

FACULTAD DE FARMACIA

"ESTUDIO EDAFICO DEL SECTOR ORIENTAL  
DE LA HOJA DE PADUL (1.026)".

CARLOS MANUEL ASENSIO GRIMA

MEMORIA DE LICENCIATURA

UNIVERSIDAD DE GRANADA

ENERO, 1.991

"ESTUDIO EDAFICO DEL SECTOR ORIENTAL  
DE LA HOJA DE PADUL (1.026)".

Memoria que presenta D. Carlos Manuel  
Asensio Grima, para obtener el Grado  
de Licenciado en Farmacia.

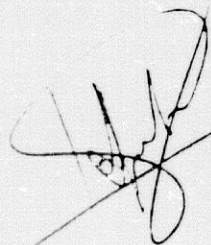
Directores:

Dr. D. Eduardo Ortega  
Bernaldo de Quirós

Dra. Dña. Inmaculada Saura  
Vílchez

UNIVERSIDAD DE GRANADA, FACULTAD DE FARMACIA, 1.991

El presente trabajo ha sido realizado  
en el Departamento de Edafología  
y Química Agrícola de la Facultad  
de Farmacia de Granada.



Fdo.: Dr. D. José Aguilar Ruiz

JEFE DEL DEPARTAMENTO

Desde aquí, quiero expresar mi agradecimiento a mis directores, Dr. Ortega Bernaldo de Quirós y Dra. Saura Vilchez, por la gran ayuda prestada en la realización de la presente memoria, así como por la constante atención en la resolución de las dificultades surgidas.

Igualmente, quiero expresar mi gratitud al Dr. Aguilar Ruiz Catedrático de Edafología y Química Agrícola, y Director del Departamento, tanto por la favorable acogida dispensada, como por el apoyo manifestado en todo momento.

Al Dr. Sierra Ruiz de la Fuente por el asesoramiento que me ha prestado en la resolución de cuantas dudas le he planteado.

A todos los componentes del Departamento de Edafología y Química Agrícola, por su disposición y ayuda incondicional, así como a la Sección de Génesis, Clasificación y Cartografía de Suelos de la Estación Experimental del Zaidín.

A D. Gerardo Amo, de la Comisaría de Aguas del Sur (Málaga), por su prestación para el capítulo de Climatología, aportando gran cantidad de datos.

Por último a Dña. M<sup>a</sup> Dolores Yudes Martín, por su colaboración desinteresada en la confección mecanográfica.

A todos, gracias por su ayuda y amistad.

A mis padres y a M<sup>a</sup> Victoria



## INDICE

|   | Pág. |
|---|------|
| OBJETO, JUSTIFICACION E INTERES.....                  | 1    |
| ANTECEDENTES.....                                     | 2    |
| LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO.....      | 5    |
| NUCLEOS DE POBLACION.....                             | 8    |
| COMARCAS.....   | 9    |
| COMUNICACIONES.....                                   | 12   |
| RECURSOS.....   | 14   |
| MATERIAL Y METODOS.....                               | 16   |
| FACTORES FORMADORES DEL SUELO:                        |      |
| GEOLOGIA.....   | 22   |
| HIDROGEOLOGIA.....                                    | 28   |
| RELIEVE.....  | 30   |
| VEGETACION.....                                       | 33   |
| CLIMATOLOGIA.....                                     | 39   |
| UNIDADES TAXONOMICAS Y RESULTADOS EXPERIMENTALES..... | 57   |
| UNIDADES CARTOGRAFICAS.....                           | 125  |
| CONSIDERACIONES GENERALES.....                        | 150  |
| CONCLUSIONES.....                                     | 160  |
| BIBLIOGRAFIA.....                                     | 161  |

OBJETO, JUSTIFICACION E INTERES

El suelo es un recurso de indudable interés para las actividades humanas, de ahí que el conocimiento, así como su uso, sea de capital importancia para conservar este bien no renovable fundamental para la vida.

En el mantenimiento del equilibrio ecológico el suelo también participa, aunque en muchas zonas del mundo esté en precario debido al uso irracional del mismo. El hombre, con su acción, por tala, quema, pastoreo excesivo y puesta en cultivo de zonas marginales, ha logrado degradar el suelo, llegando a perder éste su capacidad potencial para producir bienes.

El objeto del estudio es inventariar los suelos que se encuentran en el sector oriental de la hoja 1.026, escala 1:50.000, comprendidos entre las coordenadas UTM: 30S VG 380138, 30S VG 538137, 30S VF 380954 y 30S VF 537953, analizando morfológica y analíticamente las propiedades de los mismos y estableciendo su distribución mediante la elaboración de un mapa de suelos en el que se analizan y definen las unidades taxonómicas que lo integran.

El interés y oportunidad del presente trabajo se acentúa tras las directrices dadas por la F.A.O. - PNUMA, con amplia repercusión en un ambicioso proyecto de investigación a nivel nacional, Proyecto L.U.C.D.E.M.E., que alberga en su totalidad el entorno del presente trabajo.



## ANTECEDENTES

Los antecedentes edáficos en la zona son escasos y la casuística se reduce a mapas de suelos a gran escala o a estudios puntuales.

Tames (1.957) hizo una distribución de suelos en la provincia de Granada, definiendo los que se encuentran en el área de estudio. En cuanto a mapas, cabe destacar el Mapa de Suelos Europeos a escala 1:2.500.000; el publicado por F.A.O. (1.967) donde se distinguen, en orden creciente de asiduidad, los siguientes tipos de suelos y asociaciones: Serosem; suelos Pardo rojizos asociados a Litosoles; Suelos Rojos mediterráneos; Guerra y cols. (1.968) realizan el Mapa de Suelos de España a escala 1:1.000.000, mientras que Pérez Pujalte (1.979) hace el de Granada a escala 1:200.000.

Hoyos de Castro y González García (1.948) realizan una serie de determinaciones analíticas sobre la turba de Padul e intentaron establecer la influencia climática comparando los resultados con los de otras turberas españolas. Martín Retortillo (1.948) efectúa un estudio sobre la turba y generaliza sus conclusiones para todas las turberas de España.

Los suelos salinos situados en el límite con la Malá son analizados por Simón (1.978) en su Tesis Doctoral.

Sierra, C. (1.971) realizó un estudio detallado de las características del olivar granadino y correlaciona las tipologías de suelo con las condiciones climáticas y la productividad del olivo.

La Junta de Andalucía (1.974) hace mención a los suelos de

la zona en una publicación denominada "Catálogo de los Suelos de Andalucía".

Ocaña (1.972) contempla el medio físico y los caracteres socioeconómicos que se corresponden con la Vega del Genil.

La vegetación de la Depresión de Padul es descrita por López Nieto (1.989), estableciendo su composición, tipos de comunidades y sindinámica de vegetación. Otros estudios a destacar son los de Rivas Martínez (1.964); Rivas Martínez y cols. (1.977); Pérez Raya y López Nieto (1.990); Molero y cols. (1.987) y Losa, Negrillo y Guadalupe (1.990).

Referente al clima hay que mencionar los trabajos de Bosque (1.957) sobre el clima de Granada; los de Papadakis (1.980) y de Delgado y cols. (1.985), que hacen referencia a los edafoclimas de Sierra Nevada.

En cuanto a la geología, hay que destacar la Tesis Doctoral de Ortega (1.979) sobre los materiales de la Block Formation en la Depresión de Granada, donde indica la existencia de paleosuelos rojos, en la serie Dílar-Gójar, describiendo cuatro niveles de paleosuelos intercalados entre los materiales de la Formación. Es de gran interés el trabajo publicado por Comas (1.970) sobre observaciones geológicas en los alrededores de Nigüelas; Gallegos (1.975) estudia los materiales alpujárrides al W. de Sierra Nevada; González Donoso (1.967) concreta las características geológicas de la Depresión de Granada; Sanz de Galdeano (1.976) aporta datos sobre las deformaciones neógeno/cuaternarias en el sector de Padul.

De interés muy concreto para la realización del presente

trabajo son los Mapas Geológicos de Granada (IGME, 1.960), escala 1:400.000 hoja 52; de Padul (IGME, 1.980), escala 1:50.000, hoja 1.026 y el Mapa Hidrogeológico de Granada-Málaga (IGME, 1.988), escala 1:200.000, hoja 83.

En hidrogeología hay que destacar las experiencias de Castillo Marín tanto en la Depresión de Padul como en la Vega de Granada; también Casas (1.975) analiza la hidrogeología del Valle de Lecrín y Pulido Bosch (1.979) concreta la hidrogeología de los alpujárrides y sus bordes, en el extremo occidental de Granada.

Igualmente importante es el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Padul (1.974), escala 1:50.000, hoja 1.026 y los Mapas Topográficos del Ejército a escalas 1:50.000, 1:100.000 y 1:200.000.

### LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO

La provincia de Granada está situada en la parte central de las Cordilleras Béticas. El conjunto de estas cordilleras se dispone en dos grandes alineaciones, entre las que existe un surco longitudinal que determina unas unidades morfológicas con disposición paralela a la costa.

El surco intrabético está formado por una cadena de depresiones que origina un rosario de hoyas, en cuyo centro se localiza la Depresión del Genil.

La zona de estudio comprende unos 292 Km<sup>2</sup>, en su mayoría pertenecientes a la Depresión del Genil, y queda englobada en algo más de la mitad, parte oriental, de la hoja 1.026. (Fig. 1).

Geográficamente, se pueden diferenciar cuatro unidades fundamentales: dos más fértiles, que corresponden a la Vega de Granada y parte más septentrional del Valle de Lecrín; otra, que engloba la superficie ubicada entre las unidades anteriores, dándose cultivos de secano; y la última, consistente en las estribaciones de Sierra Nevada, cara occidental.

La explotación agrária es fundamental en la Vega de Granada, Valle de Lecrín y zona intermedia, con desiguales resultados, siguiendo la productividad el orden dado. Los regímenes de explotación pasan del minifundio del Valle de Lecrín, al mediano latifundio de la zona intermedia (secano), quedando la Vega de Granada en una posición mixta.

En cuanto a las estratificaciones de Sierra Nevada, la poca profundidad y escasa manejabilidad del suelo hacen que esta unidad aparezca cubierta por un pinar de repoblación con restos de encinas, que hoy, al encontrarse sobre un sustrato muy kakirizado, se está degradando por explotarse como cantera dado el plan actual de carreteras.

Destaca, dentro de la unidad intermedia, el pico Montevives (971 m.), que aparece aislado en la llanura, siendo visible desde Granada capital. También, en las últimas estratificaciones de Sierra Nevada, destaca la Silleta del Manar (1.524 m.), de difícil acceso. La cota de mayor altitud aparece a 1.784 m. y, prácticamente en el límite con la noja de Güejar Sierra (1.027).

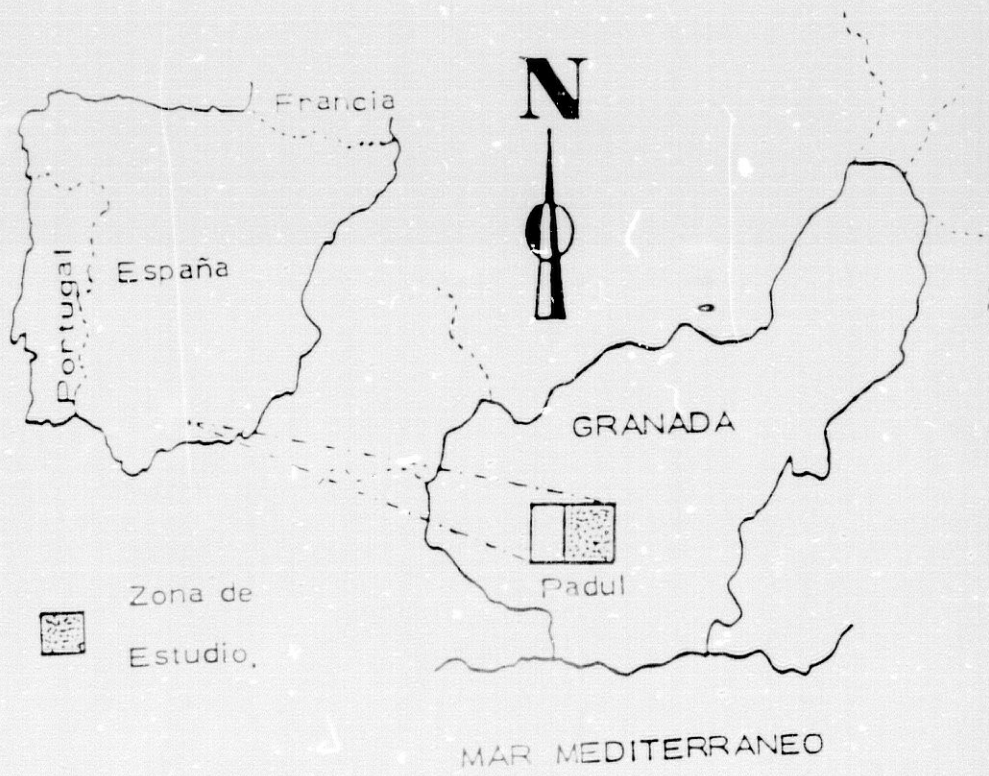
La red hidrográfica viene condicionada por la litología, de ahí la diferencia en el encauzamiento y modo de encajarse los ríos: donde muere Sierra Nevada, es de forma brusca y profunda, contrastando con las vegas, donde los ríos circulan mansamente.

Tanto en los Piedemonte como en algunas zonas de la unidad intermedia y en las vegas más recientes, se produce una antropización positiva con abancalamientos que frenan la erosión originando un paisaje escalonado, muy característico, y que enmarca la zona.

Pese a estos intentos para frenar la erosión, en otras áreas hemos observado laboreo a favor de la pendiente que, junto con la torrencialidad y discontinuidad de las lluvias, incentivan los efectos erosivos provocando grandes pérdidas edáficas.

FIG. 1

Localización de la zona de estudio.



### NUCLEOS DE POBLACION

La provincia de Granada, según el padrón renovado a 1 de abril de 1.986, cuenta con 783.265 habitantes de derecho que, referido a una extensión provincial de 12.605 Km<sup>2</sup>, dan una densidad media de 62 habitantes por Km<sup>2</sup>, frente a los 67 de la media nacional en 1.970. La densidad provincial de habitantes sufre grandes fluctuaciones en función de las zonas. Así, para la Vega de Granada, excluyendo a la ciudad, se da una densidad de población próxima a los 200 habitantes por Km<sup>2</sup>, frente al valle de Lecrín donde se dan densidades muy por debajo de estas medias.

En nuestra zona hay un incremento de la densidad de población según nos aproximamos a Granada. Se enclavan 20 municipios, siendo Padul el más meridional y el que da nombre a la hoja del Servicio Geográfico del Ejército, base de nuestro estudio.

El término con menor densidad es Dilar, con tan solo 18 habitantes por Km<sup>2</sup>, pero hay que tener presente que de las 7.819 hectáreas que ocupan, tan solo 1.808 son cultivables, extendiéndose el resto sobre Sierra Nevada. Un caso análogo se da en Monachil por idéntica razón (Ocaña, 1.972).

El incremento demográfico se estabilizó a mediados de los 80, siendo hoy los valores de población similares a los años 60, cuando el principal agente causal fue la emigración acelerada, como sucedió en otras provincias de base agrícola y economía deprimida.

### COMARCAS GEOGRAFICAS

De acuerdo con Bosque, (1.971), influido por el desarrollo histórico y la diversidad geográfica, se diferencian, una serie de comarcas, que son herencia de las unidades administrativas del reino nazarí.

Dentro de nuestra área hay que diferenciar:

#### Vega de Granada

Zona de regadío situada en el fondo de la Depresión del Genil, con su cinturón periférico dedicado a secano.

Los bordes que constituyen el cinturón son un conjunto de sierras con una ventana al oeste, por donde discurre el río Genil. En el flanco este-sureste dominan glacis y colinas modeladas por los ríos. Más al sur entre las sierras y el fondo de la depresión, existe una extensa llanura formada por el cono de deyección de la Zubia. El flanco sur se caracteriza por el extenso glacis que engloba los términos de Gójar, Otura, Ogíjares, Alhendín y Armilla, conocido en su conjunto como Llanos de Armilla. El fondo de la depresión lo ocupa una gran llanura aluvial.

El río Genil se erige receptor y conductor de las aguas que llegan a la Vega, a través de una red fluvial, cuyo caudal se ve mantenido por aportes de las sierras próximas.

#### Sierra de Granada

Aquí se sitúan, entre otros, los términos de Dilar, Monachil



y Pinos Genil. Esta comarca se presenta globalmente como un gran anticlinal, compuesto por un núcleo de pizarras rodeado por un cinturón de calizas y dolomías, conocido como Calar.

En las partes bajas, por efectos erosivos y sedimentarios, se han ido acumulando materiales blandos compuestos por arcillas y limos, haciendo estos lugares zonas de asentamiento y de interés agrícola. Estos terrenos son minoritarios respecto de las laderas, con una reserva potencial, forestal o ganadera, importante. El suministro de aguas es abundante en toda la comarca.

#### El Temple

Comarca integrada en la Depresión del Genil, con relieve suave, de formas planas a ligeramente onduladas. La sedimentación miocénica proporcionó materiales constituidos fundamentalmente por limos y yesos, en muchas zonas. Salpicados por el territorio surgen montículos, como Montevives, que no superan los 1.000 metros de altitud.

La base agrícola de esta comarca es el secano cerealista, existiendo algunas zonas de regadío dados los altos recursos hídricos existentes.

#### El Valle de Lecrín

Está constituido por una fosa tectónica, transversal a la Penibética, rellena de material sedimentario, que separa Sierra Nevada de la Sierra de Almirajara.

Villegas Molina (1.972) distingue tres unidades morfológicas mayores y siete menores. En nuestra zona solo se encuentra la unidad menor de la Depresión de Padul, tránsito entre la Depresión de Granada y el Valle de Lecrín propiamente dicho.

En el uso agrícola destaca la implantación del almendro, que supera en importancia al olivo, seguido de otros cultivos de secano como son los cereales.

### COMUNICACIONES

De la observación del Mapa Topográfico se deduce una red viaria radial a partir de Granada. La carretera principal es la N-323 Bailén-Motril, que cruza el área de norte a sur, con un trazado hoy en vías de mejora debido a su importancia como nexo de unión entre Granada y la Costa. Esta carretera une directamente a los municipios de Padul, Alhendín y Armilla, con Granada.

También cabe destacar la carretera C-340 Alora-Granada. Carretera de baja densidad de tráfico y de trazado cómodo, motivado por la permisibilidad del terreno.

Por último, dentro de la red primaria de carreteras, está la carretera de Granada a Sierra Nevada, en muy buenas condiciones dentro del área de trabajo, tornándose más estrecha y sinuosa a partir de Pinos Genil.

La red secundaria de carreteras une directamente las pequeñas poblaciones con Granada. Se encuentra en un estado de conservación no bueno, situación injustificada teniendo en cuenta las necesidades agrícolas y de las urbanizaciones que se extienden por toda esta superficie.

La red viaria en las estrivaciones de Sierra Nevada es francamente deficitaria, no pasando en la mayoría de los casos de pistas forestales con trazado sinuoso.

De la carretera nacional Bailén-Motril, a la altura del

Puerto del Suspiro del Moro, sale la llamada carretera de la Cabra Montés, tradicional nexo de unión de Granada con Almuñecar, pero por su peligroso trazado y escasa anchura su uso es restringido, pese al ahorro en Km. respecto de la N-323.

## RECURSOS

El uso de la Vega estuvo protagonizado por el cultivo de la remolacha, condicionando e impulsando una próspera industria azucarera durante el primer tercio del siglo. A partir de esa fecha se produce un declive, implantándose, en época de la postguerra, cultivos como la patata, lino, cáñamo, etc... A partir de los años 50, se afianzaron las rotaciones de remolacha y tabaco, juntamente con cultivos cerealistas; estos últimos, son los que se mantienen de forma más extensiva en los últimos años unidos al olivar.

El resto de la zona de estudio se ha dedicado a cultivos de secano, eminentemente cerealistas, con predominio de cebada y trigo, seguidos del olivar. En la actualidad, estos cultivos se ven afectados por un incremento expansivo del almendro, sufriendo el olivar un estancamiento con ligero retroceso.

La actividad ganadera, aunque nunca ha sido muy importante, constituye desde antiguo un complemento a la agricultura. El ganado lanar y cabrío retrocede fuertemente en los últimos años por la poca rentabilidad y la limitación de pastos, debido a las repoblaciones forestales. El ganado de labor, ha mermado también fuertemente, al ser desplazado por la maquinaria agrícola. Sin embargo, el ganado vacuno, de raza selecta, se está incrementando mediante cría en estabulación para la producción de leche. También ha adquirido valor comercial la avicultura y creado por ello, gran número de granjas.

En cuanto a recursos forestales hay que destacar la ingente obra de repoblación de los sistemas serranos realizada por el ICONA

en consorcio con Ayuntamientos y particulares. Las especies usadas son el pino carrasco que viene a sumarse al pino negro y pino pinaster. También hay zonas con encinar autóctono.

Respecto a recursos del suelo, hay que indicar la explotación de turba, que se usa como abono orgánico y se plantea su posibilidad de uso como fuente energética alternativa, pese a su escaso poder energético. En las inmediaciones serranas, existe otra actividad consistente en la extracción de arena (canteras de la Sierra del Manar). Por otro lado, también son interesantes las salinas existentes en el límite de la zona experimental, en dirección hacia la Malá. En la minería hay que mencionar el Montevives, con una explotación de estroncianita y celestina, de gran importancia; también son interesantes los yacimientos de hierro de Dilar.

La industria se centra en la Vega de Granada por motivos económicos. Según Ocaña (1.972) los tipos industriales de la Vega se ven encabezados por la industria alimenticia, en cuanto al número de fábrica, seguida de la madera, artículos no metálicos para la construcción y construcción en general, del metal, productos químicos, etc...

## MATERIAL Y METODOS

### 1.- CARTOGRAFIA

El estudio cartográfico se realizó sobre foto aérea, escala 1:18.000 del CETFA (1.977), por medio de un estereoscopio de espejos ODSS III, de acuerdo con los criterios de Carroll (1.973), Carroll y col (1.977) y White (1.977).

Con objeto de obtener el mapa de suelos tentativo, se pasó al mapa de base 1:50.000 del Servicio Topográfico Nacional, mapa que nos sirvió para establecer los itinerarios y conocer con bastante exactitud la morfología de los suelos del área a estudiar, las relaciones que existen entre los perfiles de estos suelos y su posición en el paisaje. El análisis de la información obtenida en el campo y su correlación con el aspecto observado en la fotografía aérea fueron las bases sobre las que se desarrolló la labor cartográfica.

A continuación se realizó una recopilación de los datos climáticos correspondientes a las estaciones existentes en la zona. Los datos se recogieron de los Boletines mensuales del Servicio Meteorológico Nacional del Ministerio del Aire. El procesado de los datos obtenidos se realizó mediante la utilización de un ordenador personal Amstrad CPC 6.128 con impresora Amstrad DPM 4.000.

Finalmente, una vez comprobados los datos de campo, laboratorio y fotointerpretación, se levantó el mapa 1:50.000, objetivo último del presente trabajo.

Hay que hacer notar que el mapa de suelos presentado se levantó en base a los datos de fotointerpretación con control de campo.

Para la clasificación de los suelos se han seguido las claves de FAO-UNESCO, 1.989; finalmente se relacionan con la Soil Taxonomy (1.975).

## 2.- TRABAJO DE CAMPO

Se levantaron un total de 16 perfiles, distribuidos de forma uniforme por toda la zona. Estos perfiles se describieron y muestrearon de acuerdo con las normas propuestas por la FAO (1.977), en su Guía para la descripción de perfiles de suelos, haciendo hincapié en las características del terreno: pendiente, altitud, vegetación, clima, litología, drenaje, humedad, profundidad del manto freático y de las raíces, pedregosidad y afloramientos rocosos, erosión y sus tipos, antropización, profundidad del "solum", color, textura, estructura, consistencia, etc.

## 3.- TRABAJO DE LABORATORIO

La preparación de las muestras para los estudios de laboratorio se han realizado:

- Extensión de las muestras sobre papel y secado al aire.
- Selección de algunos agregados para el estudio de propiedades físicas.
- Molienda y tamizado a 2 mm.
- Peso de todas las fracciones resultantes.



- Molienda fina y tamizado a 0,02 mm.

### 3. 1.- ANALISIS GRANULOMETRICO

Se trataron las muestras con agua oxigenada para la destrucción de la materia orgánica.

Para prevenir una mala dispersión se sometieron a lavado de sales por diálisis en una membrana semipermeable (papel celofán) y corriente de agua.

La fracción arena se determinó por tamizado en húmedo y posterior separación en subfracciones por tamizado en seco.

La arcilla y el limo se separaron por sedimentación y se siguió el método de la pipeta de Robinson, tal como se describe en el Soil Survey Report, núm. 1 (Soil Conservation Service, (1.972).

### 3. 2.- pH

Se determinó sobre una suspensión de tierra fina en agua en relación 1:1, con ayuda de un Phmetro con electrodo de vidrio.

### 3. 3. CARBONO ORGANICO

La técnica empleada es la de Tyurin, (1.951), de oxidación de la materia orgánica con Dicromato Potásico en medio ácido y posterior valoración del exceso con sal de Mohr 0,1 N.

Las cantidades de suelo utilizadas, varían de acuerdo con el tipo de horizonte que se pretenda analizar.

#### 3. 4. NITROGENO TOTAL

Mineralización del nitrógeno en caliente con ácido sulfúrico y una mezcla de sulfato ferroso, sulfato potásico y selenio metal, como catalizador. La valoración se realizó en un aparato de destilación Bouat Micro Kjeldahl, con sulfúrico diluido. Métodos Oficiales de Análisis del Ministerio de Agricultura (1.971).

#### 3. 5. FOSFORO ASIMILABLE

Se siguió el método de extracción con Acido Acético Amónico y formación de un complejo fosfo-molíbdeno, con el empleo de una solución de amidol y lectura en fotocolorímetro a una longitud de onda de 820 nm., según metodología de Olsen. Métodos Oficiales de Análisis del Ministerio de Agricultura (1.971).

El resultado expresado en ppm. se obtiene por interpolación en la curva patrón establecida, entre cantidades de  $P_2O_5$  y la medida de absorbancia.

#### 3. 6. POTASIO ASIMILABLE

Se extrajo con una solución de acetato amónico (pH=7) y posterior valoración por fotometría de llama. Métodos Oficiales de Análisis del Ministerio de Agricultura (1.971).

### 3. 7. CARBONATOS

La determinación de carbonatos se realizó por volumetría de gases. La corrección de presión y temperatura se hicieron con ayuda de carbonato cálcico puro. Métodos Oficiales de Análisis del Ministerio de Agricultura (1.971).

### 3. 8. CAPACIDAD Y BASES DE CAMBIO

Se determinaron sobre la misma muestra y de forma sucesiva, con los siguientes pasos:

- Lixiviación del suelo con acetato amónico (1N y pH = 7) en una columna y utilizando como obturador lana de vidrio. En el lixiviado se determinaron las bases de cambio: sodio y potasio por fotometría de llama magnesio y calcio por absorción atómica (Soil Conservation Service USDA, 1.972).
- Lavado con alcohol y saturación del complejo de cambio con sodio por lixiviación con acetato sódico (1N y pH = 8,2).
- Lavado con alcohol y desplazamiento del sodio del complejo de cambio con acetato amónico (1N y pH = 7). La capacidad de cambio se determinó con la valoración de sodio en el lixiviado por fotometría de llama (Richards, 1.954).

### 3. 9. DENSIDAD APARENTE

Para el cálculo de la densidad aparente se ha empleado la

ecuación de regresión múltiple, obtenida por Santos (1.979) y que se expresa a continuación:

$$\begin{aligned} \text{D.A.} &= 1,5456 + 0,0015 \times (\% \text{ arena}) - 0,0022 \times (\% \text{ arcilla}) \\ &\quad - 0,1219 \times (\% \text{ carbono orgánico}) \end{aligned}$$

### 3. 10. RETENCION DE AGUA A 1/3 Y 15 ATMOSFERAS

Se utilizó el método de la membrana de Richards (1.954), para la tierra fina.

### 3. 11. AGUA UTILIZABLE POR LA PLANTAS

Se calcula a partir de los pF a 1/3 y a 15 atmósferas la densidad aparente y la profundidad aparente y la profundidad en dm. del horizonte considerado. Para ello se emplea la fórmula de Henin y cols. (1.972).

$$\text{Au} = (\text{pF } 1/3 \text{ at.} - \text{pF } 15 \text{ atm.}) \times \text{D.A.} \times \text{prof. (dm.)}$$

### 3. 12. CONDUCTIVIDAD DEL EXTRACTO DE SATURACION

La pasta del suelo saturado se preparó siguiendo las indicaciones de Allison (1.973). La conductividad de los extractos se midió con el conductímetro "Solubridge" Beckman, provisto de célula de conductividad G-0, 5 X 2.

FACTORES FORMADORES DEL SUELO

## GEOLOGIA

El área objeto de nuestro estudio está enclavada dentro del dominio Bético. Afloran en ella materiales triásicos y paleozoicos afectados por la tectónica alpina, así como materiales postorogénicos pertenecientes al neógeno y al cuaternario.

En el borde Este de la zona, así como en el sector Sur, afloran materiales del conjunto Alpujárride, caracterizado por la predominancia de calizas y dolomías, litología que confiere un relieve abrupto a la zona.

El conjunto Alpujárride, se caracteriza por presentar una tectónica en mantos de corrimiento, que en algunos puntos da lugar a varias superposiciones.

Gran parte de la zona se localiza en la Depresión de Granada, manteniendo el régimen de cuenca intramontañosa.

De forma general, en los mantos Alpujárrides, se pueden diferenciar tres unidades litoestratigráficas. Fontboté (1.970):

1.- Una unidad inferior formada por micasquitos grafitosos con intercalaciones cuarcíticas. Marcada por una coloración oscura y constituida por cuarzo, mica, biotita y granates. Tienen escasa representación en la zona (sólo algunos isleos tectónicos).

2.- Filitas con intercalaciones cuarcíticas y, en ocasiones,

con intercalaciones de rocas piroclásticas. Tampoco tiene amplia representación en el sector. Se trata de rocas de grano fino formadas por cuarzo, micas incoloras y clorita.

3.- La unidad superior está constituida por calizas y dolomías. Está ampliamente representada en nuestro sector; es una unidad carbonatada en la que resaltan singularidades según según al manto de corrimiento a que pertenezca.

El manto de las Víboras afloran calcoesquistos y calizas con bajo grado de cristalización y buena estratificación, llegando a ser tableadas y con algunos restos de fósiles (foraminíferos y algas principalmente).

El manto del Trevenque está representado por dolomías muy fracturadas y con mala estratificación.

En el NW del Padul aflora el isleo del Puntal que corresponde al manto de Fuente Piedra y está constituido por mármoles tableados; tiene escasa dimensión.

Todos los materiales del conjunto alpujárride sufrieron procesos más o menos intensos de metamorfismo durante la tectónica alpina, siendo más intensos cuanto más antigua es la roca.

Los materiales postorogénicos corresponden a su mayor parte al Mioceno existiendo otros más recientes. Se presentan de forma discordante sobre los materiales alpujárrides, dando lugar al relleno de las cuencas intramontañosas de Granada y Lecrín. Las deformaciones tectónicas

que presentan se deben a procesos posteriores al ciclo alpino, dentro de lo que se denomina neotectónica.

Entre los materiales neógenos tenemos: calizas, margocalizas lacustres y depósitos de celestina (Montevives); calcarenitas bioclásticas en el borde Sur de la hoja (Padul a Agrón); limos, areniscas y arcillas con yeso, que ocupan una amplia extensión en este sector; calizas, margocalizas y limos lacustres, localizados en las localidades de Agrón; la potente serie de conglomerados heterométricos (gneis, micasquistos y algunas calizas y dolomías) con arenas de tipo fluvial y edad pliocena que se presentan a lo largo del borde de Sierra Nevada, Fuente del Hervidero, Dilar y SE de Padul; los conglomerados de Moraleda de Zafayona se localizan al NW de la zona.

El cuaternario está definido por:

1.- Conglomerados de la Alhambra, localizados NW. Esta potente formación tiene algunos niveles de arenisca y en conjunto tonalidades rojizas.

2.- Los depósitos de pie de monte se sitúan en el borde de Sierra Nevada. El mayor cono de deyección se encuentra en la Zubia y sobre él desarrollan costras de tipo "caliche".

3.- Conglomerado de Alnendín, semejante al de la Zubia.

4.- Las turbas se ubican en la fosa tectónica del Padul, y alcanzan una potencia aproximada de 100 m.



Los materiales aluviales se localizan en los cauces de los ríos que atraviesan la zona.

En cuanto a la tectónica, podemos diferenciar dos etapas: la Alpina y la Neotectónica.

La primera se caracteriza por originar una estructura en mantos de corrimiento (como ya se ha indicado anteriormente se pueden diferenciar tres mantos (Viboras, Trevenque y Fuente Piedra), cuya vergencia, según Gallegos (1.975), es hacia el norte.

Desde el Neógeno hasta la actualidad los materiales han sido afectados por una tectónica más reciente (neotectónica), según Sanz de Galdeano (1.978). Para detectar estos movimientos hay que recurrir en algunas ocasiones a criterios estratigráficos; así explica Donoso (1.967) los cambios de potencia de los materiales miocénicos, o la posición discordante de los materiales miocénicos, o la posición discordante de los materiales de la "Block-formation" (Formación Pinos Genil), sobre los limos, areniscas y conglomerados miocenos.

Los diferentes sistemas de fallas son los responsables más inmediatos de la Geomorfología de la zona, pues determina una serie de bloques elevados y fosas tectónicas.

En la superficie de falla que se extiende a lo largo de Padul-Nigüelas se observan "facetas triangulares". Los abanicos aluviales se localizan a lo largo del bloque nundido producto de la acumulación de materiales arrastrados por regímenes torrenciales.

En zonas próximas a la superficie de falla (en la que se observan juegos de estrías de distintas direcciones) aparece una cubierta de kakiritas, precedentes de las dolomías afectadas por la falla. Su actividad sigue patente en nuestros días según muestran los depósitos cuaternarios que la fosilizan.

Por otra parte, estas dolomías en virtud de los procesos de disolución diferencial, originan, en diversos puntos, relieves de tipo ruiniforme más o menos acusados.

Es de resaltar la fosa tectónica del Padul delimitada por las fallas normales del borde de Sierra Nevada y las antitéticas a las mismas, que dan lugar a la formación de una cuenca endorreica donde se instalan las turberas.

Otro rasgo geomorfológico de interés lo constituyen los depósitos cuaternarios procedentes de los contrastados relieves del sector central y oriental de la hoja. Estos depósitos dan lugar a la formación del glacis que se extiende al pie de la Silleta del Manar y en la zona de la Zubia-Alhendín.

En cuanto a la Geología Económica, el mineral de mayor interés es la Celestina (Montevives). Se trata de un mineral de origen sedimentario, postorogénico que da lugar a uno de los yacimientos de estroncio más importantes del mundo, y que en la actualidad ha cobrado gran auge por su utilidad en el campo de la microelectrónica.

En las proximidades de Padul (El Puntal, Aguadero) existen unas canteras de gravas dolomíticas, obtenidas de las kakiritas resultantes

de la actividad tectónica. Al ser la fragmentación obra de la naturaleza, este proceso es obviado por las industrias allí instaladas, teniendo solamente que clasificar el material que se utiliza en la fabricación de bloques de hormigón, bovedillas, vigas, etc.

La turba que se extrae de las turberas de Padul, aunque no de alta calidad, se comercializa como abono. Las reservas existentes en la zona son altas.

En el límite del área de estudio, se encuentran las salinas de la Malá y los lignitos de Arenas del Rey.

Dentro de las calizas del Manto de las Víboras destacan inclusiones de Galena, Fluorita, Cerusita, etc., hoy de poco interés económico, pero si lo tienen científico y como inventario de los recursos minerales del país.

### HIDROGEOLOGIA

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona se localiza en su mayor parte, dentro de la Depresión de Granada, y más concretamente dentro de la Cuenca del Río Genil. Un pequeño sector situado al Sur forma parte de la Cuenca del Río Guadalfeo. La labor de captura del Río - Dúrcal se ha visto acelerada por las "madres" que ha facilitado la salida de las aguas de la Depresión de Padul, Villegas (1.972). El caudal procede fundamentalmente de los deshielos de la nieve de las cumbres de Sierra Nevada.

- En la zona de Padul existen unas áreas pantanosas que fueron drenadas artificialmente a finales del siglo XVIII. Según Gallegos (1.975), se trata de una fosa tectónica subsidente, colmatada por materiales postorogénicos (mioscénicos actuales) que, en gran parte, son de naturaleza detrítica y están relacionados con procesos de neotectónica.

Las aguas que vierten a esta zona son de diversa procedencia, por lo que sus características químicas varían sensiblemente, Castillo Marín (1.985). Este autor diferencia las aguas que acceden a la depresión desde los bordes y las que proceden de la zona centro.

- En cuanto a los acuíferos de los bordes, tenemos los acuíferos carbonatados del borde N., cuyas aguas son bicarbonatadas cálcico-magnésicas, por una parte. El caudal de estos acuíferos es elevado, llegando a los 350 l/s. Las aguas procedentes de acuífero conglomerático plioceno son de peor calidad, y el caudal es de unos 80 l/s. En la zona E., los conglomerados cuaternarios dan lugar a un acuífero de menor importancia. Por último, en el borde W., los conglomerados y calcarenitas dan lugar

a unos acuíferos cuyas salidas suponen unos 100 l/s.

- En la zona centro, las aguas circulantes, al entrar en contacto con la turba, sufren una modificación en su composición química, diferenciando Castillo y cols. (1.986 a) los siguientes acuíferos:

Aguas de circulación subterránea confinada.- son de excelente calidad y proceden de los acuíferos localizados en los niveles arcillosos-turbosos.

Aguas procedentes del drenaje de las explotaciones de turba.- son de mala calidad, pues son aguas sulfhídricas que presentan un alto contenido en sales.

Aguas de los canales de drenaje.- proceden de todas las emergencias. En su recorrido por la turbera sufren una serie de alteraciones, de manera que aguas abajo, pasan a ser magnésicas y alcanzan tal cantidad de nitritos, que las transforman en aguas no potables, aunque son aptas para regadío.

Las aguas de las zonas lagunares presentan una alta salinidad - y según Castillo (1.985), son sulfatadas magnésicas.

### RELIEVE

En las zonas semiáridas, Cooker y Warren (1.973), indican que el factor relieve es crítico, fundamentalmente en sentido de encontrar suelos más o menos recientes, concluyendo que a mayor pendiente, mayor intensidad de la erosión y por tanto aparecerán suelos más jóvenes, consecuencia del rejuvenecimiento constante por los fenómenos erosivos. Por el contrario en las zonas bajas y de menor pendiente los suelos tendrán mayor espesor y serán más antiguos.

El proceso cíclico de erosión-deposición llega a generar suelos con perfiles complejos, denominados policíclicos, Gile y Hawley (1.966). Lovoba (1.967), explica esta dinámica en relación con el agua que llega al suelo a través de los procesos atmosféricos.

Ollier (1.976) indica que las condiciones climáticas, junto con el factor fotográfico influyen de manera decisiva en la formación y dinámica de los suelos, al encontrarse los verdaderos suelos en las superficies más estables.

La caracterización del relieve se ha efectuado mediante el análisis de patrones en foto aérea (1.977) a escala 1:18.000, usando como base el Mapa topográfico del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 de la hoja 1.026, Padul. Todo ello ha sido complementado por las observaciones de campo.

La caracterización de relieve se ha hecho subdividiendo la zona en 6 clases de pendientes, F.A.O. (1.977). Globalmente, se pueden

establecer 4 zonas integradas por: estribaciones de Sierra Nevada (clases 5 y 6); Piedemontes (clase 4); zonas intermedias (clase 3); zonas de vegas (clases 1 y 2).

Las estribaciones de Sierra Nevada, cara Oeste, aparecen en el borde E. de la zona de estudio presentando como mayores elevaciones a las cotas de la Silleta del Manar (1.524 m) y como cota más alta de la zona se encuentra la altitud de (1.784 m). En la zona de cumbres, por el descenso de la temperatura y aumento de las precipitaciones (pudiendo existir periodos nivales), aparecen fenómenos de meteorización física. De forma puntual, esta zona se extiende también a las proximidades de la Zubia, carretera de la Cabra Montés y Pico Montevives y proximidades. Por parte del Ministerio de Agricultura se ha realizado una intensa acción de repoblación forestal con distintas especies de pinos, utilizando un sistema que sigue las curvas de nivel, teniendo como misión, frenar la erosión en algunas zonas; en la mayoría de las zonas la distribución de los pinos es caótica. Del global de la zona de estudio encontramos que la zona constituida mayoritariamente por las estribaciones de Sierra Nevada constituye un 22 % de la superficie de esta zona, siendo las clases dependientes 5 y 6 extendidas en un 3 y 19 % respectivamente.

Las zonas de Piedemonte, donde las pendientes presentan una disminución progresiva, aparecen adosadas con conos de deyección y abanicos aluviales. Los abanicos aluviales, consecuencia de la unión brusca de zonas montañosas con tierras bajas, aparecen igualmente en la zona intermedia. En este cambio de pendiente el agua pierde su capacidad de transporte, quedando la carga depositada parcial o totalmente en el lecho, dando lugar a largos frentes como los que rodean prácticamente

a Dilar llegando a las proximidades de la Zubia. El régimen pluviométrico típico de la zona, hace que estas áreas de Piedemonte estén disectadas por cárcavas, de mayor o menor desarrollo, en función del material geológico por el que discurran. La morfología característica de estos conos y abanicos es consecuencia en muchas zonas de la acción antrópica con el fin de utilizar las laderas con fines agrícolas, apareciendo aparata- mientos. La extensión de esta zona es la mayor del conjunto, 50 %, pertene- ciendo un 34 % a la clase 3 y un 16 % a la clase 4.

En cuanto a las zonas de vegas, indicar que se acumulan mayormente en la mitad N. de la zona de estudio (salvo la depresión de Padul, al S.), lo que hace que la densidad de asentamientos sea muy alta. Aquí, la presencia de cantos no cohesivos se debe a las fuertes fluctuaciones de las precipitaciones, favoreciendo los fenómenos de erosión, arrastre y posterior deposición en los cauces. Dentro de estas zonas incluimos a las clases de pendientes 1 y 2 que abarcan respectiva- mente unas extensiones del 19 y 9 %.

Como objeto de esquematizar el relieve del área, se ha levanta- do el mapa de pendientes, siguiendo las directrices marcadas por la F.A.O. (1.977), que se inserta seguidamente.



# SECTOR ORIENTAL DE L







## HOJA DE PADUL (1.026



1 000 500 1 000 1 500 2 000 3 000 4 000 Metros

MAPA DE PENDIENTES .

LEYENDA:

|   | <u>CLASE</u>  | <u>TIPO</u>                     | <u>PENDIENTE</u> |
|---|---|---------------------------------|------------------|
| 1 |  | Clase 1 Llano o casi llano      | 0 - 2 %          |
| 2 |  | Clase 2 Suavemente inclinado    | 2 - 6 %          |
| 3 |  | Clase 3 Inclinado               | 6 - 13 %         |
| 4 |  | Clase 4 Moderadamente escarpado | 13 - 25 %        |
| 5 |  | Clase 5 Escarpado               | 25 - 55 %        |
| 6 |  | Clase 6 Muy escarpado           | > 55 %           |

### VEGETACION

El reflejo de la climatología en el paisaje se puede reconocer a través de su cubierta vegetal. La vegetación natural es así un elemento formal consecuencia del paisaje. Este elemento es el más fácil modificable por el hombre de todos los que constituyen el medio físico.

El sector oriental de la Hoja de Padul, desde el punto de vista de su vegetación, está incluido en la provincia corológica Bética, y dentro de ella, en el sector corológico Malacitano-Almijariense, Rivas Martínez, Asensi, Molero Mesa y Valle (1.987), si bien se aprecian también características y matices propios del subsector Nevadense, en su borde oriental.

Dada la escasa altitud de la zona, donde destaca la cota del pico Montevives (971 m) y la aparición de estribaciones de Sierra Nevada al este, donde sobresale la cota de la Silleta del Manar (1.524 m), la vegetación quedará incluida en el piso bioclimático Mesomediterráneo, apareciendo puntualmente zonas pertenecientes al piso Supramediterráneo (la cota más alta es de 1.784 m).

El piso Mesomediterráneo está comprendido entre los 600-700 m., y los 1.300-1.400 m. de altitud. Se caracteriza por tener una temperatura media anual entre los 13 y 17°C, y la media de las mínimas del mes más frío oscila entre los -1 y 5°C. La media de las máximas del mes más frío varía entre 8 y 14°C y las heladas son posibles desde noviembre hasta finales de abril. Los niveles de precipitación son muy variables, determinando ombroclimas que pueden ir de seco a subhúmedo (350 a 100 mm).

La mayor parte del suelo aprovechable, salvo en el caso de las vegas, se encuentra cultivada por almendros, olivos y cereales, así como extensas zonas repobladas con pinos.

El hombre ha intentado paliar los efectos de la quema, tala, pastoreo excesivo, etc., con repoblaciones que han creado artificialmente bosques de pinos que se erigen como las masas forestales más importantes que aparecen en la actualidad, pese a los inconvenientes que presentan como su escasa utilidad, potencial de acidificación del suelo, etc. Esta repoblación ha alcanzado con distinta fortuna puntos como el cono de la Zubia, donde la falta de suelos ha impedido su desarrollo. En los términos de Cenes de la Vega, Dílar, Padul y Pinos Genil domina la repoblación con pinos carrasco (*Pinus halepensis*), mientras que en el de Dúrcal lo hacen con pino negral (*Pinus pinaster*), alternando ambos en los de Monachil y la Zubia.

El piso Supramediterráneo se extiende entre los 1.300 y 1.650 m., llegando hasta algo más de los 2.000 m. de altitud. La temperatura media anual varía entre los 8 y 13°C, y la media de las mínimas del mes más frío oscila entre -1 y 4°C. La media de las máximas del mes más frío varía entre 8 y 14°C. Las heladas se pueden extender hasta mayo. El nivel medio de precipitaciones varía, determinando cliseries altitudinales en tránsito de ombroclimas semejantes al caso del piso Mesomediterráneo. Las especies caducifolias al necesitar un ombroclima superior, se localizan en umbrias y barrancos que les permiten un aporte extra de agua.

El límite entre los pisos, Meso y Supramediterráneo viene

dado por la desaparición de especies como el olivo, esparto, etc.

La comunidad climática mayoritaria en la zona es un bosque esclerófilo perennifolio teniendo como representante más característico a la encina (*Quercus rotundifolia*). Las encinas se desarrollan en cualquier sustrato. A este primer estrato arbóreo le seguiría en altitud otro arbustivo de menor porte y subordinado a él. El tercer estrato corresponde a plantas que utilizan a las anteriores como soporte para buscar la luz. El último estrato lo compondrían especies dependientes del microclima y del suelo producido por el bosque. Suelen ser hemicriptófitas.

Este tipo de estructura boscosa es muy escaso en la actualidad como consecuencia de la acción antrópica, quedando pequeños enclaves. En el paisaje de la vega apenas se conservan elementos de su vegetación natural, reduciéndose al matorral disperso propio de la garriga, en áreas que no han podido ser utilizadas para la agricultura.

La vegetación climatófila se corresponde, en el entorno de Padul, con la serie mesomediterránea bética y mariánico-monchiquense basófila seca de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Paeonio-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

La comunidad climática (*Paeoniun-Quercetum rotundifoliae*) solo aparece puntualmente, siendo reconocible su dominio potencial solo por sus comunidades seriales. La primera etapa de sustitución está constituida por un piornal de leguminosas nanofanerofíticas (*Retamo-Genistetum Speciosae*). El pastizal vivaz, representado por el espartar bético

(Thymo-Stipetum tenacissimae), da paso por degradación del suelo al tomillar (Thymo-Lavanduletum lanatae). Las comunidades terofíticas climatófilas no nitrófilas están representadas por las asociaciones: Erophilo-Hornungietum petraeae y Filago-Stipetum capensis. Las comunidades nitrófilas son muy frecuentes, destacando la clase Ruderali-Secalietea. En suelos más húmedos aparece un fenalar (Thymo-Brachypodietum phoenicoidis), que en los más compactados es sustituido por gramales. López Nieto (1.989).

La vegetación climax no es uniforme en todas las mesetas y colinas. El carácter de los suelos de estas mesetas introduce una serie importante de variantes en el tipo de vegetación climax. Teniendo en cuenta el carácter ligeramente básico de los suelos de la Vega de Granada, esta quedaría comprendida en el dominio de la subasociación del Paeonio-Quercetum Rontundifoliae typicum. El encinar se elevaría hasta mezclarse con el pino junípera, pudiendo descender a lo largo del curso del Genil. Asociado al encinar, un matorral abierto y tomillares completarian este cuadro climático.

En cuanto a vegetación acuática y edafo-hidrófila, hay que destacar el establecimiento de una catena teórica de las series riparias o hidróficas, en función a su distanciamiento de los cauces, López Nieto (1.989). Estas series Edafo-Hidrófilas son:

- La del sauce de hoja estrecha (Salix Eleagnos angustifolia):  
Saliceto triandro-angustifoliae sigmetum.
- La del álamo blanco (Populus alba): Rubio tinctoriae-Populeto albae sigmetum.
- La del olmo (Ulmus minor): Aro italicici-Ulmeto minoris

sigmetum.

La catena natural en el curso medio del Genil debió constar de tarayares (*Tamaricetum gallicae*) con sauces de talla media que formarían en una banda más o menos continua y enmarañada, respecto a las choperas (*Salici-Copuletum*). Estas contactarían con olmedas, sobre suelos profundos de pseudogley. Las olmedas y zarzales entrarían en contacto con encinares o quejigares, al hacerse más secos los suelos.

La disposición de las comunidades acuáticas permanentes es especialmente llamativa y compleja en la Depresión de Padul, distinguiéndose tanto comunidades enraizadas (*Hidrostation*), como no enraizadas (*Pleón*).

Respecto a comunidades Heliofíticas, resaltar su disposición catenal en función del grado de humedad, así como del tipo de suelo en que se desarrollan.

La vegetación Halófica del borde oeste presenta una estructura externa y anatómica condicionada por su habitat, siendo comunes las formas generales del xerofitismo, debido a la elevada proporción de sales que los suelos contienen, resultando inapropiada el agua para casi todas las funciones de la planta. Fisiológicamente estos suelos son más secos de lo que cabe esperar por su contenido hídrico, hay que destacar un estrato arboreo inexistente; el estrato arbustivo está representado por *Arthrocnemum fruticosum* y *Suaeda fruticosa*; en el estrato herbáceo diferenciamos especies anuales, *Suaeda marítima*, *Aira sp.*, etc. y vivaces, *Limonium ovalifolium*, *L. delicatun*, etc.

En cuanto a cultivos y aprovechamientos, destacar zonas de regadio en los términos de Ambroz, Armilla, Cájar, Cullar Vega, Churriana de la Vega, Huetor Vega y Ogíjares, siendo más escasa en la Zúbia y Padul. En estas zonas se cultivan hortalizas, especies que también se producen en el secano (olivos y cereales), se hace un laboreo intensivo con arbolado, etc.)

Frente a esto, destacar zonas de secano en los términos de Alhendín, Dilar, Dúrcal, Gabia la Grande, Gabia la Chica, Gójar, Otura y Padul, fundamentalmente. Aquí dominan los cultivos cerealista, almendros y olivos.

Por último indicar que dos zonas del área de estio se encuentran englobadas en el Plan Especial de Protección del Medio Físico. Concretamente, dentro del apartado de Protección Especial Compatible se encuentran la Sierra del Manar, como Complejo Serrano y de Interés Ambiental y los Pinares de la Zúbia, como Espacio Forestal de Interés Recreativo.



## CLIMATOLOGIA

Los efectos climáticos condicionan la distribución de los suelos, vegetación, fauna y superficies geomórficas de cualquier zona, Reitan y cols. (1.967).

La importancia de caracterizar las condiciones climáticas viene condicionada por la posibilidad de predecir una serie de procesos que se dan en el suelo, como contenido en agua, movilización de distintos componentes y descomposición de materia orgánica, etc.

La capacidad de uso agrícola puede verse mermada por la dureza del clima, con matices de aridez oscilantes según la red hidrográfica y el relieve, que pueden compensar algunos de los efectos climáticos marcados por el clima general de la zona.

El área estudiada cuenta con pocas estaciones meteorológicas y distribución no homogénea. Las estaciones consultadas, a las que nos vamos a referir, son las más contrastadas y cuentan con suficientes años de registro.

En cuanto a la ubicación de las estaciones consideradas, a nivel pluviométrico, hay tres en el N., tres en el S., y dos en el centro del área. Las tres estaciones del S. están muy próximas, quedando amplias zonas de este ámbito sin cubrir. A nivel termométrico la problemática es mayor, ya que sólo hay dos estaciones al N., y una al S.. Las estaciones consultadas son:

Al N., Granada (observatorio de la Cartuja); Armilla; Monachil.

Granada y Armilla, con registro termométrico.

En la zona central, Dilar; Central Eléctrica de Dilar.

Al S., Padul; Aguadero de Padul; Central Eléctrica de Dúrcal.

Sólo Padul, con registro termométrico.

La insuficiencia de datos nos ha llevado a consultar estaciones limítrofes como son la del Aguadero de Dúrcal y la de Nigüelas, ambas termopluviométricas, situadas al S. de la zona de estudio.

Dado que el sector E. está desprovisto de estaciones meteorológicas, tiene una altitud media superior a la del resto de la zona, hemos consultado datos termométricos de la estación de Navachica, hecho que nos permite correlacionar las temperaturas con las altitudes en ese sector.

Se puede afirmar, sin lugar a dudas, que nos encontramos aún lejos del óptimo indicado por Hudson (1.982) para los países desarrollados, donde indica debe haber una estación por cada 25 kilómetros cuadrados.

Respecto a los antecedentes de estudios climáticos en la comarca, tenemos que indicar que todos utilizan temperatura y precipitación como elementos climáticos más significativos, estableciendo una serie de fórmulas y cálculos que permiten hacer balances hídricos de interés geográfico, hidrogeológico, agrobiológico, edafológico, etc. Hay que destacar en trabajos de Bosque (1.957), Sierra (1.971), Capel (1.974), Cerezuela (1.977), INIA (1.977), Capel et al. (1.978), Frontana (1.979), Utrabo (1.979), Benavente (1.982 y 1.984), Ortega et al. (1.983), etc.

En Granada existe una larga tradición de observaciones meteorológicas, ofreciendo una de las series más completas de la Península. Consta que se iniciaron las observaciones en el más antiguo de los observatorios de Granada, dependiente de la Universidad, allá en 1.864. A él se unió, en 1.902, el Observatorio de la Cartuja, cuyos trabajos llegan hasta nuestros días. Ocaña (1.972).

Los datos básicos para la realización del estudio climático, proceden del Servicio de Hidrología de la CASE (Málaga) y de los Boletines Climáticos del SNM. La tabla núm. 1 recoge algunas de las características de las estaciones meteorológicas consultadas.

TABLA NUM. 1

Estaciones meteorológicas consultadas.

| Estación         | Tipo  | Altitud | Años de registro |
|------------------|-------|---------|------------------|
| Armillá          | P + T | 680 m   | 1.931 - 60       |
| Dílar (central)  | P     | 980 m   | 1.950 - 73       |
| Dúrcal (central) | P     | 890 m   | 1.960 - 79       |
| Padul (Ag.)      | P     | 800 m   | 1.964 - 79       |
| Padul            | P + T | 753 m   | 1.960 - 79       |
| Dílar            | P     | 880 m   | 1.952 - 73       |
| Dúrcal(Ag.)      | P + T | 740 m   | 1.945 - 62       |
| Monachil         | P     | 810 m   | 1.950 - 73       |
| Nigüelas         | P + T | 930 m   | 1.960 - 79       |
| Granada          | P + T | 774 m   | 1.960 - 70       |
| Navachica        | T     | 1.450 m | 1.960 - 79       |

Precipitaciones.-

La distribución de las precipitaciones durante el final del solsticio de otoño y el de invierno, favorecen el almacenaje de agua en el suelo. La ausencia de precipitaciones en el periodo estival, así como la elevada evapotranspiración potencial, consecuencia del efecto combinado de la falta de lluvia y las elevadas temperaturas, provocan un profundo déficit de agua en el suelo, que se refleja en su vegetación y uso.

Fániran y cols. (1.978), adaptan los criterios de Bunting (1.965) y utilizan la relación P/ETP, para mostrar el estado hídrico de los suelos, como función de un balance entre las ganancias por agua de lluvia y las pérdidas por posterior evapotranspiración. Tabla núm. 2. (Relaciones expresadas en mm).

TABLA NUM. 2

| P/ETP         | Tipo de suelo             |
|---------------|---------------------------|
| Menor de 0,20 | (A) Extremadamente árido  |
| 0,21 - 0,40   | (B) Arido                 |
| 0,41 - 0,75   | (C) Moderadamente árido   |
| 0,76 - 1,20   | (D) Moderadamente húmedo  |
| 1,21 - 1,95   | (E) Húmedo                |
| 1,96 - 2,90   | (F) Muy húmedo            |
| Mayor de 2,90 | (G) Extremadamente húmedo |

Aplicando el criterio de Fániran para los suelos de nuestra zona, aparecen una serie de tipos climáticos de suelos que se muestran en la tabla núm. 3.

TABLA NUM. 3

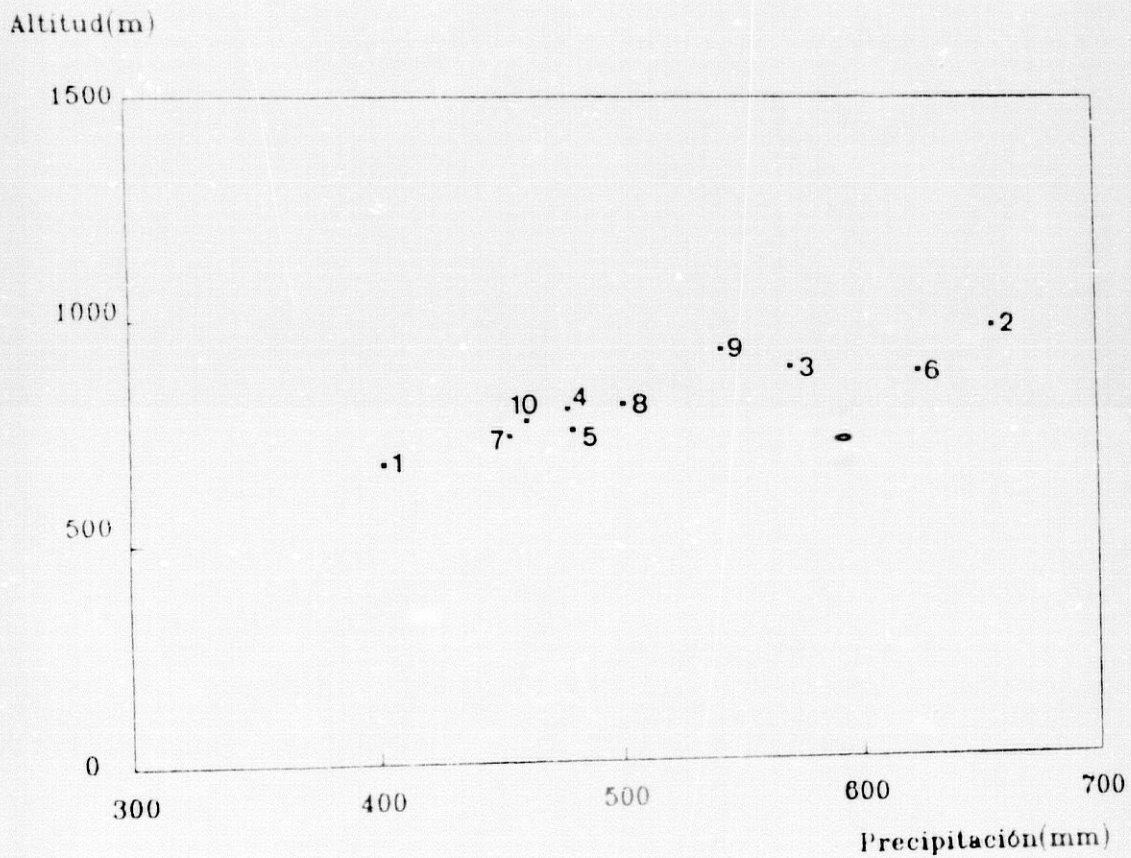
| Perfil   | P/ETP | Tipo climático           |
|----------|-------|--------------------------|
| 1.026-1  | 0,79  | (D) Moderadamente húmedo |
| 1.026-2  | 0,58  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-3  | 0,58  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-4  | 0,73  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-5  | 1,06  | (D) Moderadamente húmedo |
| 1.026-6  | 1,41  | (E) Húmedo               |
| 1.026-7  | 0,69  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-8  | 0,71  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-9  | 1,29  | (E) Húmedo               |
| 1.026-10 | 0,89  | (D) Moderadamente húmedo |
| 1.026-11 | 0,49  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-12 | 0,47  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-13 | 0,69  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-14 | 0,69  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-15 | 0,69  | (C) Moderadamente árido  |
| 1.026-16 | 1,23  | (E) Húmedo               |

El estudio de las precipitaciones en la zona, muestra algunos fallos en las correlaciones entre precipitaciones y altitudes, fig. 2. Esta discordancia se manifiesta más concretamente en los datos de las estaciones marcadas con los números 4 y 5, donde se dan precipitaciones similares para altitudes diferentes. También se observan desviaciones en las estaciones 9 y 6, donde la proporcionalidad altitud-precipitación, se invierte.

Según Papadakis (1.980), en la zona, se pueden reconocer los siguientes tipos climáticos: Mediterráneo Templado y Mediterráneo Continental.

FIG. 2

Correlación entre precipitación y altitud.



Los números corresponden a las siguientes estaciones:

1, Armilla; 2, Dílar (Central); 3, Dúrcal (Central); 4, Padul (Ag.); 5, Padul; 6, Dílar; 7, Dúrcal (Ag.); 8, Monachil; 9, Nigüelas; 10, Granada.

En la tabla núm. 4, se muestran los datos pluviométricos mensuales y anuales (mm) de cada una de las estaciones consultadas.

TABLA NUM. 4

Datos pluviométricos.

| Estación         | E    | F    | M    | A    | M    | J    | J   | A   | S    | O    | N    | D     |
|------------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-------|
| Armilla          | 44,0 | 43,0 | 53,0 | 46,0 | 38,0 | 11,0 | 3,0 | 6,0 | 20,0 | 43,0 | 41,0 | 54,0  |
| Dílar (central)  | 81,7 | 78,0 | 86,1 | 65,7 | 55,0 | 22,6 | 1,6 | 8,1 | 27,0 | 69,5 | 69,7 | 100,3 |
| Dúrcal (central) | 71,9 | 75,2 | 66,0 | 49,9 | 36,9 | 20,1 | 0,9 | 1,2 | 30,8 | 67,9 | 66,3 | 84,2  |
| Padul (Ag.)      | 63,1 | 63,3 | 59,5 | 51,8 | 31,9 | 25,4 | 0,4 | 0,7 | 27,3 | 51,2 | 43,9 | 59,8  |
| Padul            | 56,3 | 63,1 | 51,2 | 44,6 | 32,4 | 23,3 | 1,3 | 1,2 | 28,9 | 49,6 | 53,9 | 74,6  |
| Dílar            | 75,6 | 77,6 | 76,9 | 64,7 | 46,7 | 28,0 | 2,0 | 3,0 | 27,9 | 64,3 | 70,3 | 96,8  |
| Dúrcal (Ag.)     | 53,0 | 55,0 | 57,0 | 52,0 | 34,0 | 23,0 | 3,0 | 1,0 | 18,0 | 48,0 | 46,0 | 64,0  |
| Monachil         | 57,2 | 56,6 | 64,2 | 45,4 | 40,6 | 14,2 | 3,0 | 7,3 | 28,1 | 58,8 | 62,2 | 63,5  |
| Nigüelas         | 62,0 | 65,0 | 65,0 | 53,0 | 46,0 | 21,0 | 0,0 | 2,0 | 33,0 | 56,0 | 59,0 | 80,0  |
| Granada          | 49,8 | 67,4 | 47,1 | 34,3 | 27,3 | 23,1 | 0,3 | 0,4 | 24,1 | 44,6 | 78,0 | 64,2  |

Los datos de precipitación anual son respectivamente, 402, 565, 571, 478, 480, 624, 454,

501, 542 y 461.

El tratamiento de los datos nos ha llevado al establecimiento de ecuaciones matemáticas de tipo:

$$y = a X + b Y + c Z + d$$

En la tabla núm. 5, se indican las ecuaciones respectivas que rigen cada mes del año. Las variables X, Y y Z, se corresponden, respectivamente, con las coordenadas de altitud, latitud y longitud.

TABLA NUM. 5

Ecuaciones de correlación mensuales, de enero a diciembre.

---

|   |  |
|---|--|
| E | $P=(956,482412)+(0,13475031.X)+(-11,5214776.Y)+(-118,881339.Z)$  |
| F | $P=(2,383143)+(0,128174636.X)+(9,11407305.Y)+(-147,639459.Z)$    |
| M | $P=(-386,258627)+(0,115899922.X)+(11,3624314.Y)+(-25,095183.Z)$  |
| A | $P=(1638,49124)+(0,0789427.X)+(-30,0048994.Y)+(-94,0464704.Z)$   |
| M | $P=(-551,456838)+(0,0723758.X)+(13,4020612.Y)+(-4,22639835.Z)$   |
| J | $P=(1334,0061)+(0,0347667.X)+(-21,754745.Y)+(-100,110092.Z)$     |
| J | $P=(-143,97198)+(0,00787057.X)+(1,95938497.Y)+(15,9675941.Z)$    |
| A | $P=(-959,40175)+(0,0070401.X)+(20,2266261.Y)+(28,3088538.Z)$     |
| S | $P=(375,878329)+(0,0376368.X)+(-6,37936065.Y)+(-26,4483613.Z)$   |
| O | $P=(-192,276237)+(0,0882065.X)+(3,58471264.Y)+(6,23894125.Z)$    |
| N | $P=(-4003,35103)+(0,105800649.X)+(98,8700925.Y)+(-17,9389304.Z)$ |
| D | $P=(994,937234)+(0,189289462.X)+(-2,31771411.Y)+(-218,807367.Z)$ |

---



En cuanto a los coeficientes de correlación, así como a los errores standard, hay que hacer una serie de anotaciones. Las correlaciones más bajas se dan en los meses de verano, fundamentalmente en julio. La baja correlación se explica porque las precipitaciones son prácticamente inexistentes durante el solsticio de verano, y las posibles tormentas pueden perturbar la concordancia de datos.

En la tabla núm. 6, se indican coeficientes y errores para cada ecuación de correlación mensual.

TABLA NUM. 6

| Mes | Coefficiente de correlación múltiple | Error Standard estimado |
|-----|--------------------------------------|-------------------------|
| E   | 0,9212                               | 4,9187                  |
| F   | 0,8660                               | 5,8263                  |
| M   | 0,8557                               | 6,5450                  |
| A   | 0,7499                               | 6,5578                  |
| M   | 0,7759                               | 5,5888                  |
| J   | 0,6406                               | 4,1296                  |
| J   | 0,5180                               | 1,0600                  |
| A   | 0,5920                               | 2,4994                  |
| S   | 0,7090                               | 3,4565                  |
| O   | 0,8777                               | 4,8589                  |
| N   | 0,8093                               | 7,8089                  |
| D   | 0,9071                               | 7,0744                  |

Temperaturas.-

La temperatura influye de dos formas en los fenómenos edáficos: directamente sobre la actividad química y biológica e indirectamente afectando a los niveles de agua almacenados por el suelo y a la movili-

ción de las sales solubles, cuando existen, por evaporación del agua.

La influencia de la temperatura sobre la dinámica de la materia orgánica del suelo, es clara, ya que el incremento térmico favorece la descomposición orgánica por incremento de la actividad microbiana o su mineralización dependiendo de gradiente; las bajas temperaturas ralentizan esta actividad, acumulándose la materia orgánica poco transformada, que da unas características especiales a los suelos donde esto ocurre.

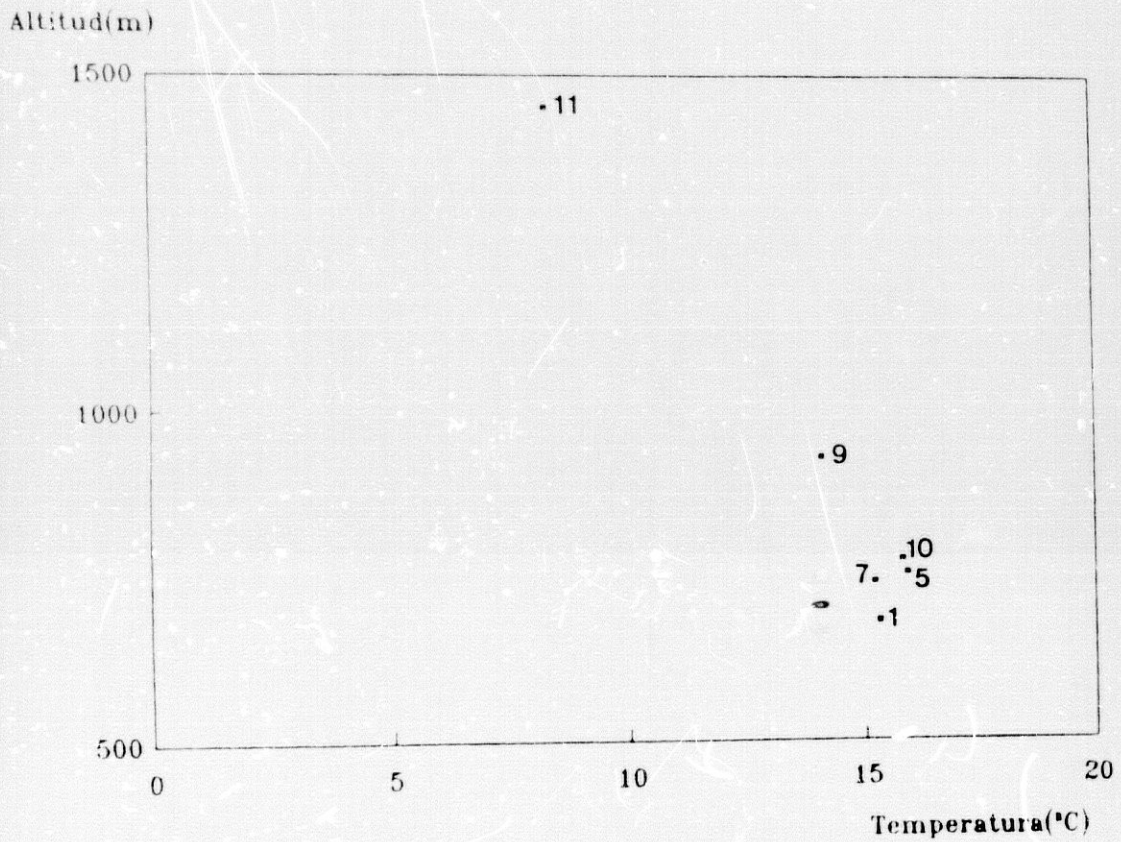
En nuestra zona, la distribución estacional de las temperaturas muestra dos períodos muy contrastados; uno corresponde al invierno, donde las temperaturas son bajas y hay exceso de agua en el suelo, mientras que el otro, correspondiente al verano, presenta altas temperaturas y un prolongado déficit de agua en el suelo. Esto incide en el desarrollo de la vegetación, que debe soportar esas oscilaciones.

El estudio de las temperaturas en la zona, indica algunas discordancias entre temperaturas y altitudes, como puede observarse en la fig. 3. Las estaciones marcadas con los números 1 y 7, quedan desplazadas hacia la izquierda, dando temperaturas más bajas de lo que cabría esperar, en función de su altitud.

En la tabla número 7, se muestran los datos termométricos mensuales y anuales medios ( $^{\circ}\text{C}$ ) de cada una de las estaciones consultadas.

FIG. 3

Correlación existente entre temperatura y altitud.



Los números corresponden a las siguientes estaciones:

1, Armilla; 5, Padul; 7, Dúrcal (Ag.); 9, Nigüelas; 10, Granada; 11, Navachica.

El motivo de consultar Navachica, responde a la necesidad de correlacionar los datos de perfiles tomados a mayor altitud.

TABLA NUM. 7

Datos termométricos.

| Estación     | E    | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Armilla      | 7,0  | 8,0  | 11,0 | 14,0 | 16,0 | 22,0 | 25,0 | 25,0 | 22,0 | 16,0 | 11,0 | 7,0  |
| Padul        | 9,1  | 9,7  | 11,2 | 13,4 | 17,0 | 21,2 | 25,3 | 25,4 | 21,4 | 16,5 | 11,4 | 9,4  |
| Dúrcal (Ag.) | 7,9  | 8,8  | 10,9 | 13,2 | 16,9 | 20,3 | 22,6 | 23,8 | 21,0 | 16,3 | 11,8 | 8,6  |
| Nigüelas     | 7,6  | 8,0  | 9,2  | 11,7 | 15,0 | 19,0 | 23,1 | 23,1 | 19,8 | 14,7 | 10,2 | 7,2  |
| Granada      | 8,2  | 8,9  | 11,3 | 13,3 | 18,1 | 21,6 | 25,3 | 25,3 | 21,4 | 17,5 | 11,2 | 8,1  |
| Navachica    | -5,7 | -5,7 | -0,4 | 9,9  | 12,4 | 16,7 | 21,6 | 22,0 | 17,7 | 12,1 | 1,0  | -1,9 |

Los datos de temperatura media anual son respectivamente: 15,3; 15,9; 15,2; 14,1; 15,8 y

8,3.

El tratamiento de los datos, de igual forma que en el caso de las precipitaciones, lleva a ecuaciones de tipo:

$$y' = a'X + b'Y + c'Z + d'$$

En la tabla núm. 8, se indican las ecuaciones que rigen cada mes del año, correspondiendo las variables X, Y y Z, respectivamente, con las coordenadas de altitud, latitud y longitud.

TABLA NUM. 8

Ecuaciones de correlación mensuales, de enero a diciembre.

---

|   |   |
|---|---|
| E | $T = (-115,200145) + (-0,00968749.X) + (0,408937991.Y) + (25,4449224.Z)$  |
| F | $T = (-102,685644) + (-0,0113276.X) + (0,284370188.Y) + (24,2362913.Z)$   |
| M | $T = (-137,231063) + (-0,0108064.X) + (2,61312227.Y) + (10,9761541.Z)$    |
| A | $T = (13,4960384) + (-0,00678652.X) + (0,769685164.Y) + (-5,96404054.Z)$  |
| M | $T = (-171,44595) + (-0,00372938.X) + (4,55130525.Y) + (0,944049968.Z)$   |
| J | $T = (-147,060026) + (-0,00667827.X) + (5,037598.Y) + (-7,51100523.Z)$    |
| J | $T = (-259,697301) + (-0,00266306.X) + (7,6714353.Y) + (-6,41784037.Z)$   |
| A | $T = (-103,767058) + (-0,00455127.X) + (3,98206074.Y) + (-7,05225523.Z)$  |
| S | $T = (-26,3732604) + (-0,006149.X) + (1,8084519.Y) + (-4,90092716.Z)$     |
| O | $T = (-175,821718) + (-0,0038494.X) + (4,75323004.Y) + (0,00179086.Z)$    |
| N | $T = (-12,3781836) + (-0,00968138.X) + (-0,795989631.Y) + (14,2246613.Z)$ |
| D | $T = (84,6717599) + (-0,0102465.X) + (-3,29406291.Y) + (14,8495938.Z)$    |

---

En cuanto a coeficientes de correlación y errores standard, indican correlaciones muy buenas; el coeficiente de correlación múltiple más bajo está en torno a 0,90, por otra parte, las buenas correlaciones

son refrendadas por un máximo error standard de 1,13 %. Hay que hacer notar que la fiabilidad (mínimo error y máximo coeficiente de correlación) es mayor en los solsticios de primavera y otoño, frente a los de valores extremos de temperaturas (verano e invierno). Esto responde a la relativa estabilidad de las temperaturas en primavera y a la inestabilidad, de unos respecto a otros, en los meses estivales. Un caso análogo se da en otoño e invierno.

En la tabla núm. 9, se indican coeficientes y errores para cada ecuación de correlación mensual.

TABLA NUM. 9

| Mes | Coeficiente de correlación múltiple | Error Standard estimado |
|-----|-------------------------------------|-------------------------|
| E   | 0,9837                              | 1,1305                  |
| F   | 0,9884                              | 1,0024                  |
| M   | 0,9953                              | 0,4963                  |
| A   | 0,9998                              | 0,0315                  |
| M   | 0,9106                              | 0,9268                  |
| J   | 0,9974                              | 0,1612                  |
| J   | 0,8965                              | 0,7897                  |
| A   | 0,9442                              | 0,5059                  |
| S   | 0,9994                              | 0,0579                  |
| O   | 0,9475                              | 0,6800                  |
| N   | 0,9968                              | 0,3739                  |
| D   | 0,9755                              | 1,0235                  |

Balances hídricos.-

Los balances de agua, en los suelos muestreados, se han obtenido basándose en las ecuaciones pluvio y termométricas calculadas para cada mes.

A partir de los datos termométricos mensuales y utilizando la fórmula propuesta por Thornthwaite y tomada de la obra de Lorente (1.961), se obtiene la evapotranspiración potencial:

$$e = 1,6 (10t/I)^a$$

donde: e = Evapotranspiración potencial (ETP).

t = Temperatura media mensual.

$$I = (t/5)^{1,514}$$

$$a = 0,000000675 I^3 - 0,0000771 I^2 + 0,01792 I + 0,49239.$$

La complejidad del cálculo con esta fórmula, aplicada a cada mes y perfil, hace necesaria la intervención informática, y más cuando hay que introducir una corrección según la duración media de la luz solar, en función de la latitud.

Una vez calculados los valores de la ETP, conocidas las precipitaciones asignadas a cada perfil y tabuladas algunas de las características propias de cada suelo, se elaboran los balances hídricos. Las características a tabular, para cada perfil son altitud, longitud y valor de la reserva de agua del suelo. La reserva se calcula a partir del % de carbono orgánico, humedad a 1/3 de atmósfera (pF 1/3), % de arena, pF 15, % de arcilla y profundidad de enraizamiento en dm.

Los balances hídricos se recogen numérica y gráficamente, junto con las descripciones morfológicas y analíticas de cada uno de los perfiles.

Regímenes de Humedad y Temperatura.-

La caracterización de los regímenes de Humedad y Temperatura se ha realizado de acuerdo con la Soil Taxonomy (1.975), efectuando el cálculo de la ETP según Thorwthwaite, como indican Elias Castillo y Jiménez Ortiz (1.965).

La determinación de los gradientes térmicos del suelo a 50 cm. de profundidad se ha obtenido de la temperatura del aire elevándola 1°C. Las temperaturas del suelo en verano (junio, julio y agosto) se han promediado e incrementado en 1°C, mientras que las de invierno (diciembre, enero y febrero), han sido disminuidas en 0,6°C, como indica Chang (1.958 a, 1.958 b).

Los regímenes de Humedad de los suelos son característicos de la zona mediterránea donde nos encontramos, es decir, son Xericos, aunque con las particularidades que analizaremos seguidamente:

- El perfil núm. 3, que corresponde a un suelo de tipo turboso, y que caracteriza a una extensa zona de la Depresión de Padul, clasificado según F.A.O. (1.989) como Histosol fábriico (HSf) posee un régimen de Humedad Xérico, según el cálculo efectuado mediante ordenador, con los datos de la temperatura del aire y la precipitación pluvial. No obstante, si se observa la descripción morfológica de los horizontes que configuran el perfil del suelo, así como sus características genéticas, podremos observar que existe una marcada hidromorfía, consecuencia del encharcamiento producido por la capa freática que origina unas condiciones de reducción. Lo anteriormente indicado, nos conduce a considerar la importancia



que la capa freática tiene sobre la génesis de este suelo, y a despreciar el cálculo puramente matemático. De ahí, que se considere un régimen de Humedad Aquico, en vez de Xérico.

- Los perfiles 9 y 16, que corresponden respectivamente a Luvisol crómico (LVx) y Leptosol eútrico (LPe), se nombran como regímenes Xérico/Ustico, debido fundamentalmente al exceso de agua (6 meses) que abarca desde los meses de noviembre hasta abril. Sin embargo, si observamos los balances hídricos de ambos suelos, comprobaremos que en el perfil núm. 9, la utilización de agua, manifestada por la variación de la reserva, corresponde a 3 meses, (mayo, junio y julio), mientras que en el perfil núm. 16, sólo son 2 (mayo y junio). Esto se explica si tenemos en cuenta que la capacidad de retención de agua de el perfil núm. 16 es practicamente la mitad de la del perfil núm. 9. Así, el régimen de Humedad se mantiene con la denominación de Xérico, que es el régimen característico de la zona, pero agregándole la posibilidad de Usticos, por las características hídricas del perfil, que lo hacen ligeramente diferente a un régimen típicamente Xérico.

- A los perfiles núms. 12 y 14, correspondientes respectivamente a Fluvisol calcáricos (FLc) y Leptosol réndrico (LPk), se les ha asignado un régimen de tipo Arídico/Xérico, por estar ambos secos, en todas sus partes, más de la mitad del tiempo en que la temperatura del suelo a 50 cm. está por encima de 5°C y estar húmedos, en algunas o todas sus partes, por un período de 90 días consecutivos cuando la temperatura del suelo a 50 cm. está por encima de 8°C. Esta última condición es la que nos parece adecuada para asignarle el régimen Xérico.

- Los restantes suelos presentan un régimen de Humedad Xérico,

como era de esperar por la zona geográfica donde se encuentran localizados.

Los regímenes de Temperatura son Mésicos para los perfiles núms. 5, 6, 9 y 16, es decir, que la Temperatura media anual del suelo es más alta de 8°C, pero inferior a 15°C, con oscilaciones entre las medias de verano e invierno superiores a 5°C.

Los restantes perfiles poseen una Temperatura media anual más alta, comprendida entre 15 y 22°C, manteniéndose el mismo margen de oscilación entre las Temperaturas medias de verano e invierno, por lo que se les asigna un régimen de Temperatura Térmico.

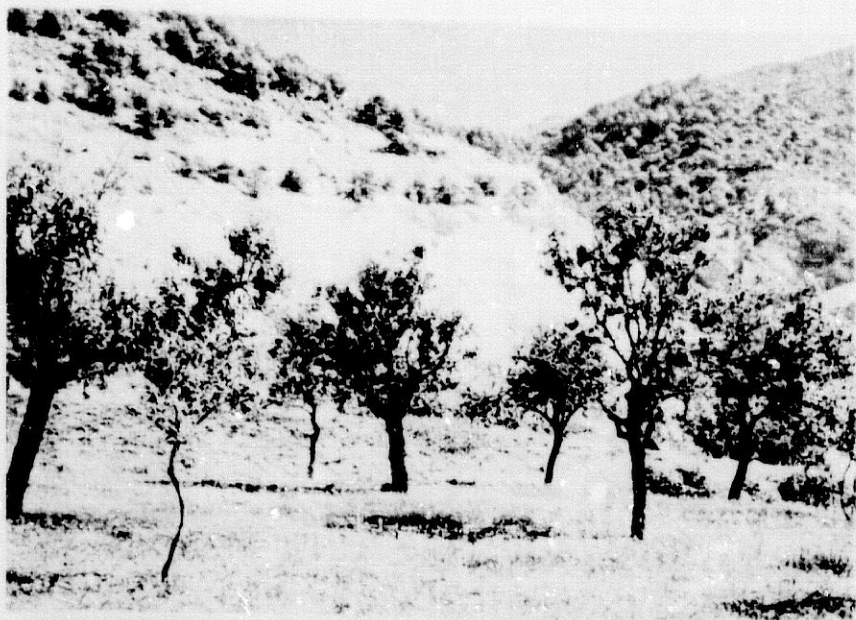


Foto nº 1 .- Cono de deyección en el área del P-1.026-1



Foto nº 2 .- Regosol calcárico, en las cercanías de Padul

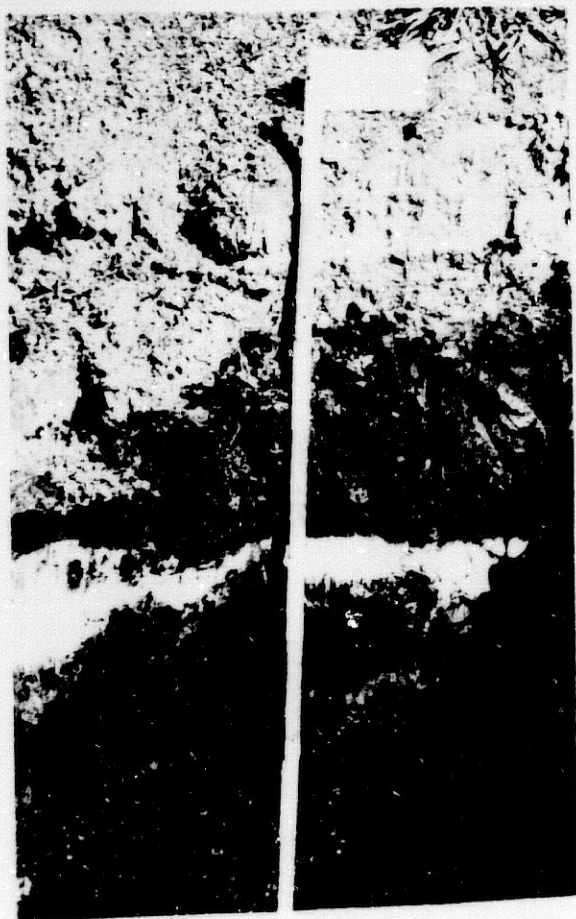


Foto nº 3 .- Histosol fibrico, junto a una explotación turbera.

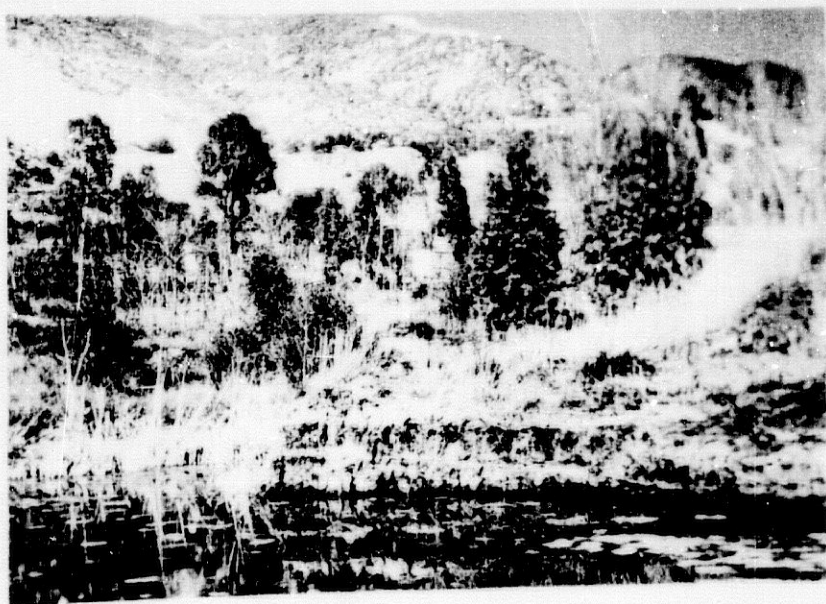


Foto nº 4 .- Aspecto de la turbera del Aguadero (Padul)

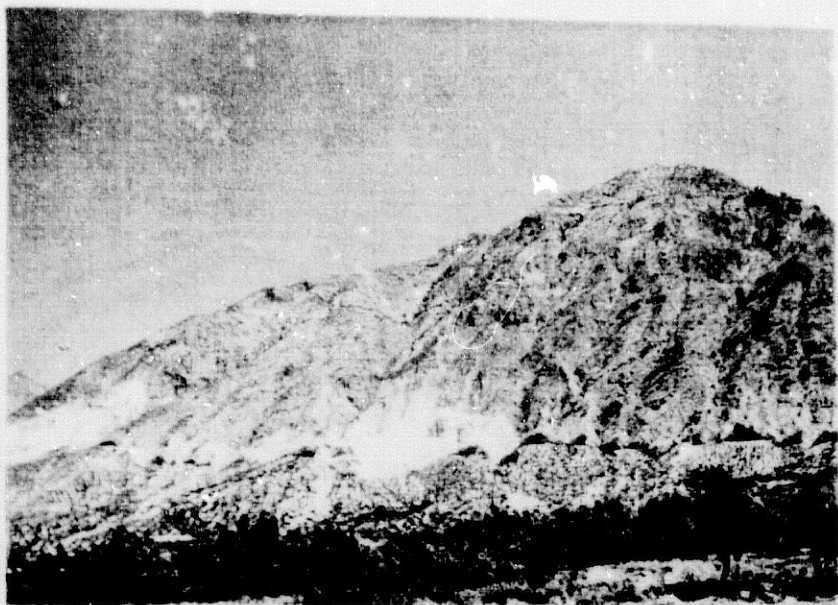


Foto nº 1 .- Sierra del Manar, unidades cartográficas M3



Foto nº 2 .- Leptosol eutrico, en la sierra del Manar.



Foto nº 3 .- Explotación de canteras para áridos en la Sierra del Manar.



Foto nº 1.- Cambisol Calcárico, en los  
Llanos de la Zubia



Foto nº 2.- Aspecto de cultivos de almendros en franjas para  
frenar la erosión.



Foto nº 3.-Depresión de Padul, con Sierra Nevada al fondo



Foto nº 4.- Histosol térrico, en el borde  
de la unidad cartográfica.

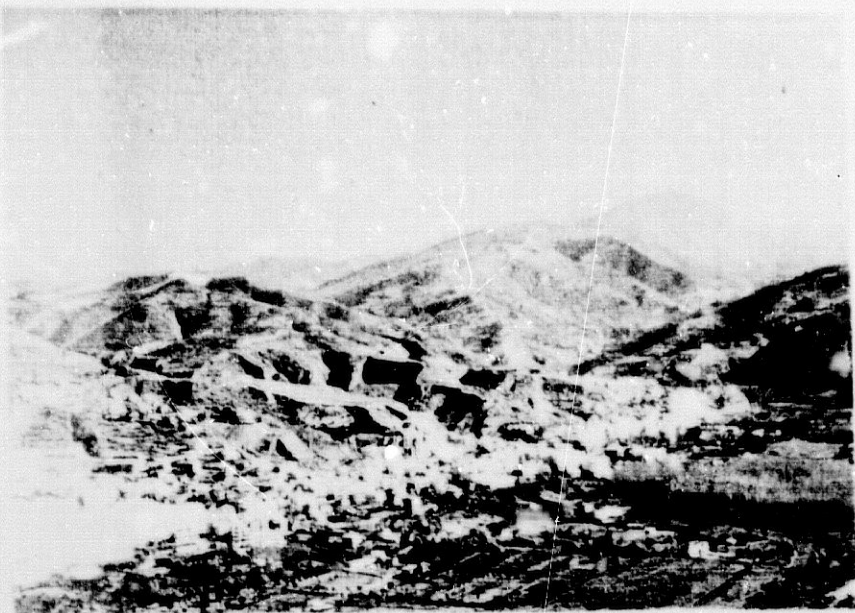


Foto nº 1.- Valle del Genil, Cenes de la Vega.

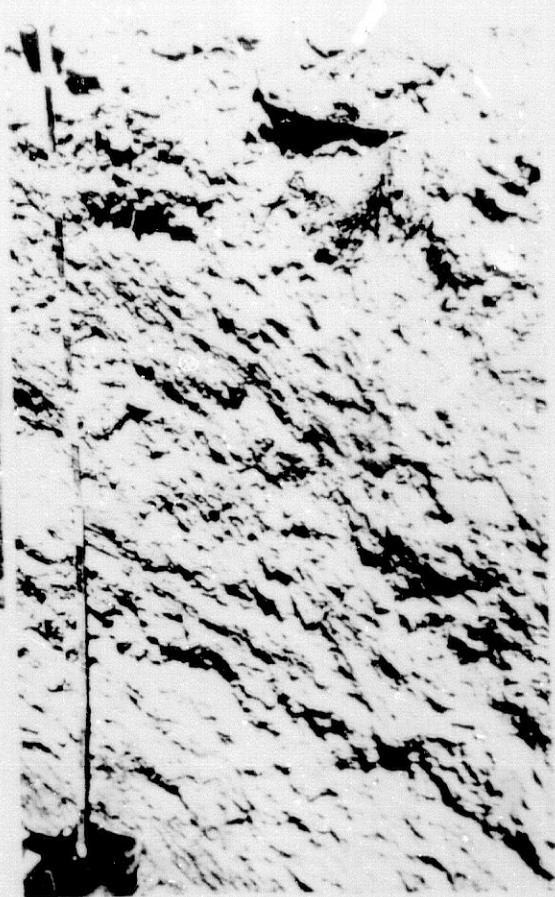


Foto nº 2.- Fluvisol calcárico de la zona (P-1.026-11).



Foto nº 3.- Luvisol cálcico, en la carretera Otura Dilar (P-1.026-6).



Foto nº 4.- Aspecto de los cútanos del perfil anterior.



Foto nº 1 .- Regosol calcárico, próximo a Otura (P-1.026-7).

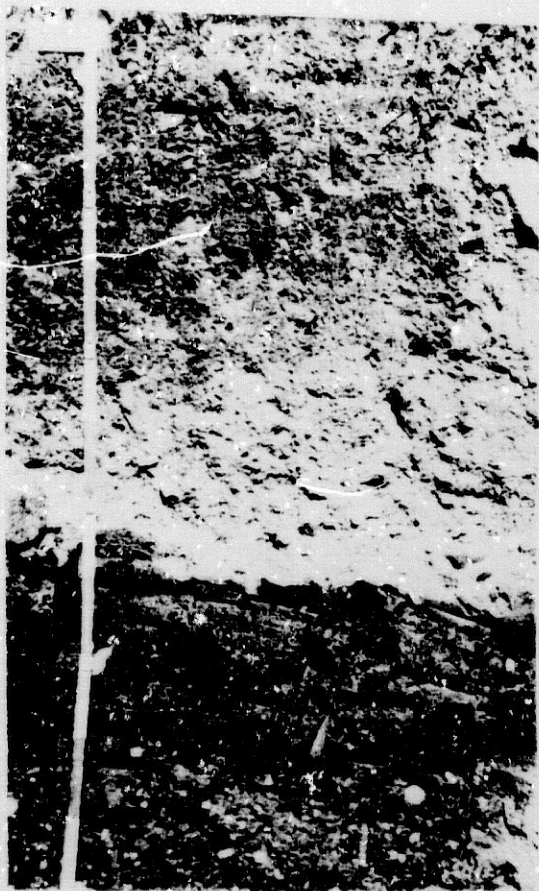


Foto nº 2 .- Fluvisol calcárico en las cercanías de Granada (P-1.026-12).



Foto nº 3 .- Dolomias y mármoles dolomíticos (Kakiriticas) en el Cerro de la Boca de la Pescá.



Foto nº 1 .- Roturación y desmonte próximo al Alto de Benigüelas,  
Antrosol árico.

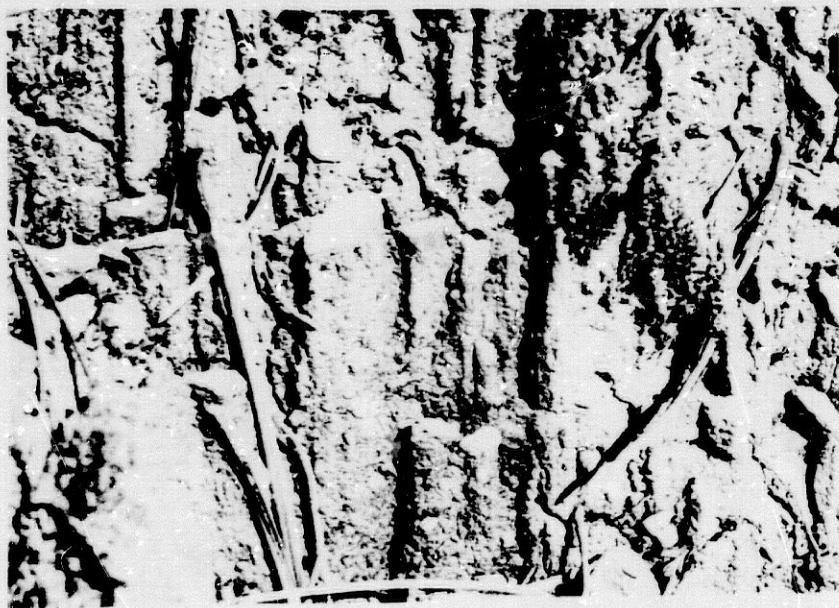


Foto nº 2 .- Aspecto de estructura columnar, resultante de la  
erosión hídrica en los Pinares de la Zubia.



UNIDADES TAXONOMICAS Y RESULTADOS EXPERIMENTALES

## HISTOSOLES

Son suelos en los que existe un elevado contenido en materiales orgánicos que conforman horizontes de tipo H (Hísticos) ó de tipo O, de 40 ó más cm de profundidad.

La genesis de los Histosoles esta favorecida por el encharcamiento del medio edafico que crea unas condiciones anaerobias que ralentizan la descomposicion de los materiales orgánicos que se depositan, conservandose la estructura de los mismos.

En general se puede decir que las turberas se han formado, en su mayor parte, en antiguos lagos que se han ido desecando o drenando artificialmente, y que se han ido rellenando de materiales orgánicos, apareciendo su genesis ligada a la colonizacion de los mismos por plantas sumergidas en una primera etapa, para posteriormente establecerse una secuencia de plantas flotantes, que se desarrollan en las orillas, llegando progresivamente a la invasion y contribuyendo con sus restos a la elevacion del fondo de estos lagos, en los que se pueden desarrollar especies del tipo Juncus, Carex, Typha,...etc.

Los Histosoles detectados en la zona se localizan en la Depresion de Padul y corresponden a la zona denominada "Turbera del Padul". Su tipologia son de dos clases: Histosoles fibricos, para aquellos que poseen materiales poco descompuestos, con un elevado contenido en fibras reconocibles, dentro de los 35 cm superficiales, y que se encuentran mal o pobremente drenados. El otro tipo corresponde a los Histosoles terricos, que se localizan en los bordes de la unidad cartografica (Unidad 1), y que presentan un menor porcentaje de fibras vegetales reconocibles, encontrandose dentro de la misma profundidad que los anteriores y con identicas condiciones de drenaje.

Suelo nº.- 1.026-3  
Fecha.- 28-3-90  
Localización.- Explotación de Turba próxima a C.N. 323  
Coordenadas U.T.M.- 4.458-40.972  
Altitud.- 738 m  
Posición Fisiográfica.- Fondo de valle  
Topografía circundante.- Montañosa al N y colinada al S.  
Pendiente.- Llano ( 0 - 2 % )  
Vegetación o Uso.- Gramíneas; juncos y carrizales  
Material original.- Turba  
Drenaje.- Impedido por materiales impermeables.  
Condiciones de humedad.- Humedo a los 5 cm.  
Profundidad de la capa freática.- 60 cm  
Pedregosidad.- Sin piedras.  
Afloramientos rocosos.- Ninguna roca  
Erosión.- Antropica  
Influencia humana.- Antropización por extracción de materiales.  
Clasificación.- Histosol fibrico F.A.O. ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| Ah          | 0-20 cm           | Gris parduzco ( 10 YR 4,5/1 ) en humedo y gris claro ( 10 YR 7/1 ) en seco. Textura franco limosa. Estructura muy debil granular/ bloques subangulares finos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y ligeramente duro en seco. Pocos poros. Presencia de raices finas y alguna mediana. Fuertemente carbonatado. Limite brusco y ondulado con el horizonte subyacente.                                      |
| H           | 20-38 cm          | Negro ( 10 YR 2/1 ) en humedo y pardo muy oscuro ( 10.YR 2/2 ) en seco, apareciendo manchas herrumbrosas amarillo rojizas ( 7,5 YR 6/8 ) que no se observan en humedo. Textura francolimosa. estructura en bloques subangulares/ angulares, muy compacta. Adherente; plastico; friable en humedo y duro en seco. Existe un elevado porcentaje de raices bien conservadas. Decarbonatado. Limite neto y plano con el horizonte subyacente. |

- 2C 38-45 cm Gris claro ( 10 YR 7/1 ) en humedo y blanco a gris claro (10 YR 7,5/1 ) en seco. Textura franco limoso. Estructura masiva. Adherente; ligeramente plastico; sin coherencia en humedo y blando en seco. No se observan raices. Calcareo. Limite neto plano con el horizonte subyacente.
- 3H 46-65 cm Negro ( 10 YR 2/1 ) en humedo y pardo muy oscuro a negro ( 10 YR 2/1,5 ) en seco. Textura franco limosa. Estructurae en bloques subangulares / angulares muy compacta. Adherente; ligeramente plastico; friable en humedo y duro en seco. La presencia de raices, preferentemente de tamaño medio, no implica que estas sustenten a ninguna planta, sino que pese a su aspecto fresco, se mantienen sin descomponer por las condiciones del medio, siendo "reliquias" que aparentan tener vida. Decarbonatado. Limite gradual y difuso con el horizonte inferior.
- 4H > 65 cm Negro ( 10 YR 2/1 ) en humedo y negro ( 10 YR 2/1 ) en seco. Textura franca. Estructura en bloques subangulares/ angulares muy compacta. Adherente; plastico; firme en humedo y duro en seco. Decarbonatado.

Perfil nº1.026-3

RESULTADOS ANALITICOS

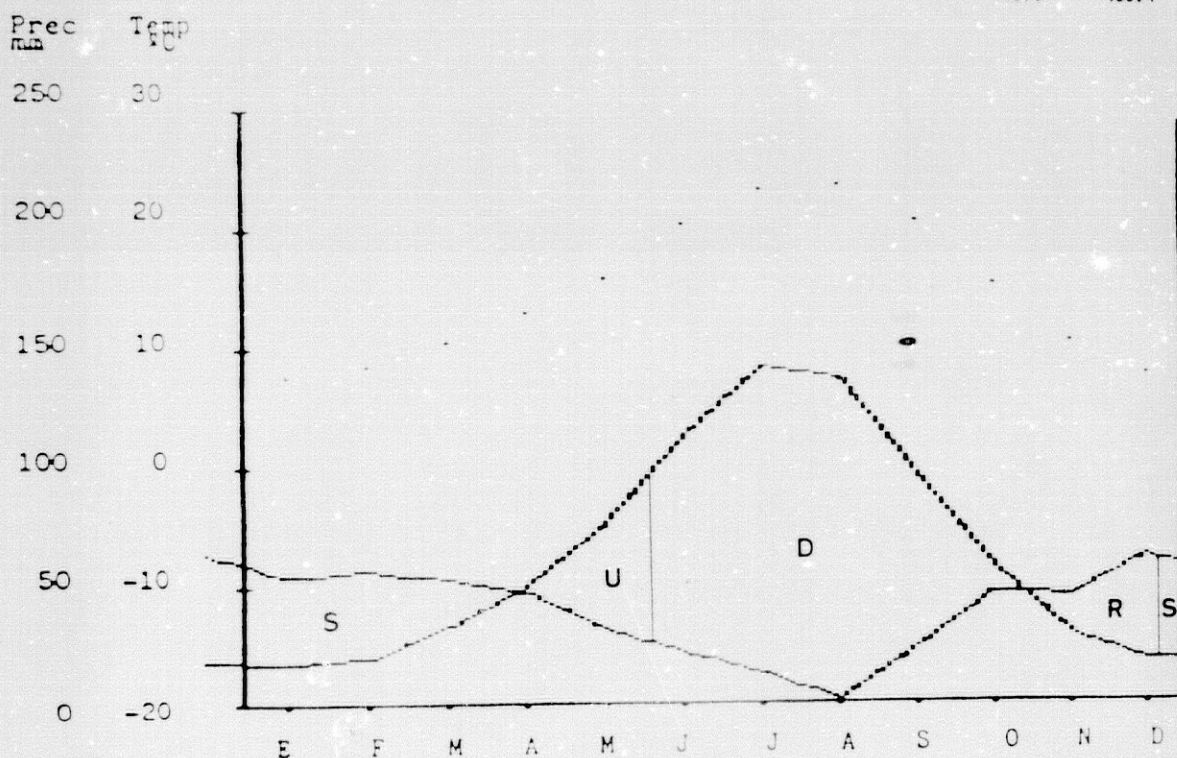
| Hor. | Prof.cm. | ARENAS (%) |        |          |          |          | LIMO (%)<br>0,05 - 0,002 | %       |         |        |
|------|----------|------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------|---------|---------|--------|
|      |          | 2-1,0 mm   | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 |                          | ×0,002  | ×0,075  | %      |
|      |          | Muy gruesa | Gruesa | Mediana  | Fina     | Muy fina |                          | Arcilla | UNIFIED | Gravas |
| Ah   | 0 - 20   | 0.2        | 0.2    | 0.3      | 4.0      | 5.6      | 65.2                     | 24.5    | 91.7    | 14     |
| H    | 20 - 38  | 0.0        | 0.0    | 0.4      | 0.4      | 1.4      | 80.7                     | 17.1    | 98.6    | 0      |
| 2C   | 38 - 45  | 0.5        | 0.5    | 2.2      | 1.7      | 23.6     | 62.6                     | 8.9     | 80.0    | 6      |
| 3H   | 45 - 65  | 0.6        | 0.8    | 1.0      | 2.0      | 4.0      | 64.7                     | 26.9    | 94.0    | 0      |
| 4H   | > 65     | 0.0        | 0.0    | 0.0      | 23.5     | 8.6      | 47.9                     | 20.0    | 72.8    | 0      |

| Hor. | Prof.cm. | pH(H <sub>2</sub> O)<br>(2:1) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                | T     | V(%) | CE<br>m.mols cm <sup>-1</sup> |
|------|----------|-------------------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------|------|-------------------------------|
|      |          |                               | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |       |      |                               |
| Ah   | 0 - 20   | 7,2                           | 27.30                        | 5.08             | 2.51            | 0,30           | 18.9  | 100  | 2.84                          |
| H    | 20 - 38  | 4.8                           | 30.66                        | 20.79            | 1.26            | 0.15           | 113.8 | 46   | 3.77                          |
| 2C   | 38 - 45  | 6.2                           | 7.35                         | 6.55             | 2.48            | 0.18           | 5.9   | 100  | 1.75                          |
| 3H   | 45 - 65  | 3.9                           | 22.05                        | 15.79            | 1.24            | 0.20           | 64.0  | 33   | 3.89                          |
| 4H   | > 65     | 5.7                           | 15.44                        | 19.64            | 1.89            | 0.12           | 110.4 | 34   | 3.10                          |

| Hor. | Prof.cm. | C.O. (%) | N (%) | C/N | mg/100 g                      |                  | (%) CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         |
|------|----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------|---------|
|      |          |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                             | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |
| Ah   | 0 - 20   | 4.72     | 0.187 | 25  | 39,0                          | 12               | 49                          | 49.2      | 15.8    |
| H    | 20 - 38  | 21.06    | 0.896 | 23  | 1.0                           | 6                | 0                           | 58.4      | 53.1    |
| 2C   | 38 - 45  | 1.07     | 0.069 | 16  | 12.0                          | 8                | 5                           | 20.7      | 2.9     |
| 3H   | 45 - 65  | 19.61    | 0.675 | 29  | 2.0                           | 8                | 0                           | 66.4      | 41.1    |
| 4H   | > 65     | 30.91    | 0.935 | 33  | 1.0                           | 5                | 0                           | 84.8      | 69.7    |

PERFIL : Perfil n.- 1026-3 CAPACIDAD DE RETENCION : 62.2

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX   | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| OCT.  | 16.1 | 47.5  | 59.3  | 47.5  | ---   | ---  | ---  | 11.8  |
| NOV.  | 11.3 | 45.7  | 29.5  | 29.5  | 16.1  | 16.1 | ---  | ---   |
| DIC.  | 8.3  | 64.2  | 17.9  | 17.9  | 46.1  | 62.2 | 0.3  | ---   |
| ENE.  | 7.8  | 53.9  | 16.8  | 16.8  | ---   | 62.2 | 37.1 | ---   |
| FEB.  | 8.7  | 57.2  | 19.2  | 19.2  | ---   | 62.2 | 38.1 | ---   |
| MAR.  | 10.8 | 52.9  | 33.4  | 33.4  | ---   | 62.2 | 19.6 | ---   |
| ABR.  | 13.4 | 48.1  | 50.5  | 50.5  | -2.3  | 59.9 | ---  | ---   |
| MAY.  | 16.5 | 32.2  | 77.4  | 77.4  | -45.2 | 14.6 | ---  | ---   |
| JUN.  | 20.9 | 22.0  | 114.0 | 36.7  | -14.6 | ---  | ---  | 77.3  |
| JUL.  | 24.0 | 13.3  | 144.3 | 13.3  | ---   | ---  | ---  | 131.0 |
| AGO.  | 24.6 | 0.7   | 140.0 | 0.7   | ---   | ---  | ---  | 139.3 |
| SEP.  | 21.3 | 24.4  | 98.4  | 24.4  | 62.2  | ---  | ---  | 74.1  |
| TOTAL | 15.3 | 462.2 | 800.7 | 367.2 | ---   | ---  | 95.0 | 433.4 |



U = Utilización    S = Sobrante    R = Recarga    D = Déficit

Regimen de Humedad = Áquico

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media suelo a 50 cm. = 16.3°C

T°.media de invierno = 7.7°C

T°.media de verano = 24.2°C

Suelo n°.- 1.026-2  
Fecha.- 28-3-90  
Localización.- Entre la Fuente de la Higuera y la del tío Miguel.  
Coordenadas U.T.M.- 4.459-40.974  
Altitud.- 740 m  
Posición Fisiográfica.- Ligeramente colinado  
Topografía circundante.- Colinada, mortañosa al N y depresión al S.  
Pendiente.- Casi llano ( 0 - 2 % )  
Vegetación o Uso.- Cereales y regadíos  
Material original.- Material aluvial.  
Drenaje.- Escasamente drenado  
Condiciones de humedad.- Humedo a los 5 cm.  
Profundidad de la capa freática.- 1 m.  
Pedregosidad.- Muy pocas  
Afloramientos rocosos.- Ninguno  
Erosión.- Antropica  
Influencia humana.- Labores agrícolas  
Clasificación.- Histosol terrico F.A.O. ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| H1          | 0-15 cm           | Pardo grisáceo muy oscuro ( 10 YR 3/2 ) en humedo y pardo grisáceo oscuro ( 10 YR 4/2 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura granular mediana a fina. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Frecuentes piedras tamaño grava, dolomíticas, poco alteradas. Fuertemente carbonatado. Abundantes raíces medianas y finas. Frecuentes lombrices. Limite neto y plano con el horizonte subyacente.      |
| H2          | 15-35/45 cm       | Gris muy oscuro ( 10 YR 3/1 ) en humedo y gris ( 10 YR 5/1 ) en seco. Textura franco arenosa estructura granular mediana a gruesa. Ligeramente adherente; ligeramente plastico muy friable en humedo y blando en seco. Abundantes gravas de idéntica naturaleza al horizonte anterior, pero más redondeadas. Fuertemente calcareo. Abundantes raíces finas y alguna mediana. Frecuentes lombrices. Limite brusco y ondulado con el horizonte subyacente. |

C1

35/45-52 cm

Pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro ( 10 YR 3,5/2 ) en humedo y gris parduzco claro ( 10 YR 6/2 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura en bloques subangulares media a. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y ligeramente duro en seco. Poros comunes, medianos y finos imped y frecuentes medianos exped. Aumenta el contenido en gravas, mas divididas y alteradas que en el horizonte suprayacente, de identica naturaleza. Fuertemente calcareo. Disminuyen las raices. Limite brusco y ondulado con el horizonte subyacente.

C2

> 52 cm

Gris parduzco claro a pardo grisáceo ( 10 YR 5,5/2 ) en humedo y gris claro a gris parduzco claro ( 10 YR 6,5/2 ) en seco. Textura franco arenosa. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y ligeramente duro en seco. Muy abundantes fragmentos heterometricos de naturaleza dolomita.



Perfil nº1.026-2

RESULTADOS ANALITICOS

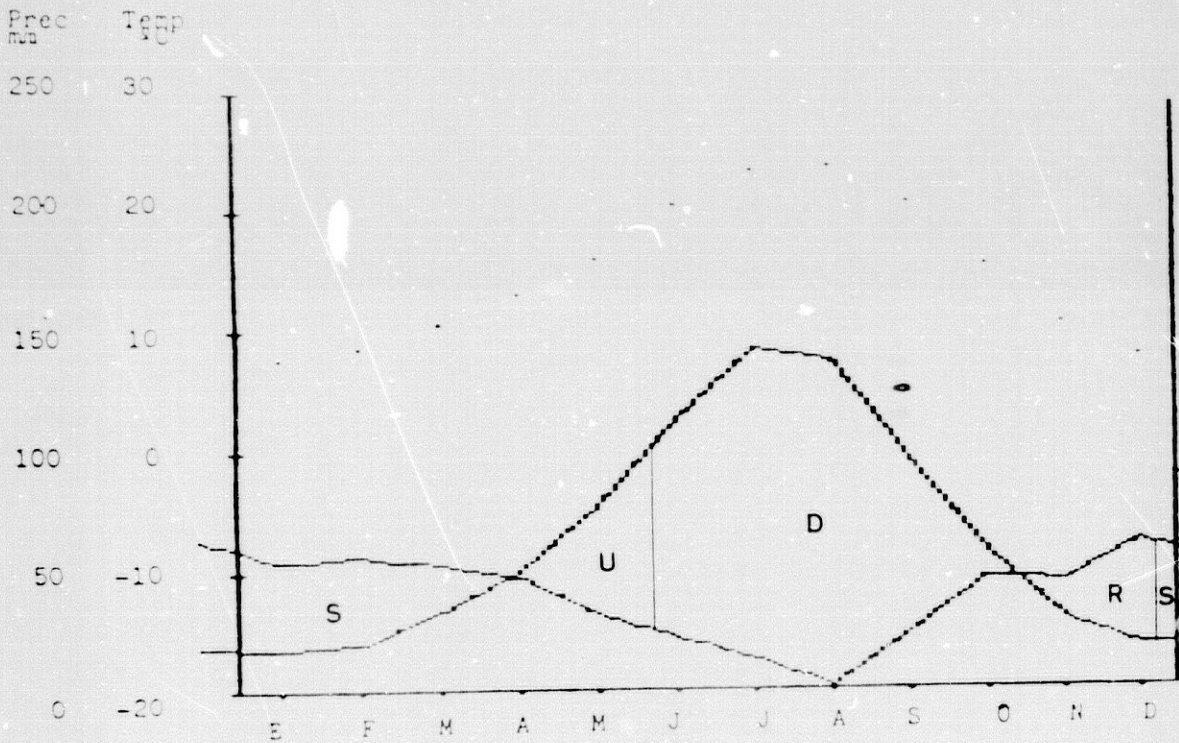
| Hor. | Prof.cm. | ARENAS (%) |        |          |          |          | LIMO (%)<br>0,05 - 0,002 | %                 |                   |             |
|------|----------|------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
|      |          | 2-1,0 mm   | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 |                          | X0,002<br>Arcilla | X0,075<br>UNIFIED | X<br>Gravas |
|      |          | Muy gruesa | Gruesa | Mediana  | Fina     | Muy fina |                          |                   |                   |             |
| H1   | 0 - 15   | 25.2       | 16.7   | 11.1     | 9.4      | 6.3      | 25.0                     | 6.3               | 33.9              | 46          |
| H2   | 15-35/45 | 25.1       | 15.4   | 10.4     | 9.3      | 6.7      | 26.1                     | 7.0               | 35.9              | 47          |
| C1   | 35/45-52 | 21.7       | 14.0   | 11.0     | 9.4      | 6.4      | 28.1                     | 9.4               | 39.7              | 52          |
| C2   | > 52     | 9.1        | 14.8   | 8.3      | 9.5      | 6.3      | 33.2                     | 8.8               | 45.0              | 63          |

| Hor. | Prof.cm. | pH(H <sub>2</sub> O) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                |      | T   | V(%) | CE<br>m.mohs cm <sup>-1</sup> |
|------|----------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|------|-----|------|-------------------------------|
|      |          |                      | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |      |     |      |                               |
| H1   | 0 - 15   | 7,2                  | 9.90                         | 3.80             | 0.02            | 0,51           | 15.6 | 100 | 0,43 |                               |
| H2   | 15-35/45 | 7.4                  | 10.08                        | 3.85             | 0.03            | 0.32           | 11.1 | 100 | 0,27 |                               |
| C1   | 35/45-52 | 7.6                  | 9.24                         | 2.35             | 0.01            | 0.31           | 8.5  | 100 | 0.25 |                               |
| C2   | > 52     | 7.8                  | 11.13                        | 2.49             | 0.01            | 0.22           | 6.5  | 100 | 0.24 |                               |

| Hor. | Prof.cm. | C.O. (%) | N (%) | C/N | mg/100 g                      |                  | (%) CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         |
|------|----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------|---------|
|      |          |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                             | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |
| H1   | 0 - 15   | 21.43    | 0.804 | 27  | 17,0                          | 22               | 48                          | 18.0      | 6.9     |
| H2   | 15-35/45 | 8.50     | 0.243 | 35  | 15.2                          | 14               | 44                          | 14.1      | 6.2     |
| C1   | 35/45-52 | 1.86     | 0.102 | 18  | 18.0                          | 14               | 43                          | 12.6      | 4.9     |
| C2   | > 52     | 0.27     | 0.014 | 19  | 14.0                          | 9                | 45                          | 14.2      | 5.5     |

PERFIL : Perfil n. - 1026-2 CAPACIDAD DE RETENCION : 56.2

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 16.1 | 47.7  | 59.3  | 47.7  | ---   | ---  | ---   | 11.6  |
| NOV.  | 11.3 | 46.2  | 29.5  | 29.5  | 16.6  | 16.6 | ---   | ---   |
| DIC.  | 8.3  | 64.4  | 17.8  | 17.8  | 39.6  | 56.2 | 7.0   | ---   |
| ENE.  | 7.8  | 54.0  | 16.8  | 16.8  | ---   | 56.2 | 37.2  | ---   |
| FEB.  | 8.7  | 57.4  | 19.2  | 19.2  | ---   | 56.2 | 38.2  | ---   |
| MAR.  | 10.8 | 53.2  | 33.4  | 33.4  | ---   | 56.2 | 19.8  | ---   |
| ABR.  | 13.4 | 48.1  | 50.4  | 50.4  | -2.3  | 53.9 | ---   | ---   |
| MAY.  | 16.5 | 32.4  | 77.5  | 77.5  | -45.1 | 8.8  | ---   | ---   |
| JUN.  | 20.9 | 21.9  | 113.9 | 30.8  | -8.8  | ---  | ---   | 83.2  |
| JUL.  | 24.1 | 13.3  | 144.4 | 13.3  | ---   | ---  | ---   | 131.1 |
| AGO.  | 24.6 | 0.8   | 140.0 | 0.8   | ---   | ---  | ---   | 139.1 |
| SEP.  | 21.3 | 24.4  | 98.3  | 24.4  | 56.2  | ---  | ---   | 73.9  |
| TOTAL | 15.3 | 463.8 | 800.6 | 361.6 | ---   | ---  | 102.2 | 439.0 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media suelo a 50 cm. = 16.3°C

T°.media de invierno = 7.7°C

T°.media de verano = 24.2°C

## LEPTOSOLES

Corresponden a aquellos suelos que se encuentran en las superficies más erosivas, y sobre materiales geológicos más duros, como pueden ser en la zona de estudio, las calizas, los mármoles dolomíticos o las dolomías, con mayor o menor grado de "kaliritización".

Están poblados por una vegetación de poco porte, o en otros casos, están repoblados de pinos como medida para conservar el suelo. En algunos casos se conservan restos o islotes de vegetación natural. La poca protección del suelo por parte de la vegetación diseminada existente, junto con las condiciones climáticas reinantes en esta zona mediterránea, hacen que las unidades cartográficas de suelos a que pertenecen, presenten una morfología muy erosionada, caracterizada por frecuentes cárcavas.

Su génesis está condicionada por el material litico que subyace, y hace que la morfología de horizontes presente escasa diferenciación, es decir, de tipo A/R o AR.

Según F.A.O. (1.989) al estar limitados por roca dura o por materiales muy calcáreos (40 % de  $\text{CaCO}_3$ ) dentro de los 30 cm superficiales, y no poseer nada más que un horizonte A ocrizo o mollico, han sido clasificados como Leptosoles.

Los Leptosoles más representativos de la zona, y que han sido muestreados, corresponden a tres tipologías: Leptosoles líticos, Leptosoles rendsicos y Leptosoles entricos.

Suelo nº.- 1.026-5  
Fecha.- 29-3-90  
Localización.- 500 m. al S. del Cortijo de San Pedro.  
Coordenadas U.T.M.- 4.461-41.011  
Altitud.- 1140 m.  
Posición Fisiográfica.- Ladera concava  
Topografía circundante.- Fuertemente ondulado a colinado  
Pendiente.- Suavemente inclinado ( 2 - 6 % )  
Vegetación o Uso.- Monte  
Material original.- Dolomías y mármoles dolomíticos. ( kakiriticas )  
Drenaje.- Bien drenado  
Condiciones de humedad.- Seco en todo el perfil  
Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
Pedregosidad.-Muy pedregoso  
Afloramientos rocosos.- Muy rocoso  
Erosión.- Hidrica laminar y en surcos moderada  
Influencia humana.- Nula  
Clasificación.- Leptosol litico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| A           | 0-8 cm            | Fardo rojizo ( 5 YR 3/4 ) en humedo y Rojo amarillento ( 5 YR 4,5/6 ) en seco. Textura franca. Estructura en bloques subangulares medianos, con tendencia laminar. Adherente; plastico friable en humedo y ligeramente duro en seco. Abundantes fragmentos rocosos de tamaño grava y alguna piedra. Pocos poros finos y medianos. fuertemente carbonatado. abundantes raices medianas y pocas gruesas. Limite irregular y discontinuo con el horizonte subyacente.                             |
| A/R         | 8-22 cm           | Rojo amarillento ( 5 YR 4/6 ) en humedo en y Rojo amarillento ( 5 YR 5/6 ) en seco. Textura franco limoso. Estructura en bloques subangulares moderada. Muy adherente; plastico; friable en humedo y ligeramente duro en seco. Constituido por bolsones de material con una estructura en bloques subangulares moderada a debil que engloba de una forma irregular y discontinua a materiales de tamaño grva cementados por material carbonatado. Las gravas suelen presentar meteorización en |

superficie y son de naturaleza marmorea. Pocas raíces.

R

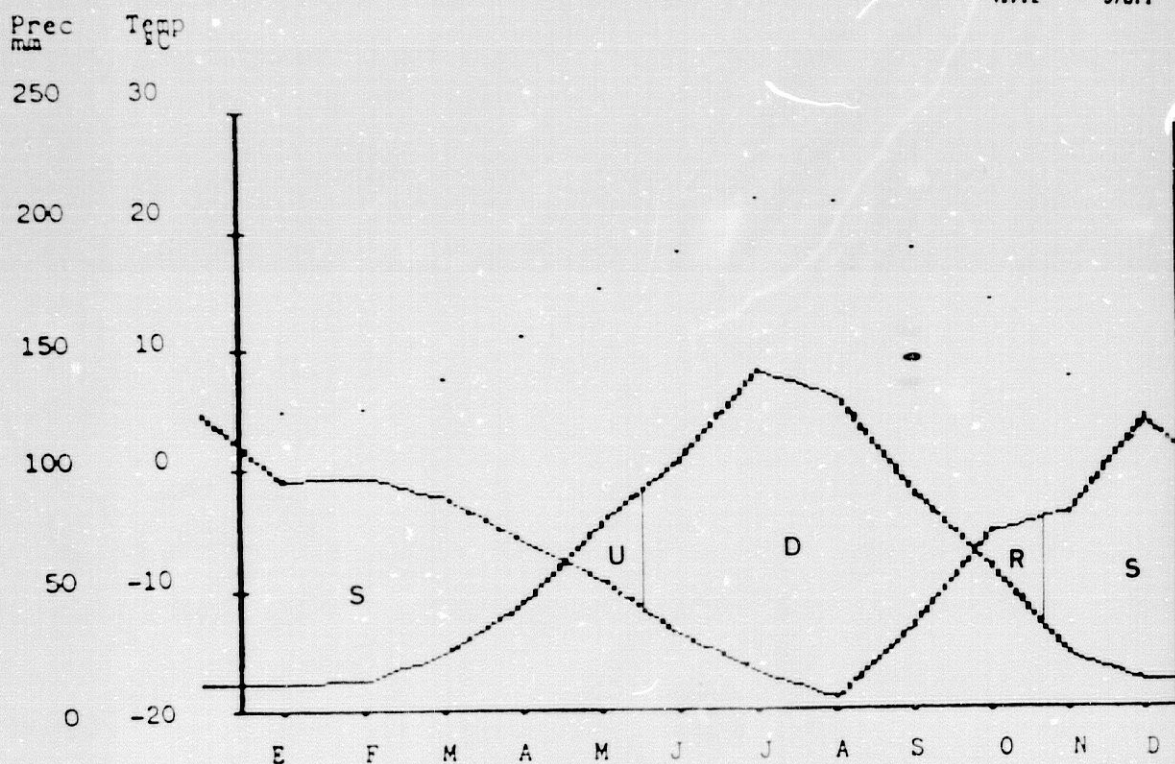
> 22 cm

Materiales calizos de colores rosados ( 5 YR 8/3 ) en seco, con una matriz blanquecina que engloba a fragmentos de marmoles de tamaño grava y color gris claro ( 5 YR 7/1 ) en seco.



PERFIL : Perfil n.- 1026-5 CAPACIDAD DE RETENCION : 30.6

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 15.1 | 75.2  | 59.7  | 59.7  | 15.5  | 15.5 | ---   | ---   |
| NOV.  | 8.3  | 82.7  | 22.6  | 22.6  | 15.1  | 30.6 | 45.0  | ---   |
| DIC.  | 5.1  | 122.5 | 11.1  | 11.1  | ---   | 30.6 | 111.4 | ---   |
| ENE.  | 4.9  | 95.1  | 11.0  | 11.0  | ---   | 30.6 | 84.1  | ---   |
| FEB.  | 5.2  | 97.1  | 11.7  | 11.7  | ---   | 30.6 | 85.5  | ---   |
| MAR.  | 7.6  | 89.5  | 24.1  | 24.1  | ---   | 30.6 | 65.3  | ---   |
| ABR.  | 11.3 | 71.2  | 45.4  | 45.4  | ---   | 30.6 | 25.9  | ---   |
| MAY.  | 15.5 | 55.3  | 78.1  | 78.1  | -22.7 | 7.9  | ---   | ---   |
| JUN.  | 19.0 | 31.7  | 104.7 | 39.6  | -7.9  | ---  | ---   | 65.1  |
| JUL.  | 23.5 | 15.9  | 142.8 | 15.9  | ---   | ---  | ---   | 126.9 |
| AGO.  | 23.3 | 3.8   | 132.1 | 3.8   | ---   | ---  | ---   | 128.3 |
| SEP.  | 19.5 | 35.8  | 90.6  | 35.8  | 30.6  | ---  | ---   | 54.8  |
| TOTAL | 13.2 | 775.9 | 733.8 | 358.7 | ---   | ---  | 417.2 | 375.1 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

Regimen de Temperatura = Mesico

T°.media suelo a 50 cm. = 14.2°C

T°.media de invierno = 4.5°C

T°.media de verano = 22.9°C

Suelo n°.- 1.026-14  
Fecha.- 29-6-90  
Localizacion.- A 900 m de la Central electrica de Durcal.  
Coordenadas U.T.M.- 4.515-41.964  
Altitud.- 1080 m.  
Posicion Fisiografica.- Pendiente convexa  
Topografia circundante.- Montañosa  
Pendiente.- Escarpado ( 25-55 % )  
Vegetacion o Uso.- Espinosas, lavandula, romero y tomillo.  
Material original.- Dolomias y marmoles dolomiticos.  
Drenaje.- Bien drenado  
Condiciones de humedad.- Seco en todo el perfil  
Profundidad de la capa freatica.- Desconocida  
Pedregosidad.- Muy pedregoso  
Afloramientos rocosos.- Moderadamente rocoso.  
Erosion.- Hidrica laminar debil.  
Influencia humana.- Nula.  
Clasificacion.- Leptosol rendsico F.A.0 ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

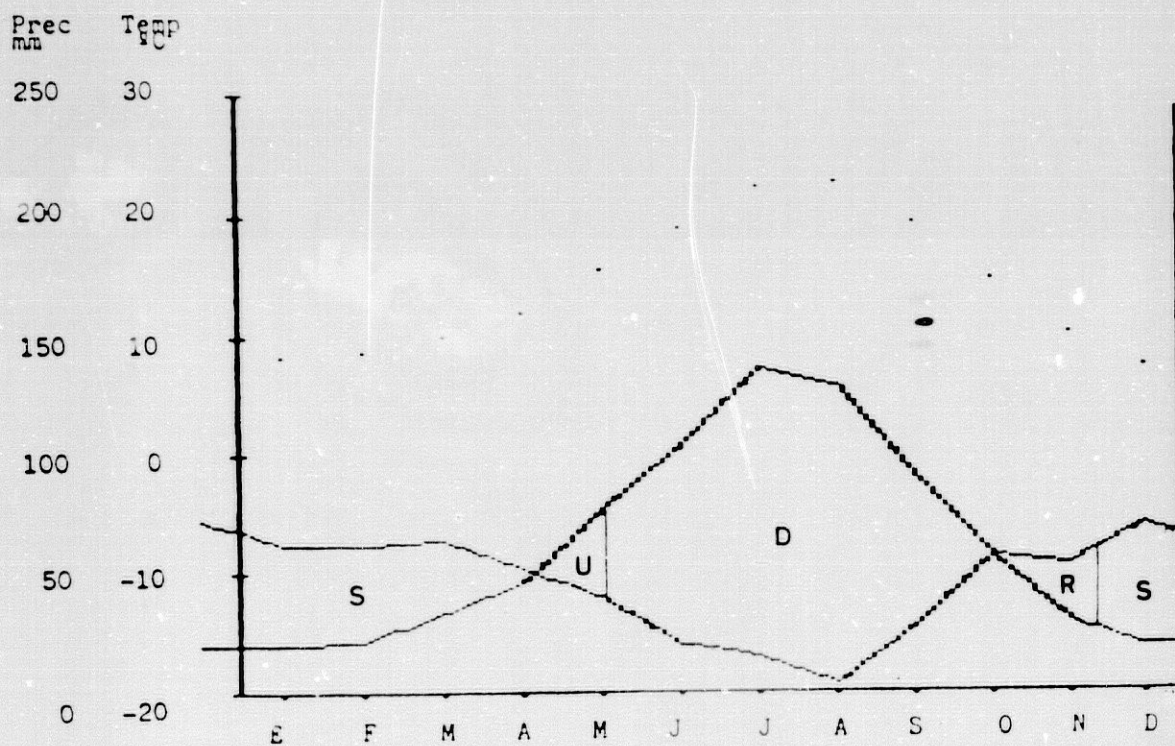
| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| A           | 0-18 cm           | Pardo rojizo oscuro ( 5 YR 3/2 ) en humedo y gris rojizo oscuro a pardo rojizo ( 5 YR 4/2,5 ) en seco. Textura franco arenosa. estructura granular fina. • Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Abundantes fragmentos rocosos de naturaleza calizo dolomitica, tamaño grava y formas angulares. Raices muy abundantes medianas y finas, comunes muy finas. Muy calcareo. Limite brusco e iterrumpido con el horizonte subyacente. |
| R           | > 18 cm.          | Losa calizo-dolomitica fracturada, en la que penetra parte del horizonte anterior.  |





ERFIL : Perfil n.- 1026-14 CAPACIDAD DE RETENCION : 19.0

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 15.6 | 57.7  | 58.5  | 57.7  | ---   | ---  | ---   | 0.7   |
| NOV.  | 11.1 | 55.3  | 30.3  | 30.3  | 19.0  | 19.0 | 6.0   | ---   |
| DIC.  | 8.1  | 72.1  | 18.6  | 18.6  | ---   | 19.0 | 53.5  | ---   |
| ENE.  | 8.3  | 61.9  | 19.8  | 19.8  | ---   | 19.0 | 42.1  | ---   |
| FEB.  | 8.9  | 62.5  | 21.4  | 21.4  | ---   | 19.0 | 41.1  | ---   |
| MAR.  | 10.2 | 64.3  | 32.6  | 32.6  | ---   | 19.0 | 31.7  | ---   |
| ABR.  | 12.3 | 51.6  | 46.1  | 46.1  | ---   | 19.0 | 5.4   | ---   |
| MAY.  | 16.1 | 39.9  | 76.9  | 58.9  | -19.0 | ---  | ---   | 18.0  |
| JUN.  | 19.7 | 20.1  | 105.3 | 20.1  | ---   | ---  | ---   | 85.3  |
| JUL.  | 23.3 | 15.1  | 138.3 | 15.1  | ---   | ---  | ---   | 123.1 |
| AGO.  | 23.6 | 3.0   | 132.3 | 3.0   | ---   | ---  | ---   | 129.3 |
| SEP.  | 20.3 | 27.0  | 92.8  | 27.0  | 19.0  | ---  | ---   | 65.7  |
| TOTAL | 14.8 | 530.5 | 772.8 | 350.7 | ---   | ---  | 179.8 | 422.1 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Aridico / Xerico T°.media suelo a 50 cm. = 15.8°C

Regimen de Temperatura = Termico T°.media de invierno = 7.8°C

T°.media de verano = 23.2°C

Suelo nº.- 1.026-6  
Fecha.- 29-3-90  
Localizacion.- A 1 Km de Ermita Vieja  
Coordenadas U.T.M.- 4.513-41.006  
Altitud.- 1300 m.  
Posicion Fisiografica.- Ladera  
Topografia circundante.- Montañosa  
Pendiente.- Escarpado ( 25 - 55 % )  
Vegetacion o Uso.- Pinos de repoblacion, con piñal, romero y lavanda.  
Material original.- Dolomias y marmoles dolomiticos. ( kakiriticas )  
Drenaje.- Bien drenado  
Condiciones de humedad.- Seco en todo el perfil  
Profundidad de la capa freatica.- Desconocida  
Pedregosidad.-Muy pedregoso  
Afloramientos rocosos.- Muy rocoso  
Erosion.- Hidrica muy fuerte, laminar y en surcos.  
Influencia humana.- Nula  
Clasificacion.- Leptosol eutrico F.A.O ( 1.989 )

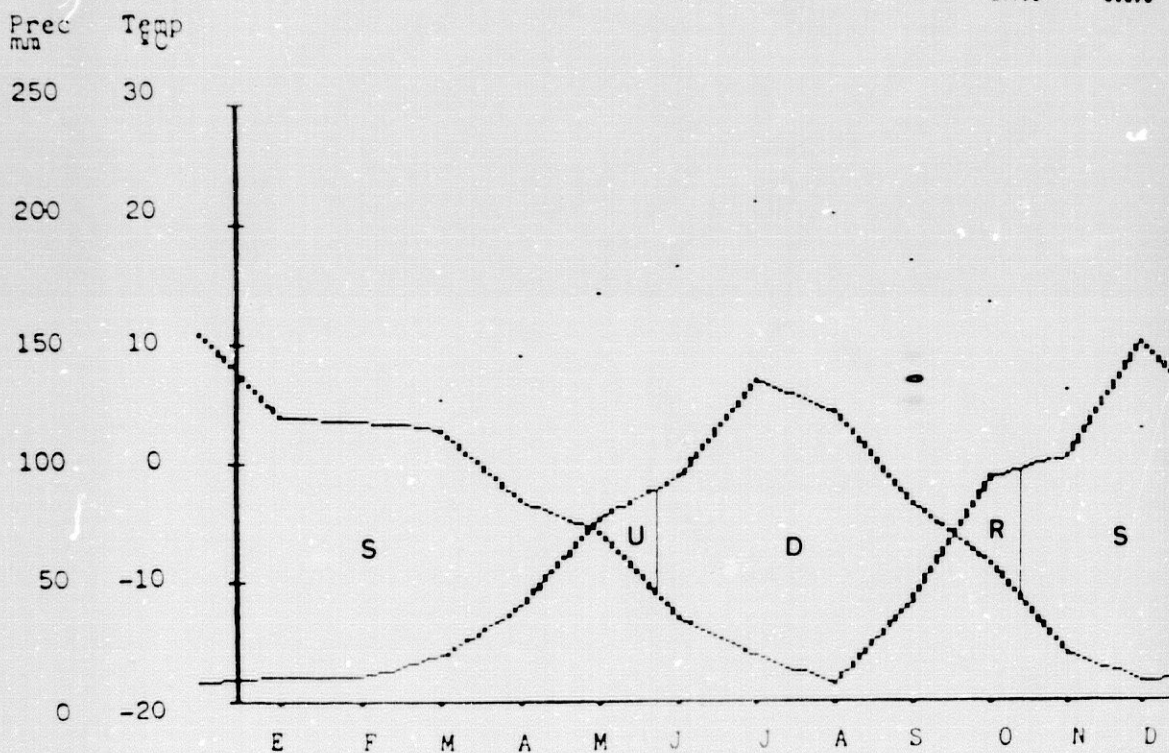
DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| A           | 0-22 cm           | Pardo amarillento ( 10 YR 5/4 ) en humedo y pardo amarillento palido a pardo amarillento muy palido ( 10 YR 6.5/4 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura granular mediana a debil. Ligeramente adherente; no plastico; suelto en humedo y suelto / blando en seco. Carbonatado. Abundantes raices medianas y muy abundantes finas. Limite neto e irregular con el horizonte subyacente. |
| R           | > 22 cm           | Gris ( 10 YR 6/1 ) en humedo y gris claro ( 10 YR 7/1 ) en seco. Dolomia fracturada y muy saprolitizada.   |



PERFIL : Perfil n.- 1026-6 CAPACIDAD DE RETENCION : 29.7

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 14.2 | 95.8  | 59.1  | 59.1  | 29.7  | 29.7 | 7.0   | ---   |
| NOV.  | 6.8  | 105.4 | 20.2  | 20.2  | ---   | 29.7 | 85.1  | ---   |
| DIC.  | 3.5  | 154.7 | 8.5   | 8.5   | ---   | 29.7 | 146.2 | ---   |
| ENE.  | 4.0  | 120.0 | 10.4  | 10.4  | ---   | 29.7 | 109.6 | ---   |
| FEB.  | 3.9  | 118.9 | 9.7   | 9.7   | ---   | 29.7 | 109.2 | ---   |
| MAR.  | 5.6  | 114.8 | 19.3  | 19.3  | ---   | 29.7 | 95.4  | ---   |
| ABR.  | 9.5  | 84.7  | 40.0  | 40.0  | ---   | 29.7 | 44.7  | ---   |
| MAY.  | 14.7 | 71.7  | 77.7  | 77.7  | -6.0  | 23.7 | ---   | ---   |
| JUN.  | 17.1 | 34.6  | 95.0  | 58.3  | -23.7 | ---  | ---   | 36.6  |
| JUL.  | 22.5 | 18.5  | 137.3 | 18.5  | ---   | ---  | ---   | 118.8 |
| AGO.  | 21.9 | 6.8   | 123.9 | 6.8   | ---   | ---  | ---   | 117.1 |
| SEP.  | 17.8 | 43.1  | 83.9  | 43.1  | 29.7  | ---  | ---   | 40.8  |
| TOTAL | 11.8 | 968.9 | 685.0 | 371.7 | ---   | ---  | 597.3 | 313.3 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

T°.media suelo a 50 cm. = 12.8°C

Regimen de Temperatura = Mexico

T°.media de invierno = 3.2°C

T°.media de verano = 21.5°C

Suelo nº.- 1.026-16  
 Fecha.- 17-4-90  
 Localización.- Sierra del Manar  
 Coordenadas U.T.M.- 4.484-40.992  
 Altitud.- 1.220 m  
 Posición Fisiográfica.- Ladera  
 Topografía circundante.- Montañoso  
 Pendiente.- Escarpada (25 - 55 % )  
 Vegetación o Uso.- Repoblación de pinos, con esparto, ulex y romero  
 Material original.- Dolomias kakiritizadas  
 Drenaje.- Escasamente drenado  
 Condiciones de humedad.- Seco todo el perfil  
 Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
 Pedregosidad.- Pedregoso  
 Afloramientos rocosos.- Moderadamente rocoso  
 Erosión.- Hídrica en surcos  
 Influencia humana.- Repoblación forestal  
 Clasificación.- Leptosol eutrico F.A.O. ( 1.989 )

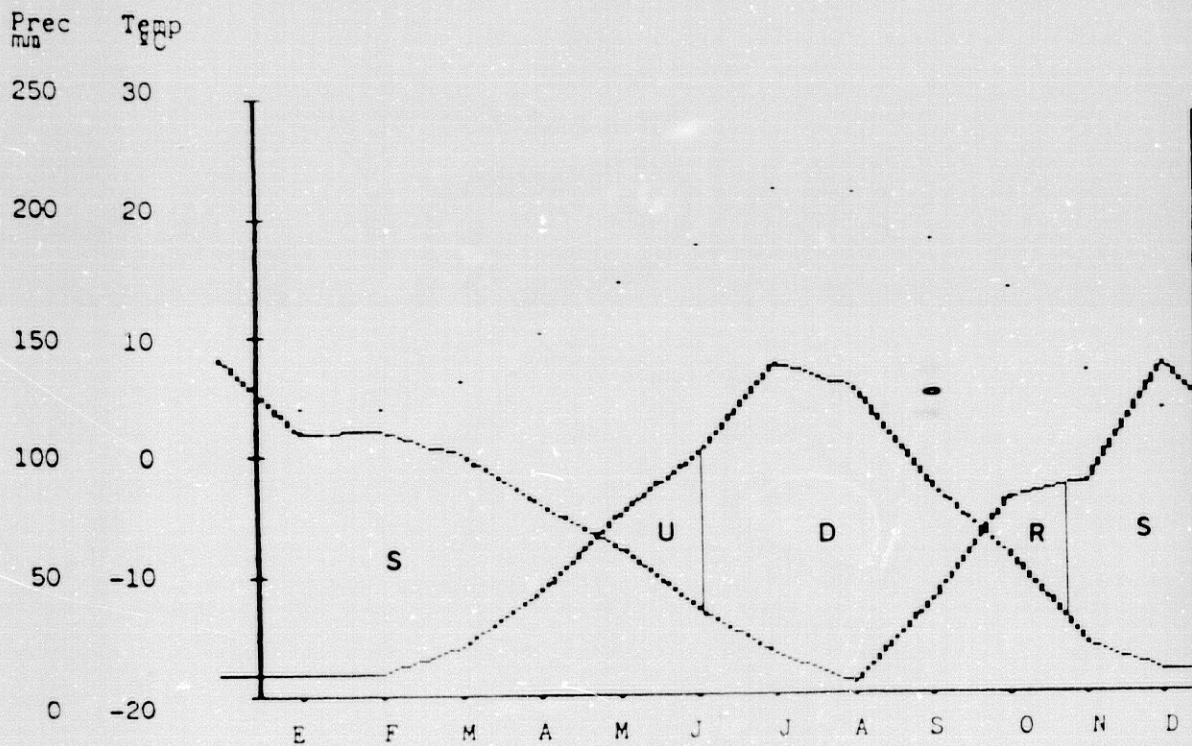
DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| Au1         | 0-4 cm            | Pardo oscuro ( 10 YR 4/3 ) en humedo y pardo ( 10 YR 5/3 ) en seco. Textura franco arcillo arenosa a franco arenosa. Estructura granular debil .Ligeramente adherente; ligeramente plastico; friable en humedo y blando en seco. Abundantes raices finas y muy finas Fuertemente calcareo. Limite neto y plano con el horizonte subyacente.  |
| Au2         | 4- 30 cm          | Gris palido a gris claro ( 10 YR 6,5/2) en seco y Pardo grisaceo oscuro ( 10 YR 4/2 ) en humedo. Textura franco arcillo arenosa Estructura en bloques subangulares moderada; ligeramente duro en seco. Pocos poros finos, tubulares imped, pocos poros medianos horizontales y verticales exped. Abundantes fragmentos rocosos de naturaleza dolomitica y formas angulares de tamaño grava, meteorizados por fragmentación. Muy calcareo. Abundantes raices finas, algunas medianas. Limite gradual e irregular con el horizonte subyacente. |
| R           | > 30 cm           | Constituido por dolomias kakiritizadas.  |



PERFIL : Perfil n.- 1026-16 CAPACIDAD DE RETENCION : 49.6

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 14.6 | 83.9  | 59.1  | 59.1  | 24.8  | 24.8 | ---   | ---   |
| NOV.  | 7.3  | 90.3  | 20.8  | 20.8  | 24.8  | 49.6 | 44.7  | ---   |
| DIC.  | 4.1  | 141.3 | 9.5   | 9.5   | ---   | 49.6 | 131.8 | ---   |
| ENE.  | 4.0  | 108.8 | 9.2   | 9.2   | ---   | 49.6 | 99.6  | ---   |
| FEB.  | 4.1  | 109.5 | 9.4   | 9.4   | ---   | 49.6 | 100.1 | ---   |
| MAR.  | 6.4  | 100.7 | 21.0  | 21.0  | ---   | 49.6 | 79.7  | ---   |
| ABR.  | 10.6 | 79.9  | 44.0  | 44.0  | ---   | 49.6 | 35.9  | ---   |
| MAY.  | 15.0 | 62.2  | 77.3  | 77.3  | -15.2 | 34.4 | ---   | ---   |
| JUN.  | 18.2 | 35.7  | 100.9 | 70.2  | -34.4 | ---  | ---   | 30.7  |
| JUL.  | 23.0 | 16.6  | 140.0 | 16.6  | ---   | ---  | ---   | 123.3 |
| AGO.  | 22.7 | 4.0   | 128.9 | 4.0   | ---   | ---  | ---   | 125.0 |
| SEP.  | 18.8 | 39.7  | 88.2  | 39.7  | 49.6  | ---  | ---   | 48.5  |
| TOTAL | 12.4 | 872.7 | 708.3 | 380.8 | ---   | ---  | 491.9 | 327.5 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico / Ustico

T°.media suelo a 50 cm. = 13.4°C

Regimen de Temperatura = Mexico

T°.media de invierno = 3.5°C

T°.media de verano = 22.3°C



### FLUVISOLES

Los Fluvisoles son suelos muy extendidos en el area de estudio y representan a aquellos suelos que estan dedicados a los cultivos de vega, conformando una de la zonas mas tipicas y fertiles de Andalucia.

Los Fluvisoles del area de estudio son suelos que se han desarrollado sobre materiales aluviales de edad Cuaternaria. Se caracterizan por no poseer nada mas que un horizonte A ocrico, con propiedades fluvicas.

Los Fluvisoles cartografiados son de tipo calcarico, ya que son calcareos en la profundidad de diagnostico establecida ( 20-50 cm ).

Suelo nº.- 1.026-11  
Fecha.- 28-6-90  
Localización.- En las proximidades del Restaurante Asadero.  
Coordenadas U.T.M.- 4.514-41.129  
Altitud.- 710 m.  
Posición Fisiográfica.- Fondo de valle.  
Topografía circundante.- Llanura aluvial  
Pendiente.- Llano ( 0- 2 % )  
Vegetación o Uso.- Cultivo hortofrutícolas.  
Material original.- Sedimentos aluviales del río Genil  
Drenaje.- Bien drenado.  
Condiciones de humedad.- Humedo a los 60 cm.  
Profundidad de la capa freática.- 4 m.  
Pedregosidad.- Pocas piedras.  
Afloramientos rocosos.- Nulos.  
Erosión.- Antropica  
Influencia humana.- Antropización por cultivo.  
Clasificación.- Fluvisol calcárico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripción</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| Ap1         | 0-11 cm           | Fardo a pardo pálido ( 10 YR 5,5/3 ) en humedo y pardo muy pálido ( 10 YR 7/3 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura moderada en bloques subangulares medianos. Ligeramente adherente; ligeramente plástico; friable en humedo y ligeramente duro en seco. Frecuentes restos de micasquistas y cuarcitas de formas redondeadas y poco alterados en superficie. Pocos poros finos imped. Abundantes raíces finas y muy finas. Calcarea. límite neto y plano con el horizonte subyacente. |
| Ap2         | 11-28 cm          | Pardo oscuro a pardo ( 10 YR 4/3 ) en humedo y pardo ( 10 YR 5/3 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura fuerte en bloques subangulares medianos a gruesos. Ligeramente adherente; ligeramente plástico; friable en humedo y ligeramente duro en seco. Frecuentes fragmentos rocosos de igual naturaleza y tamaño que en el horizonte Ap1. Pocos poros finos imped y algunos verticales y oblicuos exped. Pocas raíces finas y algunas medianas. Calcarea. Límite gradual e              |

- irregular con el horizonte inferior.
- C1 28-54 cm  
Pardo a pardo palido ( 10 YR 5,5/3 ) en humedo y pardo palido ( 10 YR 6/3 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura fuerte en bloques subangulares. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Menor contenido en fragmentos rocosos que el horizonte anterior. Pocos poros finos imped y algunos exped verticales y horizontales . Pocas raices finas y alguna mediana. Calcareo. Limite neto y plano con el horizonte subyacente.
- C2 54-130 cm  
Pardo amarillento ( 10 YR 5/4 ) en humedo y pardo amarillento debil ( 10 YR 6/4 ) en seco. Textura arenoso franco. Estructura debil en bloques subangulares finos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Abundantes fragmentos rocosos heterometricos de tamaño grava y piedra y con identica naturaleza a los del horizonte Ap1. Muy pocas raices finas. Calcareo. Limite brusco y plano con el horizonte C3.
- C3 > 130 cm  
Constituido por una potente acumulaci3n de naturale[<sup>e</sup>] limo arcillosa que supera los 2 m, y que posee en su matriz escasos fragmentos rocosos, de identica naturaleza y menor tama1o que los de los restantes horizontes, aunque con un mayor grado de redondez.

Perfil nº 1.026-11

RESULTADOS ANALITICOS

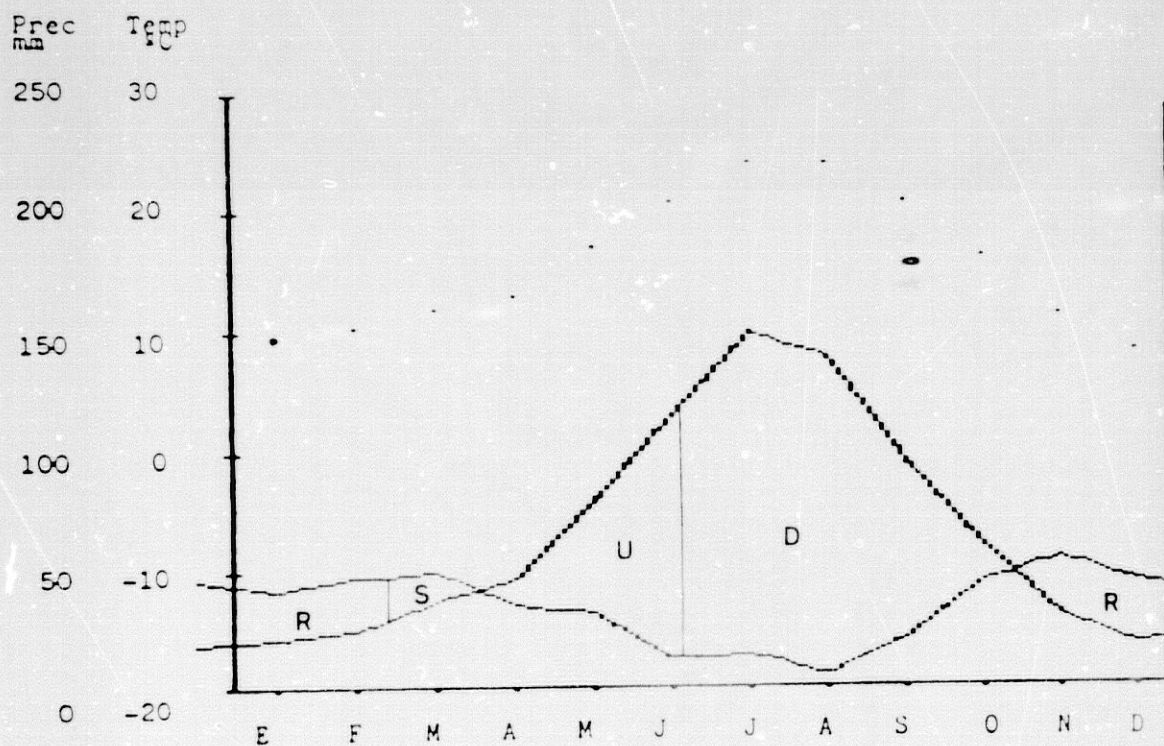
| Hor. | Prof.cm. | ARENAS (%) |        |          |          |          | LIMO (%)<br>0,05 - 0,002 | %                 |                   |             |
|------|----------|------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
|      |          | 2-1,0 mm   | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 |                          | >0,002<br>Arcilla | >0,075<br>UNIFIED | %<br>Gravas |
|      |          | Muy gruesa | Gruesa | Mediana  | Fina     | Muy fina |                          |                   |                   |             |
| Ap1  | 0 - 11   | 27.3       | 14.1   | 9.5      | 10.6     | 7.5      | 24.6                     | 6.4               | 34.0              | 41          |
| Ap2  | 11 - 28  | 7.5        | 11.3   | 14.9     | 22.9     | 10.7     | 24.2                     | 8.5               | 36.0              | 35          |
| C1   | 28 - 54  | 5.8        | 8.1    | 13.1     | 33.3     | 8.5      | 24.2                     | 7.0               | 33.3              | 20          |
| C2   | 54 -130  | 13.2       | 15.5   | 17.3     | 25.4     | 10.1     | 14.3                     | 4.2               | 22.4              | 36          |
| 2C3  | > 130    | 4.1        | 6.2    | 7.6      | 12.3     | 7.8      | 43.0                     | 19.0              | 63.8              | 13          |

| Hor. | Prof.cm. | pH(H <sub>2</sub> O) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                | T     | V(%) | CE<br>m.mohs cm <sup>-1</sup> |
|------|----------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------|------|-------------------------------|
|      |          |                      | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |       |      |                               |
| Ap1  | 0 - 19   | 7.4                  | 10.08                        | 1.30             | 0.04            | 0.24           | 8.30  | 100  | 0.37                          |
| Ap2  | 19 - 73  | 7.4                  | 9.66                         | 2.49             | 0.06            | 0.1E           | 10.80 | 100  | 0.38                          |
| C1   | 28 - 54  | 7.9                  | 6.93                         | 1.37             | 0.02            | 0.17           | 5.85  | 100  | 0.16                          |
| C2   | 54 -130  | 7.8                  | 6.51                         | 1.44             | 0.01            | 0.32           | 3.90  | 100  | 0.18                          |
| 2C3  | > 130    | 7.7                  | 8.61                         | 2.87             | 0.01            | 0.15           | 7.80  | 100  | 0.21                          |

| Hor. | Prof.cm. | C.O. (%) | N (%) | C/N | mg/100 g                      |                  | CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         |
|------|----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|---------|
|      |          |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                         | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |
| Ap1  | 0 - 11   | 0.43     | 0.034 | 13  | 17.0                          | 10               | 12                      | 10.6      | 2.4     |
| Ap2  | 11 - 28  | 0.47     | 0.032 | 15  | 19.0                          | 15               | 15                      | 16.0      | 4.4     |
| C1   | 28 - 54  | 0.92     | 0.110 | 8   | 10.0                          | 7                | 12                      | 13.6      | 3.0     |
| C2   | 54 -130  | 0.66     | 0.060 | 11  | 6.0                           | 14               | 12                      | 7.0       | 5.0     |
| 2C3  | > 130    | 0.41     | 0.043 | 10  | 9.0                           | 10               | 14                      | 12.9      | 3.6     |

PERFIL : Perfil n.- 1026-11 CAPACIDAD DE RETENCION : 89.4

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX   | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| OCT.  | 16.9 | 45.9  | 61.8  | 45.9  | ---   | ---  | ---  | 15.8  |
| NOV.  | 12.2 | 57.2  | 31.3  | 31.3  | 25.9  | 25.9 | ---  | ---   |
| DIC.  | 8.9  | 46.3  | 18.2  | 18.2  | 28.1  | 54.1 | ---  | ---   |
| ENE.  | 9.6  | 41.7  | 21.1  | 21.1  | 20.5  | 74.6 | ---  | ---   |
| FEB.  | 10.4 | 46.8  | 23.5  | 23.5  | 14.8  | 89.4 | 8.4  | ---   |
| MAR.  | 12.1 | 50.1  | 37.4  | 37.4  | ---   | 89.4 | 12.6 | ---   |
| ABR.  | 13.4 | 35.9  | 47.4  | 47.4  | -11.5 | 77.9 | ---  | ---   |
| MAY.  | 17.4 | 32.1  | 81.0  | 81.0  | -48.9 | 29.0 | ---  | ---   |
| JUN.  | 21.5 | 12.0  | 116.7 | 41.1  | -29.0 | ---  | ---  | 75.6  |
| JUL.  | 25.0 | 14.3  | 152.3 | 14.3  | ---   | ---  | ---  | 138.0 |
| AGO.  | 24.9 | 5.3   | 142.4 | 5.3   | ---   | ---  | ---  | 137.1 |
| SEP.  | 21.5 | 20.8  | 98.0  | 20.8  | ---   | ---  | ---  | 77.1  |
| TOTAL | 16.2 | 408.5 | 831.1 | 387.4 | ---   | ---  | 21.1 | 443.7 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media suelo a 50 cm. = 17.2°C

T°.media de invierno = 9.0°C

T°.media de verano = 24.8°C

Suelo nº.- 1.026-12  
 Fecha.- 28-6-90  
 Localizacion.- En las proximidades del Rio Genil ( Caserio de la Encina )  
 Coordenadas U.T.M.- 4.442-41.137  
 Altitud.- 650 m.  
 Posicion Fisiografica.- Fondo de valle.  
 Topografia circundante.- Llanura aluvial  
 Pendiente.- Llano ( 0- 2 % )  
 Vegetacion o Uso.- Cultivo de maiz.  
 Material original.- Depositos aluviales Cuaternarios.  
 Drenaje.- Bien drenado.  
 Condiciones de humedad.- Humedo a los 30 cm.  
 Profundidad de la capa freatica.- 3 m.  
 Pedregosidad.- Sin piedras.  
 Afloramientos rocosos.- Nulos.  
 Erosion.- Antropica  
 Influencia humana.- Antropizacion por cultivo.  
 Clasificacion.- Fluvisol calcarico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| Ap1         | 0-8 cm            | Pardo amarillento debil ( 10 YR 6/4 ) en humedo y pardo amarillento debil a pardo muy palido ( 10 YR 6,5/4 ) en seco. Textura franco arenoso. estructura moderada en bloques subangulares medianos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; friable en humedo y ligeramente duro en seco. Pocos fragmentos rocosos de tamaño grava, redondeados, de micasquitos y cuarcitas. Abundantes poros gruesos, caotico. Frecuentes raices medianas y finas. Muy calcareo. Limite gradual e irregular con el horizonte subyacente. |
| Ap2         | 8-42 cm           | Pardo amarillento ( 10 YR 5/4 ) en humedo y pardo amarillento debil ( 10 YR 6/4 ) en seco. Textura franco arenosa . Estructura moderada en bloques subangulares medianos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y ligeramente duro en seco. Pocos fragmentos rocosos de igual naturaleza, forma y tamaño que en el horizonte Ap1. Frecuentes poros medianos y pocos finos. Abundantes raices finas que se extienden hasta   |

- los 38 cm. Muy calcareo. Limite plano y neto con el horizonte C1.
- C1            42-66 cm            Constituido por una gravera que engloba un alto porcentaje de las fracciones arenosas mas gruesas. Textura arenosa. Sin estructura. No adherente; no plastico y suelto en humedo y en seco. Limite brusco y plano con el horizonte inferior.
- Cg1           66-91 cm.            Horizonte masivo con una matriz gris oliva oscuro ( 5 Y 3/2 ) en humedo y gris oliva ( 5 Y 5/2 ) en seco. En el seno de este material existen manchas herrumbrosas de color pardo fuerte ( 7,5 YR 5/6 ) en humedo. Textura franco limosa. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; friable en humedo y ligeramente duro en seco. El contenido en fragmentos rocosos de tamaño grava es muy pequeño ( solo un 2 % ). Limite irregular y discontinuo con el horizonte C2.
- C2            > 91 cm            Gravera de cuarcitas y micasquitos con tamaños que oscila entre piedra y pedregon, con formas redondeadas, e incluida dentro de una matriz arenosa de poca coherencia.

Perfil n°1.026-12

RESULTADOS ANALITICOS

| Hor. | Prof.cm. | ARENAS (%) |        |          |          |          | LIMO (%)<br>0,05 - 0,002 | %                 |                   |             |
|------|----------|------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
|      |          | 2-1,0 mm   | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 |                          | X0,002<br>Arcilla | X0,075<br>UNIFIED | X<br>Gravas |
|      |          | Muy gruesa | Gruesa | Mediana  | Fina     | Muy fina |                          |                   |                   |             |
| Ap1  | 0 - 8    | 4.2        | 4.6    | 9.0      | 23.7     | 10.6     | 35.0                     | 12.9              | 50.4              | 9           |
| Ap2  | 8 - 42   | 3.5        | 5.5    | 11.5     | 29.9     | 10.2     | 28.9                     | 10.5              | 42.6              | 7           |
| C1   | 42 - 66  | 22.0       | 32.2   | 38.0     | 3.3      | 0.7      | 2.4                      | 1.4               | 4.1               | 49          |
| Cg1  | 66 - 91  | 1.7        | 2.1    | 2.9      | 13.4     | 13.4     | 49.6                     | 16.9              | 70.8              | 2           |

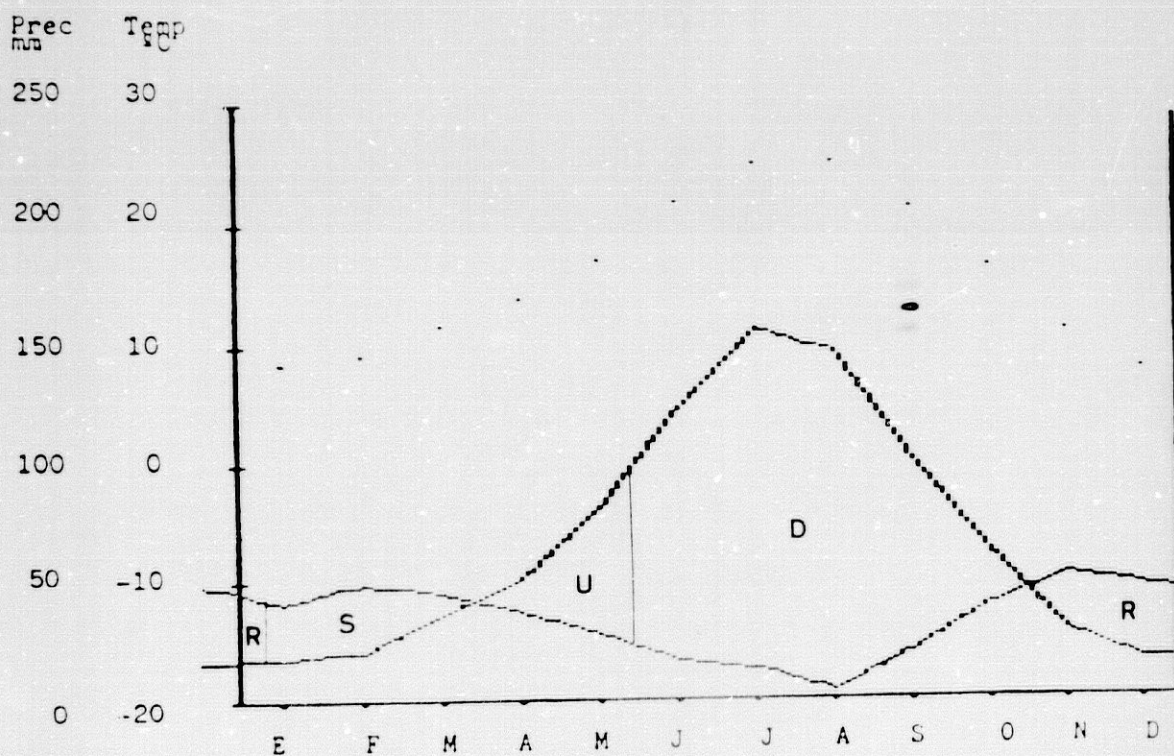
| Hor. | Prof.cm. | pH(H <sub>2</sub> O) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                |      | T   | V(%) | CE<br>e.mohs cm <sup>-1</sup> |
|------|----------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|------|-----|------|-------------------------------|
|      |          |                      | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |      |     |      |                               |
| Ap1  | 0 - 8    | 7.8                  | 9.87                         | 1.82             | 0.16            | 0.41           | 9.10 | 100 | 0.29 |                               |
| Ap2  | 8 - 42   | 7.8                  | 12.60                        | 2.03             | 0.05            | 0.63           | 7.80 | 100 | 0.19 |                               |
| C1   | 42 - 66  | 8.1                  | 4.20                         | 0.49             | 0.03            | 0.22           | 3.20 | 100 | 0.10 |                               |
| Cg1  | 66 - 91  | 8.1                  | 7.32                         | 1.30             | 0.31            | 0.33           | 8.15 | 100 | 0.31 |                               |

| Hor. | Prof.cm. | C.O. (%) | N (%) | C/N | mg/100 g                      |                  | (%) CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         |
|------|----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------|---------|
|      |          |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                             | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |
| Ap1  | 0 - 8    | 1.33     | 0.135 | 10  | 35.0                          | 18               | 28                          | 20.3      | 5.5     |
| Ap2  | 8 - 42   | 1.04     | 0.106 | 10  | 22.0                          | 27               | 27                          | 14.5      | 4.0     |
| C1   | 42 - 66  | 0.38     | 0.030 | 13  | 9.0                           | 9                | 30                          | 1.5       | 0.6     |
| Cg2  | 66 - 91  | 0.77     | 0.079 | 10  | 23.0                          | 14               | 28                          | 23.2      | 5.7     |
| 2C3  | > 130    | 0.41     | 0.043 | 10  | 9.0                           | 10               | 14                          | 12.9      | 3.6     |



PERFIL : Perfil n.- 1026-12 CAPACIDAD DE RETENCION : 66.0

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX   | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| OCT.  | 17.2 | 40.3  | 62.6  | 40.3  | ---   | ---  | ---  | 22.4  |
| NOV.  | 11.9 | 52.7  | 29.1  | 29.1  | 23.6  | 23.6 | ---  | ---   |
| DIC.  | 8.6  | 49.4  | 16.4  | 16.4  | 33.0  | 56.6 | ---  | ---   |
| ENE.  | 8.5  | 41.3  | 16.7  | 16.7  | 9.4   | 66.0 | 15.2 | ---   |
| FEB.  | 9.5  | 48.9  | 19.6  | 19.6  | ---   | 66.0 | 29.3 | ---   |
| MAR.  | 12.1 | 44.9  | 36.4  | 36.4  | ---   | 66.0 | 8.5  | ---   |
| ABR.  | 14.2 | 37.2  | 51.4  | 51.4  | -14.2 | 51.8 | ---  | ---   |
| MAY.  | 17.6 | 28.1  | 81.6  | 79.9  | -51.8 | ---  | ---  | 1.7   |
| JUN.  | 22.4 | 16.4  | 124.7 | 16.4  | ---   | ---  | ---  | 108.3 |
| JUL.  | 25.6 | 12.8  | 158.7 | 12.8  | ---   | ---  | ---  | 145.9 |
| AGO.  | 25.7 | 3.1   | 149.6 | 3.1   | ---   | ---  | ---  | 146.5 |
| SEP.  | 22.2 | 20.3  | 102.9 | 20.3  | ---   | ---  | ---  | 82.6  |
| TOTAL | 16.3 | 395.4 | 849.7 | 342.4 | ---   | ---  | 53.0 | 507.4 |



U = Utilización    S = Sobrante    R = Recarga    D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media suelo a 50 cm. = 17.3°C

T°.media de invierno = 8.3°C

T°.media de verano = 25.6°C

### SOLONCHAKS

Son suelos que ocupan extensas zonas al W del area de estudio y que se encuentran en las cercanias de la Mala y proximas al pico Montevives

Son suelos que poseen propiedades salicas y que al tener una saturacion en el complejo de cambio del 15 % de sodio de cambio, entre los 20 y 50 cm, han sido clasificados como Solonchaks sodicos.

El area ocupada por estos suelos se encuentra en barbecho se dedica a cultivos cerealistas en las zonas donde la salinidad es mas baja aunque con unos pobres rendimientos.

Suelo nº.- 1.026-15  
Fecha.- 29-6-90  
Localizacion.- 1 Km al E. del pico Montevives.  
Coordenadas U.T.M.- 4.396-41.067  
Altitud.- 780 m.  
Posicion Fisiografica.- Ladera concava  
Topografia circundante.- Ondulado.  
Pendiente.- Suavemente inclinado ( 2-6 % )  
Vegetacion o Uso.- Barbecho y ocasionalmente cultivo de cereales.  
Material original.- Limos, yesos, arenas y conglomerados  
Drenaje.- Imperfectamente drenado  
Condiciones de humedad.- Humedo a los 25 cm.  
Profundidad de la capa freatica.- Desconocida  
Pedregosidad.- Sin piedras.  
Afloramientos rocosos.- Muy pocos.  
Erosion.- Hidrica laminar y eolica moderada.  
Influencia humana.- Antropizacion por cultivo.  
Clasificacion.- Solonchaks sodico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| Apn         | 0-9 cm            | Pardo palido a pardo amarillento debil ( 10 YR 6/3,5 ) en humedo y gris debil a pardo muy palido ( 10 YR 7/2,5 ) en seco. Textura franco limosa. Estructura fuerte en bloques subangulares medianos. Adherente; plastico; friable en humedo y ligeramente duro en seco. Muy pocos fragmentos rocosos de tamaño grava, de yeso. Pocos poros medianos imped. Frecuentes raices finas y muy finas. Muy calcareo. Limite neto y plano con el horizonte inferior.  |
| O1          | 9-73 cm.          | Pardo amarillento a pardo amarillento debil ( 10 YR 5,5/4 ) en humedo y pardo muy palido ( 10 YR 7/4 ) en seco. Textura franco limosa Estructura fuerte en bloques angulares/ subangulares. Adherente; plastico; friable en humedo y ligeramente duro en seco. Existen algunos fragmentos cristalinos de yeso de tamaño grava. Pocos poros finos imped, pocos poros horizontales y verticales exped. Pocas raices finas en la parte superior del horizonte. Muy calcareo Limite gradual y difuso con el |

horizonte subyacente.

C2

> 73 cm

Constituido por una marga yesifera,  
con nodulos blanquecinos de yeso.

Perfil nº1.026-15

RESULTADOS ANALITICOS

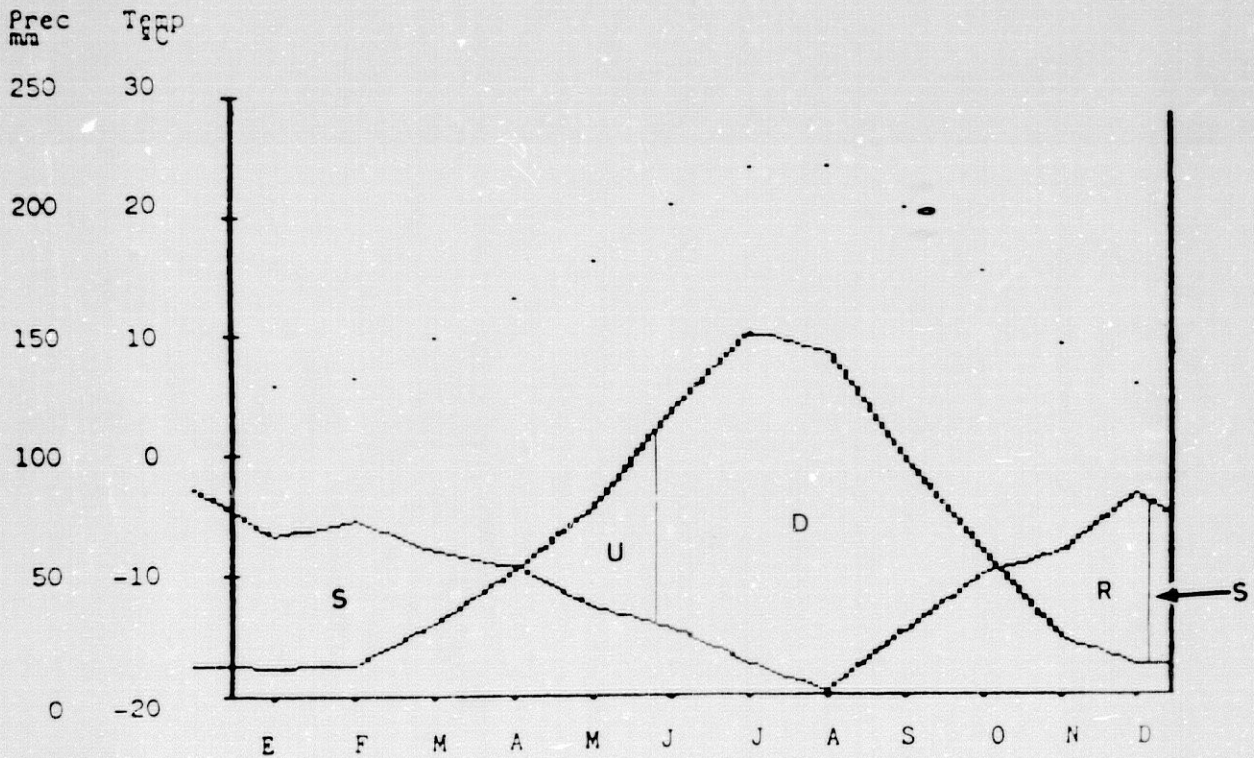
| Hor. | Prof. cm. | ARENAS (%) |        |          |          |          | LIMO (%)<br>0,05 - 0,002 | %                 |                   |   |
|------|-----------|------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------|-------------------|-------------------|---|
|      |           | 2-1,0 mm   | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 |                          | X0,002<br>Arcilla | X0,075<br>UNIFIED | % |
|      |           | Muy gruesa | Gruesa | Mediana  | Fina     | Muy fina |                          |                   |                   |   |
| Apn  | 0 - 9     | 0.8        | 0.8    | 1.0      | 3.6      | 6.4      | 61.2                     | 26.2              | 89.9              | 5 |
| C1   | 9 - 73    | 0.6        | 0.6    | 0.9      | 2.4      | 6.4      | 61.4                     | 27.7              | 92.2              | 1 |
| C2   | > 73      | 0.7        | 0.8    | 1.0      | 2.4      | 4.3      | 61.6                     | 29.2              | 92.2              | 1 |

| Hor. | Prof. cm. | pH(H <sub>2</sub> O) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                |       | T   | V (%) | CE<br>m. eqhs cm <sup>-1</sup> |
|------|-----------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------|-----|-------|--------------------------------|
|      |           |                      | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |       |     |       |                                |
| Apn  | 0 - 9     | 8.6                  | 22.05                        | 17.71            | 9.45            | 0.63           | 12.75 | 100 | 8.25  |                                |
| C1   | 9 - 73    | 7.8                  | 15.12                        | 10.40            | 5.67            | 0.32           | 9.10  | 100 | 4.58  |                                |
| C2   | > 73      | 7.6                  | 13.86                        | 10.78            | 5.43            | 0.21           | 6.70  | 100 | 2.52  |                                |

| Hor. | Prof. cm. | C.O. (%) | N (%) | C/N | mg/100 g                      |                  | (%) CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         | Ca SO <sub>4</sub> meq/100g |
|------|-----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------------------|
|      |           |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                             | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |                             |
| Apn  | 0 - 9     | 0.60     | 0.041 | 15  | 18.0                          | 27               | 22                          | 28.2      | 9.5     | 2.35                        |
| C1   | 9 - 73    | 0.32     | 0.018 | 17  | 23.0                          | 14               | 29                          | 27.2      | 8.6     | 1.15                        |
| C2   | > 73      | 0.13     | 0.007 | 19  | 32.0                          | 9                | 12                          | 29.2      | 9.3     | 0.50                        |

PERFIL : Perfil n.- 1026-15 CAPACIDAD DE RETENCION : 82.7

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 16.4 | 51.2  | 61.4  | 51.2  | —     | —    | —     | —     |
| NOV.  | 9.9  | 60.6  | 24.5  | 24.5  | 36.1  | 36.1 | —     | 10.3  |
| DIC.  | 6.7  | 85.5  | 12.9  | 12.9  | 46.6  | 82.7 | 26.1  | —     |
| ENE.  | 5.9  | 65.8  | 10.9  | 10.9  | —     | 82.7 | 54.9  | —     |
| FEB.  | 6.7  | 72.6  | 13.1  | 13.1  | —     | 82.7 | 59.5  | —     |
| MAR.  | 9.9  | 60.4  | 29.6  | 29.6  | —     | 82.7 | 30.8  | —     |
| ABR.  | 13.6 | 54.4  | 52.0  | 52.0  | —     | 82.7 | 2.4   | —     |
| MAY.  | 16.7 | 36.8  | 79.7  | 79.7  | -42.9 | 39.8 | —     | —     |
| JUN.  | 21.6 | 27.6  | 120.3 | 67.4  | -39.8 | —    | —     | 52.8  |
| JUL.  | 25.1 | 12.8  | 154.3 | 12.8  | —     | —    | —     | 141.5 |
| AGO.  | 25.2 | 1.2   | 145.8 | 1.2   | —     | —    | —     | 144.6 |
| SEP.  | 21.6 | 27.0  | 100.4 | 27.0  | —     | —    | —     | 73.4  |
| TOTAL | 14.9 | 556.1 | 804.9 | 382.3 | —     | —    | 173.8 | 422.7 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

T°.media suelo a 50 cm. = 15.9°C

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media de invierno = 5.8°C

T°.media de verano = 25.3°C

### REGOSALES

Otros suelos que se encuentran en la zona estudiada y que no poseen nada más que un horizonte A ocríco.

Los Regosoles se encuentran en las diferentes unidades cartográficas establecidas, en asociación con otras tipologías de suelos o como inclusiones, para resaltar en unidades poco evolucionadas que existe un suelo, que aunque no tenga excesivo desarrollo edáfico puede marcar una transición hacia formas más evolucionadas.

Las tipologías mayoritarias son las calcáricas que están representadas por los perfiles 1.026-1 y 1.026-7, aunque en la zona se encuentran también Regosoles gypsicos y eutrícos.

Suelo nº.- 1.026-1

Fecha.- 28-3-90

Localización.- Sierra del Manar ( entre Padul y la primera cantera )

Coordenadas U.T.M.- 4.457-40.982

Altitud.- 880 m

Posición Fisiográfica.- Pie de ladera

Topografía circundante.- Montañoso al N y valle al Sur

Pendiente.- Ligeramente escarpada ( 17 % )

Vegetación o Uso.- Cultivo de almendros y olivos

Material original.- Coluvio de piedemonte, formado por calizo-dolomias

Drenaje.- Bien drenado

Condiciones de humedad.- Seco todo el perfil

Profundidad de la capa freática.- Desconocida

Pedregosidad.- Abundante en superficie de tamaño grava

Afloramientos rocosos.- Muy pocas rocas

Erosión.- Hidrica laminar moderada/ligera

Influencia humana.- Antropización por cultivo (siguen curvas de nivel)

Clasificación.- Regosol calcarico F.A.O. ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| A           | 0 - 33 cm         | Pardo amarillento claro ( 10 YR 6/4 en seco y Pardo grisáceo oscuro ( 10 YR 4/2 ) en humedo. Textura franco arenosa. Estructura en granular debil moderada; ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Abundantes fragmentos rocosos de tamaño grava y naturaleza dolomitica y formas angulares poco metzORIZADOS en superficie fuertemente calcareo. Abundantes y muy abundantes raices de medianas a finas. Limite neto y plano con el horizonte subyacente. |
| C           | > 33 cm           | Constituido por un coluvio de dolomias debilmente cementadas por material de coloracion pardo palido ( 10 YR 6/3 ) en seco y pardo oscuro ( 10 YR 3,5/3 ) en humedo. Estructura granular debil a muy debil Textura franco arcillo arenosa. Ligeramente adherente , ligeramente plastico, muy friable en humedo y blando en seco. Frecuentes raices medianas y finas. Aumenta el contenido en gravas con una potencia superior al metro.  |



Perfil nº 1.026-1

RESULTADOS ANALITICOS

| Hor. | Prof. cm. | ARENAS (%) |        |          |          |          | LIMO (%)<br>0,05 - 0,002 | %       |         |        |
|------|-----------|------------|--------|----------|----------|----------|--------------------------|---------|---------|--------|
|      |           | 2-1,0 mm   | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 |                          | >0,002  | >0,075  | %      |
|      |           | Muy gruesa | Gruesa | Mediana  | Fina     | Muy fina |                          | Arcilla | UNIFIED | Gravas |
| A    | 0 - 33    | 19,7       | 14,2   | 9,6      | 5,3      | 4,3      | 29,5                     | 17,4    | 49,2    | 60,0   |
| C    | > 33      | 20,8       | 14,8   | 10,2     | 5,9      | 4,3      | 23,9                     | 20,1    | 46,1    | 81,0   |

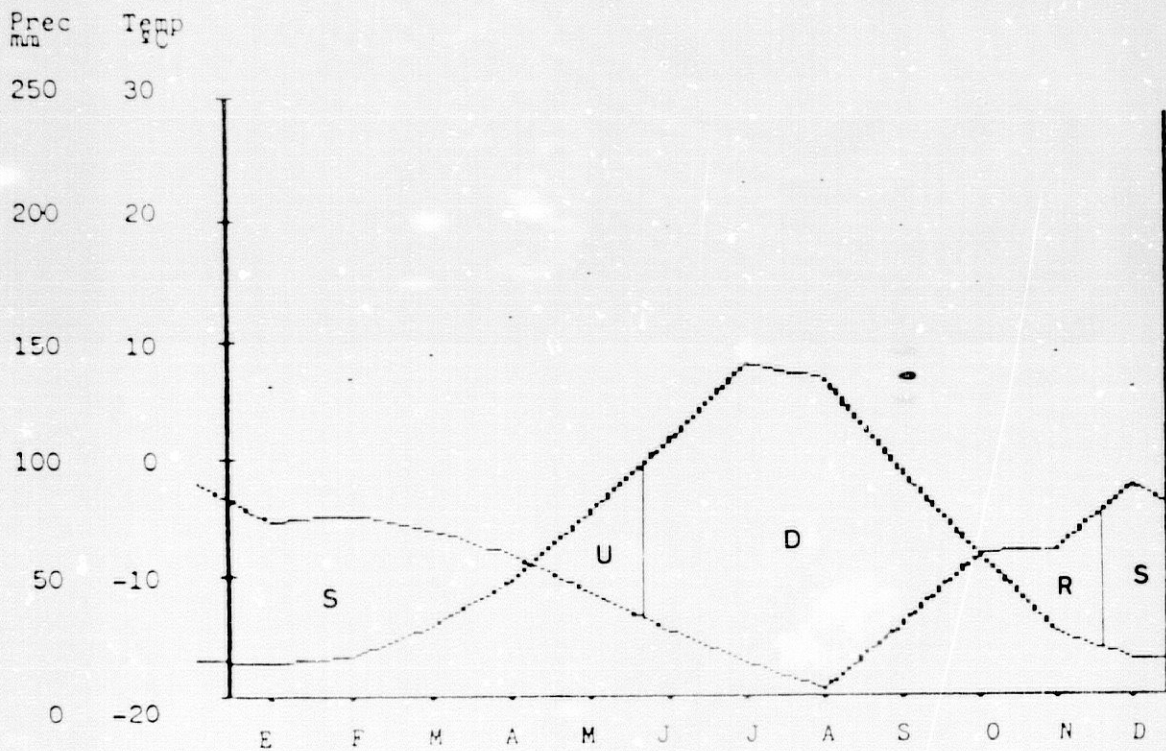
| Hor. | Prof. cm. | pH(H <sub>2</sub> O) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                |      | T   | V(%) | CE<br>m.mols cm <sup>-1</sup> |
|------|-----------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|------|-----|------|-------------------------------|
|      |           |                      | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |      |     |      |                               |
| A    | 0 - 33    | 7,9                  | 14,4                         | 2,5              | 0,4             | 0,8            | 16,5 | 100 | 0,20 |                               |
| C    | > 33      | 8,0                  | 11,4                         | 3,4              | 0,1             | 0,4            | 13,2 | 100 | 0,18 |                               |

| Hor. | Prof. cm. | C.O. (%) | N (%) | C/N | mg/100 g                      |                  | CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         |
|------|-----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|---------|
|      |           |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                         | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |
| A    | 0 - 33    | 1,62     | 0,165 | 10  | 16,0                          | 34               | 64                      | 11,9      | 2,7     |
| C    | > 33      | 0,85     | 0,095 | 9   | 20,0                          | 20               | 63                      | 9,3       | 1,8     |

PERFIL : Perfil n.- 1026-1

CAPACIDAD DE RETENCION : 87.0

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 15.6 | 60.1  | 59.3  | 59.3  | 0.7   | 0.7  | ---   | ---   |
| NOV.  | 9.9  | 61.7  | 26.3  | 26.3  | 35.4  | 36.1 | ---   | ---   |
| DIC.  | 6.8  | 91.3  | 14.9  | 14.9  | 50.9  | 87.0 | 25.6  | ---   |
| ENE.  | 6.4  | 73.0  | 14.1  | 14.1  | ---   | 87.0 | 59.0  | ---   |
| FEB.  | 7.0  | 75.7  | 15.6  | 15.6  | ---   | 87.0 | 60.0  | ---   |
| MAR.  | 9.3  | 69.5  | 29.0  | 29.0  | ---   | 87.0 | 40.5  | ---   |
| ABR.  | 12.5 | 59.1  | 48.3  | 48.3  | ---   | 87.0 | 10.8  | ---   |
| MAY.  | 16.0 | 42.6  | 77.6  | 77.6  | -34.9 | 52.1 | ---   | ---   |
| JUN.  | 20.0 | 26.9  | 109.4 | 78.9  | -52.1 | ---  | ---   | 30.4  |
| JUL.  | 23.7 | 14.4  | 143.2 | 14.4  | ---   | ---  | ---   | 128.7 |
| AGO.  | 24.0 | 1.9   | 138.1 | 1.9   | ---   | ---  | ---   | 134.2 |
| SEP.  | 20.5 | 29.7  | 94.7  | 29.7  | ---   | ---  | ---   | 65.0  |
| TOTAL | 14.3 | 605.9 | 768.3 | 410.0 | ---   | ---  | 195.9 | 358.3 |



U = Utilización    S = Sobrante    R = Recarga    D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

T°.media suelo a 50 cm. = 15.3°C

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media de invierno = 6.1°C

T°.media de verano = 23.6°C

Suelo nº.- 1.026-7  
Fecha.- 27-6-90  
Localización.- Carretera comarcal Otura - Dilar, a 2 Km de Otura.  
Coordenadas U.T.M.- 4.446-41.049  
Altitud.- 810 m.  
Posición Fisiográfica.- Planicie  
Topografía circundante.- Ondulada.  
Pendiente.- Llano ( 0 - 2 % )  
Vegetación o Uso.- Barbecho  
Material original.- Conos de deyección.  
Drenaje.- Moderadamente bien drenado  
Condiciones de humedad.- Seco en todo el perfil  
Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
Pedregosidad.- Sin piedras  
Afloramientos rocosos.- Muy pocas rocas.  
Erosión.- Hidrica laminar debil.  
Influencia humana.- Nula  
Clasificación.- Regosol calcarico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| A           | 0-40 cm           | Amarillo rojizo ( 7,5 YR 6/6 ) en humedo y amarillo rojizo ( 7,5 YR 6,5/6 ) en seco. Textura franca. Estructura moderada en bloques subangulares medianos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y ligeramente duro en seco. Pocos poros medianos, muy pocos finos caoticos. Frecuentes fragmentos rocosos de naturaleza caliza y calizo dolomitica, con formas angulares. Algunas cuarcitas angulares de tamaño grava y poco alteradas. Muy calcareo. Raices comunes finas y muy finas, y muy pocas medianas. Limite gradual e irregular con el horizonte subyacente. |
| C           | 40-80 cm          | Pardo fuerte ( 7,5 YR 5/6 ) en humedo y pardo fuerte a amarillo rojizo ( 7,5 YR 5,5/6 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura moderada/fuerte en bloques subangulares medianos. Pocos poros finos imped, caoticos. Abundantes fragmentos rocosos de tamaño grava y naturaleza semejante a los del horizonte superior. Muy calcareo.   |

Limite difuso e irregular con el horizonte inferior.

20

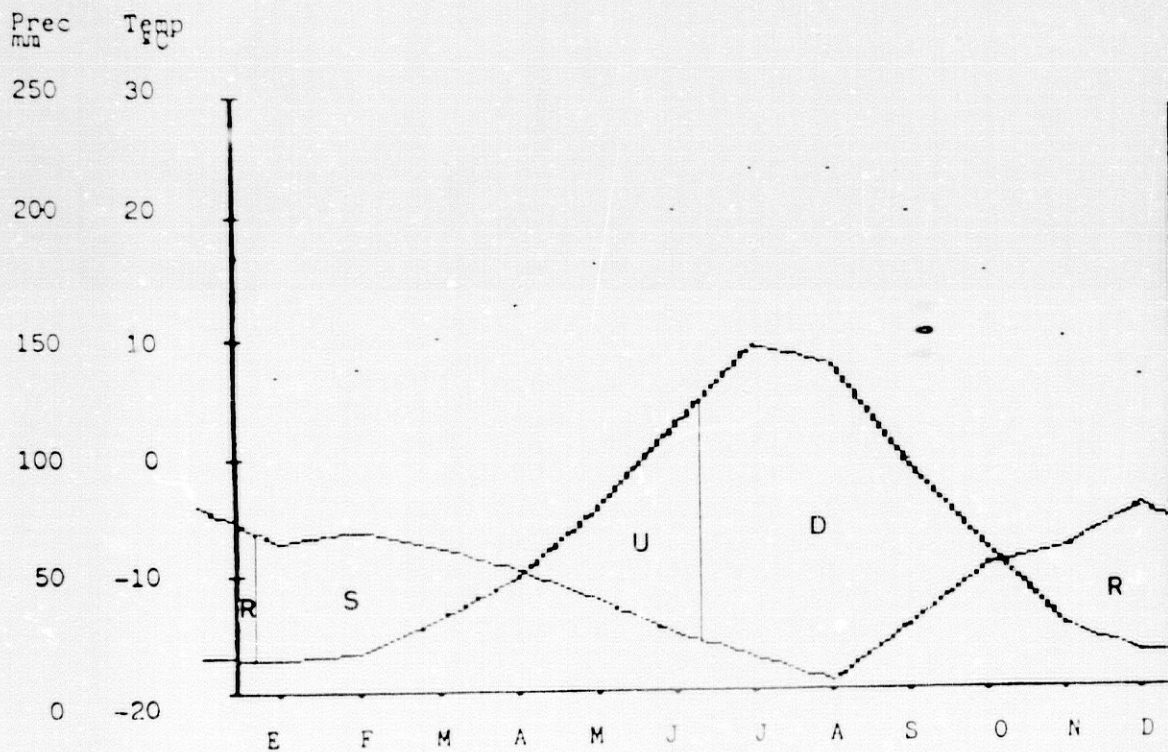
> 80 cm

Constituido por material calizo de color blanco rosaceo ( 5 YR 8/2 ) en seco, que en algunas zonas tiene tintes asalmonados.



PERFIL : Perfil n.- 1026-7 CAPACIDAD DE RETENCION : 104.7

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU    | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| OCT.  | 16.2 | 54.1  | 60.7  | 54.1  | —     | —     | —     | 6.6   |
| NOV.  | 10.4 | 61.4  | 26.6  | 26.6  | 34.7  | 34.7  | —     | —     |
| DIC.  | 7.2  | 79.6  | 14.7  | 14.7  | 64.9  | 99.6  | —     | —     |
| ENE.  | 6.9  | 63.7  | 14.4  | 14.4  | 5.1   | 104.7 | 44.3  | —     |
| FEB.  | 7.6  | 68.5  | 16.3  | 16.3  | —     | 104.7 | 52.2  | —     |
| MAR.  | 10.1 | 62.4  | 31.0  | 31.0  | —     | 104.7 | 31.4  | —     |
| ABR.  | 13.1 | 52.3  | 49.3  | 49.3  | —     | 104.7 | 3.0   | —     |
| MAY.  | 16.6 | 38.5  | 79.2  | 79.2  | -40.7 | 64.0  | —     | —     |
| JUN.  | 20.9 | 23.7  | 114.8 | 87.7  | -64.0 | —     | —     | 27.0  |
| JUL.  | 24.5 | 13.9  | 149.3 | 13.9  | —     | —     | —     | 135.4 |
| AGO.  | 24.6 | 2.6   | 140.8 | 2.6   | —     | —     | —     | 138.2 |
| SEP.  | 21.1 | 26.8  | 97.3  | 26.8  | —     | —     | —     | 70.5  |
| TOTAL | 14.9 | 547.5 | 794.6 | 416.7 | —     | —     | 130.8 | 377.8 |



U = Utilización S = Sobrante R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media suelo a 50 cm. = 15.9°C

T°.media de invierno = 6.6°C

T°.media de verano = 24.3°C

### CALCISOLES

Los Calcisoles son suelos que no existían taxonómicamente en anteriores sistemáticas de la F.A.O., pero que en la F.A.O. ( 1.989 ) han sido introducidos como unidad de suelo, para definir a suelos que presentaban un horizonte calcico o petrocalcico dentro de una profundidad de 125 cm, y que no tienen otros horizontes de diagnóstico, nada más que un A ocrico, un B cambico o un B argico, impregnado de  $CaCO_3$ .

Esta tipología es frecuente en Andalucía, y en nuestra zona representa a aquellos suelos que poseen un horizonte petrocalcico que subyace a uno de tipo A ocrico, y se dedican al cultivo de cereales u olivos, en muchos casos con buenos rendimientos, que en la mayoría de los casos están relacionados con la profundidad a la que se encuentra el horizonte Cmk.

El Calcisol muestreado es petrico, ya que posee el límite superior del horizonte petrocalcico dentro de los 100 cm superficiales.

Suelo nº.- 1.026-4  
 Fecha.- 28-3-90  
 Localización.- A 500 m del vertedero de Padul  
 Coordenadas U.T.M.- 4.423-40.968  
 Altitud.- 820 m.  
 Posición Fisiográfica.- Meseta  
 Topografía circundante.- Ligeramente ondulada  
 Pendiente.- Suavemente inclinado ( 2 - 6 % )  
 Vegetación o Uso.- Cultivo de cereales  
 Material original.- Materiales Cuaternarios indiferenciados.  
 Drenaje.- Moderadamente bien drenado  
 Condiciones de humedad.- Seco  
 Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
 Pedregosidad.- Moderadamente pedregoso  
 Afloramientos rocosos.- Moderadamente rocoso.  
 Erosión.- Hidrica laminar ligera.  
 Influencia humana.- Antropización por cultivos  
 Clasificación.- Calcisol petrico F.A.O. ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| Ap1         | 0-12 cm           | Pardo oscuro a pardo (7,5 YR 5/5) en humedo y amarillo rojizo a rosa ( 7,5 YR 7/5 ) en seco. Textura franca. Estructura granular/bloques subangulares medianos. Adherente; plastico; muy friable en humedo y ligeramente duro en seco. Abundantes poros finos imped y pocos exped. pocos fragmentos rocosos de tamaño grava, formas subredondeadas y naturaleza caliza muy alterados en superficie. Existen algunos nodulos blanquecinos de carbonatos. Fuertemente calcareo. Abundantes raices finas y muy finas. Limite gradual y difuso con el horizonte inferior. |
| Ap2         | 12-41 cm          | Pardo oscuro a pardo ( 7,5 YR 5/5 ) en humedo y rosa a pardo claro ( 7,5 YR 5,5/4 ) en seco. Textura franca Estructura en bloques subangulares medianos,moderada. Adherente; plastico; muy friable en humedo y duro en seco. Frecuentes poros imped y algunos exped. Se mantiene el contenido en grava , aumenta ligeramente el contenido en nodulos.Muy calcareo. Abundantes   |



raíces finas. Limite neto y plano  
con el horizonte subyacente.

Cmk > 41 cm

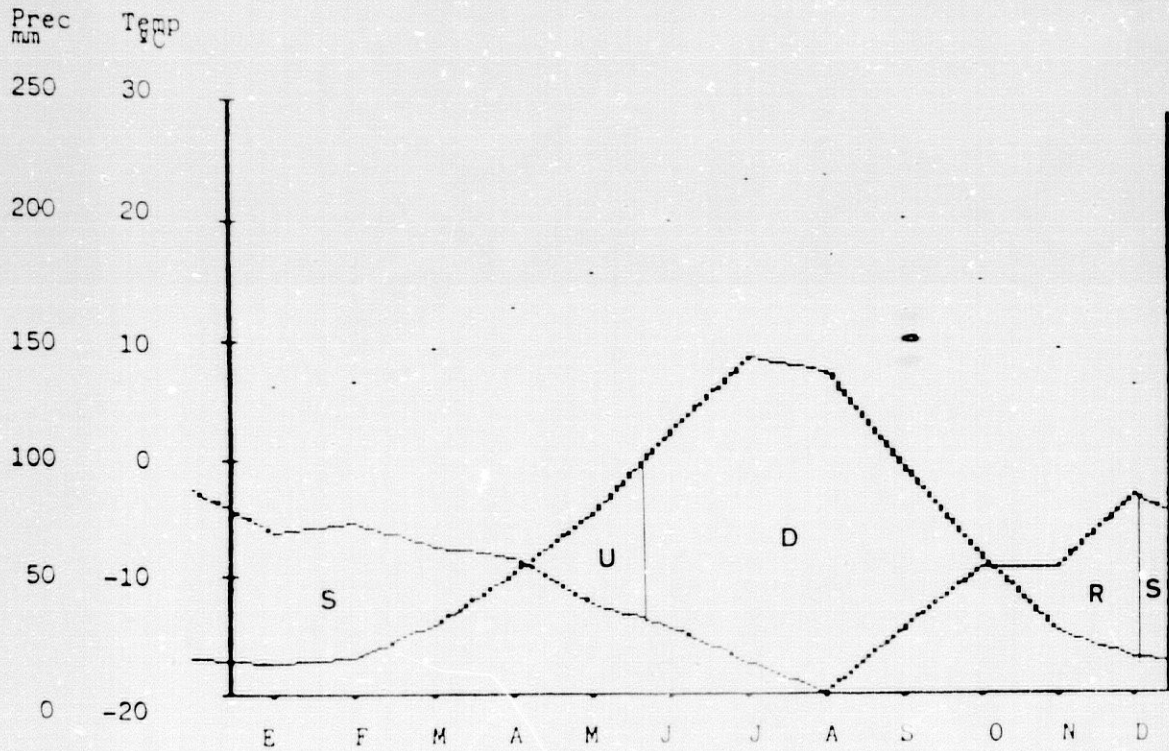
Constituido por una losa caliza,  
continua, de superficie plana y de  
espesor variable.



PERFIL : Perfil n.- 1026-4

CAPACIDAD DE RETENCION : 70.3

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 15.8 | 54.5  | 59.4  | 54.5  | ---   | ---  | ---   | 4.9   |
| NOV.  | 10.0 | 54.6  | 26.0  | 26.0  | 28.5  | 28.5 | ---   | ---   |
| DIC.  | 7.0  | 87.4  | 14.8  | 14.8  | 41.8  | 70.3 | 30.9  | ---   |
| ENE.  | 6.2  | 69.2  | 12.6  | 12.6  | ---   | 70.3 | 56.5  | ---   |
| FEB.  | 6.9  | 72.9  | 14.6  | 14.6  | ---   | 70.3 | 58.3  | ---   |
| MAR.  | 9.5  | 63.3  | 29.3  | 29.3  | ---   | 70.3 | 34.0  | ---   |
| ABR.  | 13.1 | 58.0  | 50.8  | 50.8  | ---   | 70.3 | 7.2   | ---   |
| MAY.  | 16.1 | 38.3  | 77.4  | 77.4  | -39.1 | 31.2 | ---   | ---   |
| JUN.  | 20.6 | 28.5  | 113.3 | 59.7  | -31.2 | ---  | ---   | 53.7  |
| JUL.  | 24.0 | 13.4  | 145.2 | 13.4  | ---   | ---  | ---   | 131.8 |
| AGO.  | 24.4 | 0.2   | 139.6 | 0.2   | ---   | ---  | ---   | 139.4 |
| SEP.  | 21.0 | 28.4  | 97.5  | 28.4  | ---   | ---  | ---   | 69.1  |
| TOTAL | 14.5 | 568.6 | 780.4 | 381.6 | ---   | ---  | 186.9 | 398.8 |



U = Utilización    S = Sobranante    R = Recarga    D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

Tª.media suelo a 50 cm. = 15.5°C

Regimen de Temperatura = Termico

Tª.media de invierno = 6.1°C

Tª.media de verano = 24.0°C

### LUVISOLES

Son suelos representativos de extensas zonas de cultivos, que llaman la atención por el color rojizo, y que poseen un horizonte B argílico, con un grado de saturación mayor del 50 %.

Los Luvisoles calcícos son aquellos que presentan un horizonte calcíco dentro de los 125 cm superficiales, como el perfil 1.026-8, que se desarrolla sobre conos de deyección.

Sobre materiales de tipo micásquisto se desarrollan los Luvisoles crómicos, perfil 1.026-9, que son Luvisoles que poseen un color pardo a rojo fuerte ( 7,5 YR ), con una intensidad de color mayor de 4 o más rojizo, y que además, no presentan las demás características que son de diagnóstico para los restantes grupos.

Suelo nº.- 1.026-8  
Fecha.- 27-6-90  
Localización.- Margen derecha carretera Otura-Dilar, a 1 Km de Dilar.  
Coordenadas U.T.M.- 4.457-41.042  
Altitud.- 820 m.  
Posición Fisiográfica.- Planicie  
Topografía circundante.- Colinado.  
Pendiente.- Llano ( 0 - 2 % )  
Vegetación o Uso.- Cultivo de almendros  
Material original.- Conos de deyección.  
Drenaje.- Imperfectamente drenado  
Condiciones de humedad.- Seco en todo el perfil  
Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
Pedregosidad.- Moderadamente pedregoso.  
Afloramientos rocosos.- Muy pocas rocas.  
Erosión.- Hidrica laminar debil.  
Influencia humana.- Antropización por cultivo.  
Clasificación.- Luvisol calcico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>   |
|-------------|-------------------|--|
| Ap          | 0-10 cm           | R rojo ( 2,5 YR 4/6 ) en humedo y rojo ( 2,5 YR 5/6 ) en seco. Textura franco arcillosa. Estructura moderada/ fuerte de granular a bloques subangulares finos. Adherente; plastico; friable en humedo y duro en seco. Alunos cutanes. Frecuentes poros finos y muy finos. Pocos fragmentos rocosos de tamaño grava y naturaleza cuarcitica. La matriz del suelo es muy calcarea. Raices comunes finas y muy finas. Existen galerias de hormigas. Limite gradual e irregular con el horizonte inferior. |
| Bt          | 10-31 cm          | R rojo ( 2,5 YR 4/6 ) en humedo y rojo ( 2,5 YR 5/6 ) en seco. Textura franco arcillosa. Estructura fuerte en bloques subangulares. Adherente; plastico; friable en humedo y duro en seco. Frecuentes fragmentos rocosos de igual forma, tamaño y naturaleza que en el horizonte superior. La matriz del suelo tambien es muy calcarea. Abundantes raices finas y presencia de galerias de insectos. Limite neto e irregular con el horizonte subyacente.  |

B/C 31-43 cm.

Constituido por una mezcla de la matriz del horizonte Bt con un color pardo rojizo debil ( 2,5 YR 6/4 ) en seco y englobada en algunas zonas por el horizonte inferior que es discontinuo y que presenta penetraciones de la matriz anteriormente indicada. Textura franco arcillosa. Estructura moderada en bloques subangulares medianos a gruesos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y ligeramente duro en seco. Aumenta el contenido en gravas con respecto al horizonte superior. Muy calcareo. Limite neto y plano con el horizonte subyacente.

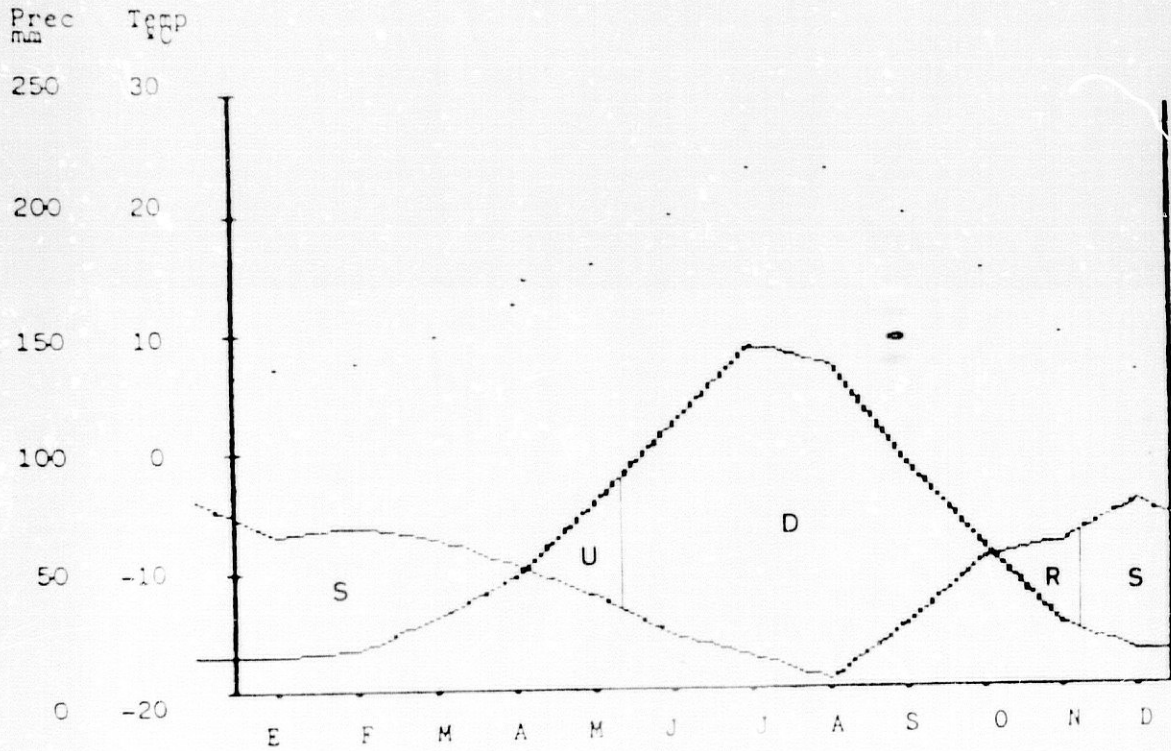
Ck 43 cm.

Constituido por una capa de acumulaci3n de Ca CO<sub>3</sub>, secundario con muy pocas gravas de naturaleza caliza.



PERFIL : Perfil n.- 1026-8 CAPACIDAD DE RETENCION : 36.0

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 16.1 | 55.9  | 60.4  | 55.9  | ---   | ---  | ---   | 4.5   |
| NOV.  | 10.4 | 62.2  | 27.0  | 27.0  | 35.2  | 35.2 | ---   | ---   |
| DIC.  | 7.2  | 80.4  | 15.1  | 15.1  | 0.8   | 36.0 | 64.5  | ---   |
| ENE.  | 7.1  | 64.9  | 15.2  | 15.2  | ---   | 36.0 | 49.7  | ---   |
| FEB.  | 7.8  | 68.9  | 17.0  | 17.0  | ---   | 36.0 | 51.9  | ---   |
| MAR.  | 10.0 | 64.3  | 31.0  | 31.0  | ---   | 36.0 | 33.3  | ---   |
| ABR.  | 12.8 | 52.8  | 48.4  | 48.4  | ---   | 36.0 | 4.4   | ---   |
| MAY.  | 16.5 | 39.8  | 78.9  | 75.8  | -36.0 | ---  | ---   | 3.1   |
| JUN.  | 20.6 | 23.2  | 112.7 | 23.2  | ---   | ---  | ---   | 89.5  |
| JUL.  | 24.3 | 14.2  | 147.4 | 14.2  | ---   | ---  | ---   | 133.2 |
| AGO.  | 24.4 | 2.9   | 139.0 | 2.9   | ---   | ---  | ---   | 136.0 |
| SEP.  | 20.9 | 27.3  | 96.1  | 27.3  | 36.0  | ---  | ---   | 68.8  |
| TOTAL | 14.8 | 556.9 | 788.2 | 333.1 | ---   | ---  | 203.8 | 435.2 |



U = Utilización S = Sobranste R = Recarga D = Déficit

Regimen de Humedad = Árido

Regimen de Temperatura = Térmico

T<sub>media suelo a 50 cm.</sub> = 15.8°C

T<sub>media de invierno</sub> = 6.8°C

T<sub>media de verano</sub> = 24.1°C



Suelo n°.- 1.026-9  
 Fecha.- 27-6-90  
 Localización.- En el Collado del Tejarillo.  
 Coordenadas U.T.M.- 4.517-41.053  
 Altitud.- 1300 m.  
 Posición Fisiográfica.- Pendiente convexa  
 Topografía circundante.- Fuertemente ondulada  
 Pendiente.- Inclinado ( 6- 13 % )  
 Vegetación o Uso.- Repoblación de pinos con ulex y cistus diseminados.  
 Material original.- Micasquistos.  
 Drenaje.- Imperfectamente drenado  
 Condiciones de humedad.- Humedo a los 40 cm.  
 Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
 Pedregosidad.- Muy pocas piedras.  
 Afloramientos rocosos.- Muy pocos.  
 Erosión.- Hidrica laminar y en surcos. Carcavas corregidas por diques.  
 Influencia humana.- Repoblación de pinos.  
 Clasificación.- Luvisol cromico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| O           | 2-0 cm            | Formado por una capa de aciculas de pino poco descompuestas y algunas ramas.  |
| A           | 0-12 cm           | Pardo oscuro ( 7,5 YR <sup>5</sup> 4,5/6 ) en humedo y amarillo rojizo ( 7,5 YR 6/6 ) en seco. Textura franco arenosa. Estructura granular debil. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; suelto en humedo y blando en seco. Frecuentes fragmentos rocosos de tamaño grava, en superficie, de micasquistos y alguna cuarcita. No calcareo. Pocos finos caoticos. Pocas raices finas y muy pocas gruesas. Limite neto y ondulado con el horizonte subyacente. |
| Bt          | 12-55 cm          | Rojo ( 2,5 YR 4/6 ) en humedo y rojo ( 2,5 YR 5/6 ) en seco. Textura arcillosa. Estructura fuerte en bloques prismaticos. Adherente; plastico; friable en humedo y duro en seco. Frecuentes fragmentos rocosos de micasquistos muy meteorizados de tamaño grava y mas gruesos y algunas cuarcitas de tamaño grava. Abundantes cutanes.  |

Frecuentes poros horizontales y verticales exped; pocos poros finos y muy finos imped. No calcareo. Abundantes raices medianas y algunas gruesas. Limite gradual e irregular con el horizonte subyacente.

BtC > 55 cm.

Aun dentro de los 100 cm conserva restos de la matriz rojiza del horizonte superior pero con un elevado contenido en fragmentos de micasquitos muy saprolitizados que a mayor profundidad se van separando de la matriz del horizonte Bt. Textura arcillosa / franco arcillosa Estructura fuerte en bloques angulares. Adherente; plastico; friable en humedo y duro en seco. Abundantes raices medianas y finas que se extienden a mayor profundidad de los 100 cm. No calcareo.

Perfil nº1.026-9

RESULTADOS ANALITICOS

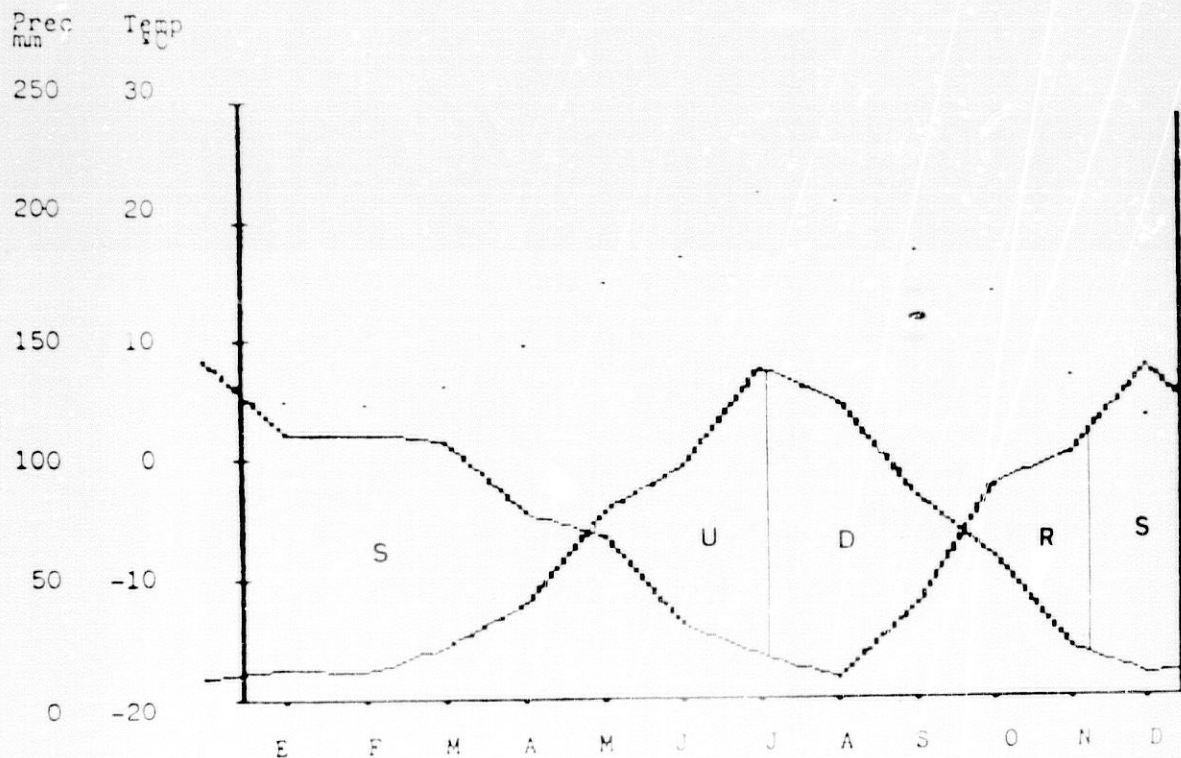
| Hor. | Prof.cm. | ARENAS (%)             |                 |                     |                  |                      | LIMO (%)<br>0,05 - 0,002 | %                 |                   |             |
|------|----------|------------------------|-----------------|---------------------|------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
|      |          | 2-1,0 mm<br>Muy gruesa | 1-0,5<br>Gruesa | 0,5-0,25<br>Mediana | 0,25-0,1<br>Fina | 0,1-0,05<br>Muy fina |                          | >0,002<br>Arcilla | >0,075<br>UNIFIED | %<br>Gravas |
| A    | 0 - 12   | 19.1                   | 16.0            | 10.9                | 11.9             | 7.9                  | 20.5                     | 13.7              | 37.5              | 34          |
| Bt   | 12 - 55  | 7.6                    | 6.8             | 6.0                 | 8.8              | 4.7                  | 15.8                     | 50.3              | 67.5              | 4           |
| BtC  | > 55     | 7.5                    | 8.3             | 8.7                 | 11.5             | 5.8                  | 17.8                     | 40.4              | 60.8              | 11          |

| Hor. | Prof.cm. | pH(H <sub>2</sub> O) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                |       | V (%) | CE<br>m.mons cm <sup>-1</sup> |
|------|----------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------|-------|-------------------------------|
|      |          |                      | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | T     |       |                               |
| A    | 0 - 12   | 7.5                  | 7.35                         | 2.73             | 0.16            | 0.18           | 9.75  | 100   | 0.25                          |
| Bt   | 12 - 55  | 7.3                  | 10.50                        | 6.55             | 0.05            | 0.12           | 18.70 | 100   | 0.16                          |
| BtC  | > 55     | 6.8                  | 17.22                        | 9.90             | 0.15            | 0.22           | 14.90 | 100   | 0.20                          |

| Hor. | Prof.cm. | C.O. (%) | N (%) | C/N | mg/100 g                      |                  | CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         |
|------|----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|---------|
|      |          |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                         | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |
| A    | 0 - 12   | 0.61     | 0.066 | 9   | 7.0                           | 10               | 3                       | 12.5      | 4.6     |
| Bt   | 12 - 55  | 0.55     | 0.056 | 10  | 8.0                           | 9                | 0                       | 24.8      | 15.4    |
| BtC  | > 55     | 0.43     | 0.044 | 10  | 9.0                           | 14               | 0                       | 22.6      | 14.1    |

PERFIL : Perfil n.- 1026-9 CAPACIDAD DE RETENCION : 96.6

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU   | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| OCT.  | 14.6 | 90.7  | 59.9  | 59.9  | 30.8  | 30.8 | —     | —     |
| NOV.  | 7.4  | 104.0 | 21.2  | 21.2  | 65.8  | 96.6 | 17.0  | —     |
| DIC.  | 4.0  | 142.4 | 9.3   | 9.3   | —     | 96.6 | 133.1 | —     |
| ENE.  | 4.7  | 110.9 | 11.9  | 11.9  | —     | 96.6 | 99.0  | —     |
| FEB.  | 4.6  | 111.1 | 11.4  | 11.4  | —     | 96.6 | 99.7  | —     |
| MAR.  | 6.5  | 108.3 | 21.6  | 21.6  | —     | 96.6 | 86.7  | —     |
| ABR.  | 9.9  | 78.1  | 40.4  | 40.4  | —     | 96.6 | 37.7  | —     |
| MAY.  | 15.1 | 68.0  | 78.8  | 78.8  | -10.8 | 85.8 | —     | —     |
| JUN.  | 17.7 | 31.0  | 97.6  | 97.6  | -66.6 | 19.3 | —     | —     |
| JUL.  | 23.0 | 18.2  | 140.4 | 37.5  | -19.3 | —    | —     | 103.0 |
| AGO.  | 22.3 | 7.5   | 126.1 | 7.5   | —     | —    | —     | 118.6 |
| SEP.  | 18.2 | 40.4  | 85.1  | 40.4  | —     | —    | —     | 44.7  |
| TOTAL | 12.3 | 910.5 | 703.6 | 437.4 | —     | —    | 473.1 | 266.2 |



U = Utilización    S = Sobrante    R = Recarga    D = Déficit  
 Regimen de Humedad = xerico / Ustido    T°.media suelo a 50 cm. = 13.3°C  
 Regimen de Temperatura = Mexico    T°.media de invierno = 3.8°C  
 T°.media de verano = 22.0°C

### CAMBISOLES

Son los suelos con horizonte B cambico, que se encuentran distribuidos en el area, siendo otra tipologia dedicada mayoritariamente al cultivo con excelentes resultados.

Los Cambisoles son calcáricos para aquellas formas que presentan este caracter entre los 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Representativos de esta tipologia son los perfiles 1.026-10 y 1.026-13, situados al E el primero y al W el segundo, en nuestra zona de estudio.

Suelo n.º.- 1.026-10  
Fecha.- 28-6-90  
Localización.- Llanos de la Zulia a 800 m del Cortijo de Corvales  
Coordenadas U.T.M.- 4.487-41.070  
Altitud.- 965 m.  
Posición Fisiográfica.- Pendiente convexa  
Topografía circundante.- Colinada  
Pendiente.- Inclinado ( 6- 13 % )  
Vegetación o Uso.- Cultivo de almedros  
Material original.- Conos de deyección calizos  
Drenaje.- Imperfectamente drenado  
Condiciones de humedad.- Humedo a los 30 cm.  
Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
Pedregosidad.- Sin piedras.  
Afloramientos rocosos.- Muy pocos.  
Erosión.- Hidrica laminar moderada, con cultivos en franjas.  
Influencia humana.- Antropización por cultivo.  
Clasificación.- Cambisol calcarico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCION DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripcion</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| Ap          | 0-23 cm           | Amarillo parduzco ( 10 YR 6/6 ) en humedo y amarillo ( 10 YR 7/6 ) en seco. Textura franca. estructura debil en bloques subangulares finos. Ligeramente adherente, ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Pocos fragmentos rocosos de tamaño grava y naturaleza caliza, con formas subredondeadas y poco alterados. Pocos poros finos imped. Pocas raices finas y muy finas. Muy calcareo. Limite neto y plano con el horizonte subyacente.  |
| Bw          | 23-55 cm          | Pardo amarillento a amarillo parduzco ( 10 YR 5,5/6 ) en humedo y amarillo parduzco ( 10 YR 6/6 ) en seco. Textura franco limosa. Estructura moderada/ fuerte en bloques subangulares de medianos a gruesos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Pocos fragmentos rocosos de naturaleza caliza. Presenta un moteado de color blanquecino de Ca CO <sub>3</sub> , pseudomicelios. Pocas raices medianas y finas y muy pocas gruesas. Aparecen restos de galerias de |

insectos. Muy calcareo. Limite gradual e irregular con el horizonte inferior.

C > 55 cm.

Constituido por una marga caliza que presenta una potencia superior a los 2 m.







Suelo nº.- 1.026-13  
Fecha.- 29-6-90  
Localización.- A 500 m del Cortijo de Marchalejo  
Coordenadas U.T.M.- 4.393-41.034  
Altitud.- 780 m.  
Posición Fisiográfica.- Pendiente convexa  
Topografía circundante.- Colinada  
Pendiente.- Suavemente inclinado ( 2-6 % )  
Vegetación o Uso.- Cultivo de cereales  
Material original.- Limos, yesos, arenas y conglomerados.  
Drenaje.- Imperfectamente drenado  
Condiciones de humedad.- Humedo a los 45 cm.  
Profundidad de la capa freática.- Desconocida  
Pedregosidad.- Sin piedras.  
Afloramientos rocosos.- Muy pocas rocas.  
Erosión.- Hidrica en surcos y eolica moderada.  
Influencia humana.- Antropización por cultivo.  
Clasificación.- Cambisol calcárico F.A.O ( 1.989 )

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

| <u>Horz</u> | <u>Prof. (cm)</u> | <u>Descripción</u>  |
|-------------|-------------------|---|
| Ap          | 0-23 cm           | Pardo ( 10 YR 5/3 ) en humedo y pardo palido a pardo muy palido ( 10 YR 6,5/3 ) en seco. Textura franca. Estructura moderada en bloques subangulares medianos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Pocos fragmentos rocosos de naturaleza caliza y formas subredondeadas, de tamaño grava. Abundantes poros finos imped, caoticos. Abundantes raices muy finas y pocas finas. Fuertemente calcareo. Limite neto y plano con el horizonte subyacente. |
| Bw          | 23-76 cm          | Pardo amarillento ( 10 YR 5/4 ) en humedo y pardo amarillento debil ( 10 YR 6/4 ) en seco. Textura franca. Estructura fuerte en bloques subangulares medianos a gruesos. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. Pocos fragmentos rocosos de naturaleza margocaliza y formas angulares. Frecuentes poros imped. Abundantes raices finas y muy finas. Fuertemente calcareo. Limite plano y neto con el horizonte C.                                       |

C

> 76 cm

Formado por un material areniscoso de color pardo oliva debil ( 2,5 Y 5/4 ) en humedo y pardo amarillento debil a amarillo palido ( 2,5 Y 6,5/4 ) en seco, cementado por carbonatos. Textura arenoso franca. Ligeramente adherente; ligeramente plastico; muy friable en humedo y blando en seco. En su seno existen muy pequenas porciones de gravas de naturaleza margocaliza.

Perfil nº1.026-13

RESULTADOS ANALITICOS

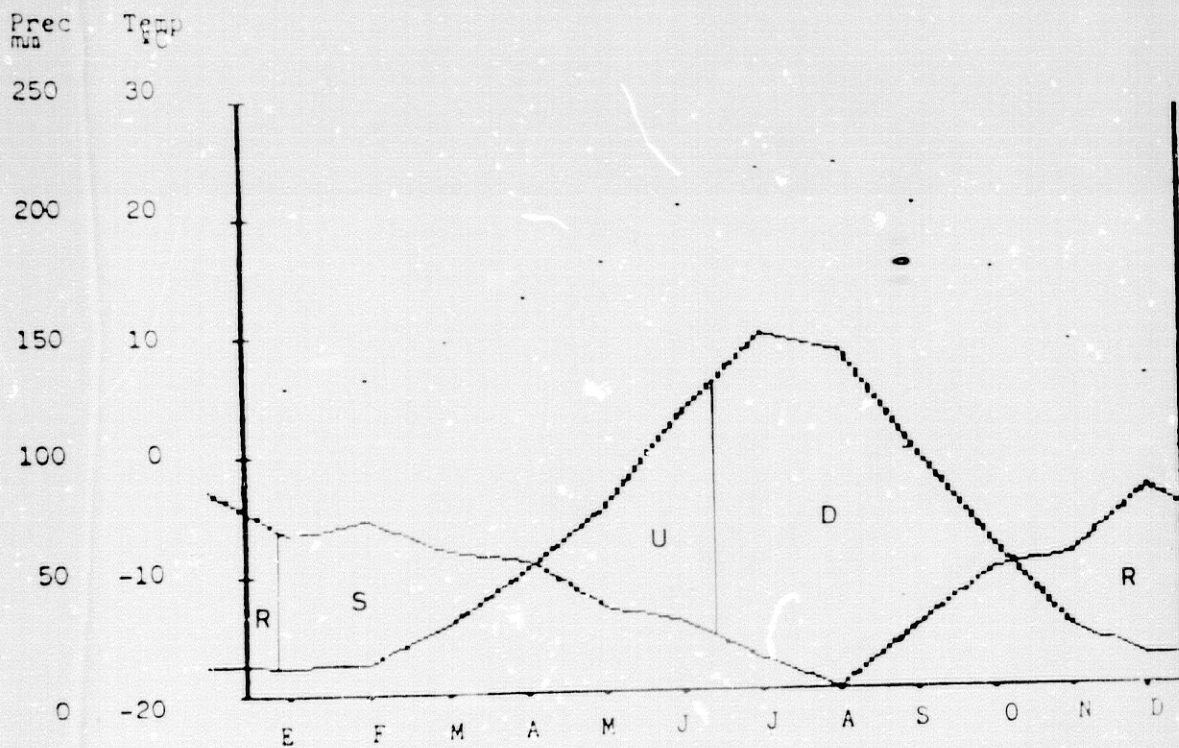
| Hor. | Prof.cm. | ARENAS (%) |        |          |          |          | LIMO (%) | %            |         |         |        |
|------|----------|------------|--------|----------|----------|----------|----------|--------------|---------|---------|--------|
|      |          | 2-1,0 mm   | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 |          | 0,05 - 0,002 | >0,002  | >0,075  | %      |
|      |          | Muy gruesa | Gruesa | Mediana  | Fina     | Muy fina |          |              | Arcilla | UNIFIED | Gravas |
| Ap   | 0 - 23   | 1.7        | 2.5    | 6.3      | 20.9     | 15.2     | 41.9     | 11.5         | 58.4    | 3       |        |
| Bw   | 23- 76   | 1.4        | 2.6    | 6.7      | 11.8     | 17.4     | 36.7     | 23.4         | 64.2    | 3       |        |
| C    | > 76     | 3.7        | 16.3   | 34.6     | 23.5     | 5.3      | 11.8     | 4.8          | 18.4    | 1       |        |

| Hor. | Prof.cm. | pH(H <sub>2</sub> O) | Capacidad y bases (meq/100g) |                  |                 |                | T     | V(%) | CE<br>m.mchs cm <sup>-1</sup> |
|------|----------|----------------------|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|-------|------|-------------------------------|
|      |          |                      | Ca <sup>2+</sup>             | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |       |      |                               |
| Ap   | 0 - 23   | 7.8                  | 15.12                        | 1.61             | 0.10            | 0.47           | 7.10  | 100  | 0.34                          |
| Bw   | 23- 76   | 8.2                  | 14.91                        | 2.52             | 0.23            | 1.20           | 12.80 | 100  | 0.37                          |
| C    | > 76     | 8.0                  | 10.92                        | 2.42             | 0.30            | 0.83           | 6.20  | 100  | 1.46                          |

| Hor. | Prof.cm. | C.D. (%) | N (%) | D/N | mg/100 g                      |                  | CO <sub>2</sub> Ca (eq) | % Humedad |         | Ca SO <sub>4</sub> meq/100g |
|------|----------|----------|-------|-----|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|---------|-----------------------------|
|      |          |          |       |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                         | 1/3 Atm.  | 15 Atm. |                             |
| Ap   | 0 - 23   | 1.04     | 0.098 | 11  | 18.0                          | 20               | 37                      | 17.5      | 4.5     | 0.05                        |
| Bw   | 23- 76   | 0.62     | 0.061 | 10  | 26.0                          | 52               | 36                      | 15.6      | 4.3     | 0.05                        |
| C    | > 76     | 0.26     | 0.028 | 9   | 8.0                           | 36               | 52                      | 6.6       | 2.0     | 0.10                        |

PERFIL : Perfil n.- 1026-13 CAPACIDAD DE RETENCION : 130.9

|       | TEMP | PREC  | ETP   | ETR   | VR    | RU    | EX    | DEF   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| OCT.  | 16.2 | 51.0  | 60.8  | 51.0  | ---   | ---   | ---   | 9.8   |
| NOV.  | 9.9  | 57.4  | 24.7  | 24.7  | 32.7  | 32.7  | ---   | ---   |
| DIC.  | 6.7  | 86.3  | 13.3  | 13.3  | 73.0  | 105.7 | ---   | ---   |
| ENE.  | 5.8  | 66.6  | 10.9  | 10.9  | 25.2  | 130.9 | 30.6  | ---   |
| FEB.  | 6.6  | 72.8  | 13.0  | 13.0  | ---   | 130.9 | 59.7  | ---   |
| MAR.  | 9.8  | 60.1  | 29.4  | 29.4  | ---   | 130.9 | 30.8  | ---   |
| ABR.  | 13.6 | 55.7  | 52.3  | 52.3  | ---   | 130.9 | 3.4   | ---   |
| MAY.  | 16.6 | 36.4  | 79.0  | 79.0  | -42.6 | 88.3  | ---   | ---   |
| JUN.  | 21.4 | 28.7  | 119.3 | 117.0 | -88.3 | ---   | ---   | 2.3   |
| JUL.  | 24.8 | 12.7  | 152.1 | 12.7  | ---   | ---   | ---   | 139.4 |
| AGO.  | 25.1 | 0.4   | 144.9 | 0.4   | ---   | ---   | ---   | 144.5 |
| SEP.  | 21.5 | 27.3  | 100.3 | 27.3  | ---   | ---   | ---   | 73.0  |
| TOTAL | 14.8 | 555.3 | 600.0 | 430.9 | ---   | ---   | 124.4 | 369.1 |



U = Utilización    S = Sobrante    R = Recarga    D = Déficit

Regimen de Humedad = Xerico

T°.media suelo a 50 cm. = 15.8°C

Regimen de Temperatura = Termico

T°.media de invierno = 5.8°C

T°.media de verano = 24.8°C

UNIDADES CARTOGRAFICAS

UNIDAD 1 - Hsf - HSs

Unidad constituida por la asociación de Histosoles fábricos y térricos. Los Histosoles fábricos son suelos orgánicos que se asimilan a las Turberas, que ocupan una extensa zona de la Depresión de Padul, y poseen una capa freática oscilante. En la actualidad, están en explotación para la producción de fertilizantes y obtención de materiales para la elaboración de filtros biológicos en pozos negros. Se estudia la posibilidad de usarlos como fuente alternativa de energía, pese a no tener muy elevado potencial calorífico.

Los Histosoles térricos se localizan en los bordes de la unidad, presentando un uso agrícola. Se han observado intentos de mejora agrícola en zonas puntuales por aportes de material procedente de la Vega de Granada.

UNIDAD 2 - ATa

Los Anthrosoles áricos son suelos que han sufrido una profunda perturbación debido a la influencia humana, sobre todo si se tiene en cuenta la potente y sofisticada maquinaria agrícola existente en la actualidad.

Un ejemplo de lo que se ha indicado con anterioridad es lo que ocurre en el alto de las Benigüelas, en donde el suelo está totalmente antropizado, ya que primero se ha realizado un roturado del monte

privándolo de la vegetación natural que lo cubría y seguidamente se han efectuado una serie de perforaciones con un marco de 3 m. aproximadamente para plantar almendros.

Los suelos son Anthrosoles áricos y presentan una pedregosidad que es elevada, de tamaño piedra, con buen drenaje y existiendo en las zonas más altas de la unidad afloramientos rocosos.

#### UNIDAD 3 - ATu

Unidad de Anthrosoles úrbicos, que está localizada en las cercanías de la Zubia. También en las cercanías de Otura y más concretamente en la cañada del Juncal, existen zonas de vertederos de basuras, que se han asimilado a la misma.

En ellos se realiza el vertido de basuras, que posteriormente son cubiertas por capas de tierra; no obstante antes de realizar esta práctica los residuos se queman de una forma voluntaria o involuntaria.

#### UNIDAD 4 - LPq

Unidad caracterizada por la presencia de Leptosoles líticos como únicos suelos representantes de la misma.

Se localiza en zonas de fuerte erosión, donde prácticamente no existe suelo y la vegetación es escasa.

Existe en la unidad una fuerte erosión hídrica, que se puede calificar de severa en cárcavas y el patrón en la fotointerpretación

es muy característico, sobre todo en zonas de materiales calizos y calizo-dolomíticos. La vegetación es escasa.

UNIDAD 5 - LPq - (LVk) - (LVx)

Unidad caracterizada por la presencia de Leptosoles lítico con inclusión de Luvisoles cálcicos y crómicos.

La litología correspondiente a esta unidad está constituida por dolomías, mármoles dolomíticos y kakiritas.

La composición de los suelos de la unidad nos da idea de su morfología, caracterizada por suelos esqueléticos frecuentemente dominados por una alta pedregosidad y con una vegetación de escaso porte y diseminada.

La presencia o ausencia del horizonte cálcico en los Luvisoles nos obliga a incluir estas dos tipologías de suelos en la unidad. Por su desigual y pequeña representación se dan los mismos como inclusión.

UNIDAD 6 - LPq - RGc

Se desarrollan sobre un sustrato litológico caracterizado por ser de naturaleza detrítica y estar formado por limos, arenas y conglomerados pliocenos.

La vegetación es de porte bajo, constituida por un tomillar-retamal, de escaso desarrollo y que cubre de un 40-60 % de la superficie del suelo.



En general la unidad se puede considerar que ocupa áreas marginales, ya que no se cultivan al tener el "solum" del suelo poco espesor y situarse el mismo en zonas de pendiente. No obstante existen zonas llanas como ocurre en los llanos de Satajardas, en donde los Regosoles y Leptosoles aparecen sobre calizas, con una vegetación de monte bajo (Ulex, tomillo, gramíneas y euforbias) con zonas de repoblación de pinos de unos 40 años de antigüedad.

En las partes más bajas de la unidad, y próximas a la localidad de la Zubia, siguen apareciendo Regosoles calcáricos, pero con la matriz del suelo enrojecida, lo que le da al suelo un cierto carácter "lúvico", pudiendo clasificarse a los mismos como Regosoles calcáricos lúvicos, porque en zonas puntuales pueden aparecer Luvisoles, no diferenciables a la escala usada.

En el Contadero, existe esta unidad sobre limos, arenas y conglomerados. Unidad muy erosiva, con fuerte acaravamiento con tonalidades que van del amarillo parduzco a rojizo. Las zonas desprovistas de vegetación son las más erosivas, y en aquellas otras donde hay pinos el suelo se mantiene en forma de "crestas".

La topografía en este área es montañosa, con una vegetación muy diseminada de tomillar y algunos pinos.

UNIDAD 7 - LPq - LPk - Aflo. Roc.

Formada por Leptosoles líticos en asociación con Leptosoles réndricos y afloramientos rocosos. Es una unidad semejante a la 12, pero que se localiza en las partes altas y llanas de los relieves montaño-

sos.

La vegetación comienza a ser espinosa. Hay encinas de bajo porte junto con cistus, romero, ulex, lavándula y pinos diseminados. Este matorral es bajo y cubre toda la superficie del suelo.

La pedregosidad en superficie es alta, y está constituida por fragmentos calizos de tamaño grava y piedra. El suelo está caracterizado por poseer un epipedón orgánico de color negruzco, que se podría asimilar a un horizonte de tipo móllico, que descansa directamente y de forma abrupta sobre un coluvio más o menos fracturado en donde se introducen las raíces de la vegetación de matorral denso que puebla esta unidad.

Unidad típica de áreas montañosas con fuertes pendientes, en donde existen abundantes afloramientos rocosos. En otras zonas de la unidad, la litología está representada por calizas y calizo-dolomías, masivas y tableadas, también la unidad puede aparecer sobre materiales detríticos y calcarenitas, pudiendo en algunos casos, presentarse limos, yeso y conglomerados del Mioceno. Sobre los materiales ricos en yeso, se encuentran Regosoles gypsicos, de forma puntual, y Regosoles calcáricos.

Se trata de una unidad de suelos muy alterados en superficie, de formas irregulares. Los afloramientos rocosos ocupan un 40 % de la superficie del suelo, presentando el resto del mismo un abundante contenido en gravas.

Esta unidad está caracterizada por la presencia de monte

bajo denso integrado por tomillo, retama, romero, lavándulas, esparto con pinos más o menos diseminados en las zonas de monte. En las partes más bajas, existe una repoblación intensa que permite que se regenere el monte bajo (pinar de 15-20 años), y que se encuentran en contacto con las zonas cultivadas pertenecientes a la unidad 32.

En las partes más altas, erosivas y desprovistas de suelo están los Leptosoles líticos, mientras que en las zonas en donde la pendiente y la menor erosión del suelo favorecen la aparición de un horizonte Amóllico aparecen los Leptosoles réndricos.

UNIDAD 8 - LPq - LPe - LPk - (RGc) - (Aflo. roc.)

Los suelos típicos de la unidad son: Leptosoles líticos, Leptosoles eútricos, en asociación Leptosoles réndricos con la inclusión de Regosoles calcáricos y afloramientos rocosos.

Los suelos se desarrollan sobre dolomías y mármoles dolomíticos kakiritizados en zonas de fuertes pendientes y abarrancados. El suelo está en un 40 % cubierto por pinos diseminados, de unos 40-50 años, que presentan un escaso desarrollo debido al material litico, y son debidos a la repoblación. También existen especies de tomillar gallomba y esparto.

En algunas zonas se encuentran en contacto con esta unidad los conos y abanicos aluviales.

En las zonas más altas existe una vegetación de bosque bajo

más densa y siguen apareciendo pinos, pero ya comienza a observarse la presencia de encinas, lo que hace que puntualmente aparezcan Phaezems calcáricos, pero de forma no representable a la escala de trabajo, también existen Leptosoles réndricos o móllicos.

En las cercanías de la Central Eléctrica de Dilar, aparecen fuertes pendientes que hace que la unidad se encuentre prácticamente desprovista de suelo, de ahí que se establezca para ella una única unidad de Leptosoles líticos con Afloramientos rocosos.

La vegetación es rala, constituida por Rosmarinus, Gallomba, esparto y alguna espinosa, en las zonas más protegidas donde no aparece o aflora el material lítico. Estableciéndose en un 90 % la cubierta del suelo por la vegetación en unas zonas y en otra apenas llega a un 30 %.

En las escasas zonas de acumulación de materiales consecuencia del cambio de pendientes, se observa la presencia de un incipiente horizonte oscurecido que podría calificarse como A móllico, pero que al carecer de espesor, no se ha denominado como tal.

UNIDAD 9 - LPk - (CMc) - (Aflo. roc.)

Unidad caracterizada por la presencia de Leptosoles réndricos con la inclusión de Cambisoles calcáricos y Afloramientos rocosos.

Los suelos evolucionan sobre materiales geológicos de tipo conglomerados y abanicos aluviales. Este hecho favorece en las laderas

con mayor pendiente, se produzcan desplomes típicos de las laderas de las regiones mediterráneas. Derruau (1.978).

El suelo está cubierto por un denso matorral y monte bajo, con pinos, encinas diseminadas, tomillo y retama con una pendiente que oscila entre el 20 - 30 %.

En las zonas donde el encinar alcanza el máximo desarrollo, comienza a aparecer un incipiente horizonte A móllico, que nos originaría las correspondientes formas réndlicas.

#### UNIDAD 10 - LPe - (RGc)

Unidad definida en Monachil. Está constituida por suelos de escaso desarrollo, con vegetación de espartal diseminado, en fuertes pendientes, muy erosionada con la presencia de cárcavas.

Evoluciona sobre materiales aluviales heterométricos con una matriz de color cambiante, que oscila de grisáceo rojizo a pardo.

El suelo puede tener en algunas zonas limítrofes con la unidad contigua cantidades significativas de yeso.

Por encima de la Lancha del Genil la tipología de suelos es la misma pero con una alta pedregosidad. El material original sobre el que evolucionan es de unas características similares al de la formación Alhambra. Aguilar y cols. (1.977).

El suelo posee poco espesor y no supera los 20 cm., con solo un horizonte A ócrico y una vegetación de espartal-retamal-tomillar. En algunas áreas se ha efectuado una repoblación de pinos, que aproximadamente tendrán unos 30 años, de desarrollo medio, siendo su fisiografía colinada (16-30 %), que pasa a fuertemente socavada.

En las partes situadas más al E. de la unidad, a la altura de Cenes de la Vega, se observa una mayor predominio de los Regosoles calcáricos.

UNIDAD 11 - LPe - (RGe)

Caracterizada por la presencia de Leptosoles eútricos con la inclusión de Regosoles eútricos.

Unidad definida en las proximidades del barrio alto de Monachil. La morfología es montañosa con abundantes afloramientos rocosos de calizas en superficie, que descansan sobre un suelo formado por micasquistos grafitosos de color grisáceo oscuro, carbonatado y que está cubierto por un monte bajo.

La erosión hídrica se produce en regueros amplios en aquellas zonas que están desprovistas de vegetación, en aquellas zonas en las que el suelo presenta vegetación el suelo está protegido y la erosión es menor.

UNIDAD 12 - Aflo. roc. - (RGe) - (LPe)

La unidad está constituida por Afloramientos rocosos con la inclusión de Regosoles calcáricos y Leptosoles eútricos.

En el mapa geológico esta unidad aparece como una mezcla de materiales Cuaternarios indiferenciados y materiales rocosos ricos en celestina.

Esta unidad en la cara N. de la Sierra del Manar, además de la asociación de suelos definida para la misma, presenta puntualmente Leptosoles rendsíncicos y Phaeozems calcáricos en las zonas más protegidas donde se favorece la formación de un horizonte móllico.

La vegetación que la caracteriza es de monte bajo, con repoblación de pinos.

#### UNIDAD 13 - Flc

Los suelos que corresponden a esta unidad son Fluvisoles calcáricos y evolucionan sobre materiales Cuaternarios aluviales procedentes de los relieves circundantes.

Se trata de valles fluviales, formando terrazas en relieves llanos o casi llanos a suavemente inclinados. Cuando el relieve se hace más marcado en la orilla aparece una serie de paratas escalonadas ordenadas de forma paralela a los cauces fluviales.

Morfologicamente se podría hacer una división en esta unidad de la siguiente manera:

- Suelos de vega.- Que se dedican preferentemente a la -  
producción de cultivos hortofrutícolas
- Suelos abancalados.- Que son los suelos de vega en los que  
se ha realizado un abancalamiento para  
facilitar los cultivos y proteger el -  
suelo contra la erosión.
- Rambblas.- El cauce del río y en él se puede ob--  
servar gran abundancia de fracciones -  
de tamaño grava y más gruesas, resul--  
tantes del transporte fluvial.

Como ejemplo de esta unidad, mayoritaria en la zona, se  
expone la panorámica tomada desde el paraje denominado Lomas Altas.

UNIDAD 14 - FLc - (CMc) - (RGc)

Está caracterizada por Fluvisoles calcáricos con inclusión  
de Cambisoles calcáricos, y Regosoles calcáricos, que desarrollan a  
partir de materiales Cuaternarios.

Esta unidad con la inclinación suave del terreno, baja pedregosidad y el buen drenaje que él mismo presenta, muestra un perfil poco evolucionado en el que existen gravas calizas y calizo-dolomíticas que denotan la procedencia de los materiales aluviales.

Los suelos de esta unidad se dedican a cultivos, en paratas que tienen unas dimensiones aproximadas de 15 X 60 m., y son: cerezos, nísperos y membrillo, así como productos hortofrutícolas.



UNIDAD 15 - SCn - RGc - (CMc)

Asociación de Solonchaks sódicos y Regosoles calcáricos con inclusión de cambisoles calcáricos, son los suelos que constituyen esta unidad. Es una unidad similar a la que se ha denominado 19, pero los suelos se desarrollan sobre materiales ricos en yesos además de hacerlo sobre limos, arenas y conglomerados.

A la altura del Cortijo de Miñarro, en la carretera comarcal Otura-La Malá, existe una extensa área con una topografía ondulada y dedicada al uso cerealista. En zonas más alomadas el uso deriva hacia cultivos de almendros y en zonas puntuales existen cultivos de olivos.

Las partes más bajas de la unidad están disectadas por arroyos de cauce estrecho y no mucha profundidad. En algunos cauces aparecen plantas indicadoras de salinidad (salsola).

UNIDAD 16 - RGc - (RGy)

Los Regosoles clacáricos con inclusión de Regosoles gypsicos son los suelos que caracterizan a esta unidad, y ocupan los barrancos que disectan frecuentemente a la unidad 15.

Es una unidad erosiva, que está ocupando los cauces y las paredes de los mismos, poblada por salsolas, como ocurre en los Balcones de Churchillos. Más al N. en el Barrio Alto de Monachil, ocupa el principio del cauce del Rio Monachil en su zona más abarrancada.

UNIDAD 17 - RGc - (LPq) - (Aflo. roc.)

Los suelos que la caracterizan son Regosoles calcáricos con inclusión de Leptosoles líticos y afloramientos rocosos.

Evolucionan los suelos sobre materiales margosos y afloramientos calizos.

A la salida de Gojar, la unidad aparece aparatada para el cultivo de almendros, encontrándose en las partes más bajas de la misma y cercanas a las ramblas cultivos de vides y olivos diseminados.

Su distribución entre la cuesta de los Garranchales y el Cerro de San José, presenta un plano inclinado del 6-8 %, que nos recuerda a un plano de glacis. El suelo tiene una elevadísima pedregosidad en superficie de tamaño grava y piedra, junto a afloramientos rocosos que se pueden calificar de abundantes.

La vegetación es escasa y se encuentra diseminada, constituida fundamentalmente por un tomillar de bajo porte, con almendros en aquellas zonas donde se observa más suelo.

Los Regosoles calcáricos son los dominantes en las zonas de almendros, mientras que en el resto de la unidad se encuentran Leptosoles líticos y afloramientos rocosos. Es una unidad muy erosionada, debido fundamentalmente a la falta de cubierta vegetal.

UNIDAD 18 - RGc - (LVx)

Los suelos son Regosoles calcáricos con la inclusión de Luvisoles crómicos.

Es la unidad alomada, sobre conglomerados Cuaternarios del Pleistoceno. La matriz del suelo es rojiza, existiendo retama y cultivos de almendros, hay áreas en las que no se observan cultivos, siendo la pedregosidad en superficie moderada.

En otras zonas la unidad presenta una pedregosidad mayor, de tamaño piedra, encontrándose la matriz del suelo decarbonatada y el horizonte argico descansa sobre un coluvio grueso de color grisáceo a pardo oscuro, constituido por micasquitos con vetas de cuarcitas; partes de la unidad pueden estar disectadas por pequeños barrancos.

Los cultivos de vides y olivos, que se hacen de forma simultánea se sitúan sobre los Luvisoles, que son los suelos que presentan la más alta pedregosidad dentro de la unidad.

#### UNIDAD 19 - RGe - (CMc)

Unidad definida por la presencia de suelos con perfil poco diferenciado, consecuencia de la erosión, que se asimilan a Regosoles calcáricos, con la inclusión de Cambisoles calcáricos.

En las cercanías de Otura, esta unidad tiene vegetación espontánea constituida por cardos y plantas herbáceas diseminadas. Su uso agrícola es eminentemente cerealista, con una destacada profusión de los cultivos de cebada y trigo.

La unidad presentada con un relieve ondulado con una débil erosión hídrica laminar.

Frente a la carretera comarcal Otura-Dilar, se siguen manteniendo las mismas características y el cultivo cerealista, pero aquí aparece una mayor erosión que está caracterizada por la aparición de barrancos que disectan a la unidad, de ahí el dominio de las unidades regosólicas.

El material geológico que caracteriza a esta unidad está formado por materiales ricos en limos, arenas y conglomerados.

La vegetación está constituida por un cultivo de almendros de 10-12 años de edad e incluso más jóvenes, extendiéndose el cultivo cerealista a otras zonas. En algunas zonas el cultivo de almendro se realiza en franjas paralelas a la pendiente para preservar al suelo de los efectos de la erosión hídrica fundamentalmente.

En el área ocupada por esta unidad no existen afloramientos rocosos, y en otras áreas se está destruyendo las antiguas paratas para facilitar la recogida de la almendra.

En el cortijo Balzain, los cultivos de almendros se realizan en paratas, y además en los límites de esta unidad con la 6, el suelo posee una alta pedregosidad, manteniendo su carácter lúvico, pudiendo llegar a ser un Luvisol, aunque de forma puntual.

UNIDAD 20 - RGc - (CMc) - (LPq)

Esta unidad se puede observar frente a la localidad de Otura, sobre abanicos aluviales.

Los Regosoles calcáricos son los suelos dominantes en la unidad, pero la misma se encuentra disectada por frecuentes arrollos y zonas en donde el "solum" del suelo tiene escaso desarrollo, lo que hace que los suelos tengan escasa potencia. Los Cambisoles se encuentran localizados en aquellas zonas donde el Regosol ha sufrido un mayor desarrollo y comienza a evidenciarse la presencia de un horizonte B de alteración, que puede calificarse como B cambico.

Desde el punto de vista de cultivo y aprovechamiento de la unidad, la misma se dedica al cultivo cerealista con pobre resultado.

UNIDAD 21 - RGc - CMc - (LVk)

Integrada por Regosoles calcáricos en asociación con Cambisoles calcáricos e inclusión de Luvisoles cálcicos.

Los suelos desarrollan sobre los conos de deyección dispuestos al pié de la Sierra del Manar. Generalmente los Luvisoles se encuentran enterrados, constituyendo suelos policíclicos como indican Ortega y cols. (1.979). La mayor parte de la unidad se dedica al cultivo de almendros.

UNIDAD 22 - RGc - PHk - (CMc) - (LPq)

La morfología de la unidad está representada por suelos poco desarrollados, que evolucionan sobre limos, arenas y conglomerados de color amarillento a amarillento rojizo, muy disectados, cubiertos enteramente por vegetación de pinar (con un buen desarrollo), que se ha repoblado, siguiendo las curvas de nivel y un monte bajo constituido por tomillo, retama y algunas espinosas, que en otras zonas se transforma en un prado de gramíneas.

El suelo dominante en la unidad es el Regosol calcárico, que está acompañado por un Phaeozems calcárico, quedando las inclusiones de Leptosoles y Cambisoles para indicar por un lado las zonas más erosivas o para aquellos suelos que poseen un mayor grado de desarrollo.

UNIDAD 23 - CLp - RGc - (LVk) - (LVx)

Unidad formada por Calcisoles pétricos con Regasoles cálcicos y la inclusión de Luvisoles cálcicos y Crómicos, que presentan una cierta similitud con la Unidad aquí denominada como 32.

El relieve está caracterizado por presentar una cierta inclinación que hace que se puedan calificar como inclinado, con poca pedregosidad.

Los Cambisoles y los Regosoles calcáricos forman un auténtico mosaico difícil de diferenciar, ya que la erosión del suelo es la responsable de la aparición de esta última tipología caracterizada por la presencia

en superficie de un horizonte ócrico.

Los Luvisoles se encuentran distribuidos de forma irregular, subyaciendo al horizonte argico un horizonte cálcico, que en algunas zonas es petrocálcico. No obstante en algunas zonas el horizonte cálcico o petrocálcico no se encuentra dentro de la profundidad considerada de diagnóstico, de ahí que se establezca la presencia de Luvisoles crómicos como una inclusión.

#### UNIDAD 24 - LVx

Formada por Luvisoles crómicos. Esta unidad está descrita a la altura de Chiribaile.

La topografía es llana, y la misma se dedica al cultivo de cereales. La matriz del suelo está carbonatada, y el suelo posee un potente horizonte árgico con abundante cutanes. En seno del suelo existen abundantes fragmentos de cuarcitas veteadas y de formas redondeadas, junto a calizas muy alteradas. El mapa geológico esta unidad se representa como cuaternario indiferenciado.

#### UNIDAD 25 - LVk - (RGc)

Es una unidad que está situada en zonas de monte con repoblación de pinos de unos 40 años de edad. En la superficie del suelo existe una densa capa de acículas de pino y algunas espinosas diseminadas.

Su localización es cercana a la Fuente del Hervidero. El

suelo está caracterizado por presentar un horizonte orgánico en superficie, que subyace sobre un A ócrico con pedregosidad intermedia y que descansa de forma brusca con un límite irregular sobre un B árgico, que es el que caracteriza al Luvisol cálcico de la zona, que va gradualmente aumentando en fragmentos rocosos, para pasar a un horizonte transicional de tipo BC que se encuentra situado inmediatamente debajo del Bt.

UNIDAD 26 - LVk - (CMc)

Unidad caracterizada por la presencia de Luvisoles cálcicos con la inclusión de Cambisoles cálcicos.

El relieve de la misma queda definido por una topografía llana o suavemente inclinada ocupada mayoritariamente por Luvisoles cálcicos, quedando los Cambisoles situados en las zonas donde la pendiente comienza a hacerse más abrupta.

Está situada en los bordes de los piedemonte, que se dedican al cultivo de almendros, dándose el hecho curioso que el laboreo del suelo se realiza a favor de la pendiente, lo que aumenta la erosión del suelo.

En la superficie del suelo existe una elevada proporción de elementos gruesos, con gran abundancia de piedras y pedregones, que se mantiene y en algunos casos aumenta en profundidad, cuando el horizonte árgico está presente, que es en la mayoría de los casos, este descansa sobre un cálcico, que se localiza a diferente profundidad dependiendo de la posición del suelo en la pendiente.



En zonas cercanas son típicos los suelos policíclicos, que se encuentran separados por distintos materiales geológicos, como reconoce Ortega (1.979) y que están constituidos por margas de colores violaceos y conglomerados heterométricos con una abundante matriz de color rojiza de gran potencia, pudiendo presentar o no carbonatación.

En Loma Alta, el Luvisol es cálcico, muy pedregoso, cultivado de vides, con olivos. La matriz del suelo está fuertemente carbonatada, hecho que no ocurre en otros Luvisoles cultivados de vides. Al horizonte B árgico que caracteriza a estos, subyace un potente horizonte cálcico. En esta zona no se observan suelos policíclicos.

#### UNIDAD 27 - LVx - (RGe)

Localizada en las cercanías de Dilar en dirección hacia la central eléctrica. Ocupa posiciones llanas y carentes de pedregosidad en superficie, siendo los horizontes Ap y Bt los que poseen una pedregosidad intermedia.

El suelo dominante es un Luvisol crómico, que se destina al cultivo de olivos y especies hortofrutícolas, realizándose el mismo en amplias paratas. La matriz del suelo está decarbonatada, poseyendo una secuencia de horizontes de tipo Ap-Bt-BtC. Esta último horizonte transicional está constituido por un coluvio heterométrico de micasquistos con algunas cuarcitas de formas redondeadas.

El Regosol ocupa aquellas zonas en donde se pierde el horizonte árgico, no obstante sigue conservando la matriz del suelo la tonalidad

rojiza que caracteriza a esta unidad y se corresponde con los bordes de la unidad en contacto con la 19.

UNIDAD 28 - LVk - RGc - (CMc)

La asociación de Luvisoles cálcicos con Regosoles cálcicos y la inclusión de Cambisoles cálcicos son las tipologías que caracterizan a esta unidad.

Unidad dedicada preferentemente al cultivo de almendros. Donde existen Regosoles el suelo presenta una matriz pardo rojiza, existiendo en profundidad un horizonte cálcico, que en algunas zonas puede llegar a tener aspecto nodular. Como ejemplo de un Regosol de esta unidad se ha muestreado el P-1.026-7.

UNIDAD 29 - CMc

Formada por Cambisoles cálcicos que se desarrollan sobre un coluvio calizo o calizo dolomítico como material inicial.

Se sitúan en posiciones de piedemonte o en zonas limítrofes con el monte bajo repoblado de pinos. La pendiente está aproximadamente situada alrededor del 20 %, con un cultivo de cereales con escaso rendimiento.

El suelo presenta buenas condiciones de drenaje, lo que hace que la erosión sea débil, fundamentalmente de tipo hídrico laminar. Al seguir los cultivos las curvas de nivel, este sistema de labrado

de la tierra contribuye de una forma eficaz a disminuir la erosión por el agua.

UNIDAD 30 - CMc - (RGc)

Constituida por Cambisoles calcáricos con inclusión de Regosoles calcáricos. Los suelos evolucionan sobre yesos, limos, arenas y conglomerados.

En el Cortijo del Abogado los suelos se dedican preferentemente al cultivo de olivos con excelentes resultados, estando las zonas limítrofes ocupadas por cultivos de almendros.

La matriz del suelo está fuertemente carbonatada y posee una elevada proporción de gravas. La pedregosidad en superficie es baja.

UNIDAD 31 - CMc - FLc

Formada por la asociación de Cambisoles calcáricos con carácter lúvico y Fluvisoles calcáricos.

Los materiales geológicos corresponden a los aluviales cuaternarios que se asocian a terrazas antiguas y sobre los que se han instaurado diferentes prácticas de cultivo que han dado lugar a la aparición sobre el horizonte A ócrico de un incipiente horizonte B cámbico que en muchos casos se puede calificar como tal por falta de espesor, pero que en otras zonas sí posee éste y por lo tanto se ha incluido en esta unidad la presencia de Cambisoles.

UNIDAD 32 - CMc - RGe - (LVk)

Se sitúa en zonas suavemente inclinadas, poco pedregosas, con ausencia de afloramientos rocosos, con suelos bien drenados, y que están dedicadas al cultivo del almendro en las zonas de mayor pendiente, quedando las zonas más llanas ocupadas por un cultivo de cereales.

Los suelos se desarrollan sobre material geológico calizo y calizo dolomítico no diferenciado.

Los suelos dominantes son los Cambisoles cálcicos, sobre los Regosoles calcáricos ya que estos últimos son el resultado erosivo de los primeros. En zonas muy localizadas y de distribución irregular existen Luvisoles calcáricos, que poseen una evidente recarbonatación en superficie y que nos recuerda al caso de la Unidad nº 27 del Mapa de Suelos de Dúrcal. Sierra y cols. (1.986). También en este caso los Luvisoles detectados presentan en profundidad un horizonte cálcico, que en otras zonas de la misma unidad es petrocálcico, siempre dentro de la profundidad de diagnóstico y que nos hace clasificarlos como cálcicos.

UNIDAD 33 - CMc - LVk - (LPq) - (LVx)

Formada por Cambisoles cálcicos con Luvisoles cálcicos que se encuentran mezclados con Leptosoles líticos y Luvisoles crómicos como inclusión.

En esta unidad coexisten zonas de cultivos y relativamente

llanas ocupadas por los Cambisoles con otras en las que el espesor del solum de suelo es muy limitado (Leptosoles líticos) y en la que se mezclan los afloramientos rocosos, en zonas de mayor pendiente, sobre calizas existen los Luvisoles calcáricos, quedando la inclusión de Luvisoles crómicos para aquellas zonas en las que no se ha podido reconocer la existencia de un horizonte cálcico.

UNIDAD - Miscelanea.

Dentro de esta unidad se establecen las subunidades:

M1.- Núcleos de población.

Caracterizada por las zonas urbanas presentes en el área de estudio y que en la mayor parte de las ocasiones están minimizadas, debido a la extraordinaria expansión urbanística existente en las cercanías de las capitales de provincia que sirven de segunda residencia.

M2.-

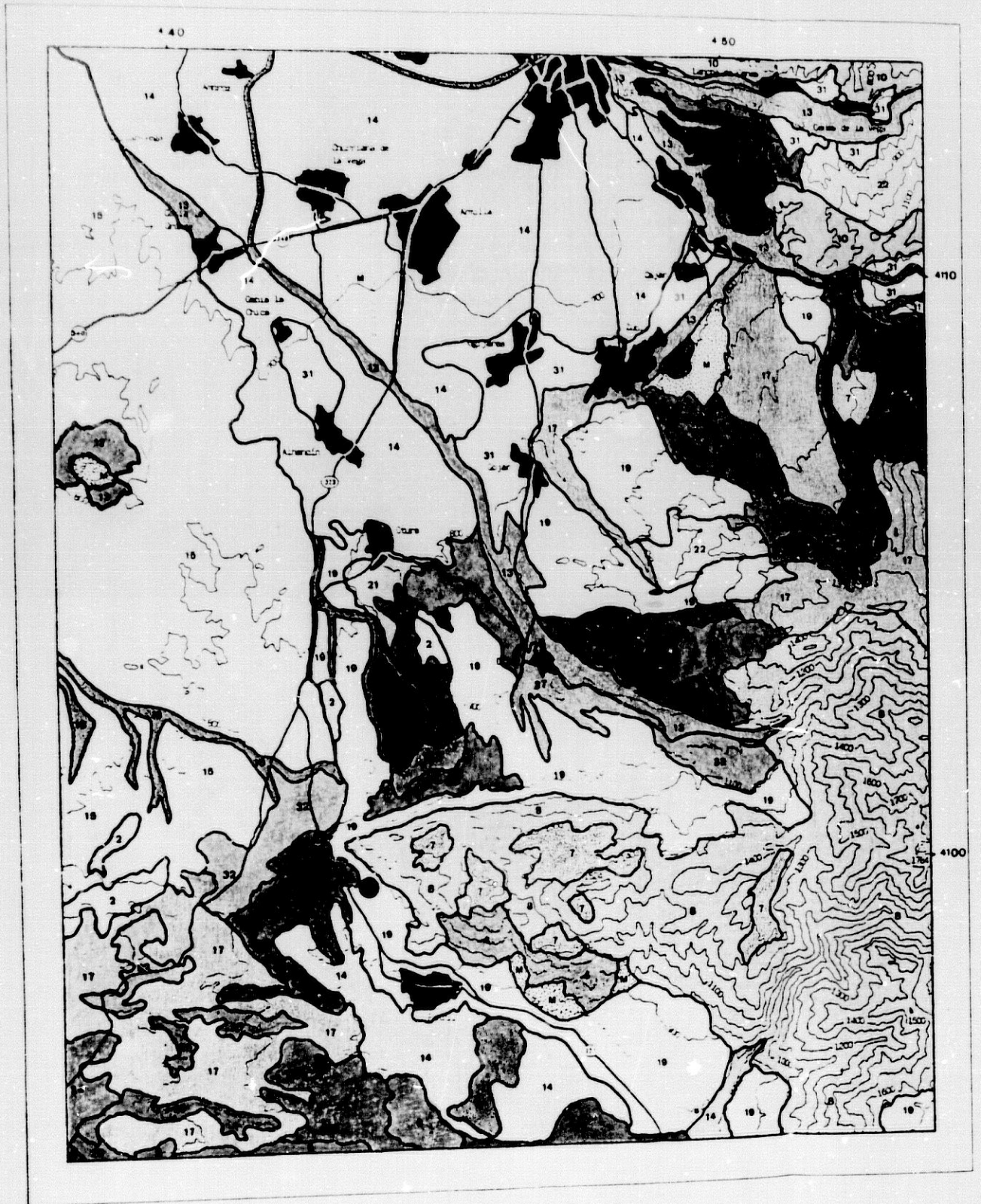
Esta unidad está formada por aquellas áreas que se dedican a la utilización por fuerzas del ejército español, y se localizan en los alrededores de la población de Armilla.

M3.-

Se integran todas las canteras que se dedican a la extracción de arena para la fabricación de áridos y realización de obras públicas.

Se localizan preferentemente en la Zubia y las cercanias del Padul al pie de la Sierra del Manar.

# SECTOR ORIENTAL DE LA HOJA DE PADUL (1.026)



1 000 500 0 1 000 2 000 3 000 4 000 Metros

# MAPA DE SUELOS

## LEYENDA

|    | SUELO | DESCRIPCIÓN  |    | SUELO | DESCRIPCIÓN   |
|----|-------|--|----|-------|---|
| 1  |       | Leptosol fítico<br>Leptosol fítico                     | 19 |       | Regosol calcárico<br>Cambisol calcárico                           |
| 2  |       | Andosol ácido  | 20 |       | Regosol calcárico<br>Cambisol calcárico<br>Leptosol fítico        |
| 3  |       | Andosol ácido  | 21 |       | Regosol calcárico<br>Cambisol calcárico                           |
| 4  |       | Leptosol fítico  | 22 |       | Regosol calcárico<br>Cambisol calcárico                           |
| 5  |       | Leptosol fítico  | 23 |       | Leptosol calcárico<br>Leptosol calcárico                          |
| 6  |       | Leptosol fítico<br>Regosol calcárico                   | 24 |       | Leptosol cárnico  |
| 7  |       | Leptosol fítico<br>Leptosol andico<br>Alto. roc.       | 25 |       | Leptosol cárnico<br>Regosol calcárico                             |
| 8  |       | Leptosol fítico<br>Leptosol eútrico<br>Leptosol andico | 26 |       | Leptosol cárnico<br>Cambisol calcárico                            |
| 9  |       | Leptosol andico  | 27 |       | Leptosol cárnico<br>Regosol eútrico                               |
| 10 |       | Leptosol eútrico                                       | 28 |       | Leptosol cárnico<br>Regosol calcárico                             |
| 11 |       | Leptosol eútrico                                       | 29 |       | Cambisol calcárico  |
| 12 |       | Alto. roc.   | 30 |       | Cambisol calcárico<br>Regosol calcárico                           |
| 13 |       | Fluvisol calcárico                                     | 31 |       | Cambisol calcárico<br>Fluvisol calcárico                          |
| 14 |       | Fluvisol calcárico                                     | 32 |       | Cambisol calcárico<br>Regosol calcárico                           |
| 15 |       | Solonchaks ártico<br>Regosol calcárico                 | 33 |       | Cambisol calcárico<br>Leptosol fítico<br>Leptosol cárnico         |
| 16 |       | Regosol calcárico                                      |    |       | Ariscaciones  |
| 17 |       | Regosol calcárico                                      |    |       | Núcleos de pedregal<br>Inclanaciones móviles<br>Canchales y minas |
| 18 |       | Regosol calcárico                                      |    |       |   |



CONSIDERACIONES GENERALES

Los suelos muestreados y analizados, cartográficamente prestan las siguientes características generales:

En los Histosoles las características morfológicas varían según hagamos referencia a la tipología fíbrica o térrica.

En los Histosoles fíbricos, perfil 1.026-3, se han detectado discontinuidades litológicas que corresponden a una secuencia de horizontes de tipo An-H-2C-3h-4H, y que puede ser explicada de acuerdo con la tectónica acaecida durante el Cuaternario y que persiste en la actualidad (Neotectónica), que contribuyó a la formación de una cuenca endorréica en la cual se desarrolló una vegetación de tipo palustre (fundamentalmente *Sphagnum*), que persiste en la actualidad.

De forma periódica se produjeron hundimientos en la cuenca debidos a la actividad de las fallas de borde de Sierra Nevada. Posibles alteraciones climáticas determinaron una mayor actividad erosiva con la consiguiente producción de detritus, que al depositarse cubrieron la formación vegetal, iniciándose un proceso de carbonificación.

La ritmicidad en el hundimiento y producción masiva de sedimentos es lo que en la actualidad se registra en la turbera como un proceso de sedimentación análogo a un ciclotema.

El lecho sedimentario observado en el perfil, y que separa dos formaciones de turba, corresponde a unos limos procedentes fundamen-

talmente de los materiales dolomíticos que circundaban la cuenca y que hoy permanecen en posición muy parecida.

Los resultados texturales nos muestran una casi total ausencia de la fracción arenosa, mientras que existe un dominio del limo en todo el perfil, con cantidades de arcilla entre el 20 y 25 %.

Es curioso observar el horizonte 2C, que corresponde a la primera discontinuidad litológica de las tres establecidas, y en la cual hay un cambio espectacular de la fracción arenosa y de la arcilla, quizás queriendo denotar la acumulación de materiales de naturaleza similar a los que constituyen los relieves circundantes, que han sido transportados y se han depositado.

En los restantes horizontes existen cambios en el porcentaje de arena y arcilla: para el 3H, se observa un incremento considerable de la fracción arena fina, llegando a valores del 23.5 %.

El pH es francamente ácido, cuando el material está poco descompuesto con contenidos elevados de M.O., que pueden llegar incluso al 30 % (horizonte 4H). Los pH más neutros que se detectan en superficie y en el horizonte 2C, se pueden explicar por el contenido en  $\text{Ca CO}_3$  de los mismos.

Las relaciones C/N alcanzan valores elevados, sobre todo en los horizontes orgánicos más profundos.

En el complejo de cambio es de resaltar, además de los cationes

Ca y Mg, los elevados valores del Na de cambio, que pueden explicarse si observamos los datos de conductividad del extracto de saturación de estos suelos. La capacidad de cambio de cationes, expresada en meq/100g posee valores francamente altos, que se corresponden con los horizontes de mayor cantidad de M.O. y arcilla.

En los Histosoles térricos, perfil 1.026-2, existe una secuencia de horizontes de tipo H1-H2-C1-C2, en la que los horizontes netamente orgánicos se sitúan en la parte superior del perfil.

Texturalmente existen similitudes en el reparto granulométrico de los dos primeros horizontes, mientras que en los horizontes C, se observa un incremento del limo y de la arcilla más acusado en profundidad.

El pH aumenta en función de la profundidad. En el complejo de cambio vuelven a dominar Ca y Mg, siendo la capacidad de cambio la que disminuye con la profundidad, quizás influida por la disminución en profundidad del C. orgánico, frente a la arcilla.

Todo el perfil aparece fuertemente carbonatado, lo que indica una clara influencia de los materiales dolomíticos que orlan este tipo de suelos.

De los Anthrosoles que se han detectado y cartografiado en el área de estudio, cabe decir que corresponde a dos tipologías bien definidas, tales como: áricos y úrbicos.

Los Anthrosoles áricos, se encuentran en aquellas zonas

en las que se ha efectuado una profunda perturbación en los horizontes del suelo, como consecuencia de roturaciones, y por tanto presentan restos de horizontes de diagnóstico mezclados. La otra tipología es la de los úrbicos, que están localizados en zonas de vertederos. Por ser suelos con escasa representación y presentar bajos valores agrícolas no han sido muestreados.

Los Leptosoles estudiados corresponden a las siguientes tipologías.

1.- Leptosoles líticos, para aquellos suelos de perfil AR, que están limitados en una profundidad de 90 cm por roca dura continua.

Como ejemplo de esta tipología tenemos al perfil 1.026-5, que se encuentra en las cercanías del Cortijo San Pedro, a una altitud próxima a los 1.200 m. Podemos destacar:

Una textura equilibrada en superficie (franca), con un 50 % de arena, un 35 % de limo y solo un 15 % de arcilla, que se vuelve más fina en el horizonte transicional (AR), con un claro dominio del limo 60 % (franco limosa).

El pH es básico, 7.2 - 7.3, y el complejo de cambio está dominado por el Ca de cambio, seguido del Mg, extremo este último lógico, si tenemos en cuenta el material dolomítico sobre el que evolucionan estos suelos; los restantes cationes del complejo de cambio, son minoritarios. También la capacidad de cambio de cationes es baja, y quizás los valores que presentan respondan a los mayores contenidos en C.O. (2.72

- 1.55 %), que a los contenidos de arcilla.

Por último destacar que los contenidos en  $\text{Ca CO}_3$  aumentan en profundidad, y poseen una baja conductividad del extracto de saturación con solo 0.26 y 0.33 mmohs  $\text{cm}^{-1}$ .

2.- Leptosoles rendsicos. Son aquellos Leptosoles que poseen un horizonte A móllico, que se encuentra encima, y con un contacto brusco, con materiales altamente calcareos ( 40 % de  $\text{Ca CO}_3$ ).

El perfil 1.026-14, corresponde a una tipología de esta naturaleza, en la que el horizonte A móllico, con un color pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) en húmedo y una estructura granular fina, con un contenido en carbono orgánico del 3,8 %, descansa sobre un material lítico con un 42 % de  $\text{Ca CO}_3$  y cumple las condiciones de profundidad requeridas para este horizonte.

Textualmente, la fracción arenosa es la dominante, con un 60 % aproximadamente del total, estando el resto distribuido en un 30 % de limo y un 10 % de arcilla.

Al igual que en el perfil anteriormente comentado, el complejo de cambio está dominado por el Ca, siendo el Mg, el segundo catión en importancia, aunque las cantidades de K se observan mas altas. La capacidad equivalente de cambio de cationes es más alta en los restantes Leptosoles, influida por el elevado contenido de materia orgánica de este horizonte (3.88 % de C.O.).

3.- Leptosoles eútricos. Son los restantes suelos de tipo Leptosol existentes en la zona y que se caracterizan por poseer un horizonte A ótrico con un porcentaje de saturación en bases mayor del 50 %.

El perfil 1.026-6, es un ejemplo de esta tipología, y presenta unas características análíticas y textuales intermedias, con respecto a las dos tipologías descritas con anterioridad.

Los Fluvisoles calcáricos representados por los perfiles 1.026-11 y 1.026-12, presentan desde el punto de vista morfológico una secuencia de horizontes del tipo Ap-C, pudiendo subdividirse ambos horizontes en función de las prácticas de cultivo o de los materiales originales subyacentes. En gran mayoría de los casos, los horizontes más profundos presentan vestigios de hidromorfía como son la presencia de manchas de oxido-reducción, o de nódulos de manganeso. Estas características están condicionadas por la capa freática, aunque a veces las propiedades gleicas se encuentran situadas fuera del límite considerado como de diagnóstico (125 cm a partir de la superficie).

Desde el punto de vista textural, estos suelos poseen unas características propias al presentar saltos bruscos en los contenidos de los diferentes componentes granulométricos. Los pH son alcalinos. El complejo de cambio aparece siguiendo unas secuencias de mayor a menor, en sus componentes, Ca, Mg, K y Na. Su capacidad de cambio es intermedia. Los contenidos en M.O. son más altos en superficie, y decrecen en profundidad, pero de forma anárquica, como es típico en estos suelos, lo que nos recuerda al comportamiento de las fracciones granulométricas. La salinidad es baja. La relación C/N, se encuentra en 10, siendo el caso

más favorable el detectado en la base del horizonte Ap2, con un valor de 13.

Hay que destacar que por su características morfológicas, analíticas y de profundidad, son suelos que presentan elevados valores de retención de aguas.

Representativos de los suelos con propiedades sálicas, tenemos a los Solonchaks, de los que se ha muestreado y analizado un perfil representativo, el 1.026-15, que se encuentra localizado en la Unidad Cartográfica 15, en las proximidades del Montevives.

Este perfil se encuentra situado en una topografía ondulada, y el suelo se desarrolla sobre limos, yesos, arenas y conglomerados, que son los materiales geológicos que caracterizan la génesis de estos suelos en las condiciones climáticas imperantes en la zona, en las que la ETP supera ampliamente a la precipitación, con un marcado periodo de déficit de agua en el suelo.

En estas condiciones climáticas, se produce un aumento del Na de cambio, que se manifiesta por un elevado pH, lo que da lugar a la alcalinización de los suelos, Simon (1.978). Este mismo autor, en el estudio de los suelos salinos de la provincia de Granada, indica a modo de conclusión, que los suelos presentan unas secuencias de horizontes de tipo A-B-C o A-C.

Morfológicamente el suelo muestreado presenta unas secuencias de horizontes de tipo Apn-C1-C2, habiéndose calificado el epipedón como

Apn, debido a los siguientes motivos: "p", por estar cultivado y "n", por presentar acumulación de sodio. Los dos restantes horizontes son de tipo C y se han subdividido en C1 y C2.

Son suelos de textura francolimosa, en los que el limo se mantiene constante a lo largo de todo el perfil, mientras que la arcilla crece en profundidad.

El pH es alcalino en superficie, y va decreciendo en profundidad. Precisamente el aumento observado en superficie, está en concordancia con la elevada conductividad del extracto de saturación.

Del complejo de cambio cabe comentar la saturación en Na del mismo, con cantidades cercanas a los 10 meq/100 g. de suelo en superficie, y de la mitad, en el horizonte C2. También aparecen cantidades importantes de Ca y Mg.

Los contenidos en materia orgánica son relativamente bajos aunque en superficie, las cantidades son sensiblemente superiores. No obstante, si se tiene en cuenta el contenido en nitrógeno, las relaciones C/N resultantes, no muestran unos valores muy favorables.

Los Regosoles calcáricos más representativos, se han muestreado al pie de la Sierra del Manar, y entre las localidades de Otura y Dílar, perfiles 1.026-1 y 7.

En ambos suelos, la granulometría dominante es francoarenosa, y el complejo de cambio dominado por el Ca (como en casi todos los suelos



de la zona), pero en este caso es digno de mencionar el mayor contenido en Mg de cambio, en el P-1.026-1, con respecto al P-1.026-7, hecho explicable si se tiene en cuenta la naturaleza calizodolomítica del material original.

El Calcisol pétrico muestreado, P-1.026-4, presenta una textura equilibrada (franca), con reacción neutra o débilmente alcalina, un complejo de cambio dominado netamente por el Ca, baja salinidad, cantidades de M.O. intermedias, relaciones C/N de 11 y 9 en los horizontes de laboreo (Ap1 y Ap2) y elevado contenido en  $\text{Ca CO}_3$ .

Los Lubisoles cálcicos poseen una textura francoarcillosa, que es más equilibrada que la que presentan las formas crómicas, con un escaso contenido en gravas, que aumentan de forma significativa en profundidad. Tienen una reacción de neutra a levemente alcalina, con un complejo de cambio dominado por el Ca, seguido en importancia por Mg, Na y K. Los valores de conductividad no son significativos. La materia orgánica presenta un máximo en el horizonte Bt, para decrecer en profundidad; las relaciones C/N más favorables se encuentran, precisamente en este punto. Los contenidos en  $\text{Ca CO}_3$  van creciendo gradualmente, conforme aumenta la profundidad, hasta llegar a un máximo en el límite con el horizonte cálcico.

Para los Luvisoles crómicos se ha detectado una textura arcillosa en el horizonte Bt, que está limitada en su parte superior de tipo francoarenoso, presentando su análisis granulométrico un salto brusco del contenido en arcillas, de un 13 a un 50 %; las gravas son escasas en el horizonte árgico. La capacidad de cambio de cationes presenta

su valor máximo entre los 12 y 55 cm de profundidad. La salinidad es baja, así como el contenido en materia orgánica, siendo nulo el de  $\text{CaCO}_3$ , cuando comienza a aumentar la arcilla. La capacidad de almacenamiento de aguas es elevada.

De acuerdo con la clave de la clasificación F.A.C. (1.989), la última tipología de suelos que aparece, es la correspondiente a los Cambisoles, y que en la zona representan, junto a los Fluvisoles, unos de los suelos de cultivo más frecuentes.

Su textura es equilibrada (franca) en los dos suelos muestreados, P-1.026-10 y 13, con una estructura típica en bloques subangulares, que oscilan de medianos a gruesos.

Tanto el pH, que es ligeramente alcalino, como el complejo de cambio, que está dominado por Ca y Mg, con cantidades minoritarias de K y Na, no son excesivamente significativos.

Las cantidades de materia orgánica no son excesivamente altas, de ahí que sean suelos de cultivo que necesitan un aporte de fertilizantes para producir óptimos rendimientos. Las relaciones C/N, no son muy desfavorables, si tenemos en cuenta el contenido en nitrógeno, que hace que estas presenten valores entre 9 y 11.

Quizás uno de los hechos más significativos y sobresalientes de estos suelos, es el que presenten los valores más altos de retención de agua, de todos los suelos analizados, y que se sitúan entre 130 y 160 mm, lo que les hace potencialmente muy favorables para el cultivo.

### CONCLUSIONES

1.- El área objeto de estudio está comprendida entre las coordenadas UTM: 30S VG 380138, 30S VG 538137, 30S VF 380954 y 30S VF 537953. En ella se han diferenciado cuatro unidades paisajísticas, dos más fértiles, correspondientes a la Vega de Granada y zona septentrional del Valle de Lecrín; otra, donde se dan cultivos de secano, ubicada entre las dos unidades anteriores; y la última, que se corresponde con las estribaciones de Sierra Nevada.

2.- La fisiografía del terreno es muy irregular, con pendientes que van del 0 a más del 55 %, habiendo tanto superficies llanas como muy escarpadas; cada una de estas tipologías representa 1/5 de la superficie total. La clase dominante, según FAO (1.977), es la inclinada, clase 3, con pendientes comprendidas entre el 6 y 13 %.

3.- Los Regímenes de Humedad son mayoritariamente Xéricos, apareciendo también Arídicos. Los Regímenes de Temperatura son Térmicos y Mésicos.

4.- Los 16 perfiles muestreados se incluyen en 12 tipologías distintas de suelos, representativas de la zona, y que pertenecen a los siguientes grupos: Histosoles, Leptosoles, Fluvisoles, Solonchaks, Regosoles, Calcisoles, Luvisoles y Cambisoles.

5.- En la zona estudiada se establecen 33 unidades cartográficas que han quedado reflejadas en el Mapa de Suelos.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J. y cols (1.977). Soils of The Alhambra formation. Department of Pedology. University of Granada. V<sup>th</sup> International Working Meeting on Soil Micromorphology. Granada.
- ALLISON, L.E. (1973). Oversaturation Method for Preparing Saturation Extract for Salinity Appraisol. Soil Sci. 116, 65:69.
- BENAVENTE, J. (1.982): Contribución al conocimiento hidrogeológico de los acuíferos costeros de la provincia de Granada. Tesis doctoral. Universidad de Granada. 571 p.
- BENAVENTE, J., Y FRONTANA, J. (1.984): Temperatura y evapotranspiración en el sector de la Vertiente Sur de España. Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada, págs. 27-40.
- BOSQUE, J. (1.957): "El clima de Granada". Rev. Est. Geograf., XII.Madrid.
- BOSQUE, J. (1.971): "Granada, la tierra y sus hombres". Depto. de Geografía. Universidad de Granada.
- CAPEL, J. J. (1.974): "Génesis de las inundaciones de octubre de 1.973 en el Sureste de la Península Ibérica". Cuad. Geogr. Univ. Granada, 4, 149-166.
- CAPEL, J. J., Y ANDUJAR, E. C. (1.978): "Mapa pluviométrico de Andalucía". Rev. Paralelo, 37, 2. Almería.
- CARROLL, D. M., (1.973). Remote sensing techniques and their application to soil science. Soils Fertilizers. 36:259-66 y 313-20.
- CARROLL, D. M.; EVANS, R. Y BENDELOW, V. C. (1.977). Air photo-interpretation for soil mapping. Monog. Tec. nº 8. Soil Survey of England and wales. 85 p. Harpenden.
- CASAS, D. (1.975) "Hidrogeología del valle de Lecrín (provincia de Grana-

- da". Tesis de Licenciatura. Universidad de Granada. 165 pp. Memoria inédita.
- CASAS, D., Y FERNANDEZ-RUBIO, R. (1.975) "Consideraciones hidrogeológicas sobre el alto valle de Lecrín". V. Jorn. Min. Met., t. III, 163-192.
- CASTILLO MARTIN, A. (1.985) Síntesis Hidroquímica de la Depresión de Padul (Granada). Cuadernos de Geología. Univ. Granada, 12:209-217.
- CASTILLO MARTIN, A., L. CRUZ-PIZARRO, P. CARRILLO LECHUGA- (1.986). Propuesta de instalación de una planta experimental de "lenguaje", con aprovechamientos acuícolas, en Padul (Granada). II Simposio sobre el Agua en Andalucía. 83-92.
- CETFA (1.977): Foto Aérea hoja M. N. Núm. 1.026, a escala 1:10.000. Serrano, 211. Madrid.
- CEREZUELA, F. (1.977): Evapotranspiración y microclima de la Vertiente Mediterránea del Sur de España. Universidad de Málaga, 350 págs.
- COMAS, M. C. (1.970). Observaciones Geológicas en los alrededores de Nigüelas (Granada, zona Bética). Cuadernos de Geología. Univ. de Granada, 1 (1): 39-43.
- COOKER, R. V. y WARREN, A. (1.973). Geomorphology in deserts. Barsford. London.
- CHANG, J. (1.958) a y b. Ground temperatura. Tomos I y II. Blue Hill Meteorol. Observ. Haward. Univ. Milton, Mass, 300 p. y 169, respectivamente.
- DELGADO CALVO-FLORES, R. y SIMON TORRES, M. (1.982). Cartografía de suelos de Sierra Nevada. Información básica para el plan especial de protección de Sierra Nevada. Junta de Andalucía.

43 p. Inédito.

- DELGAO CALVO-FLORES, R. y ORTEGA BERNALDO DE QUIROS, E. (1.985). Edafoclimas de la vertiente Sur-Suroeste de Sierra Nevada. An. Edaf. y Agrobiol. XLIII nº 7-8 p. 987 - 1.017.
- DERRUAU; M. (1.978). Geomorfología. 2ª Ed. Ariel S.A. 528 p. Barcelona.
- ELIAS CASTILLO, F.; Jiménez Ortiz, R. (1.965). Evapotranspiraciones potenciales y balances de agua en España. Mapa Agronomico Nacional. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- FANIRAN, A. y AREOLA, O. (1.978). Essentials of soil study. Heinemann. London. 278 p.
- F.A.O. (1.967). Mapa de suelos de Europa a escala 1:2.500.000. FAO. Roma.
- F.A.O. (1.977): Guía para la descripción de perfiles de suelos. F.A.O. Roma, 70 p.
- F.A.O. (1.989) "Mapa mundial de suelos". Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos, 60. F.A.O. Roma.
- FONTBOIE, J. M. (1.970) "Sobre la historia preorogénica de las Cordilleras Béticas". Guad. Geol. Univ. Granada, 1, 71-78.
- FRONTANA, J. (1.979): El clima de la costa mediterránea andaluza. Estudio estadístico. Memoria de Licenciatura. Universidad de Granada. 255 p. (inédita).
- GALLEGOS, J. A. (1.975): Las Alpujárrides al W. de Sierra Nevada. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 494 p.
- GILE, L. M. y HAWLEY, J. W. (1.966). Periodic sedimentation and soil formation on an alluvial fan piedmont in southern New Mexico. Proc. soil Sci. Soc. An. 30: 261-268.
- GONZALEZ DONOSO, J. M. (1.967) "Estudio geológico de la Depresión de

- Granada. Tesis. Granada. Mem. inéd.
- GUERRA y col (1.968). Mapa de los Suelos de la España Peninsular a escala 1:1.000.000. Memoria I.N.A.; C.S.I.C. Madrid.
- HENIN, S.; GRAS, S., y MONNIER, G. (1.972): El perfil cultural. Ed. Mundi-Prensa. 341 p. Madrid.
- HOYOS DE CASTRO, A. y GONZALEZ GARCIA, F. (1.948). Determinaciones Analíticas en la Turba de el Padul (Granada). Anal. Edaf. Agrobiología VII. Madrid.
- HUDSON, N. (1.982). Conservación del suelo. Ed. Reverté. Barcelona.
- IGME (1.960). Mapa Geológico de España escala 1:400.000. Hoja 52. Granada.
- IGME (1.980). Mapa Geológico de España escala 1:50.000. Hoja 1.026. Padul.
- IGME (1.988). Mapas Hidrogeológicos de España. Escala 1:200.000. Hoja 83. Granada-Málaga.
- INIA (1.977): Agrobiología de España. Cuaderno núm. 7. INIA. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- JUNTA DE ANDALUCIA (1.984). Catálogo de los suelos de Andalucía. Monografías del medio ambiente, nº 3.263 p.
- LOPEZ NIETO, J. M. (1.989). La vegetación en la Depresión de Padul. Investigaciones florísticas, fitosociológicas y dinámicas. Tesis de Licenciatura. Univ. de Granada. 292 p.
- LORENTE, J. M. (1.961). Meteorología. Ed. Labor. S.A. Barcelona.
- LOSA QUINTANA, J. M.; MOLERO MESA, J.; CASARES PORCEL, M.; PEREZ RAYA, F. (1.986). El paisaje vegetal de Sierra Nevada. La Cuenca del río Genil. Public. Univ. de Granada. 288 p.
- LOVOBA, E. V. (1.967). Soils of the desert zone of the URSS (transcrito en Jerusalem): Israel Programme for Scientific Translations.
- LOZANO, F. J. (1.986). Estudio Edáfico del sector comprendido entre

- la Sierra de los Guajares y el Rio Albuñuelas. Balance de erosión hídrica. Tesis de Licenciatura. Univ de Granada. 241 p
- MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS. (1.974). Escala 1:50.000. Hoja 1.026. Padul. Publ. Min. Agricultura. Madrid.
- MARTIN RETORTILLO, N. (1.948). Contribución al estudio de las turbas españolas. Anal. Edaf. y Agrobiología VII. Madrid.
- MARTINEZ, F. J. (1.986). Estudio Edáfico de los Suelos de la vertiente oriental de Sierra Nevada. Provincia de Almeria. Tesis de Licenciatura. Univ. de Granada. 215 p
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1.971). Métodos Oficiales de Análisis del Ministerio de Agricultura. Madrid.
- MOLERO MESA, J. y PEREZ RAYA, F. (1.987). La Flora de Sierra Nevada. Avance sobre el el catálogo florístico nevadense. Secr. Public. Univ. Granada. Excma. Dip. Prov. Granada. 397 pp.
- OCAÑA, C. (1.972). La Vega de Granada. Tesis Doctoral. Univ. de Granada.
- OLLIER, C. D. (1.976). Catenas in different climates. Geomorphology and climate. Ed. E. Derbyshire. Chichester: Wiley.
- ORTEGA, E.; PARRAGA, J.; y Marín, G. (1.983). Factores formadores de de los suelos del sector Salar-alhama (Granada). Anales de Edaf. y Agrobiol. Tomo XLII, nims. 9-10.
- ORTEGA, M. (1.979). Mineralogía de la Block Formation. Depresión de Granada. Tesis doctoral. Univ. de Granada, 482 p
- ORTEGA HUERTAS, H. (1.973) "Estudio mineralógico del yacimiento de estroncio de Montevives (Granada)". Tesis de Licenciatura. Univ. de Granada. Mem. inéd
- PAPADAKIS, J. (1.980). El clima. Ed. Albatros. Buenos Aires. 337 p
- PEREZ RAYA, F. (1.982). Estudio de la vegetación gipsícola de la Depresión



- de Granada. Tesis de Licenciatura (ined.). Univ. Granada.
- PEREZ RAYA, F. (1.987). La vegetación en el sector Malacitano-Almijarenses de Sierra Nevada. (Investigaciones sintaxonómicas y sinfitosociológicas). Secr. Publ. Univ. Granada, 6 microfichas. 350 p.
- PLAN ESPECIAL DE PROTECCION DEL MEDIO FISICO Y CATALOGO DE LA PROVINCIA DE GRANADA. EPYPSA. (1.985) Junta de Andalucía.
- REITAN, C. H. y CREEN, C. R. (1.967). Weather and climate of desert environments. Deserts of the world. W. G. Mc. Ginnies B. J. Goldman y P. Paylose. Editors. University of Arizona Press. Tucson. 18-22 p
- RICHARDS, L. A. ((1.954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U. S. Salinity. Laboratory. U. S. Dept. Agric. Handbook nº 50.
- RIVAS GODAY, S. y RIVAS MARTINEZ, S. (1.971). Vegetación potencial de la provincia de Granada. Trabajo Dpto. Botánico y F. Vegetal. 4: 3-85. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1.964). Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos de España Peninsular. An. Inst. Bot. A.l. Cavanilles 22. Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S., ASENSI, A., MOLERO, J., y VALLE, F. (1.987). Tipología biogeográfica de Andalucía. I Jornadas de Taxonomía Vegetal (Multicopia). Sevilla.
- RIVAS MARTINEZ, S.; AZHOIZ, C.; BORRERO, E., y CRESPO, A. (1.977). Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. Opuscula Botánica Pharmaciae Complutensis 1: 1-43. Madrid.

- SANTOS, F. (1.979). Estudio Geológico y Edafológico del sector Montiel-Alcaraz (Ciudad Real - Albacete). Tesis doctoral. Univ. de Granada.
- SANZ DE GALDEANO, C., ORTEGA HUERTAS, M., y ARANA CASTILLO, R. (1.976) "Nuevo yacimiento de Celestina en la Depresión de Granada. Estudio geológico y mineralógico". Estudios Geológicos, 32, pp. 435-442,
- SANZ DE GALDEANO, L. (1.978). "Datos sobre las formaciones neógenas y cuaternarias del sector de Padul (Granada)". Reunión sobre la Geodinámica de la Cordillera Bética y mar de Alborán, pp. 197-218, . Ser. Publ. Univ. Granada.
- SERVICIO GEOGRAFICO DEL EJERCITO. (1.978-1.980). Mapa Topográfico Nacional. escalas 1:50.000 y 1:100.000. Hojas de Padul y Granada. Madrid.
- SIERRA, C. (1.971). La productividad y desarrollo del olivo en la provincia de Granada en relación con el suelo y clima. Tesis doctoral. Univ. de Granada.
- SIERRA Y COL. (1.986). Mapa de suelos de la hoja de Dúrcal (1.041). Proyecto LUCDEME. Universidad de Granada. 184 p.
- SIMON, M. (1.978). Estudio de los suelos salinos de la provincia de Granada. Tesis doctoral. Univ. de Granada. 419 p
- SOIL CHARTS MUNSELL. (1.958). Munsell color company, Inc. Baltimore, Maryland USA.
- SOIL CONSERVATION SERVICE. (1.972). Soil survey Laboratory methods and procedures for collecting soil samples. USDA. Dept. Agric. Washington.
- SOIL SURVEY STAFF. (1.951). Soil survey manual. U.S. Dept. Agric. Handbook nº 18.

- SOIL SURVEY STAFF. (1.975). Soil Taxonomy. Soil Conservation Service.  
U.S. Dept. Agric. Handbook nº 436. 754 p.
- TAMES, C. (1.957). Los grupos principales de suelos de España Peninsular.  
Ministerio de Agricultura. Madrid.
- TYURIN, I. V. (1.951). Analytical procedure for a comparative study  
of soil humus. Trudy. Pochr. Inst. Dokuchaeva. 38, 5. (Descrito  
por Kononova 1.961).
- UTRABO, M. (1.979). Estudio edafológico del Sector NE de la hoja de  
Dúrcal (1.041). Tesina de Licenciatura. Univ. de Granada.
- VILLEGAS, F. (1.972). El valle de Lecrín, estudio geográfico. Inst.  
de Geografía aplicada del Patron. Alonso Herrera. Granada.
- WHITE, L. P. (1.977). "Aerial photography and remote sensing for soil  
survey clarendon Press". Oxford. 104 p.

-----

Adenda a la Bibliografía.

- BUNTING, B.T. (1.965). The Geography of Soils. Aldine Pub. Co. Chicago.  
U.S.A.
- LOSA, J. M.; NEGRILLO, A. M. y LOPEZ GUADALUPE, M. (1.990). - Cartografía  
del Paisaje Vegetal de la Depresión de Padul (Granada).  
- Delimitación Cartográfica del Piso Termomediterráneo en  
el Valle de Lecrín (Granada). Departamento de Biología Vegetal.  
X Jornadas de Fitosociología. Granada.
- PEREZ PUJALTE, A. (1.979). Mapa de Suelos de la Provincia de Granada.  
Escala 1:200.000. C.S.I.C. Granada.
- PULIDO BOSCH, A. (1.979). Aportación al conocimiento de la hidrogeología  
de los Alpujárrides y sus bordes en el extremo occidental  
de Sierra Nevada. Fundación Mars. Granada. 189 p.