

## DEPARTAMENTO DE BOTANICA

# CARACTERES BIOCLIMATICOS, EDAFOLOGICOS, GEOLOGICOS Y BOTANICOS DE LA SIERRA DE LA SAGRA (Nota I).

A.M. Negrillo Galindo y G. Marín Calderón

### RESUMEN

La Sierra de la Sagra por su situación limítrofe de la provincia de Granada con Jaén, Albacete y Murcia y quizás también por su inaccesibilidad y lejanía de dichas capitales ha sido escasamente estudiada desde el punto de vista de su climatología y geología, aspectos estos que pretendemos profundizar en este trabajo.

### ABSTRACT

This paper gives account of the main environmental factors (vegetation, climate, soils and petrography) from "Sierra de la Sagra" which has been scarcely studied because of its distance and inaccessible access from the cities of Granada, Jaén, Albacete and Murcia, between other causes.

The authors give the results of this detailed study concerning on matters.

### INTRODUCCION

Con este trabajo pretendemos profundizar en el estudio de la Sagra, analizándola desde el punto de vista bioclimático, edafológico, geológico y botánico ya que debido a estar situada en el extremo más nororiental de la provincia de Granada los estudios realizados sobre ella siempre se han limitado a una mera visita de tránsito dado su estratégica situación.

Se accede a la Sierra de la Sagra por la carretera local que une Puebla de D. Fadrique con Santiago de la Espada-Huéscar que bordea su falda por el extremo Norte y por el Sur por la carretera local núm. 330 Huéscar-Castril; por el Oeste la rodea la carretera que une Huéscar-Santiago de la Espada hasta su intersección con la local procedente de Puebla de D. Fadrique. La cara Este de la Sierra está delimitada por el río Bravatas y su prolongación la acequia de Montilla hasta llegar a Huéscar.

Las coordenadas UTM que limitan el Macizo de la Sagra son 30SWH4204N a WG4190N de latitud y 30SWG533 a 545 de longitud según puede apreciarse en la hoja 929 del I.G.C. a escala 1:50.000, edición 1969, San Clemente (Huéscar).

Los fotogramas que la contienen son: Rollo 151: 13894 - 13897 y Rollo 278: 28234 - 28237.

Tiene una extensión superficial aproximada de 150 km<sup>2</sup>. Los accesos y vías de comunicación más importantes, así como los principales núcleos de población están esquematizados en las figuras 1 y 2.

Como puede apreciarse en la fig. 2 destaca del resto del macizo montañoso considerado, la Sierra de la Sagra de 2.383 m. a.s.m. de forma cónica piramidal ligeramente elíptica en la orientación NE-SW. Otras cumbres de menor altura conforman el macizo estudiado como son: al SE el Cerro del Obispo de 1.557 m., al SW la Sierra del Moncayo de 1.531 m., que puede considerarse como la estribación más occidental de la Sierra de la Sagra.

Otras sierras visitadas han sido las del Puerto, Sierra Berneja y Sierra de Montilla de 1.456, 1493 y 1632m., situadas más al Sur y separadas de la Sierra de la Sagra por el Barranco de la Virgen.

### *Estudio bioclimático*

Como todos sabemos existen una serie de factores que son determinantes de la vegetación en una zona concreta como son los factores ecológicos, topográficos, edáficos y climáticos.

Como fuente de estudio para los factores climáticos utilizamos las estaciones de observación localizadas en la zona y como en la Sierra de la Sagra no existe ninguna estación, ni térmica, ni pluviométrica; nos hemos visto obligados a recorrer las estaciones más próximas a dicha Sierra y de ellas estudiar tan sólo las que presentaban periodos de observación largos, de 20 años y regulares. Por estas razones, solamente hemos podido contar con las estaciones de Huéscar, Castril, San Clemente y Santiago de la Espada, como se ve en la fig. 3. Los datos de estas estaciones obtenidos del Boletín Meteorológico Mensual que edita el Ministerio del Aire, son preferentemente pluviométricos, siendo escasos los térmicos.

Con objeto de acercarnos un poco más al clima de la Sierra de la Sagra además de estudiar estas estaciones próximas a ella, hemos creado una "estación-tipo", abstracta, que pluviométricamente responde a la media de las estaciones de observación que estudiamos y térmicamente, responde a las características de la estación de Santiago de la Espada ya que no contamos, como hemos expuesto anteriormente, con datos de temperaturas de otras estaciones.

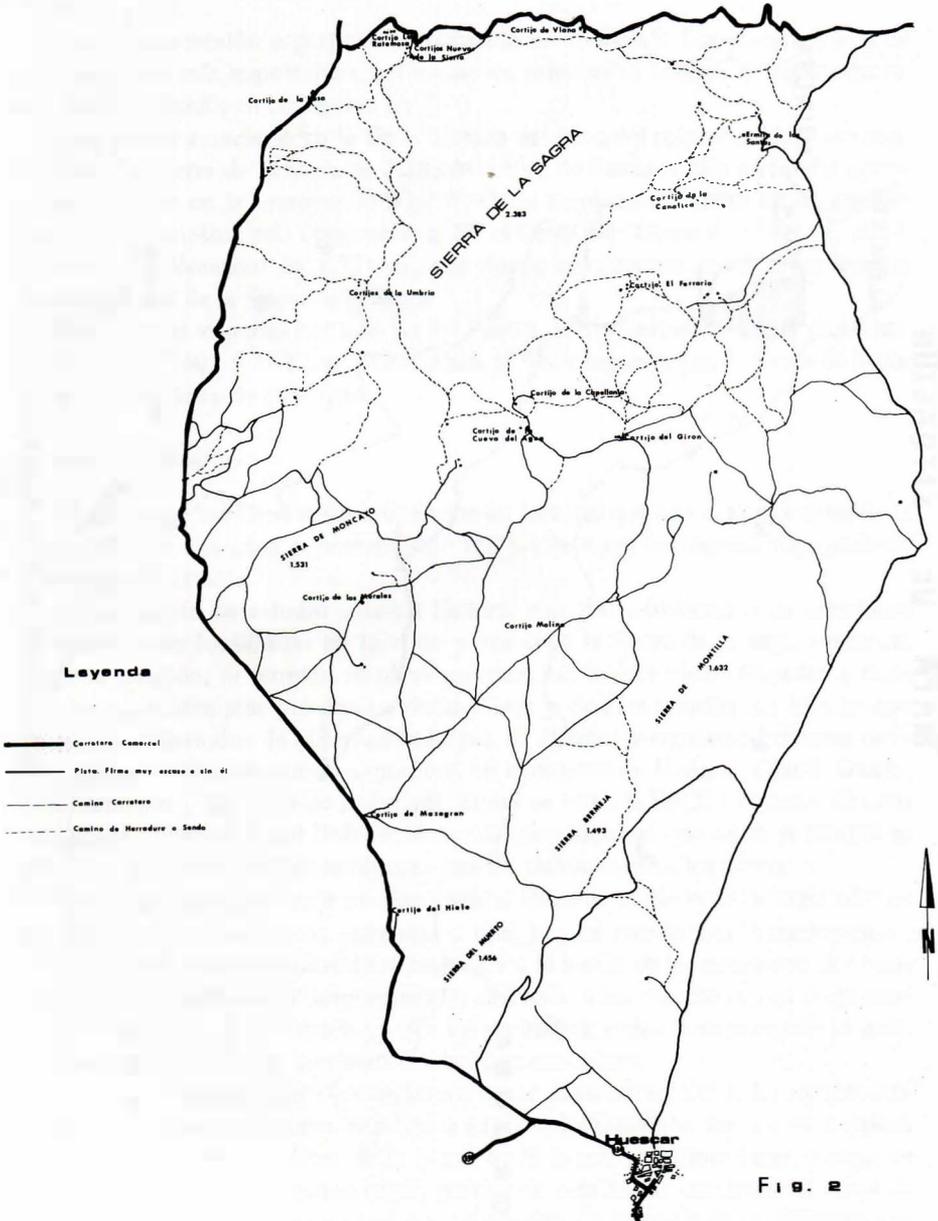
Con esa "estación-tipo", pretendemos hacer una abstracción de las características locales de las estaciones estudiadas aunque, lógicamente, no nos va a definir de una manera real el clima de la Sierra de la Sagra, en primer lugar, porque es una abstracción, y en segundo lugar, porque de esta forma, se define el clima de una estación situada a una altitud que respondería a la media de las altitudes que

# MAPA DE SITUACION



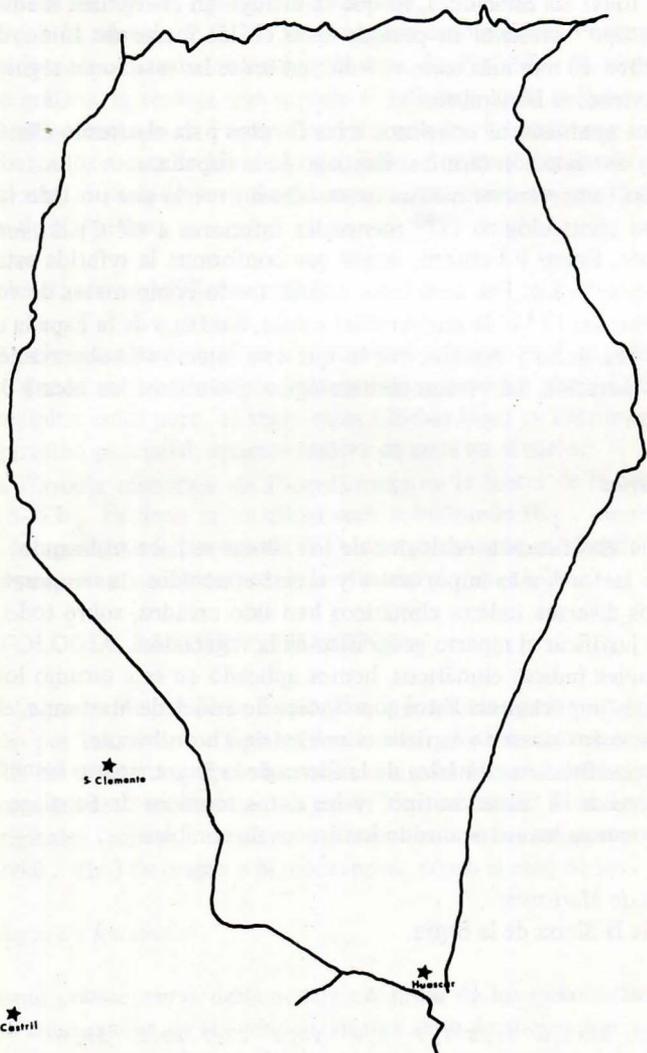
Fig. 1

# MAPA RED VIARIA



✱  
Santiago de  
la Espada

✱  
Pueblo de  
D. Padriquo



✱  
S. Clemente

✱  
Castril

✱  
Huasca

✱  
Galera

✱ E. Termopluviometrica  
✱ E. Pluviometrica

FIG. 3

están situadas las estaciones de observación que utilizamos para el estudio, lo cual no responde al clima de la totalidad de la Sierra.

En el cuadro núm. 4, podemos apreciar la precipitación media anual de las distintas estaciones y la estación tipo.

Destaca en principio un periodo de sequía estival (30 mm o menos de precipitación mensual) en todas las estaciones, lo que la incluye en el régimen mediterráneo. La "estación-tipo" presenta su periodo seco en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre. El mes más seco, es Julio, en todas las estaciones seguido de Agosto. El más lluvioso, es Diciembre.

Como ya hemos apuntado al referirnos a las fuentes para el estudio climático, sólo contamos con una estación térmica: Santiago de la Espada.

El análisis de las temperaturas medias mensuales no revela por un lado la presencia de invierno climatológico ( $T^{as}$  mensuales inferiores a  $6^{\circ}C$ ) durante los meses de Diciembre, Enero y Febrero, meses que conforman la referida estación del calendario climatológico. Por otro lado, considerando como meses de verano aquellos que superan los  $20^{\circ}C$  de temperatura media, Santiago de la Espada cuenta solamente con dos, Julio y Agosto, por lo que esta estación de observación no llega a alcanzar la duración del verano climatológico que abarca los meses de Junio, Julio y Agosto.

### *Clasificación climática*

Según Dajoz, la clasificación ecológica de los climas se hace utilizando, esencialmente, los dos factores más importantes y mejor conocidos: la temperatura y la pluviosidad. Los diversos índices climáticos han sido creados, sobre todo, con objeto de intentar justificar el reparto geográfico de la vegetación.

Entre los múltiples índices climáticos, hemos aplicado en este estudio los que Dajoz considera más importantes. Estos son: Índice de aridez de Martonne, el diagrama ombrotérmico de Gausson y la ficha climática de Thornthwaite.

Para llegar a la clasificación climática de la Sierra de la Sagra, hemos tomado los datos pluviométricos de la "estación-tipo" y los datos térmicos de Santiago de la Espada que son, como ya hemos avanzado los únicos disponibles.

#### *1. Índice de aridez de Martonne*

Estación tipo de la Sierra de la Sagra.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
44,9	37,6	39,										20,3

$$I = \frac{P}{T \pm 10}$$

P = pluviometría total anual expresada en mm  
T = Temperatura  
grados centígrados.

El valor del índice anual, de acuerdo con la idea original, representa una esorrentía temporal que alcanza al mar.

## 2. Diagrama ombrotérmico de Gaussen

Este diagrama (fig. 5) viene a corroborar la existencia de un periodo seco en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

Pero a la relación  $P < 2T$  del diagrama ombrotérmico original de Gaussen, le hemos introducido adicionalmente la relación  $P < 3T$ , con objeto de compensar, en ese gráfico, la ventaja que supone el refuerzo de la "eficacia" térmica del diagrama pluviométrico de Peguy. Con ello, nos encontramos con un periodo subseco que abarca los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre, ampliándose, de esta forma, el periodo seco de tal manera que coincide con lo establecido con el índice de Martonne.

## 3. Ficha climática de Thornthwaite

La ficha climática (gráfico 6 y cuadro 7) define un tipo climático seco subhúmedo, donde el valor anual de la evapotranspiración potencial ( $E T P$ ) supera al de las precipitaciones pero, al tener estas últimas lugar en los meses de menos evapotranspiración potencial, aparece reserva de agua en el suelo.

La fórmula climática de Thornthwaite en la Sierra de la Sagra es la siguiente:  $C_1 B_1' S_2 b_3'$ . Es decir es un clima seco subhúmedo ( $C_1$ ), mesotérmico ( $B_1'$ ), con falta de agua grande en verano ( $S_2$ ), exceso de agua moderado en invierno ( $S$ ) y una baja concentración estival de la eficacia térmica ( $b_3'$ ).

## EDAFOLOGIA, FACTORES EDAFICOS

El factor principal de la formación de los suelos es la roca madre y su transformación por los distintos agentes mecánicos y físicos-químicos da lugar a la aparición de los diferentes tipos de suelos que son de naturaleza muy heterogénea, no obstante la característica común es ser rica en calcio. Esta diversidad de materiales originales (calizas, margas, conglomerados arcillas musgosas materiales de aporte aluvial... etc.) da origen a litosecuencias, como el caso de los cambisoles.

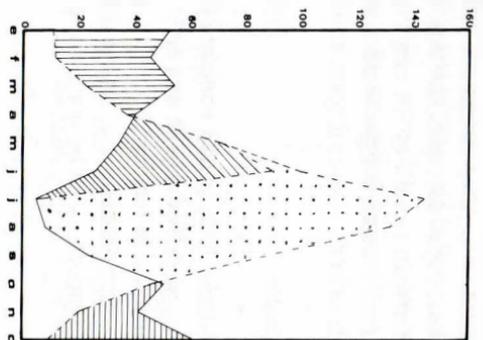
### *Tipología de los suelos*

Como consecuencia de la acción conjunta de los factores formadores anteriormente enumerados, se individualizan una serie de suelos que a pesar de estar aparentemente combinados, se pueden reconocer en el paisaje como unidades taxonómicas individuales. Coexistiendo con estas unidades simples se encuentran unidades cartográficas compuestas, en las que no se pueden separar los distintos tipos de suelos. (fig. 8).

## PLUVIOSIDAD MEDIA ANUAL

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Santiago de la Espada	101,7	73,6	95,6	70,2	51,9	42,0	7,4	13,2	35,7	79,1	77,8	103,1	751,3
Castril	40,8	36,7	42,2	28,4	30,8	19,2	2,0	5,4	21,4	42,5	31,7	49,4	350,5
Galera	31,7	26,2	36,2	34,6	30,0	21,0	4,4	4,8	16,7	38,4	26,8	42,3	313,1
S. Clemente	57,4	49,2	59,6	31,8	32,4	23,5	4,1	9,9	25,5	51,7	40,7	69,0	454,8
Huescar	32,2	41,0	36,1	36,6	29,0	24,3	6,0	7,4	21,0	42,2	31,1	50,2	359,1
Estación tipo	52,8	45,4	53,9	40,3	34,8	26,0	4,8	9,1	24,1	50,8	41,6	62,8	445,4

Cuadro n: 4



BALANCE DE AGUA

--- ETP  
 --- P  
 --- ETR  
 □ D  
 ▨ R  
 ▨ EX

Utilización del reservorio

Fig. 6

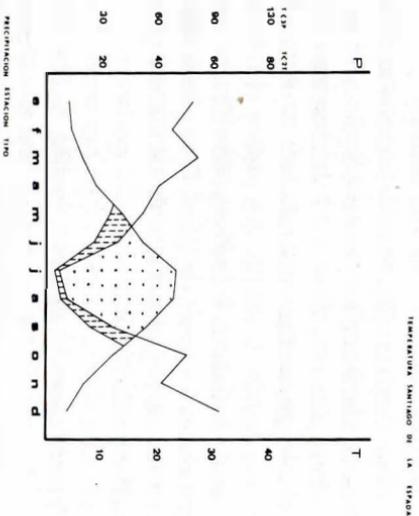


Fig. 5

INDICE XEROTERMICO

TEMPERATURA SANTIAGO DE LA ESPADA

FICHA CLIMÁTICA DE THORNTHWAITE

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T <sub>m</sub> X (°C)	4,1	4,5	6,5	9,0	13,7	17,6	23,4	23,0	18,3	12,0	6,9	3,8	11,9
P X (mm)	52,8	45,4	53,9	40,3	34,8	26,0	4,8	8,1	24,1	50,8	41,6	62,8	445,4
I	0,74	0,85	1,49	2,44	4,60	6,72	10,35	10,08	7,13	3,76	1,63	0,66	50,45
etp (mm)	12,2	13,8	22,1	33,7	57,9	79,9	115,2	112,7	84,0	48,8	23,9	11,1	615,3
K	0,85	0,84	1,03	1,10	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83	
ETP (mm)	10,4	11,6	22,8	37,1	71,2	99,1	144	131,8	87,4	46,8	20,1	9,2	691,5
VR (mm)	42,4	33,8	31,1	3,2	-36,4	-63,6	0	0	0	4	21,5	53,6	
R (mm)	100	100	100	100	63,6	0	0	0	0	4	25,5	79,1	
ETR (mm)	10,4	11,6	22,8	37,1	71,2	89,6	4,8	8,1	24,1	46,8	20,1	9,2	355,8
Df (mm)	0	0	0	0	0	9,5	139,2	123,7	63,3	0	0	0	355,7
Ex (mm)	21,5	33,8	31,1	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Desagüe (mm)													89,6

la = 48,5

lh = 12,9

lm = -16,2

C = 54,2%

Tipo climático: Seco Subhúmedo Mesotérmico I

Símbolos: C<sub>1</sub> B<sub>1</sub>' s<sub>2</sub> s b<sub>3</sub>'

T<sub>m</sub> X = Temperatura media; P X = Precipitación media; I = Índice térmico; etp = Evapotranspiración potencial bruta; K = Coeficiente de Iluminación; ETP = Evapotranspiración potencial; VR = Variación de la Reserva; R = Reserva; ETR = Evapotranspiración real; Df = Deficit de agua; Ex = Exceso de agua.

Cuadro nº 7

## MAPA EDAFOLOGICO

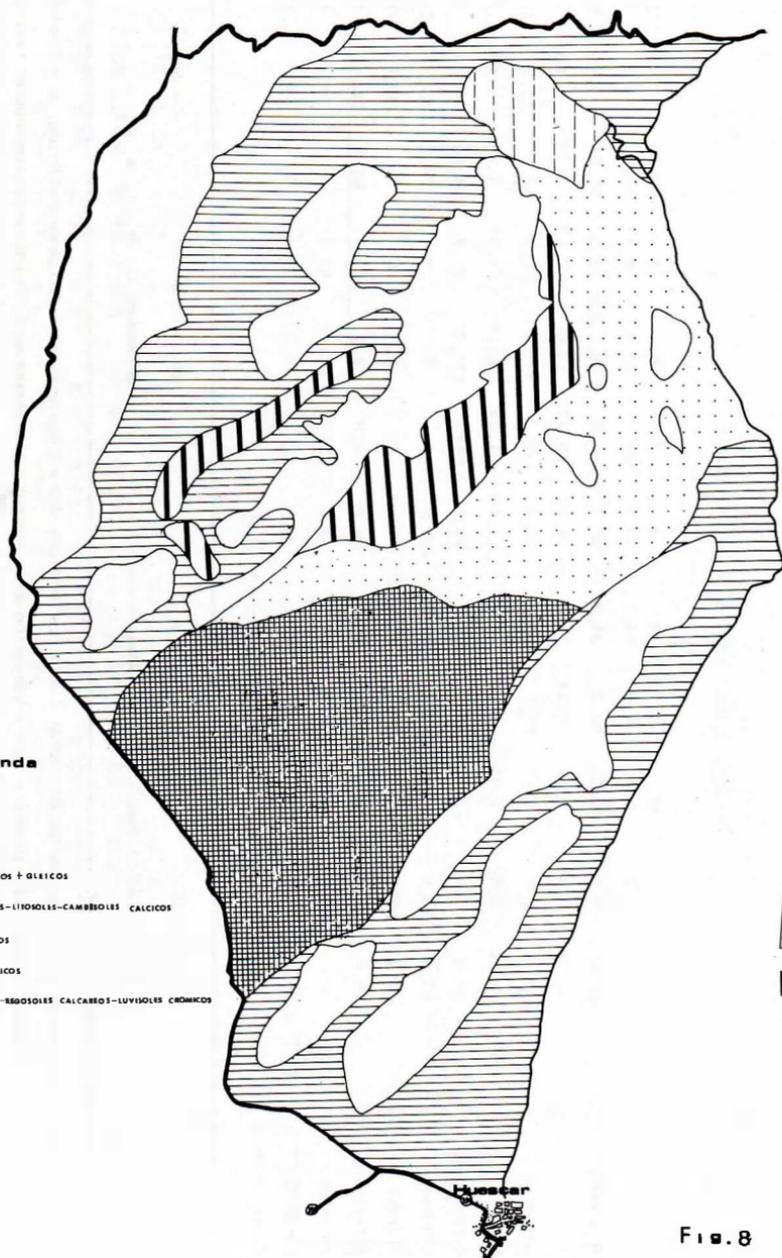


Fig. 8

En la zona de estudio se han encontrado las siguientes unidades de suelos: Litosoles, Regosoles, Cambisoles, Fluvisoles y Luvisoles (F.A.O. 1981).

### *Litosoles*

Forman la cima de la Sierra de la Sagra y las demás que incluimos en nuestro estudio. Su composición principal es caliza y dolomías cristalinas. Estos suelos provienen de la roca madre por erosión mecánica, dada la accidentada topografía del terreno.

En los lugares en donde las condiciones topográficas son favorables, tales como zonas de pendiente más suave o pequeñas llanadas, tiene lugar la formación de suelos *regosólicos*, son suelos formados por materiales diversos y forman en general rocas poco cementadas.

### *Cambisoles cálcicos*

Junto con los regosoles son los que forman asociación en numerosas áreas constituyen suelos de mayor predominio lo que está en última correspondencia con la mayor abundancia de materiales calcáreos, sobre todo los correspondientes a los periodos más recientes Terciario y Cuaternario.

### *Cambisoles gléicos*

Son cambisoles desarrollados en pequeñas depresiones o cuencas cerradas y sobre materiales que poseen un gran contenido en elementos finos.

### *Fluvisoles eutricos*

Son suelos desarrollados sobre materiales típicamente aluviales, constituídos por arenas, conglomerados, arcillas y limos, poco o nada consolidados.

Se suelen encontrar en los fondos de valles y depresiones no excediendo en general del 2 por ciento de inclinación de los mismos.

### *Luvisoles crómicos*

Presentan un color pardo fuerte a rojo netamente visible. Son suelos con un contenido en materia orgánica muy humificada del orden del 2 por ciento y que contienen hierro libre lo que le da dicha coloración, por sus características es el suelo dedicado al cultivo en esta zona.

## GEOLOGIA

En la región están representados materiales correspondientes a tres grandes unidades paleogeográficas de las cordilleras béticas como ya puso de manifiesto Foucault y posteriormente Dabrio en zonas próximas que son:

- Subbético
- Prebético
- Unidades intermedias entre ambas

### *El Subbético*

Aflora en el macizo de la Sagra y hacia el Sur aprovechando los barrancos excavados en el glacis cuaternario.

El jurásico es fundamentalmente calizo y el material más abundante en la Sierra. Está constituido por dolomias y calizas y a veces margocalizas con sílex en algunos barrancos como por Ej. en la Cueva del Agua.

El Trias es material de naturaleza arcillosa, constituida por margas y arenas y es por tanto muy pobre en cal, aparecen sólo unas pequeñas manchas salpicadas por todo el territorio.

### *El Prebético*

Está representado por Eoceno y Mioceno. El Eoceno es fundamentalmente calizo y localmente pueden aparecer niveles de margas en el eoceno inferior. Aparece en el Norte de la zona estudiada.

El Mioceno es fundamentalmente margoso y margocalizo y pueden existir barras calizas, que se intercalan entre las margas o que están por debajo.

Se encuentra localizado fundamentalmente en el W y N de la zona, puede aparecer también en Sierra Montilla y Sierra Bermeja.

### *El Cuaternario*

Constituye los derrubios en forma de pie de monte o glacis. Los glacis como puede verse (fig. 9) rodean fundamentalmente a la Sierra de la Sagra, aunque la composición media es caliza.

MAPA GEOLOGICO



Fig. 9

## BIBLIOGRAFIA

1. BARAHONA FERNANDEZ, E. & SANTUS FRANCE, F. - 1977. Mapa de los suelos de la provincia de Granada. Est. Esp. del Zaidin. C.S.I.C. Granada.
2. BOLETIN METEREOLÓGICO DEL MINISTERIO DEL AIRE. Núm. comprendidos años 1953-1973.
3. EMBERGER, L. , 1967. Travaux de Botanique et d'Ecologie. París.
4. FOUCAULT, A. - 1960. Decouvert d'une nouvelle unité tectonique sous le massif subbétique de la Sierra Sagra (Andalousie). C.R.Ac. Sc. 250: 2038-2040.
5. FOUCAULT, A. - 1960-1962. Problèmes paléogéographiques et tectoniques dans le Pré-bétique et le Subbétique sur la transversale de la Sierra Sagra (prov. de Granada. Espagne) Kuvre Mem. Hors-Sér. S.G.F. 1 : 175-182.
6. FOUCAULT, A.- 1961. Note préliminaire sur la tectonique de la région de Castril (prov. de Granada, Espagne). B.S.G.F. 7(3): 599-602.
7. FOUCAULT, A.; DUBAR; G. & MOUTARDE, R. - 1976. Le lias moyen des environs de Huéscar (prov. de Granada, Espagne). B.S.G.F. 7(9): 830-834.
8. GARCIA MONDEJAR, J. - 1970. Estudio geológico-regional de los alrededores de Castril de la Peña (Granada). Tesis Licenc. C.S.I.C. Madrid.
9. GUERRA DELGADO, A. & Col. Mapa de suelos de España. Descripción de las asociaciones y tipos principales de suelos. C.S.I. C. Madrid.
10. PEREZ PUJALTE, A. & PRIETO FERNANDEZ, P. - 1980. Memoria explicativa de los mapas de suelos y vegetación de la prov. de Granada Est. Exp. del Zaidín. C.S.I.C. Granada.