

# TRABAJOS DE COLABORACION

DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA Y QUIMICA  
AGRICOLA. UNIVERSIDAD DE GRANADA.  
SERVICIO DE ESTUDIOS E INFORMES I.A.R.A.  
CONSERJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA. JUNTA DE  
ANDALUCIA. SEVILLA

“DISTRIBUCION DE LOS SUELOS DEL SECTOR NOROCCIDENTAL  
DE SIERRA NEVADA. GRANADA.”

M. Sánchez Marañón\*, G. Delgado Calvo-Flores\*\* y R. Delgado Calvo-Flores\*\*

## RESUMEN

En el levantamiento de suelos del sector Noroccidental de Sierra Nevada, se han cartografiado y descrito 15 unidades básicas de suelos y 4 unidades misceláneas de tierras. Se analizan los controles edafogenéticos de las unidades, la extensión areal de las mismas y los caracteres más destacables de los suelos modales.

Los inceptisoles ocupan el 47,8% del total del área, las unidades misceláneas el 25,8%, los entisoles el 23,2% y los mollisoles el 3,2%. Las unidades mayoritarias (Xerumbrept típico y éntico, Criumbrept típico y éntico) se desarrollan sobre rocas ácidas, en pendientes entre 15% a 55% y hasta 2.800 m. de altitud, bajo vegetación de matorral.

\* Servicio de Estudios e Informes. I.A.R.A. Conserjería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.

\*\* Departamento de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada.

## THE SOIL DISTRIBUTION IN THE NORTHWEST AREA OF SIERRA NEVADA. GRANADA

### SUMMARY

In a soil survey of the Northwest area of Sierra Nevada, fifteen soil units and four miscellaneous units have been mapped and described. Pedogenic controls, areal extension and the most important characteristics of these units have been analyzed.

The 47,8% of the total area are inceptisols, 25,8% are miscellaneous units, 23,2% are entisols and 3.2% are mollisols.

Typic Xerumbrept, entic Xerumbrept, typic Cryumbrept and entic Cryumbrept are the most extensive units. These are developed on acidic rock with a slope between 15 to 55%, under bush vegetation and so far as 2.800 m. of limit altitude.

### INTRODUCCION

Los primeros estudios edáficos en Sierra Nevada trataron de conocer la génesis y geoquímica de los suelos, así como determinar la influencia de los factores formadores en sus secuencias tipológicas. Distintos autores (1, 2, 3, 4, 5) mencionan secuencias altitudinales de tipos de suelos controlados por variaciones climáticas, la vegetación y el sustrato. En el núcleo cristalino diferencian tierras pardas alpinas hasta 2.000-2.500 m., que a mayor altitud dan paso a ranker y suelos brutos alpinos. Prieto (6) distingue una secuencia de suelos para áreas bien drenadas, que coincide con la anterior, y otra para áreas mal drenadas, representada en sentido altitudinal descendente por anmoor de tundra, suelos de vallecitos nevados y de valle. En trabajos posteriores (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) se vuelven a describir mayoritariamente inceptisoles y en menor medida histosoles, mollisoles y ultisoles.

Hacia la década de los ochenta comenzó el interés por la cartografía de suelos en Sierra Nevada. Delgado Calvo-Flores et. al. (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) en estudios globales sobre la edafología y geoquímica de las alteraciones superficiales de la cuenca alta del río Dilar, establecen 10 unidades básicas de suelos y 4 unidades misceláneas de tierras, agrupando los suelos según sean de laderas secas, mayoritarios, (inceptisoles, entisoles y mollisoles) y de prados húmedos (aquent). Delgado Calvo-Flores y Simón Torres (21) realizan una cartografía (escala 1:100.000) de los suelos de todo el macizo marcando 6 unidades muy generales en nomenclatura FAO (22, 23) seriadas con la altura.

En ningún caso existe una cartografía minuciosa que permita conocer la distribución de los suelos de este macizo montañoso.

El objeto de este trabajo es contribuir al conocimiento de la distribución de los suelos de la vertiente Norte, a partir del levantamiento de una cartografía edáfica y la descripción de las unidades cartográficas establecidas. Este estudio está integrado en un proyecto más amplio para el que sirvió de base (PLAN LUCDEME, cartografía de los suelos en la hoja 1.027 de Güéjar Sierra a escala 1:100.000 en nomenclatura FAO), pero a diferencia con él, los resultados se expresan con más detalle al utilizar los criterios de la Soil Taxonomy (24) y una escala de trabajo de 1:50.000.

El área de estudio sobre materiales Nevado-Filábrides, aparece localizada en la figura 1, siendo sus límites el contacto geológico con materiales Alpujárrides, la divisoria entre las vertientes Norte y Sur, los márgenes de la hoja topográfica n.º 1.027, y al N-W la aparición de la influencia antrópica del pueblo de Güéjar Sierra.

## CARACTERES DEL AREA

El sector estudiado aparece enclavado en la Zona Interna de las Cordilleras Béticas, formando parte del Complejo Nevado-Filábride (25). La mayor extensión está representada por el manto del Veleta aunque también aparece en el manto del Mulhacén (26). Petrológicamente, el área está compuesta mayoritariamente por micasquistos y cuarcitas, estando presentes en menor cantidad mármoles, serpentinitas, anfibolitas, ortogneises, cineritas y tufitas. El material de partida de los suelos es en casi todos los casos derrubios, con un alto grado de mezcla de litologías, esencialmente silíceas.

El clima del área (mediterráneo de alta montaña) presenta una clara zonación altitudinal, con una media de incremento en la precipitación de 36 mm. por cada 100 m. y un gradiente térmico de unos  $-0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m.}$  Mediante ecuaciones de correlación, se estima un intervalo de precipitación y temperatura media anual, desde 698 mm. a 1.440 mm. y  $11^{\circ}\text{C}$  a  $-2,5^{\circ}\text{C}$ , desde los 1.250 a 3.482 m. de altitud que abarca la zona (27). Son frecuentes la presencia de microclimas (28, 29, 30, 31). El régimen de humedad de los suelos es Xérico hasta los 1.800-1.900 m. en que pasa a ser Xérico de alta montaña. Los regímenes de temperatura que aparecen son: Mésico, Frígido y Crióico, cuyos límites altitudinales medios son 2.040 y 2.160 m., respectivamente. Según la clasificación de Papadakis aparecen los grupos climáticos: Mediterráneo templado, Mediterráneo templado fresco, Mediterráneo templado fresco a polar y Polar, siendo sus cotas de paso altitudinal de 1.416, 2.656 y 3.172 m. respectivamente (27).

La vegetación del área muestra una zonación altitudinal, estando presentes los pisos bioclimáticos meso, supra, oro y crioromediterráneos de Rivas Martínez (32). Se distinguen series basófilas sobre sustratos ricos en bases y se-

ries silicícolas que ocupan una mayor extensión areal. La vegetación está representada por escasos encinares conservados y predominio de matorral de degradación, cultivos herbáceos y repoblaciones de coníferas. Entre 1.800-2.000 m. y 2.500-2.700 m. se ubica la vegetación climática de piornal y sabinar, que da paso a mayor altitud a comunidades culminícolas, esencialmente pastizales. Sobre materiales ácidos y en situaciones microclimáticas de mayor humedad, quedan restos de robledales. Con un carácter azonal existen enclaves de vegetación higrófila (Borreguiles).

El margen de variación altitudinal va desde 1.250 a 3.482 m. Aparecen predominantemente las pendientes de la clase E, F, D y en menor medida C (33), cuya presencia porcentual respecto al total del área es de 52,6%, 27,0%, 19,1% y 1,3%, respectivamente. Las pendientes medias de las clases representadas en el área son de mayor a menor 62%, 52%, 22% y 10%. El modelado de las zonas altas alude a procesos morfogenéticos glaciares antiguos y periglaciares antiguos y actuales, retocado en gran parte por la erosión areolar y lineal de sistemas morfoclimáticos semiáridos o subhúmedos, responsables del modelado de las zonas bajas adyacentes.

## METODO CARTOGRAFICO

El estudio edáfico ha sido eminentemente cartográfico y en una primera fase consistió en elaborar un mapa tentativo por fotointerpretación, mediante el análisis de patrones establecidos a través de visitas al campo y de todos los datos de estudios anteriores. En aquellos sectores donde ésto no fue posible se utilizó análisis de elementos (34). Una fase posterior de trabajo consistió en la comprobación y en su caso corrección de los límites entre unidades. Los sondeos exploratorios se organizaron según itinerarios que recogieran una gran variabilidad de unidades cartográficas y con una distribución lo más homogénea posible. La densidad de comprobación giró en torno a una por Km<sup>2</sup>. Se realizaron 33 observaciones puntuales de suelos descritos según las normas de FAO (33) y el manual de levantamiento de suelos (35), en los que se dispuso de datos analíticos y clasificatorios (36, 37). La medida de color se hizo de acuerdo con las tablas Munsell (38).

Se ha considerado como límite mínimo de pureza de la unidad cartográfica, el 75% de superficie ocupada por los suelos que dan el nombre a la unidad o similares. Los no similares no exceden aisladamente del 10% y en conjunto del 25% (39). La clasificación de suelos empleada es la Soil Taxonomy (24), alcanzando en la mayor parte de los casos el nivel subgrupo. Debido a la elevada pedregosidad y rocosidad del área, no parecía oportuno el límite que establece el Manual de Levantamiento de Suelos (35) para las unidades misceláneas (15 % de cobertura), por lo que se ha usado el límite entre las clases 4 y 5 de la FAO (33), 90% de cobertura.

La superficie ocupada por cada unidad se calculó por un método gravimétrico, teniendo en cuenta el valor de la pendiente.

## DESCRIPCION DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS

En el área se han definido 15 unidades cartográficas de suelos y 4 unidades misceláneas de tierras (Fig. 2). Las tablas 1 y 2 muestran respectivamente las características más destacadas de los suelos modales y de las unidades básicas de suelos.

*Unidad 1) Asociación Haploxeroll típico-Xerochrept típico:* Aparece ligada a materiales ricos en bases (mármoles, anfibolitas, serpentinitas, etc.) o bien, que se han enriquecido por contaminación de los materiales alpujárrides vecinos o por el menor lavado al presentarse en las cotas más bajas. El Xerochrept típico es consecuencia de la acentuación de los procesos erosivos, la pérdida del bosque y la implantación de cultivos.

*Unidad 2) Xerochrept típico:* Muy relacionada pero separable de la anterior, se trata de zonas de cultivos (abandonados o no) cuya localización, cotas, material original y controles edafogénéticos son semejantes a la unidad 1, destacando que aparecen en pendientes D y C, con pedregosidades y rocosidades sensiblemente inferiores.

*Unidad 3) Xerumbrept típico:* Constituye un cinturón que bordea prácticamente toda la zona, cuyo límite altitudinal superior está marcado por el cambio del régimen de temperatura del suelo de Frígido a Criico (2.100 m. en laderas N-E y 2.200 en S-W). Ocupa áreas donde la edafogénesis y conservación del suelo está favorecida por una cobertura vegetal virgen y protectora (tomillar y piornos), pendientes no extremas y altitudes moderadas. El espesor del suelo, color, contenido de materia orgánica, saturación de bases, etc., varían en función de la situación en el relieve, principalmente.

*Unidad 4) Criumbrept típico:* Dispuesta como una banda discontinua altitudinal, sucede en altura a los Xerumbrept y sus características son muy similares exceptuando un espesor de suelo menor y bajas saturaciones de bases bajas.

*Unidad 5) Complejo de Haplumbrept éntico-Haplumbrept típico:* Unidad bien representada en la Dehesa del Camarate, debe su presencia a un bosque esclerófilo y/o caducifolio con un buen grado de conservación en cotas no demasiado elevadas, que favorecen el desarrollo de un perfil húmico importante. Aunque el régimen de humedad es Údico, en situaciones soleadas y con el bosque aclarado, pasa a ser Xérico condicionando la aparición de Xerumbrept.

*Unidad 6) Complejo Xerumbrept éntico-Xerorthent típico:* Soporta una vegetación de bosque autóctono caducifolio degradado, conservado por el mi-

microclima y la mala accesibilidad. Esta vegetación es la responsable de la existencia del Xerumbrept; las fuertes pendientes y las causas antropozoógenas han creado cantidades importantes de suelos erosivos: Xerorthent.

*Unidad 7) Xerumbrept éntico:* Ocupa parte de la zona en relación con un matorral relativamente virgen de tomillar de alta montaña, piornos y enebros. Sustituye a la unidad 3 en áreas donde los suelos han perdido desarrollo, al desaparecer el horizonte Bw con el incremento de la pendiente.

*Unidad 8) Criumbrept éntico:* Sucede en altitud a los Xerumbrept énticos al cambiar el régimen de temperatura. Los controles edafogénicos son la existencia de matorral de piornos, enebros y sabinas que han perdido porte y densidad al aumentar la altura, así como la cota y la pendiente, que son responsables de frenar el desarrollo del horizonte Bw.

*Unidad 9) Complejo Xerochrept dístico-Xerumbrept típico:* Constituida por manchas diseminadas por debajo de 2.200 m., corresponde a zonas de antiguos cultivos dentro de la unidad de Xerumbrept típico, previa eliminación de la vegetación natural. El suelo modal Xerochrept se genera por la decapitación del perfil y la mineralización de la materia orgánica, que hacen del Xerumbrept un suelo más claro, menos espeso, con rebasificación, que transforma el epipedón en ócrico.

*Unidad 10) Xerorthent típico:* Unidad dispersa, asociada a cursos de agua y cárcavas importantes, es típica de zonas erosivas que responden a las facetas más recientes e inclinadas del modelado de los cauces. Se trata de roca disgregada que ha perdido su estructura y se ha enriquecido en materiales finos merced a la actividad edafogénica y en gran medida, a los procesos superficiales de desmenuzamiento y movimiento de materiales.

*Unidad 11) Criorthent típico:* Sucede en altura a la unidad anterior. Puede estar asociada a cursos de agua o bien a áreas de fuerte denudación cuando la vegetación de matorral desaparece.

*Unidad 12) Complejo Xerorthent típico-Xerochrept dístico:* De poca extensión, debe su existencia a la creación y mantenimiento de áreas erosivas que aún conservan restos de suelos anteriores (Xerochrept). Las fuertes pendientes, la tectonización elevada del sustrato, microclimas que dificultan la regeneración de la vegetación y las acciones humanas degradativas, son algunas de las causas de la existencia de esta unidad.

*Unidad 13) Complejo Criorthent típico-Criochrept dístico:* En las altas cumbres constituye junto con la unidad 11 el último eslabón de desarrollo de suelo. Las causas de aparición de la unidad son complejas ya que algunos datos apuntan a un origen erosivo de suelos anteriores, y otros inducen a pensar en un modelo de alteración propio de algunos lugares cacuminales.

*Unidad 14) Aquent:* Manchas dispersas y de poca extensión asociadas a vegetación hidrófila. Perfiles con secuencias complejas de horizontes.

*Unidad 15) Fluvent;* Ligada a pequeños aluviales de río. Poco extensa.

*Unidades misceláneas:* Areas con más del 90% de la superficie ocupada por ciertos elementos físicos que dan el nombre a la unidad.

## CONSIDERACIONES FINALES

El levantamiento de la cartografía edáfica del área ha permitido diferenciar quince unidades básicas de suelos y cuatro unidades misceláneas, cuya denominación y extensión areal en Km<sup>2</sup> son las siguientes: Asociación Haploxeroll típico-Xerochrept típico, 7,5; Xerochrept típico, 5,3; Xerumbrept-éntico, 19,2; Criumbrept éntico, 25,4, Complejo Xerochrept districo-Xerumbrept típico, 7,4; Xerorthent típico, 18,9; Criorthent típico, 11,2; Complejo Xerorthent típico-Xerochrept districo 1,7; Complejo Criorthent típico-Criochrept districo 17,2, Aquent, 4,1; Fluvent, 1,1; Areas rocosas, 9,1; Areas pedregosas 26,5; Areas pedregoso-rocosas 22,8; Areas urbanizadas 1,7.

Las unidades misceláneas ocupan el 25,8% del total de la superficie estudiada y el 23,2% corresponde a unidades en las que predominan los entisoles. Estos valores indican el escaso desarrollo medio de los suelos del área, en la que casi la mitad de la superficie está ocupada por materiales permanentemente en renovación, hecho por otra parte lógico en zonas de montaña sometidas a diferentes e intensos procesos erosivos. El 47,8% son inceptisoles, de los que son mayoritarios las unidades de Xerumbrept y Criumbrept típicos y énticos. La única unidad con extensión apreciable de mollisoles es la n.º 1, Asociación Haploxeroll típico-Xerochrept típico, con un 3,2% respecto al total.

Los inceptisoles se desarrollan en general sobre derrubios de micasquistos y cuarcitas, en áreas de vegetación protectora y relativamente poco erosivas, excepto los Ochrept que derivan de Umbrept o Xeroll que han perdido el horizonte orgánico mineral. Los mollisoles aparecen bajo vegetación protectora, ligados a un sustrato rico en bases. Los entisoles se relacionan mayoritariamente con zonas de fuertes pendientes, escasa vegetación y/o partes cacuminales del macizo. Por término medio los suelos son muy pedregosos, rocosos, de textura franco-arenosa y con 45-50 cm. de "sólum".

De los factores que controlan la formación del suelo, destaca el relieve debido al gran intervalo de cotas existente, desde 1.250 a 3.480 m., que condiciona una seriación altitudinal en clima, vegetación, agentes y procesos geomorfológicos, con un claro reflejo en las diferentes tipologías de suelos existentes.

SUELO	HORIZONTES GENETICOS	HORIZONTES DIAGNOSTICOS	ESPESOR "SOLUM"(cm.)	COLOR SECO "SOLUM"	TEXTURA "SOLUM"	CARBONO EN A (%)	SATURACION
Haploxeroll típico	A, B	Móllico, Cámbico	50 - 65	7,5YR 4/3,5	fa	2,6-3,3	5,8-6,5 75-95
Xerochrept típico	A, B	Ocrico, Cámbico	40 - 50	7,5YR 4/4	f, fa	1,0	6,5-7,0 80-100
Xerumbrept típico	A, B	Móllico, Cámbico	65 - 85	8,75YR 3,5/3,5	f, fa	2,0-3,0	5,0-6,0 25-35
Criumbrept típico	A, B	Móllico(Um- brico),	45 - 55	10YR 4,5/3,5	fa	3,0-3,5	5,0-5,3 25-35
Haplumbrept típico	A, B	Móllico-Um- brico, Cámbico	25 - 80	10YR 3,5/3	fa, f	2,0-3,0	5,5-6,5 30-40
Haplumbrept éntico	A, AC	Móllico o Umbrico	20 - 55	10YR 4/3,5	fa, f	2,0-3,0	5,5-6,5 35-55
Xerumbrept éntico	A, AC	Móllico o Umbrico	30 - 40	1,25Y 2,5/2,5	fa	2,0-3,0	5,0-6,0 40-55
Xerorthent típico	A	Ocrico	15 - 20	3,75Y 2,5/2	fa	1,0	5,5-6,5 55-75
Criumbrept éntico	A, AC	Umbrico	30 - 40	1,25Y 4,5/3	fa	3,0-4,0	4,7-5,2 25-50
Xerochrept dístrico	A, B	Ocrico, Cámbico	25 - 35	10YR 3,5/3,5	fa	1,0	5,5-6,0 20-35
Criorthent típico	A	Ocrico	15 - 25	2,5Y 3,5/2,5	fa	1,5-2,0	4,9-5,2 35-45
Criochrept dístrico	A, B	Ocrico, Cámbico	25 - 40	10YR 3,5/4	fa	1,0	5,0-5,5 25-40
Aquent	O	Hístico	20 - 40	7,5YR 2/2	f, fl	20,0-25,0	4,0-4,5 20-30
Fluvent	A	Ocrico	15 - 20	3,75Y 4/4	a, fa	1,0	5,0-5,5 50

Textura: a=arenosa, fa=franco arenosa, f=franca, fl=franco limosa.

TABLA 1. CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS MODALES



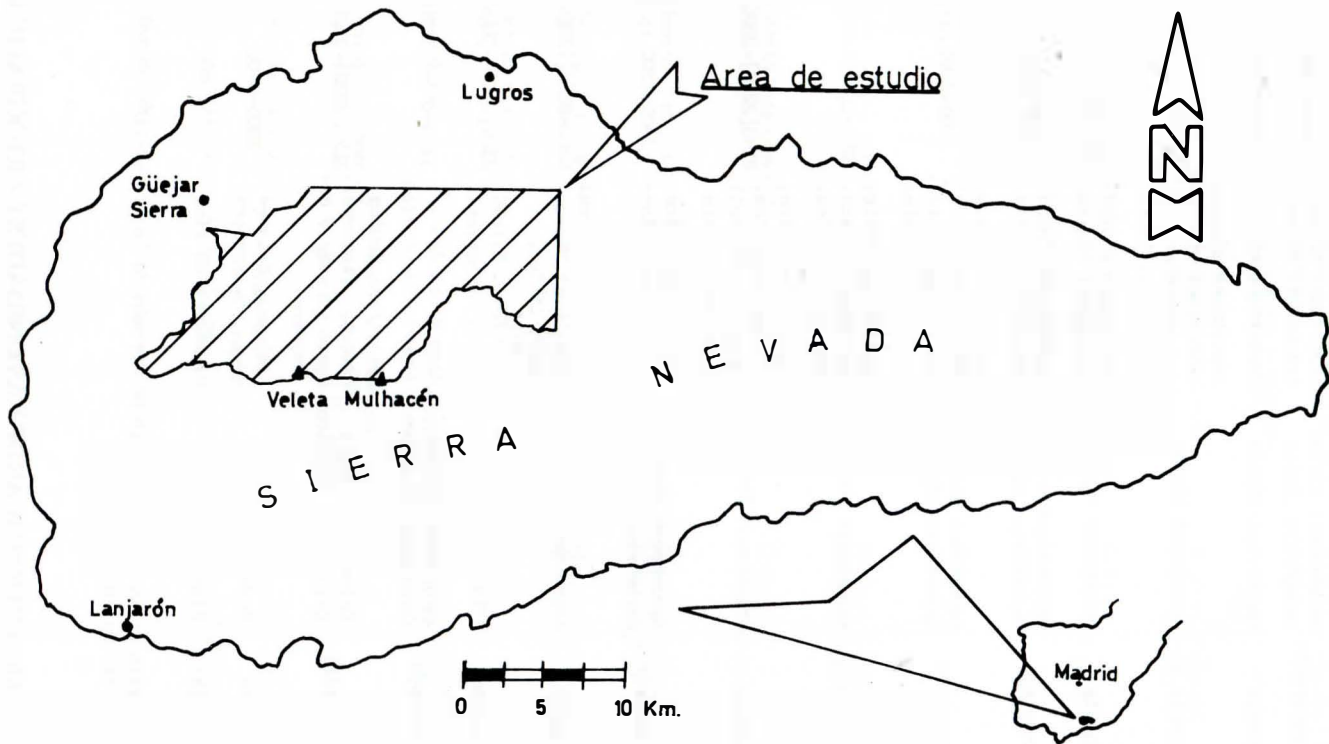


Figura 1.- Localización geográfica del área de estudio.

Nº UNIDAD	TIPO	TAXONES DE REFERENCIA	OTROS TAXONES	ALTITUD (m.)	PEND. <sup>e</sup>	ROCOS. <sup>e</sup>
1	Asociación	Haploixeroll típico Xerochrept típico	Xerorthent típico, Crioboroll típico.	1460-2320	D,E,F	2
2	Simple	Xerochrept típico	Xerorthent típico.	1460-2000	D	2
3	Simple	Xerumbrept típico	Xerorthent típico, Xerochrept distrito, Xerumbrept entico, Haploixeroll típico.	1560-2100(2200)	D,E	2
4	Simple	Criumbrept típico	Criumbrept éntico, Crioboroll típico.	2100(2200)-2500	D,E	2
5	Complejo	Haplumbrept éntico Haplumbrept típico	Xerumbrept típico, Xerumbrept éntico.	1260-2000	E,D	3
6	Complejo	Xerumbrept éntico Xerorthent típico	Xerumbrept típico, Haplumbrept éntico, Haplumbrept típico, Haploixeroll típico.	1260-2000	F,E	3
7	Simple	Xerumbrept éntico	Haploixeroll éntico, Xerochrept éntico, Xerorthent típico.	1250-2100(2200)	E,F	2
8	Simple	Criumbrept éntico	Criorthent típico, Criorthent ácuico, Aquent, Crioboroll, Criumbrept típico.	2100(2200)-2800	E,D	2,3,4
9	Complejo	Xerochrept distrito Xerumbrept típico	Xerorthent típico Criochrept, Crium- brept.	1400-2200	C,D,E	1,2
10	Simple	Xerorthent típico	Aquent, Xerumbrept, Xerochrept, Xeror- thent lítico.	1250-2100(2200)	F,E	3
11	Simple	Criorthent típico	Criaquent, Crium- brept, Criochrept.	2100(2200)-3000	E,F	3
12	Complejo	Xerorthent típico Xerochrept distrito	Xerorthent ácuico, Aquent, Xerumbrept.	1600-2100(2200)	E,F	4
13	Complejo	Criorthent típico Criochrept distrito	Criorthent ácuico, Aquent, Criumbrept, Areas rocosas y pe- dregosas.	2100(2200)-3100	D,E,F	4
14	Simple	Aquent	Histosol, Crium- brept, Criorthent.	2000-3000	D,E,F	0
15	Simple	Fluvent	Aluviones de rfo.	<2400	C	0

2100(2200)= Límite altitudinal variable en función de la orientación geográfica.

<sup>e</sup> = Clases de la F.A.O. (33).

TABLA 2. CARACTERISTICAS DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS BASICAS DE

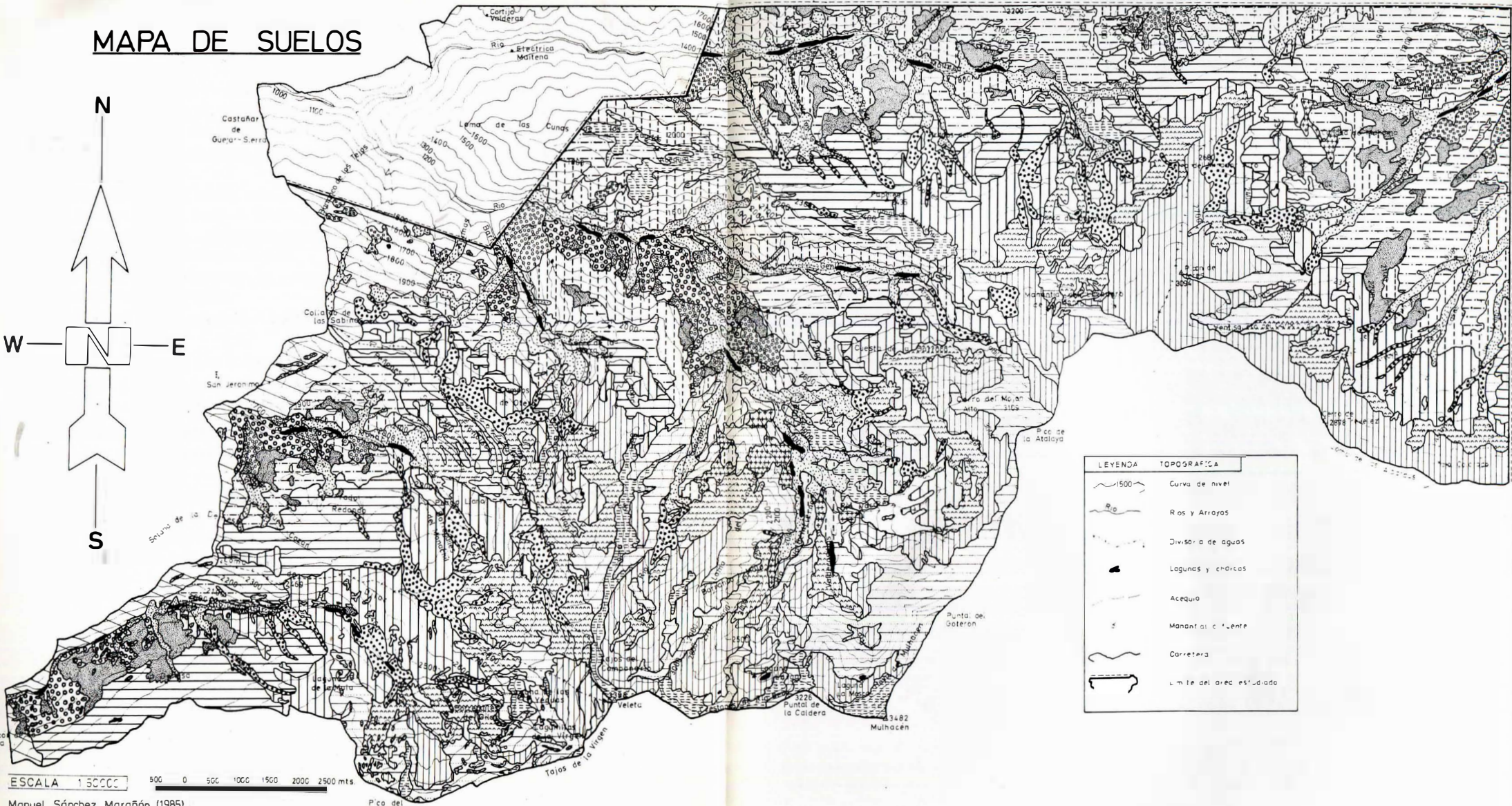
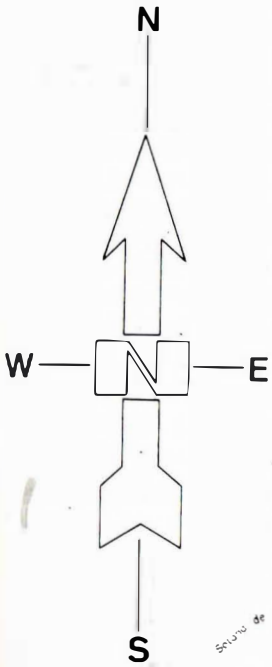
PEDREG.	MATERIAL ORIGINAL	VEGETACION	REGIMEN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD
4	Enriquecido en bases.	Tomillar y restos de encinar.	Mésico, Frígido, (Críco). Xérico, Xérico alta montaña.
4	Enriquecido en bases.	Cultivos y matorral de degradación.	Mésico. - Xérico.
4	Derrubios de micasquistos y cuarcitas.	Tomillar, piornos y enebros.	Mésico, Frígido. Xérico, (Xérico alta montaña)
4	Micasquistos feldespáticos-granatíferos.	Piornos y enebros, (Tomillar)	Críco. Xérico de alta montaña.
3	Micasquistos y cuarcitas.	Bosque esclerófilo o caducifolio-autóctono.	Mésico. Udico, (Xérico).
3	Micasquistos y cuarcitas.	Bosque autóctono de robles.	Mésico. Xérico.
3,4	Micasquistos granatíferos.	Tomillar, piornos y enebros.	Mésico, (Frígido). Xérico, (Xérico alta montaña)
4	Micasquistos granatíferos.	Piornos, enebros y -sabinas	Críco. Xérico de alta montaña.
3	Micasquistos y cuarcitas.	Cultivos abandonados, tomillar.	Mésico, Frígido, (Críco). Xérico, Xérico alta montaña.
4	Micasquistos y cuarcitas.	Matorral degradativo.	Mésico, Frígido. Xérico, Xérico alta montaña.
4	Micasquistos y cuarcitas.	Comunidades culminícolas, pastizales.	Críco. Xérico de alta montaña.
4	Micasquistos.	Matorral degradativo.	Mésico, Frígido. Xérico, (Xérico alta montaña)
4	Micasquistos granatíferos.	Comunidades culminícolas, (piornos y enebros escasos)	Críco. Xérico de alta montaña.
4	Micasquistos y cuarcitas.	Hidrófila.	Frígido, Críco. Acuico.
4	Aluviones silcicos	De ribera.	Mésico, Frígido. Xérico, Xérico alta montaña.

## BIBLIOGRAFIA

- ( 1 ) GUTIERREZ RIOS, E. y MEDINA ORTEGA, A.M. (1946). Anal. de Edaf. y Agrobiol. 15. pág. 257-277.
- ( 2 ) GUTIERREZ RIOS, E. y MEDINA ORTEGA, A.M. (1950). Anal. Edaf. y Agrobiol. 19.
- ( 3 ) HOYOS DE CASTRO, A. y MEDINA ORTEGA, A.M. (1951). Anal. Edaf. y Agrobiol. 20.
- ( 4 ) FRANZ, H. (1956). Rapports Congr. Int. Sci. du Sol. Vol. E. pág. 135-151.
- ( 5 ) RAYA, J. (1959). Tesis Univ. Granada. Inédita. .
- ( 6 ) PRIETO, P. (1971). Coll. Monograf. "Sierra Nevada". Univ. Granada. 218 pág.
- ( 7 ) AGUILAR, J., VARO, H. y MORALES, M.C. (1972). Trab. Dpto. Bot. Univ. Granada. Vol. 1 pág. 7-20.
- ( 8 ) S.E.A. y A.I.P.E.A. (1972). Fields Tripe Guide. Int. Clay Conf. Madrid.
- ( 9 ) IX REUNION NACIONAL DE SUELOS (1980). Itinerarios de Campo. Granada. Est. Exp. Zaidín. Dpto. Edaf. Universidad de Granada. 105 pág.
- (10) PARRAGA, J. y AGUILAR, J. (1981). Anal. Edaf. Agrobiol. XL, pág. 775-796.
- (11) PARRAGA, J., DORRONSORO, C., AGUILAR, J. y FERNANDEZ, J. (1981). Anal. Edaf. Agrobiol. XL, 797-815.
- (12) PARRAGA, J., DELGADO CALVO-FLORES, R. y AGUILAR, J. (1983). Anal. Edaf. Agrobiol. XLII, 1885-1903.
- (13) SIERRA, C., DELGADO CALVO-FLORES, R. y LOPEZ GUADALUPE, M. (1982). Ars Pharm. T. XXIII, n.º 2.
- (14) DELGADO CALVO-FLORES, R., BARAHONA, E. y LINARES, J. (1979). Anal. Edaf. Agrob. XXXVIII, 1555-1572.
- (15) DELGADO CALVO-FLORES, R., HUERTAS, F. y LINARES, J. (1979). Anal. Edaf. Agrobiol. XXXVIII, 1555-1572.
- (16) DELGADO CALVO-FLORES, R., BARAHONA, E. y LINARES, J. (1982). Anal. Edaf. Agrobiol. XLI, 39-57.
- (17) DELGADO CALVO-FLORES, R., BARAHONA, E., HUERTAS, F. y LINARES, J. (1982). Ars Pharm. XXIII, n.º 2 209-231.
- (18) DELGADO CALVO-FLORES, R., BARAHONA, E., HUERTAS, F., LINARES, J. (1982). An. Edaf. Agrobiol. XLI, 59-82.
- (19) DELGADO CALVO-FLORES, R., BARAHONA, E., HUERTAS, F. y LINARES, J. (1982). Anal. Edaf. Agrobiol. XLI, 83-112.
- (20) DELGADO CALVO-FLORES, R., BARAHONA, E., HUERTAS, F. y LINARES, J. (1982). Anal. Edaf. Agrobiol. XLI, 113-129.
- (21) DELGADO CALVO-FLORES, R. y SIMON TORRES, M. (1982). Cartografía de los suelos de S. Nevada. Información básica para el plan especial de protección de S. Nevada. Junta de Andalucía. Inédito.
- (22) F.A.O. (1968). Soil Resources. Reports, 33. Roma.
- (23) F.A.O. (1973). Supplement to world soil resources. Reports, 33. Roma.
- (24) SOIL SURVEY STAFF (1975). Soil Cons. U.S. Dpto. Agric. Agri. Handbook n.º 436.
- (25) PUGA, E., DIAZ DE FEDERICO, A. y FONTBOTE, J.M. (1974). Estud. Geol., 30, pág. 543-548.

- (26) I.G.M.E. (1980). Mapa Geológico de España. Hoja de Güéjar Sierra 1.027.
- (27) SANCHEZ MARAÑÓN, M., DELGADO CALVO-FLORES, R., DELGADO CALVO-FLORES, G. (1987). Bol. Est. Cen. de Eco. ICONA. Vol. 16, Núm. 31, págs. 43-62.
- (28) DELGADO CALVO-FLORES, R. (1980). Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 668 p. Inédita.
- (29) PULIDO BOSCH, A. (1980). Datos hidrogeológicos sobre el borde occidental de S. Nevada. S. Univ. n.º 123. Fund. J. March. Madrid. 51 pág.
- (30) PULIDO BOSCH, A., PULIDO BOSCH, M. y RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1984). Cuad. Geog. Univ. Granada 12. 5-26.
- (31) DELGADO CALVO-FLORES, R. y ORTEGA B. DE QUIROS, E. (1985). Anal. Edaf. Agrobiol. XLIII, 987-1.017.
- (32) RIVAS MARTINEZ, S. (1981). Actas III Cong. Dpto. Anal. Jard. Bot. Madrid. 37 (2) 251-268.
- (33) F.A.O. (1977). Guías para la descripción de perfiles de suelos. Roma.
- (34) GOSEN, D. (1968). Bol. Suelos n.º 6, F.A.O. Roma.
- (35) SOIL SURVEY STAFF (U.S. DEPT. AGRIC.) (1951). Handbook n.º 18.
- (36) SANCHEZ MARAÑÓN, M. (1985). Tesis Licenciatura. Univ. Granada, 310 pág. Inédita.
- (37) PROYECTO LUCDEME (1987). Mapa de suelos de la Hoja de Güéjar Sierra n.º 1.027 escala 1:100.000.
- (38) MUNSELL COLOR COMPANY INC. (1954). Munsell soil color charts. Baltimore, Maryland, U.S.A.
- (39) MILLER, F.T. y NICHOLS, J.D. (1979). Soils data. En ASA-CSSA-SSSA. Planing the Uses and Management of Land. Cap. 4. pág. 67-89.

# MAPA DE SUELOS



LEYENDA TOPOGRÁFICA	
	Curva de nivel
	Ríos y Arroyos
	Divisor de aguas
	Lagunas y charcas
	Acequia
	Manantial c/ fuente
	Carretera
	Límite del área estudiada

ESCALA 1:50000 500 0 500 1000 1500 2000 2500 mts

Manuel Sánchez Marañón (1985)

## UNIDADES BÁSICAS DE SUELOS

- |   |  |
|---|--|
| 1- Asociación Haploxeroll típico-Xerocrept típico | 9- Complejo Xerocrept dístrop-Xerumbrept típico  |
| 2- Xerocrept típico                               | 10- Xerorthent típico                            |
| 3- Xerumbrept típico                              | 11- Criorthent típico                            |
| 4- Criumbrept típico                              | 12- Complejo Xerorthent típico-Xerocrept dístrop |
| 5- Complejo Haplumbrept éntico-Haplumbrept típico | 13- Complejo Criorthent típico-Criocrept dístrop |
| 6- Complejo Xerumbrept éntico-Xerorthent típico   | 14- Aquent                                       |
| 7- Xerumbrept éntico                              | 15- Fluvent                                      |
| 8- Criumbrept éntico                              |  |

## UNIDADES MISCELÁNEAS DE TIERRAS

- |                            |
|----------------------------|
| 1- Áreas pedregosas        |
| 2- Áreas rocosas           |
| 3- Áreas pedregoso-rocosas |
| 4- Áreas urbanizadas       |