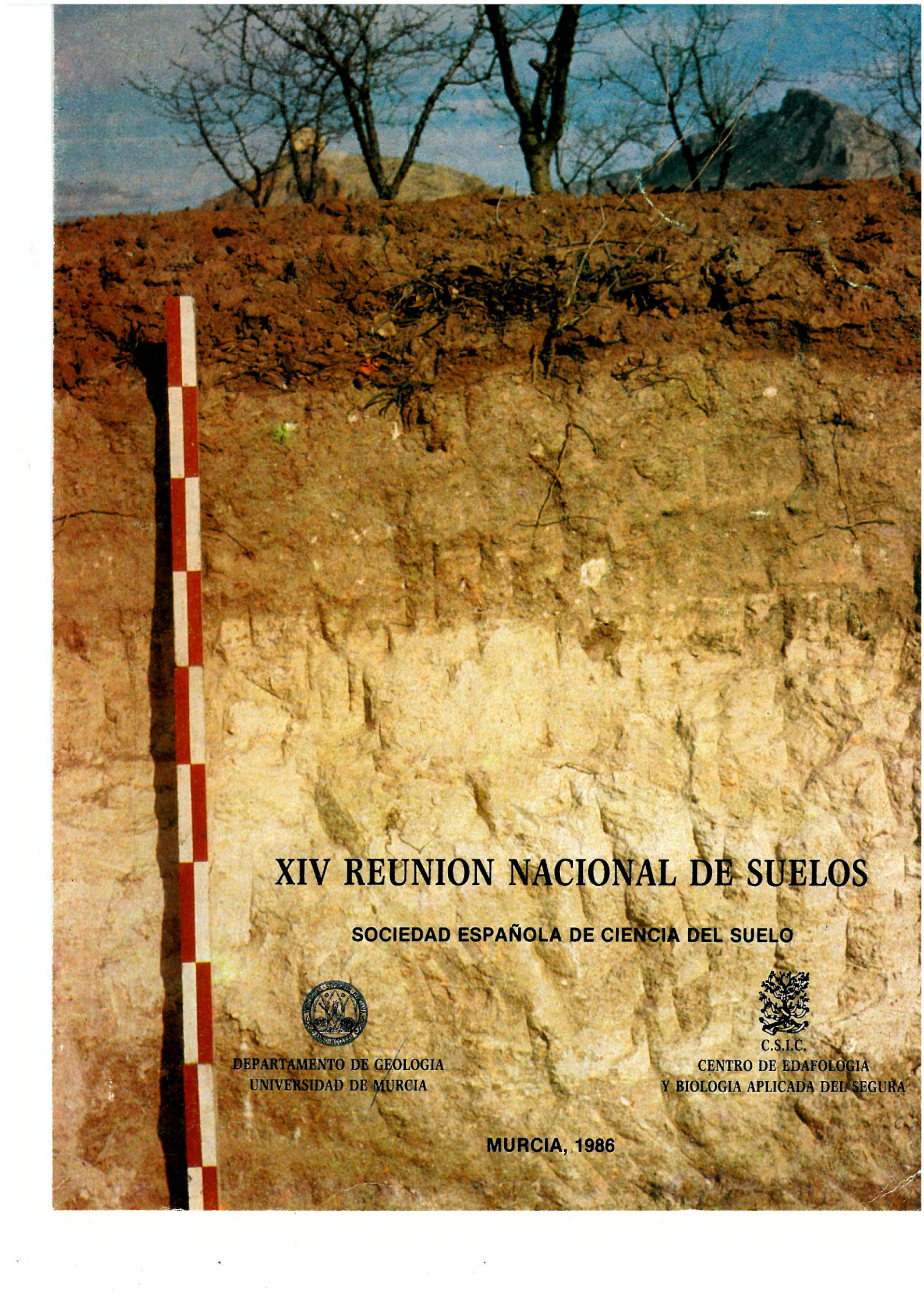




XIV REUNION NACIONAL DE SUELOS

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIA DEL SUELO



DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
UNIVERSIDAD DE MURCIA



C.S.I.C.
CENTRO DE EDAFOLOGIA
Y BIOLOGIA APLICADA DEL SEGURA

MURCIA, 1986

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIA DEL SUELO

M E M O R I A

XIV REUNION NACIONAL DE SUELOS

En la elaboración y redacción de esta Memoria han participado:

Departamento de Geología

Luis J. Alías Perez
Roque Ortiz Silla
Joaquín Hernández Bastida
Josefa Martínez Sanchez

C.E.B.A.S. - C.S.I.C.

Juan Albaladejo Montoro
María Bolarín Jimenez
Manuel Caro Fernández
Ma.Teresa Estañ Campello
Francisco G. Fernández Pérez

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Drs. D. Jose Aguilar Ruiz y D. Juan Fernández García el estudio micromorfológico de los perfiles, así como a la Dra. Ma. Teresa Fernández Tapia su ayuda al estudio de la mineralogía de arenas y al Dr. D. Francisco Alcaraz Ariza sus orientaciones en los aspectos de vegetación. Conste igualmente nuestra gratitud al Personal Auxiliar de la UEI Nº 4 del CEBAS, en la que se han llevado a cabo parte de las determinaciones analíticas, y a D^a Ma. Isabel Palop Miras por su paciente y meticoloso trabajo de mecanografía.

ENTIDADES COLABORADORAS

Esta Reunion se ha realizado bajo el patrocinio de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo con la colaboración de las siguientes entidades:

UNIVERSIDAD DE MURCIA.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MURCIA.

CONSEJERIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO.

CONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA.

FACULTAD DE CIENCIAS (QUIMICAS Y MATEMATICAS).

CAJAMURCIA.

INDICE

	<u>Pag</u>
INTRODUCCION	5
1. ITINERARIO Y SITUACION DE LOS PERFILES	7
2. ITINERARIO NUMERO 1	11
2.1. Características generales	17
2.1.1. Geología	17
2.1.2. Clima	21
2.1.3. Vegetación	25
2.2. Descripción del recorrido	29
Perfil 1.1.	37
Perfil 1.2.	45
Perfil 1.3.	49
3. ITINERARIO NUMERO 2	55
3.1. Características generales	61
3.1.1. Geología	61
3.1.2. Clima	65
3.1.3. Vegetación	69
3.2. Descripción del recorrido	75
Perfil 2.1.	83
Perfil 2.2.	91
Perfil 2.3.	97
4. ITINERARIO NUMERO 3	105
4.1. Características generales	111
4.1.1. Geología	111
4.1.2. Clima	116
4.1.3. Vegetación	119

4.2. Descripción del recorrido	123
Perfil 3.1.	131
Perfil 3.2.	137
Perfil 3.3.	143
5. TECNICAS ANALITICAS	149
6. BIBLIOGRAFIA	157

Dejaría de ser sincero si afirmara que al Prof. Hoyos de Castro, D. Angel, le fue fácil convencerme para que aceptara la organización de esta Reunión cuando, en octubre del año pasado, me formuló tal petición como Presidente de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, pese todo ello a que sabía de antemano que podría contar con las colaboraciones y ayudas necesarias, pero la aceptación para este año en lugar de para 1987, como inicialmente se tenía acordado, suponía asumir el compromiso y responsabilidad de realizar una tarea muy laboriosa en un plazo excesivamente corto. El interés de D. Angel en que no se perdiera la continuidad de estas reuniones, en las que tanto entusiasmo y cariño ha puesto, consciente del papel singular que juegan en la vitalidad creciente de nuestra Sociedad, fue sin duda alguna el factor decisivo que determinó mi aceptación.

Además de la colaboración del profesorado del Departamento de Geología, pronto conté con la del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, que ha participado en las distintas facetas y aspectos que conlleva la preparación y organización de una reunión de este tipo, así como con la del Prof. Aguilar Ruiz para llevar a cabo el estudio micromorfológico de los suelos.

Todo esto, unido a la ayuda y buena acogida dispensada por las diversas instituciones y entidades que se detallan en el lugar correspondiente, ha hecho posible que celebremos en Murcia esta XIV Reunión Nacional de Suelos y se ofrezcan en esta Memoria, como parte esencial de aquélla, tres itinerarios científicos que espero sean suficientemente interesantes y atractivos.

La elección de estos itinerarios ha estado presidida por la idea de que, sin hacer un recorrido diario largo (en torno a los 150 Km), fuera posible mostrar una diversidad de tipos de suelos, cultivos y vegetación sobre distintos materiales litológicos, así como una buena parte de las singularidades de indole di-

versa de la Región de Murcia.

Pese a la naturaleza muy predominantemente caliza de los materiales litológicos de las zonas a recorrer en cada uno de los itinerarios, se presentan en éstos suelos de tipología bastante distinta, tales como Solonchak órtico, Xerosol cálcico en fase petrocálcica, Xerosol cálcico en fase salina y sódica, Xerosol lúvico, Xerosol gípsico, Yermosol cálcico, Phaeosem háplico en fase lítica, Regosol calcárico en fase salina y sódica y Fluvisol calcárico, algunos bajo vegetación natural y los más en cultivo. Se trata de suelos muy representativos, que cubren superficies importantes en las áreas donde se hallan situados los perfiles correspondientes, pues deliberadamente se ha huído de la rareza y se ha preferido presentar los tipos de suelos más comunes y, precisamente por ello, de mayor importancia real, que el agricultor murciano tiene que trabajar para obtener el sustento de cada día y que agricultores y organismos oficiales deben proteger y cuidar, mimar me atrevería a decir, porque forman parte de ecosistemas excepcionalmente frágiles y, en consecuencia, resultan muy vulnerables por los agentes erosivos, que con frecuencia actúan con gran intensidad y causan daños incalculables, como ha ocurrido recientemente, los días 25 y 26 del pasado mes de julio.

Confío en que la meteorología no nos sea adversa y podamos disfrutar durante estos días con el estudio de la problemática que cada uno de los suelos presenta en ese amplio campo que caracteriza a la Ciencia del Suelo, aportando cada uno su experiencia y conocimientos, y, a la vez, conocer mejor las bellezas y singularidades de nuestra Región de Murcia.

L.J. Alías

1. ITINERARIOS Y SITUACION DE LOS PERFILES

ITINERARIO NUMERO 1

DIA: 24 DE SEPTIEMBRE

MURCIA - JUMILLA - MURCIA

PERFILES: 1.1. SOLONCHAK ORTICO

1.2. XEROSOL CALCICO EN FASE PETROCALCICA

1.3. XEROSOL GIPSICO EN FASE SALINA Y SODICA

ITINERARIO NUMERO 2

DIA: 25 DE SEPTIEMBRE

MURCIA-CAMPO DE CARTAGENA-MURCIA

PERFILES: 2.1. XEROSOL CALCICO EN FASE SALINA Y SODICA

2.2. PHAEZEM HAPLICO EN FASE LITICA

2.3. XEROSOL LUVICO

ITINERARIO NUMERO 3

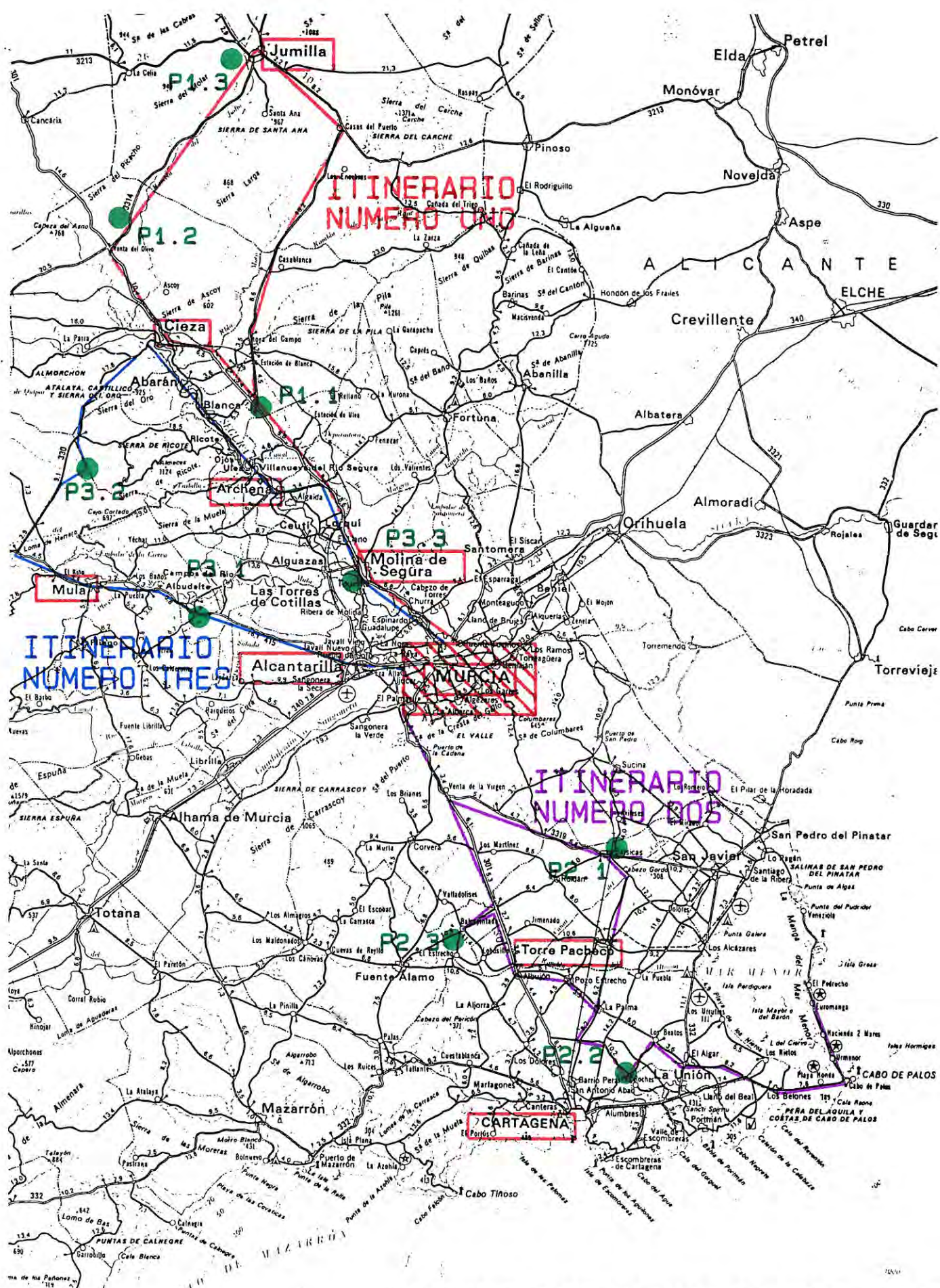
DIA 26 DE SEPTIEMBRE

MURCIA-MULA-ARCHENA-MURCIA

PERFILES: 3.1. REGOSOL CALCARICO EN FASE SALINA

3.2. YERMOSOL CALCICO

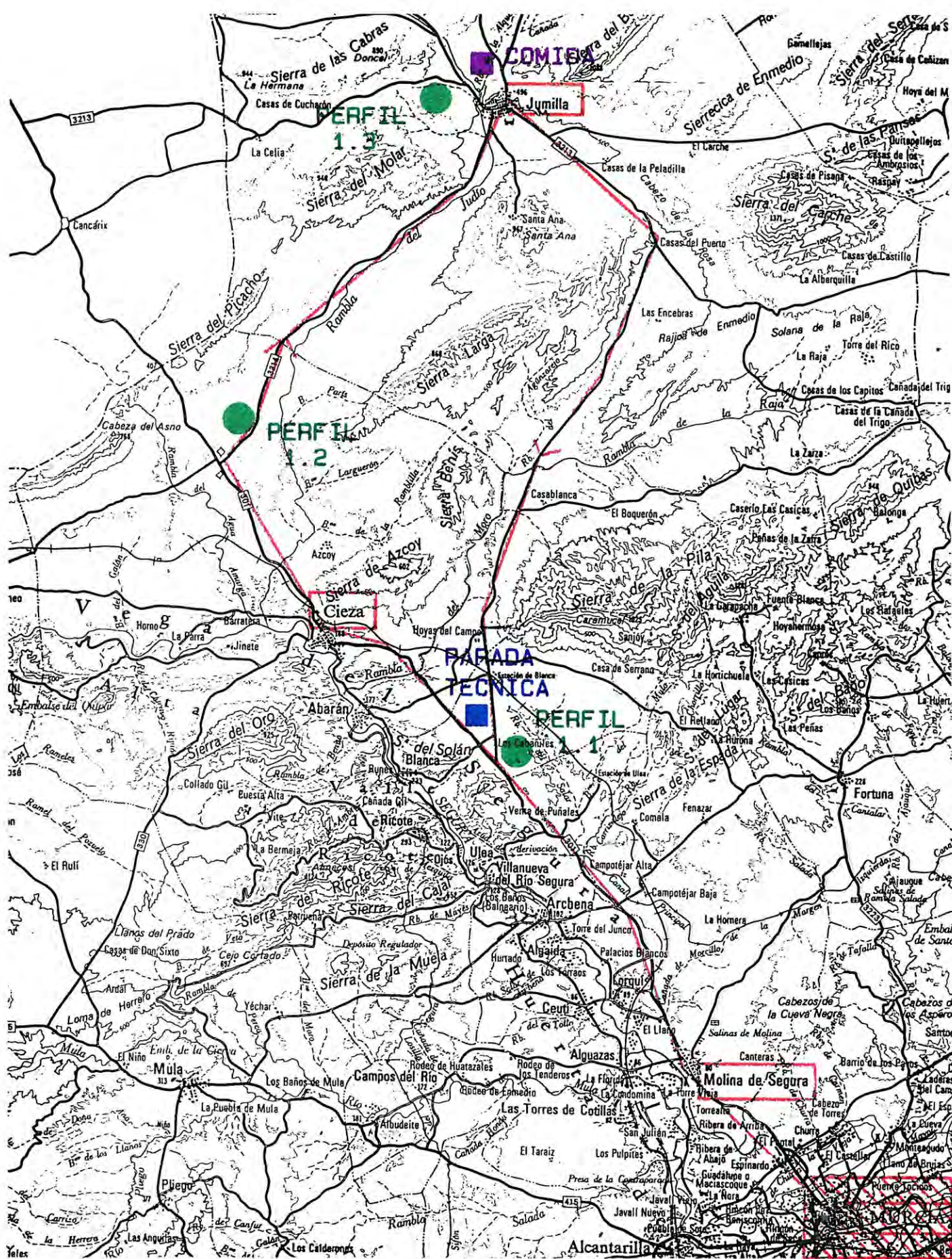
3.3. FLUVISOL CALCARICO



SITUACION GENERAL DE LOS ITINERARIOS Y PERFILES

2. ITINERARIO NUMERO 1
MURCIA-JUMILLA-MURCIA

24 DE SEPTIEMBRE DE 1986



ITINERARIO N.1 ZONA CIEZA-JUMILLA

ruta prevista:

<u>TRAYECTO</u>	<u>CARRETERA</u>	<u>DISTANCIA</u>
Murcia-Molina de Segura	N-301	12 Km
Molina de Segura-Cieza	N-301	33 Km
Cieza-Venta del Olivo	N-301	11 Km
Venta del Olivo-Jumilla	C-3314	23 Km
Jumilla-Casas del Puerto	C-3213	7 Km
Casas del Puerto-Cruce de Blanca	MU-400	29 Km
Cruce de Blanca-Murcia	N-301	31 Km
RECORRIDO TOTAL		<u>146 Km</u>

1911-1912

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

1913-1914

2.1. CARACTERISTICAS GENERALES

2.1.1. GEOLOGIA

El primer itinerario discurre, en su mayor parte, en la zona externa de las cordilleras béticas. Atendiendo a características estratigráficas y tectónicas, se atraviesan los siguientes conjuntos:

Subbético, al Sur, en el que predominan las facies pelágicas. Aparece alóctono, cabalgado sobre el Prebético meridional.

Prebético, ampliamente representado en la comarca, constituido por facies marinas epicontinentales, nerfíticas e incluso lagunares y continentales. Autóctono, en el que se puede diferenciar varios dominios.

Materiales neógenos postorogénicos depositados en cuencas sinclinales con episodios marinos y continentales de facies muy diversas.

Formaciones superficiales cuaternarias.

Se trata a continuación, brevemente, de las características más importantes y de la distribución de cada uno de estos conjuntos en la zona.

Subbético

Los materiales más antiguos pertenecen al Triásico y presentan la facies típica del Keuper, con margas abigarradas con abundantes yesos y, en ocasiones, dolomías, carniolas y rocas volcánicas. Estos materiales aparecen distribuidos de forma anárquica

y desordenada, ya que se encuentran ligados a contactos mecánicos. Este Triás tiene gran importancia tectónica, puesto que sirvió de capa lubricante favoreciendo el avance del manto subbético. Se encuentra en diversos afloramientos en el paraje de Los Cabañiles y alrededores de la Rambla del Salar.

El Jurásico está caracterizado por unas dolomías y calizas dolomíticas masivas del Lías. Aparece en la parte más elevada de la Sierra de la Pila, constituyendo uno de los relieves más importantes de la región.

Prebético

Según diversos autores, es posible distinguir en el Prebético de la región, desde el punto de vista paleogeográfico, varios dominios de Norte a Sur: Prebético externo, interno y meridional. De ellos, en este itinerario, solo se observan los dos primeros.

Estas diferencias paleogeográficas vienen reflejadas en sus distintas características litoestratigráficas. Se van a citar sólo las más importantes.

El Prebético externo, representado en las Sierras del Picacho, Molar, Buey y Sierrecica de Enmedio, está caracterizado por un Cretácico inferior de tipo continental, con escasas influencias marinas, un Senoniense que, cuando existe, es predominantemente marino-lagunar, mientras que el Paleoceno falta o presenta facies continentales. Al igual que en el Subbético, los materiales más antiguos pertenecen al Triásico y tienen un marcado carácter diapírico, presentando la facies típica del Keuper.

El Prebético interno aparece en las Sierras Larga, Sopalmo, Santa Ana, Rajica de Enmedio y alrededores de la Sierra de la Pila. Se encuentra caracterizado por un Cretácico inferior que presenta facies marinas, epicontinentales o neríticas, con potentes series carbonatadas. El Senoniense tiene facies de margocalizas y calizas depositadas en mar abierto con globotruncanas y el Paleoceno es marino, aunque epicontinental. Evidentemente, el paso de este dominio al anterior no es siempre brusco, sino que en ocasiones se establece mediante series de transición.

Materiales neógenos postorogénicos

Durante el Mioceno medio tuvo lugar una fase tectónica muy importante, que afectó a los materiales anteriormente descritos, dando lugar en el Prebético a pliegues muy cerrados y a la colocación del manto subbético. Después de la individualización de los grandes conjuntos estructurales que originaron las alineaciones orográficas más importantes de la comarca, quedaron una serie de cubetas sinclinales, más o menos extensas, que funcionaron durante el resto del Neógeno como cuencas de sedimentación, con episodios marinos y continentales con facies muy variadas.

Los materiales más extensamente representados pertenecen al Tortoniense y están constituidos esencialmente por margas, frecuentemente yesíferas, con intercalaciones de areniscas, margocalizas y conglomerados y diversos cambios laterales de facies.

Formaciones superficiales cuaternarias

Ocupan grandes extensiones en las laderas, áreas deprimidas y llanuras existentes entre los accidentes orográficos. Tienen gran interés, puesto que, a partir de estas formaciones cuaternarias, se han desarrollado la mayor parte de los suelos cultivados.

Se trata de materiales coluviales y aluviales, arcillas, limos, arenas, gravas y conglomerados más o menos consolidados, fuertemente carbonatados, que proceden de la disgregación mecánica y de la alteración química de los diversos tipos de rocas de la comarca, así como de la erosión de los suelos situados en sectores topográficamente más elevados. Su potencia es muy variable, puesto que tienden a cubrir superficies previamente erosionadas y presentan frecuentes cambios laterales de facies.

Dentro de estas formaciones cuaternarias es posible distinguir derrubios heterométricos de ladera y depósitos aluviales.

Los primeros aparecen en los flancos de las alineaciones montañosas que cruzan la comarca, formando amplios conos de deyección, cuya unión ha originado extensos glacis con suaves pendientes. Estos depósitos de pie de monte que caracterizan las laderas de las sierras se encuentran muy frecuentemente encostrados en su parte superior.

Los depósitos aluviales se encuentran situados en las áreas más deprimidas de los corredores intermontañosos. Se trata de cañadas o ramblas que reciben las aguas de escorrentía de los relieves vecinos cargadas de materiales finos, cuya acumulación ha dado lugar a la formación de tierras profundas de labor.

2.1.2. CLIMA

A falta de datos climáticos relativos al propio suelo, se ha trabajado con las estaciones meteorológicas próximas, Jumilla "Instituto laboral" y Abarán "Sierra de la Pila", situadas a una altitud de 510 m y 300 m respectivamente, que suministran con regularidad datos mensuales de precipitación y temperatura, con objeto de realizar el correspondiente balance hídrico y hacer una estimación de los posibles regímenes de humedad y de temperatura.

A partir de los valores mensuales medios de temperatura y precipitación se han calculado los de evapotranspiración potencial, ETP, según Thornthwaite, y se ha confeccionado el balance hídrico, asignando al suelo una capacidad de almacenamiento de agua o reserva R, de 200 mm, valor considerablemente alto para la inmensa mayoría de nuestros suelos, pero muy generalmente utilizado y que no afecta a los resultados finales, que se recogen tabulados y en forma gráfica en las páginas siguientes.

Como puede observarse, la precipitación anual media, P, tiene un valor bastante bajo (295 mm en Jumilla "Instituto Laboral" y 359 mm en Abarán "Sierra de la Pila"), mientras que la temperatura anual media, T, es relativamente alta (14,7° C en Jumilla y 16,4° C en Abarán "Sierra de la Pila"), razón por la cual la evapotranspiración potencial, ETP, es mucho más elevada (794 mm, Jumilla y 853 mm, Abarán) que la precipitación, es decir que los datos de estas estaciones meteorológicas marcan un déficit anual de agua importante (499 y 494 mm, respectivamente).

Considerando que la sección de control de humedad se encuentre húmeda en todas las partes cuando la reserva es mayor de 125 mm, completamente seca cuando es menor de 25 mm y parcialmente húmeda para valores intermedios, puede afirmarse que la sección de control de los suelos caracterizados por el clima de Jumilla "Ins-

tituto Laboral" y Abarán "Sierra de la Pila" se encuentra seca más de la mitad del tiempo en que la temperatura media a 50 cm de profundidad es de 5° C ó más. En consecuencia, el régimen de humedad es, con carácter general, arídico.

Sin embargo, no se dispone de datos climatológicos de las diversas sierras (Pila, Molar, Picacho, Sopalmo, Santa Ana, etc.) en las que cabe esperar que, al menor en parte, se presente un régimen de humedad menos seco. A partir de los resultados obtenidos en extrapolaciones para diversas altitudes y teniendo en cuenta la marcada influencia que ejerce la orientación en el microclima y, consiguientemente, en el clima del suelo, se puede considerar que el régimen de humedad es con carácter general arídico para altitudes inferiores a los 1200 m cuando la orientación es de solana y a 800 m en las umbrías, altitudes para las cuales el régimen de humedad pasa a ser xérico.

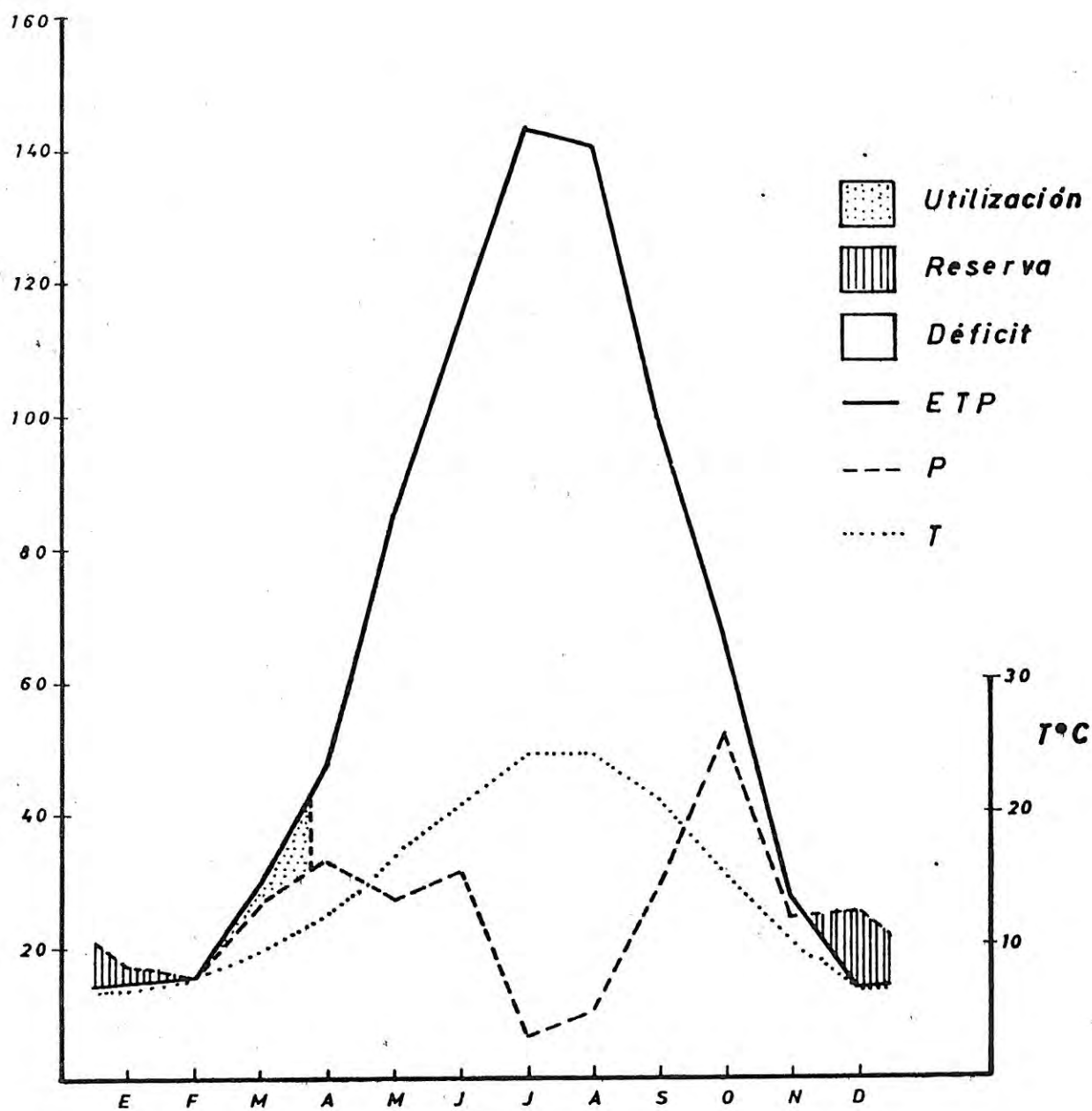
El régimen de humedad puede igualmente considerarse xérico en las partes topográficamente más bajas de las cañadas importantes, como Cañada del Judío y Rambla del Moro, como consecuencia aquí de la mayor cantidad de agua que reciben por efecto de la esorrentía, lo que determina que la sección de control esté humeda durante más tiempo.

Por lo que se refiere al régimen de temperatura puede considerarse mésico y térmico, según los casos.

BALANCE HIDRICO Y CLIMATOGRAMA DE JUMILLA "INSTITUTO LABORAL"

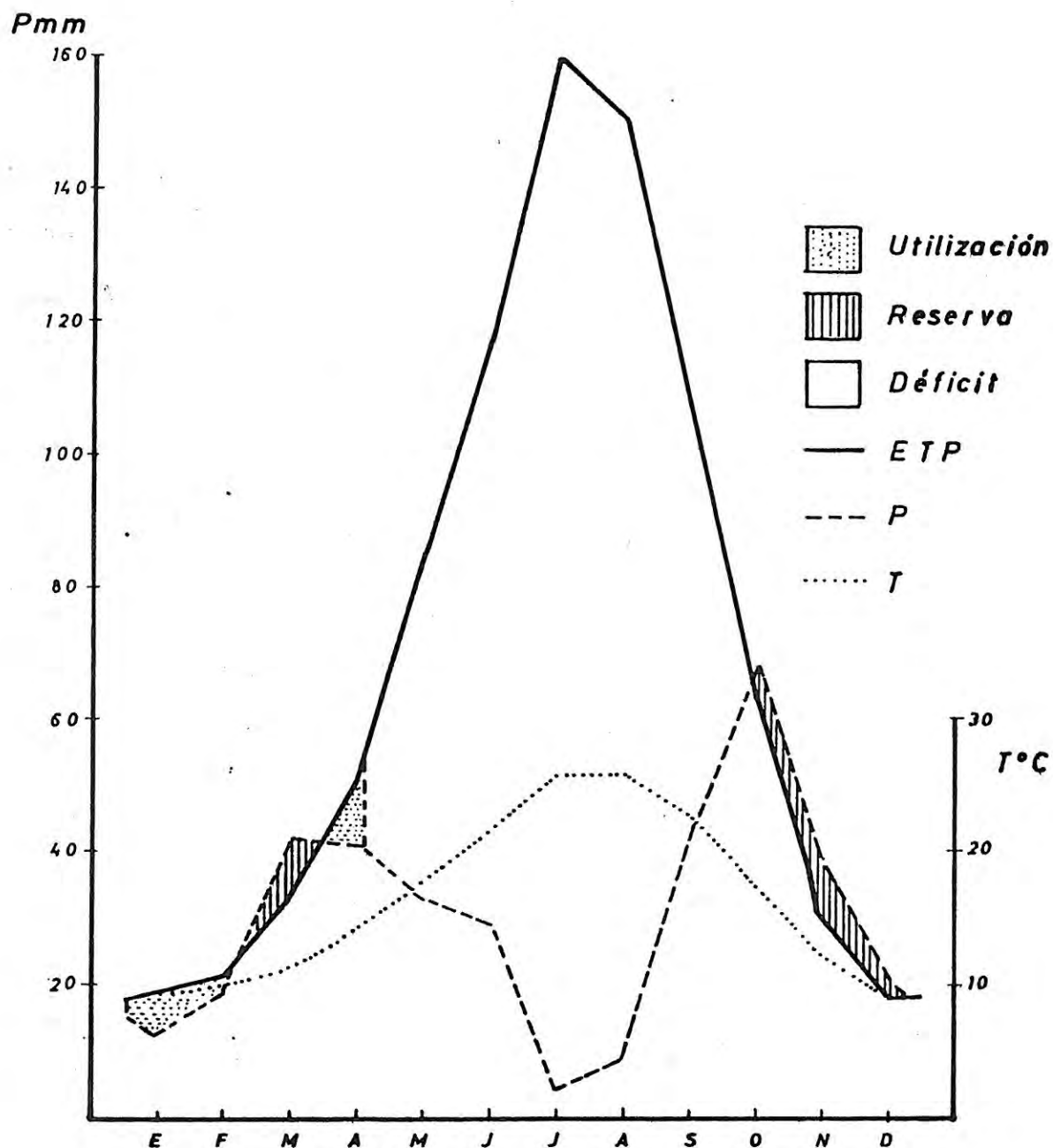
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
P	17	15	26	33	27	31	6	10	29	52	24	25	295
ETP	14	17	29	47	85	114	143	140	99	66	27	13	794
ETR	14	17	29	43	27	31	6	10	29	52	24	13	--
VR	3	-2	-3	-10	0	0	0	0	0	0	0	12	--
R	15	13	10	0	0	0	0	0	0	0	0	12	--
DEF	0	0	0	4	58	83	137	130	70	14	3	0	499
SUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--

Pmm



BALANCE HIDRICO Y CLIMATOGRAMA DE ABARAN "SIERRA DE LA PILA"

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
P	13	19	42	41	33	29	4	9	42	68	38	21	359
ETP	19	21	33	51	85	117	159	150	107	63	30	18	853
ETR	19	21	33	51	40	29	4	9	42	63	30	18	--
VR	-6	-2	9	-10	-7	0	0	0	0	5	8	3	--
R	10	8	17	7	0	0	0	0	0	5	13	16	--
DEF	0	0	0	0	45	88	155	141	65	0	0	0	494
SUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--



2.1.3. VEGETACION

La zona por la que transcurre este primer itinerario presenta una vegetación muy diversificada, siendo numerosas las causas determinantes de esta variedad, entre las que cabe destacar el hecho de que comprenda parte de dos provincias corológicas (Castellano-maestrazgo-manchega y murciano-almeriense), así como la presencia de áreas salinas y diapiros yesíferos y la notable influencia humana.

Se reconocen las siguientes series y macroseries:

I. Series climatófilas

- I.1. Serie mesomediterránea semiárida, murciano-aragonesa del chaparro (*Quercus coccifera*): Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae, cuya vegetación madura corresponde a un bosque de tipo maquia en el que el chaparro (*Quercus coccifera*), los espinos negros (*Rhamnus lycioides*), los pinos carrascos (*Pinus halepensis*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y, en las áreas más cálidas, el lentisco (*Pistacia lentiscus*) suelen ser las especies de mayor biomasa. Resultado de su degradación son los espartales (Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae), los albardinales (Dactylo hispanicae-Lygeetum spartii), los lastonares (Rutó angustifoliae-Brachypodietum ramosi) y los tomillares y romerales (Orden Rosmerinetalia), presentándose a veces tomillares gipsófilos correspondientes a la alianza (Thymo pallescentis-Teucrium verticillati).

I.2.Serie mesomediterránea seca, castellano-aragonesa de la carrasca (*Quercus rotundifolia*): Blupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae muy escasa, limitada a las umbrías de Santa Ana, Sopalmo, etc, consistente en un bosque de carrasca (*Quercus rotundifolia*), con chaparros (*Quercus coccifera*), espinos (*Rhamnus lycioides*), rubias (*Rubia peregrina*), matapollo (*Daphne gnidium*), etc. Resultado de su degradación y de los suelos son los chaparrales, los espartales y otros pastizales perennes (*Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero-Festucetum capillifoliae*, etc).

II. Series edafófilas

II.1.Serie termo-mesomediterránea higrófila, bético-manchega del olmo (*Ulmus minor*): Aro italicum-Ulmeto minoris. Propia de las vaguadas y zonas húmedas no salinas, corresponde a un bosque cerrado y caducifolio de olmos (*Ulmus minor*) y álamos (*Populus alba*) con hiedras (*Hedera helix*) y lirios (*Arum italicum*). Es muy raro observar este tipo de vegetación arbolada porque sus suelos están muy dedicados al cultivo.

II.2.Serie mesomediterránea, murciano-manchega rupícola de la sabina mora (*Juniperus phoenicea*): Rhamno lycioidis-Junipereto phoeniceae. Ocupa las áreas rocosas y predominan en ella la sabina mora (*Juniperus phoenicea*), el espinillo negro (*Rhamnus lycioides*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*), colonizando las fisuras el pinillo de oro (*Hypericum ericoides*), la ajedrea (*Satureja obovata*), el té de roca (*Jasonia glutinosa*), etc.

III. Macroserie halófila

Característica de las abundantes, pero, en general, poco extensas áreas salinas, llega en ocasiones a formar un bosque de *Tamarix canariensis* (*Lycio intricati-Tamaricetum canariensis*), si bien son más comunes las formaciones a base de arbustos crasicaules (*Arthrocnemum macrostachyum* y *Sarcocornia fruticosa*) y de arbustos de hojas arrosetadas (*Limonium cossonianum*, *Limonium delicatulum*, *Limonium angustibracteatum*, *Limonium supinum*, *Limonium eugeniae*) y albardinales (*Lygeum spartum*).

2.2. DESCRIPCION DEL RECORRIDO

Se sale de Murcia por un desvío de reciente construcción que conduce a la localidad de Espinardo, en la que radican las más antiguas e importantes factorías de pimentón, que se obtiene tras el secado y molienda de pimienta de las variedades "Bola" y "Tres Cascos", producido principalmente en la zona del Campo de Cartagena y en menor cuantía en algunos parajes de la Vega del Segura y de sus zonas de expansión.

A derecha e izquierda de la carretera pueden apreciarse todavía restos de huerta que alternan con edificios de fábricas y almacenes.

La Huerta de Murcia es una llanura aluvial originada por las avenidas de los ríos Segura y Guadalentín que depositaron sedimentos detríticos finos de naturaleza poligénica. Sus cultivos fundamentales son cítricos y hortícolas, con malas hierbas que, en esta época, están constituidas principalmente por gramíneas (*Setaria*, *Echinochloa*, etc), juncias (*Cyperus*), verdolaga (*Portulaca oleracea*) y bleos (*Amaranthus* sp.).

Pasado Espinardo, que queda a la izquierda del desvío, se sale de la zona de Vega y se llega al "Cabezo Cortao", donde se encuentra localizada, aún en fase de construcción de algunas Facultades, la nueva Ciudad Universitaria.

Se entra en un complejo conglomerático continental del Mioceno superior constituido por cantos de esquistos, cuarcitas, mármoles, dolomías, etc, cementados por una matriz limo-arcillosa de color pardorrojizo, sobre cuyos suelos (Xerosoles cálcicos y Regosoles calcáricos) se desarrollan espartales, tomillares y albardinales.

A un par de kilómetros antes de llegar a Molina de Segura, aparecen unas margas del Tortonense inferior, ricas en yeso, algo arenosas, con frecuentes intercalaciones de molasas y calizas bioclásticas, en ocasiones conglomeráticas, en las que abundan las plantas gipsófilas (*Thymus membranaceus*, *Ononis tridentata*, *Teucrium libanitis*, etc), sobre Regosoles calcáricos y algunos Xerosoles gípsicos.

Desde el punto de vista agrícola, ésta es una zona eminentemente de secano sin cultivos de relieve, a excepción de algunas pequeñas áreas de regadío con aguas elevadas del Segura. Todo este trayecto discurre por una carretera tipo autovía de reciente trazado que ha facilitado el intenso tráfico de Murcia-Molina.

Se llega así a Molina de Segura, municipio de 35.000 habitantes que, junto con Alguazas, Torres de Cotillas, Lorquí y Ceutí constituyen la capitalidad de la industria de conservas vegetales, de gran relevancia regional y nacional.

Igualmente los transformados metálicos y las fábricas de cartónaje vinculadas a la industria conservera se sitúan preferentemente en Murcia y Molina de Segura.

El floreciente desarrollo de las industrias conserveras en estos municipios está relacionado con que tradicionalmente esta zona de la Vega Alta ha estado dedicada al cultivo del albaricoquero y melocotonero, cuando aún estos frutales no alcanzaron la expansión de estos últimos años en los nuevos regadíos, tanto con aguas elevadas del Segura como con aguas subterráneas.

A partir de dicha población se cruza por el extremo oriental de la Vega Media del Segura y se atraviesan algunas ramblas entre las margas tortonienses, en las que se pueden observar

en las zonas más deprimidas suelos con claro carácter halomorfo (**Solonchaks órticos y gléicos**). Aparecen después, sobre margas con rica flora gipsófila, elevaciones poco importantes de areniscas y calizas de la misma edad, con dirección paralela a la carretera, con albardinales (**Lygeum spartum**) y tomillares con escobilla (**Sal-sola genistoides**), generalmente sobre Regosoles calcáricos.

Pasado el Puerto de la Losilla hay una zona deprimida, denominada Los Cabañiles, perteneciente geológicamente a la zona Subbética, en la que sobresalen pequeños cerros de margas versicolores del Keuper con abundantes yesos blancos y rojizos y comunidades vegetales halófilas (**Limonium sp.**, **Sarcocornia fruticosa**, **Arthronecnum macrostachyum**, etc), siendo el suelo dominante el Solonchak órtico.

Al Noreste destaca el macizo de la Sierra de la Pila, constituido, principalmente, por una serie paleógena y neógena de calizas, areniscas, margas y margocalizas, coronada en su parte superior por dolomías liásicas.

Abundan las explotaciones de nueva instalación, con importantes obras de desmonte y abancalamiento, donde se utiliza para el riego, fundamentalmente, agua del Tránsito y, donde no llega ésta, agua de pozos de salinidad media o elevada en las que los contenidos de cloruros y sulfatos duplican o triplican los del agua del Segura. Los principales cultivos son frutales de hueso y algunos cítricos, principalmente limoneros.

El nivel de fertilidad de los suelos es en general bajo, como consecuencia de la intensidad de los movimientos de tierra necesarios para el establecimiento de las plantaciones. Los contenidos de carbonato cálcico equivalente son elevados y aparecen áreas de contenidos importantes en sales solubles junto a otras en que estas son inexistentes. Esta heterogeneidad es debida

por una parte al carácter yesoso de algunos de los tipos de suelos y por otra a la utilización para el riego de aguas subterráneas.

Tras visitar el Perfil 1.1 se continua el itinerario por la carretera N-301 y tras cruzar la Rambla del Moro, en la que puede observarse un interesante bosque halófilo de tarays (*Tamarix canariensis*), se llega a la localidad de Cieza, en la margen izquierda del Río Segura. Al otro lado del río existen ruinas de una antigua población que algunos historiadores identifican con la ciudad de Cartella. Igualmente en las inmediaciones se encuentran algunos abrigos con pinturas rupestres y restos de un viejo castillo y de la antigua ciudad árabe de Medina Syasa.

Se continúa por la carretera N-301 hasta la Venta del Olivo. En el trayecto puede observarse la transformación experimentada por los antiguos espartizales, hoy convertidos en extensas plantaciones de frutales, principalmente melocotoneros y albaricqueros, que ha llevado a Cieza a ponerse a la cabeza de la producción de melocotón, celebrándose en julio la "Semana del Melocotón". También es importante en Cieza la existencia de factorías textiles manipuladoras del esparto. La producción final agraria del término municipal se cuadruplicó en el decenio de 1970, superando al final del mismo los 1.200 Mpts.

En las proximidades de Cieza aparece ya el dominio Prebético en el que se va a desarrollar el resto del itinerario. La Sierra de Ascoy, a la derecha de la carretera, en la que predominan los Litosoles, está formada en su parte central por calizas del Paleoceno. Hasta el cruce de la Venta del Olivo el trayecto discurre, otra vez, sobre margas tortonienses, con frecuentes abarrancamientos y ramblas, con vegetación similar a la descrita anteriormente para otros suelos margosos y ramblas salinas.

A la altura de la Venta del Olivo (Km 337.5 de la N-301), se pone rumbo a Jumilla, vía comarcal 3314. A 2 Km del cruce, encontramos el Perfil 1.2, en un terreno con abundante costra caliza, con amplias extensiones de espartales (*Stipa tenacissima*) sobre un glacis con Xerosoles cálcicos en fase petrocálcica y algunas Rendsinas.

En parcelas inmediatas al perfil, y de características similares, se cultivan albaricoqueros.

La carretera va paralela a la denominada Rambla o Cañada del Judío, lugar donde van a parar las aguas de escorrentía que bajan de los relieves vecinos cuando se producen las lluvias escasas, pero intensas, que caracterizan a la región. Esta cañada se encuentra situada entre dos alineaciones montañosas, de dirección general Suroeste-Noreste: la más septentrional, formada por las sierras del Picacho y Molar, constituídas principalmente por calizas y dolomías del Cretácico superior, y otra suroriental compuesta por las Sierras Larga y Molar, que constituyen un gran anticlinal tumbado formado también por rocas carbonatadas consolidadas cretácicas. Al pie de estas elevaciones topográficas se extienden amplias superficies de depósitos coluviales y derrubios heterométricos de ladera que frecuentemente tienen costras calizas y constituyen extensos glacis con suave pendiente, originados por la coalescencia de diversos conos de deyección. Estos glacis, en algunos lugares, están recortados por la erosión, apareciendo entonces las margas neógenas subyacentes.

A lo largo de este trayecto se encuentran plantaciones de albaricoqueros, relativamente abundantes y, a medida que nos aproximamos a Jumilla, son más frecuentes los cultivos típicos del secano de esta zona (almendro, viña y esparto). A mitad del camino podemos observar algunas plantaciones residuales, muy antiguas, de olivar.

El nivel de fertilidad de los suelos es en general bajo, en la margen derecha de la Rambla del Judío, siendo los principales factores limitantes la abundante pedregosidad, presencia de costra caliza y poder clorosante elevado. Estas limitaciones pueden corregirse al menos parcialmente mediante técnicas de laboreo del suelo (despedregado, roturación y remoción de costra) y de fertilización. Dichas mejoras, y especialmente las que tienden a aumentar la escasa profundidad del suelo, redundarían en un aumento de los rendimientos de los cultivos usuales de la zona, en particular en el de la vid, que constituye, a pesar de sus bajos rendimientos actuales, el de mayor extensión y rentabilidad económica de la comarca. En la margen izquierda de la Rambla del Judío los suelos son de fertilidad más elevada y en ellos se encuentran la mayoría de las plantaciones.

Jumilla, con más de 21.000 habitantes, situada en la base de un cono de dolomías y margas dolomíticas cretácicas es, con Yecla, el centro viti-vinícola más importante de la Región. En su término hay interesantes restos de poblaciones prehistóricas. Tras la Reconquista, constituyó terreno de frontera y fué castellana y aragonesa alternativamente. En 1873 se constituyó en Nación independiente. Entre sus monumentos destaca la Casa del Concejo.

Jumilla, fría por causas de fenómenos de inversión térmica, presenta una notable influencia florística manchega. Al oeste se encuentra el Morrón de Jumilla, afloramiento diapírico del Keuper que presenta las facies característica del Trias germánico-andaluz, con margas abigarradas, con abundantes yesos y localmente halita y una interesante vegetación gipsófila con la introducción del elemento manchego *Thymus funkii*. Al pie de este cerro aparecen suelos con fuerte acumulación de yeso, en los que se encuentra localizado el perfil 1.3.

El regreso se efectúa por la Carretera Comarcal 3213, de Jumilla a Pinoso, hasta las Casas del Puerto, y, por la Comarcal MU-400, hasta el cruce con la N-301, Madrid-Cartagena. En el primer tramo se atraviesa una amplia llanura de materiales cuaternarios, que constituye parte del denominado altiplano de Jumilla, una de las más clásicas zonas de viñedo de la Comarca, con suelos pedregosos (Xerosoles cálcicos en fase pedregosa) a los que son aplicables, desde el punto de vista de mejora de su productividad, los comentarios de párrafos anteriores.

A unos nueve kilómetros de la población se cruza un corredor entre las estribaciones septentrionales de la Sierra de Sopalmo, constituida principalmente por calizas, dolomías y areniscas cretácicas, y el Cabezo de la Rosa, situado al Norte. Esta última elevación constituye un magnífico ejemplo de domo diapírico salino del Keuper, en cuya parte oriental hay una explotación salinera.

A partir del cruce de Casas del Puerto la carretera atraviesa un nuevo corredor intermontañoso entre la Sierras de Sopalmo y de la Rajica de Enmedio. En su parte central y al pie del Cabezo de la Rosa y el importante macizo del Carche, una de las más importantes reservas ecológicas y forestales de la Región, comienza la Rambla del Moro que recibe, en su cabecera, las aguas de escorrentía de la parte meridional del domo diapírico, por lo que le comunican una salinización secundaria a los Fluvisoles calcáricos y Cambisoles cálcicos de las inmediaciones de la rambla.

Unos 10 Km. al sur de Jumilla vuelven a aparecer los endemismos xerófilos murciano-almerienses (**Salsola genistoides**, **Halogeton sativus**, **Thymus moroderi**, **Teucrium carolipau**, etc.) en un paisaje que se mantiene homogéneo hasta bien pasado el cruce con la carretera nacional Madrid-Cartagena.

A la altura de la Rambla de la Raja, y a medida que nos aproximamos al cruce con la carretera N-301, va siendo sustituido el cultivo de viñedos por plantaciones de frutales, en su mayoría de reciente instalación.

El regreso a Murcia se realiza por la carretera N-301, en sentido inverso al del inicio de la excursión.

Perfil 1.1. Solonchak órtico.
Rambla del Salar.



Perfil 1.2. Xerosol cálcico
en fase petrocálcica.
Venta Olivo (Cieza).



Perfil 1.3. Xerosol gipsico en
fase salina y sódica.
Jumilla.

PERFIL 1.1.

Localidad: Término municipal de Blanca.

Situación: Inmediaciones de la Rambla del Salar, unos 3 Km.
al N.E. del Puerto de La Losilla.

Coordenadas U.T.M.: 648.55-4229.60

Altitud: 200 m.

Pendiente: Casi llano.

Posición fisiográfica: Depresión prácticamente llana.

Vegetación: Atriplici glaucae-Suaedetum fruticosae con *Limonium cossonianum*, *Suaeda fruticosa*, *Sarcocornia fruticosa*, *Polygonum persicaria*, *Lygeum spartum*, *Limonium delicatulum*, *Atriplex glauca*.

Material original: Sedimentos finos, en parte procedentes de afloramientos del Keuper.

Condiciones de drenaje: Imperfectamente drenado.

Pedregosidad: Ninguna.

Afloramientos rocosos: Ninguno.

Salinidad: Fuertemente afectado.

Erosión: Hídrica laminar, débil; deposición hídrica débil.

Influencia humana: Ninguna observable actualmente en el lugar de muestreo, si bien en las inmediaciones se ha roturado el suelo y se han abierto canales de drenaje.

Clasificación: SOLONCHAK ORTICO (HALAQUEPT TIPICO)

MACROMORFOLOGIA

Hor.	Prof. cm.
Az	0-2

Pardo (7.5YR5/2) en estado húmedo y gris rosado (7.5 YR6/2) en seco. Limo arcillo-arenoso, con estructura laminar gruesa, débil. Ligeramente adherente a adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Muy calizo, con yeso y sales más solubles. Muy pocas raíces, finas. Límite brusco, plano.

Ayz	2-9	Pardo (7.5YR5/2) en estado húmedo y gris rosado (7.5YR6/2) en seco. Limo arcillo-arenoso, con estructura poliedrica subangular media, moderada. Ligeramente adherente a adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Frecuentes poros finos y muy finos. Muy calizo, con yeso y sales más solubles, observándose muchas manchas blancas, pequeñas y medianas, destacadas y con límites bruscos. Pocas raíces finas y muy pocas medianas. Límite neto, plano.
ACyz	9-30	Pardo (7.5YR5/2) en estado húmedo y gris rosado (7.5YR6/2) en seco. Limo arcillo-arenoso, con estructura poliedrica subangular media y gruesa, débil. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Pocos poros, finos y muy finos. Muy calizo, con yeso y sales más solubles, observándose frecuentes manchas blancas, pequeñas, definidas y con límite brusco. Muy pocas raíces, finas y medianas. Límite gradual, plano.
Cyl	30-46	Pardo oscuro a pardo (7.5YR4.5/2) en estado húmedo y pardo a gris rosado (7.5YR5.5/2) en seco. Limo arcillo-arenoso, masivo. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro a duro. Pocos poros, finos. Muy calizo, con yeso y sales más solubles observándose frecuentes manchas blancas, pequeñas, definidas y con límite brusco. Muy pocas raíces, finas y medianas. Límite gradual, plano.
Cy2	46-78	Pardo oscuro a pardo (7.5YR4.5/2) en estado húmedo y pardo a gris rosado (7.5YR5.5/2) en seco. Limo arcillo-arenoso, masivo. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro a duro. Pocos poros, finos. Muy calizo, con yeso y sales más solubles menos abundantes que en los horizontes anteriores, observándose frecuentes manchas blancas, pequeñas, definidas y con límite brusco. No enraizado. Límite neto, plano.
C	+ 78	Pardo a pardo fuerte (7.5YR5/5) en estado húmedo y pardo claro (7.5YR6/4) en seco. Limo arcillo-arenoso, masivo. Adherente; plástico; firme; duro. Muy calizo, sin que se observen las manchas blancas de los horizontes anteriores. No enraizado.

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

Horizonte:	Ayz	Acyz	Cyl	Cy2	C
Homogeneidad:	7	8	6	8	8
Microestructura:	En bloques subangulares con agregados de igual tipo muy grandes, que rompen en otros de aprox. 500-800 um 500-800 um, con poros de 100-300 um, predominantemente canales y alguna cavidad.				Como los anteriores pero con agregados que rompen en otros de aprox. 1500 um.
G/F X; X =	3 um	3 um	3 um	3 um	4 um
GX/FX:	3/1	1.5/1	2/1	3/1	2/1
Granulación:	Pobre	Pobre	Nula	Nula	Moderada
Distr.relacionada:	----- Porfirica -----				
Contextura de birrefringencia:	----- En motas aisladas -----				
Constituyentes minerales:					
Cuarzo:	-Policristalino, lenticular, ovoide, superficie ond. y distrib. azar.- Raro Raro Raro Raro Muy raro ----- Monocristalino, irregular, angular y distribución al azar. ----- Raro Raro Raro Ocasional Raro				
Feldespatos:	----- Irregulares de superficie lisa y distribución al azar ----- Muy raro Raro Ocasional Raro Raro				
Biotita:	----- Muy rara y distribución al azar -----				
Yeso	- Lenticular y ovoide, mono y policristalino, sup., lisa, distr. azar.-- Muy raro Muy raro Muy raro Ocasional Ocasional				
Caliza:	----- Muy abundantes, subesférico, sup. diversa, distr. azar -----				
Menas met.:	----- Irregulares, subesféricas, sup. lisa, distribución al azar ----- Muy raras Raras Muy raras Muy raras Ocasionales				
Constituyentes orgánicos:	Residuos de tallos raros y mat.fino amorfo, muy raro.	Tejidos y mat.fino amorfo, muy raros	----- Material fino amorfo, muy raro -----		
Rasgos edáficos:					
Texturales:	----- No existen -----				
Empobrecimientos:	----- No existen -----				
Cristalinos:	--Frecuentes nódulos calcíticos típicos y nucleícos de 30 a 1200 um y distr.azar.-----				Muy pocos nód. calc. típicos elongados y sub-redondeados.
Amorfos:	----- Muy raro yeso -----				Frec.yeso. Poco yeso
Excrementos:	-- Muy pocos nódulos típicos sesquióxicos ind. y muy pocos dendríticos de dióxido de manganeso.-----				
	----- No se observan -----				

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		Yeso %	pH	
					TOTAL	ACTIVO		H ₂ O	ClK
Az	0-2	1.82	.107	9.9	37.7	10.0	3.6	8.3	8.1
Ayz	2-9	1.31	.115	6.7	35.2	10.5	6.9	8.2	8.1
ACyz	9-30	1.24	.090	7.9	37.5	10.5	4.1	8.5	8.3
Cy1	30-46	1.27	.086	8.6	36.1	8.4	3.9	8.5	8.3
Cy2	46-78	1.82	.098	10.7	33.8	11.5	5.7	8.6	8.4
C	>78	0.93	.082	6.6	36.3	13.7	5.2	8.5	8.2

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg me/100g	Na	K	C.E. mmho/cm	Salas %
Az	12.5	11.3	2.8	0.10	0.49	57.2	1.42
Ayz	15.1	13.8	3.5	0.16	0.29	42.1	1.01
ACyz	13.7	12.8	3.2	0.09	0.14	41.6	1.03
Cy1	14.0	13.3	3.3	0.14	0.15	21.8	0.53
Cy2	18.2	16.4	4.1	0.19	0.16	22.4	0.63
C	19.7	16.9	4.2	0.17	0.23	12.5	0.36

Hor.	EXTRACTO DE SATURACION (me/L)							RAS
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na	K	Mg	Ca	
Az	440.8	36.3	1.0	247.8	5.3	120.8	106.1	23.2
Ayz	293.4	143.2	0.9	217.4	2.4	109.8	110.4	20.7
ACyz	225.3	247.4	0.8	239.1	1.3	130.8	106.8	21.9
Cy1	219.6	82.1	0.8	195.1	0.4	58.4	49.4	26.5
Cy2	91.5	78.1	0.5	106.5	0.4	42.7	21.3	18.8
C	54.7	39.9	0.5	54.3	0.9	23.3	17.4	12.1

Hor.	ELEMENTOS ASIMILABLES						Fe ₂ O ₃ (%)		Fel. 100x Fet.
	K me/100g	P	Fe	Mn	Cu	Zn	Libre	Total	
Az	0.77	11	2.91	14.01	1.15	0.92	0.86	2.90	30.3
Ayz	0.96	3	2.85	13.45	1.28	0.73	0.95	3.01	31.6
ACyz	0.53	8	3.80	11.76	1.27	0.74	0.99	3.07	32.2
Cy1	0.41	6	2.63	10.26	1.22	0.60	0.92	2.91	31.6
Cy2	0.37	4	2.60	11.10	1.46	0.66	1.11	3.60	30.8
C	0.67	3	4.04	9.24	1.52	0.50	1.09	2.99	36.4

Hor.	ANALISIS GRANULOMETRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μ	1/3a	15a
Az	26.1 (11.4)	22.9 (17.1)	34.4 (21.5)	12.8 (9.7)	3.8 (2.7)	22.3	13.3
Ayz	28.8 (15.4)	23.8 (17.7)	31.3 (21.3)	12.9 (9.1)	3.1 (1.4)	25.6	14.8
ACyz	29.4 (21.4)	21.3 (12.1)	32.5 (18.6)	14.2 (9.1)	2.7 (1.4)	25.3	15.3
Cy1	25.8 (21.8)	22.1 (10.9)	31.4 (18.3)	16.8 (11.4)	4.1 (1.5)	23.8	14.0
Cy2	31.4 (23.7)	28.4 (18.7)	29.8 (17.6)	9.3 (5.8)	1.1 (0.4)	28.8	18.3
C	35.9 (29.5)	30.4 (14.1)	29.3 (17.4)	4.1 (2.5)	0.3 (0.2)	30.0	19.0

MINERALOGIA DE ARCILLAS

Hor	Illita	Caolinita	Clorita	Otros minerales
Az	+++	+	+++	Indicios inter-
Ayz	+++	+	++	estratificados
ACyz	+++	+	+++	hinchables en
Cy1	+++	+	+++	todo el perfil.
Cy2	+++	+	+++	
C	+++	+	++	

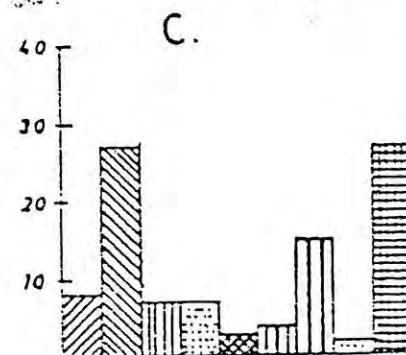
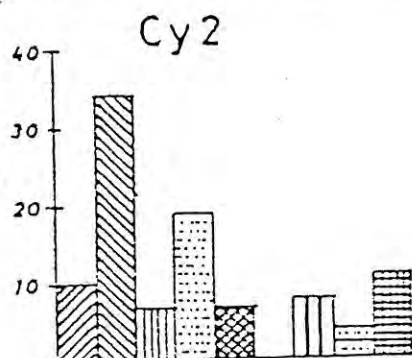
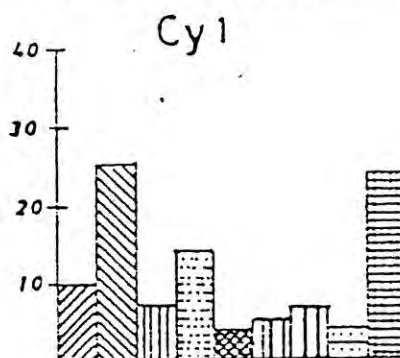
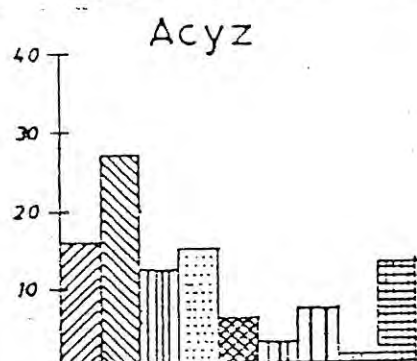
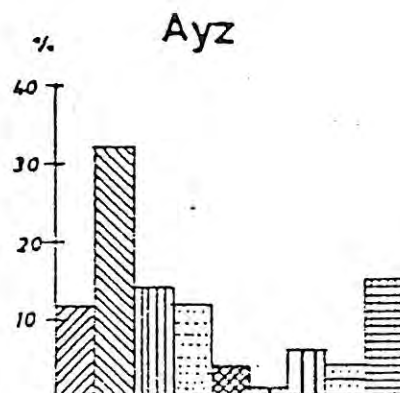
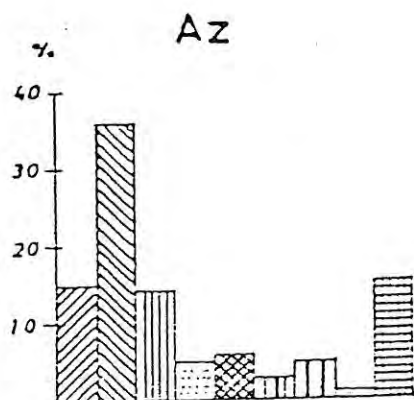
MINERALOGIA DE ARENAS

Además de las especies mineralógicas que figuran en los histogramas de frecuencia, la fracción pesada de la arena fina contiene otras especies agrupadas como "otros minerales" entre los que destacan diversos sulfatos (anhidrita, celestina, baritina) y muy escasa proporción de cloritoide, titanita, andalucita, etc. En el grupo "rutilo-anatasa-broquita" predomina netamente el rutilo y, entre los anfíboles, la richterita y la hornblenda son los más comunes.

comunes.

La fracción estudiada contiene muy abundantes minerales opacos y alteritas, en proporción que llega a superar el 300 por cien con respecto a la de minerales transparentes, así como algunos agregados y escasos granos de micas (moscovita, biotita y flogopita) y clorita o materia clorítica.

La fracción ligera está constituida fundamentalmente por cuarzo, mineral que representa aproximadamente el 85 por 100, en granos subredondeados y angulosos, al que acompañan en escasa proporción feldespatos del tipo de los oligoclasa y sanidina, moscovita y algo de yeso.



ZIRCON



1

TURMALINA



2

GRANATE



3

RUTILO
ANATASA
BROOKITA



4

ANDALUCITA



5

EPIDOTA



6

ESTAUFOLITA



7

ANFIBOLES



8

ORTOPIROXENOS



9

CLINOPIROXENOS



10

CLORITOIDE



11

OTROS MINERALES



12

LEYENDA

HISTOGRAMAS DE FRECUENCIAS DE MINERALES PESADOS. PERFIL 1.1. SOLONCHAK ORTICO.

PERFIL 1.2.

Localidad: Término municipal de Cieza.

Situación: A 2 km de la Venta del Olivo hacia Jumilla.

Coordenadas U.T.M.: 632.90-4246.70

Altitud: 420 m.

Pendiente: Suavemente inclinado

Posición fisiográfica: Superficie de glacis.

Vegetación : Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae con
Stipa tenacissima, Rosmarinus officinalis, Cistus
clusii, Asparagus stipularis, Thymus antoninae,
Sideritis leucantha, var. bourgeana.

Material original: Coluvios de ladera sobre costras calizas.

Condiciones de drenaje: Bien drenado.

Pedregosidad: Pedregoso.

Afloramientos rocosos: Solo ocasionalmente aflora la costra caliza.

Salinidad: Libre de sales.

Erosión: Hídrica laminar, moderada.

Clasificación: XERQSOL CALCICO EN FASE PETROCALCICA (PALEORTID
XEROLLIQ).

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor.</u>	<u>Prof. cm.</u>
-------------	------------------

Ah	0-16
----	------

Pardo a pardo oscuro (7.5YR4/2) en estado húmedo y pardo a gris rosado (7.5YR5.5/2) en seco. Limo arenoso, con estructura poliédrica subangular fina, débil. No adherente; ligeramente plástico; muy friable; blando. Pocos poros, finos y muy finos. Muy calizo. Contiene frecuentes gravas angulosas calizas. Son comunes las raíces finas y medianas. Límite brusco, plano.

Ckm1	16-23
------	-------

Capa endurecida, fuertemente cementada, quebrada, laminar, que constituye un horizonte petrocálcico fragmentado, por lo que son abundantes los trozos de tamaño mayor de 7,5 cm.

planos, entre los que hay escasa tierra fina suelta, sin estructura, con muy elevado contenido en carbonato cálcico equivalente y de color pardo a gris rosado (7.5YR5.5/2) en estado húmedo y gris rosado (7.5YR6.5/2) en seco. Límite brusco, plano.

Ckm2 + 23

Horizonte petrocálcico continuo, laminar, extremadamente cementado.

ESTUDIO MICROMORFOLÓGICO

Observado en lámina delgada, el horizonte Ah resulta regularmente homogéneo (6), con una microestructura compleja constituida por una mezcla de migajosa y en bloques subangulares, en agregados esferoidales migajosos y poliédricos subangulares, fuertes, de tamaño muy variable (100 a 800 μm) y macroporos correspondientes a huecos de empaquetamiento.

Valores G/F X con $X = 3 \mu\text{m}$ y $GX/FX = 5/1$. Granulación pobre, distribución relacionada porfírica y contextura de birrefringencia en motas aisladas.

Entre sus constituyentes minerales es dominante la caliza en todas las formas y tamaños, con superficie ligeramente rugosa, mientras que el cuarzo, irregular, angular y con superficie lisa, es raro y se presentan ocasionalmente yeso lenticular y de superficie lisa y menas metálicas de forma muy variada, todas ellos distribuidos al azar.

Los constituyentes orgánicos consisten en material fino, amorfo, y son muy raros.

No presenta rasgos texturales ni empobrecimientos, pero si abundantes nódulos de calcita micrítica, típicos, de 80 a 800 μm ϕ y límite generalmente neto, en ocasiones difuso, distribuidos al azar, siendo raros los nódulos arcillosos. Son raros los nódulos típicos sesquioxídicos, algunos con un hueco central, pero la mayoría indiferenciados y sin inclusiones. No se observan excrementos.

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		pH	
					TOTAL	ACTIVO	H ₂ O	ClK
Ah	0-16	3.58	.176	11.7	36.0	12.6	7.6	7.5
Ckm1	16-23				74.0			
Ckm2	>23				93.3			

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg	Na	K	C.E.
			me/100g			mmho/cm
Ah	22.5	18.6	4.6	0.24	0.49	1.2

Hor.	K me/100g	ELEMENTOS ASIMILABLES					Fe ₂ O ₃ (%)		Fel. 100x----
		P	Fe	Mn	Cu	Zn	Libre	Total	
				ppm					Fet.
Ah	0.39	12	2.87	9.46	0.59	0.40	0.84	2.97	28.2

Hor.	ANALISIS GRANULOMETRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μm	1/3a	15a
Ah	22.8 (15.1)	16.3 (8.6)	23.5 (13.2)	29.3 (22.9)	8.1 (0.8)	27.4	13.9

PERFIL 1.3

Localidad: Término municipal de Jumilla.

Situación: Unos 600 m al Este del Alto del Morrón.

Coordenadas U.T.M.: 644.00-4259.60.

Altitud: 540 m.

Pendiente: Casi llano.

Posición fisiográfica: Ladera suave.

Vegetación: Cultivo de almendros en cuyas márgenes crecen
Moricandia arvensis, Artemisia herba-alba, Herniaria
fruticosa, Teucrium libanitis, Helianthemum squamatum.

Material original: Sedimentos yesíferos del Keuper.

Condiciones de drenaje: Bien drenado.

Pedregosidad: Casi sin piedras.

Afloramientos rocosos: Ninguno.

Salinidad: Ligeramente afectado.

Erosión: Hídrica laminar, moderada.

Influencia humana: Labores de cultivo.

Clasificación: XEROSOL GIPSICO EN FASE SALINA Y SODICA (GIPSIORTID
TÍPICO).

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor.</u>	<u>Prof.cm.</u>
-------------	-----------------

Ap1	0-12
-----	------

Pardo oscuro a pardo (7.5YR4.5/4) en estado húmedo y pardo claro (7.5YR6/4) en seco. Limo arcillo-arenoso, con estructura poliedrica subangular gruesa, débil. Ligeramente adherente; ligeramente plástico; muy friable; blando. Frecuentes poros, finos y muy finos. Muy calizo; muy yesoso; muy ligeramente salino. Pocas raíces, finas y medianas. Límite neto, plano.

Ap2	12-37
-----	-------

Pardo a pardo claro (7.5YR5.5/4) en estado húmedo y pardo claro a rosa (7.5YR6.5/4) en seco. Limo arcillo-arenoso, con estructura poliedrica subangular gruesa, débil, más pobremente desarrollada que en el horizonte anterior. No adherente; ligeramente plástico; muy

friable; blando. Pocos poros, finos y muy finos. Muy calizo; muy yesoso; muy ligeramente salino. Se observan muchas manchas pequeñas, destacadas, con límite brusco y color blanco, que corresponden a yeso. Pocas raíces finas y medianas. Límite brusco, plano.

- | | | |
|-----|-------|---|
| Cy1 | 37-53 | Rosa (7.5YR7.5/4) en estado húmedo y blanco rosado (7.5YR8/2) en seco. Limo arenoso, masivo. No adherente; no plástico; muy friable; blando. Calizo; muy yesoso; muy ligeramente salino. No enraizado. Límite neto, plano. |
| Cy2 | 53-67 | Rosa a blanco rosado (7.5YR8/3) en estado húmedo y blanco rosado (7.5YR8/2) en seco. Limo arenoso, masivo. No adherente; no plástico; muy friable; ligeramente salino. Débilmente cementado. No enraizado. Límite neto, plano. |
| Cy3 | 67-86 | Pardo claro (7.5YR6/4) en estado húmedo y rosa (7.5YR7.5/4) en seco. Limo arenoso, masivo. No adherente; no plástico; muy friable; ligeramente duro. Calizo; muy yesoso; muy ligeramente salino. Se observan manchas pequeñas, destacadas, con límite brusco y color blanco, que corresponden a yeso. No enraizado. Límite neto, plano. |
| C | + 86 | Material sedimentario suelto, calizo y con muy abundantes cristales de yeso blancos y rojos, de color pardo rojizo (5YR4/4) en estado húmedo y pardo rojizo claro (5YR6/4) en seco. |

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

Horizonte:	Ap1	Ap2	Cy1	Cy2	Cy3	C
Homogeneidad:	5	6	7	6	6	4
Microestructura:	Esponjosa con bloques subangulares, fuertes, 400-700µm. Poros tamaño variable en huecos empaquetamiento.		Fisurada, sin agregados. Micro y macroporos en cavidades y canales.	Fisurada, casi sin agregados.	Masiva de granos; sin granos compactados. Ultramicroporos en huecos de empaquetamiento.	Masiva de granos compactados.
G/F X; X =	2 µm	2 µm	2 µm	2 µm	2 µm	2 µm
GX/FX:	10/1	10/1	4/1	5/1	3/1	10/1
Granulación:	Nula	Nula	Pobre	Pobre-nula	Nula	Nula
Distr.relacionada:	Enaúlica	Enaúlica	Porfírica-enaúlica	Porfírica	Porfínica	Porfídica y chitónica
Contextura de birrefringencia:	Cristalítica	Cristalítica	Cristalítica	Cristalítica	Isotrópica	Isotrópica y moteada
Constituyentes minerales:						
Cuarzo:	----- Irregular, angular, superficie lisa y distribución al azar ----- Raro Raro Muy raro Raro Raro					
Yeso:	Muy abundante, ovoide y lenticular, sup. lisa y ondulada y distr. azar.					
Bassanita:	----- Rara a muy rara, por alteración yeso en diferentes grados. -----					
Caliza:	Abundante a ocasional, diversas formas y tamaños, sup. ondul. y distr. azar.					
Feldespatos:	Raros a ocasionales, irregular, tabular, sup. lisa y distr. al azar.					
Menas met.:	----- Raras a ocasionales, irregular, sup. lisa, y distr. al azar. -----					
Arcillitas:	--- Muy raras. --- --- --- ---					
Constituyentes orgánicos:	----- Material fino, amorfo, muy raro. -----					
Rasgos edáficos:						
Texturales:	----- No existen -----				Ocasionales rellenos de arcilla.	
Empobrecimientos:	----- No se presentan -----				CO ₃ Ca	CO ₃ Ca
Cristalinos:	Pocos nódulos calcíticos típicos, 40-500µm, netos a difusos. Nódulos y rellenos de yeso y bassanita, de forma y tamaño variable. ----- Abundantes ----- --- Muy abundantes --- Abundantes					
Amorfos:	--- Muy pocos a raros nódulos típicos sesquioxídicos de 15 a 70µm. ---					
Excrementos:	----- No se observan -----					

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		Yeso %	pH	
					TOTAL	ACTIVO		H ₂ O	ClK
Ap1	0-12	0.98	.075	7.6	8.2	16.8	53.6	7.7	7.3
Ap2	12-37	1.12	.064	10.2	7.7	22.1	70.1	7.9	7.8
Cy1	37-53	0.52	.062	-	1.0	23.6	92.2	8.9	8.8
Cy2	53-67	0.14	.058	-	2.3	17.3	97.1	8.8	8.7
Cy3	67-86	0.10	.054	-	3.5	14.2	76.5	8.5	8.3
C	>86	0.03	.053	-	1.9	4.2	62.4	8.0	8.4

Hor.	C.E. mmho/cm	Sales %
Ap1	2.5	0.05
Ap2	4.1	0.09
Cy1	10.7	0.24
Cy2	12.6	0.26
Cy3	3.2	0.05
C	4.3	0.08

Hor.	EXTRACTO DE SATURACION (me/L)							RAS
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na	K	Mg	Ca	
Ap1	4.9	26.1	0.9	14.4	0.3	0.9	16.5	1.9
Ap2	15.1	33.8	0.9	10.2	1.6	23.2	15.5	2.3
Cy1	250.4	130.2	0.8	141.3	32.0	194.0	17.4	13.7
Cy2	50.5	160.5	0.8	84.3	10.1	48.5	73.5	10.8
Cy3	9.1	56.8	0.5	8.4	1.1	13.8	44.5	15.6
C	8.6	44.2	0.5	8.4	1.2	17.7	27.4	1.8

Hor.	K me/100g	ELEMENTOS ASIMILABLES					Fe2O3 (%)		Fel.
		P	Fe	Mn	Cu	Zn	Libre	Total	100x
		ppm							Fet.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Ap1	0.37	5	2.55	8.51	1.84	0.66	0.32	1.33	24.1
Ap2	0.42	5	1.69	5.86	0.42	0.53	0.22	0.95	23.1
Cy1	1.08	5	0.68	0.91	0.21	0.44	0.12	0.84	14.3
Cy2	0.30	5	0.58	0.68	0.17	0.26	0.18	0.82	21.9
Cy3	0.31	4	0.44	0.15	0.19	0.67	0.17	0.86	20.1
C	0.34	4	1.31	2.25	0.30	0.21	0.24	1.24	18.5

Hor.	ANALISIS GRANULOMETRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μ m	1/3a	15a
Ap1	21.7	14.6	28.8	26.1	8.9	28.9	13.0
Ap2	19.1	11.9	24.6	24.1	10.1	34.2	13.8
Cy1						57.3	17.1
Cy2						52.9	21.4
Cy3						46.3	12.6
C						28.0	15.1

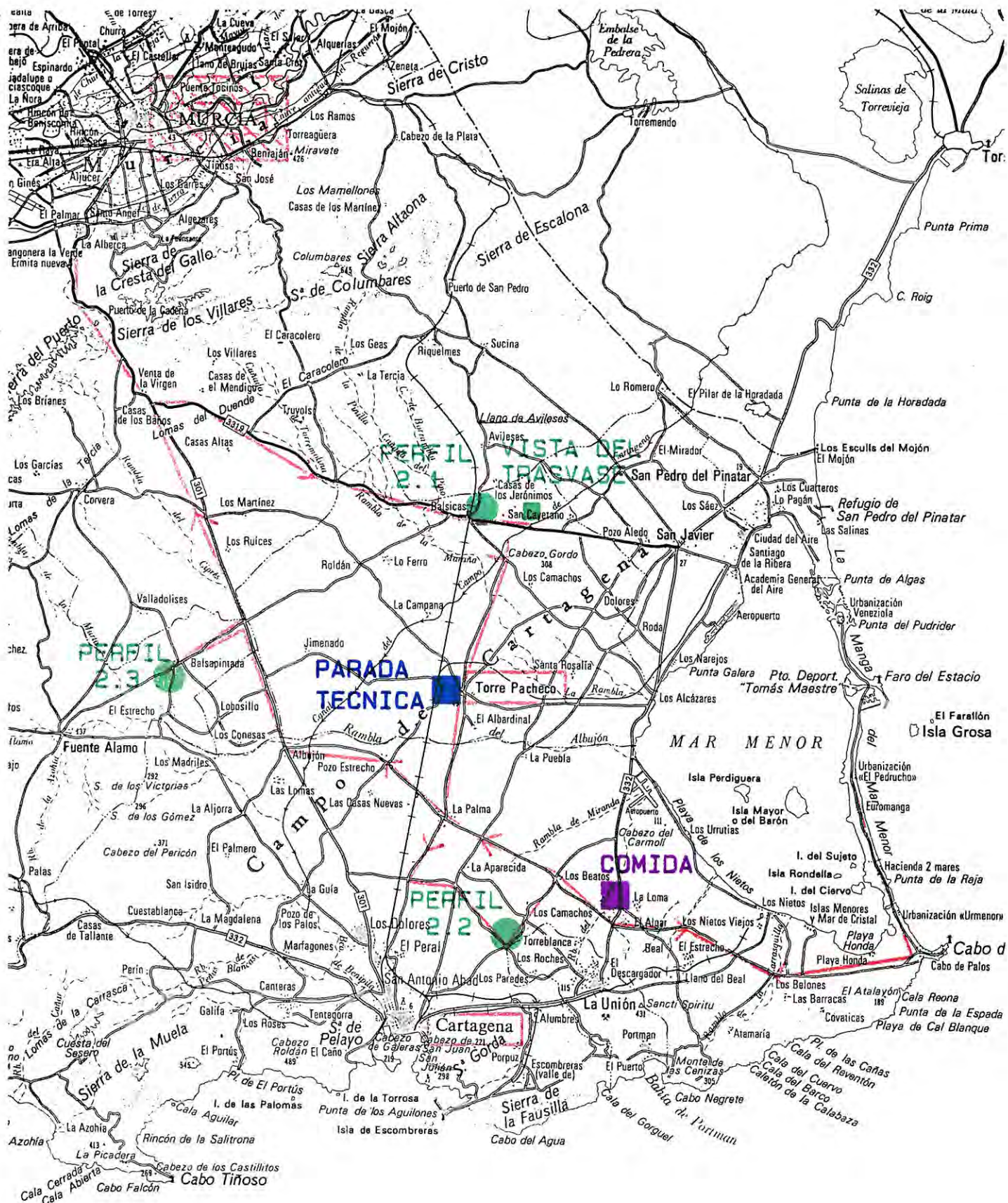
MINERALOGIA DE ARCILLAS

<u>Hor.</u>	<u>Illita</u>	<u>Clorita</u>
Ap1	++++	+++
Ap2	++++	+++
Cy1	++++	+++
Cy2	++++	+++
Cy3	++++	+++
C	++++	+++

3. ITINERARIO NUMERO 2

CAMPO DE CARTAGENA

25 DE SEPTIEMBRE DE 1986



ITINERARIO N.2

CAMPO DE CARTAGENA

RUTA PREVISTA:

<u>TRAYECTO</u>	<u>CARRETERA</u>	<u>DISTANCIA</u>
Murcia-Vta. de La Virgen	N-301	16 Km
Vta. de La Virgen-Balsicas	C-3319	16 Km
Balsicas-Torre Pacheco	V-La Palma	10 Km
Torre Pacheco-La Palma	V-La Palma	6 Km
La Palma- Perfil 2.2	V-Los Roches	9 Km
Perfil 2.2- Los Beatos	V-Los Beatos	5 Km
Los Beatos-El Algar	C-Cabo Palos	4 Km
El Algar-La Manga-El Algar	C-Cabo Palos	48 Km
El Algar-El Albuñon	C-Cabo Palos	19 Km
El Albuñon- Cruce Balsapintada	N-301	6 Km
Cruce Balsapintada-Perfil 2.3	C-Fuente Alamo	4 Km
Perfil 2.3- Cruce Balsapintada	C-Fuente Alamo	4 Km
Cruce Balsapintada-Murcia	N-301	27 Km
RECORRIDO TOTAL		174 Km

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES

3.1.1. GEOLOGIA

El Campo de Cartagena, por donde discurre la casi totalidad de este itinerario, es una comarca natural, geográficamente bien delimitada, situada en el Sureste de la Región de Murcia. Aparece entre la alineación montañosa (Sierras de Carrascoy, Puerto, Los Villares, Columbares y Altaona) que al Norte le separa de la depresión de la Huerta de Murcia, el conjunto orográfico que en su parte meridional la separa del Mar Mediterráneo, desde Cabo de Palos hasta el límite del término municipal de Cartagena, las estribaciones más septentrionales de la Sierra del Algarrobo al oeste y el Mar Menor y Mar Mediterráneo al este.

Se trata de una amplia llanura, de topografía muy suave, con pequeña inclinación hacia el Mar Menor, de la que sólo destacan algunos cerros, como Cabeza Gordo, al oeste de San Javier y El Carmolí, Atalaya, Roche, Ventura, etc, más al sur.

No existen corrientes permanentes de aguas superficiales. Al igual que en otras zonas áridas del sureste español, el aparato acuífero principal está constituido por numerosas ramblas de cauces anchos y planos, que dan a la zona un carácter muy peculiar. Estas ramblas recogen las aguas de lluvia, que, aunque escasas, suelen ser muy intensas, extinguiéndose algunas en la llanura antes de alcanzar el Mar Menor, al carecer de pendiente y llegar a colmatarse de sedimentos.

La comarca se sitúa geológicamente dentro de la Zona Bética. Se trata de una depresión tectónica que afectó a estratos precámbricos, paleozóicos y triásicos y que, posteriormente se rellenó con sedimentos miocénicos, pliocénicos y finalmente, cuaternarios, materiales estos últimos que forman una capa que recubre

toda la llanura.

Materiales béticos

Los materiales béticos del área pertenecen a tres grandes unidades: Complejo Nevado-Filábride, Complejo Alpujárride y Complejo Malaguide, bien representados en los relieves que la circundan.

Dentro del Complejo Nevado-Filábride se distingue, esquemáticamente, un basamento precámbrico-pérmico, compuesto por micaesquistos, cuarcitas, gneises y anfibolitas, a las que se superpone una serie permotriásica, donde aparecen mármoles, además de cuarcitas y esquistos, presentándose también rocas volcánicas básicas. Se encuentra representado este complejo en Cabezo Gordo y Sierras del Algarrobo, Victorias, Gomez, Fansilla y de La Unión.

El Complejo Alpujárride, situado sobre el anterior, está constituido por varias unidades alóctonas, en las que intervienen micaesquistos, cuarcitas, filitas, etc, y termina con una formación calizo-dolomítica triásica. Aparece en las Sierras de Carrascoy, Puerto y La Fuensanta, al norte del Campo de Cartagena, Sierra de la Muela y el conjunto de relieves que van desde Cartagena a Cabo de Palos.

Por último, el Complejo Maláguide se encuentra representado solamente en la Sierra de Carrascoy; comienza con una serie de grauwas de edad paleozóica, continúa con un permotriás arenoso-arcilloso y termina con una secuencia carbonatada triásica.

Materiales neógenos

Dentro de los materiales neógenos, se distingue el Helvetiense en la parte más septentrional de la alineación montañosa que delimita por el norte el Campo de Cartagena. Se trata de una serie de areniscas margosas, que tienen en su base unos conglomerados de cuarcitas y calizas. Discordantes sobre esta formación, se encuentran los conglomerados de la Cresta del Gallo, formados por rocas muy diversas con bloques y cantos muy heterométricos.

El Tortoniense inferior aparece representado por una potente serie de margas y areniscas alternando, que presenta las características sedimentológicas de un flysch, y un tortoniense superior discordante sobre los términos subyacentes que, al menos en su parte inferior, tiene características de turbiditas. Varían lateralmente de facies, pasando a margas arenosas o conglomerados en el Puerto de la Cadena. En algunos lugares el Tortoniense superior transgresivo se apoya directamente sobre el substrato bético como ocurre en el Puerto de la Cadena.

En la vertiente meridional de Carrascoy, desde Corvera hasta San Miguel de Salinas, aparece el Pontiense, ampliamente representado por una potente serie margosa, seguida de unas calizas arenosas formadas en un régimen litoral nerítico y unos niveles regresivos de margas y areniscas de zona litoral muy cercana a la costa o continentales. Los niveles superiores tienen en su parte más alta margas rojas netamente continentales. La disposición de estos materiales refleja las fluctuaciones que sufrió el mar al final del Mioceno.

Sobre estos depósitos se superponen el Plioceno, inferior y medio, representado por una facies margosa, y un Plioceno superior transgresivo, constituido por areniscas calizas amari-

llentas. En algunos lugares, al norte y noreste del Campo, aparece sobre estas areniscas un delgado paquete de calizas lacustres.

Apoyadas en los niveles regresivos del Plioceno superior se encuentran los limos rojos y rosados de la denominada formación de Sucina, coronados por una potente costra caliza. La parte superior de esta formación ha sido datada como Villafranquien-
se.

Depósitos cuaternarios

Se pueden diferenciar por sus características y edad los siguientes depósitos cuaternarios: glacis conglomeráticos, limos rosados encostrados y depósitos recientes y actuales.

Toda la parte meridional del macizo de Carrascoy, desde la Murta, ladera sureste, hasta la rambla del Alamillo, ladera noroeste, está ocupada por extensos glacis conglomeráticos que descienden con suave pendiente de los flancos rocosos de las sierras, constituyendo grandes conos deyección, que se sitúan sobre los limos y costras calizas de la formación de Sucina, por lo que el límite inferior de edad debe ser posterior a los depósitos pliocuaternarios de Sucina. El límite superior es, evidentemente, más difícil de precisar. La formación de estos glacis tuvo lugar en un período a comienzos del Cuaternario (Paleotyrreniense o más antiguo).

Sobre los materiales anteriores aparece un nuevo glacis, más moderno, constituido por limos rosados encostrados, protegidos por una costra menos resistente, hojosa y poco compacta.

La mayor parte del Campo de Cartagena, en lo que a la llanura se refiere, está recubierto por sedimentos continentales

recientes y actuales. Son limos, arcillas, arenas y gravas de diversa naturaleza depositados sobre una superficie previamente erosionada, lo que hace que su potencia sea muy variable. Los materiales proceden de la erosión de las áreas topográficamente más elevadas que rodean al Campo y que fueron arrastradas por las aguas de lluvia, para sedimentarse posteriormente y producir el relleno de la depresión. El acarreo de materiales por las ramblas en épocas de lluvias intensas produjo una disminución gradual de la pendiente de sus cauces al adentrarse en la llanura, llegando incluso en algunos casos a la colmatación.

Por último, cabe destacar los afloramientos volcánicos que tan ampliamente extendidos aparecen al Sur del Campo de Cartagena. Corresponden a rocas pertenecientes a varias efusiones volcánicas claramente definidas según criterios geográficos, genéticos y cronológicos, entre los que figuran andesitas, traquitas, doleritas piroxénicas y basaltos.

En el interior del Mar Menor asoman pequeñas islas, todas ellas restos degradados de antiguos aparatos volcánicos.

3.1.2. CLIMA

Se incluyen los datos climatológicos suministrados por las estaciones meteorológicas de San Javier y Fuente Alamo, situadas a una altitud de 1 m y 140 m respectivamente, la primera más próxima a la costa y la segunda hacia el interior.

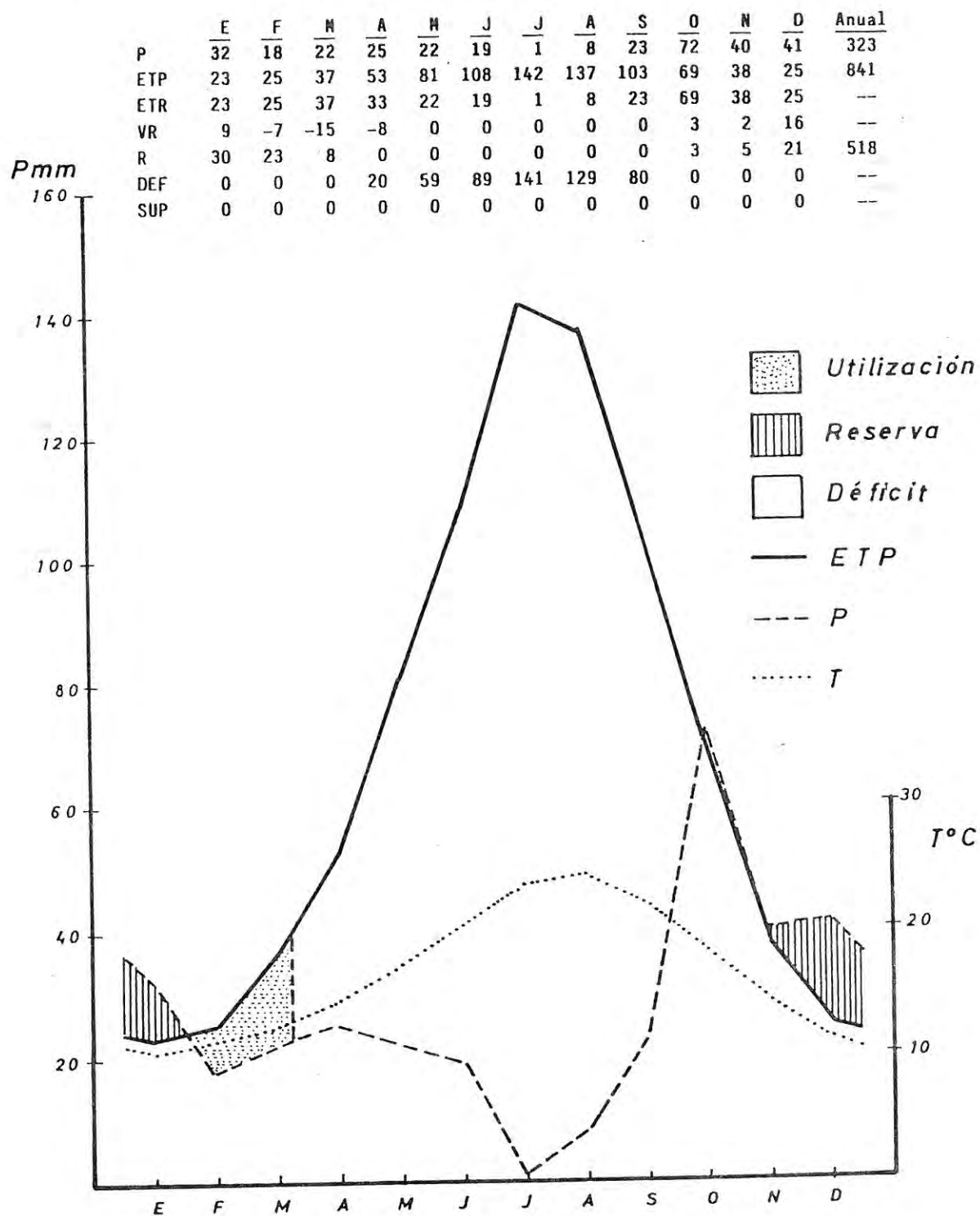
La precipitación anual media, P (323 mm en San Javier y 304 mm en Fuente Alamo), es baja. La temperatura anual media, T, 16,7°C en San Javier y 18,0° C en Fuente Alamo, determina una evapotranspiración potencial, ETP (841 mm en San Javier y 972 mm en Fuente Alamo) más elevada que la precipitación, marcando un fuerte

déficit de agua (518 mm en San Javier y 668 mm en Fuente Alamo).

Teniendo en cuenta los datos de los balances hídricos de dichas estaciones, que se incluyen en las páginas siguientes, y las consideraciones que se exponen en el apartado de climatología del itinerario anterior, podemos decir que el régimen de humedad de los suelos es con carácter general arídico en la zona a visitar en esta excursión.

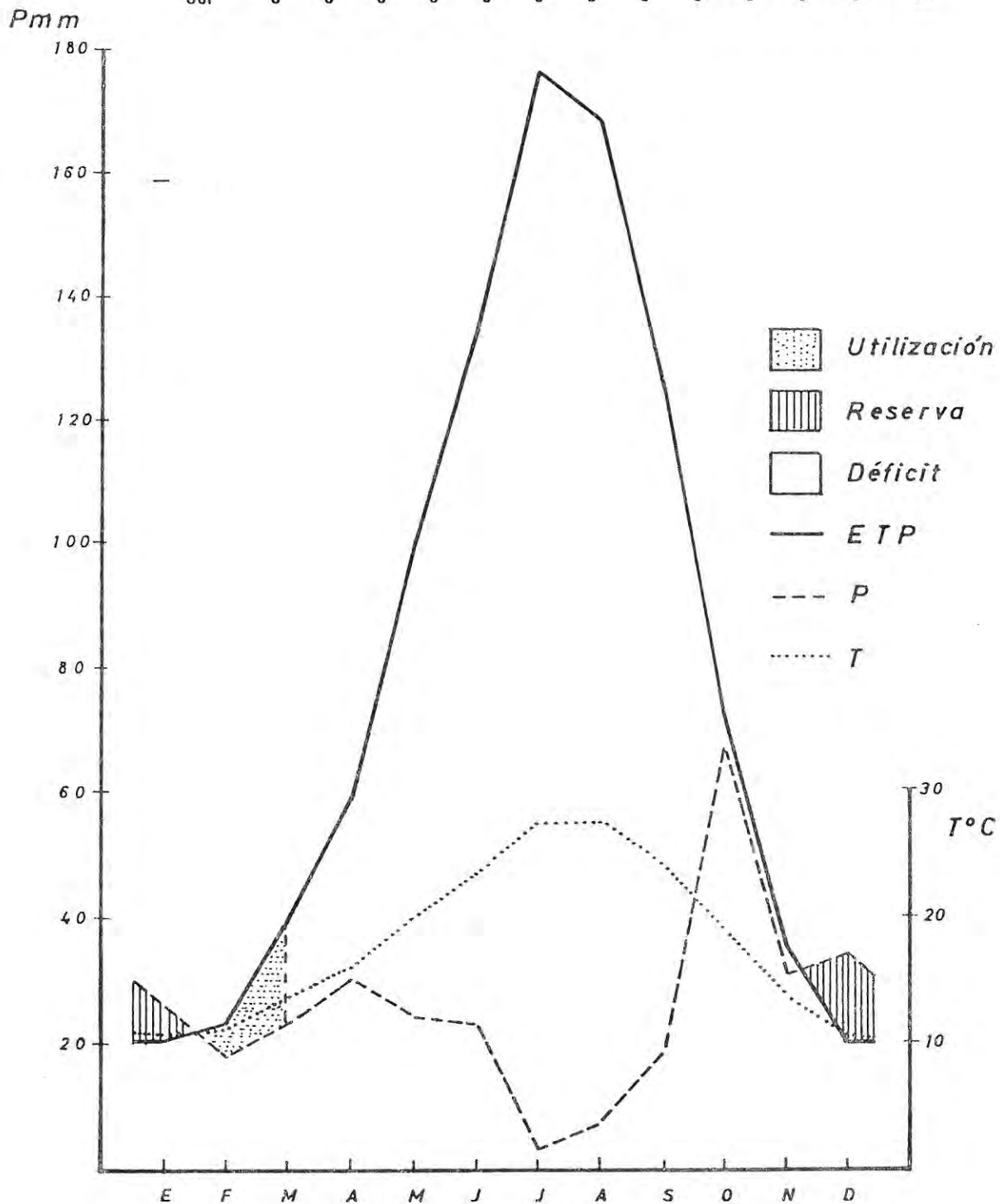
En cuanto al régimen de temperatura, es claramente térmico.

BALANCE HIDRICO Y CLIMATOGRAMA DE SAN JAVIER



BALANCE HIDRICO Y CLIMATOGRAMA DE FUENTE ALAMO

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
P	26	18	23	30	24	23	3	7	18	67	31	34	304
ETP	20	23	40	59	100	134	176	168	125	72	35	20	972
ETR	20	23	38	35	24	23	3	7	18	67	31	20	--
VR	6	-5	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	14	--
R	20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	--
DEF	0	0	2	29	76	111	173	161	107	5	4	0	668
SUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--



3.1.3. VEGETACION

La vegetación climácica del Campo de Cartagena muestra una intensa degradación, como consecuencia, entre otras causas, de ser una zona tradicional de cultivo, de tal manera que, en las áreas actualmente no cultivadas, es poco frecuente observar las especies más típicas de la climax (*Rhamnus lycioides*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*) y en su lugar se presentan el albardín (*Lygeum spartum*) y el esparto (*Stipa retorta*, *Stipa tenacissima*), alternando con la vegetación pseudo-esteparia de sufrútices con escobillas (*Salsola genistoides*) y bojás (*Artemisia* sp.); en las áreas más ruderalizadas destacan *Peganum harmala*, *Zygophyllum fabago*, *Atriplex glauca*, etc., mientras que, cuando la salinidad aumenta, hacen su aparición *Sarcocornias* y *Limonium*.

Aun cuando con límites un tanto imprecisos, pueden establecerse las siguientes series y macroseries:

I. Series climatófilas

I.1. Serie termomediterránea árida, murciano-almeriense-norteafricana de la sabina de Cartagena (*Tetraclinis articulata*): Periploco-Gymnosporieto europeae, propia de buena parte de la alineación montañosa del litoral, con frecuentes elementos norteafricanos, tales como *Gymnosporia senegalensis* var. *europeae*, *Periploca laevigata*, *Calycotome intermedia*, *Clematis cirrhosa* var. *Barnadesii* y otros que prolongan su área de expansión a lo largo del litoral andaluz, mientras que, por el contrario, *Tetraclinis articulata* no ha sido localizado en España fuera de su reducto de la Sierra de Cartagena y viene a constituir restos de lo que debieron ser antiguas formaciones arbóreas mucho más afines al bosque de argán (*Argania spinosa*) que la Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis. La presencia singular de algunas de

tales especies obligan a considerar la variante litoral murciana más próxima a la climax litoral norteafricana, tanto florística como fisionómicamente, que las demás comunidades de las suroriental y meridional de la península.

La vegetación serial principal pertenece a la asociación Saturejo-Thymetum glandulosi, común en las calizas triásicas de la Sierra de Cartagena, próxima a la Stipo-Sideritetum leucanthae, pero con carácter más litoral y meridional. Una degradación más avanzada determina el paso de estos matorrales a un tomillar (Thymo-Siderition) de tránsito a la Anthyllido-salsolion por aumento de la salinidad o a céspedes áridos de Teucrio-Brachypodietum silenetosum.

I.2. Serie termomediterránea semiárida, murciano-almeriense del lentisco (*Pistacia lentiscus*): Chameropo humilis-Rhamneto lycioidis. Lentiscar (*Pistacia lentiscus*) rico en palmitos (*Chamaerops humilis*), espinos (*Rhamnus lycioides*, *Rhamnus oleoides*), etc, ya descrito en el anterior itinerario, constituye la asociación más ampliamente representada, ya que potencialmente cubre toda la banda litoral de la Sierra de Cartagena no perteneciente a la Periploco laevigata-Gimnosporietum europeae, , con la que se halla en contacto, se extiende por la amplia llanura del Campo de Cartagena y alcanza la base de la Sierra de Carraschoy, sin llegar a sobrepasar altitudes de 400 a 450 m; sus reducidos restos, que es posible observar en algunos puntos, evocan la pasada existencia de las formaciones esclerófilas mediterráneas que representan la climax, con un cierto carácter continental con respecto a la serie litoral anterior.

Como en otras zonas de la Región de Murcia, su degradación conduce al desarrollo de varias etapas seriales, de

las que la más común es el tomillar Siderito-Thymetum hyemalis, rico en endemismos y plantas aromáticas, y la Paronychio-Sideritetum bourgeanae, pero también comunidades pertenecientes a la asociación Teucrio-Sideritetum flavovirentis, con las singulares Sideritis flavovirens y Helianthemum almeriense, entre otras, los céspedes áridos de la Teucrio-Brachypodietum ramosi, etc, y, en las zonas margosas, retamares con la interesante Genista valentina y abundantes escobillas (Salsola genistoides), o, cuando el suelo presenta un cierto grado de salinidad, la vegetación pasa a Atriplici-Suaedo fruticosi con albardines (Lygeum spartum) más o menos abundantes. Se trata, en definitiva, de diversas comunidades vegetales, según la naturaleza del sustrato y la intensidad de la degradación, entre las que penosamente persisten algunos ejemplares de palmitos (Chamaerops humilis) y azufaifos (Zizyphus lotus), la última de las cuales llega a constituir una serie climática propia (Zizyphetum loti) en la zona de Fuente Alamo.

- I.3. Serie mesomediterránea semiárida, aragonesa y murciano-almeriense de la chaparra (Quercus coccifera): Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae pistacietosum, fuera ya del Campo de Cartagena propiamente dicho, sucede a la Chameropo humilis-Rhamneto lycioidis en la Sierra de Carrascoy; aunque no se presenta en su acepción más genuina, ya que se hace muy escaso el palmito (Chamaerops humilis), la presencia constante de Olea europaea y muy frecuente de Ephedra fragilis, Osyris quadripartita y Asparagus stipularis indica claramente la naturaleza de este matorral alto, con lentisco (Pistacia lentiscus), coscoja (Quercus coccifera), espinos (Rhamnus lycioides) y las especies antes mencionadas, que forman rodales de regular y a veces importante densidad.

En la estrecha altiplanicie cacuminal de Carrascoy se presenta una apretada formación de matorral esclerófilo de **Quercus coccifera** que, con los antiguos núcleos de encinar, viene a representar el comienzo de la **Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae**.

II. Macroseries edafófilas

El contorno del Mar Menor constituye una especie de subregión natural, en su mayor parte cubierta por formaciones halófilas (Los Nietos, Los Cuencos, Los Urrutias, Los Alcázares, Santiago de la Ribera, San Pedro del Pinatar) por lo general pertenecientes a la asociación **Salicornietum (Arthronectum) fruticosae subas. selinopsidetosum**, en los que resulta de verdadero interés la presencia de las especies **Selinopsis foetida** y **Halocnemum strobilaceum**, que representan la variante térmica de la asociación en nuestra península.

Toda la barra que sirve de límite oriental al Mar Menor, así como las bajas costas arenosas que circundan el resto de su contorno, resultan estaciones muy favorables para el establecimiento de una vegetación amnófila y halófila. Es en estas áreas y muy característicamente en las dunas de la Manga del Mar Menor donde se asienta la más genuina representación de la clase *Ammophiletea*, bien sea como asociación **Loto-Ammophiletum arundinaceae**, propia de los montículos arenosos más próximos a las arenas bañadas por el oleaje, o como asociación **Triplachno-Crucianelletum maritimae**, más extendida que la anterior, ya que ocupa todas las áreas arenosas consolidadas.

La ausencia de cursos de agua permanente y el cierto grado de salinidad que suele caracterizar a las diversas ramblas de la comarca determinan el desarrollo en su cauce de ta

rayales (*Tamarix* sp), baladres (*Nerium Oleander*) y azufaifos (*Zyzyphus lotus*), que forman matorrales más o menos densos.

Mención aparte merece la zona pantanosa de Lo Pollo, al oeste de Los Nietos, en la orilla meridional del Mar Menor, en la que la vegetación arbustiva de *Arthrocnemum*, con *Arthrocnemum fruticosum*, *Atriplex portulacoides*, *Artemisia gallica*, *Aeluropus litoralis*, *Phragmites communis* var. *isiacus* y otras halófilas y subhalófilas, va acompañada de ejemplares diseminados de *Tamarix hispanica* var. *Jimenezii*, especie del ilustre botánico D. Carlos Pau que muestra una adaptación a estos ambientes tan salinos bastante mayor que otros tarays.

3.2. DESCRIPCION DEL RECORRIDO

El trayecto discurre en su comienzo sobre los materiales aluviales que constituyen la Huerta de Murcia, progresivamente deteriorada por la creciente construcción de viviendas. A la altura de El Palmar, ya en las estribaciones de la Sierra del Puerto, se cruza el Río Guadalentín, que desde esta zona hasta su confluencia con el Segura recibe el nombre de El Reguerón y cuyo cauce presenta un cañaveral de Thypho-Schoenoplectetum tabernaemontani, var. con Phragmites communis. Empieza aquí una suave pendiente formada por depósitos de pie de monte que constituyen uno de los frecuentes conos de deyección de la falda septentrional de la alineación de sierras de Carrascoy, Puerto y Cresta del Gallo.

La carretera del Puerto de la Cadena, en obras de desdoblamiento en el momento de redactar esta memoria, serpentea un área de pinares de pino carrasco (Pinus halepensis) de repoblación, paralela a la Rambla del Puerto, rica en vegetación higrófila con carrizos (Phragmites australis), juncos (Juncus sp., Scirpus holoschoenus, etc.) y adelfas (Nerium oleander).

A partir del Km 400 comienzan a verse en la trinchera de la carretera materiales permotriásicos (calizas dolomíticas, pizarras, cuarcitas, etc.) que en algunos sitios se encuentran recubiertos por coluviones. La parte superior de los relieves de la Sierra del Puerto corresponde a calizas dolomíticas, como se puede observar a la altura del Km 401,7 a la derecha de la carretera en donde el castillo del Puerto descansa sobre una gran masa de estos materiales sobrepuesta a pizarras moradas. A la izquierda hay unas canteras en las que se explotan como gravas las calizas y unas diabasas que aparecen en el fondo de un barranco.

Después del Km. 402,5 se disponen discordantes, apoyados sobre los materiales permotriásicos, unos potentes conglomerados

dos del Tortoniense, poligénicos, bien cementados y estratificados, caracterizados por una marcada heterometría.

Se atraviesa posteriormente el Alto del Puerto de la Cadena, que constituye una cubeta rellena por una delgada capa de materiales cuaternarios, pasando después a una zona de margas amarillentas y grisáceas con frecuentes intercalaciones de capas de areniscas, pertenecientes al Tortoniense superior en la que abundan retamares con la interesante **Genista valentina** y escobillas (**Salsola genistoides**) en Regosoles calcáricos.

La carretera pasa, antes de llegar al Caserío de la Venta de la Virgen, por un barranco, en el que se puede observar, a ambos lados, una magnífica estratificación de areniscas, tipo molasas, del Andaluciense, en potentes bancos con unos 20° de buzamiento hacia el Sur. Entre las areniscas hay capas de margas con gran cantidad de pectínidos y ostreidos.

Hasta el cruce de la carretera N-301 con la carretera de San Javier, se extienden unas margas amarillentas pliocénicas, pasando a la altura de este cruce por unos pequeños montículos de areniscas blanco amarillentas coronados por unos travertinos estratificados y con un buzamiento de unos 5° hacia el Sur.

Ya en la carretera que se dirige a San Javier aparecen, apoyándose en clara discordancia angular y erosiva sobre el Plioceno o el Andaluciense, unos limos rojos, con una potente costra caliza en su parte superior, que les ha preservado de la erosión. Se trata de unos materiales que reciben la denominación de formación Sucina, datada como Villafranquiense, y que se encuentra ampliamente representada en este área y sobre todo en la parte meridional de la provincia de Alicante.

Estratigráficamente, sobre estos materiales aparecen

depósitos del comienzo del cuaternario que constituyen varias superficies de glacis caracterizados por una ligera inclinación hacia el Sur. Al igual que la formación de Sucina, constituyen superficies topográficas suaves, con su relieve de pequeñas "mesas"; resultado de un fenómeno de peneplanización, sobre los que son frecuentes los coscojas (*Quercus coccifera*) y predominan los Xerosoles cálcicos en fase petrocálcica.

La gran llanura que constituye el Campo de Cartagena está formada en su parte superior por unas capas de materiales cuaternarios, en las cuales pueden observarse los efectos de la edafogénesis, de épocas más o menos recientes, cuyo resultado ha sido la formación de Xerosoles cálcicos y lúvicos y Kastanosems cálcicos, como tipos de suelos dominantes.

La extensión superficial del Campo de Cartagena es algo mayor de 135.000 Ha, de topografía muy suave, de las que unas 25.000 Ha se consideran agrícolamente utilizables, con una aptitud agrícola que puede considerarse en líneas generales de media a elevada.

Las áreas que potencialmente destacan por su mayor interés son las de Pozo Estrecho-La Palma, La Aljorra, Los Beatos, Los Camachos y San Pedro del Pinatar, constituídas por suelos con pendiente inferior al 1 por 100, de profundidad elevada, buen drenaje y textura en general franca, que representan un 10 por 100 de la superficie total. En estas áreas no se presentan limitaciones de suelo que no puedan ser superadas con prácticas normales de fertilización y cultivo. Así, si bien existen algunos puntos con salinización secundaria de ligera a media, provocada por el riego con agua de contenidos medios y elevados de sales solubles, si el nivel de fertilidad orgánico y mineral es bajo, y si el ión calcio es el dominante en el complejo de cambio, las prácticas normales de riego con aguas de buena calidad, y el estercolado y la ferti-

lización adecuada a las condiciones calizas de estos suelos son suficientes para lograr niveles de productividad muy elevados.

Otras áreas de características bastantes similares a las anteriores, pero en las que alguno de los factores limitantes pueden ser algo más acentuados, aunque también corregibles en la mayor parte, son las de Gimnasio-Torre Pacheco, Fuente Alamo-Cuevas de Reylo-Los Cánovas, Las Palas, Balsapintada, San Cayetano--Pozo Aledo y área Norte de la ciudad de Cartagena. El conjunto de estas áreas representa un 16 por 100 del total de la superficie cultivable del Campo de Cartagena.

En las estribaciones de la Sierra de Columbares y Carrascoy aparece una amplia banda que se puede clasificar de productividad media a baja, caracterizada por la alternancia de cañadas con suelos de aluvión, de drenaje imperfecto, textura franca y capacidad de retención del agua elevada, que son aptos para el cultivo de frutales, con lomas de difícil transformación y, en consecuencia, de productividad baja. Incluida en esta zona, en la pedanía de Baños y Mendigo, estribaciones de la sierra de los Villares, se encuentra un área de productividad muy baja en que aparece costra caliza aflorante y de gran dureza, que, junto con la pendiente pronunciada, la hace muy difícilmente transformable. En conjunto, la superficie de esta banda al sur de la Serranía que delimita el norte del Campo de Cartagena supone un 10 por 100 de su superficie.

También es de productividad muy baja la zona que bordea el Mar Menor, constituida por suelos salinizados total o parcialmente como consecuencia de la proximidad del mar y de los procesos de sedimentación de las Ramblas del Albuñón y de Miranda. En algunos puntos de esta franja costera, que representa un 3,5 por 100 de la superficie cultivable del Campo de Cartagena, también existen costras calizas superficiales difícilmente roturables. To-

do ello, unido a un drenaje deficiente en gran parte de su extensión, hace improbable que pueda alcanzarse un nivel de productividad medio. Un área de menor extensión localizada al norte de San Pedro del Pinatar, presenta igualmente como factor limitante la existencia de costra caliza superficial, que, aunque roturable, generalmente hace que sólo se alcancen niveles bajos de productividad.

El resto de la superficie cultivable del Campo de Cartagena, que representa unas 60.000 Ha, y sobre la que se encuentran irregularmente distribuidas las anteriores, está constituida por terrenos que, sin presentar factores limitantes con intensidad acusada, precisan de prácticas de mejora (lixiviación de sales, despedregado, fertilización mineral y orgánica intensas, etc) para lograr rendimientos adecuados.

La reciente puesta en funcionamiento del aprovechamiento conjunto Tajo-Segura, parte de cuya dotación va destinada al Campo de Cartagena, afectando a unas 32.000 Ha de esta Comarca, ha permitido que las potencialidades consideradas en los párrafos anteriores se conviertan en una realidad actual, ya que el factor más desfavorable de todos los considerados lo constituye la escasa disponibilidad de recursos hídricos, que, determinada por las condiciones climáticas de tipo semiárido, limita muy decisivamente la productividad.

Los cultivos principales en las zonas de secano son cereales (cebada y avena), almendros, olivos y algarrobos, por este orden de importancia. La zona de regadío ha empleado para el riego, hasta hace pocos años, exclusivamente aguas subterráneas obtenidas a profundidades de hasta 300 m, pero en general de contenidos elevados en sales solubles, principalmente cloruros, lo que ha determinado el desarrollo de procesos de salinización secundaria de intensidad variable, que deterioran notablemente la

fertilidad de los suelos, a pesar de que se hayan obtenido beneficios considerables al utilizar estas aguas con cultivos tolerantes, pero de gran rentabilidad, tales como tomate, pimiento, algodón y melón.

En los últimos años han alcanzado gran difusión en esta comarca los cultivos protegidos, bien en invernaderos de plástico, bien en túneles o acolchados. Se producen de este modo cosechas extratempranas o fuera de estación, de hortalizas tales como pimiento, pepino, col, lechuga, tomate, etc, con la consiguiente ventaja económica en su comercialización.

En Balsicas está localizado el perfil 2.1, que se describe en otro apartado, y desde su inmediaciones tendremos una vista del Canal del Trasvase Tajo-Segura, que llega a esta zona desde Ojós, después de atravesar el Campo de Santomera, en el límite de las provincias de Murcia y Alicante, y los municipios y pedanías de la Vega baja del Segura.

Se pasa por las proximidades de Cabezo Gordo de 304 m, magnífico ejemplo de monte isla, visible desde toda la llanura, que está constituido por una serie marmórea principalmente caliza y dolomítica en su base, que se encuentra sobrepuesta, por contacto mecánico, a unas pizarras micáceas y micacitas que aparecen en la parte central del Cabezo. Ambos tipos de materiales pertenecen al complejo Nevado-Filábride y, cronológicamente, al Trías inferior y medio. Desde hace años se viene realizando la extracción de materiales para la construcción y, además, existen explotaciones minerales antiguas.

Tendremos una parada técnica en Torre Pacheco, municipio que produce una amplia diversidad de hortalizas, entre las que destacan por su calidad y difusión en los mercados exteriores el melón y la lechuga, tanto en cultivo a cielo abierto como en cul-

tivo protegido. Como muestra de la importancia que la agricultura bajo riego tiene en esta localidad indicaremos que anualmente se celebra aquí la Semana Verde de la Región de Murcia, importante muestra agrícola, que recoge las diversas actividades que intervienen en este Sector.

Se atraviesa la parte central del Campo constituida por sedimentos limosos cuaternarios con abundancia de balsas para regulación de la escasa disponibilidad de agua y setos de cipreses cuya función es proteger los cultivos del casi constante viento de levante, cargado de sales.

Se llega despues al sector suroriental del Campo de Cartagena, donde destacan diversos afloramientos de rocas volcánicas que constituyen otros tantos cerros o "cabezos", y las Islas del Mar Menor. Corresponden, en general, a andesitas ricas en piroxenos, con ligeras diferencias mineralógicas y distinto grado de alteración, en las que se puede apreciar, en las zonas menos alteradas disyunción columnar. En uno de estos cerros volcánicos, en el que abundan los palmitos (*Chamaerops humilis*), se visita el perfil 2.2.

Al sur aparece una alineación montañosa costera, que separa al Campo de Cartagena del Mediterráneo, formada por materiales triásicos, paleózoicos y precámbricos pertenecientes a los complejos Alpujarride y Nevado-Filábride. Son, principalmente, calizas, dolomías, pizarras, cuarcitas, micaesquistos y diabasas. En estas sierras aparecen importantes mineralizaciones de blenda, pirita y galena, que se encuentran en algunos niveles carbonatados o en filones en rocas volcánicas y muy ocasionalmente en pizarras y esquistos. Estos yacimientos han sido explotados desde muy antiguo.

Los primeros vestigios de trabajos mineros realizados

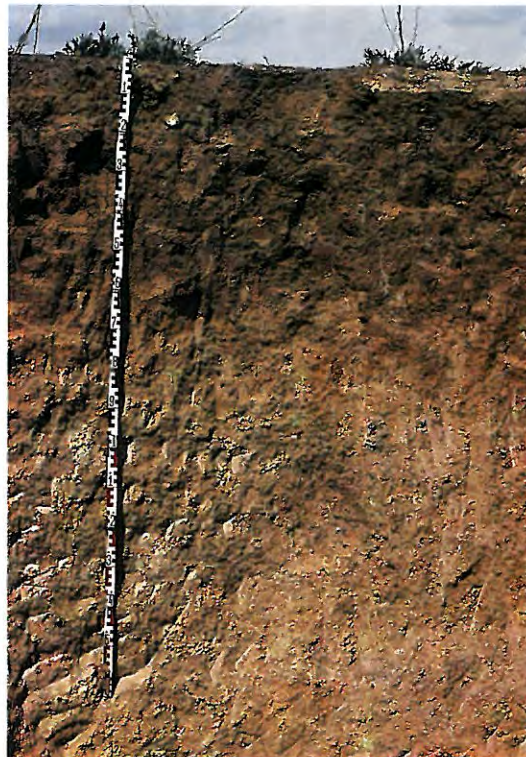
se atribuyen a los fenicios, hace unos 3.000 años. La explotación a gran escala comenzó con los romanos que excavaron estrechas galerías, llegando en Cabezo Rajado a una profundidad de 200 metros. Estas actividades continuaron hasta el siglo IV, en que se detuvieron por la invasión de los bárbaros y, posteriormente, en la Edad Media, la extracción de minerales prosigue a menor escala y no continuamente. A finales del siglo pasado las labores mineras de las Sierras de La Unión y Cartagena llegaron a su máximo esplendor.

A partir del Algar se realiza una incursión turística a la Manga del Mar Menor (en la documentación entregada se incluyen folletos con información detallada), franja litoral de dunas con vegetación sabulícola, en la que pese al desarrollo urbanístico, pueden observarse diversas especies de gramíneas psammófilas (*Ammophila arenaria*, *Elymus farctus*, *Triplachne nitens*, *Cutandia marítima*, etc.) junto con otras especies propias del medio dunar (*Helichrysum decumbens*, *Medicago marina*, *Lotus creticus*, *Echinophora spinosa*, *Cakile marítima*, etc).

El último perfil (2.3) se encuentra situado entre Balsa Pintada y Fuente Alamo, en el extremo septentrional del Cabezo de la Cruz, perteneciente a la alineación montañosa que, con dirección N-S constituye el límite occidental del Campo de Cartagena en cuyas laderas arraiga una vegetación abierta a base de tomillos (*Thymus hyemalis*), jarillas (*Helianthemum almeriense*), albaida (*Anthyllis cytisoides*), esparto, pasto (*Brachypodium retusum*), azufaifos (*Zizyphus lotus*), etc.

Dicho Cabezo está formado, al igual que Cabezo Gordo, por mármoles calizos y dolomíticos y pizarras micáceas y micacitas, pero aquí afloran además, en las proximidades del perfil, unas cuarcitas micáceas situadas, estratigráficamente, por debajo de la serie marmórea.

Perfil 2.1. Xerosol cálcico en fase salina y sódica. Balsicas.



Perfil 2.2. Phaeosem háplico en fase lítica. Cabezo Ventura (Cartagena)



Perfil 2.3. Xerosol lúvico. Fuente Alamo.

PERFIL 2.1.

Localidad: Término municipal de Torre-Pacheco.

Situación: A unos 600 metros al NE del paso a nivel del ferrocarril de Balsicas. Cortijo de Torre Silva.

Coordenadas U.T.M.: 681.10-4187.75.

Altitud: 95 metros.

Pendiente: Llano.

Posición fisiográfica: Planicie.

Vegetación: Cultivo de algodón, cebada, habas, etc.

Material original: Sedimentos limosos cuaternarios.

Condiciones de drenaje: Bien drenado.

Pedregosidad: Sin piedras.

Afloramientos rocosos: Ninguno.

Salinidad: Ligeramente afectado.

Erosión: Hídrica laminar débil.

Influencia humana: Area cultivada en regadío.

Clasificación: XEROSOL CALCICO EN FASE SALINA Y SODICA (CALCIORTID XEROLLICO).

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor</u>	<u>Prof.cm.</u>	
Ap1	0-10	Pardo amarillento oscuro (10YR4/4) en estado húmedo y pardo a pardo claro (10YR5.5/3) en seco. Limo arcilloso, con estructura poliédrica subangular media, débil, con tendencia a laminar en superficie. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Fragmentos de grava angulares y redondeados calizos. Muy calizo, con frecuentes manchas blancas, pequeñas, definidas y límite brusco de sales solubles. Trozos de plástico. Muy pocas raíces muy finas y muy poco finas. Límite neto, plano.

Ap2	10-28	Pardo amarillento oscuro (10YR 3.5/4) en estado húmedo y pardo a pardo claro (10YR 5.5/3) en seco. Limo arcilloso, con estructura poliédrica subangular gruesa a muy gruesa, moderada. Adherente, plástico, friable; ligeramente duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Muy poca grava redondeada caliza. Muy calizo, con frecuentes manchas blancas de sales, pequeñas, definidas y límite brusco. Trozos de plástico. Muy pocas raíces muy finas y muy pocas finas. Límite neto, plano.
Ap3	28-41	Pardo amarillento oscuro (10YR 3.5/4) en estado húmedo y pardo (10YR 5/3) en seco. Limo arcillo-limoso, con estructura poliédrica subangular gruesa, moderada. Adherente a muy adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Muy poca grava redondeada de naturaleza caliza. Muy calizo, con frecuentes manchas blancas de sales, pequeñas, definidas y límite brusco. Muy pocas raíces muy finas y muy pocas finas. Límite brusco, plano.
BW	41-60	Pardo intenso a pardo (7.5YR 5/5) en estado húmedo y rosado (7.5YR 7/3) en seco. Limo arcillo-limoso, con estructura masiva que rompe a poliédrica angular gruesa, moderada. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Muchos poros muy finos y pocos finos. Muy calizo, con muy pocas manchas (menos del 1 por 100 en volumen) medianas, destacadas y netas. No enraizado. Límite neto, plano.
BCK	60-77	Pardo intenso a pardo (7.5YR 5/5) en estado húmedo y rosado (7.5YR 7/3) en seco. Limo arcillo-limoso, con estructura masiva que rompe a poliédrica angular gruesa, moderada. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Muchos poros muy finos y pocos finos. Muy calizo, con frecuentes manchas blancas (aproximadamente un 5 por 100 en volumen), medianas, destacadas y netas. Muy pocas concreciones blancas, calizas, pequeñas, duras y esféricas. No enraizado. Límite neto, plano.
Ck1	77-114	Pardo claro a pardo (7.5YR 5.5/4) en estado húmedo y blanco rosado a gris rosado (7.5YR 7.5/2) en seco. Limo arcillo-limoso, con estructura masiva que rompe a poliédrica angular

media, moderada. Adherente; plástico; firme; ligeramente duro a duro. Muchos poros muy finos y finos. Muy calizo, con frecuentes manchas blancas (aproximadamente un 10 por 100 en volumen), medianas, destacadas y netas. Muy pocas concreciones blancas, calizas, pequeñas, duras y esféricas. No enraizado. Límite neto, plano.

- Ck2 114-140 Pardo claro a pardo (7.5YR 5.5/4) en estado húmedo y blanco rosado a gris rosado (7.5 YR 7.5/2) en seco. Limo arcillo-limoso, con estructura masiva que rompe a poliédrica angular media, moderada. Adherente; plástico; firme; ligeramente duro a duro. Frecuentes poros finos. Muy calizo, con frecuentes manchas blancas (aproximadamente un 7 por 100 en volumen), medianas, destacadas y netas. Muy pocas concreciones blancas, calizas, pequeñas, duras y esféricas. No enraizado. Límite neto, plano.
- 2Ck3 + 140 Pardo a pardo claro (7.5YR 6/5) en estado húmedo y rosa a blanco rosáceo (7.5YR 8/3) en seco. Limo, con estructura masiva. Ligeramente adherente a adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Muchos poros muy finos. Muy calizo. Muy pocas gravas redondeadas calizas. Muy pocas manchas, medianas, destacadas y netas. Muy pocas concreciones blancas calizas, pequeñas, duras y esféricas. No enraizado.

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

Horizonte:	Ap2	Ap3	B	Bck	Ck1	Ck2	2Ck3
Homogeneidad (0-10):	7	8	9	9	9	9	8
Microestructura:	En bloques subangulares con agregados de igual tipo, moderados, muy grandes, que rompen en otros de 500-1000 μ m. Macro y microporos (cavidades y canales).		Fisurada, con Agrietada, agreg. esfe- sin agreg. roidales de Macroporos 600 μ m, fuer- (grietas y muy pocos ros (grietas, canales y al- cavidades). guna cavidad).		En bloques subangulares, con agregados de igual tipo, moderados y fuertes, muy grandes, que rompen en otros de 500 a 1200 μ m. Macroporos (huecos de empaquetamiento compuesto, grietas y, en menor proporción, canales y cavidades).		
G/F X; X =	3 μ m	3 μ m	3 μ m	3 μ m	3 μ m	3 μ m	3 μ m
GX/FX:	3/1	3/1	2/1	1/1	1/1	1/1	5/1
Granulación:	----- Pobre -----		----- Moderada -----		---- Moderada a buena ----		Pobre
Distr.relacionada:	----- Porfírica -----						
Contextura de birrefringencia:	----- En motas aisladas -----						
Constituyentes minerales:							
Cuarzo	Arena fina, superficie lisa y distribución al azar. Oblongo-sub- Irregular angular. Ocasional.		Arena fina, irregular, anguloso, con superficie lisa y distribución al azar. Frecuente		Raro	Raro	Arena media, oblongo-subangular, sup.lisa, distr.azar. Muy frecuente
Feldespatos:	Arena media, oblongo-subangular, sup.lisa, distr.azar. Ocasional:		----- No se observan -----				Arena media, oblongo-subang. sup. lisa, distr. azar. Muy frecuentes.
Caliza:	Todas formas y tamaños; sup lisa y ondulada. Distr.azar ---- Muy abundante -----		Subredondeada a esférica; limo y arcilla y algo de arena, sup. lis y ondulada. Distr.azar. Dominante.		Subredondeada a esférica; limo y arcilla; sup. lisa; distr. azar. Dominante		Todas formas y tamaños; sup. lisa y ondulada. Distr.azar. Muy abundante.
Menas metálicas:	----- Irregulares, tabular y angulosos, con superficie lisa y distribución al azar -----						-----
	----- Ocasional -----						Muy raro -----
Constituyentes orgánicos:	----- Material fino, amorfo, muy raro -----						No se observan
Ragos edáficos:							
Texturales:	----- No existen -----		Raros y muy raros quasi revestimientos de arcilla gruesa y fina, sin laminaciones, en grietas y canales.				
Cristalinos:	Nódulos calcíticos típicos y nucléicos de 40-600 μ m			Nódulos calcíticos, micriticos, de 10-80 μ m.			Id. de 40-1200 μ m
Amorfos	-- Muy pocos a raros nódulos sesquioxídicos y raros nódulos dendríticos de dióxido de manganeso --						
Excrementos:	----- No existen -----						

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		pH	
					TOTAL	ACTIVO	H ₂ O	ClK
Ap1	0-10	1.58	.101	9.20	31.2	10.8	8.1	7.2
Ap2	10-29	1.53	.078	11.40	32.0	11.3	8.3	7.3
Ap3	28-41	1.72	.080	12.50	35.8	11.8	8.2	7.3
Bw	41-60	0.73	.045	9.55	48.8	12.1	8.2	7.3
Bck	60-77	0.56	.040	8.25	50.6	12.4	8.3	7.4
Ck1	77-114	0.29	.022	7.72	52.4	10.5	8.2	7.4
Ck2	114-140	0.30	.024	7.50	54.4	10.5	8.3	7.4
2Ck3	140	0.24	.016	8.65	48.4	9.2	8.4	7.6

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg	Na	K	C.E.
			me/100g			mmho/cm
Ap1	13.8	9.2	2.2	2.01	1.21	2.8
Ap2	16.7	11.3	2.1	1.92	0.71	4.6
Ap3	19.4	14.8	1.9	2.01	0.64	7.6
Bw	16.5	12.7	2.8	1.95	0.35	7.7
Bck	15.1	11.4	2.3	2.16	0.31	4.7
Ck1	11.9	6.9	2.3	2.85	0.25	4.4
Ck2	13.7	6.2	4.1	1.99	0.29	5.4
2Ck3	7.9	3.4	4.1	1.51	0.24	4.3

Hor.	COMPOSICION DEL EXTRACTO DE SATURACION							
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na	K	Mg	Ca	RMS
	me/L							
Ap1	47.02	1.64	0.80	27.50	0.93	8.02	14.20	5.83
Ap2	64.01	2.67	0.95	33.97	0.89	9.10	24.12	5.89
Ap3	124.01	2.67	0.85	66.18	0.72	7.21	24.12	15.39
Bw	120.21	2.14	0.80	93.02	0.71	10.20	29.14	14.83
Bck	69.27	1.61	0.70	47.94	0.52	5.14	18.20	9.92
Ck1	63.92	1.64	0.66	42.03	0.52	6.02	18.20	8.54
Ck2	72.47	1.64	0.66	50.21	0.40	6.02	19.24	9.99
2Ck3	41.03	1.40	0.54	19.50	0.41	6.02	18.20	3.96

Hor.	ELEMENTOS ASIMILABLES							Fe.	
	K	P	Fe	Mn	Cu	Zn	Fe ₂ O ₃ (%)	100x	
	me/100g	ppm					Libre	Total	Fet.
Ap1	1.02	14	2.39	7.63	0.97	0.76	0.81	3.08	26.3
Ap2	1.02	15	2.26	7.33	1.03	0.75	0.82	2.96	27.7
Ap3	1.02	13	2.01	3.83	0.78	0.75	0.81	3.00	27.0
Bw	0.31	0	3.24	17.32	0.76	0.45	0.83	3.09	26.9
Bck	0.26	0	3.06	10.14	0.51	0.28	0.76	2.78	27.3
Ck1	0.23	0	2.42	4.14	0.91	0.48	0.65	2.62	24.8
Ck2	0.30	0	2.16	3.00	0.49	0.29	0.66	2.57	25.7
2Ck3	0.33	0	1.67	2.93	0.67	0.38	0.56	1.88	29.8

Hor.	ANALISIS GRANULOMETRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200- μ m.	1/3a	15a
Ap1	26.6 (17.1)	17.4 (4.4)	29.6 (17.1)	23.3 (14.5)	2.8 (1.1)	24.5	14.8
Ap2	28.7 (18.1)	15.8 (10.7)	30.3 (15.5)	22.6 (16.7)	2.5 (1.2)	24.5	14.8
Ap3	39.4 (26.6)	8.7 (6.4)	38.7 (16.5)	11.1 (8.2)	0.8 (0.4)	24.3	14.8
Bw	38.1 (25.2)	27.1 (4.3)	29.5 (13.9)	5.2 (1.4)	0.2 (0.1)	25.3	16.0
Bck	37.7 (17.7)	31.8 (8.1)	25.3 (13.5)	4.9 (3.4)	0.1 (1.3)	23.6	14.9
Ck1	30.7 (21.8)	35.1 (1.4)	23.6 (13.9)	9.6 (5.8)	0.7 (0.4)	21.4	12.9
Ck2	32.1 (19.9)	29.3 (8.9)	33.6 (7.1)	4.3 (2.7)	0.5 (0.3)	21.5	13.1
2Ck3	22.1 (12.7)	14.3 (3.3)	18.1 (8.8)	33.3 (18.8)	11.7 (4.2)	16.2	8.1

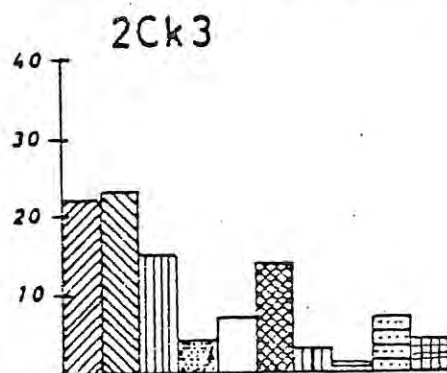
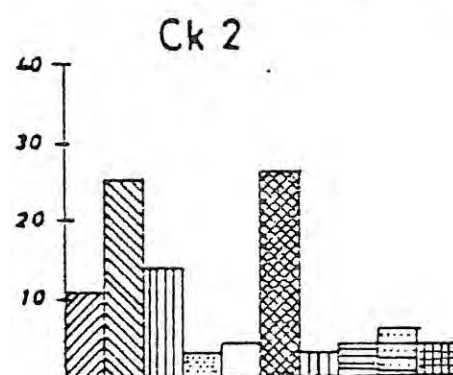
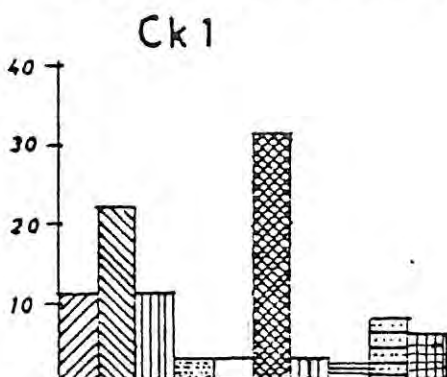
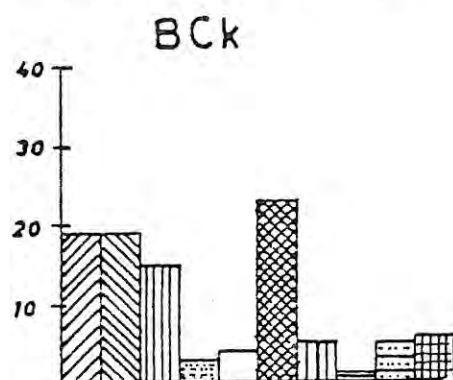
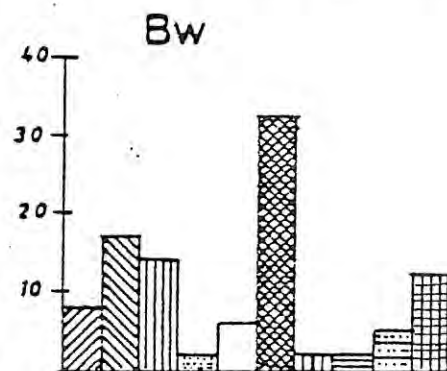
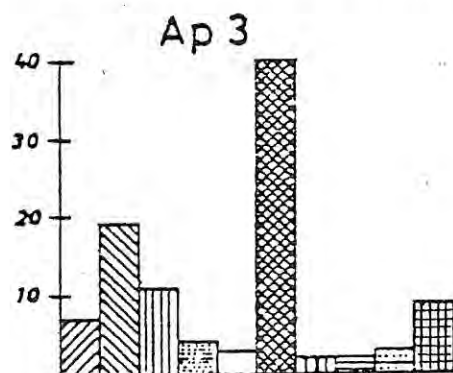
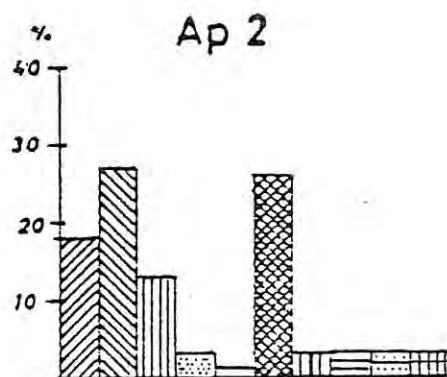
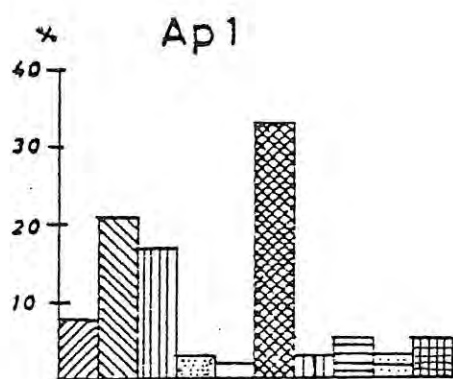
MINERALOGIA DE ARCILLAS

Hor.	Illita	Esmectitas	Caolinita	Clorita	Otros minerales	
Ap1	++++	+++	+	+	Cuarzo, paligorskita	
Ap2	++++	+	+	+	"	"
Ap3	++++	++	+	+	"	"
Bw	++++	+++	+	+	"	"
Bck	++++	+++	+	+	"	"
Ck1	++++	++	+	+	"	"
Ck2	++++	+++	+	+	"	"
2Ck3	++++	++	+	+	"	"

MINERALOGIA DE ARENAS

Además de las especies mineralógicas que aparecen en los histogramas de frecuencia, cabe destacar que los minerales opacos representan alrededor de un 80 por 100 de los transparentes y el porcentaje de "alteritas" es escaso. Dentro del grupo denominado "otros minerales" se han observado titanita, glaucofán, cloritoide, distena, hornblenda, richterita, baritina, todos ellos en escasa proporción. Del grupo "rutilo-anatasa-brooquita" el más abundante es siempre el rutilo. Se encuentran presentes algunas micas (moscovita y, más escasamente, biotita), así como alguna clorita y agregados.

En la fracción ligera el cuarzo representa aproximadamente el 90 por 100, en granos angulosos y, con menos frecuencia, subredondeados. Se observa, además sanidina, moscovita, clorita y algún agregado.



HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE MINERALES PESADOS. PERFIL 2.1. XEROSOL CALCICO.

PERFIL 2.2.

Localidad: Término municipal de Cartagena.

Situación: Ladera occidental del Cabezo Ventura.

Coordenadas U.T.M.: 682.80-4168.20.

Altitud: 105 m.

Pendiente: Escarpado.

Posición fisiográfica: Pendiente cóncava.

Vegetación: Asociación Teucrio-Brachypodietum ramosi, con *Chamaerops humilis*, *Arisarum vulgare*, *Ballota hirsuta*, *Brachypodium retusum*, *Eryngium campestre*.

Material original: Andesita.

Condiciones de drenaje: Bien drenado.

Pedregosidad: Muy pedregoso.

Afloramientos rocosos: Moderadamente rocoso.

Salinidad: Libre de sales.

Erosión: Hídrica laminar ligera.

Clasificación: PHAEOZEM HAPLICO EN FASE LITICA (HAPLOXEROLL LITICO).

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor.</u>	<u>Prof.cm.</u>	
Au1	0-12	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en estado húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco. Limo con estructura migagosa mediana, moderada. Finas grietas verticales. Muy adherente; plástico; friable; ligeramente duro a duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Poca (8 %) grava angular y redondeada de roca volcánica algo alterada. Se observan algunas pequeñas galerías de organismos. Abundantes raíces muy finas y pocas finas. Límite neto y plano.
Au2	12-35	Pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro

(10YR 2,5/2) en estado húmedo y pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco. Limo-arcilloso con estructura poliédrica subangular media moderada. Finas grietas verticales. Muy adherente. muy plástico; firme; duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Pocas (10 %) gravas y piedras angulares y redondeadas de roca volcánica algo alterada. Algunas pequeñas galerías de organismos. Frecuentes raíces muy finas, pocas finas y muy poca medianas. Límite gradual, plano e irregular.

+ 35

R/A

Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en estado húmedo y pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo (10YR 4,5/2) en seco. Arcilloso, con estructura poliédrica subangular media. Muy adherente; muy plástico; firme; duro. Abundante (45 %) gravas y piedras angulosas y redondeadas de roca volcánica algo alterada. Pocas raíces muy finas y finas.

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

<u>Horizonte</u>	<u>Au1</u>	<u>Au2</u>
Homogeneidad:	6	6
Microestructura	En agregados granulares, fuertes, de tamaño muy variable (30 μm a 3 mm $\varnothing$), con mega y macroporos (muy escasos microporos) en huecos de empaquetamiento y alguna cavidad.	
G/F X; X =	2 μm	2 μm
GX/FX	8/1	6/1
Granulación:	No	No
Distribución relacionada:	----- Enáulica y chitónica -----	
Contextura de birrefringencia:	----- En motas aisladas -----	
Constituyentes minerales:		
Fragmentos rocosos:	Subredondeados e irregulares, de tamaño muy dispar, frecuentemente rodeados en Au1 por una fina película de masa basal.	
Feldespatos:	Dominantes --- Plagioclasas y sanidina en tamaño de arena --- Raros	Abundantes Frecuentes a abundantes
Piroxenos:	Raros	Frecuentes
Menas metálicas:	Raras a ocasionales, tamaño arena fina y media, irregulares, con superficie lisa y distr. al azar.	
Constituyentes orgánicos:	Muy raros restos de tejidos y material fino amorfo.	Material fino amorfo, Muy raro.
Rasgos edáficos:		
Texturales	----- No existen -----	
Empobrecimientos:	----- No existen -----	
Cristalinos:	Litorrelictos muy abundantes. En algunos fragmentos incluidos nódulos arcillosos.	Litorrelictos muy abundantes.
Amorfos:	Raros a ocasionales nódulos sesquioxídicos típicos, indiferenciados. En algunos fragmentos, restos esféricos de hierro similares a framboids.	
Excrementos:	----- No se observan -----	

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		pH	
					TOTAL	ACTIVO	H ₂ O	ClK
Au1	0-12	5.13	.238	12.53	0	0	5.6	4.8
Au2	12-35	2.55	.126	11.74	0	0	6.6	5.9
R/A	>35	1.71	.097	10.20	0	0	7.1	6.4

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg	Na	K	C.E.
Au1	26.4	15.2	3.8	0.26	0.82	0.95
Au2	30.7	21.8	5.4	0.28	0.67	0.60
R/A	36.4	29.6	7.4	0.46	0.72	

Hor.	P me/100g	ELEMENTOS ASIMILABLES					Fe1.		
		P	Fe	Mn	Cu	Zn	Fe2O ₃ (%)	100x----	Fe1.
Au1	1.64	20	57.82	20.84	3.29	51.00	1.54	4.01	43.6
Au2	1.18	2	6.98	10.69	1.26	3.61	1.66	6.48	25.2
R/A	0.47	1	3.56	23.36	0.79	0.97	1.62	6.75	24.1

Hor.	ANALISIS GRANULOMETRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μ m	1/3a	15a
Au1	24.5	15.1	21.6	15.7	22.8	25.5	16.7
Au2	30.9	19.4	20.8	14.5	14.4	29.9	19.7
R/A	43.1	17.8	17.9	10.1	11.2	40.3	28.9

MINERALOGIA DE ARCILLAS

Hor.	Illita	Esmectitas	Caolinita	Otros minerales
Au1	++	+++	+	Feldespatos
Au2	++	+++	+	"
R/A	+	++++	+	"

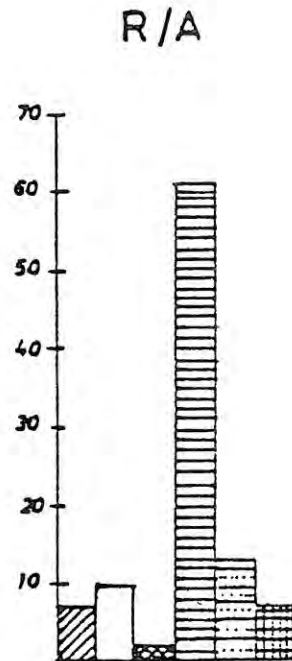
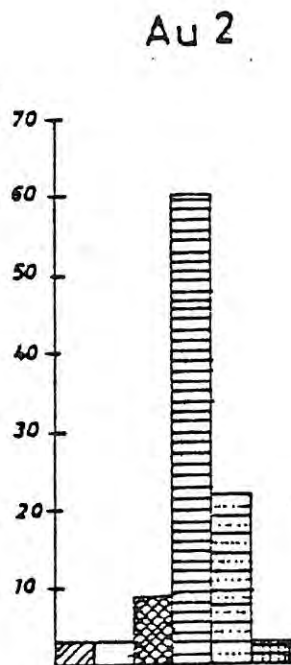
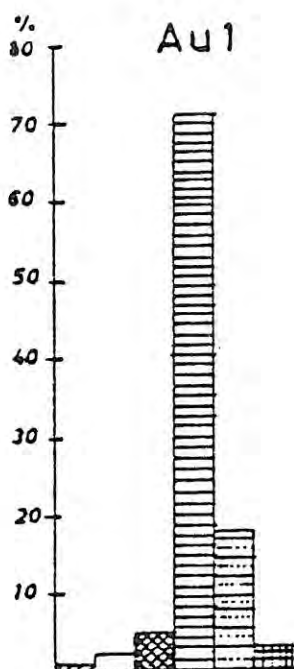
MINERALOGIA DE ARENAS

En buena concordancia con la naturaleza del material litológico original y tal como queda reflejado en los correspondientes histogramas de frecuencia, los ortopiroxenos (serie broncita-hiperstena) son los constituyentes principales de la fracción pesada de la arena fina, a los que acompañan en proporción considerablemente menor, pero importante, clinopiroxenos del tipo de la pigeonita.

Además de estos minerales, la fracción pesada contiene muy escasa proporción de epidota, andalucita y zircón; además, bajo la denominación de "otros minerales" se incluyen hornblenda, granate, turmalina, apatito y rutilo; se trata, en definitiva, de minerales predominantemente metamórficos que pueden representar una cierta contaminación del suelo por acción del viento o ser el resultado de su asimilación por los materiales volcánicos a partir del estrato cristalino subyacente.

Los minerales opacos representan algo menos de la mitad del total de la fracción y más escasas todavía son las alteritas y la biotita. Por último, se identifica algún grano de clorita y materia clorítica.

La fracción ligera es rica en alteritas, que representan aproximadamente la mitad. Casi igualmente abundantes son los plagioclasas de tipo andesina y labradorita, con muy neto predominio de la primera, y el feldespato sanidina. Contiene además algo de cuarzo y biotita.



HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE MINERALES PESADOS. PERFIL 2.2. PHAEOSEM HAPLICO.

PERFIL 2.3.

Localidad: Término municipal de Fuente Alamo.

Situación: Extremo septentrional del Cabezo de la Cruz.

Coordenadas U.T.M: 664.70-4179.00.

Altitud: 140 m.

Pendiente: Inclinado.

Posición fisiográfica: Pendiente cóncava.

Vegetación: Asociación Teucro-Sideritetum flavovirentis en mosaico con Teucro-Brachypodietum ramosi, con Rhamnus lycioides, Brachypodium retusum, Helianthemum almeriense, Sideritis flavovirens, Thymus hyemalis, Anthyllis terniflora, Stipa tenacissima, Asphodelus cerasiferus.

Material original: Gravas de esquistos, cuarcitas, mármoles, etc.

Condiciones de drenaje: Moderadamente bien drenado.

Afloramientos rocosos: Ninguno.

Salinidad: Libre de sales.

Erosión: Hídrica laminar moderada.

Clasificación: XEROSOL LUVICO (HAPLARGID XEROLICO)

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor.</u>	<u>Prof.cm.</u>
-------------	-----------------

A	0-19	Pardo a pardo oscuro (7.5YR4/2) en estado húmedo y pardo (7.5YR4.5/4) en seco. Limo, con estructura poliédrica subangular fina a media, débil. Adherente; plástico; firme; duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Frecuentes gravas y muy pocas piedras angulares y planas de esquistos y cuarcitas. Tierra fina descarbonatada; en algunos puntos da ligera efervescencia con ClH, debida a algunos granos de caliza. Pocas raíces muy finas y muy pocas finas y medianas. Límite brusco y plano.
---	------	---

BtA	19-28	Pardo rojizo (2,5YR4/4) en estado húmedo y pardo rojizo (2,5YR4,5/4) en seco. Limo-arcilloso, con estructura poliédrica angular media fuerte. Finamente agrietado. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro. Revestimientos de arcillas orientadas. Muy pocos poros muy finos. Tierra fina descarbonatada, como el anterior. Muy pocas raíces muy finas. Límite neto y plano.
Bt	28-39	Pardo rojizo (2,5YR4/4) en estado húmedo y pardo rojizo a rojo (2,5YR4/5) en seco. Limo arcilloso, con estructura poliédrica angular media a gruesa, fuerte. Muy adherente; muy plástico; friable a firme; ligeramente duro a duro. Revestimiento de arcillas orientadas. Muy pocos poros, muy finos. No calizo. Muy pocas raíces muy finas. Límite neto y plano.
Btk	39-53	Pardo rojizo a rojo (2,5YR4/5) en estado húmedo y rojo (2,5YR5/7) en seco. Limo arcilloso, con estructura poliédrica angular media, fuerte. Muy adherente; muy plástico; firme; duro. Revestimientos de arcillas orientadas. Muy pocos poros, muy finos. Muy pocas gravas, planas y angulares de esquistos, cuarcitas y costra caliza. Muy pocas (1-2 %) concreciones pequeñas, duras, esféricas e irregulares, blanco-rosáceas y calizas. Calizo. Muy pocas raíces muy finas. Límite neto y plano.
BtCk	53-64	Rojo (2,5YR4/6) en estado húmedo y rojo (2,5YR5/8) en seco. Limo arcilloso, con estructura poliédrica angular media, fuerte. Muy adherente; muy plástico; firme; duro. Muy pocos poros muy finos y muy pocos finos. Muy pocas gravas y muy pocas piedras planas y angulares, de esquistos, cuarcitas y costra caliza. Muy pocas (4 %) concreciones, pequeñas, duras, esféricas e irregulares, blanco-rosáceas y calizas. Muy calizo. Se observan algunas raíces finas y medianas, dispuestas horizontalmente en la base del horizonte, sobre la costra caliza subyacente. Límite brusco, plano e irregular.
Ckm	64-81	Horizonte petrocálcico, contínuo, fuertemente cementado, uniendo gravas y piedras de origen metamórfico, con estructura laminar en su parte superior, zonada en bandas de color blan-

quecino y rosado alternantes, y aglomerado en su base. Límite brusco, plano e irregular.

Ck

+ 81

Rojo amarillento (5YR5/8) en estado húmedo y amarillo rojizo o rosa (5YR7/5) en seco. Limo, masivo. Ligeramente adherente; plástico; firme; duro. Frecuentes gravas y piedras angulosas de origen metamórfico, alteradas, en su mayor parte de micacitas, recubiertas de CO₃-Ca. Muy calizo.

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

Horizonte:	A	BtA	Bt	Btk	BtCk
Homogeneidad:	7	9	8	7	8
Microestructura:	En bloques subangulares con agregados de igual forma, fuerte o moderados, de 200 a 1500 μm, y con macro y microporos (huecos de empaquetamiento compuesto, canales y cavidades).				
G/F X; X =	3 μm	2 μm	2 μm	2 μm	2 μm
GX/FX:	5/1	4/1	3/1	1/1	1/1
Granulación:	Nula	----- Pobre -----		----- Pobre a moderada -----	
Distr.relacionada:	----- Porfírica -----				
Contextura de birrefringencia:	Granoestría- da y en mo- tas aisladas	Granoestría- da y moteada en mosaico.	Poroeestría- da, granoes- tría y mo- teada en mo- saico.	Granoestría- da y moteada en mosaico.	Moteada en mo- saico.
Constituyentes minerales:					
Cuarzo:					
Policristalino:	Muy abundante; arena gruesa y grava; ovoide y oblongo, subredondeado.			Abundante a frecuente; arena gruesa, subredondeado.	
Monocristalino:	-----Con superficie ondulada y distribución al azar -----				
	Irregular, angular, a veces tabular, con superficie lisa y distribución al azar.				
	----- Arena fina y media -----			----- Arena fina -----	
	Abundante	Dominante	---- Muy abundante ----	Abundante	
Caliza:	Frecuente; forma y tamaño diversos sup. ond. y distr. azar.	---- No se observa ----		Arena; subredondeada; sup. ondulada y distr. al azar. Ocasional Frecuente	
Menas metalicas	----- Diversas formas y tamaños, con superficie lisa (a veces ondulada) y generalmente distribuidas al azar (en Bt, algunos agrupamientos).-----				
	----- Ocasionales -----			Raras	Muy Raras
Constituyentes orgánicos:	Pocos restos orgánicos.				
	---- Material fino amorfo, raro ----			----- No se observan -----	
Rasgos edáficos:					
Texturales:	Muchos reves- timientos e hiporrevest. arcilla.Raros quasirevesti- mientos.	Abundantes revestimientos e hiporrevestimientos de arcilla y de hierro.		Raros revest. Raros hiporre- vestimientos de hiporrevest. arcilla. de arcilla y de hierro.	
Empobrecimiento:	----- No se observan -----				
Cristalinos:	Equigranulares xenotópicos		No se obser.	Calcíticos, micríticos, ovoides, al azar.	
	Ocasionales	----- Raros -----		Ocasionales Frecuentes	
Amorfos:	Raros relle- nos M.O.	----- Raros nódulos sesquioxídicos, típicos, indifer., 20-120 μm, al azar.			
Excrementos:	----- No se observan -----				

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		pH	
					TOTAL	ACTIVO	H ₂ O	ClK
A	0-19	2.65	.133	11.58	2.0	0.0	8.0	7.3
BtA	19-28	1.52	.077	11.42	2.0	0.0	7.9	7.2
Bt	28-39	1.02	.067	8.80	0.0	0.0	8.0	7.3
Btk	39-53	1.02	.057		21.0	11.5	8.3	7.3
BtCk	53-64	0.95	.053		30.0	15.2	8.3	7.4
Ckm	64-81				71.4			
Ck	>81	0.31	.014		47.0	9.5	8.3	7.5

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg me/100g	Na	K	C.E. mmho/cm
A	15.4	11.8	2.9	0.12	0.48	0.5
BtA	15.9	11.8	3.1	0.12	0.23	0.8
Bt	20.1	15.9	4.1	0.20	0.25	0.8
Btk	15.5	13.8	3.5	0.13	0.12	0.6
BtCk	16.2	13.8	3.5	0.12	0.14	0.6
Ck	8.1	7.4	1.9	0.16	0.07	0.6

Hor.	ELEMENTOS ASIMILABLES						Fe ₂ O ₃ (%) 100x		
	K me/100g	P	Fe	Mn	Cu	Zn	Libre	Total	Fet.
A	0.77	0	1.85	3.37	0.48	0.77	1.75	3.91	44.7
BtA	0.61	1	2.01	2.44	0.57	0.42	2.31	4.93	46.8
Bt	0.50	0	2.17	2.16	0.48	0.34	2.76	5.44	50.7
Btk	0.39	0	1.44	1.52	0.46	0.26	2.55	4.62	55.2
BtCk	0.39	0	1.30	1.09	0.61	0.44	2.48	4.34	56.9
Ck	1.07	0	1.26	1.04	0.28	0.39	1.09	4.28	25.4

Hor.	----- ANALISIS GRANULOMETRICO(%) -----					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μm	1/3a	15a
A	17.3 (16.7)	10.1 (9.3)	23.9 (24.6)	30.9 (32.2)	17.5 (15.1)	17.6	8.9
BtA	29.2 (15.7)	10.0 (18.2)	21.7 (24.5)	23.5 (22.7)	15.7 (16.3)	18.4	11.6
Bt	36.4 (33.6)	9.6 (9.3)	20.7 (23.5)	19.2 (20.3)	13.9 (13.3)	20.2	14.2
Btk	38.9 (30.7)	15.9 (8.5)	21.6 (18.1)	15.2 (15.5)	8.3 (6.0)	19.4	13.6
BtCk	40.2 (31.3)	18.9 (6.5)	20.7 (15.6)	13.1 (12.8)	7.1 (3.9)	21.6	14.3
Ck	12.1 (9.6)	18.5 (5.9)	21.8 (12.2)	21.3 (14.9)	26.2 (10.3)	17.4	6.4

MINERALOGIA DE ARCILLAS

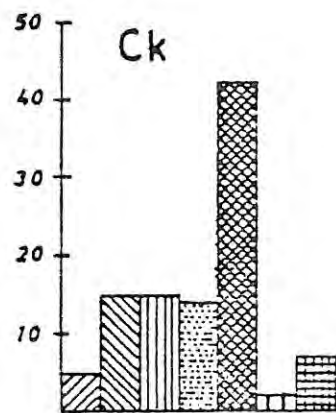
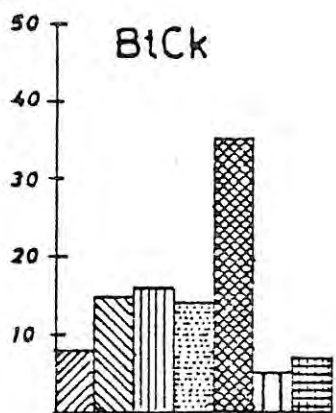
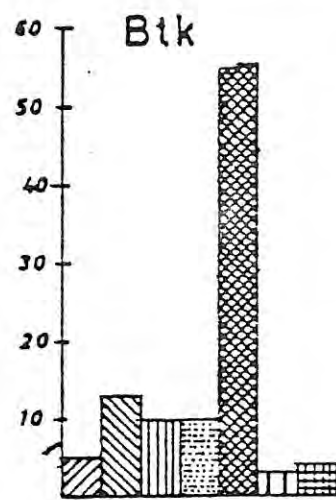
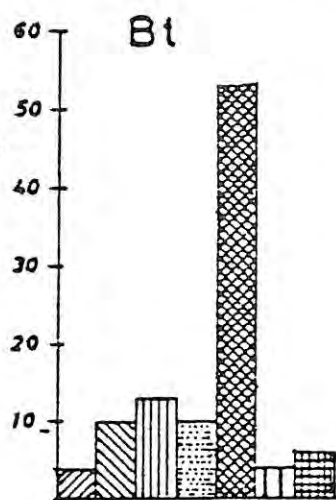
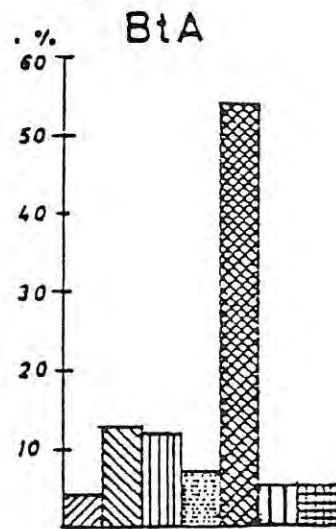
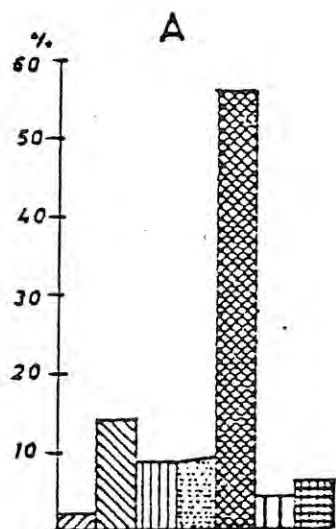
Hor.	Illita	Caolinita	Clorita	Otros minerales	
A	++++	++	+	Cuarzo y feldespatos	
BtA	++++	++	+	"	"
Bt	++++	++	+	"	"
Btk	++++	++	+	"	"
BtCk	++++	++	+	"	"
Ck	++++	++	+	"	"

MINERALOGIA DE ARENAS

Como puede observarse en los histogramas de frecuencia, la epidota es el mineral netamente dominante en la fracción pesada y le acompañan en proporciones relativamente bajas diversos minerales, tales como granate, turmalina, rutilo, zircón y anfíboles. El grupo de "otros minerales" incluye cloritoide, distena, estaurolita, clinopiroxenos, titanita, etc. Se trata de una mineralogía que esencialmente responde a un origen metamórfico.

Los silicatos laminares, no contabilizados con los minerales transparentes porque se reparten entre las fracciones pesada y ligera, vienen a representar un 10 por 100 del total de la pesada y corresponden a moscovita, materia clorítica, clorita y biotita, con muy neto predominio de la primera. Los minerales opacos se presentan en un porcentaje similar al total de transparentes y, además, existen bastantes agregados y algunas alteritas.

En la fracción ligera es el cuarzo el componente mayoritario, con un porcentaje próximo al 90 %, y va acompañado de feldespatos, moscovita y chert en proporciones bajas.



HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE MINERALES PESADOS. PERFIL 2.3. XEROSOL LUVICO.

4. ITINERARIO NUMERO 3

MURCIA - MULA - ARCHENA - MURCIA

26 DE SEPTIEMBRE DE 1986



ZONA DE MULA-VEGA ALTA

RUTA PREVISTA

<u>TRAYECTO</u>	<u>CARRETERA</u>	<u>DISTANCIA</u>
Murcia-Alcantarilla	N-310	8
Alcantarilla-Perfil 3.1	C-415	16
Perfil 3.1-Mula	C-415	9
Mula-XC-330	C-415	8
XC-330-Perfil 3.2	C-330	
	C-IRYDA	15
Perfil 3.2-Cieza	C-IRYDA	
	C-330	21
Cieza-Molina	V-V.Alta	35
Molina-Murcia	N-301	10

RECORRIDO TOTAL 122 Km

4.1. CARACTERISTICAS GENERALES.

4.1.1. GEOLOGIA.

El itinerario discurre, casi en su totalidad, en la zona subbética. Atendiendo a características estratigráficas y tectónicas, es posible distinguir las siguientes unidades, consideradas de Norte a Sur.

Subbético externo, alóctono, formado exclusivamente por materiales comprendidos entre el Albiense y el Eoceno.

Subbético interno, que se encuentra ampliamente representado en las Sierras de Ricote y Oro, corrido sobre la unidad anterior y que presenta una serie estratigráfica mucho más completa.

Unidad de Mula, situada al norte de dicha población y en las proximidades del Pantano de la Cierva, formada por materiales del Senoniense, Paleógeno y Mioceno y con una relación tectónica con las unidades anteriores muy difusa, debido al recubrimiento de sus contactos con ellas por materiales más modernos.

Independientes de estos conjuntos, se encuentran:

Formaciones miocénicas postorogénicas, que se encuentran, principalmente, rellenando una amplia cuenca que se extiende entre Mula, Archena y Molina de Segura, pertenecientes al Tortoniense y Andaluciense y depositadas con posterioridad a la puesta en lugar de los mantos subbéticos.

Formaciones superficiales cuaternarias.

Se dan a continuación las características litológicas más importantes de las anteriores unidades, así como su distri-

bución geográfica.

Subbético externo.

Las formaciones más antiguas del subbético externo representadas en la zona pertenecen al Albiense-Cenomaniense inferior, constituidas por margas arenosas y margocalizas con niveles de areniscas intercaladas. Aparecen en numerosos afloramientos en el caserío de La Bermeja, vertiente septentrional de la Sierra de Ricote, alrededores de la Sierra del Oro, principalmente en su parte meridional, proximidades de Blanca, al noreste de Abarán, etc.

Sobre los materiales anteriores hay una formación en facies de "capas rojas", con margocalizas, margas y calizas estratificadas en lechos delgados, que tienen en su parte superior una alternancia de calizas, margas y areniscas silíceas, de aspecto flyschoides, que se extiende desde el Senoniense al Eoceno. Aparece en el sector nororiental de la Sierra de Ricote, suroeste de Blanca, proximidades de la Hoya de San Roque, etc.

Subbético interno.

La serie triásica de este dominio se encuentra bastante completa, a pesar de la relación siempre mecánica entre sus diferentes términos. El Buntsandstein, constituido por areniscas rojas ricas en cuarzo, se encuentra localizado en afloramientos aislados al norte de Abarán. El Muschelkalk está formado por calizas y dolomías de colores oscuros con intercalaciones de niveles de margas con yeso, apareciendo entre el Alto de la Higuera y el Cerro de Las Lomas, y en los alrededores de la vertiente meridional de la Sierra del Oro, Alto La Loma, etc. El

Keuper, con su típica facies de margas versicolores y abundantes yesos blancos y rojizos, se encuentra muy ampliamente representado en numerosos afloramientos de variable extensión en las vertientes meridional y septentrional de la Sierra de Ricote, proximidades de Villanueva, Ulea, Ricote, entre Cieza y la Sierra de la Espada, alrededores de la Sierra del Oro, etc. Asociado a este Keuper hay pequeños afloramientos de ofitas al Norte y al Este de Abarán y Alto de la Loma.

El Jurásico aparece bien diferenciado, con un triás dolomítico en su base, que pasa más arriba a una formación con calizas de diferentes tipos, en ocasiones parcialmente recristalizadas y sobre ellas unas calizas con abundantes filamentos y nódulos de sílex, en microfacies propia del Dogger, acabando con unas calizas nodulosas de tonos rosados y unas calizas con sílex del Malm. Constituyen estos materiales jurásicos la mayor parte de las alineaciones montañosas de las sierras de Ricote y Oro y otras elevaciones aisladas, como el Cerro de las Lomas, Cerro de la Atalaya, el Menjú, Umbría, Loma Jalmero, etc.

El Cretácico está representado por unas margas y margocalizas neocomienses que afloran cubriendo pequeñas extensiones al noroeste del Alto Zapatín, Sur de la Bermeja, entre los caseríos de Cuesta Alta y Ambroz y al noreste de Abarán.

Unidad de Mula.

Esta unidad posee una estructura interna muy complicada, en la que una serie de escamas tectónicas se suceden entre sí según fallas inversas con cabalgamientos hacia el noroeste.

En síntesis, está constituida por margocalizas, margas y calizas biomicríticas del Senoniense, una potente serie eocénica

formada, fundamentalmente, por calizas nummulíticas con intercalaciones de niveles margosos de diversas coloraciones, un oligoceno con areniscas y margas rojas y conglomerados poligénicos en su parte superior y un Mioceno inferior y medio con margas, margocalizas y areniscas rojas. Aparece esta Unidad en los alrededores de Mula, principalmente al norte y al oeste de dicha población.

Formaciones miocénicas postorogénicas.

Durante el Mioceno medio se produjo en la región una fase tectónica importante que dio lugar a grandes plegamientos y al asentamiento del manto subbético, constituyéndose cuencas de sedimentación nerítica, en las que se depositaron diversos tipos de materiales detríticos, que evolucionaron a finales del Mioceno hacia medios semicontinentales y continentales.

Estos materiales depositados después del emplazamiento de las grandes unidades estructurales, se encuentran muy extendidos en toda la comarca, principalmente los términos del Tortoniense. Los sedimentos más antiguos son unas calizas bioclásticas, muy ricas en microfauna, que intercalan en su parte media un tramo de margas y margocalizas. Corresponden al Tortoniense inferior y aparecen muy bien representada en Cejo Cortado, al Norte del Collado de Sierra Grande, Sierra del Cajal, vértice Umbria, en los alrededores de Ricote y al este de Villanueva del Segura.

Continúa la serie miocénica con unas margas con niveles de margocalizas con algo de yeso. Se trata de los materiales que, junto con los cuaternarios, se encuentran más ampliamente representados, apareciendo en numerosos y extensos afloramientos entre Mula y Molina de Segura, al norte y este de Cieza, entre las Sierras de Ascoy y Benis, etc. Esta formación intercala, en su tramo medio, areniscas y calizas bioclásticas, constituyendo pe-

queños cerros que, en algunos lugares, como el norte de Albudeite y Campos del Río, tienen su parte superior casi plana y con un ligero buzamiento de los estratos en dirección sureste, destacando de las margas que las rodean que dan un paisaje de áreas más deprimidas y fuertemente abarrancadas.

La secuencia miocénica acaba con unos conglomerados poligénicos continentales del Andaluciense; aparecen sobre todo al Sur de Molina de Segura y tienen esporádicamente niveles de areniscas.

Es digno de destacar la presencia de unos pequeños afloramientos alargados de rocas lamproíticas, de tipo fortunitas, al sur de Puebla de Mula, de edad posiblemente Tortonense superior.

Formaciones superficiales cuaternarias.

Están muy ampliamente extendidas en todo el itinerario recubriendo otras formaciones más antiguas y ocultando, en ocasiones, los contactos entre ellas.

Hay que distinguir, en primer lugar, los derrubios y depósitos coluviales que aparecen en la base de algunos relieves calizos. Son materiales detríticos heterométricos, en ocasiones fuertemente cementados, que suelen tener en su parte superior, como ocurre en otros muchos sectores de la región, encostramientos calizos, constituyendo, a veces, amplios glaciares con suave pendiente que suelen estar parcialmente recortados por la erosión reciente.

Otras veces los materiales cuaternarios se encuentran rellenando amplias depresiones entre los accidentes orográficos.

Se trata de sedimentos recientes que proceden de la meteorización y erosión de las rocas y suelos situados en áreas topográficamente más elevadas.

Por último, hay que señalar los materiales aluviales depositados por los Ríos Segura, Mula y Pliego, constituidos por sedimentos detríticos finos recientes, depositados por estos cursos de agua en sus frecuentes avenidas, que dan unos fértiles suelos de vega, así como los que aparecen en las cañadas y los cauces de barrancos y ramblas.

4.1.2. CLIMA.

Las estaciones meteorológicas consideradas son las de Murcia "Alcantarilla" y Cieza "Cuenca Hidrográfica del Segura", situadas a una altitud de 72 m y 188 m respectivamente.

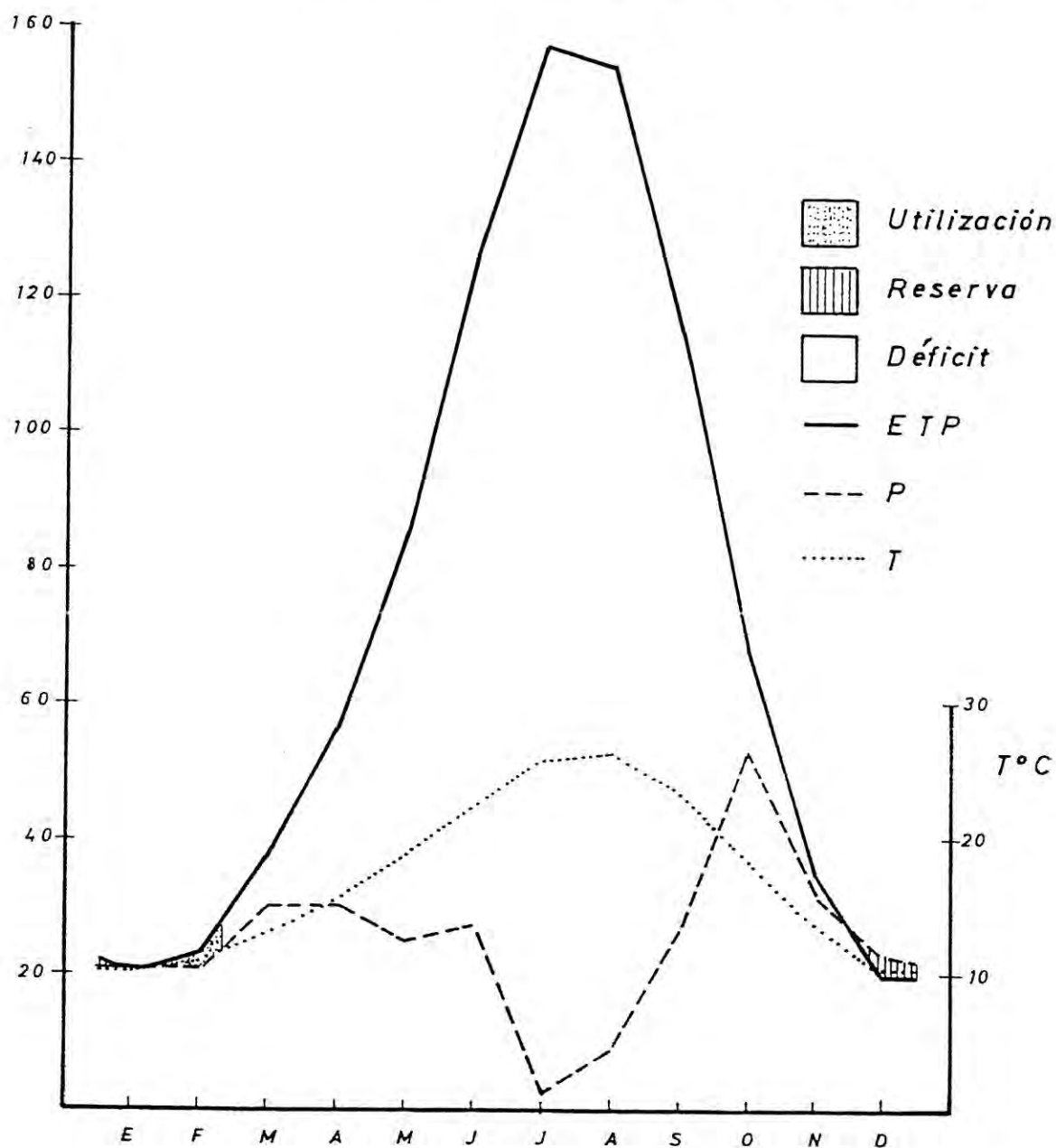
Las bajas precipitaciones (300 mm anuales en Murcia "Alcantarilla" y 283 mm anuales en Cieza "Cuenca Hidrográfica del Segura"), así como los elevados valores de evapotranspiración potencial (897 mm y 872 mm. respectivamente), debido a las altas temperaturas de ambas estaciones (17,3°C en Murcia "Alcantarilla" y 16,5° C en Cieza "Cuenca Hidrográfica del Segura"), dan como resultado un gran déficit de agua (597 mm en la primera y 589 mm en la segunda).

De acuerdo con los balances hídricos realizados para las dos estaciones, cuyos resultados aparecen en las páginas siguientes, y con las consideraciones ya expuestas, el régimen de humedad estimado resulta con carácter general arídico, excepto en las partes cacuminales y umbrías con altitud mayor de 800 m en las sierras de Ricote y del Oro, en las que pasa a ser xérico.

BALANCE HIDRICO Y CLIMATOGRAMA DE MURCIA "ALCANTARILLA"

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
P	21	21	30	30	25	27	3	9	26	53	32	23	300
ETP	20	23	37	56	85	126	157	154	115	69	35	20	897
ETR	20	23	32	30	25	27	3	9	26	53	32	20	---
VR	1	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	---
R	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	---
DEF	0	0	5	26	60	99	154	145	89	16	3	0	597
SUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---

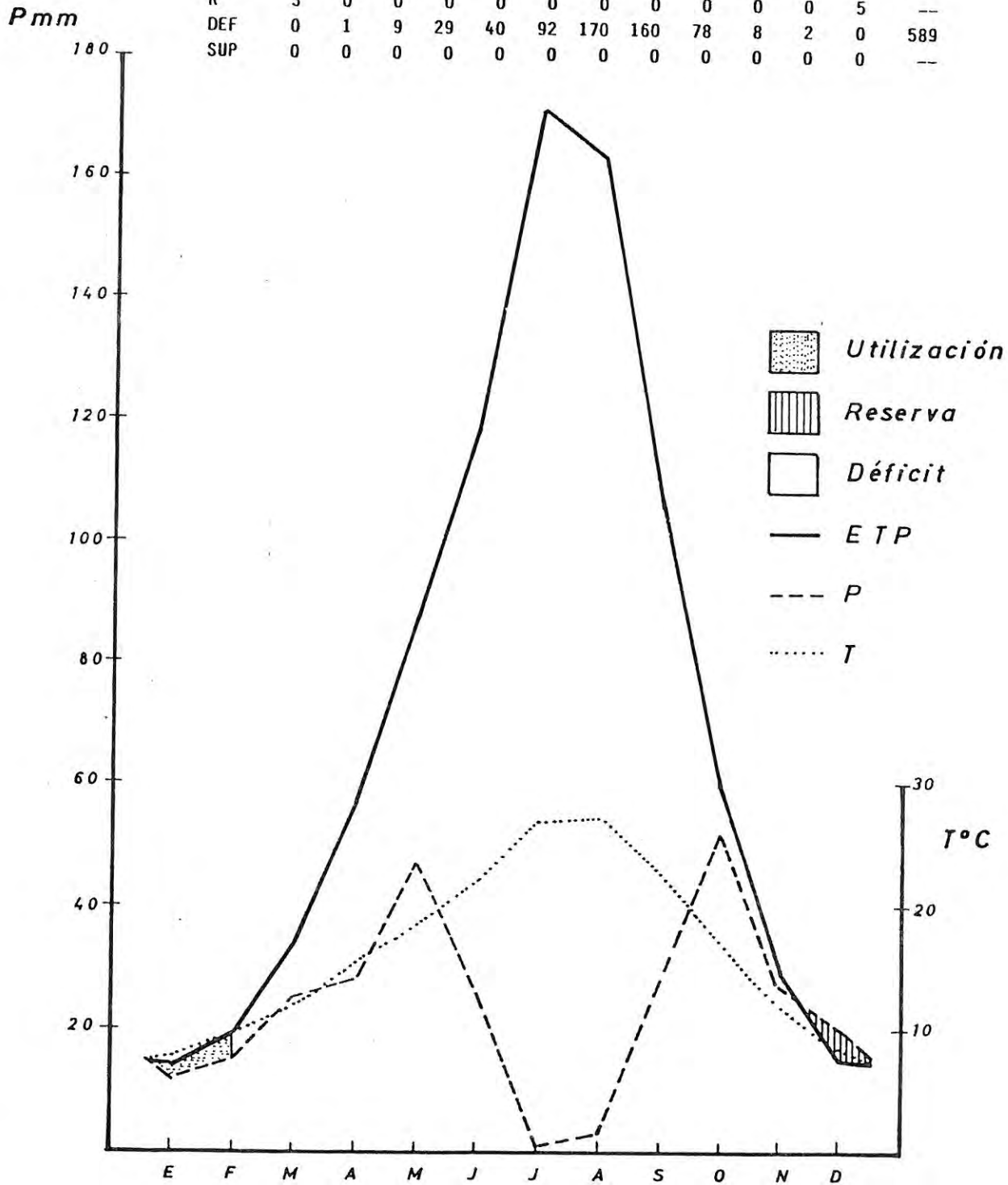
Pmm



BALANCE HIDRICO Y CLIMATOGRAMA DE CIEZA "CONFEDERACION

HIDROGRAFICA DEL SEGURA".

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
P	12	15	25	28	47	26	1	3	27	52	27	20	283
ETP	14	19	34	57	87	118	171	163	105	60	29	15	872
ETR	14	18	25	28	47	26	1	3	27	52	27	15	--
VR	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	--
R	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	--
DEF	0	1	9	29	40	92	170	160	78	8	2	0	589
SUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--



El régimen de temperatura es térmico o mésico, dependiendo de la altitud y la orientación.

4.1.3. VEGETACION

Por causas análogas a las ya citadas, en la zona a visitar en este itinerario es posible reconocer las siguientes series y macroseries de vegetación.

I. Series climatófilas.

I.1. Serie termomediterránea semiárida, murciano-almeriense del lentisco (*Pistacia lentiscus*): Chamaerops humilis-Rhamneto lycioidis. La vegetación madura es un lentiscar (*Pistacia lentiscus*) rico en palmitos (*Chamaerops humilis*), espinos (*Rhamnus lycioides*, *Rhamnus oleoides*), retamones (*Ephedra fragilis*), etc. Su degradación da paso a un espartal rico en elementos termófilos (Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae), que, en los suelos margosos, poco permeables, es desplazado por un albardinal correspondiente a la amplia asociación ibérica Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti. Resultado de una degradación más intensa son las comunidades pertenecientes a la asociación Teucris pseudochamaepitys-Brachypodietum ramosi, de óptimo levantino.

Los matorrales sobre suelos yesíferos son ricos en endemismos gipsícolas, como *Teucrium libanitis*, *Herniaria fruticosa* subsp. *erecta*, *Helianthemum squamatum*, etc, configurando la asociación murciana Teucris verticillati-Thymetum pallentis. Cuando el yeso no es muy abundante, los tomillares son ricos en rabogato (*Sideritis leucantha*), tomillo (*Thymus hyemalis*),

Teucrium carolipau, etc. y constituyen la asociación *Siderito leucanthae-Thymetum hyemalis*, que en zonas margosas se enriquece notablemente en escobillas, *Sal-sola genistoides* (subasociación *Salsoletosum genistoidis*).

I.2. Serie mesomediterránea semiárida, aragonesa y murciano almeriense de la chaparra (*Quercus coccifera*): *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae*. La vegetación madura es un chaparral de *Quercus coccifera* rico en lentiscos (*Pistacia lentiscus*; faciación termófila), enebros (*Juniperus Oxycedrus*) y espinos (*Rhamnus lycioides*), que ocupa zonas más frescas que la anterior. Una ligera degradación permite el desarrollo de espartales (*Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae*) ricos en fenal (*Helictotrichon filifolium*), que, en suelos con cierto grado de hidromorfia temporal, son sustituidos por albardinales (*Dactylo hispanicaeLygeetum sparti*). Una degradación más intensa da paso a los pastizales del *Teucro-Brachypodietum ramosi* o incluso, matorrales que, en las áreas yesíferas, corresponden al *Teucro-Thymetum pallentis*, mientras que en suelos normales son ricos en mejorana (*Thymus membranaceus*) y rabogato de dos carreras (*Sideritis leucantha* subsp. *bourgeana*), configurando la asociación mesomediterránea murciana *Siderito bourgeanae-Thymetum membranacei*.

I.3. Serie mesomediterránea seca, manchego-aragonesa, de la carrasca (*Quercus rotundifolia*): *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae*. Característica de la Sierra de Ricote y la parte cacuminal de la Sierra del Oro, responde potencialmente a un bosque dominado por carrasca (*Quercus rotundifolia*), que en las umbrías lleva helechos (*Asplenium onoptesis*), madroños (*Arbutus unedo*)

etc. La masiva destrucción de los carrascales ha dejado paso, en el mejor de los casos, a densos coscojares (Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae) ricos en lentiscos (Pistacia lentiscus) y pinos carrascos (Pinus halepensis). Producto de una degradación más intensa son los espartales (Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae), los albardinales (Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti) y, en las áreas menos secas, los pastizales mesófitos con fenales (Arrhenatherum murcianum y Festuca capillifolia) de la asociación Arrhenathero murcici-Festucetum capillifoliae.

II. Macroseries.

II.1. Macroserie riparia ibero-levantina.

En las áreas inmediatas al cauce de los ríos (Segura y Mula) dominan los carrizales (Phragmites australis) de la asociación Typho-Schoenoplectetum glauci, que a veces conviven con los masiegares (Carici-Cladietum marisci) y magnocárices (Caricetum hispidae). La eutrofización de las aguas y las riberas ha permitido la instalación de comunidades de cierto carácter nitrófilo, como las de falsa grama (Polypogono-Paspalietum vaginati) y las de Polygonum persicaria (Xanthio-Polygonetum persicariae).

Más alejadas del cauce aparecen las alamedas (Populus alba) de la asociación Rubio tinctori-Populetum albae ó incluso olmedas (Aro italici-Ulmetum minoris). La degradación de ambos tipos de bosques ha sido tan intensa que apenas se encuentran algunos árboles esparcidos; el paisaje viene así dominado por zar-

zales de las asociaciones Rubo ulmifolii-Loniceretum biflorae, termófila, y Rubo ulmifolii-Coryacetum myrtifoliae en las zonas pedregosas con madresevas (Lonice-ra biflora) y emborrachacabras (Coryaria myrtifolia), respectivamente, mientras que las rosaledas (asociación Rosetum micrantho-agrestis) son más frecuentes en áreas mesomediterráneas.

La influencia del ganado favorece la extensión de fenalares (Festuco fenas-Brachypodietum phoenicoidis) y gramales (Trifolio fragiferae-Cynodontetum dactylonis). En las riberas arenosas alcanzan gran extensión los pastizales sabanoides del Equiseto ramosissimae-Erianthetum ravennae y en los suelos con cierta salinidad pueden presentarse tarayales (Tamarix canariensis) correspondientes a la asociación Glycirrhizo glabrae-Tamaricetum canariensis.

II.2. Macroserie halófila murciana

Propia de áreas margosas y deprimidas en las que se concentran las sales solubles. El máximo de vegetación sería un tarayal (Lycio intricati-Tamaricetum canariensis), pero la vegetación dominante es crasicaule en las zonas sometidas a inundación (Arthrocnemalia fruticosi), a base de pastizales sumergidos (Ruppiaetum maritimae), almarjales altos (Cistancho luteae-Arthrocnemetum fruticosi) y bajos (Frankenio corymbosae-Arthrocnemetum macrostachi), y dominada por plantas de hojas arrosetadas y albardines en las no inundadas (Limonietum angustibracteato-delicatuli y Limonio caesio-Lygeetum sparti).

4.2. DESCRIPCION DEL RECORRIDO

Se inicia este itinerario en Murcia, Centro de la Vega Media, por la Carretera Nacional 340 hasta Alcantarilla, para allí tomar la C.415 que lleva a Mula y Caravaca. En el primer tramo del trayecto, hasta Alcantarilla, podemos observar el notable deterioro de la Huerta tradicional, que, aunque ha sido indiscriminadamente atribuido a la contaminación de las aguas de riego, es realmente consecuencia de un conjunto de causas complejas, tales como la degeneración genética de los materiales vegetales empleados, la incidencia de plagas y enfermedades, la cada vez más aguda escasez de aportes orgánicos, los niveles freáticos elevados, la urbanización desordenada, etc.

En la circunvalación de Alcantarilla, el municipio más densamente poblado de la Región, con 26.000 habitantes en 5,5 Km², podemos ver, a la izquierda, el Museo de la Huerta y la famosa "Rueda" para elevar el agua de la acequia de Barreros. Aunque a esta noria se le atribuye origen árabe, no es la más antigua de la Vega y ha sido objeto de diversas modificaciones en el transcurso del tiempo. La situada en el paraje de La Ñora, que no veremos, conserva casi totalmente la estructura original y es la más representativa. A la derecha de la Carretera se observa parte de la Vega y el Río Segura.

A unos 2 Km de Alcantarilla, ya en la C-415, la carretera corta unos niveles de yesos del Tortonense inferior, finalmente estratificados y alternantes con margas que buzan hacia el sureste, zona en la que abundan endemismos gipsófilos, como **Thymus membranaceus**, **Teucrium libanitis**, **Helianthemum squamatum**, **Astragalus grossi**, **Herniaria fruticosa**, etc, sobre Xerosoles gípsicos intensamente erosionados.

Un Km más adelante, aparecen margas grises con algunas intercalaciones areniscosas y conglomeráticas del Mioceno terminal, que se extienden unos 7 Km siguiendo la carretera, alternando con formaciones cuaternarias superficiales procedentes de la erosión de aquellos materiales, dando unos relieves acolinados, atravesados por ramblas y pequeños canales, con Regosoles calcáricos, Fluvisoles calcáricos y algunos Xerosoles cálcicos cuya vegetación está intensamente degradada y sobre los que los cultivos arbóreos predominantes son el olivo y el almendro. Esporádicamente aparecen manchas de cultivo en regadío de perales, manzanas y almendros, mas frecuentes después de cruzar la Rambla Salada, en la que son comunes los tarayales (*Tamarix canariensis*) y almarjales (*Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum*, etc).

Algo más adelante, cerca de la Venta de La Alegría, cruzamos el Canal del Trasvase Tajo-Segura, margen derecha, que lleva el agua al Valle del Guadalentín y Huerta de Lorca, para finalmente constituir el Ramal de Almería, que riega el Valle del Almanzora.

A la altura del Km 15.2 puede observarse una magnífica panorámica de la depresión Albudeite-Vega del Río Mula, con Fluvisoles calcáricos y Regosoles calcáricos con una vegetación abierta, subhalófila, a base de escobillas (*Salsola genistoides*), albardines (*Lygeum Spartuum*) y la interesante *Anabasis hispanica*, entre otras numerosas especies, en la que predominan las margas tortonienses algo yesíferas, con frecuentes intercalaciones de areniscas y calizas bioclásticas.

Los materiales de esta cuenca dan un relieve muy peculiar, tipo badlands, debido a la impermeabilidad y escasa cohesión de las margas, características que las hacen fácilmente erosionables por las lluvias torrenciales. Se forman entonces por erosión lineal numerosos surcos, que evolucionan a abarrancamientos y se

encajan rápidamente, originando una densa red de drenaje, con estrechos y profundos barrancos que progresan al retroceder su cabecera después de cada lluvia intensa. Este relieve ha sido parcialmente transformado por aterrazamiento y puesta en cultivo de algunos sectores, con la consiguiente eliminación de la vegetación xerofítica natural e intensificación de los fenómenos erosivos.

En algunas localidades de esta zona, tal como en Albu-deite, han tenido considerable importancia hasta hace pocos años los elaborados artesanales de esparto. En las proximidades de esta población se encuentra el perfil 3.1.

Tras visitar este perfil y a la altura del Km 21, se pasa junto a los populares Baños de Mula, con aguas clorurado-sódicas algo ferruginosas, que emanan a temperatura mayor de los 30° C, relacionadas con accidentes tectónicos y fenómenos de volcanismo, al igual que ocurre en Archena y Fortuna, situadas en la misma cuenca neógena.

Poco después, se pasa por La Puebla de Mula y se entra en una pequeña llanura aluvial con Fluvisoles calcáricos y algunos Xerosoles cálcicos y Regosoles calcáricos, originada por la confluencia de los ríos Mula y Pliego y localmente con topografía accidentada en sus laderas hasta el cauce de los mismos, en cuya parte septentrional, al pie de unas elevaciones de calizas nummulíticas y conglomeráticas, se encuentra la población de Mula, ciudad monumental, muy antigua, que ya se cita en el pacto de Teodomiro con los árabes. Tiene unos 16.000 habitantes y entre sus monumentos destacan su recio castillo y el Santuario del Niño de Balate.

En la Vega del río Mula y áreas colindantes, con relativa abundancia de limoneros y albaricoqueros, así como algunos naranjos, el principal factor determinante de la aptitud de los suelos para el cultivo en regadío lo constituye la topografía de

la zona, pues si bien en los factores de suelo y drenaje existen diferencias apreciables entre los distintos tipos de suelos, en la mayor parte de los casos es el factor topográfico, en alguno de sus aspectos, el que determina sus posibilidades de utilización. Así, en la Vega al Sur de Mula y en La Puebla se encuentran áreas en que no aparecen limitaciones ni de suelo, ni de topografía, ni de drenaje con entidad apreciable, por lo que se les puede considerar de productividad elevada en condiciones normales de cultivo, si bien deben tenerse presente las características climáticas de la zona al seleccionar las especies a cultivar. En el resto de la Vega la aptitud para el regadío es moderada, pues a los factores topográficos se unen los problemas de permeabilidad debidos a la influencia de las margas colindantes.

Desde Mula hasta el cruce con la C-330 se atraviesa la mayor parte de los términos de la Unidad de Mula, descrita anteriormente, recubierta en algunos lugares por coluvios cuaternarios y con afloramientos locales de margas. El clima se torna más frío y húmedo, con la consiguiente desaparición de plantas termófilas y xerófilas, por lo que pronto hacen acto de presencia otras especies, como la carrasca (*Quercus rotundifolia*), siendo los suelos predominantes los Litosoles, los Regosoles calcáricos y los Xerosoles cálcicos, con frecuencia en fase petrocálcica estos últimos.

Nada más tomar la C-330 se inicia una vasta planicie con muy ligeras ondulaciones tapizadas en su parte superior por depósitos cuaternarios con un marcado color rojizo, a partir de los cuales se han desarrollado Xerosoles cálcicos, generalmente en fase petrocálcica, dedicados al cultivo de cereales, almendros y algunos viñedos y olivar. Se inicia aquí la zona cerealícola de la Región, que se extiende hacia el noroeste y alcanza su mayor extensión en los municipios de Caravaca y Moratalla. Localmente, debajo del cuaternario vuelven a aparecer las margas y areniscas miocénicas.

A la izquierda de la carretera se divisa el pico del Almorchón, de laderas abruptas y con Rendsinas coluviales ricas en materia orgánica, y a la derecha la Sierra de Ricote, formada fundamentalmente por calizas y dolomías jurásicas, siendo una de las pocas sierras de la Región que posee en parte un régimen de humedad xérico y, como tipo de suelo, Cambisoles cálcicos, entre otros. Al noroeste de esta sierra y situado sobre sedimentos detríticos finos cuaternarios, se encuentra el perfil 3.2, bajo cultivo de almendros invadidos a final de verano por el salicor (*Sal-sola kali subsp. ruthenica*).

Se pasa posteriormente, ya en la C-330, por el sector suroccidental de la Sierra del Oro, atravesando formaciones de margas, margocalizas y areniscas del Albiense-Cenomaniense, pequeños afloramientos del Keuper y algunos cerros de calizas jurásicas, con suelos de tipología muy variada. La aridez se acentúa en el descenso hacia Cieza y la fertilidad de los suelos depende mucho de la naturaleza del material, siendo más baja en los de margas.

Inmediatamente antes de llegar a Cieza, se cruza el río Segura y la fértil huerta existente no solamente en su valle, sino también en las laderas, terrazas y glacis inmediatos, con cultivos hortofrutícolas diversos, en los que con frecuencia puede observarse síntomas intensos de deficiencia de hierro relacionados con el elevado poder clorosante de sus suelos (Fluvisoles calcáricos, Regosoles margálicos y algunos Xerosoles cálcicos), que actualmente se combate con quelatos de estabilidad elevada, tales como el Fe-EDDHA.

La vida económica y social de Cieza, ciudad de unos 32.000 habitantes, giró en la primera mitad del siglo en torno a la industria del esparto, como fuente de pastas celulósicas para la fabricación de papel y de fibras para hilados, tejidos y cor-

delería. Actualmente, esta industria ha decaído notablemente y en cambio ha resurgido, con la ampliación de los regadíos, la fruticultura, llegando a convertirse este municipio en uno de los principales centros productores de melocotón de la Región y de España, con una producción anual superior a los 70 millones de Kg. En el mes de julio se celebra la "Feria del melocotón".

Desde Cieza hasta el cruce con la carretera de Blanca se pasa por un tramo de la N-301, ya recorrido en el primer itinerario. Desde dicho cruce a la población de Blanca se atraviesa el flanco meridional de la Sierra de Solán, constituido por conglomerados tortonenses, margas y areniscas cretácicas y algunos afloramientos diapíricos del Keuper, con Regosoles margálicos, Xerosoles gípsicos y cálcicos y Litosoles.

De Blanca a Archena la carretera va paralela al río y discurre por una buena parte de la denominada Vega Alta del Segura, con limoneros y albaricoqueros como cultivos dominantes, aunque también se dan naranjos, melocotoneros y ciruelos. El paisaje es bastante pintoresco y está constituido por una serie de huertas que se organizan a partir de acequias o canales con salida de una presa o azud construida al efecto. Gracias a estas acequias se riegan los terrenos situados a distintos niveles bien sea por el sistema de portillos o boqueras o por elevación del agua por diversos mecanismos (norias, ruedas, ceñas y, sobre todo, motores de bombeo). Las riberas del Segura están cubiertas por malas hierbas, si los suelos no se han labrado, entre las que cabe destacar el seriche (*Setaria sp*). Se pueden observar los restos de la vegetación ripícola arbolada de la zona, con olmos (*Ulmus minor*), álamos (*Populus alba*) y, ocasionalmente, sauces (*Salix purpurea*) y tarays (*Tamarix canariensis*).

El río atraviesa, más o menos encajado, materiales miocénicos y cenozoicos hasta llegar al embalse de Ojós, de 1.6 Hm³,

cuya presa se ha construido en un estrecho desfiladero en calizas bioclásticas del Mioceno inferior. Este embalse es un punto crucial del trasvase Tajo-Segura, en el que se produce la distribución de las aguas en el canal de Alicante y Cartagena, por la margen izquierda, y el ramal de Almería, por la derecha.

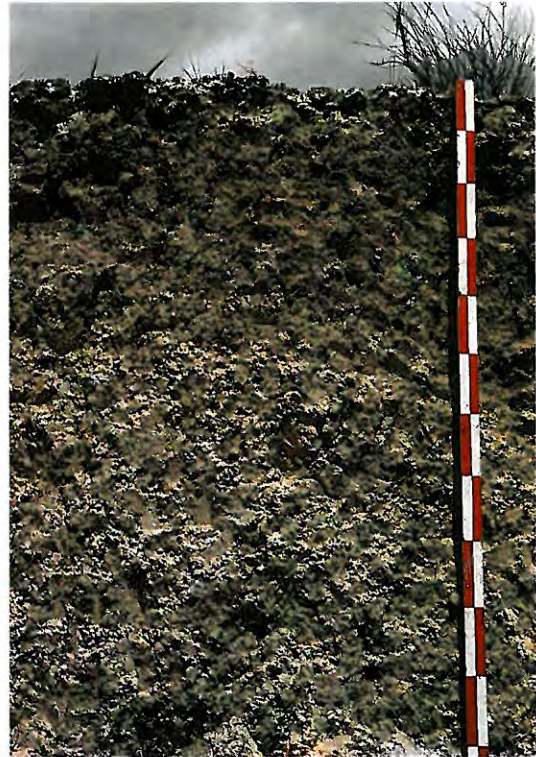
Hasta Archena se observa en los márgenes de las huertas frecuentes afloramientos del Keuper, con su facies de margas abigarradas, en ocasiones con abundante yeso rojo e inusitada abundancia del gipsófilo **Ononis tridentata**.

Comeremos en Archena, localidad de unos 13.000 habitantes, conocida por su industria conservera y muy especialmente por sus Balnearios de aguas termales clorurado-sódico-sulfurosas a 52° C, que determinan la presencia durante todo el año de una colonia de visitantes procedentes de toda España.

Desde Archena, volveremos a la N-301, en la que en las proximidades de Molina de Segura, podremos estudiar el Perfil 3.3, situado en la llanura aluvial del río.

En la Vega propiamente dicha los suelos no presentan factores limitantes con intensidad apreciable, si se excluyen los contenidos elevados de carbonato cálcico equivalente que predominan en la Región. En las zonas de expansión del regadío abundan los suelos margosos y margo-yesosos en que los factores limitantes ligados a las texturas más compactas y el nivel de salinidad alcanzan con frecuencia niveles significativos que afectan moderadamente a la aptitud para el cultivo.

Perfil 3.1. Regosol calcárico en fase salina y sódica. Albudeite.



Perfil 3.2. Yermosol cálcico. La Bermeja (Cieza).



Perfil 3.3. Fluvisol calcárico. Molina de Segura.

PERFIL 3.1.

Localidad: Término municipal de Albudeite (Murcia).

Situación: Carretera de Alcantarilla a Mula, unos 40 m a la derecha del punto kilométrico 16.4 y unos 150 m después del cruce a Albudeite.

Coordenadas U.T.M: 640.95-4209.90.

Altitud: 250 m.

Pendiente: Suavemente inclinado.

Posición fisiográfica: Pendiente en zona fuertemente abarrancada.

Vegetación: *Salsola genistoides*, *Lygeum spartium*. *Asparagus*, *Moricandia arvensis*, *Thimelaea hirsuta*, *Artemisia herba-alba*. En las inmediaciones se cultivan almendros, olivos y albaricoqueros.

Material original: Margas.

Condiciones de drenaje: Moderadamente bien drenado.

Pedregosidad: Sin piedras.

Afloramientos rocosos: Ninguno.

Salinidad: Ligeramente afectado.

Erosión: Hídrica laminar fuerte y en surcos y cárcavas.

Influencia humana: Aterrazamiento en zonas inmediatas.

Clasificación: REGOSOL CALCARICO EN FASE SALINA (TORRIORTENT XERICO).

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor.</u>	<u>Prof.cm.</u>	
A	0-18	Oliva a oliva claro (5Y5.5/3) en estado húmedo y gris claro (5Y7/2) en seco. Limo limoso con estructura grumosa mediana a poliédrica subangular gruesa, débil, que pasa a laminar en superficie. Adherente a muy adherente; plástico a muy plástico; friable; ligeramente duro a duro. Frecuentes poros finos y muy finos y pocos media-

		nos. Muy calizo. Muy pocas raíces medianas y pocas muy finas. Límite neto, plano.
AC	18-40	De igual color que el anterior, tanto en estado húmedo como en seco. Limo arcillo-limoso con estructura poliédrica subangular gruesa, muy débil. Muy adherente; muy plástico; firme; duro. Abundantes poros muy finos y pocos finos. Muy calizo. Muy pocas raíces, muy finas y medianas. Límite gradual, plano.
C1	40-72	Oliva claro (5Y6/3) en estado húmedo y blanco (5Y8/2) en seco. Limo arcillo-limoso con estructura poliédrica subangular mediana, muy débil, casi masivo. Muy adherente; muy plástico; firme; muy duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Muy calizo. Muy pocas raíces, muy finas. Límite gradual, plano.
C2	72-105	De igual color que el anterior, tanto en estado húmedo como en seco, así como de igual textura, estructura, consistencia y porosidad. Muy calizo. No enraizado.
C3	+ 105	Marga caliza.

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

Horizonte:	AC	C1	C2
Homogeneidad:	8	8	7
Microestructura:	Fisurada, sin agregados; con macro y microporos que corresponden a grietas, canales y cavidades.		
G/F X; X =	3 μ m	3 μ m	3 μ m
GX/FX:	2/1	1.5/1	1.5/1
Granulación:	----- Pobre -----		
Distr.relacionada:	----- Porfírica -----		
Contextura de birrefringencia:	----- Cristalítica -----		
Constituyentes minerales:			
Cuarzo:	----- Arena fina y media, irregular, angular, super. lisa y distr. azar.----- Frecuente Ocasional Ocasional		
Caliza:	Dominante, en todas formas y tamaños, subredondeada a bien redondeada, con super. ondulada y distr. azar.		
Yeso:	----- Raro, muy transformado en bassanita. -----		
Menas metálicas:	--- Arena fina, irregular, angular, con super. lisa y distr. azar. ----- Raras Muy raras Muy raras		
Constituyentes orgánicos:	Material fino, amorfo, muy raros.	No se observan	No se observan
Rasgos edáficos:			
Texturales:	----- No existen -----		
Empobrecimiento:	----- No existen -----		
Cristalinos:	- Nódulos calcíticos, micríticos, típicos y nucleicos de origen biológico, redondados y subredondeados, de 60 a 800 μ m y distribuidos al azar. ----- Abundantes Abundantes Muy abundantes		
Amorfos:	--- Raros nódulos sesquioxídicos, típicos indiferenciados, de 30 a 250 μ m y distribución al azar.-----		
Excrementos:	----- No se observan -----		

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		Yeso %	pH	
					TOTAL	ACTIVO		H ₂ O	ClK
A	0-18	0.84	.063	7.73	60.0	12.1	0.91	8.0	7.4
AC	18-40	1.14	.061	10.84	51.0	17.9	0.87	8.0	7.4
C1	40-72	0.47	.037	7.38	63.0	22.6	1.02	7.8	7.3
C2	72-105	0.40	.029	8.00	61.0	19.4	1.42	7.8	7.3
C3	>105	0.34	.025	7.89	62.5	16.3	1.47	7.9	7.5

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg	Na	K	C.E.	Sales
			me/100g			mmho/cm	%
A	13.0	8.4	2.7	0.14	0.34	0.9	-
AC	14.9	13.6	3.4	0.15	0.14	4.9	0.13
C1	12.9	12.1	3.2	0.10	0.13	4.5	0.13
C2	13.5	12.3	3.1	0.09	0.16	4.5	0.13
C3	11.5	11.8	2.9	0.09	0.17		

EXTRACTO DE SATURACION (me/L)							
Hor.	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na	K	Mg	Ca
AC	24.6	35.8	2.3	47.4	0.2	7.8	7.8
C1	14.1	49.4	2.8	33.7	0.1	17.4	17.4
C2	12.3	51.4	2.8	37.6	0.1	10.4	17.4

ELEMENTOS ASIMILABLES							Fe ₂ O ₃ (%)		Fel.
Hor.	K	P	Fe	Mn	Cu	Zn	Libre	Total	Fet.
	me/100g			ppm					
A	1.02	4	2.75	2.27	0.97	0.58	0.43	2.83	15.2
AC	0.32	5	3.20	3.74	1.14	0.80	0.53	2.71	19.5
C1	0.29	2	4.13	2.95	1.37	0.72	0.56	2.23	25.1
C2	0.34	0	4.08	2.82	1.37	0.55	0.61	2.14	28.5
C3	0.41	0	5.05	1.21	0.95	0.31	0.52	1.91	27.2

Hor.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μm	1/3a	15a
A	22.9 (6.2)	21.9 (11.4)	36.2 (15.4)	17.3 (6.2)	2.1 (0.7)	21.2	11.0
AC	30.9 (18.2)	23.1 (7.9)	27.5 (14.6)	16.3 (7.3)	2.1 (0.9)	22.8	13.7
C1	35.1 (13.8)	29.7 (6.9)	26.3 (13.0)	8.1 (3.0)	0.8 (0.3)	24.5	14.3
C2	33.2 (15.1)	30.1 (7.3)	25.6 (12.5)	9.7 (3.8)	1.2 (0.3)	26.3	13.5
C3	30.3 (14.6)	29.9 (7.0)	34.7 (13.9)	5.1 (2.0)	0.1 (0.0)	27.3	13.5

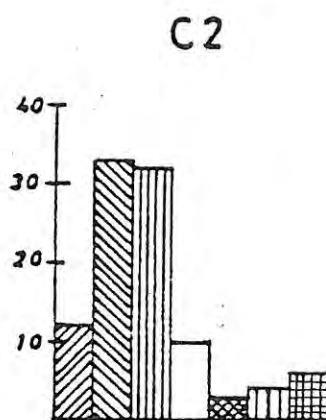
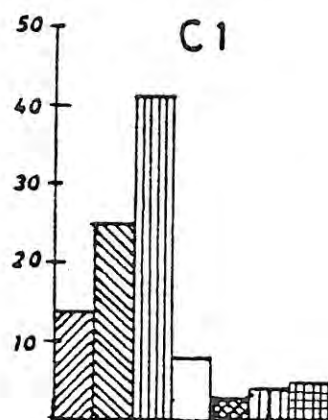
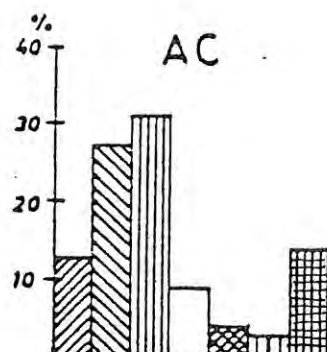
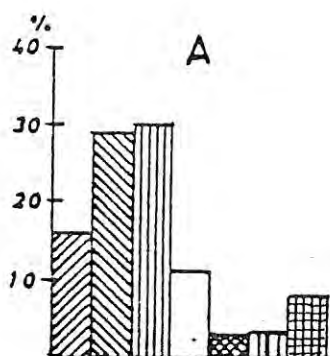
MINERALOGIA DE ARCILLAS

Hor.	Esmectitas	Illita	Caolinita	Clorita	Otros minerales
A	++++	+++	+	+	Paligorskita y
AC	++++	+++	+	+	cuarzo
C1	++++	+++	+	+	"
C2	++++	+++	+	+	"

MINERALOGIA DE ARENAS

Granate y turmalina son los dos minerales pesados predominantes en la arena fina, a los que acompañan otros minerales de elevada estabilidad frente a los agentes de meteorización y predominantemente de origen metamórfico, tales como zircón, andalucita, epidota y estauroлита.

El grupo de "otros minerales" comprende rutilo, distena, anfíboles, piroxenos, cloritoide, etc.



HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE MINERALES PESADOS. PERFIL 3.1. REGOSOL CALCARICO.

PERFIL 3.2.

Localidad: Término municipal de Cieza (Murcia).

Situación: 500 m al S. del cruce de la carretera de La Bermeja y Sierra de Ricote.

Coordenadas U.T.M.: 634.40-4224.10.

Altitud: 475 m.

Pendiente: Casi llano.

Posición fisiográfica: Ladera constituyendo prácticamente una planicie.

Vegetación: Cultivo de almendros.

Material original: Sedimentos finos cuaternarios.

Condiciones de drenaje: Bien drenado.

Pedregosidad: Sin piedras.

Afloramientos rocosos: Ninguno.

Salinidad: Libre de sales.

Erosión: Hídrica laminar, ligera.

Influencia humana: Labores de cultivo.

Clasificación: YERMOSOL CALCICO (CALCIORTHID XEROCREPTICO).

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor.</u>	<u>Prof. cm.</u>	
Ap1	0-20	Pardo a pardo fuerte (7.5YR5/5) en estado húmedo y pardo claro (7.5YR6/4) en seco. Limo limoso, con estructura poliédrica subangular gruesa, muy débil. Adherente; plástico; friable; ligeramente duro a duro. Frecuentes poros muy finos y pocos finos. Muy calizo. Muy pocas raíces, muy finas. Límite gradual, plano, algo irregular.
Ap2	20-60	Pardo a amarillo-rojizo (7.5YR5.5/5) en estado húmedo y pardo claro (7.5YR6/4) en seco. Limo limoso, con estructura poliédrica subangular mediana, muy débil. Adhe-

rente; plástico; friable; ligeramente duro a duro. Pocos poros, finos y muy finos. Muy calizo, con pocas (representan menos del 1 por 100 en volumen) manchas pequeñas, blancas, destacadas y con límite brusco. Muy pocas raíces muy finas y medianas y pocas raíces finas. Límite neto, plano, algo irregular. El horizonte tiene bolsadas del material de Apl y del horizonte subyacente formadas por acción del arado.

Ck1 60-75 Pardo fuerte a amarillo rojizo (7.5 YR5.5/6) en estado húmedo y rosa (7.5 YR7/4) en seco. Limo limoso, masivo. Adherente; plástico; friable; duro a muy duro. Pocos poros, finos. Muy calizo, con frecuentes (aproximadamente un 6 por 100 en volumen) manchas blanco rosadas, medianas, definidas y netas. No enraizado. Límite gradual.

Ck2 + 75 De igual color que el anterior, tanto en estado húmedo como en seco, así como de igual textura y estructura. Adherente; plástico; firme; duro a muy duro. Débilmente cementado. Contiene muy escasa grava redondeada, caliza. Muy calizo, con frecuentes (aproximadamente el 12 por 100 en volumen) manchas blancas, medianas, definidas y netas, así como con pocas concreciones blancas, calizas, pequeñas, duras, esféricas. No enraizado.

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

Horizonte:	Ap1	Ap2	Ck1	Ck2
Homogeneidad:	7	7	7	7
Microestructura:	En bloques subangulares con agregados de igual tipo, fuertes, de 100 μ m a 5 mm. Mega y macroporos (huecos de empaquetamiento y algunos canales y cavidades).		Fisurada y en bloques subang. agregados. Mac con agr. en bloques subang. ros en cavidades de 400 a 600 μ m, des y canales. fuertes. Meso y macroporos (huecos, canales y cavidades).	
G/F X; X =	2 μ m	2 μ m	2 μ m	3 μ m
GX/FX:	3/1	4/1	4/1	5/1
Granulación:	----- Pobre -----			
Distr.relacionada:	----- Porfírica -----			
Contextura de birrefringencia:	Moteada	Moteada	Moteada y cristalítica.	Cristalítica y alguna zona moteada.
Constituyentes minerales:				
Cuarzo:	Arena fina, irregular, angular, superficie lisa y distr. al azar. Ocasional Raro-ocasional Raro Muy raro			
Caliza:	---- Dominante, todas formas y tamaños, distribución al azar ----			
Yeso:	Raro a ocasional, arena fina, lenticular y ovoide, superficie lisa y distr. al azar (en Ck1 la mayoría ocupando poros).			
Menas metálicas:	--- Arena fina, irregular, superficie lisa y distr. al azar.---- Raras Raras Raras Muy raras			
Constituyentes orgánicos:	--- Material fino amorfo --- Raro Muy raro ----- No se observan -----			
Rasgos edáficos:				
Texturales:	----- No existen -----			
Empobrecimiento:	----- No existen -----			
Cristalinos:	Abundantes nódulos calcíticos, los más micríticos ovoides, y ocasionales esparíticos. Raros pedorrelitos arcillosos. Muy abundantes nódulos calcíticos micríticos y esparíticos. Algunos revestimientos calcíticos.			
Amorfos:	Raros sesquioxídicos, típicos, indiferenciados, de 20-80 μ m, y muy raros dendríticos de Mn. Ocasionales típicos y en forma de halo de Mn y sesquioxídicos.			
Excrementos:	----- No se observan -----			

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		pH	
					TOTAL	ACTIVO	H ₂ O	ClK
Ap1	0-20	0.67	.056	7.04	50.0	10.5	8.3	7.4
Ap2	20-60	0.69	.052	7.70	52.0	10.5	8.3	7.3
Ck1	60-75	0.41	.037	6.43	46.0	10.5	8.3	7.2
Ck2	>75	0.27			50.0	14.7	8.2	7.2

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg	Na	K	C.E. mmho/cm
Ap1	12.9	12.3	3.1	0.09	0.27	0.6
Ap2	14.0	12.6	3.1	0.12	0.15	0.5
Ck1	14.8	13.8	3.5	0.10	0.10	0.5
Ck2	12.3	11.5	2.9	0.12	0.08	0.6

Hor.	ELEMENTOS ASIMILABLES						Fe2O3 (%)		100x	FeI.
	K	P	Fe	Mn	Cu	Zn	Libre	Total	Fat.	
	me/100g	ppm								
Ap1	0.37	8	3.74	7.19	1.27	0.33	0.60	2.45	24.5	
Ap2	0.19	6	3.87	7.96	1.29	0.40	0.65	2.51	25.9	
Ck1	0.22	3	4.12	7.43	1.06	0.30	0.87	2.64	32.9	
Ck2	0.20	3	3.13	6.35	1.16	0.35	0.77	2.29	33.6	

Hor.	ANALISIS GRANULOMETRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μ m	1/3a	15a
Ap1	22.2 (7.8)	18.2 (14.0)	36.2 (19.6)	21.3 (8.3)	1.9 (0.1)	21.6	10.6
Ap2	22.2 (11.9)	18.6 (9.9)	35.6 (18.4)	21.5 (7.6)	2.0 (0.1)	22.0	11.2
Ck1	23.1 (18.7)	25.1 (10.0)	36.2 (19.3)	12.3 (5.4)	3.2 (0.7)	23.5	11.8
Ck2	23.5 (18.1)	26.8 (9.5)	35.1 (17.7)	10.8 (4.0)	3.6 (0.7)	24.0	11.3

MINERALOGIA DE ARCILLAS

<u>Hor.</u>	<u>Interstr.</u>	<u>Illita</u>	<u>Clorita</u>	<u>Caolinita</u>	<u>Otros</u>
	<u>hinchables</u>				<u>minerales</u>
Ap1	+++	+++	+	+	Cuarzo
Ap2	+++	+++	+	+	"
Ck1	+++	+++	+	+	"
Ck2	+++	+++	+	+	"

MINERALOGIA DE ARENAS

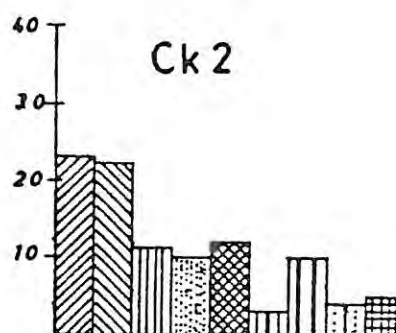
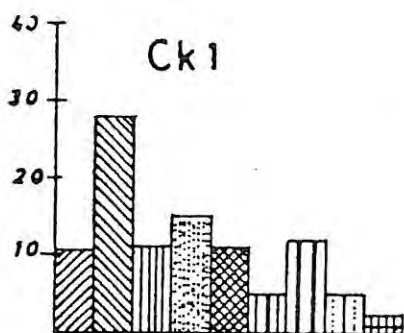
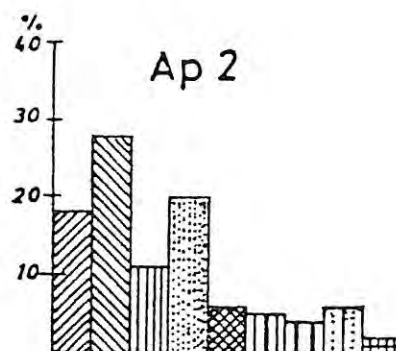
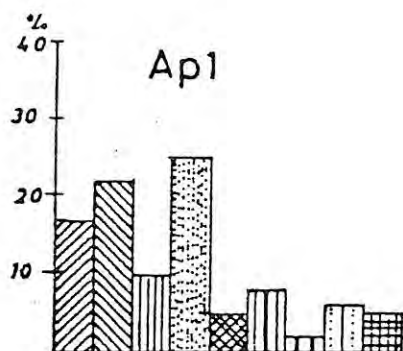
Los minerales pesados de la arena fina son esencialmente resistentes, con predominio por lo general de turmalina, grupo rutilo-anatasa-brooquita, zircón y granates, y proporciones menores de epidota, estauroлита, anfíboles y cloritoide, existiendo diferencias significativas entre los horizontes Ap1 y Ap2, por una parte, y Ck1 y Ck2 por otra, atendiendo por ejemplo a las relaciones zircón/turmalina o zircón/anfíboles.

El grupo rutilo-anatasa-brooquita está constituido por rutilo y anatasa en casi igual proporción en los horizontes Ap1 y Ap2, mientras que la proporción de anatasa es considerablemente menor que la de rutilo en Ck1 y Ck2; la brooquita es casi inexistente. Los anfíboles comprenden hornblenda, richterita y glaucófán, con predominio de la richterita en los horizontes inferiores. Con la denominación de "otros minerales" se incluye una proporción muy baja de minerales incoloros, altamente birrefringentes, con elongación negativa, cuya identificación requiere una concentración previa y un estudio más detallado.

Los minerales opacos son bastante abundantes, representando del 50 al 60 % de la fracción pesada total. Además, exis-

ten algunos agregados y alteritas y muy escasos silicatos laminares (moscovita, biotita, flogopita, clorita y materia clorítica).

La fracción ligera está constituida por más de un 80 por 100 de cuarzo en granos angulosos y subredondeados, llegando a ser este mineral casi exclusivo en el horizonte Ck1. Acompañan al cuarzo feldespatos alcalinos y algunas plagioclasas del tipo albита-oligoclasa; naturalmente, la proporción de estos minerales es muy baja en Ck1.



HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE MINERALES PESADOS. PERFIL 3.2. YERMOSOL CALCICO.

PERFIL 3.3.

Localidad: Término municipal de Molina de Segura.

Situación: Margen izquierda del río Segura, aproximadamente a 1 km del casco urbano de Molina de Segura.

Coordenadas U.T.M.: 655.95-4213.15.

Altitud: 65 metros.

Pendiente: Llano.

Posición fisiográfica: Llanura aluvial.

Vegetación: Cultivo de frutales variados y hortalizas.

Material original: Sedimentos aluviales finos.

Condiciones de drenaje: Moderadamente bien drenado.

Pedregosidad: Sin piedras.

Afloramientos rocosos: Ninguno.

Salinidad: Libre de sales.

Erosión: Deposición hídrica.

Influencia humana: Labores de cultivo de huerta.

CLASIFICACION: FLUVISOL CALCARICO (XEROFLUVENT TIPICO).

MACROMORFOLOGIA

<u>Hor.</u>	<u>Prof. cm.</u>	
Ap1	0-18	Pardo grisáceo (10YR5/2) en estado húmedo y gris parduzco claro a gris claro (10YR 6.5/2) en seco. Limo arcillo limoso, con estructura poliédrica subangular gruesa a granular muy gruesa, débil. Adherente; plástico; muy friable; duro. Muchos poros muy finos, frecuentes finos y frecuentes medianos. Muy poca grava redondeada y angular caliza. Muy calizo. Algunos trozos pequeños de cerámica. Escasos canales de lombrices. Muy pocas raíces muy finas y pocas medianas. Límite neto, plano.
Ap2	18-37	Pardo grisáceo a pardo (10YR5/2.5) en estado húmedo y pardo muy pálido a gris

		claro (10YR7/2.5) en seco. Limo arcillo limoso, con estructura poliédrica subangular gruesa y muy gruesa, débil, casi masiva. Adherente; plástico; friable; duro. Muchos poros muy finos, pocos finos y pocos medianos. Muy poca grava redondeada y angular caliza. Muy calizo. Escasos canales de lombrices. Pocas raíces muy finas y pocas medianas. Límite gradual, plano.
C1	37-68	Pardo grisáceo a pardo (10YR5/2.5) en estado húmedo y pardo muy pálido (10YR7/3) en seco. Limo limoso, con estructura angular muy gruesa, débil, casi masiva. Adherente; plástico; friable; muy duro. Muchos poros muy finos, muchos finos y pocos medianos, Muy poca grava redondeada y angulosa caliza. Muy calizo, escasos canales de lombrices. Muy pocas raíces muy finas, muy pocas finas y muy pocas medianas. Límite gradual, plano.
C2	68-135	Pardo grisáceo a pardo (10YR5/2.5) en estado húmedo y pardo muy pálido a gris claro (10YR7/2.5) en seco. Limo arcillo limoso, con estructura prismática media y gruesa, débil, casi masiva. Muy adherente; muy plástico; muy firme; extremadamente duro. Muchos poros muy finos, frecuentes finos y pocos medianos. Muy poca grava redondeada y angulosa caliza. Muy calizo. Muy pocas raíces muy finas y muy pocas finas. Límite neto, plano.
C3	+ 135	Pardo (10YR5/3) en estado húmedo y pardo muy pálido(10YR7/3) en seco. Limo limoso, masivo. Adherente; plástico; firme; extremadamente duro. Muchos poros muy finos, frecuentes finos y pocos medianos. Sin grava. Muy calizo. No enraizado.

Observaciones: Hay algunos trozos pequeños de carbón y conchas de caracolillos en todo el perfil. Al desecarse aparecen escasos puntitos blancos de sales en todos los horizontes.

ESTUDIO MICROMORFOLOGICO

Horizonte:	Ap1	Ap2	C1	C2
Homogeneidad:	8	7	7	8
Microestructura:	En bloques subangulares con agregados de igual tipo, fuerte a moderados, de 1-3 mm. en Ap1 y Ap2 y de 1-5 mm en C1 y C2, con macro y microporos (cavidades, canales y huecos de empaquetamiento compuesto).			
G/F X; X =	3 μm	3 μm	3 μm	3 μm
GX/FX:	2/1	3/1	3/1	3/1
Granulación:	----- Pobre -----			
Distr.relacionada:	----- Porfírica -----			
Contextura de birrefringencia:	Cristalítica	Cristalítica y moteada, según zonas.	Cristalítica	Cristalítica
Constituyentes minerales:				
Cuarzo:	Arena fina y media, irreg., angular, super. lisa y distr. azar. Raro			
Caliza:	----- Dominante, en todas formas y tamaños, sup. lisa y ond. y distr. azar. -----			
Feldespatos:	----- Muy raros, arena fina y media, irregulares, sup. lisa y distr. azar. -----			
Menas metálicas:	Arena fina, irregulares, con superficie lisa y distr. azar. Raras			
Constituyentes orgánicos:	Restos tejidos ----- No se observan ----- muy raros y material fino amorfo, raro.			
Rasgos edáficos:				
Texturales:	----- No se observan -----			
Empobrecimiento:	----- No se observan -----			
Cristalinos:	Pedorrelictos arcillosos y nódulos calcíticos, micríticos, ocasionales a frecuentes.		Lito y pedorre- Abundantes lictos. Nódulos nódulos cal- calc., micríti- cíticos, mi- cos abundantes. críticos.	
Amorfos:	-- Muy raros sesquioxídicos, típicos y dendríticos de Mn.--			
Excrementos:	----- No se observan -----			

DATOS ANALITICOS

Hor.	Prof. cm	M.O %	N t. %	C/N	CO ₃ Ca (%)		pH	
					TOTAL	ACTIVO	H ₂ O	ClK
Ap1	0-18	3.48	.209	9.66	45.0	16.8	8.0	7.4
Ap2	18-37	1.62	.097	9.70	50.0	15.2	8.1	7.5
C1	37-68	1.17	.068	10.00	47.5	12.1	7.9	7.2
C2	68-135	0.81	.051	9.21	47.0	12.1	8.0	7.2
C3	>135	0.81	.041	11.46	52.5	10.5	8.0	7.2

Hor.	C.C.C.	Ca	Mg me/100g	Na	K	C.E. mmho/cm
Ap1	19.8	16.5	4.1	0.17	0.61	1.0
Ap2	14.7	13.6	3.4	0.10	0.24	1.1
C1	13.8	12.6	3.1	0.12	0.21	1.2
C2	13.3	12.6	3.1	0.10	0.20	1.2
C3	10.5	9.8	2.4	0.10	0.16	1.4

Hor.	ELEMENTOS ASIMILABLES						Fe ₂ O ₃ (%)		Fel.
	me/100g	P	Fe	Mn	Cu	Zn	Libre	Total	100x----
									Fet.
									ppm
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Ap1	1.53	68	5.04	2.07	3.06	2.86	0.75	2.71	27.7
Ap2	0.50	10	4.97	1.95	1.32	1.26	0.72	2.57	28.1
C1	0.41	7	4.08	1.76	1.14	0.90	0.64	2.70	23.7
C2	0.48	2	4.64	1.84	1.30	0.56	0.58	2.47	23.5
C3	0.37	4	5.26	1.82	1.04	0.43	0.64	2.19	29.5

Hor.	ANALISIS GRANULOMETRICO(%)					RET. AGUA (%)	
	<2	2-20	20-50	50-200	>200 μ m	1/3a	15a
Ap1	30.7 (12.7)	32.8 (21.3)	26.0 (14.9)	7.1 (4.5)	3.4 (1.6)	29.9	18.0
Ap2	28.1 (13.6)	33.3 (14.3)	27.9 (16.3)	7.7 (3.9)	3.1 (1.8)	26.7	16.2
C1	25.3 (9.8)	27.2 (16.4)	31.9 (17.3)	11.4 (6.8)	4.1 (2.3)	23.8	13.8
C2	28.1 (11.2)	29.0 (18.3)	32.4 (17.1)	9.2 (4.9)	1.4 (1.4)	24.8	14.8
C3	22.2 (10.6)	23.1 (11.4)	34.4 (16.5)	19.6 (8.3)	0.8 (0.7)	24.1	11.6

MINERALOGIA DE ARCILLAS

<u>Hor.</u>	<u>Illita</u>	<u>Esmectitas</u>	<u>Caolinita</u>	<u>Clorita</u>	<u>Otros minerales</u>
Ap1	++++	+++	+	+	Cuarzo
Ap2	++++	+++	+	+	"
C1	++++	++	+	+	"
C2	++++	++	+	+	"
C3	++++	+++	+	+	"

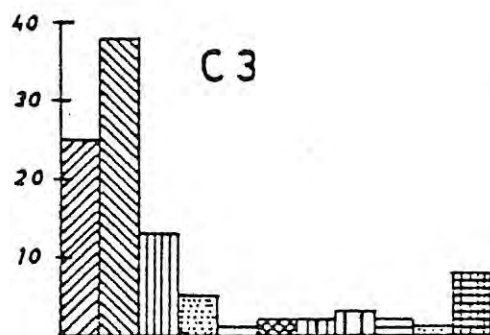
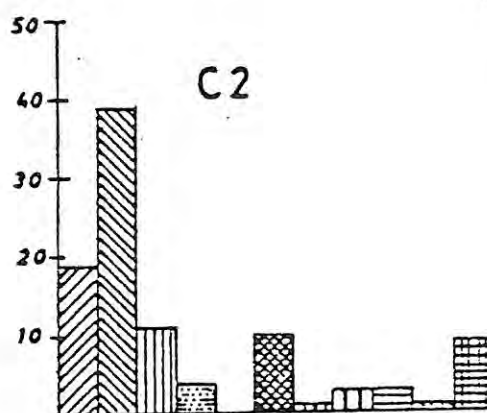
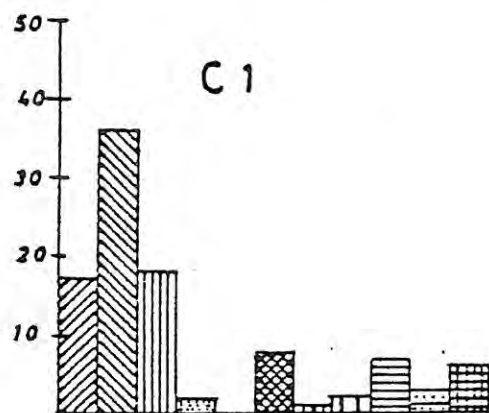
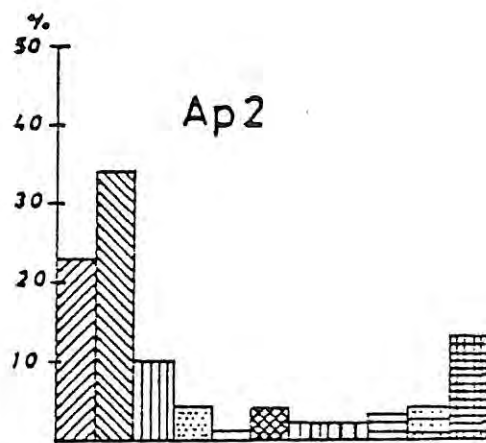
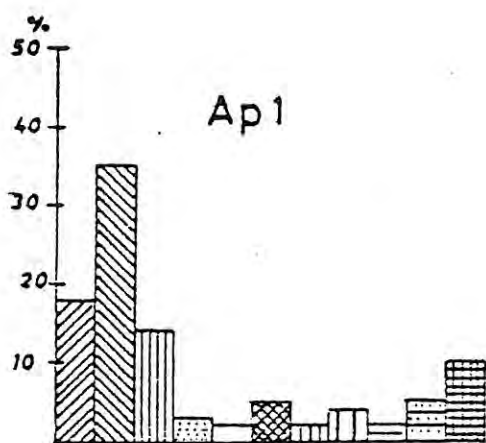
MINERALOGIA DE ARENAS

Los minerales opacos en este perfil representan alrededor de un 140 por 100 de los transparentes y las "alteritas" aproximadamente un 30 por 100.

Los anfiboles están constituidos fundamentalmente por hornblenda y en menor proporción por richterita. Dentro del grupo "rutilo-anatasa-brooquita", la brooquita es la más escasa.

En "otros minerales", los sulfatos (anhidrita y bari-tina) son los más abundantes, encontrándose también en este grupo titanita, cloritoide y prehnita.

La fracción ligera está constituida por cuarzo (90 %) que aparece en granos angulosos y con frecuentes inclusiones carbonosas, sanidina, agregados y alteritas. Se observa algún cristal de moscovita y clorita.



HISTOGRAMAS DE FRECUENCIA DE MINERALES PESADOS. PERFIL 3.3. FLUVISOL CALCARICO.

5. DETERMINACIONES ANALITICAS

5. DETERMINACIONES ANALITICAS

Los resultados que se presentan en esta memoria se han obtenido por los métodos analíticos que a continuación se resumen.

Carbono orgánico

Método de ANNE (1945) modificado por DUCHAUFOR (1970), basado en la oxidación con $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ en medio sulfúrico y valoración del exceso de oxidante con solución de $(\text{SO}_4)_2\text{Fe}(\text{NH}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ de normalidad conocida en presencia de FNa y con difenilamina como indicador. Su contenido viene dado en porcentaje.

Nitrógeno total

Método de Kjeldahl, tal como lo describe DUCHAUFOR (1970), con alguna modificación que no afecta a la esencia del método, tal como la destilación y valoración simultánea del NH_3 en un equipo Bouat-Afora en corriente de vapor. Los resultados vienen expresados en tanto por 100.

Carbonato cálcico equivalente

Método volumétrico del calcímetro de Bernard previamente calibrado frente a CO_3Na_2 R.A. y partiendo del peso adecuado de tierra fina, según su contenido en carbonatos. Los resultados vienen expresados como porcentaje de CO_3Ca equivalente.

Valores de pH

Método de PEECH (1965), realizando la medida en suspensión 1:1 de suelo en agua y en ClK 1 M.

Capacidad de cambio de cationes

Método de MEHLICH (1948) modificado por LAX (1968), basado en la saturación del suelo con bario y determinación del bario retenido por diferencia frente a una muestra en blanco. Los resultados vienen expresados en me/100 g de suelo.

Extracto de saturación

Se ha obtenido siguiendo el método descrito por BOWER y WILCOX (1975).

Conductividad eléctrica

Se ha medido en el extracto de saturación y sus resultados vienen expresados en milimhos por centímetro a 25° C.

Sodio, potasio, magnesio y calcio en el extracto

Cuando la conductividad eléctrica del extracto de saturación ha sido mayor de 2 mmhos/cm, se han determinado las concentraciones de estos cuatro cationes, que vienen expresadas en me/litro, al objeto de poder calcular los valores de la razón de adsorción de sodio, RAS, y obtener alguna información sobre la naturaleza de las sales solubles. El sodio y el potasio se han determinado por fotometría de llama y el calcio y magnesio por edta-metria, utilizando como indicador azul de metiltimol y mezcla reguladora de trietanolamina-amoniaco para la suma de ambos cationes y murexida e hidróxido sódico para el calcio.

Aniones en el extracto

También cuando la conductividad eléctrica del extracto de saturación ha sido mayor 2 mmhos/cm, se han determinado las concentraciones de aniones en el extracto, que vienen dadas en me-/litro.

La concentración de cloruro se ha determinado por argentometría, utilizando fenosafranina como indicador, la de sulfato, por turbidimetría, con SO_4Ba y la de carbonatos y bicarbonatos por acidimetría.

Razón de adsorción de sodio

Es un dato importante en los suelos de las regiones secas, en los que es frecuente un cierto grado de salinidad, puesto que indica la tendencia del catión sodio a incorporarse al complejo de cambio, lo que supone un claro riesgo de alcalinización. Se ha calculado a partir de las concentraciones de sodio, calcio y magnesio en el extracto de saturación, expresadas en miliequivalentes por litro de extracto, aplicando la fórmula:

$$\text{RAS} = \frac{\text{Na}}{\sqrt{\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{2}}}$$

Sales solubles

El contenido en sales solubles, que viene dado en tanto por 100, se ha calculado a partir del valor de la conductividad eléctrica del extracto de saturación, cuando esta ha sido mayor de 2 mmhos/cm a 25° C, aplicando la fórmula (BOWER y WILCOX, 1965):

$$\text{Sales, mgrs/litro} = 640 \text{ C.E. (mmhos/cm)}$$

y teniendo en cuenta las cantidades de tierra fina y agua utilizadas en la obtención del extracto.

Yeso

Método de NELSON (1982), basado en su extracción con agua y determinación turbidimétrica como SO_4Ba . Los resultados se han expresado en porcentaje de yeso ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Análisis granulométrico

Tras la adecuada dispersión de la tierra fina con y sin carbonatos, se han determinado, combinando la extracción con la pipeta de Robinson y la tamización, los porcentajes de arcilla ($\phi < 2$ micras), limo fino (2-20 micras ϕ); limo grueso (20-50 micras ϕ) y las fracciones de arena de 50-100, 100-250, 500-1000 y 1000-2000 micras ϕ . Los resultados del análisis sin carbonatos figuran en las tablas entre paréntesis.

Potasio asimilable

Método de SCHOLLEMBERGER y SIMON (1954) basado en la extracción con acetato amónico N a pH 7. Los resultados vienen expresados en me/100 g de suelo.

Fósforo asimilable

Método de WATANABE Y OLSEN (1965) basado en la extracción del fósforo con solución 0.5 M de CO_3HNa (OLSEN Y DEAN, 1965) y determinación fotolorimétrica del azul de molibdeno (MURPHY y RILEY, 1962). Los resultados vienen dados en parte de P por millón.

Hierro, manganeso, zinc y cobre asimilables

Tras su extracción con solución 0.005 M de DTPA, 0.01M de Cl_2Ca y 0.1 M de trietanolamina a pH de 7.3 (LINDSAY y NORVELL, 1969), se han determinado por absorción atómica. Vienen expresados los resultados en partes de Fe, Mn, Zn y Cu por millón.

Extracción de arcilla

Se ha realizado a partir de la tierra fina tras dispersión de la muestra con hexometafosfato sódico al 5 por 100, una vez destruidos los carbonatos por la técnica recomendada por OSTROM (1961), y eliminada la materia orgánica por el método descrito por KUNZE (1965). En los casos que ha sido necesario, se ha eliminado el yeso (JACKSON, 1956).

Mineralogía de arcillas

Se ha estudiado la composición mineralógica de la fracción arcilla por difracción de rayos X, saturando previamente con magnesio y potasio (JACKSON, 1956) y utilizando agregados orientados y sucesivos tratamientos de las muestras con etilenglicol (BRINDLEY, 1966), tratamiento térmico y ataque ácido (MARTIN VIVALDI y RODRIGUEZ GALLEG0, 1969). A partir de los difractogramas se ha realizado la identificación de cada uno de los minerales que intervienen en la composición de la arcilla y se ha efectuado una estimación semicuantitativa de estos, utilizando para ello los poderes reflectantes que da MARTIN POZAS (1968) para las reflexiones basales. La abundancia de cada uno de los minerales viene representada en las tablas correspondientes por un mayor o menor número de cruces con el siguiente significado:

	<u>Abundancia relativa</u>
+++++	75 por 100
++++	50-75 por 100
+++	30-50 por 100
++	10-30 por 100
+	10 por 100

Mineralogía de arenas

A partir de 500 g de tierra fina (50 g en el perfil 2.2 y 300 g en el 2.3) se ha obtenido la fracción arena fina por tamización de las muestras tras eliminación de los carbonatos alcalinotérreos y el yeso por repetidos lavados con ClH 0.1 N. Parte de la arena fina así obtenida en algunos casos y su totalidad (unos 2 g) en otros se ha utilizado para realizar la separación con bromoforno de las fracciones pesada y ligera, que montadas en bálsamo del Canadá, han sido estudiadas al microscopio de polarización. Los minerales pesados han representado por lo general del orden de 0.5 por 100 de la arena fina total, siendo algo más abundantes en el perfil 2.3 y sobre todo en el 2.2.

6. BIBLIOGRAFIA

6. BIBLIOGRAFIA

- ALCARAZ, F. 1984. Flora y vegetación del N.E. de Murcia. *Univ. Murcia*.
- ANNE. 1945. *Ann. Agro*, 2:161-172.
- BOWER, C.A. Y WILCOX, L.V. 1965. Solubles salts. En C.A. Black, ed. *Methods of soil analysis, Part 2:933-940. Amer. Soc. Agronomy, Inc. Madison, Wis.*
- BRINDLEY, G.W. 1966. Ethilenglicol and glicerol complexes of smectites and vermiculites. *Clay Minerals*, 6-119.
- DUCHAUFOR, Ph. 1970. Précis de Pédologie. *Masson & Cie. Paris*.
- ESTEVE, F. 1972. Vegetación y flora de las regiones central y meridional de la provincia de Murcia. *IOATS-CEBAS. Murcia*.
- FAO-UNESCO. 1974. Soil Map of the World. Vol. I: Legend.
- FAO. 1977. Guia para la descripción de perfiles de suelos. *Roma*.
- GEHU, J.M. Y RIVAS MARTINEZ, S. 1981. Notions fundamentales de phytosociologie. *Syntaxonomie*, 5-33. *J. Cramer*.
- GRUPO ESPAÑOL DE MICROMORFOLOGIA DEL SUELO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LA CIENCIA DEL SUELO. 1984. Nuevo Sistema de descripción en el corte delgado del suelo. I. *Congr. Nac. Ciencia Suelo: 871-883*.
- IGME. Memoria y Hoja Geológica n's 869(Jumilla), 977(Cartagena), 955. (Fuente-Alamo de Murcia), 978(Llano del Beal), 934(Murcia), 912(Mula), 891(Cieza) y 933(Alcantarilla). *Mapa Geologico de España, E. 1:50000 (Serie Magria)*
- JACKSON, M.L. 1956. Soil Chemical Analysis. *Advance course. Department of soils. Univ. of Wis. Madison, 6, Wisconsin*.
- KUNZE, G.W. 1965. Pretreatment for mineralogical analysis. *Methods of soil analysis. Part I:573-574. Amer. Soc. Agron. Ind., Madison, Wisconsin*.
- LAX, A. 1968. Intercambio iónico en suelos calizos. *Anal. Univ. Murcia. Ciencias. 27: 81-166*.

- LINDSAY, W.L. Y W.A. NORWELL. 1978. Development of a DTPA soil test for Zinc, iron, manganese and copper. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 42: 421-428.
- MARTIN POZAS, J.M. 1968. Analisis cuantitativo de filosilicatos de la arcilla por difracción de rayos X. *Tesis Doctoral. Universidad de Granada.*
- MARTIN VIVALDI, J.L. Y RODRIGUEZ GALLEGO, M. 1961. Some problems in the identification of clay minerals in mixtures by X-ray diffraction. I. Chlorite-Kaolinite mixtures. *Clay Min. Bull. Vol. 4*, 26:288-292.
- MARTIN VIVALDI, J.L. Y RODRIGUEZ GALLEGO, M. 1961. Some problems in the identification of clay minerals in mixtures by X-ray diffraction. II. Chlorite swelling chlorite and montmorillonite mixtures. *Clay Min. Bull. vol. 4*, 26:293-298.
- MEHLICH, A. 1948. Determination of cation and anion-exchange properties of soils. *Soil Sci.* 66: 429-445.
- MURPHY, J. Y RILEY, J.P. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chim. Acta*, 27:31-36.
- NELSON, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. En A.L. Page, ed. *Methods of soil analysis. Part II*:181-196. Am. Soc. Agronomy. Madison, Wis.
- OSTROM, M.E. 1961. Separation of clay minerals from carbonate rocks by using acid. *J. Sed. Petr.*, 31, 1:123-129.
- PEECH, M. 1965. Hydrogen-ion activity. En C.A. BLACK; ed. *Methods of soil analysis, Part 2*:914-916. Amer. Soc. Agronomy, Inc. Madison, Wis.
- RIVAS, S. 1984. Pisos bioclimáticos de España. *Lazaroa*, 5:33-43.
- SCHOLLEMBERGER, C.J. Y SIMON, R.H. 1954. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soils. *Soil Sci.* 59: 13-24.
- SOIL SURVEY STAFF, UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURA. 1975. Soil Taxonomy.

WATANABE, F.S. Y OLSEN, S.R. 1965. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO_3 extracts from soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 99: 667-668.

