

ESTUDIO EDAFOGENETICO POR MICROMORFOLOGIA  
DE UN AREA DE SUELO NATURAL EN LA VEGA BA-  
JA DEL SEGURA (ALICANTE, ESPAÑA)

Por

(1) S. Canales, (2) J. Aguilar y (3) J.A. Sánchez F.

En el tramo final del valle del río Segura conocido por Vega Baja del mismo, en provincia de Alicante (España), existen algunas áreas de suelo natural no transformado por el cultivo. Una de estas escasas zonas por su interés de suelo de vega no alterada en transición a suelo salino es el objeto del presente estudio. La capa freática se encuentra próxima a la superficie, oscilando de 35 a 60 cm de profundidad y emergiendo en algunos puntos. La composición química del agua de la misma, influye marcadamente en los caracteres de los suelos correspondientes.

SITUACION ; DATOS GEOLOGICOS Y CLIMATICOS

El paraje considerado (fot. 1) se halla 1,5 km al oeste de la población de Dolores (Alicante), 2,5 km al sureste de Catral e inmediato al poblado de El Saladar, del término de Almorad. Las coordenadas geográficas del punto central, tomadas de la Hoja 914, 1:50.000 del Instituto Geográfico y Catastral, son 38°08'10" de latitud norte y 2°53'55" de longitud al Este de Madrid. La altitud sobre el nivel del Mar Mediterráneo es de 4,0 mt. y la distancia al mismo, siguiendo el paralelo 38°08' es de 13,2 Km.

El material litológico pertenece al Holoceno o aluvial que colmató la fractura del Bajo Segura, estando constituido por limos y arcillas que transportaron las avenidas fluviales del mismo. Por el carácter destacada

(1) Laboratorio de Obras Publicas, Alicante(España)

(2) Dep. de Edafología, Granada(España)

(3) IOATS, Murcia(España)

## GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA

mente yesoso y salino de este enclave estudiado, se estima que existen aportes subálveos procedentes del mioceno y del triásico superior.

El clima de la vega del Segura en este tramo, es bastante seco y templado, con pluviometría alrededor de 300 mm/año, temperatura media anual de 18,5°C, y evapotranspiración potencial de 900 mm, por lo cual el déficit anual de humedad es de 600 mm, resultando un índice medio de Thornthwaite próximo a -40, el cual califica a la zona como semiárida.

La vegetación espontánea dominante en el área representativa de vega no salina (fot. 1 y 2), está compuesta por la asociación de carrizos (Phragmites communis - L.) Junco silvestre (Juncus acutus, L.), Junco común (Scirpus holoschoenus, L.) regaliz (Glyzirrhiza glabra, L) y la halofita Atriplex glauca. En la zona de transición hacia suelo salino neto, la especie dominante es la regaliz asociada con carrizos de poco porte. Por último, en la zona de saladar, predominan las especies salinas Arctonamun glaucum, Del. o Salicornia glauca, L. además de Salicornia fruticosa, L.

### METODOS

La preparación de láminas delgadas y la correspondiente descripción micromorfológica, se ha realizado con arreglo a la metodología de Brewer (1.964). Las restantes determinaciones físicas, químicas y mineralógicas, se han efectuado por los procedimientos usuales en el IOATS (Murcia).

### RESULTADOS

La descripción morfológica de los perfiles de suelo estudiados, se presenta en la Tabla 1 y los resultados de análisis granulométrico, físico y químico, aparecen en las tablas 2 a 4; las características micromorfológicas de los suelos se reseñan en las Tablas 5 a 7.

Suelo 1. - Presenta un desarrollo moderado bajo vegetación higrófila, la cual aporta un apreciable contenido de materia orgánica. Su textura es arcillo-limosa y su estructura es en bloques subangulares de debil desarrollo, en el horizonte superficial, pasando desde los 20 cm en profundidad, a muy gruesa, fuerte, prismática, con caracteres vérticos y de gleyzación (fot. cit. 2). El contenido de arcilla oscila alrededor de 50 %, y en ella predominan los minerales illita y halloysita, con pequeño porcentaje de montmorillonita, según determinaciones de R.X. y microscopia electronica.

Micromorfológicamente, se observa un esqueleto constituido por yeso agrupado en bandas, formando cristal cámaras o distribuido al azar, en porcentaje medio, el cual se incrementa hacia los 25 cm de profundidad. A los 30 cm, disminuye el yeso, aumentando la caliza en el esqueleto y disminuyendo a los 35 cm. El plasma es muy abundante en todo el perfil, encontrándose fuertemente impregnado de carbonato cálcico y materia orgánica en el horizonte superficial de color pardo. Aparecen algunas partículas aisladas de materia orgánica, y algunas excretas. La contextura básica es pórfiro esquélica y la plásmica argilla sépica, que cambia a argilla crística en los horizontes mas profundos.

La porosidad oscila alrededor del 10 % y está constituida fundamentalmente por huecos planares con algunos canales y cavidades de disolución, las cuales aumentan al descender en el suelo, presentando en los bordes cristalarias de calcita. Las glébulas son escasas en los horizontes superficiales, estando formadas por separaciones de óxido férrico, nódulos dendríticos de manganeso y algunos nódulos aislados de carbonato cálcico. En los horizontes gleyzados inferiores, se incrementan las segregaciones férricas que aparecen también como neo-ferranes; asimismo, aumentan los nódulos de calcita y se presentan calcanes y organanes.

## GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA

Este suelo tiene capa freática mantenida de ordinario a -35 cm, la cual se aproxima a la superficie en periodos lluviosos. Se le clasifica en el subgrupo de Aquic-Vertic xerofluvents de la Taxonomía americana de suelos.

Suelo 2. - Es representativo de un área de transición entre vega natural no salina, aunque algo yesosa, y una franja de suelo salino blanco (Sclonchak). Es poco profundo, encontrándose superpuesto sobre los sedimentos de otra etapa anterior también edafizada. La textura del suelo actual es limosa y su estructura general es de grado intermedio, clase fina y tipo, bloques subangulares. En la parte inferior se observa aspecto prismático débil. El porcentaje de arcilla oscila alrededor del 20 % predominando illita y montmorillonita. Se adscribe a los xero fluvents, subgrupo oquico.

El esqueleto está compuesto predominantemente por yeso que fluye a la superficie por capilaridad; en los horizontes subsuperficiales se presentan también cristales de calcita. El yeso se concentra en forma de bandas, cristal cámara o relleno de poros.

La porosidad en el horizonte A es pequeña y está representada por huecos de tipo planar, fundamentalmente grietas oblicuas, junto a las que se presentan canales de disolución de gran longitud, diámetro pequeño y escasísimas cavidades. La porosidad se incrementa ligeramente hacia los 15 cm y después disminuye.

Como cútanos se encuentran organanos que rellenan los canales producidos. En cuanto a glébulas se refiere, se encuentran algunas manchas difusas de óxido de hierro rojizo y nodulillos irregulares de manganeso que disminuyen con la profundidad. Se observan algunas cristalarias de carbonato cálcico. El humus es de tipo moderado, siendo frecuentes las excretas de ácaros.

A partir de los 30 cm aparecen unas características

cas propias de un cambio ocurrido en la sedimentación, cuyo material correspondería a depósitos de turbiones fluviales anteriores, los cuales se edafizaron cuando estaban en superficie y que, a su vez, han experimentado aunque débilmente, el influjo de la fase soluble del suelo suprayacente posterior. Se advierte, pues, una discontinuidad litológica, en la que aparecen minerales diversos formando una banda en el límite de separación. El plasma presenta, no obstante, caracteres similares al de los horizontes superiores, aunque es más pardo y con manchas ferruginosas más rojizas. La textura básica es intertética y la plásmica argilla sépica.

El incremento de humus revela sucesivos aluvionamientos. La arena fina experimenta también un notable aumento de porcentaje. Rodeando algunos conjuntos de yeso, se observan neoorgananos.

Suelo 3. - Como etapa final de la sucesión de suelos considerados, se halla según se ha indicado, un suelo salino cuyas características son mantenidas por una capa freática ordinariamente a -45 cm, con una concentración en cloroión de 28,2 gr/l; de 20,8 gr/l de sodio y de 14,9 gr/l de ión sulfato. Constituye un suelo salino blanco, calizo, de pH alcalino moderado, clasificable como Solonchak cálcico, que puede correlacionarse, dentro de los Aridisols, en el grupo Salorthid, subgrupo Aquic. La textura del horizonte superficial es areno-limosa, cambiando a limo-arcillosa al modificarse la litología a -40 cm. La estructura es granular compuesta en superficie, evolucionando a bloques finos subangulares en los horizontes B. El porcentaje de arcilla oscila alrededor de 20 %, predominando la illita seguida de haloisita, con indicios de montmorillonita y caolinita; se ha observado al microscopio electrónico la transformación superficial de mica a haloisita.

## GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA

El esqueleto está constituido fundamentalmente por yeso en tamaño variable, con una media de 75 en el horizonte superior, en el cual se acumula por ascensión capilar en disolución y evaporación posterior. En los horizontes subsuperficiales disminuye el contenido de yeso en el esqueleto, aumentando el de calcita e incrementándose el porcentaje de micas aciculares de tamaño 15 a 40.

El plasma en el horizontes A1 se compone de una mezcla de arcilla, carbonato y materia orgánica; la contextura básica es intertextica y la plásmica argilla sépica. A los 15 y 20 cm de profundidad, el plasma es masivo, pero formando agregaciones; la contextura permanece argilla sépica, pero la básica pasa a pórfiro esquélica. Inferiormente, la contextura básica es intertextica y la plásmica crística ello denota cambio de sedimentación. La porosidad es mediana en el horizonte superior, disminuyendo al descender en el suelo. Se encuentran poros de empaquetamiento compuesto y canaliculos; asimismo, cámaras frecuentes ocupadas por yeso, incrementándose la calcita al profundizar. No se presentan cutanes ni glébulas hasta los 22 cm (horz. B2C), donde se aprecian pequeñas manchas de segregaciones de óxidos de hierro. La hidromorffa se presenta acusadamente, presentándose manganes, ferranes y neoferranes.

### CONCLUSION

Del estudio micromorfológico realizado en el sector de suelo natural descrito de la Vega Baja del Segura, se deduce que existen dos etapas, en algunos puntos tres, de sedimentación y edafización; por la poca profundidad del suelo, limitado por la capa freática próxima, se produce una influencia edafoquímica del mismo sobre los horizontes fosilizados, que pasan así a formar parte indirectamente del primero. Se confirma la influencia de la hidromorffa en la formación de óxidos de hierro y manga

neso; igualmente, es factor importante la capilaridad que se produce al secarse el suelo, por cuyo efecto asciende a la superficie del mismo yeso y otras sales solubles.

En el área considerada, se presenta una sucesión edáfica desde suelo de vega natural a saladar blanco, con intermedio de una franja de vega salinizada

Se advierte un influjo subálveo que afecta a las sales de la capa freática de este suelo yesoso-salino dentro de la Vega Baja, la cual carece de salinidad apreciable; por ello, se estima la posibilidad de un aporte salino procedente de estratos miocénicos o keuperianos soterrados bajo los aluviones fluviales.

#### SUMMARY

The soil under study belongs to one of the few areas of the Vega Baja unchanged by cultivation, and is situated in the final stretch of the Segura River valley, in the province of Alicante, Spain.

The soil is quite limey, with the water table less than 0,50 m, in depth, which gives rise to reduction conditions through lack of aeration as well as to gleyfication characteristics. The abundant hygrophilic spontaneous vegetation, clearly indicates the presence of a hydromorphic soil with subalvic water of weak to moderate salinity.

In the transparent lamina preparations for micromorphological study, a great many gypsum crystals appeared on the upper horizons, the organans increasing with depth together with crystalizations of calcium carbonate. Under the microscope the existence of the gleyfication process was clearly indicated by the presence of the patinas and separations of hydrous iron oxides of reddish colour, with characteristics of neoferran. Verticacharacter with a strong structure in large prismatic blocks of intense of intense retraction, can be observed macromorphologi

## GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA

cally as well as, micromorphologically, several stages of sedimentation and consequently edaphization.

A transitional strip of soils towards a saline area, in which the micromorphological preparations reveal a structure rather similar to the previous one appears,

TABLA 1.- Morfología de perfiles de suelo de la Vega Baja del Segura. Alicante.

Perfil nº	Hor.	Profundidad cm	Color M.	Estructura	Textura
1	A11	0-3	10YR 6/4	mfb	lcl
	A12	3-19	10YR 5/4	scb	cl-1
	C1	19-26	10YR 5/6	scp	cl-1
	C2g	26-35	10YR 4/4	scp	cl-1
2	A11	0-5	10YR 5/3	mmb	l
	A12	5-31	10YR 5/4	mfb	lcl
	C1	31-44	10YR 4/4	mcp	l
	IIC2	44-58	10YR 6/3	mcp	l
3		0-9	10YR 6/4	mfgr	sl
	A12	9-22	10YR 5/4	mfb	sl
	IIC1	22-39	10YR 5/6	mmb	sl
	IIIC2	39-46	10YR 5/6	mmb	lcl

TABLA 2.- Análisis granulométrico de suelos de la Vega Baja del Segura.

Suelo nº	Clasificación	Hor.	Prof. cm	arena gr. %	arena fina %	limo %	arcilla %
1	<u>Aquic-Vertic</u> Xero fluvent.	A11	0-3	0,3	2,1	49,3	49,3
		A12 I	3-19	0,2	2,2	48,2	49,2
		C1	19-26	0,1	1,2	45,8	52,9
		C2g	26-35	0,2	2,6	48,1	49,1
2	Aquic Xerofluvent	A11	0-5	0,6	2,4	66,7	20,3
		A12	5-31	0,3	1,2	77,4	21,0
		C1	31-54	0,2	1,3	75,5	25,0
		IIC2	54-48	0,1	24,0	56,0	29,0
3	Typic Salorthid	A1sa	0-9	1,2	60,6	16,2	20,6
		A12	9-22	1,2	61,0	18,4	18,6
		IIC1	22-39	9,0	63,4	24,4	2,8
		IIC2	39-46	0,4	41,6	35,4	21,0

GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA

TABLA 3.- Datos químicos de suelos de la Vega Baja del Segura.

Perfil nr	Hor.	PH		C %	C/N	Carbonato Ca total activo	EC5 µmho cm <sup>-1</sup>
		H <sub>2</sub> O	CLK				
1	A11	7,65	7,30	2,65	12,7	36,8	3.623
	A12	7,95	7,30	1,50	10,4	44,4	3.155
	C1	8,08	7,30	0,00	7,7	38,2	2.899
	C2g	8,06	7,30	0,33	4,9	44,0	2.786
2	A11	8,10	7,65	1,15	9,1	41,0	3.984
	A12	8,00	7,50	0,80	8,0	43,6	3.448
	C1	8,15	7,60	0,45	12,8	43,0	3.448
	IIC2	8,20	7,75	0,22	10,5	55,0	1.610
3	A1sa	8,25	8,00	0,78	11,3	40,0	5.562
	A12	8,35	8,10	0,47	8,7	62,0	11.037
	IIC1	8,60	8,30	0,22	12,9	56,0	6.954
	IIC2	8,45	8,15	0,27	9,3	38,0	11.211

TABLA 4. Descripción micromorfológica del perfil 1

Horizonte A11	Horizonte A12	Horizonte C1	Horizonte C2g
<p>Predominio de yeso en cristales de tamaño medio (40 <math>\mu</math>, agrupados en bandas. (fot. 3); carbonato cálcico impregnando el plasma.</p>	<p>Yeso en menor cantidad que en el horizonte superior. Plasma impregnado igualmente de carbonatos.</p>	<p>Abundantes cristales de yeso en todos los tipos de distribución por zonas.</p>	<p>Disminución del esqueleto y del porcentaje de yeso, aumentando al de calizas. Ésta decrece al profundizar.</p>
<p>Pórfiro esquelética; argilla sépica.</p>	<p>Pórfiro esquelética; argilla sépica.</p>	<p>Pórfiro esquelética; argilla sépica.</p>	<p>Pórfiro esquelética; argilla sépica, aumentando al profundizar con crística.</p>
<p>Huecos planares, canales y cavidades de disolución (10 %)</p>	<p>Menos huecos planares y más cavidades de disolución.</p>	<p>Disminuye la porosidad; alguna cristalaría de calcita.</p>	<p>Porosidad alrededor del 10 %, constituida por cavidades de disolución. (fot. 8)</p>
<p>Glóbulas escasas, separamentos de <math>O_2Fe_2</math>, nódulos dendríticos de manganeso y nódulos laterales de <math>CO_3Ca</math>; materia orgánica impregnando el plasma, aunque también se encuentran algunas partículas discretas.</p>	<p>Materia orgánica en menor cantidad que en el horizonte anterior; algunas excretas fecales no incluidas. Disminuyen las de hierro y de manganeso y aumentan los nódulos calizos.</p>	<p>Glóbulas del mismo tipo que en los horizontes superiores, con menos hierro y manganeso y más carbonato cálcico. Se observan algunos cúmulos generalmente calcáneos y también algunos organo-calcáneos.</p>	<p>Glóbulas constituidas por separaciones ferricas abundantes, las cuales se distribuyen a veces como neo-ferritas (fots. 6 y 7). En la parte inferior del horizonte aparecen algunas cristalarías de calcita.</p>

Formaciones  
pedológicas.

Huecos

Matriz,  
esqueleto

Esqueleto

## GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA

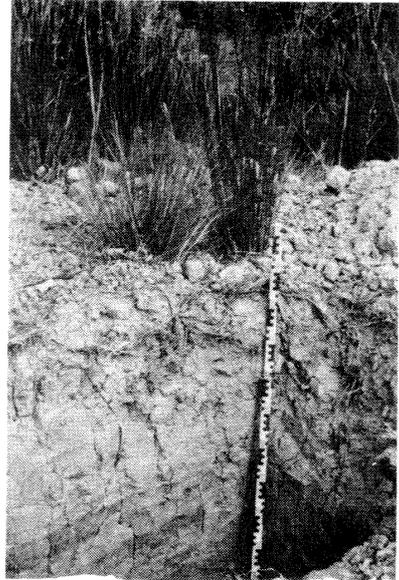
TABLA 5.- Descripción micromorfológica del perfil 2.

	Horizonte A11	Horizonte A12
Esqueleto	Dominio absoluto de yeso en tamaño variable, agrupado en bandas y orientado al azar. Tamaño medio 100 $\mu$ .	Yeso dominante, bien en bandas o rellenando poros como cristal cámaras; límites de tamaño, 10 $\mu$ y 375 $\mu$ ; medio 100 $\mu$ .
Matriz, suelo	Carbonato cálcico finamente dividido, con menos arcilla; pórfiro esquelética, argilla sépica.	Pórfiro esquelética; argilla sépica; color pardo amarillento.
Poros	Porosidad escasa; huecos de tipo planar, grietas oblicuas.	Porosidad más alta que en el horizonte superficial; mayor agregación (fot. 11).
Formaciones adafológicas.	Materia orgánica escasa en forma de manchas en plasma, con algunas excretas de ácaros (fot.9); humus moderado; ferranes en canaliculas (fot. 10); nodulos de manganeso y manchas ferruginosas.	La materia orgánica es algo más abundante que en el horizonte anterior tipo moder con excretas y esclerocios de hongos (fot.12); algunos organos y manchas de óxidos de hierro y algunos pedorelictos (fot.13)

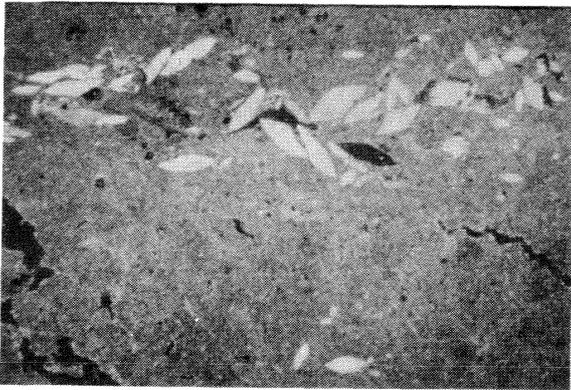
Perfil n.º 1



1



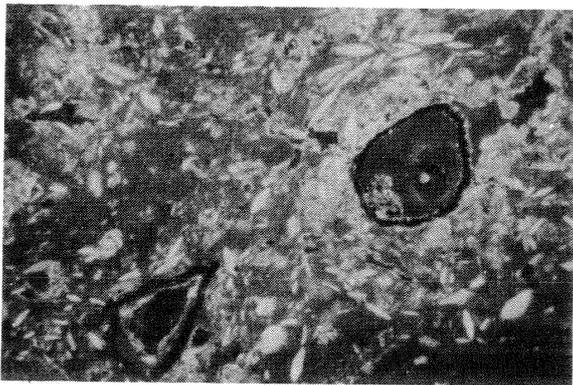
2



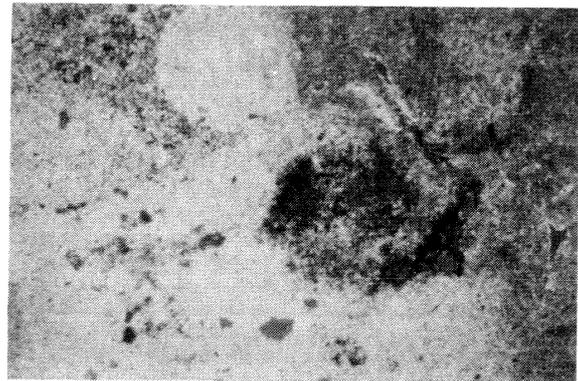
3



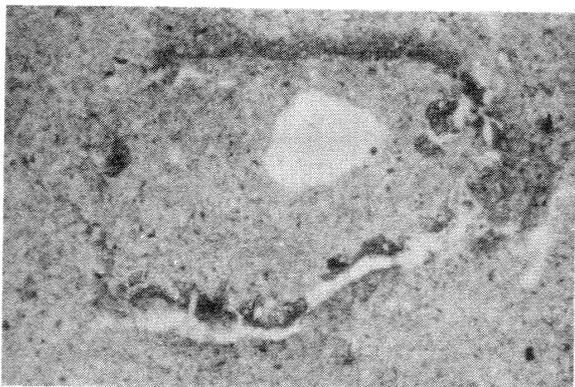
4



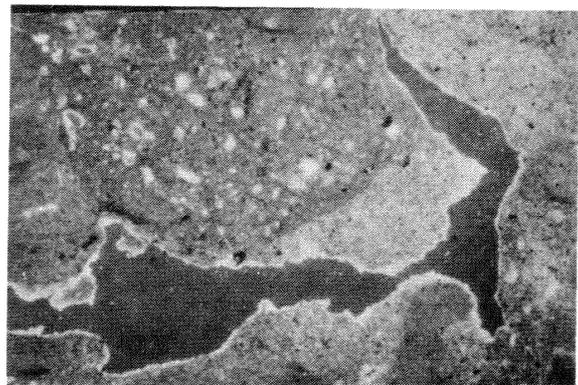
5



6



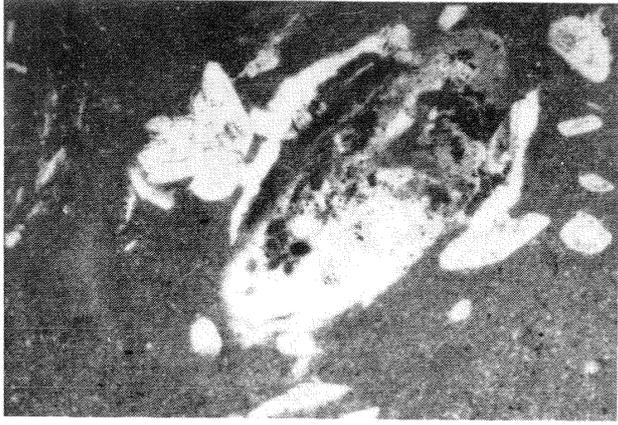
7



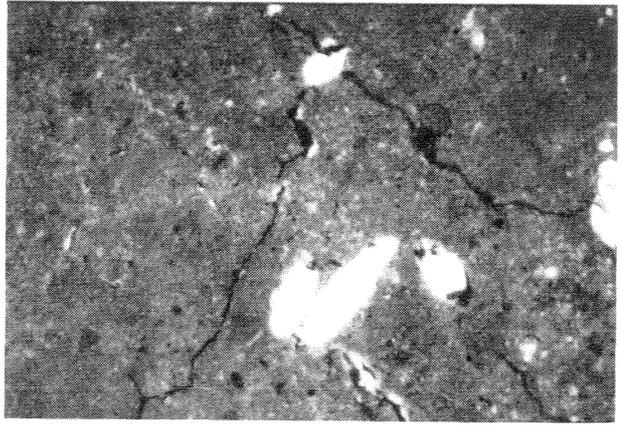
8



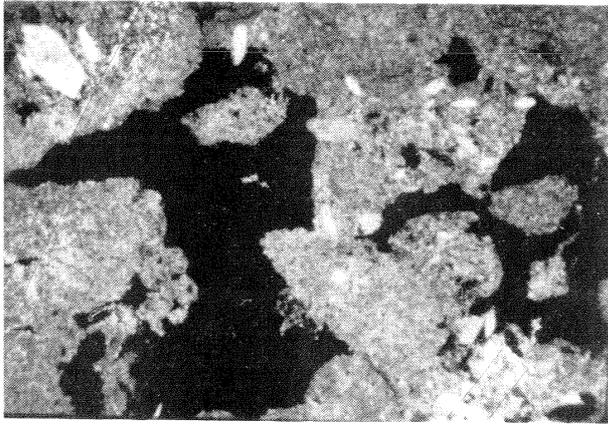
Perfil n.º 2



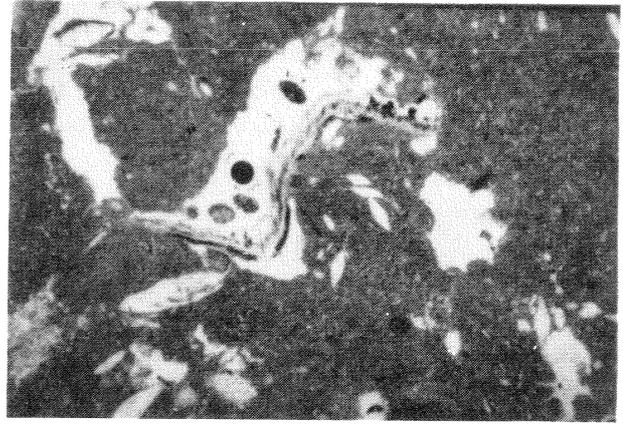
9



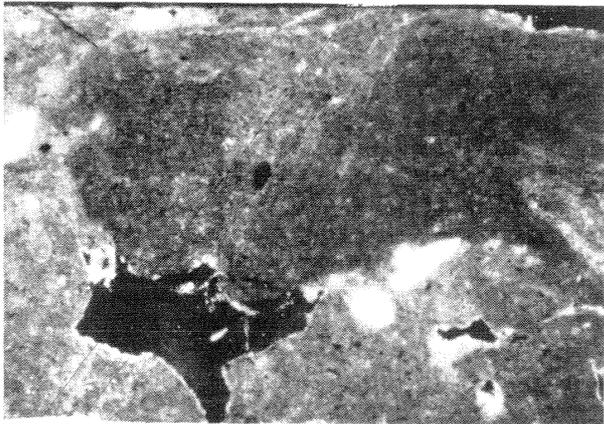
10



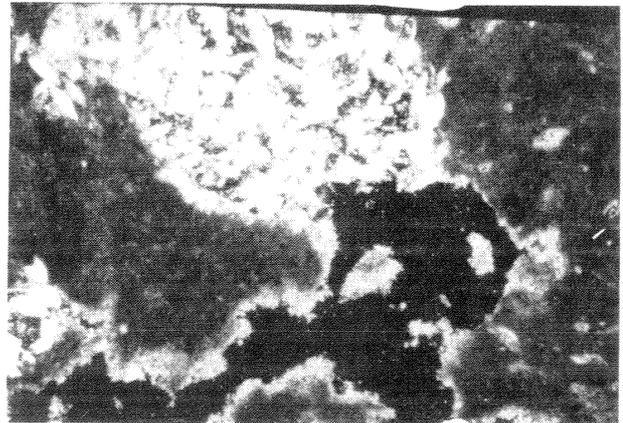
11



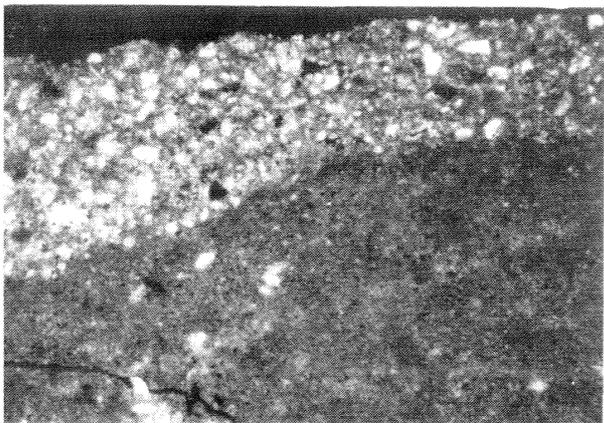
12



13



14





---

Horizonte C1

Casi exclusivamente yeso en distribución irregular o rellenando poros; tamaño medio 75  $\mu$ ; algunos cristales calcáreos.

Contextura básica intertextica; plásmica argilla sépica

Disminuye la porosidad; cámaras ocupadas por yeso; canalículos,

Manchas difusas de hierro, alguna concreción de manganeso y cristalaría de calcita (fot. 14).

Discontinuidad litológica (fot. 15)

Horizonte IIC2

Abunda el yeso en tamaño variable, de 50  $\mu$  de media. En la parte inferior se presenta discontinuidad, apareciendo casi exclusivamente caliza y micas aciculares.

Intertextica; crística.

Porosidad mediana a escasa; algunas cavidades, canales y cámaras.

Poca materia orgánica, aunque notable para la profundidad del horizonte; algunas excretas, organanes escasos; glébulas muy escasas, algunas manchas ferruginosas y cristalarías de calcita.

# GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA

TABLA 6. Descripción micromorfológica del perfil 3

	Horizonte A1a	Horizonte B1
Esqueleto	Fundamentalmente constituido por cristales de yeso de tamaño variable, de media 75 $\mu$	Igualmente yeso, aunque en menor proporción que en el horizonte superior; al profundizar se incrementa la caliza.
Matriz-suelo.	Arcilla, carbonato cálcico y materia orgánica; intertextica, argilla sépica.	Plasma masivo, también con agregaciones; pórriro esquelética, argilla sépica.
Poros	Poros de empaquetamiento compuesto; canalículos, pero en general porosidad media; cámaras ocupadas por yeso.	Porosidad decreciente con la profundidad; huecos de empaquetamiento compuesto; cavidades, canales y cámaras, por este orden.
Formaciones edafológicas.	Materia orgánica muy mineralizada, excepto algunos restos no transformados y excretas; cristalizaciones en cámaras de yeso e intercalares; sin cútanos.	Muy poca materia orgánica, pero bien humificada; pequeñas manchas de hidromorfía en forma de segregaciones de óxidos de hierro; sin cútanos.

Horizonte IIC1

Calcita de modo fundamental, de tamaño pequeño, medio de 30  $\mu$  con límites entre 15  $\mu$  y 40  $\mu$ ; alguna mica acicular y escaso yeso.

Poco plasma, de caliza fina; intertética, plásmica crística.

Disminuye la porosidad; cavidades orca y mala, huecos empaquetamiento; escasos canales; algunos slickensides.

Buena humificación de la materia orgánica; impregnaciones de óxidos de manganeso, manganes; cristalizaciones intercalares de calcita.

Horizonte IIIC2

Esqueleto extraordinariamente abundante constituido por calcita y micas aciculares; tamaño medio 20  $\mu$ ; yeso escaso.

Calcita cristalina fina, con arcilla; intertética, plásmica crística.

Muy poca porosidad; fundamentalmente cavidades y cámaras de yeso; algunos canales.

Pocas segregaciones de óxidos de hierro, ferranes y neo-ferranes, los cuales aumentan fuertemente al descender en el horizonte y aproximarse a la capa freática, en -46 cm.

---

## GENESIS DE SUELOS VEGA BAJA DEL SEGURA.

### BIBLIOGRAFIA

- Canales Selva, S. 1.973 . Génesis y clasificación de suelos en la zona baja del valle del Segura. - Memorias Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, vol. XIII, nº 239.
- Carpena Artés, O., Ortuño, A., Sanchez, J.A. y Canales, S. 1.971. Sucesión de especies botánicas en relación con la composición del suelo y del agua de la capa freática. Area de Dolores-Catral (Alicante). - 1<sup>er</sup> Simposio Nacional de Farmacobotánica. Public. Colegios Oficiales de Farmacéuticos, 38-46. Alicante.
- Carpena, O. Sanchez, J.A. y Canales, S. 1.972. Areas de suelo natural en la Vega Baja del Segura. Formación de suelos arenosos en el término de S. Fulgencio (Alicante). Anal. Edaf. y Agrobiol. XXXI, 11-12, 865-880.
- García, A, Aguilar, J. y Delgado, M. 1.973. Micromorphological study of soils developed on serpentine rock from Sierra de Carratraca (Málaga- Spain). IV International Working Meeting on Soil Micromorphology. Kingston, Ontario. Canadá.
- Soil Conservation Service. 1.975. Soil Taxonomy. U. S. D. R. Washington.