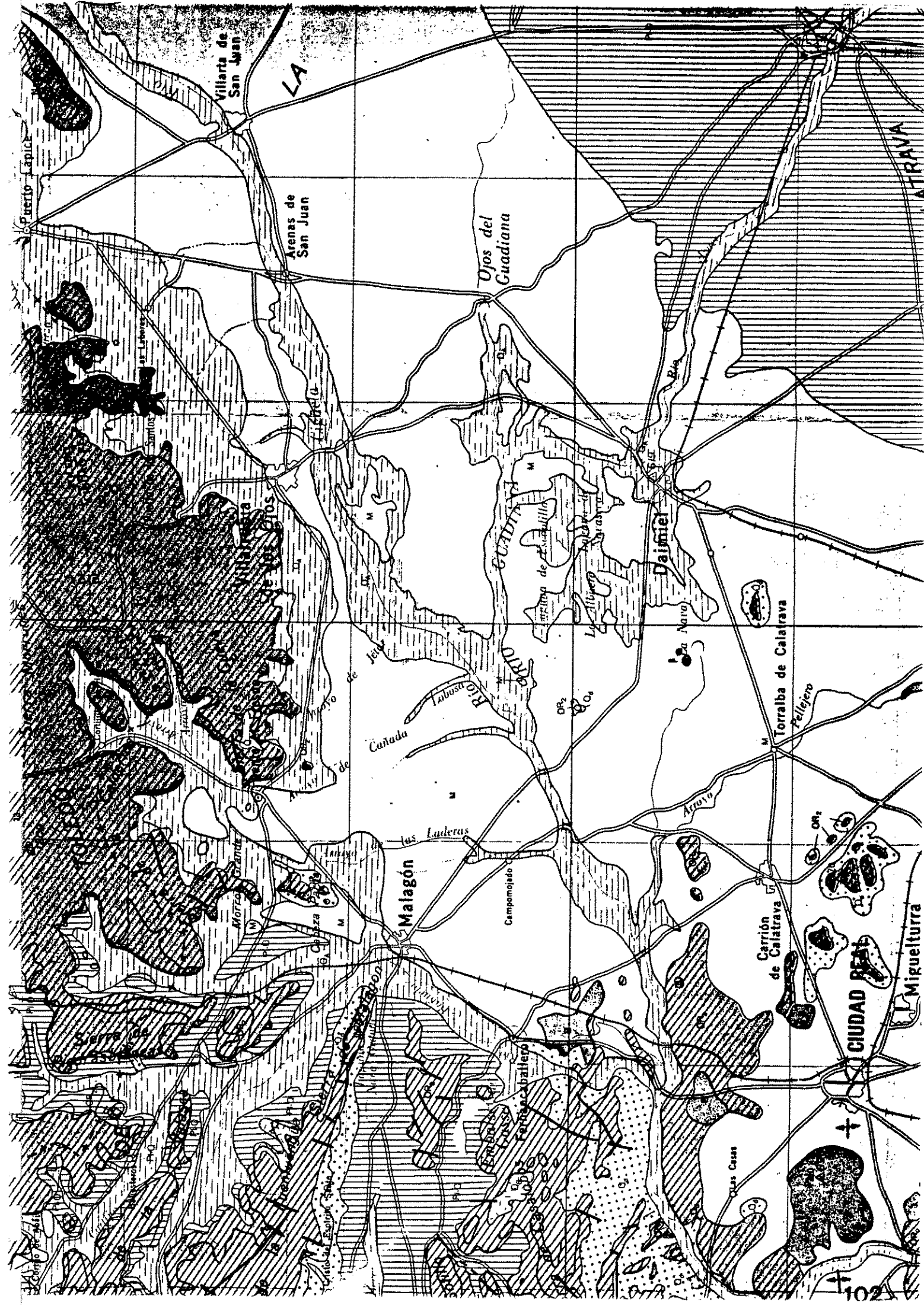
TABLA Nº 5.6 .- TEXTURA DESFERRIFICADA (Dit-Cit-Bic)

MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (cm)	TIERRA FINA. $\phi < 2 \text{ mm}$ (%)							(%) ARENA TOTAL	CLASE TEXTU- RAL. USDA	Fe (%)
		AMG	AG	AM	AF	AMF	L	Ac			
4761-01	0- 17	2,33	2,01	6,13	27,85	8,25	25,38	28,15	46,47	Fr-Ac-Ar	0,18
02	17- 49	2,43	1,89	6,40	23,82	8,69	28,64	28,13	43,23	Fr-Ac	0,19
02g	"										0,15
03	49- 95										0,10
04	95-180	15,41	13,86	10,74	13,73	7,70	27,47	11,09	61,44	Fr-Ar	0,12
05	180-260	3,21	8,10	6,32	12,69	15,09	37,32	17,27	45,41	Fr	0,09
06	260-360	2,85	7,10	10,05	17,92	11,61	35,22	15,25	49,53	Fr	0,08
07	360-408	10,21	28,86	19,41	17,86	3,06	9,62	10,98	79,40	Fr-Ar	0,06
08	408-438	0,34	0,84	1,34	3,78	2,68	38,54	52,48	8,98	Ac	0,76
09	+ 438	1,00	1,33	1,66	6,32	4,32	31,51	53,86	14,63	Ac	0,47

TABLAS DE DAIMIEL

HIDROLOGIA SUPERFICIAL





LEYENDA

CUATERNARIO		Q	Q _d	Q _A	Q _p	Q	(Indiferenciado)
						Q _d	Derribos
						Q _A	Aluvial
						Q _p	Diluvial
NEOCENO	PLIOCENO	Pt				Pt-Q	Raías
	MIOCENO					Pt	Cantos
						M	Calizas, margas y arenas
JURAS	LIAS					L	Dolomías y calizas dolomíticas
TRIASICO						T	Arcillas, yesos y arenas
SILURICO						S _q	Cuarcitas
						S _p	Pizarras
ORDOVICIO	SUPERIOR					OR	Cuarcitas
	CARADOCIENSE					OR ³	(Indiferenciado)
	LLANDEILIENSE					OR _{3-4q}	Cuarcitas
	ARENIGIENSE					OR ₃₋₄	Pizarras
	TREMADOCIENSE					OR ₃	(Indiferenciado)
						OR ₂	(Indiferenciado)
CAMBRICO						CA-OR ₂	Arcosas conglomerados y esquistos
PRECAMBRICO						PC	Esquistos y grauwacas
						PC _{co}	Conglomerados y pizarras arcillosas
						PC _{ar}	Arcillas
						PC _{ls}	Lutitas

ROCAS ACIDAS



T Granito

ROCAS BASICAS

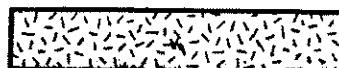


B Rocas básicas

ROCAS VOLCANICAS



β Basalto
β_l Labradorita
β_a Augita
β_{al} Basalto y limburgita
β_N Basalto nefelínico



Vc Cenizas volcánicas

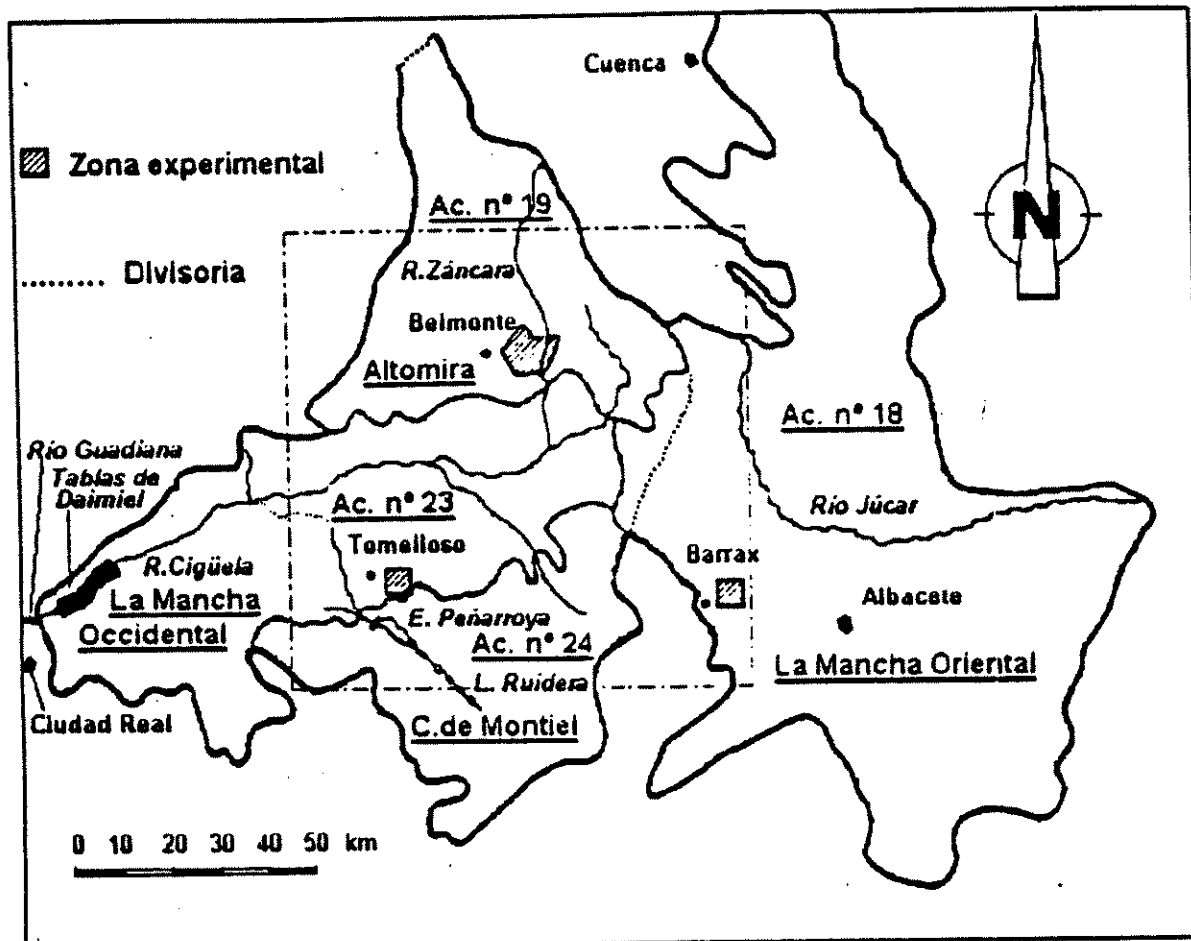


λ Limburgita

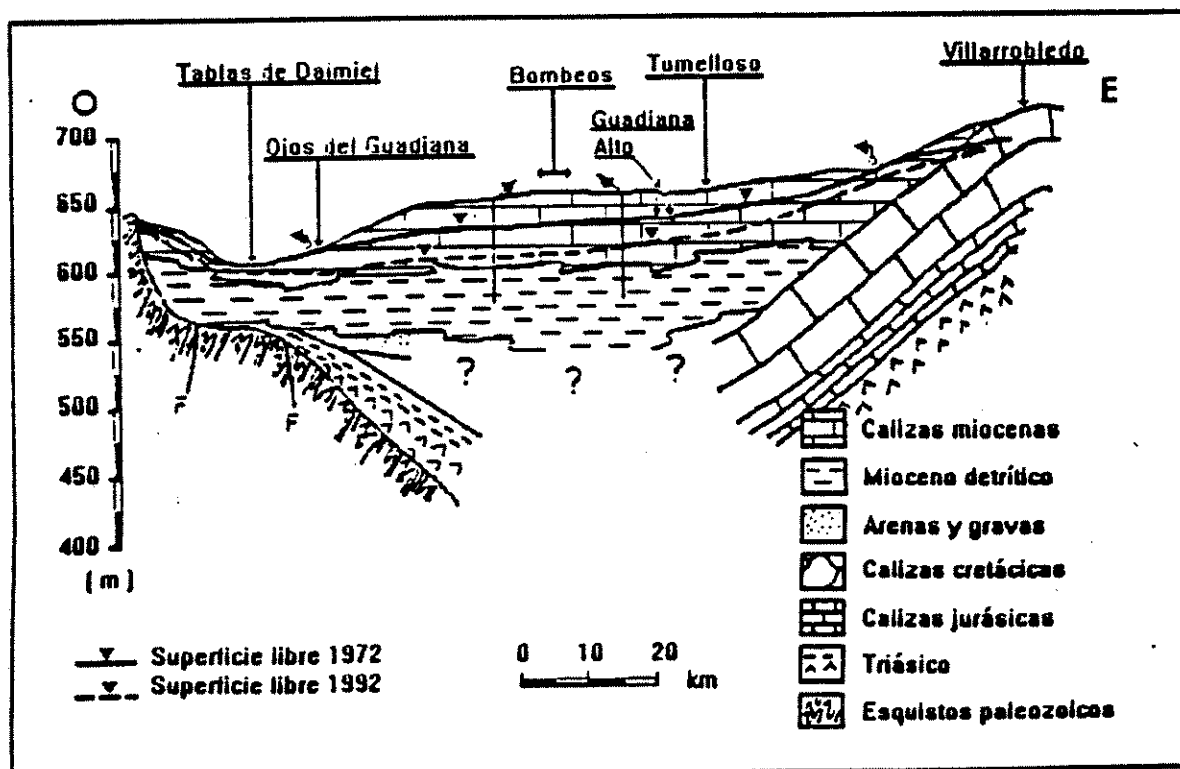
"MODIFICACIONES ANTRÓPICAS EN LA HIDROLOGÍA DEL ALTO GUADIANA"

J. Cruces,

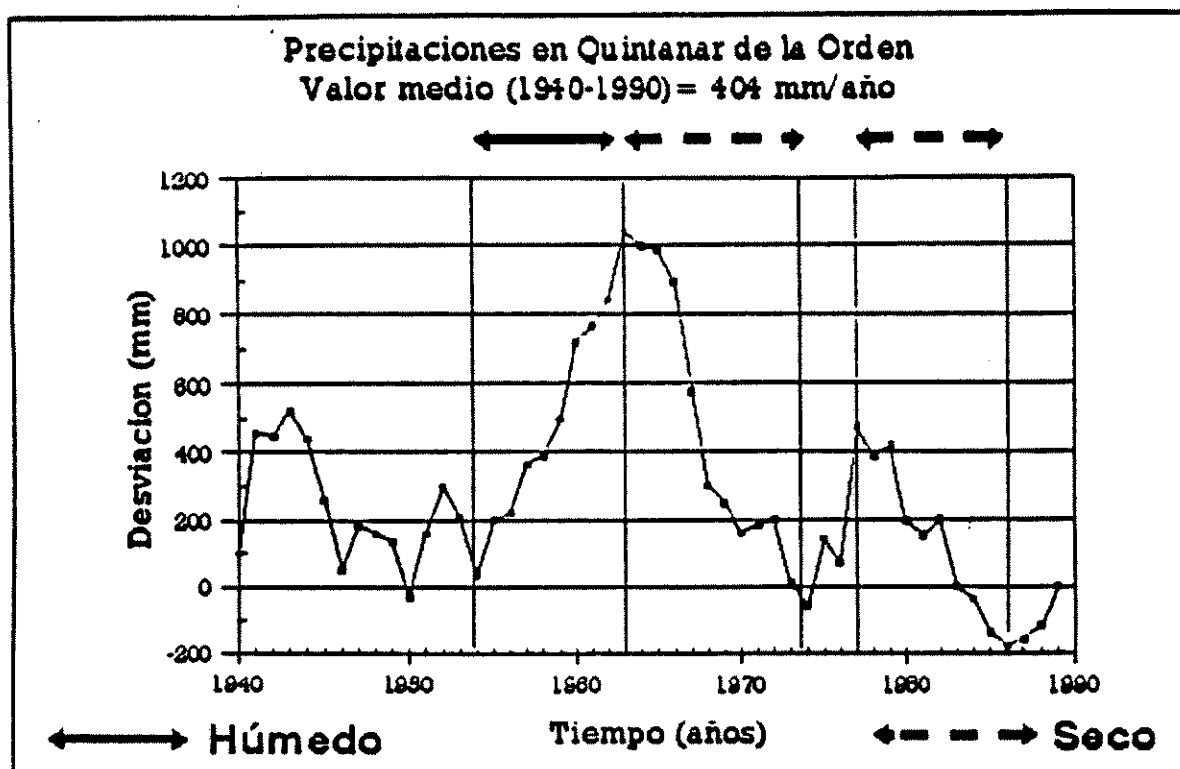
AGUA Y MEDIO AMBIENTE
(El Escorial. 23-27, Agosto, 1.993)



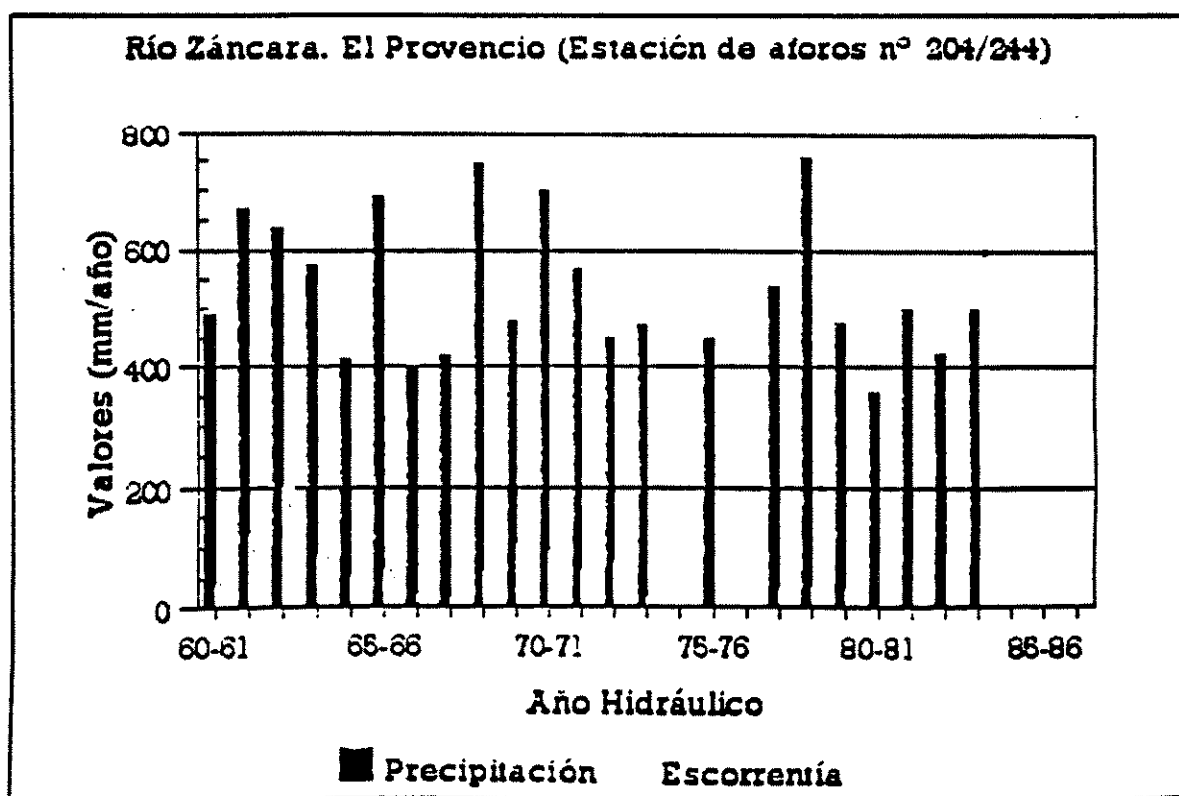
Mapa de situación de los acuíferos de la zona.



Esquema del funcionamiento hidráulico del acuífero 23.

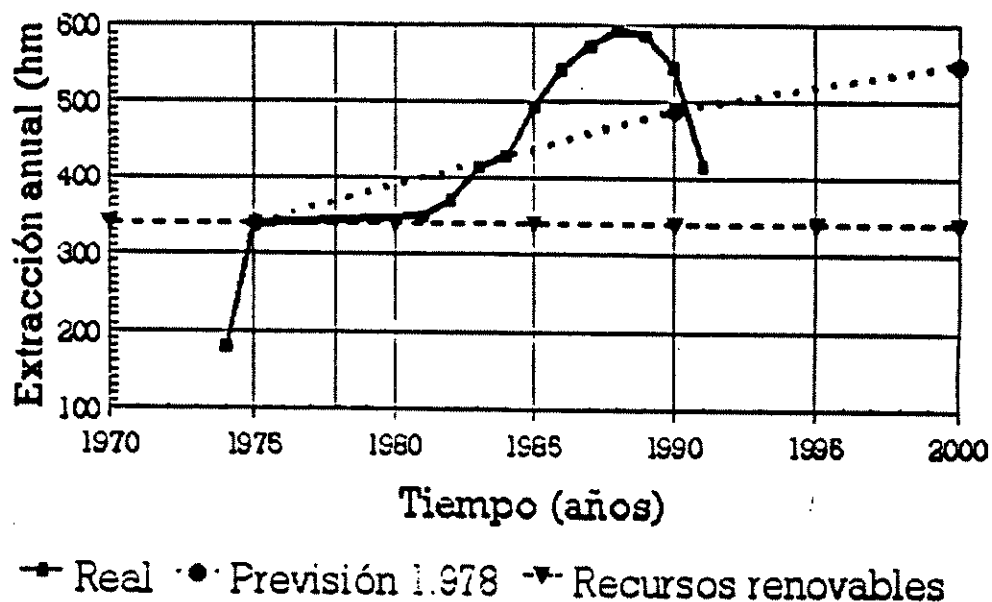


Desviaciones acumuladas en Quintanar de la Orden.



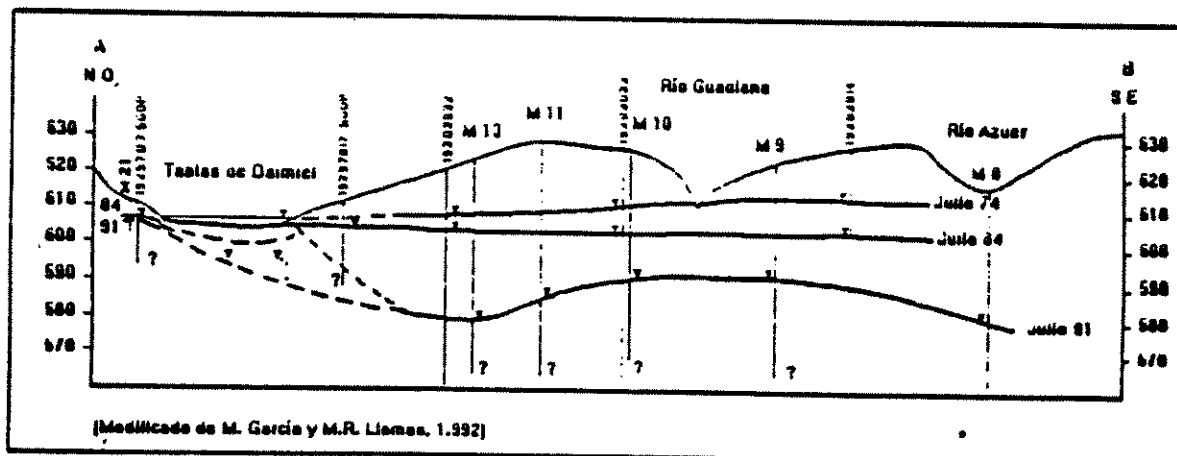
Precipitación y escurrenía específica en el río Záncara.

Acuífero 23. La Mancha Occidental.

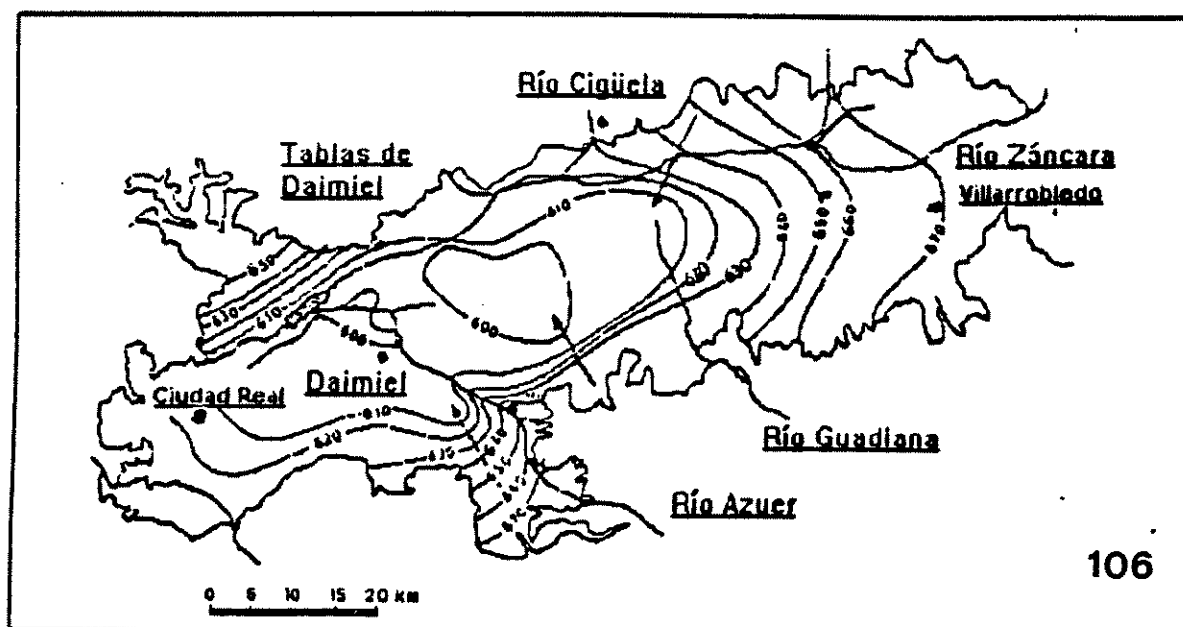


(Según la memoria del P.H. del Guadiana, 1992)

Evolución de las extracciones de aguas subterráneas en la Mancha.



Perfil vertical en la zona de la Tablas de Daimiel.



Mancha de isonías del acuífero 23 en Octubre, 1987. (Según SGOP, 1989)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA, C.H.G. 1992. *Plan Hidrológico del Guadiana. Memoria*. 203 pp. Madrid. 1992.
- García Rodríguez, M y Llamas, M.R., 1992. Aspectos hidrogeológicos en relación con la génesis y combustión espontánea de las turbas del los Ojos del Guadiana. *Actas del III Congreso Geológico de España*. 23-26 Junio 1992. Tomo 2. 285-289. Salamanca.
- García Rodríguez, M y Llamas, M.R. 1993. *Impacto de los regadíos en la llanura manchega. Ecosistemas*. 1993.
- Esnaola, J.M.. 1991. *Análisis de las aportaciones superficiales al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su influencia en la evolución hidrogeológica del ecosistema*. Tesis de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid. 1991.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, I.G.M.E., 1980. *Aguas Subterráneas. Investigación hidrogeológica de la cuenca Alta y media del Guadiana*. Madrid. 1980.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. I.G.M.E., 1985. *Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha. Colección Informes*. I.G.M.E. Memoria. 19 pp + mapa. Madrid. 1985.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEO-MINERO DE ESPAÑA, I.T.G.E., 1989. *actualización del modelo matemático de flujo del sistema acuífero nº 23 "Mancha Occidental" Período 1980-1987*. Informe. 96 pp. Madrid. 1989.
- SERVICIO GEOLÓGICO DE OBRAS PÚBLICAS, SGOP, 1979. *La influencia en las Tablas de Daimiel de la extracción de aguas subterráneas en la Llanura Manchega*. Informe 11/79. SGOP. MOPU. Madrid. 1979.
- SERVICIO GEOLÓGICO DE OBRAS PÚBLICAS, SGOP, 1982. *Estudio de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas de la Cuenca Alta del río Guadiana*. Estudio 12/82. SGOP. MOPU. Madrid. 1982.
- SERVICIO GEOLÓGICO DE OBRAS PÚBLICAS, SGOP, 1983. *Estudio de la explotación de las aguas subterráneas en las proximidades del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y su influencia sobre el soporte hídrico del sistema*. Informe 12/83. SGOP. MOPU. Madrid. 1983.
- SERVICIO GEOLÓGICO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS HIDRÁULICAS, SGDGOH, 1989. *Estudio para la ordenación de las extracciones del acuífero de la Mancha Occidental*. Informe 12/89. SGDGOH. MOPU. 116 pp+ anejos. Madrid. 1989.
- SERVICIO GEOLÓGICO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS HIDRÁULICAS, SGDGOH, 1990. *Informe sobre el funcionamiento hidrogeológico del acuífero de la Mancha Occidental y de los Ojos del Guadiana*. SGDGOH. MOPU. 18pp. Madrid. 1990.

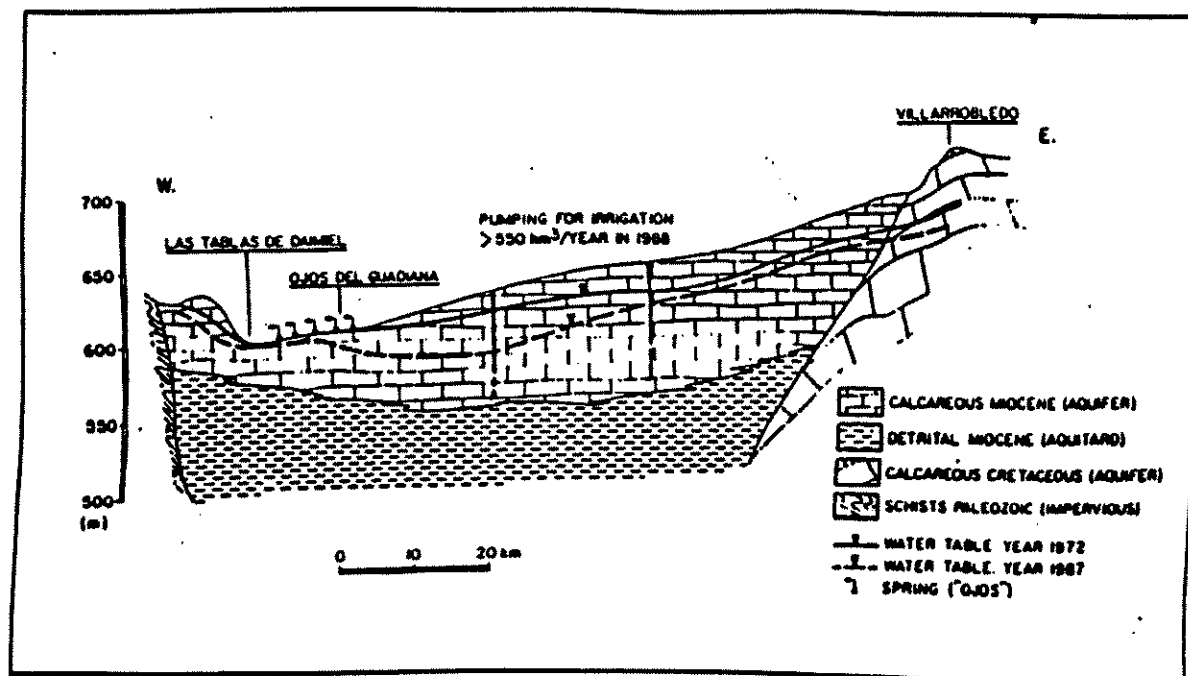


JORNADAS SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
Madrid, 31 Marzo, 1 y 2 Abril 1993.

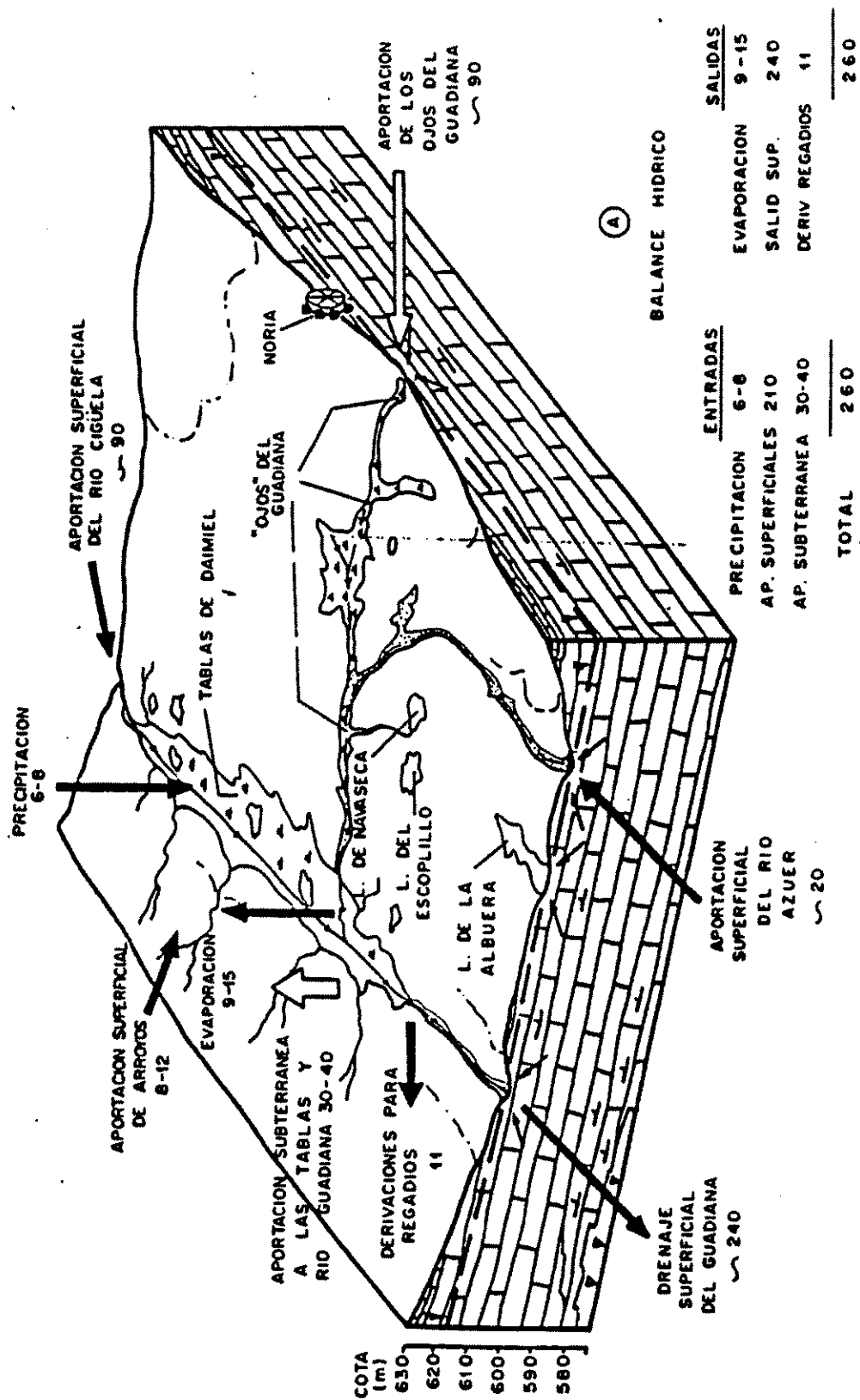
*Explotación de Aguas Subterráneas
y
Conservación de Ecosistemas.*
(texto provisional)

M. Ramón Llamas. Madrid.

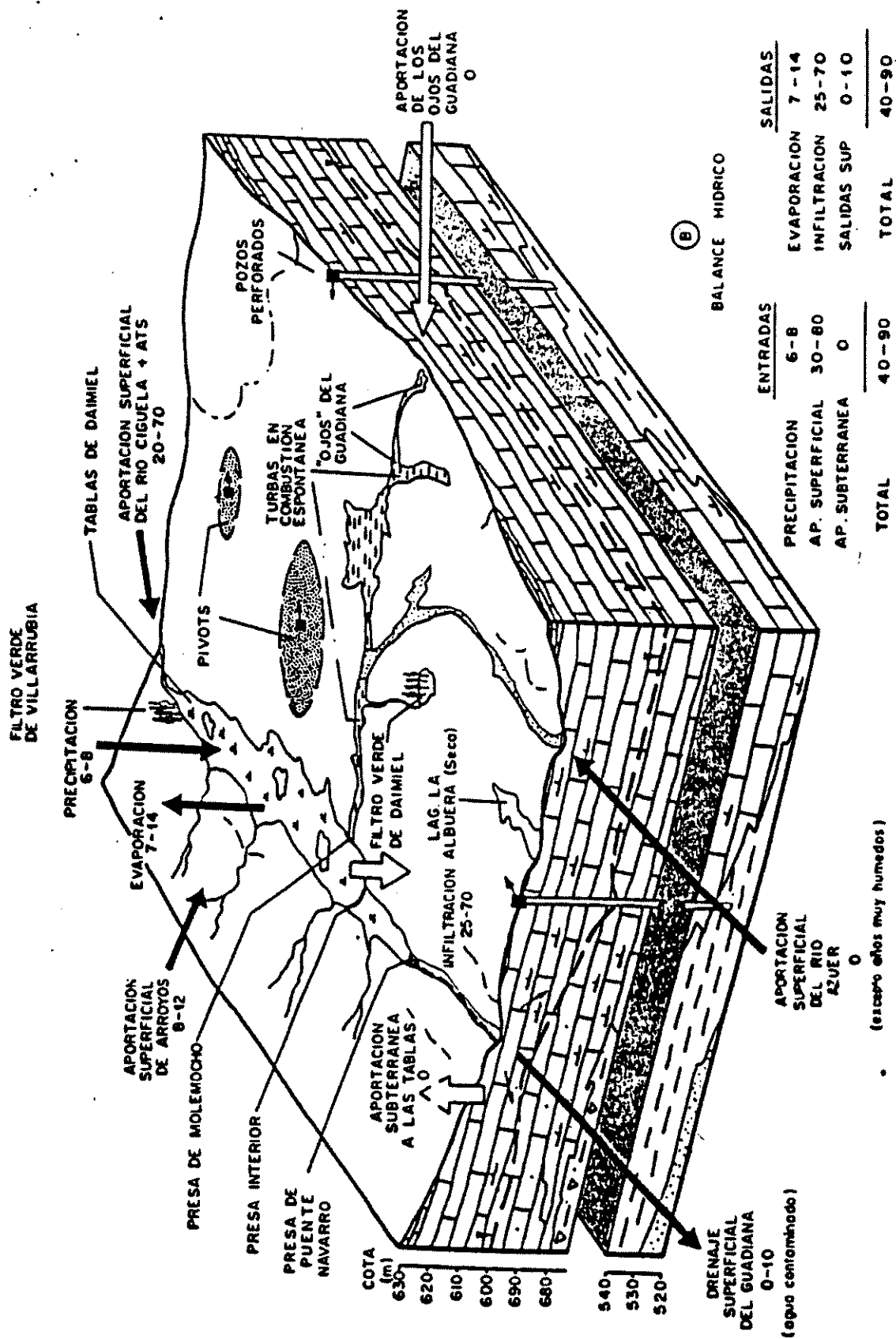
EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL



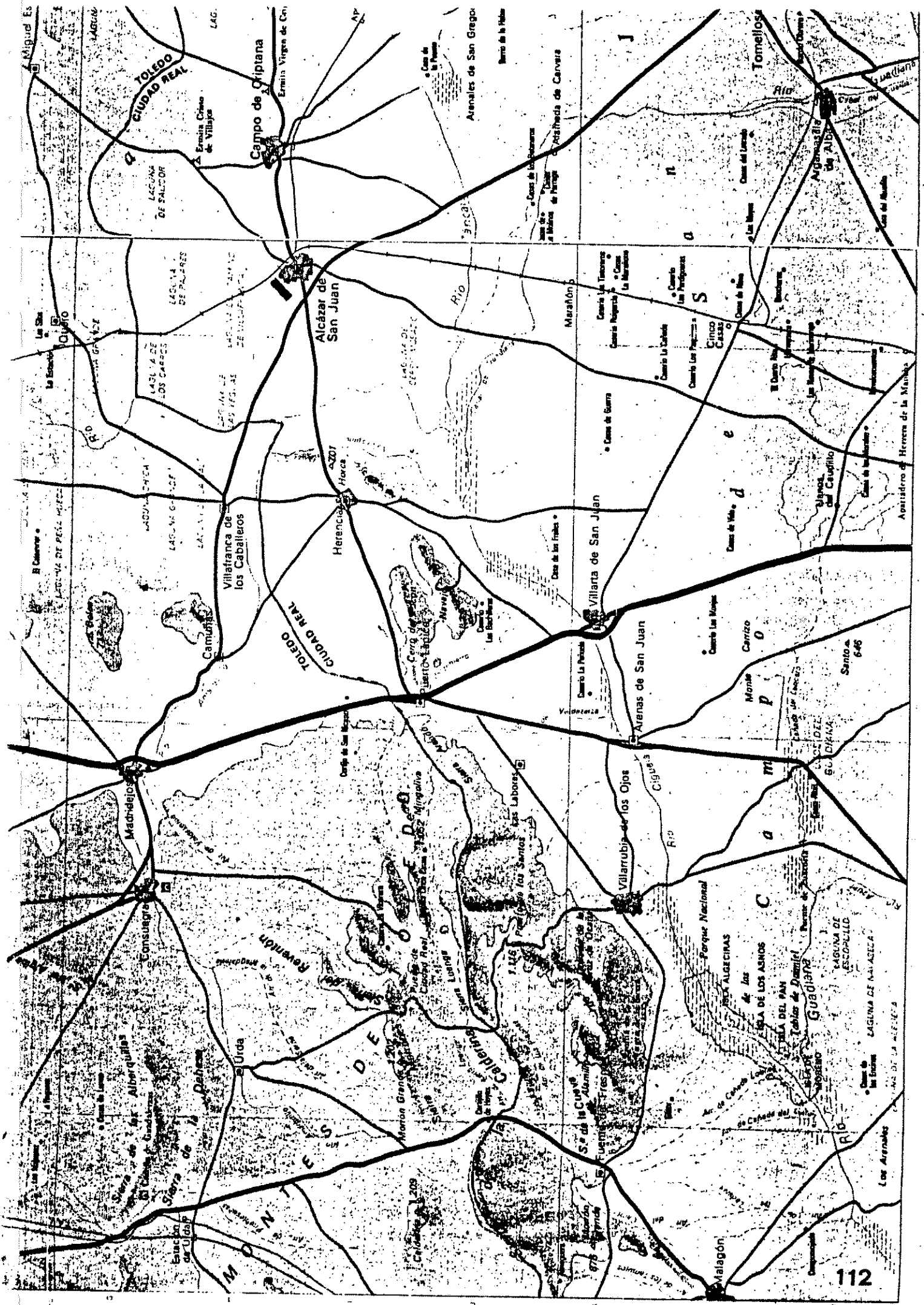
Schematic Hydrogeological profile of La Mancha aquifer.



Funcionamiento hidrológico y balance hídrico en el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel en régimen natural o poco perturbado (según García y Llamas, 1993).



Funcionamiento hidrológico y balance hídrico del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel. Situación actual debido al descenso del nivel freático (según García y Llamas, 1993).



[illegible]



T A B L A S D E D A I M I E L
=====

REVISION CRONOLOGICA :
=====

- 1970 - Y antes, durante Tesis Doctoral JAIME PORTA:
Grupo Sindical de Colonización : excavación del dren principal. Ley 17 de julio de 1956.
Información : Jesús Fernandez de Heredia.
- 1973.- Declaración Parque Nacional: Decreto 28 Junio 1973.
Alcanza el agua la mínima superficie (S. CIRUJANO).
- 1972 - Visita Curso Clasificación a Zuacorta. Masiega domina. Ojos existentes. (Ver fotos diapositiva color Junio 1972).
- 1974-75.- Primer Estiaje (S, CIRUJANO).
- 1980 - Estudio MOPU : "Estudios restablecimientos de niveles"
- 1982.- Primer estiaje total.
- 1984.- Cese aporte agua Guadiana (S. CIRUJANO).
- 1985- Construcción Presa de Puente Navarro, Zona oeste con posibilidad inundación 1640 Ha. (Hormigón, 8 metros altura).
- 1986-87.- Incendios turbas. Plan de Regeneración del Parque:
a) Construcción de pozos; b).- Trasvase desde acueducto Tajo-Segura; c).- Embalse Presa de El Cañal, río Bullaque. Importe entre 800 y 1.000 millones de pesetas.
- (*) 1988.- Primer Trasvase de 80 Hm³.
- 1989.- Junio llegada aguas fuertemente contaminadas (S.Cirujano)
- 1988-90.- Grandes lluvias y trasvases, máximo nivel de inundación mayor que el de 1974-75.
- 1992.- Envío de 6 Hm³, sólo llegan 2 Hm³.
- 1993.- No llega agua al Parque, gran sequía nacional.
- 1994.- Envío de 15 Hm³, tras grandes lluvias del mes de octubre, de 1993.
-
- (*) 1987.- Febrero Declaración provisional de "Acuífero sobreexplotado para La Mancha" (R. LLAMAS).

[illegible]

Explicación de los símbolos utilizados.

Pasado y presente de las Tablas

Santos Cirujano

Quercus · Julio 1993

La fisonomía primitiva de las Tablas de Daimiel, las características químicas de sus aguas, su flora y el dinamismo de su vegetación, se han modificado durante las últimas décadas. Desde su declaración como parque nacional, este humedal manchego ha pasado por épocas muy malas, pero otras fueron espléndidas. Los datos disponibles permiten conocer cuáles han sido estos cambios y las posibilidades que tiene este enclave como zona húmeda mediterránea.

Las Tablas de Daimiel surgían como zona pantanosa por los aportes de agua procedentes de los ríos Guadiana y Gigüela, así como de diversos arroyos situados en su límite septentrional. Además de por las descargas del acuífero número 23, que manaba en esta depresión por diferentes ojos y manantiales en su mayoría asociados al cauce del Guadiana.

Aproximadamente hasta los años cincuenta, las Tablas de Daimiel, como otros muchos humedales manchegos que todavía existen —laguna del Taray (Toledo), lagunas de Villafranca de los Caballeros (Toledo), laguna de los Ojos de Villaverde (Albacete)— o bien ya han desaparecido —laguna de Navazuela (Cuenca), laguna de la Albuerca (Ciudad Real), laguna del Acequión (Albacete)— debían ser un auténtico paraíso para el naturalista. Este edén era el resultado de la conjunción entre dos tipos de ecosistemas que tenían su origen en las aguas estacionales y subsalinas del río Gigüela y en las dulces y permanentes del Guadiana.

En el río Guadiana y en los brazos y remansos asociados al cauce principal, se desarrollaba una abundante y diversa flora acuática que, basándonos en los testimonios orales y en las referencias bibliográficas existentes, sabemos que estaba constituida por nenúfares (*Nymphaea alba*), cobertores (*Nuphar luteum*), densas poblaciones de cerdón (*Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*), lentejas de agua (*Lemna trisulca*) que flotaban cerca de la superficie, miriófilos (*Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*), espigas de agua (*Potamogeton fluitans*, *P. lucens*, *P. pectinatus*), pita de agua (*Siratioles aloides*), alegria de agua (*Hydrocharis morsus-ranae*) y diversas especies de ovas (*Chara major*, *Ch. bispida*, *Ch. canescens*).

Este tipo de flora acuática era la respuesta a unas condiciones ecológicas precisas: aguas limpias, dulces y per-

manentes. Tan puras eran las aguas del entonces verdadero padre de las Tablas de Daimiel, que los pescadores de la zona bebían directamente del río Guadiana y utilizaban para este fin los largos y flexibles peciolos de los cobertores, cuya médula esponjosa servía de filtro y retenía los pequeños animales acuáticos y las partículas suspendidas en el agua. La vegetación marginal de este ecosistema estaba constituida por densas e impenetrables formaciones de masiega (*Cladium mariscus*) en las que los pescadores abrían trochas y caminos que comunicaban entre sí las islas e islotes situados en el interior. Al disminuir la humedad, las franjas de junco de laguna o juncia (*Scirpus lacustris*), los lirios amarillos (*Iris pseudacorus*) y las eneas o espadañas (*Typha latifolia*, *T. domingensis*) daban paso a las praderas juncuales de juncia morisca o almorchín (*Schoenus nigricans*).

El ecosistema acuático asociado a las aguas subsalinas y estacionales del Gigüela era más simple. Este ecosistema, que estaba sometido a fluctuaciones anuales del nivel del agua hasta llegar a desecarse, se caracterizaba porque en él se alternaban zonas desprovistas de vegetación emergente (tablas y tablazos) con otras completamente colonizadas por la masiega. Era la alternancia entre espacios libres y parcelas cubiertas la que confería su singularidad a este ecosistema de las Tablas de Daimiel. Los fondos de las tablas y ta-

blazos —amplias superficies con aguas tranquilas y someras, de donde toma nombre este marjal— estaban colonizados por una pradera subacuática continua de ovas (*Chara bispida*, *Ch. canescens*, *Ch. vulgaris*) que, al secarse en el verano, cubría el suelo como si fuera una alfombra blanca que crujía cuando se pisaba. La avifauna encontraba refugio entre los rodales de masiega (masegones) y alimento seguro durante la mayor parte del año en los fondos de las tablas, donde la ova fina (*Chara canescens*) era buscada con avidez por el pato colorado (*Netta rufina*), símbolo de este parque nacional.

La situación actual de las Tablas de Daimiel

Los cambios hidrológicos y las actividades humanas han influido directa o indirectamente en la vegetación acuática que surgía en las Tablas. Al cesar los aportes de aguas dulces procedentes del Guadiana, el ecosistema asociado a este río se ha modificado y la diversidad vegetal se ha reducido alarmantemente. Todavía en 1974 podían encontrarse algunos retazos de lo que era este ecosistema, ya entonces bastante alterado. En la actualidad, sólo el cerdón, que permanece asociado a los fondos turfosos del antiguo cauce del Guadiana, y las pequeñas formaciones residuales de *Chara major* quedan como vestigio de lo que fue este sector. Por contra, la aparición de otras plantas acuáticas hasta hace poco desconocidas en este enclave como *Lemna gibba*, otra especie de lenteja que flota en la superficie del agua, pone de manifiesto la creciente eutrofización de las aguas.

Menos aparentes han sido los cambios ocurridos en el ecosistema asociado al río Gigüela. Puede afirmarse que esta zona todavía conserva gran parte de su encanto primitivo. En los años en que las Tablas embalsan agua suficiente, merece la pena adentrarse entre los masegones por trochas y barrancos, aislarse de ruidos y preocupaciones y disfrutar del silencio y la tranquilidad que sólo se rompe por el chapoteo de las anátidas. Pero, al observar con mayor detalle, podremos comprobar que esta zona también ha



cambiado. En los fondos de las tablas y tablazos ya no se encuentran las densas y continuas praderas de ovas. Ahora, bajo el agua, el suelo aparece desnudo y las praderas subacuáticas se recogen en los bordes de las formaciones de masiega o en pequeñas tablas marginales. Este proceso de desaparición se ha debido a la escasez de agua y, en mayor medida, a su eutrofización progresiva, que ha propiciado un aumento de la turbiedad que a su vez ha impedido o limitado el desarrollo de las ovas.

La ausencia de agua también ha influido en el dinamismo de la vegetación emergente. En 1974, los carrizales (*Phragmites australis*) y espadañas (*Typha domingensis*) ocupaban preferentemente las zonas marginales y constituían bandas de anchura variable que orlaban las formaciones de masiega. Al prolongarse los periodos de sequía, el carrizo, que es capaz de emitir largos estolones superficiales de los que surgen vástagos aéreos, tiende a colonizar las tablas y los tablazos. Por otro lado, la espadaña, una planta de rápido crecimiento, se ha instalado en las áreas calcinadas por los incendios ocurridos en 1986 y 1987, y también en algunas tablas interiores donde ha originado formaciones de cierta importancia. La lucha continua que se realiza en el parque, controlando estas dos plantas invasoras, es fundamental para asegurar el equilibrio ya comentado entre espacios libres y parcelas cubiertas por la vegetación emergente.

Cambios hidrológicos

La superficie máxima de inundación de las Tablas de Daimiel se ha modificado en distintos sentidos durante los últimos años. Hasta aproximadamente la década de los cincuenta, esta zona húmeda debía tener, en las épocas favorables, una longitud máxima de casi 18 kilómetros, ya que se prolongaba hacia el noreste en las que se conocían como Tablas de Villarrubia. Posteriormente, y antes de que fueran

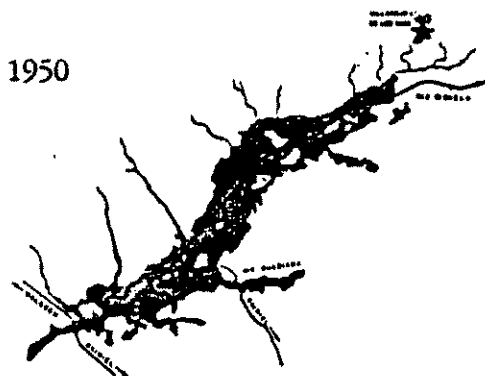
declaradas parque nacional en junio de 1973, las Tablas de Daimiel sufrieron su mayor alteración: se realizaron diversas canalizaciones con el fin de proceder a su desecación, se colmataron y cegaron diversos ojos y, finalmente, su superficie se redujo considerablemente. En esta época, la longitud máxima no llegaba a los ocho kilómetros. La construcción en 1984 de una presa en el límite occidental de las Tablas ha permitido inundar una amplia zona (zona de restauración) y el parque nacional tiene hoy una extensión de unas 1.900 hectáreas, con una longitud aproximada de once kilómetros y una superficie máxima inundable de 1.640 hectáreas.

La disminución de las precipitaciones en la comarca y, sobre todo, la sobreexplotación de las aguas subterráneas derivada del aumento incontrollado de los regadíos, han inducido una drástica alteración del equilibrio hídrico original. Durante el periodo 1974-1988, el descenso medio del acuífero 23 en la llanura manchega fue de 15,1 metros y en 1984 las aguas subterráneas dejaron de fluir en las Tablas. En el periodo 1974-1975, el río Guadiana a su entrada en el parque sufrió un estiaje máximo de 50 centímetros y en 1982 se produjo el primer estiaje total. Desde 1989 hasta la fecha, el antiguo cauce del Guadiana ha permanecido seco, por lo que puede afirmarse que en la actualidad el Guadiana bajo no nace ya en los conocidos Ojos del Guadiana, ahora convertidos en maizal, sino en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

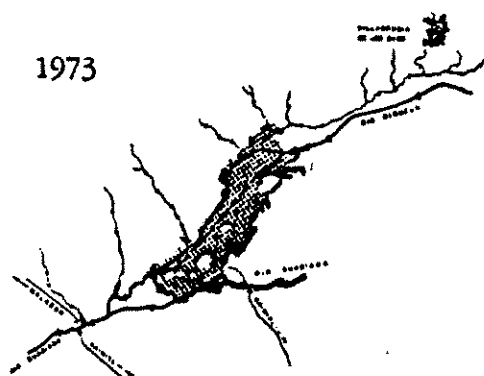
Los cambios hidrológicos mencionados han transformado el sistema de recarga del parque y el resultado final es que, en la actualidad, todos los aportes importantes de agua llegan por el cauce del Gigüela, que sigue siendo un río con aguas estacionales y subsalinas. Saéz Royuela, tras estudiar durante el

Las Tablas de Daimiel desde 1950 hasta 1993

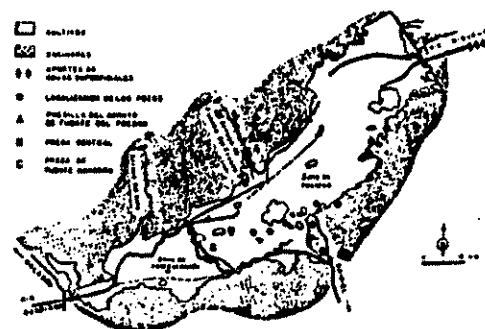
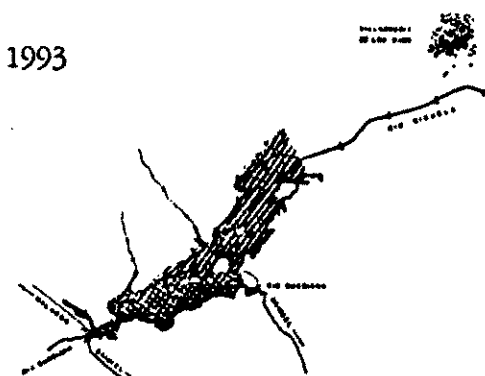
1950



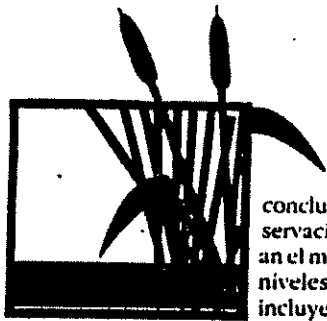
1973



1993



En esta serie de cuatro mapas puede apreciarse cómo ha ido cambiando la superficie encharcada de las Tablas de Daimiel y qué suerte han corrido los distintos cursos fluviales que contribuyen —y algunos todavía contribuyen— con sus aguas al mantenimiento de esta importante humedal manchego. En el año 1973 la superficie inundada se redujo al máximo, ampliándose posteriormente gracias al plan de regeneración hídrica, si bien nunca se ha llegado a alcanzar la situación que había en 1950. Es importante destacar la reducción de aportes a través de los ríos que se aprecia en el mapa correspondiente a 1993. En el último mapa de la serie aparece representada la procedencia actual de los distintos aportes de agua (mapas elaborados por Santos Cirujano).



DAIMIEL

periodo 1974-1975 las características de las aguas de las Tablas de Daimiel, concluía: "...las tareas de conservación más urgentes serían el mantenimiento de unos niveles de agua regulares — incluyendo la entrada del agua más dulce del río Guadiana— y cuidar de que en las Tablas o en los cursos de los ríos de que dependen no se produzca una fuente eutrofización que alteraría totalmente sus características". ¿Qué ha ocurrido desde entonces? ¿Tenía razón Sáez Royuela en sus conclusiones o, como han insinuado otros, se está produciendo una dulcificación de las aguas de Daimiel debido a los aportes proce-

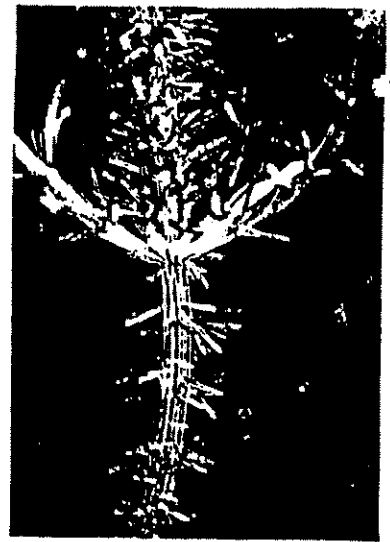
dentos del trasvase Tajo-Segura?

Los datos disponibles, recogidos durante los últimos años, nos permiten conocer cuáles son las características actuales de las aguas de las Tablas y cómo han cambiado desde hace tres lustros.

¿Aguas más dulces o aguas más salinas?

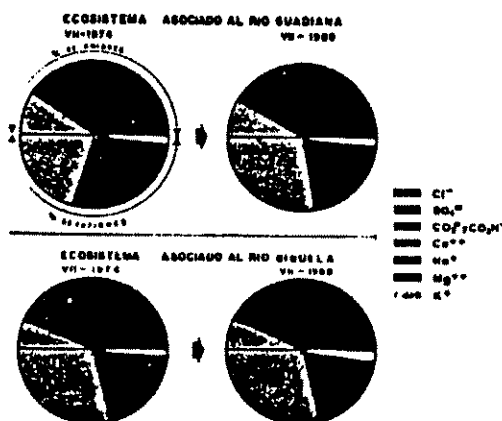
En primer lugar, debe recalcar que todos los aportes importantes de agua llegan por el río Gígüela y que las aguas dulces que aportaba el Guadiana hace años que no llegan a este humedal manchego. Por otro lado, las aguas del trasvase Tajo-Segura circulan por sedimentos salinos —ya sean del Mioceno, donde predominan los sulfatos, o del Triásico, en los que imperan los cloruros— y recorren por el cauce del Gígüela más de cien kilómetros antes de alcanzar las Tablas, lo que sin duda alguna determina una cierta recarga de sales.

El periodo 1988-1990 fue excepcional para las Tablas de Daimiel. La conjunción de diversos factores —pluviosidad elevada en la cuenca del Gígüela, aportes del trasvase— permitió que las Tablas alcanzaran su nivel de inundación máximo, incluso



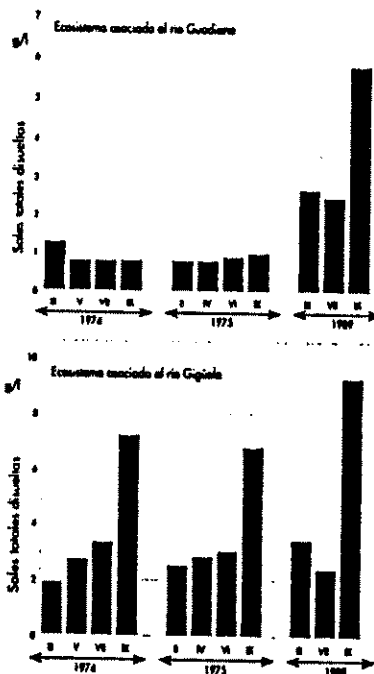
Características químicas de las aguas de las Tablas de Daimiel

Los cambios hidrológicos también han afectado a las características químicas de las aguas de las Tablas de Daimiel. El Guadiana era un río de aguas dulces y de tipo mixto, con un contenido semejante de sulfatos y carbonatos, y las del Gígüela eran claramente sulfatadas. Actualmente, las aguas, en todos los puntos de las Tablas, son de tipo sulfatado, confirmando por tanto que se ha producido una homogeneización general de las características químicas de las aguas.



En cada diagrama circular se representa el porcentaje de aniones (semicírculo superior) y de cationes (semicírculo inferior) mayoritarios. Los datos se expresan en miliequivalentes por litro (meq/l). Cabe destacar cómo en el año 1989 las características químicas del agua en los ecosistemas asociados tanto al Guadiana como al Gígüela eran prácticamente idénticas, algo que no ocurría en 1974.

Cl^- Cloruros
 SO_4^{2-} Sulfatos
 CO_3^{2-} y CO_3H^- Carbonatos y bicarbonatos
 Ca^{++} Calcio
 Na^+ Sodio
 Mg^{++} Magnesio
 K^+ Potasio



En estos gráficos también queda de manifiesto cómo se han igualado las características de las aguas que sustentan a los ecosistemas del Guadiana y del Gígüela.

superior al registrado en 1974-1975. Las salinidades medidas durante el año 1989 ponen de manifiesto que en el ecosistema asociado al antiguo cauce del Guadiana se ha producido un aumento notable de la concentración de sales, que se aproxima ahora a las registradas en otros puntos de las Tablas. Por otro lado, en el ecosistema asociado al cauce del Gígüela no se ha observado una disminución de la salinidad, ya que las aguas que llegaron por dicho río tenían unas concentraciones de sales parejas a la registradas en 1974-1975. Además, al descender el nivel de las aguas durante el verano y el otoño, la salinidad en esta última zona aumentó considerablemente, por lo que se registraron valores más elevados que los indicados para los mismos puntos por Sáez Royuela.

Este incremento de la salinidad ha favorecido la aparición de plantas acuáticas de marcado carácter halófilo (que crecen en medios salinos, ya sea tierra o agua) que, como *Ruppia maritima*, comienzan a colonizar las aguas más salinas de las Tablas.

Puede concluirse, por tanto, que el fenómeno de salinización de las Tablas de Daimiel detectado en 1974-1975 sigue su curso hoy en día. En la situación actual y dado que el Guadiana permanece seco, sólo un aumento notable de los aportes de agua sostenidos por un incremento de caudales procedentes del trasvase Tajo-Segura y que aseguren unos niveles de agua más regulares, contribuirá a revertir este proceso.

Por otro lado, a contaminación de las aguas es una asignatura pendiente en las Tablas de Daimiel y en la mayor



Las dos fotos que ocupan el centro de esta doble página corresponden a la misma especie de planta acuática. Se trata de una ova (*Chara canescens*) antes y después de la llegada de las aguas contaminadas en junio de 1989. La materia orgánica que flotaba en las aguas se depositó en las finas ramificaciones de los ovas e impidió la regeneración de los céspedes subacuáticos.

parte de nuestros humedales. Sin duda, una de las agresiones más importantes a las que están sometidas nuestras zonas húmedas se concreta en la contaminación y/o eutrofización de sus aguas, derivadas por lo común de actividades humanas, y que suponen una amenaza para diversas especies protegidas (esperemos que España suscriba pronto la directiva de Hábitats, relativa a la conservación de espacios naturales, fauna y flora silvestres!).

Contaminación de las aguas en Daimiel

Naturalmente, las Tablas de Daimiel, una depresión rodeada de cultivos y en la que afluye un río cuyo curso pasa cerca de importantes núcleos urbanos, no escapa de esta problemática, que puede ser más importante que la propia carencia de agua. Obviamente, los principales focos de contaminación están relacionados con las arterias que actualmente alimentan a las Tablas, ya sea de forma regular o puntual. El río Gigüela es en el presente la principal fuente de vida para este marjal, pero también por él puede llegar un peligro evitable: aguas contaminadas por vertidos urbanos o industriales que arrasan la vegetación sumergida. No se trata de hipótesis a corto o medio plazo. A finales de junio de 1989, la llegada de aguas fuertemente contaminadas truncó la regeneración

de los céspedes sumergidos que habían comenzado a recolonizar amplias superficies, favorecidos por unos niveles óptimos de agua. El segundo foco de contaminación está constituido por las aguas residuales que llegan al parque por el arroyo de Fuente del Fresno. La construcción de cuatro pequeñas presas en la desembocadura del arroyo, para permitir una cierta retención y decantación de los residuos que transportan dichos vertidos, no evita que éstos emponzoñen las aguas de las Tablas. Y es que, por este arroyo, llegan en ocasiones efluentes cargados de alpechines (líquido de color oscuro y olor fétido que se destila de las aceitunas en las almazaras) que representan un auténtico veneno para la flora y la fauna acuática.

Habría que dar nuevamente la razón a Sáez Royuela: de nada vale traer agua a las Tablas de Daimiel si ésta constituye en sí misma un peligro para la recuperación de la vegetación, que es en definitiva la responsable de la diversidad zoológica existente o potencial de las zonas húmedas.

Cabe por último preguntarse si merece la pena conservar un enclave tan amenazado y potenciar el plan de regeneración hídrica reduciendo los regadíos y aumentando el volumen de agua derivada del trasvase Tajo-Segura.

¿Debe conservarse un humedal artificial?

Desde hace tiempo se argumenta que ahora las Tablas son un humedal manipulado y mantenido artificialmente. ¿Acaso la mayoría de las zonas húmedas existentes en Europa y en otras muchas partes del mundo no están manipuladas? En Italia, Irlanda, Francia, Canadá, Estados Unidos y otros muchos países, son prácticas habituales el control de la vegetación emergente mediante quemado o corta, la extracción con grandes dragas de la vegetación acuática infestante, la oxigenación artificial e incluso la desecación total de las lagunas para facilitar la limpieza de sus fondos y posterior llenado, así como el control de los periodos de inundación. Eso sí, tales actuaciones han sido diseñadas por expertos en cada tema y el objetivo de todas ellas es conservar dichos ecosistemas minimizando la influencia del hombre sobre ellos.

Para acondicionar nuevos humedales creados por el hombre, caso de las graveras o zonas asociadas a cursos de agua, se realizan inversiones económicas notables. Pero ninguno de es-

tos humedales de reciente creación cuenta, en nuestro país, con una vegetación de las características que aún conservan las Tablas de Daimiel. Los masegares que existen en las Tablas no pueden copiarse en otros enclaves, se necesitarían unas condiciones ecológicas precisas y muchas decenas de años para conseguirlo y, al final, el éxito nunca estaría asegurado.

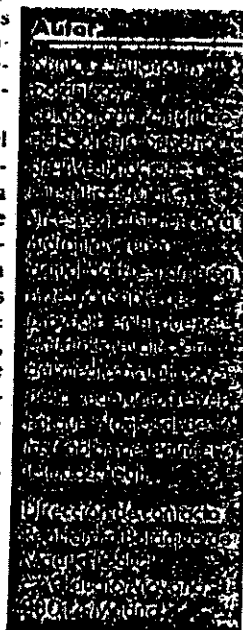
Contemplar la hidroserie vegetal que, partiendo de la vegetación acuática culmina en las formaciones arbóreas de tarayes o arceses (*Tamarix canariensis*) y poder estudiar el dinamismo de estos bosquetes, es un regalo casi exclusivo de las Tablas. Admirar las formaciones de acelgas saladas (*Limonium sp. pl.*) que cubren con sus flores los suelos salinos del parque a finales del verano y saber que esas plantas, esas formaciones cada día más escasas (constituidas por especies que sólo se encuentran en España) están protegidas y volverán a florecer acompañadas de miles de pequeños animales, bien vale un esfuerzo económico y de imaginación.

Ahora las Tablas tienen unos niveles mínimos de agua. ¿Pero acaso la mayoría de las lagunas manchegas, o el mismo Coto de Doñana, no están sufriendo el rigor de la actual sequía? Una de las características más acusadas del clima mediterráneo es el de sus oscilaciones, sus ciclos, que contribuyen a seleccionar un tipo de flora y fauna muy particular, adaptada a estos cambios. Unas plantas acuáticas cuyas semillas y propágulos permanecen inalterados en los sedimentos de estos humedales mediterráneos y que, en condiciones adecuadas, regenerarán la vegetación representativa de cada enclave.

Pero las Tablas de Daimiel son algo más. En ellas todavía puede percibirse difusa una forma de vida que fue única en La Mancha, una cultura basada en aprovechar la enorme riqueza que las Tablas de Daimiel ofrecían: pescadores, sanguijueleros, cangrejeros, cortadores de eneas, encordadores y cesteros, cazadores de oficio, curanderos y un largo etcétera. Una tradición que merece recogerse antes de que se marchen los últimos protagonistas de esta sabiduría popular, de este culto a la tierra, y con ellos se pierda su peculiar forma de vida.

Bibliografía

- Cirujano, S. y García Murillo, P. (1992). El género *Ruppia* en la península ibérica. *Quercus*, 73: 14-21.
- Naredo, J.M. y Gasco, J.M. (1990). Enjuiciamiento económico de la gestión de los humedales. El caso de las Tablas de Daimiel. *Estudios Regionales*, 26: 71-110.
- Pascual, H. (1976). Contribución al estudio ecológico de las Tablas de Daimiel. I. Vegetación. *Ano de INIA, Servicio de Recursos Naturales*, 2: 107-128.
- Sáez Royuela, R. (1977). Contribución al estudio ecológico de las Tablas de Daimiel. II. Los ovas. *Ano de INIA, Servicio de Recursos Naturales*, 3: 101-149.
- Santiago, J.M. y Santamaría, L. (1990). Daimiel: breve cartografía. *Quercus*, 51: 32-38.
- Sañer, J. (1956). *Caza menor. Anecdotas y recetas*.



El Parque Nacional de las Tablas de Daimiel fue creado el 28 de junio de 1973 con una extensión de 1.875 Ha., haciendo el número siete por orden cronológico de creación. En la actual reclasificación su superficie ha sido reducida y hoy con sus 1.812 Ha. protegidas constituye el más pequeño de los parques nacionales españoles.

DESCRIPCION GENERAL

Situado en la provincia manchega de Ciudad Real, en los términos municipales de Daimiel y Villarrubia de los Ojos, es éste uno de los parques nacionales aparentemente menos espectacular de todos. Las suaves ondulaciones del terreno que lo rodean cubiertas de vides y cereales, características del paisaje de la campiña manchega, ocultan éstos cientos de hectáreas encharcadas, de tal forma que los numerosos coches que recorren diariamente la carretera Puerto Lápice-Ciudad Real no pueden imaginar que a sólo unos pocos kilómetros se encuentra una de las zonas húmedas más importantes de Europa Occidental que alberga varios miles de aves acuáticas.

En 1966 las Tablas se convierten en Reserva Nacional de Caza. Tres años antes, por iniciativa de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN), se promueve en toda Europa el proyecto MAR, en el que se escogieron, con vistas a su protección, una serie de zonas húmedas que aseguraran un habitat óptimo para las aves acuáticas migratorias. Las Tablas de Daimiel fueron consideradas como área preferente en esta red internacional de zonas húmedas.

En 1967 comienzan a realizarse una serie de proyectos de drenaje que hacen peligrar, no sólo el equilibrio ecológico de las Tablas, sino incluso su misma existencia. Una larga y a veces dura polémica se entabla entre los que desean conservar las Tablas y

aquellos que quieren transformarla en unos hipotéticos terrenos de cultivo, mientras que las obras se van ejecutando. El Gobierno ordena pararlas y en noviembre de 1971 crea una Comisión Interministerial de cuyos trabajos salió la creación de este Parque Nacional.

En la región manchega reciben el nombre de *tablas* los desbordamientos naturales más o menos persistentes que presentan algunos ríos en ciertos tramos de su recorrido. Las tablas son, pues, amplias extensiones de agua con muy poca profundidad, en donde crece una vegetación palustre.

Las Tablas de Daimiel constituyen un ecosistema privilegiado. Están formadas por el agua de dos ríos de muy diversa naturaleza. Por una parte, el río Cigüela que, procedente de las parameras de Cacerías en la sierra de Guadalupe, aporta sus aguas salobres, y por otra parte, el río Guadiana, de aguas dulces, que surge de sus *ojos* a unos quince kilómetros al Norte del Parque Nacional. Ambos regímenes fluviales entremezclan sus aguas en los desbordamientos acuosos de las Tablas daimieleñas, creando un ecosistema muy peculiar. Por un lado, las aguas dulces del Guadiana favorecen el desarrollo de marjales de carrizo (*Phragmites communis*), mientras que las aguas salobres del Cigüela hacen crecer una vegetación palustre en la que predomina la masiega (*Cladium mariscus*).

Numerosas islas surgen entre las tablas. La del Pan es la mayor de todas con unas 30 Ha. La del Moreno, la de las Zarcas, la de Martinete, la de los Asnos o de los Generales, la de Algeciras, la de los Tarajes... son algunos de los nombres que reciben estas superficies de tierra firme. Islas, canales, recodos, tablas..., hacen de este lugar un auténtico laberinto horizontal o como alguien llamó acertadamente "la gran Venecia del marjal manchego".

Las Tablas sufren importantes oscilaciones en el nivel de sus aguas a

lo largo del año, al estar sometidas a la acción de un clima mediterráneo continental, caracterizado por un crudo invierno y un largo estiaje durante la estación cálida. Completamente inundadas durante el invierno, alcanzan a veces niveles críticos para las especies que albergan durante los meses estivales. Y es en este cambiante ciclo hidrológico donde las especies animales y vegetales, principalmente las acuáticas, desarrollan su complejo ciclo biológico.

Las Tablas de Daimiel constituyen de esta manera un biotopo que muestra siempre una faz diferente según la época del año en que se visite.

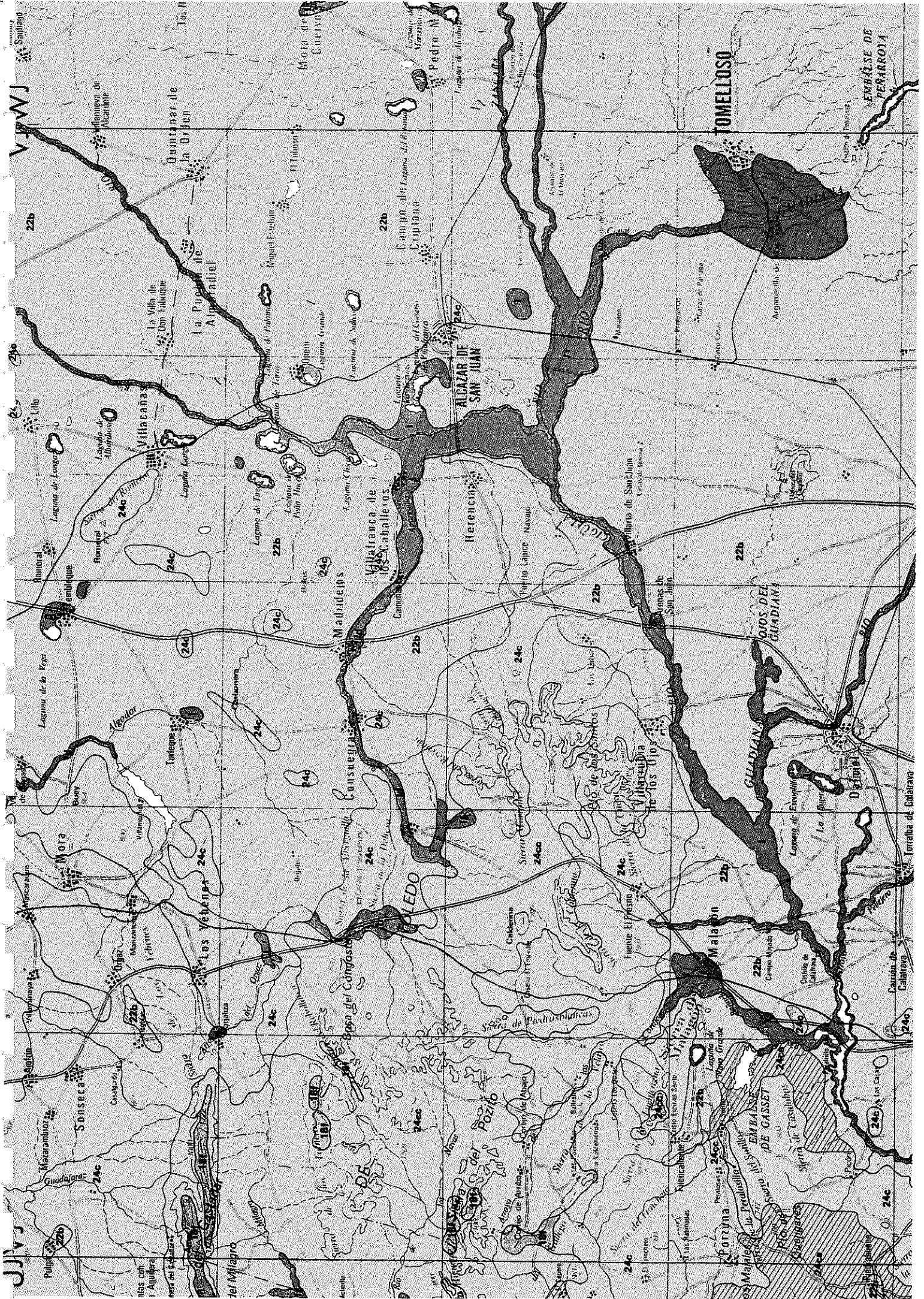
SU VEGETACION

La vegetación palustre es la que predomina en este Parque Nacional. El masiega, favorecido por las aguas salobres del Cigüela, abunda por doquier y es uno de los más extensos que aún perduran en Europa Occidental. Este motivo, ya de por sí solo, constituye una sólida fundamentación para la protección de este privilegiado biotopo.

Junto a los marjales de carrizo, en las áreas menos profundas, pueden encontrarse extensos corcos de eneas (*g. Typha*). También están presentes los bayuncos (*Scirpus lacustris*), las castañuelas (*Scirpus maritimus*) y los juncos (*g. Juncus*).

El fondo de las Tablas está tapizado por extensas praderas de plantas sumergidas de muy variadas especies (*g. Chara, g. Potamogeton*)... cuyo conjunto recibe en la región el nombre genérico de *ovas*. Durante la primavera, emergen de esta vegetación subacuática las flores amarillas de los ranúnculos (*g. Ranunculus*).

Esporádicamente y en pequeños grupos, situados en las márgenes de las Tablas y en alguna de sus islas, como por ejemplo la del Pan, crecen los tarajes (*Tamarix gallica*), única especie arbórea que acompaña a la



Escala 1:400.000



Proyección U.T.M. Elipsoide internacional.
Origen de longitudes Meridiano de Greenwich. Coordenadas planas calculadas en el huso 30.
Origen de altitudes nivel medio del mar en Alicante.
Equidistancia entre curvas de nivel 200 m.

LEYENDA

H. PISO MESOMEDITERRANEO

T 17° a 13°, m 5° a 1°, M 14° a 8°, H 360 a 200, H XI-IV

Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Buplej. rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares

Faciación típica.

Faciación termófila murciano-manchega con *Pistacia lentiscus*.

Serie mesomediterránea luso-extremadureña y bética sub-húmedo-húmeda de *Quercus suber* o alcornoque. (*Sanguisorbo agrimonoidi-Querceto suberis sigmetum*). VP, alcornoques.

Faciación típica.

Serie mesomediterránea luso-extremadureña silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Pyrobo. paeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares

Faciación típica.

Faciación termófila maribánico-monchiqueña con *Pistacia lentiscus*.

Faciación mesófila con *Quercus faginea*

Serie mesomediterránea bética, maribánica y aragonesa-pa-cense basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Paeonia coriacea-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

Faciación típica.

Faciación termófila bética con *Pistacia lentiscus*.

Serie mesomediterránea murciano-bético-manchega, mur-ciano-almeriense, guadiciano-bacense, antabense, valencia-

Faciación típica.

Faciación bética con *Ephedra fragilis*.

Faciación termófila murciana.

I. PISO TERMOMEDITERRANEO

T > 17°, m > 5°, M > 14°, H > 360, H XI-II.

Serie termomediterránea maribánico-monchiqueña y bética seco-subhúmeda silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Myrto-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

Serie termomediterránea bética y algarviense seco-subhú-medo-húmeda basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

Faciación típica.

Serie termomediterránea murciano-almeriense y alpujarreña semihúmeda de *Pistacia lentiscus* o lentisco. (*Chamaeropo-Rhamneto lycioidis sigmetum*). VP, lentiscos.

Faciación típica semihúmeda.

Serie termomediterránea alpujarreño-almeriense semihúmeda de *Maytenus europaeus* o harto. (*Rhamno angustifolii-Mayteno europaei sigmetum*). VP, lentiscos.

Geoseries edafófilas mediterráneas

Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.

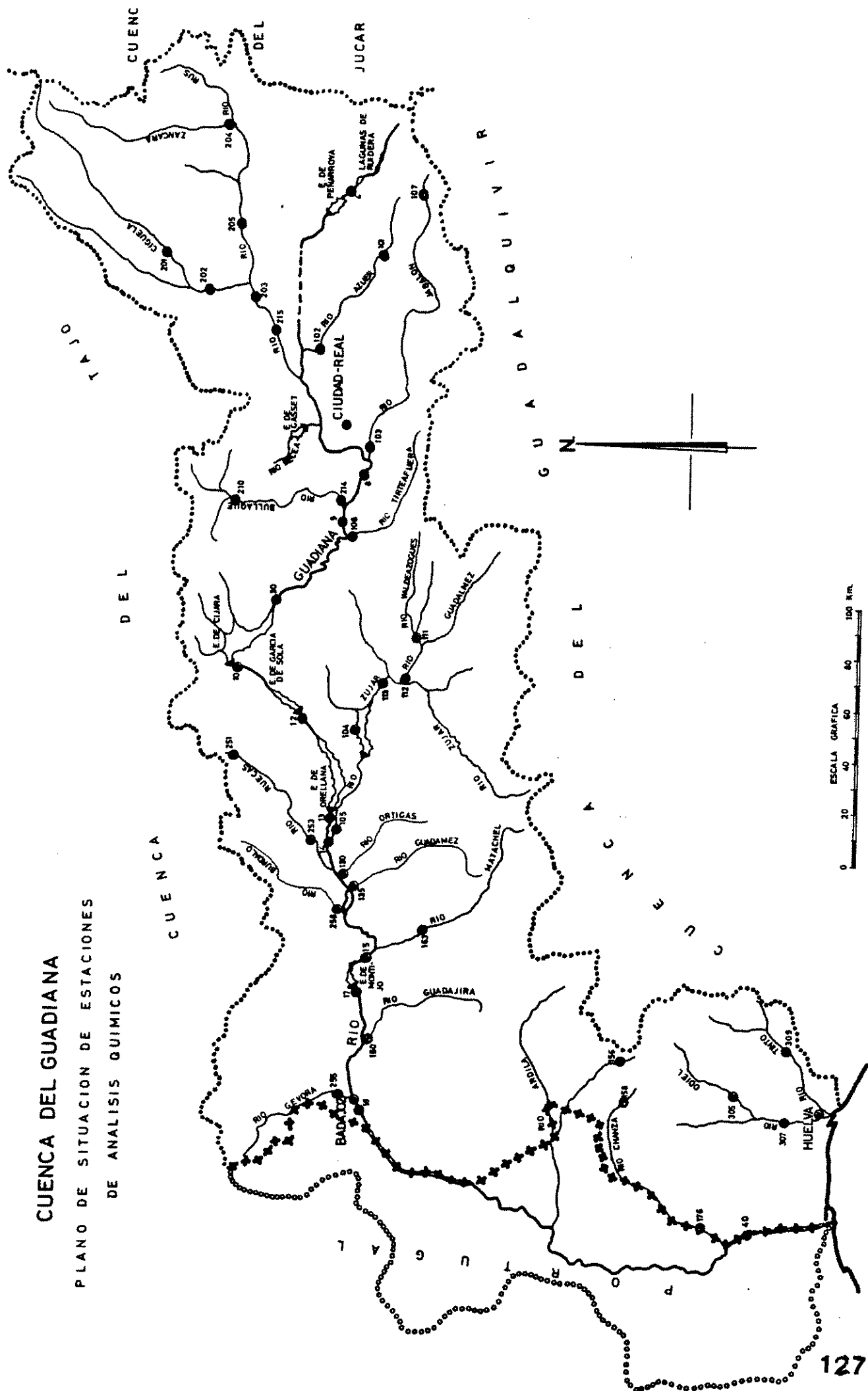
Geomegaseries riparia basófila mediterránea (Olmedas).

BIBLIOGRAFIA

- BLAS ARITIO, Luis: *Guía de campo de los mamíferos españoles*. SPCCPN, Madrid, 1971.
- BERNIS MADRAZO, Francisco: *Información española sobre acuáticas y fochas*. Sociedad Española de Ornitología, Madrid, 1964.
- BERNIS MADRAZO, Francisco: *Aves migradoras ibéricas*. Sociedad Española de Ornitología, Madrid, 1966.
- BERNIS MADRAZO, Francisco: "Las Tablas de Daimiel", revista *La Naturaleza*, de la Comisión Científica de Protección de la Naturaleza. CSIC, Madrid, junio 1969, número 1.
- BRUUN, Bertel, y SINGER, Arthur: *Guía de las aves de Europa*. Ed. Omega, Barcelona, 1971.
- CARALT, Conde de: "Acuáticas del Ebro, isla de Buda y Daimiel", en *La caza en España*, tomo I. Ed. Orel, Madrid, 1964.
- CHAPMAN, Abel y BUCK, Walter: *Unexplored Spain*. Londres, 1910.
- DANTIN CERECEDA, Juan: *Ensayo acerca de las regiones naturales de España*. Madrid, 1922.
- GARCÍA DE VIEDMA, Manuel: *Manual de reconocimiento de lepidópteros*. Bol. Serv. Plag. For. Madrid, 1971.
- GIL LLETGET, Augusto: *Sinopsis de las aves de España y Portugal*. Madrid, 1945.
- HERNÁNDEZ PACHECO, Eduardo: *Síntesis fisiográfica y geológica de España*. Apéndice III: "La llanura de la Mancha". Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid, 1934.
- INFANTE DON JUAN MANUEL: *Libro de la caza*. Barcelona, 1945.
- JESSEN, Otto: "La Mancha: contribución al estudio geográfico de Castilla la Nueva", revista *Estudios Geográficos*, año VII, núm. 24.
- LAUTENSACH, Hermann: *Geografía de España y Portugal*. Ed. Vicens-Vives, Barcelona, 1967.
- LOZANO CABO, Fernando: *Los peces de las aguas continentales españolas*. SNPFC, Madrid, 1964.
- MUUS, Bent, y DAHLSTROM, Prenden: *Guía de los peces de agua dulce de España y Europa*. Ed. Omega, Barcelona, 1970.
- ORTIZ DE PINEDO, Adelardo: *Cuarenta años de cazador*. Librería Beltrán, Madrid, 1919.
- ORTUETA, Javier de: *Notas de caza de aves en Castilla*. Ed. Espasa Calpe, Madrid, 1934.
- PARDO, Luis: *Catálogo de los lagos de España*. Ministerio de Agricultura, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 1948.
- PÉREZ ESCRICH, Enrique: *Los cazadores*. Madrid, 1876.
- PÉREZ FERNÁNDEZ, Francisco: *Daimiel: geografía de un municipio manchego*. CSIC, Ciudad Real, 1958.
- PETERSON, Roger; MOUNTFORT, Guy, y HOLLOM, P. A. D.: *Guía de campo de las aves de España y demás países de Europa*. Ed. Omega, Barcelona, 1967.
- PLANCHUELO PORTALES, Gregorio: *Estudio del Alto Guadana y de la Altiplanicie del Campo de Montiel*. Madrid, 1954.
- RIVAS GODAY, S., y RIVAS MARTÍNEZ, S.: *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. Ministerio de Agricultura, Madrid, 1963.
- SCOTT, Peter: *A coloured key to the Wildfowl of the World*. The Wildfowl Trust, 1965.
- SETTIER, Julián: *Caza menor. Anécdotas y recuerdos*. Ed. Reus, Madrid, 1947.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: *List of European and North African Wetlands of international importance*. UICN Publications, 1965.
- Varios autores: *El libro de las aves de España*. Selección del Reader's Digest, Madrid, 1972.
- Varios autores: *Relaciones topográficas mandadas hacer por Felipe II. Daimiel, año 1575*. Biblioteca Pública Municipal, Daimiel, 1961. (Edición comentada por Francisco Pérez Fernández.)
- VAN DEN BRINK, F. H.: *Guía de campo de los mamíferos salvajes de Europa occidental*. Ed. Omega, Barcelona, 1971.
- VOOUS, Karel Hendrik: *Atlas of European Birds*. Nelson, Londres, 1960.

CUENCA DEL GUADIANA

PLANO DE SITUACION DE ESTACIONES
DE ANALISIS QUIMICOS



CUENCA: GUADIANA

Estaciones ordenadas de este a oeste y
bajando por los afluentes (A = estación sobre afluente)

Rio	Estación	Nº An.	Q	pH	CE	Cl	SO4	Alc.	SA	SC	Semisuma iones
Guadiana	4	135	4.04	7.9	560	0.86	1.66	3.61	6.14	6.55	6.35
"	801	79	1.00	7.9	539	1.03	2.08	2.65	5.76	5.90	5.83
Azuér	A109	61	0.11	8.0	1140	0.72	9.52	4.53	14.77	14.92	14.85
"	A101	113	0.90	7.9	1486	3.16	10.95	4.52	18.63	19.94	19.29
"	A102	48	0.41	7.7	1355	2.67	9.27	4.82	16.76	18.92	17.84
San Azuér			0.47	7.9	1327	2.18	9.91	4.62	16.72	17.93	17.32
Cigüela	A201	128	2.02	7.8	1962	0.77	24.13	3.08	27.98	30.06	29.02
"	A202	72	2.22	8.0	3269	5.68	41.40	3.14	50.23	54.21	52.22
Záncara	A224	108	1.35	7.8	1903	1.37	21.11	4.53	27.01	29.16	28.08
"	A205	80	1.27	7.6	2128	2.59	20.01	6.68	29.28	32.64	30.96
Cigüela	A203	92	1.63	7.9	2496	5.08	23.72	6.87	35.66	37.97	36.82
"	A215	93	0.78	7.8	3293	9.21	31.67	6.61	47.48	48.72	48.10
Bocca	A802	77	1.00	7.8	425	1.70	1.10	1.51	4.31	4.41	4.36
San C Cigüela			1.47	7.8	2212	3.77	23.31	4.63	31.71	33.88	32.79
Guadiana	30	135	1.18	8.0	1352	3.41	9.77	3.37	16.55	17.87	17.21
Jabalón	A107	131	0.40	8.0	1109	0.63	8.32	5.19	14.14	15.14	14.64
"	A103	100	1.68	8.1	1395	3.93	6.73	6.73	17.38	18.58	17.98
Guadiana	8	135	6.77	7.9	1545	3.78	10.27	5.19	19.23	20.46	19.85
Bullaque	A210	135	5.25	7.0	180	0.63	0.35	0.67	1.66	1.90	1.78
"	A214	132	6.47	7.1	269	1.01	0.49	1.06	2.56	2.86	2.71
Guadiana	9	124	15.18	8.3	1002	2.42	6.87	2.92	12.21	12.73	12.47
Tirteafuera	A108	89	0.69	7.7	513	1.69	1.56	2.49	5.75	6.39	6.07
Guadiana	10	121	116.82	7.5	534	1.15	3.69	1.34	6.18	6.06	6.12
"	12	127	54.47	7.5	503	0.99	3.26	1.23	5.47	5.71	5.59
"	13	127	83.20	7.6	558	1.04	3.69	1.23	6.12	6.44	6.28
Valdeazogues	A111	97	2.07	7.4	552	1.13	3.00	1.71	5.84	6.63	6.24
Guadamez	A112	87	0.89	7.5	320	0.82	1.03	1.41	3.26	3.60	3.43
Zójar	A113	85	2.13	7.6	406	1.32	0.97	1.90	4.19	4.61	4.40
"	A104	121	67.58	7.4	252	0.71	0.60	1.17	2.48	2.72	2.60
"	A105	123	14.04	7.6	350	0.96	0.79	1.83	3.58	3.32	3.75
San C Zójar			17.34	7.5	376	0.99	1.28	1.60	3.87	4.30	4.08
Guadiana	14	126	20.82	7.5	487	1.03	2.26	1.62	4.91	5.55	5.23
Ruercas	A251	115	0.50	6.6	47	0.11	0.10	0.25	0.46	0.61	0.54
"	A253	125	9.16	7.5	659	1.54	3.88	1.62	7.04	7.58	7.31
Ortigas	A130	109	0.60	7.7	801	2.75	1.93	4.21	8.89	9.32	9.11
Guadamez	A135	116	0.73	7.7	672	2.10	2.37	2.75	7.22	7.81	7.52
Burdalo	A258	119	2.39	7.6	682	1.75	3.83	1.59	7.17	8.05	7.61
Cobica	A163	117	2.80	7.8	794	2.31	1.29	5.28	8.89	10.01	9.45
Guadiana	15	115	46.40	7.7	603	1.48	3.18	1.80	6.47	7.20	6.84
"	17	126	1.06	7.6	587	1.44	2.98	1.84	6.27	6.88	6.58
Guadajira	A150	119	0.87	7.6	1179	4.35	1.63	6.76	12.74	14.03	13.39
A. -Nogales	A165	71	0.80	8.0	803	2.17	2.51	4.20	8.88	9.16	9.02
Güerrero	A259	64	0.69	7.6	700	1.83	3.26	2.74	7.83	7.95	7.89
Gévora	A255	126	5.71	7.5	465	1.22	1.84	1.86	4.92	5.31	5.12
Guadiana	18	120	57.00	7.7	677	1.79	2.85	2.40	7.04	7.86	7.45
Múrtigas	A156	119	0.56	7.9	517	0.82	1.13	3.76	5.72	6.03	5.88
Caliente	A157	54	0.52	7.8	434	1.24	0.64	2.94	4.81	4.03	4.82
Chenza	A158	102	0.26	7.8	400	1.24	0.64	2.94	4.81	4.03	4.82
"	A176	50	4.35	7.8	385	1.06	0.59	3.40	5.29	5.67	5.48
Cobica	A161	39	0.61	7.8	1651	1.26	0.59	3.40	4.16	4.45	4.31
Guadiana	40	117	1.00	7.7	1857	11.82	0.72	2.31	25.76	7.61	16.69
San C Guadiana			11.51	7.6	947	2.16	6.53	3.25	17.84	17.74	17.79
Piedras	816	72	1.00	7.5	528	2.26	1.86	1.48	5.59	5.48	5.54
Odriel	310	26	2.38	3.3	2055	0.49	24.23	18.34	53.06	19.06	36.06
Olivargas	A 311	39	1.26	5.1	383	0.46	3.87	0.72	5.04	3.89	4.47
Odriel	312	26	12.12	3.0	1924	0.47	31.82	18.22	50.51	15.04	32.78
"	305	102	7.22	2.9	2025	0.55	29.40	16.81	46.76	10.85	28.81
Oraque	A313	41	2.98	3.0	1488	0.76	19.07	11.55	31.38	10.21	20.80
Odriel	307	72	11.43	3.0	1363	0.73	16.31	8.36	25.41	10.54	17.98
San C Odriel			6.23	3.4	1540	0.58	22.45	12.33	35.36	11.60	23.48
Tinto	309	82	2.50	2.5	4708	0.77	113.00	88.16	201.93	12.01	106.97
Media			10.60	7.0	1071	1.97	10.05	5.71	17.72	12.14	14.93
Total		5472									

Sm = Submedia
C = Cuenca

Medias por estación y de la Cuenca (1ª parte)
(Q en m3/s; CE en micro S/cm; iones en meq/l)

CUENCA: GUADIANA (cont.)

Rio	Estación	Ca	Mg	Na	K+	K	SAR	SARaJ	USDA	USDAaJ	FAOBS
Guadiana	4	3.78	1.90	0.82	0.04	11.33	0.5	1.1	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
"	801	3.03	1.75	1.05	0.05	10.82	0.7	1.4	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Azuér	A109	8.94	5.04	0.85	0.07	13.02	0.3	0.8	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
"	A101	10.80	7.31	1.73	0.09	12.98	0.6	1.5	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
"	A102	9.33	7.26	2.13	0.20	13.17	0.7	2.0	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Sm Azuér		9.69	6.54	1.57	0.12	13.06	0.5	1.4			
Cigüela	A201	21.23	8.11	0.65	0.07	14.79	0.2	0.5	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
"	A202	25.40	23.64	4.98	0.20	15.37	0.9	2.6	C4S1	C4S1	C3 SIN PRB
Záncara	A224	18.49	8.62	1.38	0.68	14.76	0.4	1.1	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
"	A205	18.33	11.38	2.27	0.66	14.55	0.6	1.8	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Cigüela	A203	19.04	13.63	4.38	0.93	14.75	1.1	3.3	C4S1	C4S1	C2 SIN PRB
"	A215	19.01	22.09	7.09	0.54	14.58	1.5	4.6	C4S1	C4S2	C3 SIN PRB
Beceas	A802	2.19	1.15	1.01	0.07	10.26	0.8	1.3	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Sm C Cigüela		17.67	12.56	3.11	0.45	14.24	0.8	2.2			
Guadiana	30	8.48	6.71	2.54	0.15	12.73	1.0	2.3	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Jabalón	A107	8.58	5.59	0.78	0.18	13.20	0.3	0.8	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
"	A103	7.41	7.38	3.56	0.23	12.89	1.3	3.6	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Guadiana	8	9.34	7.67	3.18	0.28	12.84	1.1	3.0	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Bullaque	A210	0.82	0.58	0.46	0.04	9.89	0.5	0.5	C1S1	C1S1	C1 P GRAVE
"	A214	1.07	0.91	0.81	0.07	10.07	0.8	1.0	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Guadiana	9	5.98	4.69	1.92	0.14	12.45	0.9	1.9	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Tirteafuera	A108	2.13	2.05	2.08	0.13	11.83	1.4	2.7	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Guadiana	10	2.91	2.19	0.90	0.07	11.46	0.6	0.9	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
"	12	2.77	2.04	0.83	0.06	11.11	0.6	0.9	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
"	13	3.23	2.26	0.88	0.06	11.25	0.5	0.9	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Valdeazogues	A111	2.33	2.76	1.39	0.16	11.30	0.9	1.5	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Guadamez	A112	1.26	1.34	0.95	0.05	10.72	0.8	1.2	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Zéjar	A113	1.53	1.60	1.40	0.08	10.84	1.1	1.9	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
"	A104	0.95	0.94	0.79	0.05	10.32	0.8	1.0	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
"	A105	1.34	1.32	1.19	0.07	10.71	1.0	1.6	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Sm C Zéjar		1.48	1.59	1.14	0.08	10.78	0.9	1.4			
Guadiana	14	2.50	1.86	1.12	0.07	10.74	0.8	1.3	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Ruecas	A251	0.14	0.20	0.25	0.03	11.38	0.6	0.0	C1S1	C1S1	C1 P GRAVE
"	A253	3.26	2.78	1.45	0.09	11.09	0.9	1.5	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Ortigas	A130	2.99	2.68	3.39	0.25	11.37	2.0	4.4	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Guadamez	A135	3.18	2.66	1.90	0.08	11.18	1.1	2.3	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Burdalo	A258	3.34	2.56	2.03	0.12	11.16	1.3	2.1	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Cobica	A163	3.60	3.07	3.01	0.33	11.90	1.6	3.9	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Guadiana	15	3.04	2.48	1.59	0.10	11.33	1.0	1.8	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
"	17	2.94	2.30	1.54	0.10	11.20	1.0	1.7	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Guadajira	A150	4.79	3.96	4.66	0.62	11.35	2.2	5.6	C3S1	C3S2	C2 SIN PRB
A.-Nogales	A165	3.94	3.09	2.05	0.09	11.23	1.1	2.5	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Guerrero	A259	3.67	2.37	1.83	0.07	11.27	1.1	2.2	C2S1	C2S1	C2 SIN PRB
Gévora	A255	2.11	1.91	1.24	0.05	11.00	0.9	1.5	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Guadiana	18	3.33	2.58	1.84	0.11	11.00	1.1	2.1	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Mértigas	A156	3.36	1.68	0.94	0.06	11.26	0.6	1.3	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Caliente	A157	2.23	1.31	1.25	0.04	11.11	0.9	1.8	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Chanza	A158	2.50	1.69	1.42	0.07	11.68	1.0	2.0	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
"	A176	1.67	1.36	1.37	0.05	11.18	1.1	1.8	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Cobica	A161	2.69	3.15	1.71	0.06	11.46	1.0	2.5	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Guadiana	40	3.09	4.12	10.27	0.26	10.74	3.5	8.1	C3S1	C3S2	C2 SIN PRB
Sm C Guadiana		5.79	4.37	2.02	0.17	11.86	1.0	2.0			
Piedras	816	1.59	1.57	2.22	0.10	10.48	1.7	2.6	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Odiel	310	6.54	11.13	1.32	0.07	17.55	0.4	1.2	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Olivargas	A 311	1.47	1.65	0.74	0.03	11.66	0.6	0.5	C2S1	C2S1	C1 P CRECT
Odiel	312	5.07	8.86	1.05	0.07	17.03	0.4	1.2	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
"	305	3.79	5.98	1.02	0.06	14.22	0.5	1.3	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Oraque	A313	2.89	6.17	1.08	0.07	13.98	0.5	1.4	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Odiel	307	3.46	5.93	1.10	0.05	13.19	0.5	1.2	C3S1	C3S1	C2 SIN PRB
Sm C Odiel		3.87	6.62	1.05	0.06	14.60	0.5	1.1			
Tinto	309	3.92	6.49	1.53	0.06	22.72	0.7	2.3	C4S1	C4S1	C3 SIN PRB
Media		5.48	4.60	1.91	0.15	12.32	0.9	2.0			

Sm = Submedia
C = Cuenca

Medias por estación y de la Cuenca (2ª y última
parte; iones en meq/l)

TURBERA DE ZUACORTA

PERFIL X

DETERMINACIONES	M U E S T R A						M U E S T R A		
	0-20 cm	20-40	40-47	47-77	77-107	107-187	187-220		
C. Máxima de Agua %	112,70	151,80	96,63	106,98	75,71	85,87	82,35		
E. Humedad %	100,53	121,73	83,02	97,24	58,92	82,76	64,41		
pH 1:5	7,8	7,3	7,7	7,3	8,1	6,9	7,7		
Conductividad - S	2,41	2,62	1,82	2,39	0,52	1,89	0,63		
M.O. total %	43,96	58,96	11,90	62,52	67,47	78,85	25,22		
M.O. oxidable %	40,10	46,14	2,42	55,04	10,40	70,05	22,35		
N. total %	1,22	1,35	0,51	1,75	0,37	2,19	0,63		
P. total %	0,080	0,042	0,014	0,024	0,005	0,014	0,018		
K. total %	0,122	0,053	0,024	0,056	0,011	0,050	0,023		
Humedad %	9,18	10,73	1,86	13,20	1,36	15,31	3,86		
Cenizas %	56,04	41,31	88,10	37,50	32,53	21,15	74,78		
CO ₂ Ca total %	44,38	36,13	70,55	22,48	87,06	5,68	63,16		
CO ₂ Ca activo %	28,57	24,15	42,23	11,68	44,72	1,86	34,16		
Ca-meq/100 gr.	73,75	88,75	30,00	93,75	16,25	53,75	30,00		
Ms "	13,22	17,35	6,44	21,07	3,64	18,59	7,65		
Na "	2,02	3,20	1,37	3,13	0,85	2,93	1,63		
K "	1,13	0,73	0,17	0,26	0,09	0,26	0,13		
H "	0	0	0	0	0	0	0		
C.I.C. "	90,12	110,03	37,98	118,21	20,83	75,33	39,61		

PERFIL X-(2)

DETERMINACIONES	M U E S T R A		
	> 220	330 340	> 350 cm
% Na de Cambio	1,65	3,00	2,64
Cl-meq/litro S	0,80	1,24	3,08
CO ₃ H "	2,66	2,62	4,16
CO ₃ "	0,0	0,0	0,0
SO ₄ "	2,42	1,88	16,88
Ca "	3,00	2,92	9,67
Mg "	2,18	2,07	11,73
Na "	0,60	0,59	2,50
K "	0,10	0,16	0,22
C %	6,14	7,50	25,53
C/N.	19,19	17,05	19,95
D. Aparente	0,81	0,76	0,65
D. Real	2,07	2,19	0,91

PERFIL XI

DETERMINACIONES	M U E S T R A			
	0-50 cm	50-100	100-110	>110 cm
% Na de Cambio	1,50	3,76	2,62	3,05
Cl-meq/litro -S	6,08	8,09	1,74	1,96
CO ₃ H ⁻	2,20	3,07	3,11	3,32
CO ₃	0,0	0,0	0,0	0,0
SO ₄	36,20	26,66	21,95	14,36
Ca	22,81	20,12	17,81	13,04
Mg	17,39	14,43	6,75	5,12
Na	3,88	3,00	1,74	1,04
K	0,41	0,27	0,50	0,42
C %	15,38	2,97	0,85	0,37
C/N.	22,29	18,56	6,50	3,70
D. Aparente	0,83	1,04	1,36	1,33
D. Real	2,21	2,30	2,39	2,52

ESTUDIO PALINOLOGICO DE LA TURBERA DE DAIMIEL (Ciudad Real)

por Josefa Menendez Amor (Madrid) y F. Florschütz. (+) (Velp G., Holanda)

RÉSUMÉ. — Première étude palynologique d'une tourbière de la Manche, la tourbière de Daimiel (Ciudad Real), datée par la méthode C 14 de la période subboréale (CRN 427 = 3 190 ± 70 ans) : sous climat chaud (optimum climatique de la période à Littorines), paysage de parc, avec Chêne dominant et Pin, outre quelques pollens de Céréales, témoignage d'activité agricole.

SUMMARY. — First pollen analysis of a peat bog in Mancha at Daimiel (Ciudad Real) radiocarbon dated of the Subboreal (GRN 427 = 3 190 ± 70 BP) : under a warm climate (Climatic optimum of the Littorina period), park landscape with pine and mainly oak ; some cereal pollens, indicating an agricultural activity.

Aunque actualmente se posee una relativa abundante documentación sobre la historia forestal de España, obtenida mediante el análisis polínico de sus turberas, no existía sin embargo ninguna sobre la región manchega a pesar del interés que tiene, debido a sus caracteres geográficos particulares. Los sondeos efectuados, aportan pues nuestros primeros conocimientos sobre los sedimentos turbosos, frecuentes en el tramo del Guadiana donde dominan las zonas pantanosas.

La turbera estudiada se sitúa a 620 m de altura, a los 39°0,8' de lat. N y a los 0,3' 1" de longitud W del meridiano de Madrid.

El clima de la región es de tipo continental, es decir, con inviernos fríos y veranos largos y muy calurosos ; en general, la pluviosidad media es inferior a los 400 mm. Litológicamente la región manchega pertenece a la Hispania arcillosa de Hernandez-Pacheco.

La vegetación que actualmente vive en la turbera consiste principalmente en *Cladium mariscus* R. Br., *Phragmites communis* Trin. (dominante), varias especies de *Carex* (dominantes) *Linum* sp. *Thalictrum* sp. y *Alnus* plantados que siguen los cursos de los arroyos (Pl. 1, fig. 1 y 2).

El sondeo se hizo valiéndose de la sonda Dacknowsky ; se alcanzaron los 450 cm y se recogieron un total de 15 muestras pero no pudo continuarse el sondeo por obstaculizarlo una capa arenosa, en la que nuestra sonda no pudo penetrar. Hasta los 60 cm — tampoco pudieron obtenerse muestras pues una capa acuosa impidió la recogida del material.

Las muestras fueron preparadas por el método Van Campo, haciendo uso del FH en frío durante 24 horas en algunas ocasiones, aquéllas en las que las capas eran más o menos arcillosas. La diferenciación entre la arcilla y la « gyttja » se hizo valiéndose de la luz ultravioleta y el diagrama construido según tipo « Iversen » (fig. 3).

La litología de la turbera obtenida mediante este método, es la siguiente :

- de 60 - 250 turba,
- 250 - 260 arcilla,
- 260 - 325 turba,
- 323 - 400 gyttja,
- 400 - 460 arcilla humosa.

En general nuestros sedimentos son pobres en polen, y no en pocas ocasiones debido a las débiles frecuencias de nuestras preparaciones, nos vemos obligados a contar un elevado número de las mismas para establecer un porcentaje forestal que fuera satisfactorio desde el punto de vista estadístico. La vegetación arbórea es muy poco variada ya que solo hemos reconocido la presencia de *Alnus*, *Betula*, *Pinus*, *Quercus* y *Salix*, todos ellos con porcentajes bajos pues los

portados de lejos. La relación A.P./N.A.P. señala para el bosque circunstancias desfavorables para la existencia de éste, lo que indica que el paisaje estuvo desprovisto casi de árboles; esto corresponde con el estado actual de la llanura manchega que como es bien conocido está caracterizada por la carencia de masas arbóreas.

Dentro de las plantas herbáceas existe ya más variabilidad; entre ellas *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra* y *Helianthemum* podrían considerarse en cierto grado como indicadoras de circunstancias esteparias, lo cual está también totalmente de acuerdo con el carácter de la llanura subdesértica que en la actualidad tiene la región de La Mancha; el paisaje pudo tener pues un carácter estepario moderado.

De las plantas herbáceas, los mayores porcentajes corresponden a las Gramíneas y Ciperáceas, pues las demás presentes en el diagrama: *Cariofiláceas*, *Compuestas*, *Ericales*, *Oleáceas*, *Umbelíferas*, etc., son menos frecuentes.

A los 385 cm nos ha sido facilitado por el Prof. Dr H. de Waard de la Universidad de Groningen (Holanda) un dato C 14, GRN 4271: 3190 ± 70 años que data a nuestros sedimentos como del período Subboreal.

De acuerdo con las divisiones más recientes del Cuaternario, el Subboreal de Blytt y Sernander corresponde al Neolítico y a la Edad del bronce que va desde el 4 950 al 2 650 de nuestra Era. En este período se advierte ya una influencia humana en el sentido agrícola; sin embargo en nuestro diagrama existen muy pequeños porcentajes de polen de Cereales y también están presentes con bajos valores, plantas que como *Artemisia*, *Quenopodiáceas*, *Plantago* y *Rumex* pueden considerarse como acompañantes de cultivos.

La esencia forestal dominante durante el Subboreal, parece ser fué el roble, e incluso los restos de carbón corresponden a este género, pues son muy escasos los de pino. En nuestro diagrama, puede observarse también que *Quercus*, aún en el caso de valores mínimos, es siempre el dominante. Este dominio del roble en el Subboreal ha sido constatado también en otros análisis polínicos efectuados en otras localidades españolas (Laguna de las Sanguijuelas, Puebla de Sanabria, en Zamora; Buelna en Asturias; Riofrío en Santander, etc.).

Una consecuencia más puede deducirse de estos datos: que en esta región de la Mancha, durante el período de formación de estos sedimentos, el clima fué cálido (óptimo climático del período de *Littorina*); el bosque no fué denso, más bien tuvo el carácter de un parque, estando éste formado por *Quercus* como dominante y *Pinus* como subordinado.

BIBLIOGRAFIA

- FLORSCHUTZ (F.) und MENENDEZ AMOR (J.). — Beitrag zur Kenntnis der quartären Vegetationsgeschichte Nordspaniens. Tomo homenaje al Prof. Firbas. Göttingen, 1962.
- HERNANDEZ-PACHECO (E.). — « Síntesis fisiográfica y geológica de España ». Madrid, 1934.
- MENENDEZ AMOR (J.) et FLORSCHUTZ (F.). — « Contribución al conocimiento de la historia de la vegetación en España durante el Cuaternario ». *Estudios Geológicos*, Vol. XVII, Instituto « Lucas Mallada » C.S.I.C., Madrid, 1961.
- OBERMAIER (H.). — « El hombre fósil ». Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas. Mem. nº 9. Madrid, 1925.
- PANNEKOEK (J.-A.). — « Geological History of the Netherlands ». La Haya, 1956.

**AREA VOLCANICA
DE ALMAGRO**

ZONAS VOLCANICAS

1 Cabo de Gata-Cartagena

2 Campo de Calatrava

3 Oranésado occidental

4 Atlas medio

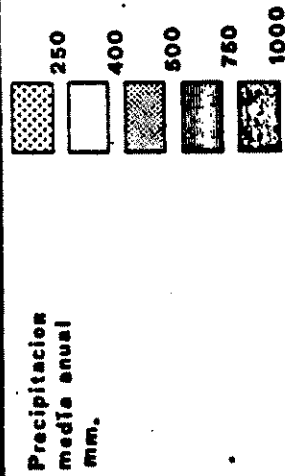
5 Sicilia-Cerdeña

6 Apeninos

7 Olet (GE)

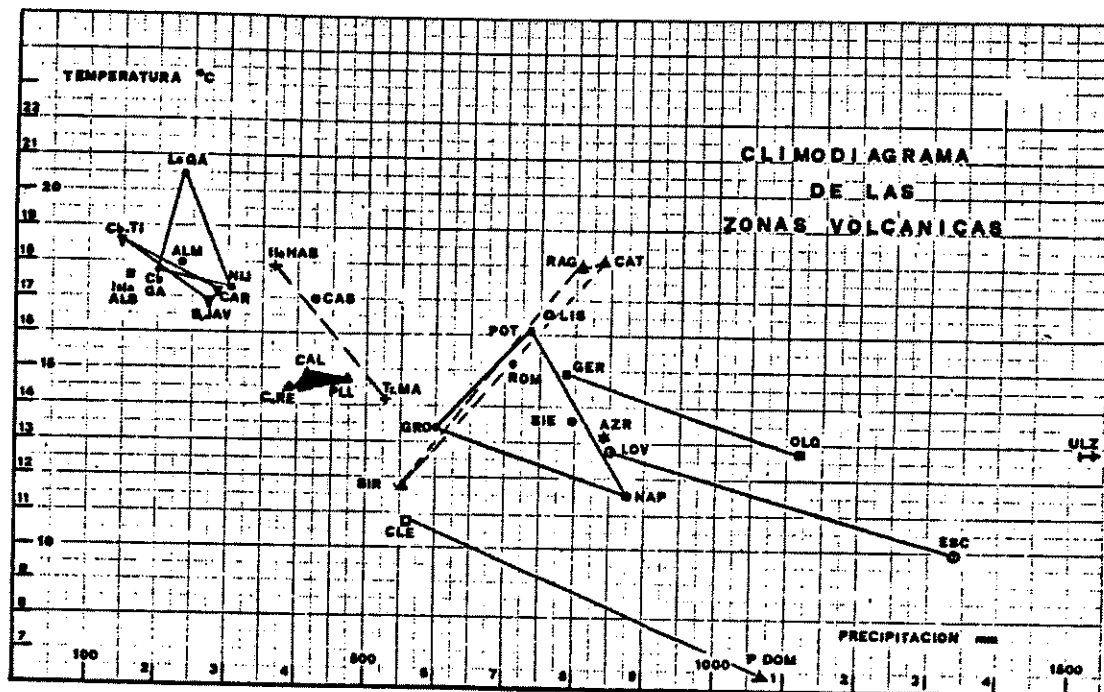
8 Herault 9 Lisboa

A, Macize Central



FACTORES FORMADORES, PROCESOS Y PERFILES
RESULTANTES EN LOS SUELOS DESARROLLADOS
SOBRE MATERIALES VOLCANICOS EN AMBIENTES
MEDITERRANEOS.

R. ZAGGI H. GHANEM E. BARRAGAN
J. BENAYAS y C. ROQUERO



PRINCIPALES PROCESOS EN FUNCION DEL BALANCE DE HUMEDAD

EXCESO INVERNAL DEFICIT ESTIVAL	0	0 - 200	200 - 400	> 400
> 500	Sierra de Gata. Cartagena. Mar Menor. Isla Alborán. Isla Bahía.			
200 - 500	Islas Columbretes	Campo de Calatrava. Ornesado Occidental.	Sicilia. Cerdeña. Apenino. Lisboa.	
0 - 200	Macizo Central (Clermont F.) Argiluvación (poca caliza)	Acum. caliza nodular. Argiluvación. Rubefacción. Adri (GE)	Argiluvación. Verdigración. Brancifación. Loredola.	(Sénesis escasa de sílice)
0			Genesis y persistencia de la sílice. Olot (GE). Escandorgues. Puy de Dôme. Atlas medio (*).	Ulsana (WA)

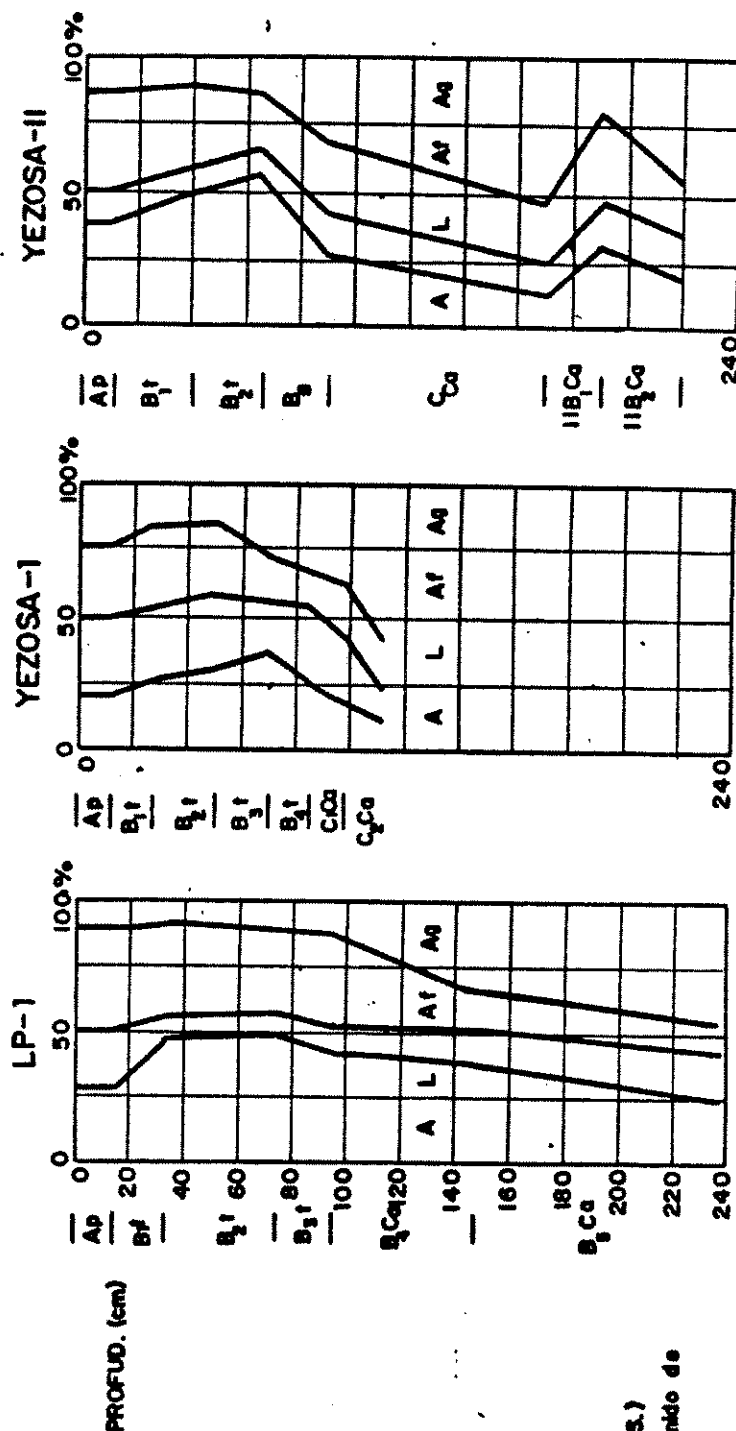
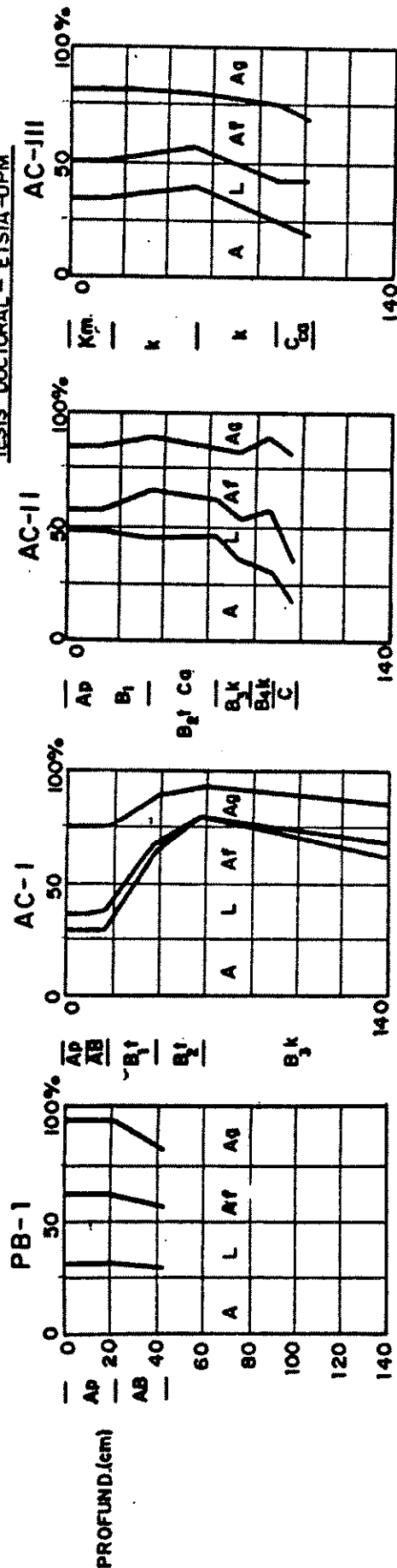
(*) Extrapolando las condiciones de los datos conocidos.

FACTORES FORMADORES, PROCESOS Y PERFILES RESULTANTES EN LOS SUELOS DESARROLLADOS SOBRE MATERIALES VOLCANICOS EN AMBIENTES MEDITERRANEOS.

R. RAGGI E. GHANEM E. BARRAGAN
J. BENAYAS y C. ROQUERO

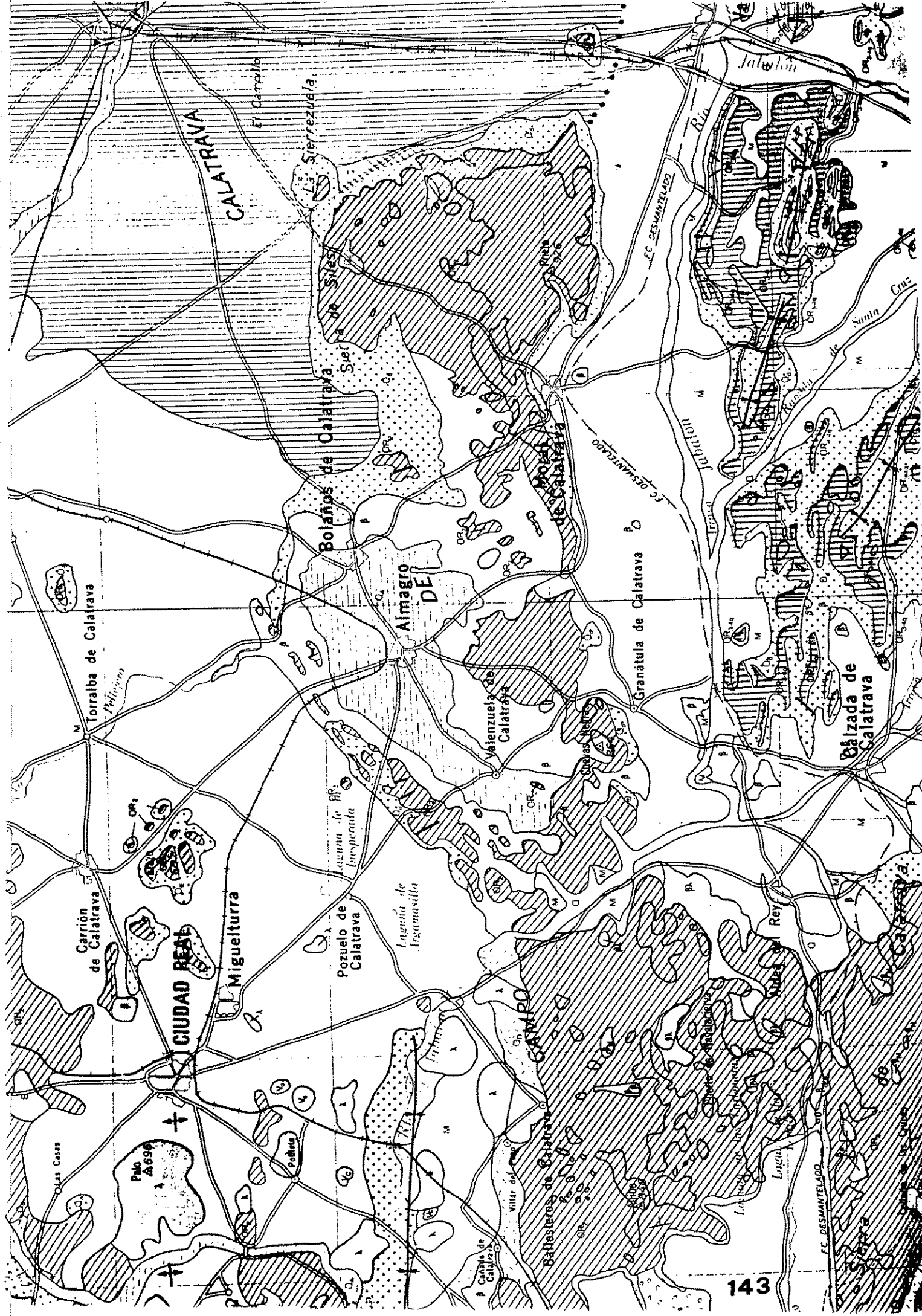
PERFILES REPRESENTATIVOS

R. RAGGI MALDONADO
TESIS DOCTORAL - ETSIA-UPM



A - ARCILLA
L - LIMO
Af - ARENA FINA
Ag - ARENA GRUESA

Análisis textural. (I.S.S.S.)
Representación del contenido de
arena, limo y arcilla.



LEYENDA

CUATERNARIO		Q	Q _d	Q _a	Q _l	Q ₀	(Indiferenciado) Derrubios Aluvial Diluvial
NEOGENO	PLIOCENO	Pi				Pi-Q	Raíles
	MIOCENO	M				Pi M	Cantos Calizas, margas y arenas
JURAS	LIAS	L				L	Dolomías y calizas dolomíticas
TRIASICO		T				T	Arcillas, yesos y arenas
SILURICO		S _a	S _p			S _a S _p	Cuarcitas Pizarras
ORDOVICIO	SUPERIOR	OR ₅	OR ₄	OR ₃	OR ₂	OR ₁	Cuarcitas
	CARADOCIENSE	OR ₅	OR ₄	OR ₃	OR ₂	OR ₁	(Indiferenciado)
	LLANDEILIENSE	OR ₅	OR ₄	OR ₃	OR ₂	OR ₁	Cuarcitas
	ARENIGIENSE	OR ₅	OR ₄	OR ₃	OR ₂	OR ₁	Pizarras
	TREMADOCIENSE	OR ₅	OR ₄	OR ₃	OR ₂	OR ₁	(Indiferenciado)
CAMBRICO		CA-OR ₁				CA-OR ₁	Arcosas conglomerados y esquistos
PRECAMBRICO		PC ₁	PC ₂	PC ₃	PC ₄	PC ₅	Esquistos y grauwacas Conglomerados y pizarras arcillosas Arcillas Calizas

ROCAS ACIDAS



T Granito

ROCAS BASICAS

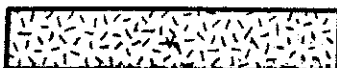


B Rocas básicas

ROCAS VOLCANICAS



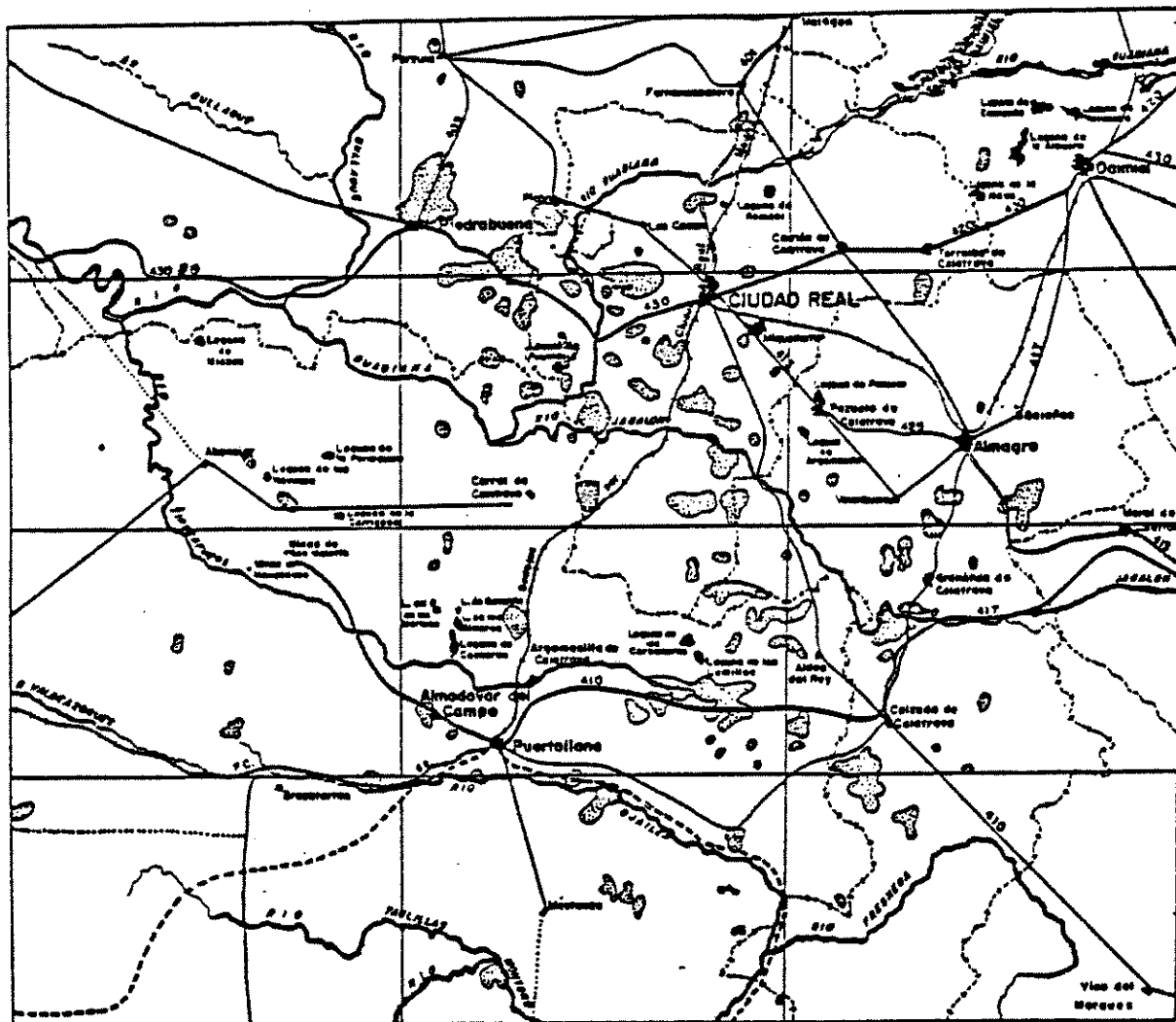
B Basalto
B_L Labradorita
B_A Augita
B_{LA} Basalto y limburgita
B_N Basalto nefelinico



Vc Cenizas volcánicas



λ Limburgita



ESTUDIO DE LA REGION VOLCANICA CENTRAL DE ESPAÑA

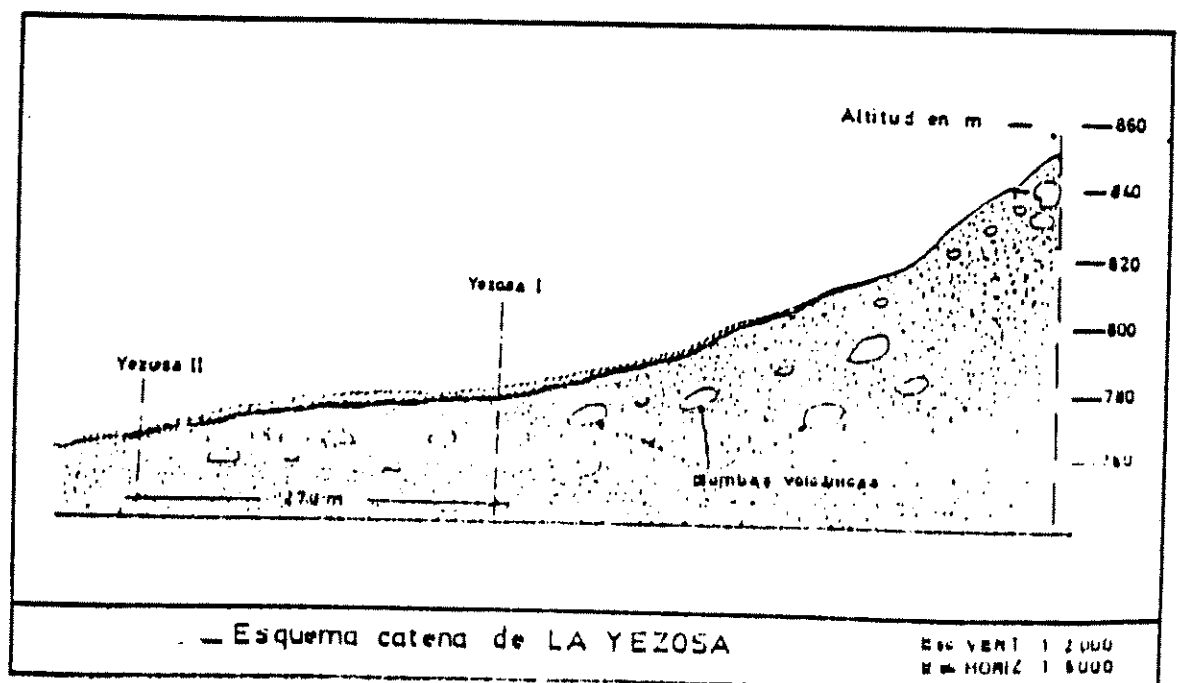
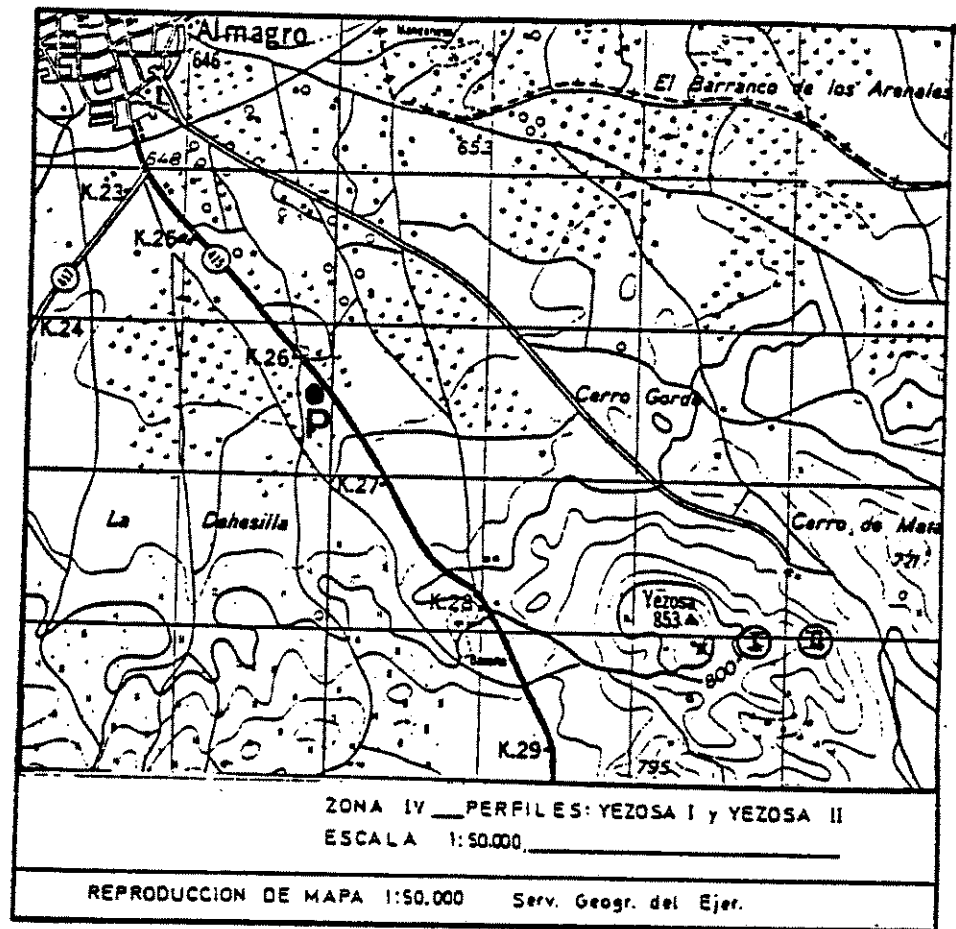
(HERNANDEZ-PACHECO, 1932)

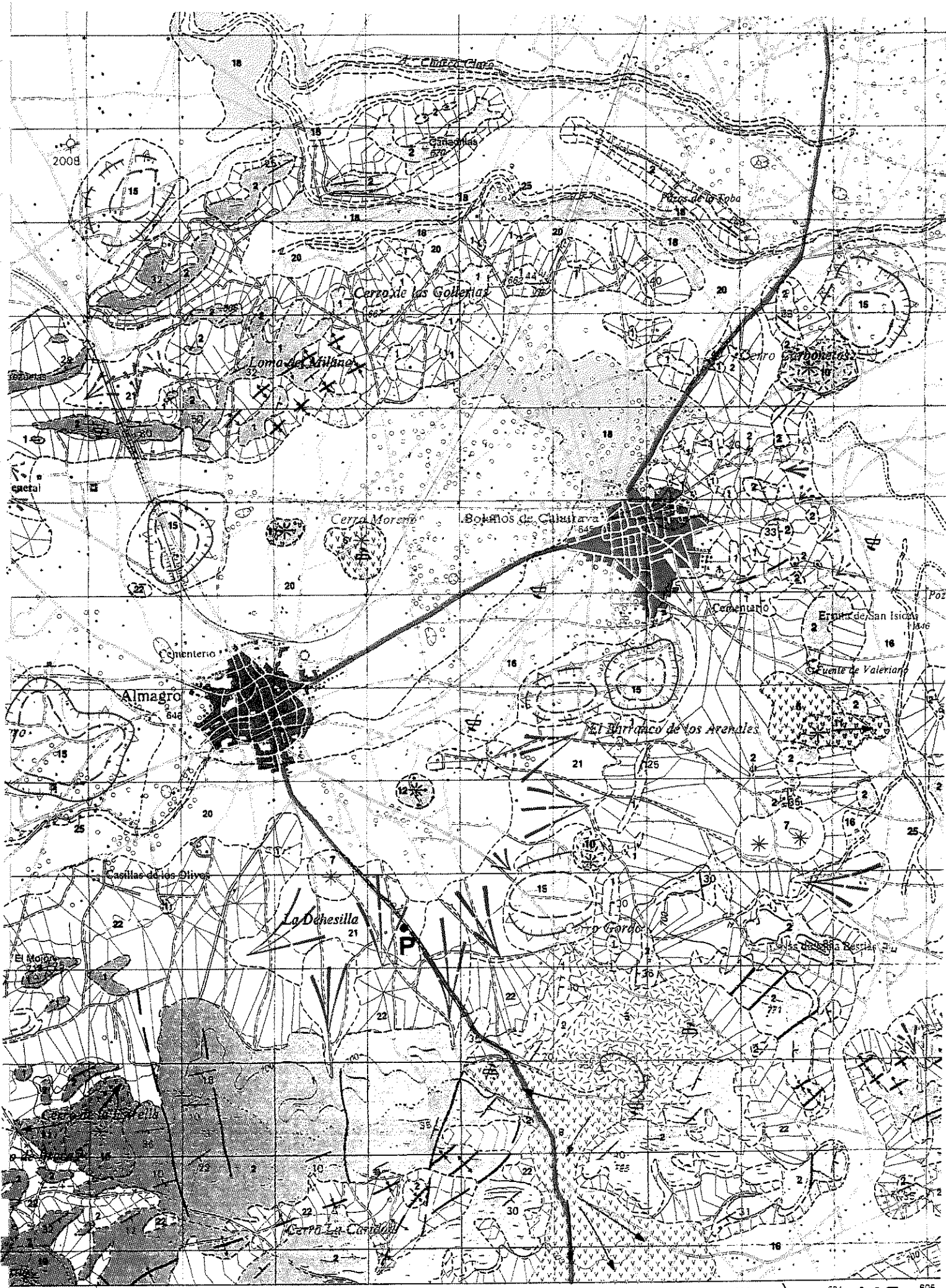
SIMBOLOS:

— CARRETERAS

— RIOS

● CENTRO DE EMISION VOLCANICA





596 Granátula de Calatrava 4,9 km. 598 599 600 Cortijo La Candia 1,8 km. 602 603 604 147 605

44' 43' 42' 41' 39' 38'

LEYENDA

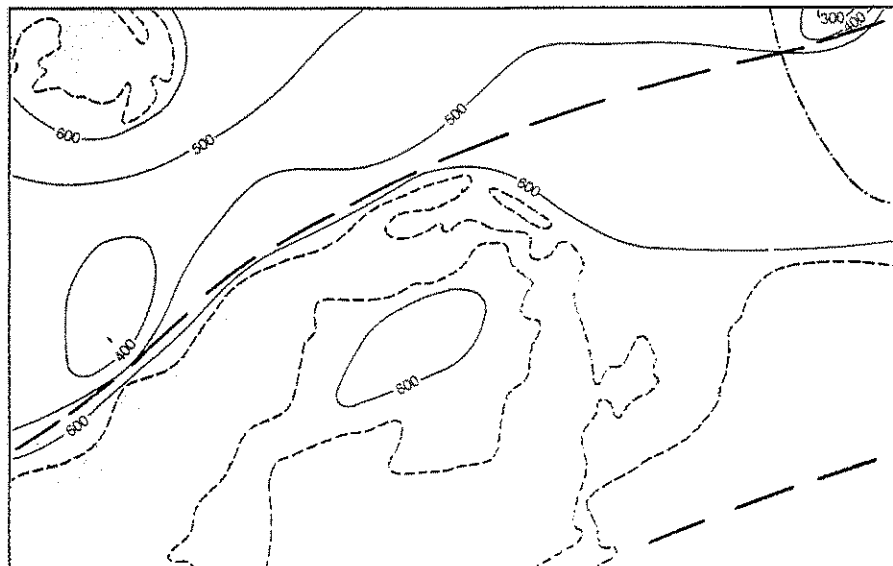
CUATERNARIO	HOLOCENO		27	26	25	24	23	22
	PLEISTOCENO	SUPERIOR						
		MEDIO						
		INFERIOR						
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO	SUPERIOR		20	19	18	17
					16			
ORDOVICICO	MEDIO	LLANDEILOIENSE	4					
		LLANVIRNIENSE						
	INFERIOR	ARENIGIENSE	3					
		TREMADOCIENSE	2					
			1					

- 27 Limos y arcillas yesíferas (Zonas endorreicas).
- 26 Limos y arcillas orgánicas. Sales (Fondos endorreicos).
- 24 Gravas y cantos poligénicos, arenas, limos y arcillas (Fondos de valle).
- 23 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita, cuarzo, arenas y limos (Terrazas).
- 22 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo, arenas, arcillas y carbonatos (coluviones).
- 21 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo, arenas, arcillas arenosas, arcillas y carbonatos (conos de deyección).
- 20 Costras calcáreas.
- 19 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo, arenas y arcillas arenosas (Rañas).
- 18 Calizas y margas.
- 17 Yesoarenitas, margas yesíferas y yesos.
- 16 Fangos y arenas.
- 4 Pizarras.
- 3 Cuarcitas y pizarras.
- 2 Cuarcitas.
- 1 Cuarcitas, areniscas y pizarras.

ROCAS VOLCANICAS (MIOCENO SUPERIOR-PLEISTOCENO INFERIOR)

15	15 Depósitos hidromagmáticos
14	Basaltos y basanitas (lavas).
13	Basaltos y basanitas (piroclastos de caída).
12	Nefelinitas olivínicas (indiferenciadas).
11	Nefelinitas olivínicas (lavas).
10	Nefelinitas olivínicas (piroclastos de caída).
9	Limbúrgitas (indiferenciadas).
8	Limbúrgitas (piroclastos de caída).
7	Melilitas olivínicas (indiferenciadas).
6	Melilitas olivínicas (lavas).
5	Melilitas olivínicas (piroclastos de caída).

ISOBATAS DEL TECHO DEL ZOCALO PALEOZOICO



Escala 1:250.000

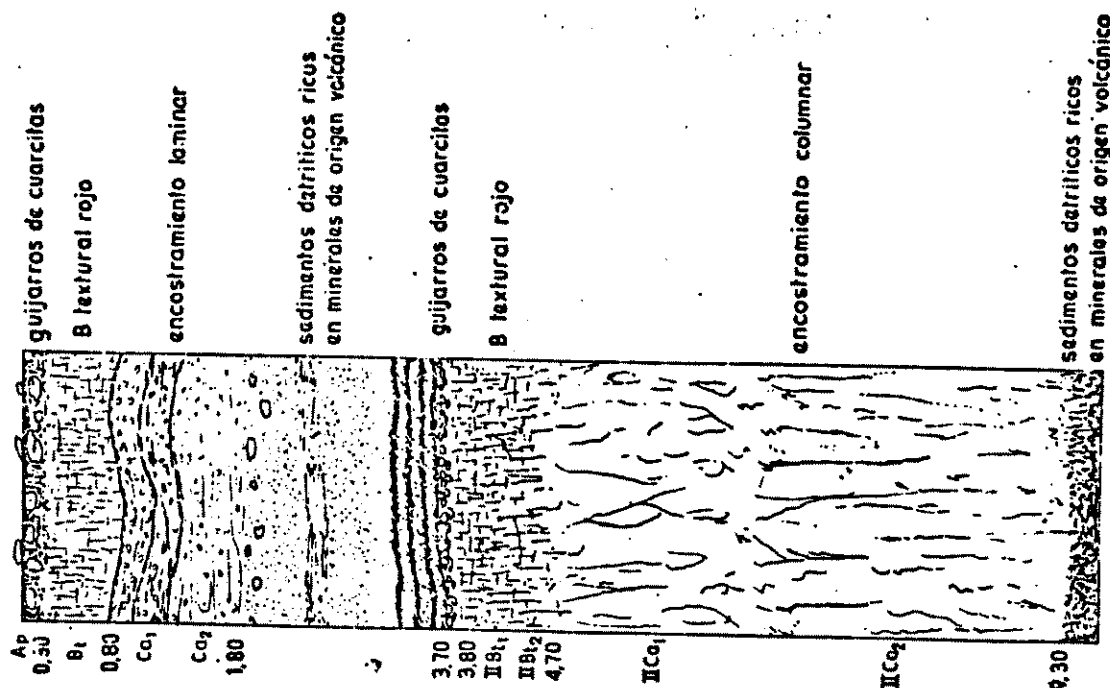
LOS PALEOSUELOS ROJOS EN LAS FORMACIONES CUATERNARIAS DEL CAMPO DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)

por

F. MONTURIOL, J. GALLARDO y T. ALEIXANDRE

ANALES DE EDAFOTOGIA Y AGROBIOLOGIA
Tomo XXIX, Núms. 7-8.—Madrid, 1970

Profundidad en metros	Horizonte	Descripción
0 - 0,30	Ap	Arcilla arenosa, con estructura poco desarrollada y cubierta la superficie por guijarros angulosos de cuarcita.
0,30-0,80	Bt	Arcilloso; estructura polidámica muy bien desarrollada; color rojo vivo; los agregados tienen las caras lisas y brillantes por películas de arcilla.
0,80-1,40	Ca ₁	Costra laminar que incluye clivajes de cuarzo, cantos no rodados de cuarcita y pequeños agregados de escorias volcánicas.
1,40-1,80	Ca ₂	Presenta también forma laminar, pero es menos rico en CO ₂ Ca, siendo éste el cemento de una masa constituida principalmente por cenizas volcánicas y escorias.
1,80-2,30		Capa de gravillas y cenizas volcánicas con cantos angulosos de cuarcita.
2,30-3,10		Ceniza volcánica delatante de color pardo oscuro con vetas de CO ₂ Ca irregularmente distribuidas. A los 2,45 m. se presenta una capa encostrada de 10 cm., siguiéndole en profundidad varias vetas blandas.
3,10-3,70		Bloque constituido por diferentes paquetes de distinta dureza; alternan tres costras calizas duras con dos capas limosas de 6 y 12 cm., respectivamente.
3,70-3,80		Sedimento arenolimoso de color salmón, ligeramente cementado; incluye pequeñas gravas de cuarcita.
3,70-3,80		Gravas cuarcíticas de tamaño variable.
3,80-4,20	II Bt ₁	Arcilloso; prismático con las paredes brillantes por los recubrimientos arcillosos; color rojo vivo; con caras de fricción y abundantes manchas negras de hierro o manganeso.
4,20-4,70	II Bt ₂	Arcilloso; color rojo vivo; estructura polidámica angular con revestimientos de arcilla y caras de fricción. Como en el superior hay manchas negras de hierro con manganeso.
4,70-6,50	II Ca ₁	Costra de tipo columnar, cuyas grietas están rellenas de arcilla roja del horizonte superior. Los datos analíticos se refieren al material fino englobado en la costra. Están incluidos envueltos de cuarcita pequeños angulosos, así como piedras calizas de apreciable tamaño.
6,50-9,30	II Ca ₂	Costra masiva, aunque con tendencia a la forma columnar. Es de color blanco, con manchas rojas de arcilla, a diferencia de las boltadas que caracterizan al horizonte superior.
Más de 9,30		Material detrítico de color pardo imposible de describir con detalle, por estar sumergido en la capa freática.



Reacción y cationes de cambio

Horizonte	Prof. cms.	Carb. alcali. no saturados CO ₂ -%	pH en pasta sat.		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	C.T.	V%
			H ₂ O	ClK N							
Ap	0-20	1	7.83	7.00					1.91	11.50	91.50
Bt	30-80	1	7.90	6.80	22.87	6.17	0.11	0.64	1.25	30.25	85.9
Ca ₁	80-140	49.7	7.90		22.87	3.00	0.72	0.23		20.25	100
Ca ₂	140-180	22.9	7.05	6.50	27.50	12.08	2.20	0.21	0.75	27.75	90.5
	180-220	2.3	7.80	6.55	16.87	10.79	1.20	0.41	2.25	27.50	91.8
	220-310	1.4	8.00	7.00	8.75	3.60	0.18	0.26	0.75	13.00	91.2
II Bt ₁	350-370		7.55	6.80	15.62	12.08	0.47	0.76	2.75	30.75	91.1
II Bt ₂	380-420		7.50	6.70	10.87	12.65	0.28	0.51	2.25	22.50	93.1
II Ca ₁	420-470	5.2	7.80	7.05	21.87	11.21	0.38	0.79		23.75	100
II Ca ₂	470-550	24.5	7.40		25.12	13.30	1.51	0.58		30.50	100
	550-630		7.60	6.75	23.72	9.25	0.25	0.42	2.25	30.50	93.43

Observación: En el valor de los cationes cambiabiles están incluidos los cationes solubles, que en algunos horizontes, por ser muy raros, tiene gran significación.

Minerales de la arcilla

Horizonte Profundidad	Mica	Caolinita	Montmorillonita
Ap 0 - 0,30	+++	++	+
Bt 0,30 - 0,80	+++	++	+
Ca ₁ 0,80 - 1,40	+++	+++	+
Ca ₂ 1,40 - 1,80	++	+	+++
II Bt ₁ 1,80 - 2,20	++	+	+++
II Bt ₂ 2,20 - 3,10	++	+	+++

Análisis mecánico

Horizonte	Profundidad cms.	Arena M. gruesa 3-0,5	Arena media 0,5-0,25	Arena fina 0,25-0,075	Arcilla 0,075-0,007
Ap	0-20	4,70	2,75	28,32	21,00
Bt	30-80	1,03	2,21	10,81	1,83
Ca ₁	80-140				
Ca ₂	140-180	5,70	10,53	18,47	10,33
	180-220	12,79	15,76	22,41	12,89
	220-310	8,90	17,17	33,50	16,49
	310-370	1,84	6,46	13,23	35,31
II Bt ₁	380-420	0,56	1,24	2,88	8,76
II Bt ₂	420-470	2,00	3,83	3,06	8,02
II Ca ₁	470-550	0,43	0,93	1,75	5,22
II Ca ₂	550-630	2,86	6,32	6,20	10,65
	+ 630	1,97	7,72	12,24	19,21
					16,84
					20,33
					15,57

Materia orgánica

Horizonte	Prof. cms.	C	N	C/N	Conductividad del extracto de saturación mohs X 10 ³ a 25° C
Ap	0-20	0,65	0,082	5,00	
Bt	30-80	0,46	0,094	4,80	0,27
Ca ₁	80-140				
Ca ₂	140-180	0,04			0,60
	180-220	0,04			87,50
	220-310	0,02			19,50
	310-370	0,02			0,85
II Bt ₁	380-420	0,02			1,20
II Bt ₂	420-470	0,02			2,00
II Ca ₁	470-550	0,02			10,50
II Ca ₂	550-630	0,04			14,80
	+ 630	0,02			1,25

% Fracción ligera y pesada de la arena

Horizonte	Prof. en m.	Fracción 0,5—0,2 mm.		Fracción 0,2—0,05 mm.	
		F. ligera %	F. pesada %	F. ligera %	F. pesada %
Ap	0 - 0,30	90,50	0,50	99,80	0,20
B ₁	0,30-0,80	90, —	10, —	98,90	1,10
Ca ₁	0,80-1,40	85,40	14,60	94,20	5,80
Ca ₂	1,40-1,80	80,40	19,60	90,20	9,80
	1,80-2,20	85,80	14,20	92, —	8, —
	2,20-3,10	76,50	23,50	91, —	9, —
	3,10-3,70	97,10	2,90	99,10	0,90
II B ₁	3,80-4,20	90,10	0,10	98,50	0,50
II B ₂	4,20-4,70	90,20	8,80	87,50	12,00
II Ca ₁	4,70-5,50	95,40	1,60	98,50	1,60
II Ca ₂	5,50-9,20	95,70	1,30	98,40	1,60
A más de 9,30		97,30	2,80	97,70	2,20

Mineralogía fracción ligera (p. e. < 2,9)

Fracción (0,5 — 0,2 mm)

Horizonte	Profundidad en metros	Cuarzo %	Feldespatos K. %	Micas %	Alteritas %
Ap	0 - 0,30	96	—	1	3
B ₁	0,30-0,80	95	—	1	4
Ca ₁	0,80-1,40	68	—	—	32
Ca ₂	1,40-1,80	51	—	1	48
	1,80-2,20	56	—	1	43
	2,20-3,10	70	—	—	30
	3,10-3,70	96	—	—	4
II B ₁	3,80-4,20	85	—	—	15
II B ₂	4,20-4,70	32	—	—	68
II Ca ₁	4,70-5,50	84	—	—	66
Ca ₂	5,50-9,30	14	—	—	86
A más de 9,30		32	—	—	68

Fracción (0,2 — 0,05 mm)

Horizonte	Profundidad en metros	Cuarzo %	Feldespatos K. %	Micas %	Alteritas %
Ap	0 - 0,30	97	—	—	3
B ₁	0,30-0,80	95	4	1	—
Ca ₁	0,80-1,40	74	2	—	24
Ca ₂	1,40-1,80	72	—	4	24
	1,80-2,20	76	—	5	19
	2,20-3,10	88	—	—	12
	3,10-3,70	97	2	—	1
II B ₁	3,80-4,20	97	2	—	1
II B ₂	4,20-4,70	88	1	—	11
II Ca ₁	4,70-5,50	61	—	—	39
II Ca ₂	5,50-9,30	42	1	—	57
A más de 9,30		40	1	—	60

Mineralogía fracción pesada (p. e. > 2,9)

Fracción (0,5 — 0,2 mm)

MUESTRAS	Opacos de alteración...	Opacos naturales....	Alteritas.....
Hor. Prof. m.			
Ap 0 - 0,30	+++	++	•
B ₁ 0,30-0,80	+++	++	•
Ca ₁ 0,80-1,40	++	•	•
Ca ₂ 1,40-1,80	+	•	•
1,80-2,20	+++	•	•
2,20-3,10	+++	•	•
3,10-3,70	+++	•	•
II B ₁ 3,80-4,20	+++	•	•
II B ₂ 4,20-4,70	+++	•	•
II Ca ₁ 4,70-5,50	++	•	•
II Ca ₂ 5,50-9,30	+++	•	•
A más de 9,30	+++	•	•

Esta tabla ha sido establecida según la escala de Tyler y Marden, obteniéndose el coeficiente aproximado de frecuencia.

raro + presente ++ común +++ abundante ++++ dominante.

1-5 5-10 10-25 25-50 50-75

Fracción (0,2 — 0,05 mm).

PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI		Fracción (0,2 — 0,05 mm)											
MUESTRAS	Opacos de alteración...	Opacos naturales....	Alteritas.....	Turmalina...	Circón.....	Granate.....	Rutilo.....	Anatasa.....	Titanita.....	Kataurellita....	Andalucita....	Epidoto.....	Antilebes....
Hor. Prof. m.													
Ap 0 - 0,30	34	93	13	27	2	13	1	1	2	4	5	—	6
B ₁ 0,30-0,80	87	163	6	10	1	3	—	—	—	2	—	2	5
Ca ₁ 0,80-1,40	1	21	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Ca ₂ 1,40-1,80	—	9	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	6
1,80-2,20	3	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
2,20-3,10	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3,10-3,70	99	203	9	29	8	27	—	—	—	—	—	—	5
II B ₁ 3,80-4,20	10	34	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1
II B ₂ 4,20-4,70	35	105	4	24	—	7	—	—	—	—	—	—	6
II Ca ₁ 4,70-5,50	37	75	4	9	3	6	—	—	—	—	—	—	2
II Ca ₂ 5,50-9,30	137	263	4	10	2	4	—	—	—	—	—	—	2
A más de 9,30	42	258	3	7	—	3	—	—	—	—	—	—	36

* No hay minerales pesados transparentes suficientes para hallar su porcentaje.

CAMPO DE CALATRAVA (CIUDAD REAL).

C. VIZCAYNO MUÑOZ, J. GARCIA VICENTE y M. T. GARCIA GONZALEZ



Perfil 1

Pendiente: muy suave.
Orientación: oeste.
Material originario: rocas volcánicas
básicas.
Drenaje: externo e interno bueno.
Pedregosidad: escasa.
Erosión: débil.

152

Perfil 4

Provincia: Ciudad Real.
Clasificación general: Xerorendsin sobre lapilli.
Coordenadas: 38° 54' 0" 20'.
Altitud: 600 m.
Posición fisiográfica: en ladera.
Forma del terreno circundante: vertiente hacia llanura.

Pendiente: 40 por 100.
Orientación: sur.
Material originario: lapilli volcánica.
Drenaje: bueno.
Pedregosidad: escasa.
Erosión: fuerte.

Hor.	Prof. cm.	Descripción morfológica
A	0-15	10 YR 5/4. Estructura débil, migajosa fina. Consistencia blanda. Raíces abundantes finas. Muy poroso.
R	15-	Material volcánico en agregados variables formados por partículas volcánicas del orden de cm. Fuerte consistencia y tonos oscuros. Presencia de carbonato que da color claro en algunas zonas, en el interior aparecen manchas de alteración de color verdoso-amarillento.

Perfil 5

Provincia: Ciudad Real.
Clasificación general: suelo rojo fósil.
Situación: carretera de Ciudad Real a Puertollano, km. 5.
Coordenadas: 38° 57' 0" 15'.
Altitud: 630 m.
Forma del terreno circundante: lomas suaves.

Pendiente: 5 por 100.
Orientación: este.
Material originario: escorias volcánicas y detritico de cuarcitas.
Drenaje: bueno.
Pedregosidad: abundante.

Hor	Prof. cm.	Descripción morfológica
B _t	0-70	2.5 YR 3/6. Estructura poliédrica angular gruesa. Consistencia ligeramente dura. Cutanes bien desarrollados y discontinuos. Porosidad muy buena. Transición variable.
C	70-150	Estructura débil y granular, en la superficie de corte es poco compacto, hacia dentro se convierte en compacto y resistente al martillo. Cutanes alrededor de granos. Muy poroso. Transición plana.
R	150-	Material volcánico de explosión mezclado con fragmentos de cuarcita de la roca de caja. Aparece formando niveles y capas muy finas y en algunos lugares presenta una posible orientación por movimientos superficiales de agua.

Productos amorfos

En los perfiles correspondientes a la zona del Campo de Calatrava, no se han eliminado los productos amorfos para realizar el estudio mineralógico de la fracción arcilla, debido a que no se aprecian las bandas de difracción entre 4° y 8° (22-11 Å) y entre 20° y 30° (4,4-2,9 Å) características de estos compuestos, por lo que se podían identificar sin dificultad las especies mineralógicas que constituyen las muestras.

El método utilizado para las determinaciones cuantitativas de los productos amorfos, ha sido el de Segalen (1968), aunque en algunos casos, en las fracciones arcilla de los perfiles 1 y 5, hubo necesidad de hacer más tratamientos que los indicados por este autor para poder distinguir mejor los dos tipos de material, amorfo y cristalino.

Las curvas acumulativas obtenidas, en la fracción arcilla y en la menor de 2 mm. de cada perfil, están representadas en las figuras 3, 4 y 5. Los valores totales extraídos y el contenido en amorfos de los tres óxidos estudiados, se encuentran en las tablas IV, V y VI.

En todas las muestras el contenido de los productos minerales amorfos es mayor en la fracción arcilla que en la menor de 2 mm., hecho que ya habíamos observado en otros suelos volcánicos (Vizcayno y col., 1977 a y c). La diferencia entre estos valores es muy acusada en el caso de la sílice.

En los perfiles 1 y 5 los contenidos en Fe_2O_3 amorfo disminuyen con la profundidad, tanto en la fracción arcilla como en la menor de 2 mm., ocurriendo lo mismo para el Al_2O_3 , excepto en la fracción menor de 2 mm. del perfil 1.

Los valores obtenidos para la sílice amorfa, son en estas muestras muy superiores a los obtenidos para los otros suelos volcánicos, que estudiábamos con anterioridad. Se ha comprobado que los minerales cristalinos no han sufrido alteración en los tratamientos necesarios para la extracción de amorfos, por lo que pensamos, que estos valores son producidos por la destrucción de los vidrios volcánicos, así como de los materiales amorfos existentes.

La extracción de los tres óxidos amorfos es en estas muestras mucho más paulatina, que en las de las Islas Canarias y Olot (Gerona), necesitándose del orden de seis tratamientos para su disolución. Este hecho, parece ser consecuencia de que como se desprende del estudio mineralógico, los suelos del Campo de Calatrava se encuentran menos alterados que los de las otras dos regiones, por lo que la accesibilidad a la disolución de los productos amorfos es menor.

Las razones $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ y $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ amorfas, obtenidas por el método de Segalen (1968) se encuentran en la tabla VII. Observamos que en las dos fracciones del perfil 1 (suelo pardo mediterráneo) ambas razones aumentan con la profundidad, siendo este aumento más acusado en el caso de la razón $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$.

En la fracción menor de 2 mm. del perfil 5 (suelo rojo fósil), estas razones tienen el valor mínimo en el horizonte C.

MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Es difícil explicar la formación de la montmorillonita por un mecanismo análogo al de la caolinita (Sieffermann, 1969) a partir del aluminio de los complejos húmico-alofánicos, debido a la escasa cantidad de materia orgánica que poseen estos suelos (Vizcayno y col., 1977 e). Si bien es fácil encontrar las concentraciones de sílice suficientes, debido a la saturación del medio y a la existencia de un clima seco subhúmedo.

A pesar de que las sustancias amorfas que se han identificado con diversas técnicas han sido geles fundamentalmente de silicio, no se puede desechar la idea de que la montmorillonita se haya generado a partir de la alúmina de los alofanos.

Por otra parte la hipótesis de que la montmorillonita se forme a partir de los minerales ferromagnesianos parece la más creíble. La salida de los cationes alcalinotérreos de la augita y del olivino, es lo suficientemente rápida para que el pH en las zonas de ataque, no alcance jamás los valores suficientes para solubilizar el aluminio.

Por el hecho de que estas muestras son ricas en Ca^{+2} y Mg^{+2} es la montmorillonita el mineral predominante, aunque la existencia de indicios de illita, puede quedar justificada por la presencia de algo de K^+ . Aleixandre y col. (1962), estudiando distintos suelos volcánicos españoles encuentran que la presencia de K^+ influye favorablemente en la formación de illita a partir de la montmorillonita, por esta razón las muestras que contienen potasio en elevada proporción son ricas en illita y pobres en montmorillonita, aumentando el contenido de este último mineral a medida que disminuye la cantidad de potasio.

MINERALOGIA DE LAS FRACCIONES ARENA Y LIMO

Del estudio mineralógico de estos suelos se aprecia la influencia que materiales ajenos a la roca originaria han tenido en la formación del perfil; la alteración, especialmente química, que han sufrido los minerales y las neoformaciones que han tenido lugar durante la edafogénesis.

Con respecto al primer punto, los tres suelos han sido afectados por aportes de origen detrítico, o bien volcánico, procedentes de zonas próximas. Destaca por su frecuencia el cuarzo, que alcanza porcentajes altos en los horizontes superficiales de los perfiles 1 y 4, y cuyo origen hay que buscarlo en las margas y arenas miocenas que ocupan una vasta extensión en nuestra zona de estudio. Por el contrario, son las cuarcitas las que han aportado el citado mineral en el perfil 5. Encontramos fragmentos de estas cuarcitas en la roca originaria, al haber sido englobados por la emisión volcánica cuando se produjo la misma y quedar formando parte de la escoria al solidificarse.

En el perfil 4 interviene otro mineral detrítico: calcita, que alcanza un 30 por 100 en el horizonte A y que ha sido cedida por las calizas miocenas.

También es importante la contribución de minerales de origen volcánico a estos suelos; nos referimos, principalmente, al olivino de los perfiles 1 y 5. Este mineral arroja porcentajes superiores al 50 por 100 en el horizonte A del perfil 1, casi desaparece en B y no existe en C; este hecho, aunque no tan patente, seguimos encontrándolo en el perfil 5, en el cual el olivino de su horizonte superficial sobrepasa al de los otros horizontes, incluido el R, por lo que no se puede pensar que los horizontes más profundos hayan proporcionado todo el olivino que encontramos en el perfil; por otra parte, al ser el más alterable de todos los minerales que integran la fracción pesada de la arena, tendría que ir disminuyendo su porcentaje hacia la superficie; al darse el caso contrario, tenemos que admitir su incorporación a partir de asomos próximos.

Solamente encontramos augita parda alóctona en el perfil 1, más abundante en el horizonte A, disminuyendo sus porcentajes hasta ser casi inexistente en el horizonte C, estando sustituida por augita de coloración verde amarillenta.

Las condiciones climáticas ambientales han producido una alteración química que se manifiesta más señaladamente según la menor resistencia del mineral; como es conocido, el olivino es más alterable que la augita, por lo que se nos presenta en granos redondeados y fragmentos, de superficie estriada y turbia, apreciándose, en muchos de ellos, una parcial iddingsitización que progresa desde el borde al interior del grano, a modo de aureola. Sin embargo, la alteración química no es muy acusada en las augitas si exceptuamos la verde amarillenta que muestra la superficie muy alterada; la erosión mecánica ha actuado con menos intensidad, pues la mayoría de ellas conservan su forma cristalográfica.

La alteración química sufrida por estos suelos ha dado lugar a la aparición de diferentes minerales autógenos; este es el caso de los carbonatos que encontramos en las rocas originarias de los perfiles 4 y 5, especie mineralógica que se ha formado a partir de los minerales primarios ricos en calcio existentes en la roca (feldespatos) y del vidrio. No podemos olvidar a los feldespatoideos descritos en estas rocas por otros autores y, que de existir en la que hemos estudiado por su fácil alteración habrían contribuido a la formación de los carbonatos, siendo ésta la razón de no haberlos identificado ni en la roca, ni en las fracciones de suelo estudiadas.

En la fracción limo del perfil 1 hemos identificado pseudobroquita, formada a partir de los minerales que contienen Ti y que son componentes del basalto, roca originaria de este suelo.

Esta presencia de pseudobroquita se ve reflejada en el porcentaje obtenido para el TiO_2 en el análisis químico del limo del suelo 1, que es el doble con respecto al de las otras dos fracciones de este perfil, y que es también superior a los valores obtenidos en los perfiles 4 y 5, tanto en arena como en arcilla y limo.

Otro mineral de neoformación son los sulfatos, identificados como recristalizaciones sobre los granos de carbonatos en la arena del horizonte A del perfil 4. El origen de los sulfatos puede encontrarse en la acción de vapores sulfurosos desprendidos de las fumarolas al actuar sobre la calcita (Tröger, 1969; Milner, 1962; Deer, Howie y Zussman, 1963), pero en este caso es mucho más probable que haya contribuido a su formación un antiguo ambiente lagunar, con posterior desecación que daría lugar a la precipitación del sulfato. Parece abundar en esta hipótesis las escasas diatomeas halladas en la fracción más fina del limo. A una interpretación similar llegó Aleixandre (1967).

La formación de estos sulfatos nos indica un período xérico, lo que coincide con la climatología de la región, que permanece seca por lo menos cinco meses al año.

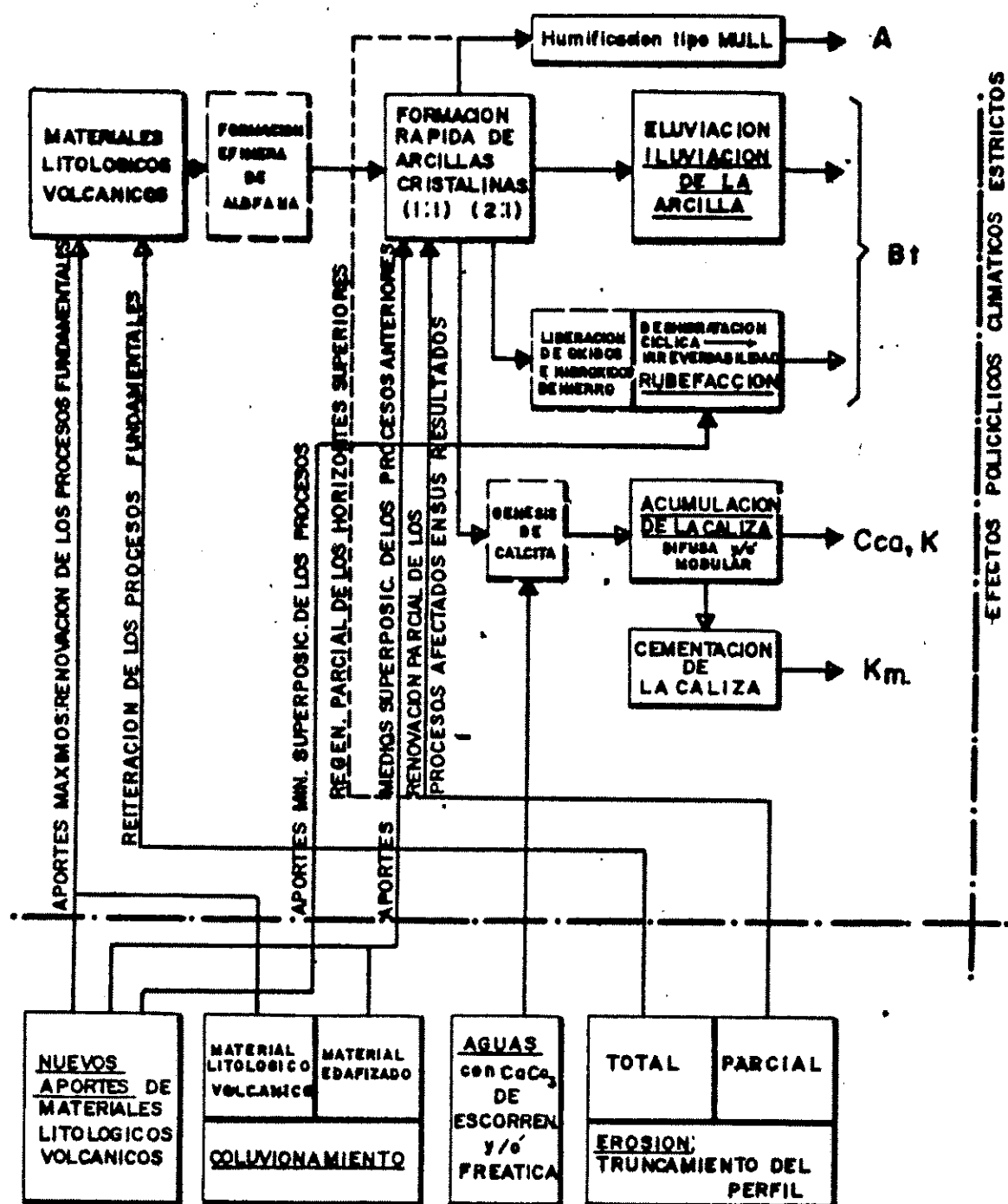
Por los resultados mineralógicos obtenidos en el estudio de la arena, limo y arcilla de los tres suelos, se pone de manifiesto una secuencia de alteración entre los minerales primarios y los derivados de los mismos, como ya hemos visto en las fracciones arena y limo, en las que hemos encontrado calcita y pseudobroquita (esta última solo en el limo). Este hecho se cumple también en la arcilla, donde encontramos como mineral dominante la montmorillonita. Este mineral necesita para su formación un medio rico en bases: Ca y Mg, y presencia de Si, que son proporcionados, durante el proceso de su alteración, por los componentes identificados en estos suelos. Así, el Ca proviene de augita, carbonatos, feldespatos y vidrio; el Mg lo ceden olivino, augita y vidrio, y el Si es aportado por los ya citados, a excepción de los carbonatos.

Acompañando a la montmorillonita, encontramos algo de caolinita en los perfiles 1 y 5. Puede encontrarse aquí heredada de otros materiales, o bien haberse formado a partir de los feldespatos y del vidrio, a pesar de que las condiciones del medio le sean hostiles; la mala cristalinidad con que se presenta parece indicar esta última hipótesis.

De las últimas manifestaciones volcánicas citadas en el Campo de Calatrava, únicamente la última parece haber tenido relación directa con la evolución de las acumulaciones calizas que comentamos. Este suceso de vulcanismo comienza en épocas anteriores al encostramineto calizo sobre el que se apoya la S_{II} (MOLINA, 1975) -es anterior-, alcanzando su máximo desarrollo una vez comenzado el ciclo de erosión fluvial actual.

El ciclo suelo rojo/ acumulación caliza parece repetirse en el Campo de Calatrava, al menos, tres veces.

BENAYAS Y GUERRA (1970) identifican tres aportes volcánicos en un perfil de la cubeta de Almagro en el que, si estamos de acuerdo con MONTURIOL et al. (1970), el suelo rojo más antiguo puede ser del pluvial Amiriense y el último (pre)soltaniense (Riss?); por esto, el origen de los aportes de material volcánico debe relacionarse con el transporte (fluvial).. La importancia de este hecho radica en estos aportes condicionan y limitan el desarrollo de las costras calizas.



PROCESOS Y HORIZONTES

CLIMA SEMIARIDO

Almagro, «Cabeza de la Orden y Campo de Calatrava», es una verdadera joya de la llanura manchega. Situada a 22 kilómetros de la capital de la provincia, en medio del viejo campo de Calatrava, es posible que fuera núcleo de población en la España romana, visigoda y árabe, pero su verdadera partida de nacimiento se sitúa en el siglo XIII, después de la batalla de las Navas de Tolosa, en el 1212, en que toda esta tierra de los antiguos campos oretanos es conquistada definitivamente por las mesnadas de la Orden de Calatrava que fundan en Almagro su capitalidad bajo la autoridad del maestro. Capital administrativa y religiosa de cuarenta y tres villas, durante toda la Edad Media, fue visitada por reyes en ella se celebraron importantes acontecimientos.

Más tarde, en la Edad Moderna, al convertirse los reyes de España en maestros de las Ordenes Militares, continuó su importancia histórica al fundarse la Universidad por el clero de Calatrava don Fernando Fernández de Córdoba, que otorgó licencia del Emperador D. Carlos, para ello, en 1536. Sobre su destrozada fachada luce aún el más prodigioso escudo imperial de la Mancha.

Almagro está declarada «Conjunto Histórico-Artístico» desde 1972, es una ciudad que, además, y singularmente, cuenta con otros dos monumentos nacionales: el Convento de la Asunción de Calatrava, gala y orgullo de la ciudad, empezado en 1519, poseedor de un patio de estilo Renacimiento extraordinario y una iglesia gótica que guarda sepulcros de maestros y caballeros de la Orden; el segundo monumento nacional es el Corral de Comedias, siglo XVII, único ejemplar de estos primitivos teatros y que, solamente por estos dos monumentos, merece ser visitada la vieja ciudad. En este «Corral» se celebran ciclos de teatro clásico, cobrando su plena vigencia los autores del Siglo de Oro en este marco incomparable.

De su importancia histórica y artística se conservan, después de tantas guerras y revoluciones, importantísimos edificios, entre los que destacan la Iglesia de Madre de Dios, del gótico tardío y a cuya edificación ayudó el más ilustre hijo de la ciudad: don Diego de Almagro, Adelantado y descubridor de Chile; la Iglesia de San Bartolomé, de perfecto estilo jesuítico y de la que forma parte el antiguo Colegio de la Compañía, todo obra del siglo XVII; la Iglesia de San Agustín, fundación también del siglo XVII y con curiosísimas pinturas murales; destacan entre sus conventos el de la Encarnación, de monjas dominicas, y el de San Francisco, primeramente restaurado y adaptado para Parador Nacional de Turismo, que lleva el nombre de «Maestre de Calatrava».

Numerosas casas solariegas son ejemplo de arquitectura civil, pasan de los ochenta escudos de armas los que lucen las

calles de Almagro, y como muestra sirven los palacios del Conde de Valdeparaíso, del Marqués de Torremegía, los de Rosales, Casa del Prior y otras muchas que habitaron los viejos caballeros de Calatrava y que salpican la ciudad.

Todo está rodeando a su plaza Mayor, una de las más notables y curiosas de la Mancha por su influencia nórdica; influencia debida a los condes de Fúcar o Fugger, aquellos banqueros del Emperador D. Carlos que aquí levantaron casa y que desde aquí administraron las Minas de Almadén, trayendo con ellos a otras familias flamencas amanechadas a los pocos años. Pues, esta ciudad, es un verdadero ejemplo de urbanismo bien pensado y conseguido. La perfección de sus recónditas calles, sus plazuelas de San Blas, Santo Domingo, del Conde o Clavero, esa calle de Bernardas, la del Gran Maestro y tantas otras, conservadas milagrosamente hasta nuestros días, son una delicia el pasearlas o una tranquilidad para el espíritu contemplarlas al lograr que no hayan roto su perfecta armonía ni la mal llamada arquitectura moderna ni los horribles rascacielos.

San Bartolomé es el patrón de Almagro, el día 24 de agosto se conmemoran sus famosas Ferias según privilegio y merced que hizo a la ciudad el rey D. Enrique II de Castilla en el año de 1372. Su patrona es la Virgen de las Nieves, cuya magnífica ermita se encuentra a ocho kilómetros de la ciudad. Ermita fundada por orden de D. Alvaro de Bazán en su testamento y obra llevada a cabo por su hijo el segundo Marqués de Santa Cruz que la concluye en 1641; conserva esta ermita magníficos azulejos de Talavera de aquella época y en su camarín, cuadros de la Escuela Madrileña del siglo XVII. Adosada a ella está la curiosa plaza de toros y el antiguo cortijo de don Alvaro de Bazán.

Clásicos son en Almagro los encajes de bolillos y la blonda almagraña, traída hasta aquí desde Flandes y que son un ensueño que sale de las manos de las mujeres de Almagro.

Siendo muy curiosa también la gastronomía. Las judías almagrañas, el cordero o la carne con patatas, la olleta o el mojete, destaca entre todo las ya industrializadas berenjenas de Almagro, cuyo «guiso» es herencia de los moriscos que convivieron desde su fundación con aquellos duros caballeros de Calatrava que crearon la ciudad.

Editorial CLUNIA.—Ciudad Real.

Dep. Legal, C. Real n.º 345-1983



CIUDAD DE ALMAGRO

