

TRABAJOS DE COLABORACION

DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA Y QUIMICA AGRICOLA

LA DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS SUELOS DEL SECTOR OCCIDENTAL DE LA SIERRA DE GADOR (ALMERIA)

Oyonarte Gutiérrez, C.*; Delgado Calvo-Flores, G.** y Aguilar Ruiz, J.***

RESUMEN

Se ha elaborado un mapa de suelos a escala 1:50.000 empleando para la denominación de las unidades cartográficas la clave FAO-UNESCO. En total se han delimitado nueve unidades básicas de suelos y la unidad miscelánea de fosas y escombreras de minas. Se han separado las fases de pendiente, lítica y freática y las clases texturales, de rocosidad y de pedregosidad. Las fases y clases se han modificado respecto a lo que indica el Manual de Levantamiento de Suelos (9) y la Guía para la Descripción de Perfiles de la FAO (10) y adaptado a la problemática concreta del área de estudio. Finalmente se incluyen algunas consideraciones sobre la relación entre la distribución de los suelos y los factores formadores.

SUMMARY

It has been elaborated a soil map at scale 1:50.000. The soils have been classified in the FAO-UNESCO classification. There are nine soil units and mines and refuse dumps as miscellaneous units of land. The slope, litic and freatic phases have been drawn, the textural, rockiness and stoniness classes have been pointed out in every soil units. The phases and classes have been modified in order to the studied area. Finally the study include some considerations about the relationship between the soil distribution and the soil formation factors.

(*) Sección de Suelos de la Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Granada.

(**) Dto. Edafología y Química Agrícola. Fc. de Farmacia. Universidad de Granada.

(***) Dto. Edafología y Química Agrícola. F. de Ciencias. Universidad de Granada.

I. INTRODUCCION. FACTORES FORMADORES.

El presente trabajo tiene un doble objeto; por un lado mostrar la distribución geográfica de los suelos a través de la realización de un mapa básico que permita conocer las aptitudes de la región ante una posible ordenación del territorio, por otro lado se entronca en una serie de estudios, centrados en dicha área, cuyo fin es el conocimiento global de los problemas edáficos de una montaña caliza Mediterránea como es la Sierra de Gádor. La localización del área se refleja en la figura 1.

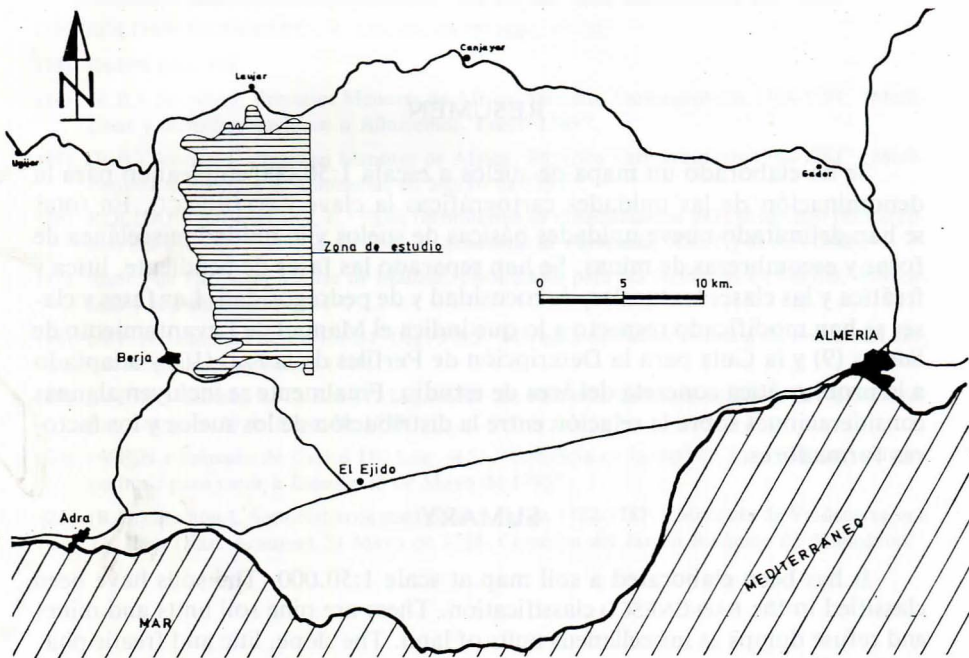
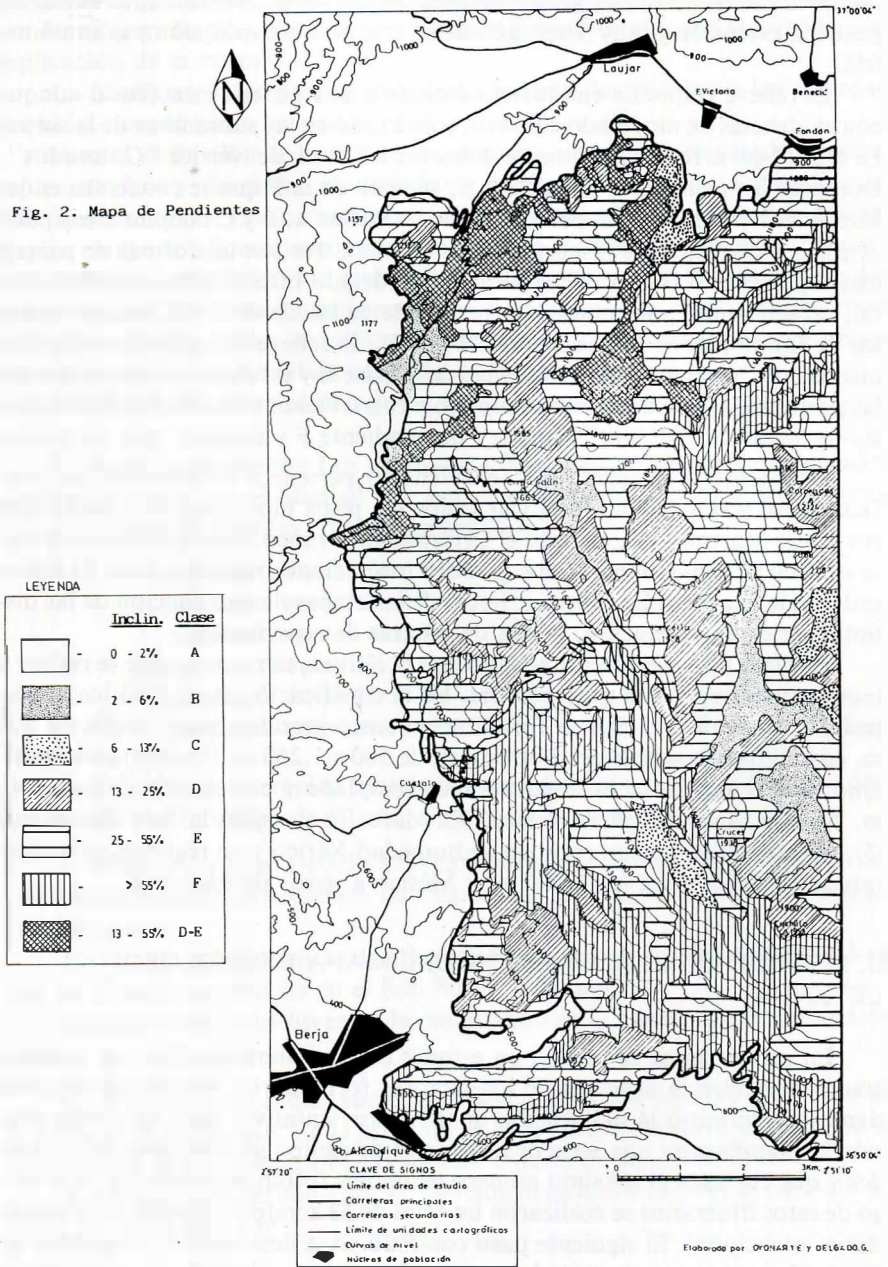


Fig. 1.- Localización geográfica de la zona de estudio

Los factores formadores de los suelos han sido estudiados con detalle por Oyonarte y Delgado (1) y en el presente trabajo realizaremos una breve reseña de los mismos. El área de estudio se encuadra geológicamente en el denominado "Complejo alpujarride" (Zona Bética) y más concretamente en el Manto de Lújar (2). El Manto está constituido por tres formaciones importantes: 1.- filitas y cuarcitas en la base, poco representadas al pie de la sierra; 2.- calizas y dolomías que ocupan casi la totalidad del área, con distintas variedades desde

Fig. 2. Mapa de Pendientes



margocalizas a dolomías grises compactas; 3.- formaciones cuaternarias de pequeña extensión y muy heterogéneas en cuanto a composición y granulometría.

El relieve responde fundamentalmente a una génesis estructural aunque con evidencias de modelado cárstico, sobre todo en las zonas altas de la sierra. La altitud del área oscila entre los 400 y los 2.124 m. del vértice "Colorados". Dominan las pendientes de la clase E, seguida de la F que se concentra en las laderas Sur y Sureste. Las pendientes de las clases A, B y C ocupan áreas poco extensas y diseminadas (Figura 2). En resumen, tres son las formas de paisaje más representativas: las partes altas de modelado

ral, caracterizado por colinas con pendiente de las clases D y E y valles extensos de fondo plano. Las vertientes N y NW, de relieve estructural, están formadas por "rampas" con pendientes de la clase E y escarpes rocosos (clase F), las partes bajas son de relieve complejo y fuertemente erosionado. Por último las vertientes S y SE con "rampas" de pendiente F y escarpes casi verticales.

En cuanto a la vegetación, el territorio pertenece al Sector Alpujarro-Gadorense y se pueden identificar todos los pisos bioclimáticos establecidos por Rivas Martínez (3), excepto el Crioromediterráneo. Desde el punto de vista edáfico podemos separar dos grandes formaciones vegetales: una de matorral donde aparecen las especies típicas de las etapas de degradación de las distintas series de vegetación, y otra de pinares de repoblación.

El clima está claramente zonado con la altitud, tanto en lo que se refiere a temperatura como a la pluviometría. En la clasificación agroclimática de Papadakis (4) se diferencian de forma neta cuatro grandes zonas: hasta los 500 m. con clima Mediterráneo subtropical, de 500 a 1.250 m. Mediterráneo marítimo, de 1.250 a 1.420 m. Mediterráneo templado y por encima de los 1.240 m. Mediterráneo templado-fresco. El edafoclima, según la Soil Taxonomy (5), se caracteriza por un régimen de humedad Xérico y un régimen de temperatura Térmico hasta los 1.000 m. y Mésico a partir de esta cota.

II. METODO DE ELABORACION DEL MAPA DE SUELOS Y LEYENDA

En primer lugar se realizó un estudio de fotointerpretación con especial atención en ciertos aspectos de los factores formadores. El análisis de estos elementos permitió la delineación de un mapa tentativo, para su comprobación se planificaron una serie de itinerarios de campo uniformemente repartidos y que cortasen el máximo número de límites fotointerpretativos. A lo largo de estos itinerarios se realizaron un total de 83 sondeos exploratorios de carácter intencional. El siguiente paso consistió en la descripción y muestreo de 10 perfiles representativos de los suelos del área cuyo estudio es el objeto de otros trabajos (6) y (7).

El mapa de suelos se elaboró definitivamente con el boceto de cartografía

realizado en el campo, los mapas de factores formadores y un último refinado por fotointerpretación. En esta fase también fue confeccionada la leyenda y la explicación de la misma.

La clasificación empleada en la leyenda para dar nombre a las distintas unidades taxonómicas ha sido la clave FAO-UNESCO (8).

Para la definición de las unidades cartográficas se han empleado los conceptos de fase y de clase que establecen la clave de FAO - UNESCO (8) y la Soil Taxonomy (5). Los caracteres de la zona de estudio (montañosa y con alto porcentaje de afloramientos rocosos) impide la aplicación de estos conceptos de forma estricta ya que están orientados para la cartografía de grandes áreas o zonas de aprovechamiento agrícola intenso. Por estas razones en el presente estudio se han modificado algunos de los criterios para su mejor adaptación a la problemática concreta de la zona.

Las fases que se emplean son:

1.- *Fase de pendiente*: Los términos y márgenes de pendiente empleados son los definidos por el Manual de Levantamiento de Suelo (9) y la Guía para la Descripción de Perfiles (10). Estos son:

- A pendiente entre 0- 2%
- B pendiente entre 2- 6%
- C pendiente entre 6-12%
- D pendiente entre 12-25%
- E pendiente entre 25-55%
- F pendiente entre más del 55%

2.- *Fase lítica*: Se emplea cuando la roca coherente y dura se presenta dentro de una profundidad de 50 cm. a partir de la superficie.

3.- *Fase pedregosa*: Debido a las características, tanto físicas como de utilización de la zona, la presencia de fragmentos gruesos en el suelo se emplea a nivel de clase.

En cuanto a la presencia de afloramientos rocosos su descripción se hará por las clases establecidas en el Soil Survey Manual (9).

Ambas clases se incluyen en la descripción de la unidad como un carácter más.

4.- *Fase freática*: Indica suelos que tienen una capa freática entre 3 y 5 m. a partir de la superficie. En el presente trabajo se ha aplicado a la totalidad de una unidad básica por lo que no supone criterio de separación.

La única clase definida por la FAO que hemos utilizado es la *clase de textura*, las divisiones son:

- 1.- Textura gruesa
- 2.- Textura media
- 3.- Textura fina.

Por último sólo queda indicar que los resultados se presentan a escala 1:50.000 (fig. 3). Esta escala es la recomendada por la bibliografía, (9) y (11), para estudios de este tipo y ha sido ampliamente utilizada en investigaciones puramente edáficas, (12) (13) (14) (15) y (16), y de utilidad (17) y (18).

III. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS.

Las unidades cartográficas que componen el mapa (fig. 3) y sus principales características se reflejan en la Tabla I. En cada unidad se indica el suelo dominante con la nomenclatura empleada por Oyonarte et al. (6) y (7). También se ha calculado el área que ocupa cada unidad y el porcentaje respecto a la totalidad de la superficie (Tabla II). La Tabla III resume las principales características de estos suelos.

En total se han separado 11 unidades básicas de suelos y la unidad miscelánea de "fosas" y "escombreras" de minas.

Algunas de las fases de pendiente se han separado en el mapa de suelos y se han descrito en la Tabla I como unidades básicas de suelo debido a que la distinta pendiente va asociada a un tipo de roca y a un modelado diferente y por ende a suelos distintos, aunque dentro de la clasificación empleada correspondía a la misma clase.

El separar todas las fases de pendiente complicaba la delineación y comprensión del mapa básico de suelos y se incluye en este trabajo el mapa de pendientes (fig. 2).

La Unidad I de **Litosoles** es la de mayor extensión y se localiza en toda el área de estudio hasta los 2.000 m. de altitud, aunque se concentra en las vertientes S y SE. Corresponde a zonas con roca calizo-dolomítica compacta con una fuerte erosión, predominan los afloramientos rocosos que ocupan entre el 60 y 80 % de la superficie. Puntualmente la roca desnuda ocupa el total de la superficie de la unidad. El suelo aparece en forma de bolsas y rellenando grietas; destacan en el mismo los elevados contenidos de grava, carbonato cálcico y materia orgánica.

Le sigue en abundancia la Unidad II de **Regosoles calcáreos** en tres fases de pendiente: D-E, D y F. La Unidad II en fase de pendiente D-E constituye un cinturón discontinuo en las partes bajas de la sierra, su mayor extensión se encuentra en la vertiente Norte donde alcanza los 1.400 m. de altitud. La erosión hídrica laminar, en surcos y cárcavas es un proceso muy intenso dada la poca permeabilidad de las filitas lo que hace que los suelos se restrinjan a un horizonte A de poco espesor que descansa directamente sobre la roca. La fase de pendiente compleja responde a la existencia de dos superficies netas, la primitiva de la clase D y las laderas de las cárcavas de clase E, inseparables a la escala de trabajo. De forma puntual, y bajo una vegetación específica, se han descrito Phaeozems háplicos en la vertiente Norte.

TABLA I.- Principales características de las unidades cartográficas

UNIDAD	FASES			CLASES			MATERIAL ORIGINAL	RELIEVE	VEGETACION	EROSION	Suelo dominante	Otros suelos de la Unidad
	Pend.	Lítica	Freat.	Teaxtural	Pedr.	Roc.						
I - I	D, E y F	--	--	Media	2	4	Antigua "terra rossa" reedificada con aportes de cantos calizos.	Laderas ligeramente convexas de génesis estructural.	Matorral formado por asociaciones de diversas especies según la altura.	Hídrica laminar moderada, excesivo pastoreo.	G-10**	- Rendzina - Luvisol crómico
I. - Rc	D - E	--	--	Media a fina	1-2	0-1	Filita blanda con gradación desde paquetes sin estructura de roca hasta zonas de esquistos.	Laderas convexas con una génesis estructural que evoluciona a formas erosivas (bad-lands).	Matorral xérico de baja cobertura. Algunos pinos de repoblación.	Intensa de origen hídrico laminar, en surcos y cárcavas.	G-7*	- Cambisol cálcico - Phaeozems calcáreos
II	D	1	--	Media	3-4	2	Calizas que se escinden en láminas paralelas a la superficie de estratificación.	Cumbre de loma y collados.	Matorral almohadillado de alta montaña y esparto. Cobertura entre 30-40 %.	Eólica severa	G-1*	- Cambisol gleico
II	F	--	--	Media	4-5	Vble	Desde margo-caliza a "caliza hojosa" compacta.	Laderas con pendiente uniforme.	Pinar poco espeso y matorral xérico de sotobosque.	Hídrica muy intensa laminar, surcos y cárcavas.	G-9*	-----
II. - Rc/Bk	D y E	--	--	Media a fina	3-4	0-1	Igual a II/F	Igual a II/F	Espeso pinar que no permite la im- plantación de un matorral.	Erosión hídrica laminar.	G-9*	- Litosol - Luvisol crómico
V. - E	F	--	--	Gruesa a media	4-5	1-2	Derrubios de cantos calizo dolomíticos sometidos a rejuvenecimiento continuo.	Escarpes de falla.	Matorral y algunas zonas de encinar degra- dado. Algunos pinos.	Hídrica laminar moderada	G-4**	- Phaeozems calcáreo - Cambisol cálcico
II	E	1	--	Media	3-4	3-4	Igual a II/D	Laderas con una pendiente del 35 %. Colinado.	Matorral almohadillado con buena cobertu- ra.	No se observa	G-2**	- Litosol - Cambisol cálcico
- E/H1	D y E	1	--	Fina	4	1-4	Dolomías de color gris, margo-ca- lizas y calizas "hojosas" fractu- radas. Suelo relicto.	Laderas convexas de longitud - media. Pendiente típica del 40 y 22 %.	Matorral espeso de especies como <i>Eripro- cea anthyllis</i> y <i>Festuca scorica</i> . Algunos pinos.	No se observa o muy ligera laminar hídrica.	G-5** G-6**	- Regosol calcáreo - Litosol - Luvisol crómico
I. - Bk	B y C	--	--	Media	1-2	0	Coluvio formado por una masa arcil- losa y gran cantidad de cantos muy finos, calcáreos.	Vaguadas de forma alargada.	Por lo general han estado cultivada, en la actualidad está ocupada por un ralo mato- rral.	Eólica e hídrica laminar mo- derada.	G-3*	- Luvisol crómico - cambisol gleico
II	D y E	--	--	Media	1-2	0	Coluvio de cantos calizo-dolomíticos y algo de material fino.	Laderas ligeramente convexas de pendiente acusada (piedemón- te).	Matorral bien desarrollado de buena cobertu- ra. Es frecuente la aparición de pinos.	Hídrica laminar y en surcos.	G-8*	- Regosol calcáreo - Rendzina
II. - Bg/Gc	A	--	f	Fina	0	0	Acúculo de material arcilloso.	Cuenca endorreica rodeada de - laderas de pendiente suave.	Pequeñas hierbas de porte cespitoso que a- porta escasa protección.	No se observa	Bg/Gc	
III. - Lc/Lk	B	--	--	Fina	0-1	0	Derrubio mezcla de materiales finos Elevado contenido en fragmentos gro- seros.	Llanos entre colinas.	Cultivos de almendros y trigo.	No se observa	Lc/Lk	
II	B	1	--	Fina	4	4	Calizas compactas con abundantes - grietas y brechas calizo-dolomíticas.	Asociado a la Unidad VII, se encuentra al pie de las laderas de la cuenca.	Matorral muy degradado como consecuencia de las tareas de repoblación. Pinos de - escaso porte.	II	II	

TABLA II

Area ocupada por las unidades cartográficas

UNIDAD	FASE	AREA (Km ²)	% superficie total
I	C,D,E,F	30.2	29.1
Rc	D,E	10.4	10.0
Rc	D-1	4.6	4.4
Rc	F	8.4	8.1
Bk,Rc	D,E	14.8	14.2
Bk	B,C,D,E	8.6	8.3
E	F	6.1	5.9
H1,E	D,E-1	9.5	9.1
E	E-1	7.0	6.7
Bx,Gc	A-f	0.27	0.26
Lc	C-1	1.1	1.1
Unidades misceláneas		2.9	2.8

La Unidad II en fase de pendiente D representa a las cumbres de las colinas que conforman el paisaje de las partes altas de la sierra. Son áreas sometidas a una intensa erosión eólica, lo que causa la pérdida de los materiales más finos. De forma puntual en la unidad aparecen dolinas de pequeño tamaño (unos 10 m. de diámetro) rellenas de material arcilloso de color pardo amarillento.

Finalmente, la Unidad II en fase de pendiente F se encuentra diseminada entre los 600 y los 1.500 m. de cota, concentrándose en el sector Sur del área. El relieve muy escarpado y la poca competencia de la roca condicionan una intensa denudación, abundan los floramientos de roca y el suelo es de poco espesor y desarrollo.

Sobre roca similar a la anterior fase pero con una menor pendiente (clase D y E) se desarrolla la Unidad III de **Regosoles Calcáreos** asociados a **Cambisoles cálcicos**, que está muy bien representada en la vertiente Norte entre los 600 y los 1.400 m. Su menor pendiente permite un mayor desarrollo y mayor espesor del "solum", lo que posibilita la existencia de horizontes B de alteración. Esta unidad es la que se ha empleado mayoritariamente en la repoblación forestal.

Muy esparcida por todo el área de estudio se encuentra la unidad VI de **Cambisoles cálcicos** con horizonte C de acumulación de carbonatos. Se da en fases de pendiente muy variables, desde la clase B a la F, con un predominio de las clases C y D en las partes bajas y B en las altas. En las cotas más bajas el uso típico de estos suelos es el cultivo de almendros.

TABLA III.- Principales características de los suelos

Perfil	Clasificación	Hor.	Prof. (cm)	Color *	Textura **	Estructura **	Grava (%)	CO ₃ Ca	C.O. (%)	pH	C.E.C. meq/100	% Sat.	Agua util		
G-1	Regosol calcárico	Ah1	0 - 7	7.5YR 3.5/3	fl	Gr, m, fu	18.6	2.8	4.2	8.1	15.6	100	2.7		
	Xerorthents lítico	Ah2	7 - 15/24	7.5YR 3.5/3	fl	bs,de/gr,fi	11.2	1.2	2.7	8.3	14.8	100	3.5		
G-2	Rendzina	Ah	0 - 13	5YR 3/3	f/fa	Gr,mfi,no	58.6	35.8	3.3	8.2	13.6	100	1.1		
	Haploxeroll entico,	AC	13-20	5YR 3/4	fa/f	Bs,fi	39.1	35.7	2.3	8.3	13.7	100	1.3		
	lítico y vérmico.	C	20		Estructura de roca		75.8	37.7	2.1	8.3	12.2	100	0.7		
G-3	Cambisol calcárico	Ap	0 - 5/10	5YR 4/5	f	mi, fi,mo/fu	35.2	17.7	1.5	8.3	10.9	100	1.5		
		Bw	5/10 - 29	5YR 4/5	f	bs,me/fi,de	47.0	27.9	1.2	8.3	11.8	100	1.2		
		C	29 - 41	5YR 4/6	f	ma	62.6	25.1	0.3	8.3	6.1	100	0.8		
		Ck	41 - 55	5YR 4/6	far	se	64.7	65.4	0.2	8.4	4.0	100	0.6		
G-4	Rendzina	Ah1	0 - 20	10YR 3/2.5	f,fi	mi,mde	41.2	93.0	1.0	8.3	4.3	100	0.6		
		2Ah2	20 - 40	7.5YR 3/2	arf/far,fi	mi,mde	47.8	89.8	1.1	8.3	5.9	100	0.5		
		2Bw1	40 - 52	5YR 3/4	arf/far	mi,de/grs	41.2	93.6	0.7	8.3	6.4	100	0.7		
		2Bw2	52	5YR 3.5/4	arf/far,mfi	se	52.8	95.6	0.6	8.3	4.9	100	0.8		
G-5	Phaeozems lúvico	Ah	0 - 10	5YR 3/3	fla	gr,fi,fu	25.8	1.1	3.7	7.9	17.0	100	1.6		
		Bt1	10-17	5YR 3/4	al	bs,fi,mo/gr,me	2.8	0.9	3.3	8.0	16.3	100	1.7		
		Bt2	17-24/44	5YR 4/4	a	ba/bs,gr/me	4.9	0.5	2.1	8.1	15.1	100	1.3		
G-5	Argixeroll lítico	2Bt3	24/44 -	2.5YR 4/6	a	bs,me	26.5	30.5	0.7	8.1	12.5	100	0.8		
		G-6	Rendzina	Ah1	0 - 8	5YR 3/3	fa/f	gr,fi,fu	7.4	24.9	3.7	8.0	14.4	100	2.0
				Ah2	8 - 18	5YR 3/3	al/a	bs,me/fi,fu	14.6	14.1	2.8	8.2	16.0	100	1.6
Bw	18-30			5YR 3.5/4	a	bs,mo	51.8	26.3	1.5	8.2	12.9	100	0.9		
G-6	Haploxeroll entico, vérmico	C1	30-45	-----	fa	roca	59.7	49.5	0.8	8.4	8.3	100	0.9		
		G-7	Regosol calcárico	A	0 - 15	10YR 4/1	far	bs,mo,me/fi	40.0	16.7	0.5	8.3	4.7	100	1.2
				C	15		Estructura de roca	49.9	28.2	0.3	8.2	4.5	100	1.1	
G-7	Xerorthents típico	G-8	Cambisol calcárico	Ah1	0 - 6	7.5YR 4/3.5	f	mi,fi,mo	46.4	41.7	2.5	8.1	10.3	100	1.3
				Ah2	6 - 18	7.5YR 4/4	f	bs,fi,mo/fu	48.9	29.5	2.3	8.2	12.7	100	1.1
				Bw	18-29	5YR 4/6	fa	bs,fi/me,mo	54.1	38.7	1.8	8.3	9.9	100	1.0
				Bcwk	29-45/60	7.5YR 4.5/5	f	bs,fi/me,de	53.4	58.0	0.9	8.4	8.9	100	1.2
G-8	Xerochrepts calcixeróllico	Ck	46/60	-----	---	-----	43.1	63.5	0.5	8.4	5.6	100	---		
		G-9	Regosol calcáreo	Ah1	0 - 6	10YR 3.5/4	f	bs, mgr/gr	50.4	39.4	3.4	8.1	13.4	100	1.2
				Ah2	6 - 17	10YR 4/4	f/fa	bs, me, de	54.4	48.2	3.0	8.2	15.8	100	1.8
C1	17-34			10YR 6/6	fa1	ma	30.0	46.2	0.8	8.1	7.1	100	2.3		
G-9	Xerorthents típico	C2	34		Estructura de roca	43.9	42.5	0.5	8.2	7.5	100	1.4			
		G-10	Rendzina	Ah1	0 - 7	7.5YR 3/2	f/fa	bs,mo	51.1	31.0	6.8	7.9	26.4	100	6.0
				Ah2	7 - 12	7.5YR 3/2	f/fa	gr,fi,fu	66.8	30.8	4.6	7.8	30.5	100	6.0
G-10	Haploxeroll éntico, lítico y vérmico.	G-10	Haploxeroll éntico, lítico y vérmico.	G-10	Haploxeroll éntico, lítico y vérmico.	G-10	Haploxeroll éntico, lítico y vérmico.	G-10	Haploxeroll éntico, lítico y vérmico.	G-10	Haploxeroll éntico, lítico y vérmico.	G-10	Haploxeroll éntico, lítico y vérmico.		

Fig. 3. Mapa de Suelos

LEYENDA

Unidades	Fases
-I (I)	C, D, E, F
-Rc (II)	D, E
-Rc (III)	D - I
-Rc (IV)	F
-Bk, Rc (V)	D, E
-Bk (VI)	B, C, D, E
-E (VII)	F
-Hl, E (VIII)	D, E - I
-E (IX)	E - I
-Bx, Gc (X)	A - f
-L (XI)	C - I
-Unidades miscelaneas	

EXPLICACION DE LA LEYENDA

Unidades de suelo

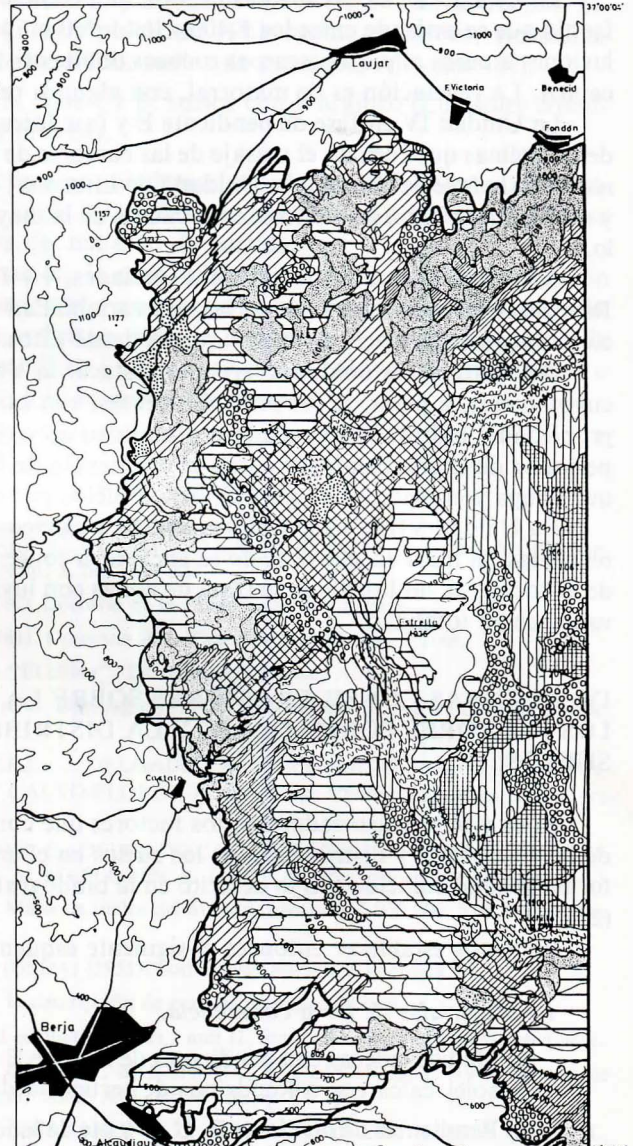
- I: Litales
- Rc: Regosoles calcáricos
- E: Rendzina
- Bk: Cambisol calcico
- Bx: " gleico
- Hl: Phaeozems luvico
- Gc: Gleisoles calcáricos
- L: Luvisoles

Fases de pendiente

- A: 0 - 2%
- B: 2 - 6%
- C: 6 - 13%
- D: 13 - 25%
- E: 25 - 55%
- F: > 55%

Otras fases

- l: litico
- f: freatica



CLAVE DE SIGNOS

—	Límite del área de estudio
—	Carreteras principales
—	Carreteras secundarias
—	Límite de unidades cartográficas
—	Cornos de nivel
●	Núcleos de población

Elaborado por ORDÓÑEZ y DELGADO.

La Unidad IV de **Rendzinas** en fase de pendiente F ocupa una estrecha franja que se extiende entre los 1.400 y los 1.900 m. de altitud. Se trata de coluviones espesos al pie de escarpes rocosos donde existe un aporte continuo de cantos. La vegetación es de matorral, con algunos restos de antiguo encinar.

La Unidad IV en fase de pendiente E y fase lítica representa a las laderas de las colinas que forman el paisaje de las cumbres de la sierra. Se podría definir como la fase de altura de la Unidad I de Litosoles; la roca menos compacta y el clima más húmedo y frío son las causas de la mayor profundidad del suelo.

Muy similar a estas dos últimas unidades, I y IV-F, es la Unidad V de **Rendzinas y Phaeozems lúvicos**, la gran variabilidad lateral de la roca condiciona la gran diferencia de suelos que va desde Litosoles a Phaeozems lúvicos.

Del resto de las unidades hay que destacar la VII de **Cambisoles gleicos** cuyos suelos, a pesar de ser poco frecuentes, son característicos al presentar propiedades hidromórficas a una profundidad aproximada de 50 cm. y sufrir períodos de encharcamiento como consecuencia de la posición en el paisaje que ocupa y el material de partida de los suelos por el que está formada.

La Unidad VIII de **Luvisoles crómicos y cálcicos** presenta dos fases diferenciadas, la lítica en que el suelo se encuentra conservado entre las fracturas de la roca, y la no lítica que se trata de zonas con luvisoles profundos y cultivados en su totalidad.

IV. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA RELACION ENTRE LOS FACTORES FORMADORES Y LA DISTRIBUCION DE LOS SUELOS.

Roca y relieve asociados son los factores que condicionan en mayor grado la morfología y distribución de los suelos en el área de estudio, lo que de forma general coincide con lo descrito en la bibliografía (19), (20), (21), (22) y (23).

Podemos establecer entonces el siguiente esquema:

1.- Materiales de poca coherencia.

- a) Medias laderas con pendientes de la clase E y F: suelos erosivos (Regosoles calcáreos o Rendzinas de secuencia de horizontes Ah - C)
- b) Pendientes de las clases B, C, D y pie de laderas: suelos con horizonte de alteración y horizonte cálcico (Cambisoles cálcicos o Phaeozems calcáreos de secuencia de horizontes Ah - Bw - Ck).

2.- Materiales compactos.

- a) Pendientes de la clase F: suelos erosivos (Litosoles y Rendzinas de tipo Ah - R).

b) Pendientes de la clase D y E: suelos con horizonte de alteración, generalmente con génesis políciclica (Phaeozems calcáreos, Rendzinas con horizonte de alteración, suelos de secuencia Ah - Bw - R).

c) Pendientes de la clase Cy B: suelos con B argílico (Luvisoles crómicos y Phaeozems lúvicos).

Las influencias del clima no son demasiado claras, y las observadas (diferencias entre la Unidad I y la IV en fase de pendiente E) pueden explicarse también por la diferencia del material de partida.

En cuanto a la vegetación, la gran influencia antrópica en su distribución impide cualquier aseveración al respecto de su contribución en el desarrollo del suelo. Podemos, sin embargo, ligar la presencia de matorral espeso a la existencia de horizonte mólico; y en el caso de los cultivos, repoblaciones o matorral muy clarificado a la de horizonte ócrico.

BIBLIOGRAFIA

- (1) OYONARTE GUTIERREZ, C. y DELGADO CALVO-FLORES, G. (1986) *Ars Pharmaceutica*, Tomo XXVII, Núm. 3, pág. 317-323.
- (2) OROZCO, M. (1972). Tesis Doctoral de la Universidad de Granada.
- (3) RIVAS MARTINEZ (1981). *Opuscula Bot. Pharm. Complutensis*, 1:1-48.
- (4) PAPADAKIS, J. (1980) "El clima". Ed. Albatros. Buenos Aires.
- (5) SOIL SURVEY STAFF (U.S. Dpt. Agrc.) (1975). *Soil Taxonomy. Agriculture Handbook*. N. 436.
- (6) OYONARTE GUTIERREZ, C.; DELGADO CALVO-FLORES G.; SANCHEZ MARAÑÓN, M. y DELGADO CALVO-FLORES, R. (1987). *Ars Pharmaceutica*, en prensa, presente volumen.
- (7) OYONARTE GUTIERREZ, C.; DELGADO CALVO-FLORES, G.; PARRAGA MARTINEZ, J. y DELGADO CALVO-FLORES, R. (1987). *Ars Pharmaceutica*, en prensa.
- (8) FAO - UNESCO (1974). *Mapa de suelos del Mundo. Escala: 1.5.000.000. Vol. I. Leyenda*. París.
- (9) SOIL SURVEY STAFF (USDA) (1951). *Soil Survey Manual. Handbook 18*.
- (10) FAO (1977). *Guías para la descripción de perfiles de suelos*. Roma.
- (11) SYS, Ir. C. (1976). *Land evaluation. Part I and II. State University of Ghent. Men Mec*.
- (12) DELGADO CALVO-FLORES, R.; BARAHONA, E. y LINARES, J. (1982). *Anales de Edafología y Agrobiología*. Tomo XLI, No: 1 - 2, pp: 39 - 57.
- (13) SANTOS FRANCES, F. y BARAHONA, E. (1981). *Anal. de Edaf. y Agrob. Tomo XL*, No. 9 - 10.
- (14) SANTOS FRANCES, F. y BARAHONA, E. (1981b). *Anal. de Edaf. y Agrob. Tomo XL*, No 9 - 10.
- (15) BARAHONA, E. y SANTOS FRANCES, F. (1981c). *Anal. de Edaf. y Agrob. Tomo XL*, No 9 - 10.
- (16) FERNANDEZ, J.; ORTEGA, E.; PARRAGA, J. y AGUILAR, J. (1983). *Anal. de Edaf. y Agrob. Tomo XLII*, No 11 - 12.

- (17) SANCHEZ MARAÑÓN, M. (1985). Memoria de Licenciatura. Universidad de Granada.
- (18) DELGADO CALVO-FLORES, G. (1983). Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- (19) CLASSIFICATION DES SOILS (1967). Commission de Pedologie et de Cartographie des sols. INRA. Paris.
- (20) RUELLAN, A. (1971). Le sols a profil calcaire différence des plaines de la basse Moulouya (Maroc Oriental) ORSTOM. Paris.
- (21) FAO (1973). Calcareous soils. Bull No 21. Roma.
- (22) DUCHAUFOR, P. (1975). Manual de Edafología. Ed. Toray-Masson. Barcelona.
- (23) DUCHAUFOR, P. (1984). Edafogénesis y Clasificación. Ed. Masson, S.A. Barcelona.