

ESTUDIO EDAFOLOGICO DE LA ZONA REGABLE DEL GUADIAMAR Y ROCIO

I: MEMORIA

Realizado por el Centro de Edafología
y Biología Aplicada del Cuarto, del
C. S. I. C. para la Confederación Hidro-
gráfica del Guadalquivir.

Sevilla, Julio de 1964

INDICE GENERAL

INTRODUCCION

	Pág.
LOCALIZACION	2
POSICIONES FISIOGRAFICAS	4
GEOLOGIA	6
CULTIVOS	8
VEGETACION NATURAL	10

SUELOS

METODO DE TRABAJO	16
DESCRIPCION DE LOS APARTADOS Y SIMBOLOS EMPLEADOS EN LA HOJA DE CAMPO.	18
1º MAPA DE SUELOS - DESCRIPCION	34
Suelo de vega aluvial	35
Suelo rojo mediterráneo de terraza	44
Sedimentos de lehm rojo.	45
Arenas con gravas.	47
Arenas de pseudogley	50
Arenas pedocálicas de nivel freatico alto.	54
Arenas profundas	57
Rendzina de mull cálcico	64
Suelo rojo mediterráneo.	67
Complejo de suelos arenosos sobre ca- lizas, rendzina de mull cálcico y sue- lo rojo mediterráneo	72
Lehm margoso bético	74
Tierra negra andaluza.	76
2º MAPA DE POSICIONES FISIOGRAFICAS - DESCRIPCION	78
3º MAPA DE CLASES PARA RIEGOS - DESCRIPCION. . .	96

FERTILIDAD

Tablas con datos analíticos	100
Comentario de la fertilidad. actual de la zona.	128
Comentario final	145

INDICE FOTOGRAFICO

Fotografia nº		Pág.
1	Vega del Guadianar sobre gravas (Sanlúcar la Mayor)	41
2	Vega salina del Guadalquivir pseudogleyizada (Puebla del Rio)	42
3	Grietas de retracción en la superficie de la vega salina del Guadalquivir (Puebla del Rio)	43
4	Arenas con gravas sobre diluvial arcillopedregoso (Puebla del Rio)	49
5	Arenas pedóslicas de nivel freático alto (Coto de Doñana - Almonte)	56
6	Arenas profundas (Coto de Doñana - Almonte)	61
7	Arenas profundas pedóslicas (La Canariega - El Recio - Almonte)	62
8	Arenas profundas de dunas (Torre Higuera, Almonte)	63
9	Rendcina de mall cálcico (Palomares del Rio)	66
10	Suelo rojo mediterráneo del Aljarafe, con liberación de caliza secundaria (Palomares - Almensilla)	70
11	Suelo rojo mediterráneo del Aljarafe (Hinojos)	71
12	Vegetación de helechos en zonas de nivel freático alto del Coto de Doñana (Almonte)	138
13	Vegetación de sabinas y brezos en las dunas del "Cerro del Negro" (Coto de Doñana - Almonte)	139
14	Vega aluvial del Guadianar en Ansalcasar.	140
15	Suelos rojos mediterráneos de terraza (Sanlúcar la Mayor)	141
16	Nivelación en suelos rojos mediterráneos del Aljarafe, con reciente plantación de naranjos (Hinojos)	142
17	Contacto entre suelos de vega (vega aluvial salina) con suelos de terraza (arenas con gravas). (Puebla del Rio)	143
18	Vega del Guadalquivir con plantación de naranjos (Gelves)	144

INTRODUCCION

LOCALIZACION

La zona objeto del presente estudio se extiende por las provincias de Sevilla y Huelva, quedando encuadrada entre los paralelos $37^{\circ} 30'$ y $36^{\circ} 58' 20''$ y los meridianos $3^{\circ} 2'$ y $2^{\circ} 19'$. Ocupa parte de las hojas topográficas n^o 983, 984, 1.000, 1.001, 1.002, 1.017, 1.018 y 1.033, del Instituto Geográfico y Catastral, a E.1: 50.000.

Queda delimitada al norte por terrenos de altitud superior a 70 m. desde la carretera de Aznalcollar-Sanlúcar la Mayor en su Km. 34 aproximadamente, hasta pasada la carretera Aznalcollar-Escacena del Campo por los pagos de "La Calaña" "Mazarrón" y "El Palomar". El límite sur discurre próximo a la costa, desde "Matalascañas" a "La Poleosa" por zonas del Patrimonio Forestal del Estado. Al este queda limitada por la margen derecha del río Guadiamar hasta Aznalcazar y por la margen derecha del río Guadalquivir desde Gelves a Puebla del Río. Por el oeste la cota inferior a los 70 m. forma una línea quebrada que limita la zona por esta parte.

Dentro de esta amplia comarca se puede considerar que la mayor extensión de terreno se abarca en sentido nordeste-suroeste, cuya longitud máxima, en línea recta es de unos 65 Kms. aproximadamente, quedando limitada esta parte por una línea que pasa al sur de las poblaciones de Mairena, Bollullos de la Mitación, Aznalcázar, Pilas, Hinojos, Almonte y Moguer, por Puebla del Río, brazo derecho del Guadalquivir, borde de las Marismas hasta el Rocío y Matalascañas.

La zona abarca una extensión aproximada de unas 100.000 Has.

POSICIONES FISIOGRAFICAS

La topografía de la zona es muy diversa dada su gran extensión y la variada naturaleza geológica de los materiales que forman estos terrenos.

Así en la parte norte predominan terrenos ondulados junto con áreas de terrazas de distinta altitud.

De norte a sur se encuentra una estrecha faja de terrenos bajos que corresponden al valle aluvial del Guadianar que se ensancha hacia las partes bajas del curso del río.

Existen áreas onduladas y erosionadas en la zona del Aljarafe, mientras que toda la parte sur está constituida por terrenos muy llanos distribuidos en dos niveles de terraza alta y terraza baja. Finalmente hacia la costa se encuentran ondulaciones propias de las arenas de dunas.

Las zonas correspondientes a valles aluviales tienen una extensión de 11.455 Ha.

Existen varias áreas aisladas formadas por depresiones cuya extensión es de unas 927 Ha., situadas especialmente en la parte norte de la zona y que constituyen las tierras de bujeo por donde se reparte la red hidrológica local.

Las terrazas altas ocupan una extensión de 18.654 Ha.. Una zona relativamente pequeña se encuentra entre los límites de Aznalcollar y Sanlúcar la Mayor que abarca aproximadamente unas 1.000 Ha.. El resto se extiende por los términos de Moguer

Almonte, Hinojos, Villamanrique de la Condesa, Bollullos de la Mitación y Puebla del Rio.

Las zonas de terrazas bajas ocupan unas 49.643 Ha. de las que una parte de cerca de 1.000 Ha. se encuentran al noroeste de Sanlúcar la Mayor por la carretera de Aznalcollar mientras el resto se extiende por todo el sur de la region constituyendo los terrenos arenosos de las zonas forestales.

Los terrenos ondulados, de colinas suaves se extienden con preferencia por el norte de la region con fisonomia propia de tierras de campiña cerealista y algodonera y cubren una extensión de 18.627 Ha..

El resto de las áreas onduladas, se reparten por los términos de Almonte, Hinojos, Pilas, Aznalcázar, Bollullos de la Mitación, Almensilla, Mairena del Aljarafe y Palomares del Rio principalmente, en donde predominan el olivar y la viña.

GEOLOGIA

En la zona estudiada se encuentran ampliamente representados los terrenos correspondientes a dos edades geológicas: el Terciario y el Cuaternario.

Dentro del Terciario la mayor extensión corresponde a los sedimentos miocénicos. Existen sin embargo áreas más reducidas y aisladas que pertenecen al Eoceno.

Al Cuaternario corresponden todos los sedimentos fluviales que han formado los valles aluviales más recientes y las terrazas bajas y altas de mayor antigüedad.

Finalmente las grandes extensiones arenosas del sur de esta región se consideran como depósitos del principio del Cuaternario.

En los terrenos pertenecientes al Mioceno marino destacan dos pisos bien definidos y diferenciados: el Mioceno de margas y el Mioceno de calizas toscas y areniscas calizas.

Las margas del Mioceno marino ocupan la casi totalidad de la parte norte de la zona distribuyéndose entre los términos de Sanlúcar la Mayor, Arenalcollar, Escacena y Paterna del Campo, continuando en parte por el término de Huelva.

El nivel de calizas del Mioceno ocupa una región topográfica más elevada que por su altitud cae fuera de los límites de la zona pero que se alcanza en muchas partes próximas a la cota limitante de 70 m.. Así quedan incluidos dentro de esta clase los terrenos que se encuentran próximos a la

línea que limita la zona entre Almonte, Hinojos, Pilas, Aznalcazar, Bollullos de la Mitación, Almensilla, Mairena del Aljarafe y Gelves.

Existen áreas aisladas y pequeñas ocupando generalmente cerros y zonas altas, que están constituidas por areniscas calizas del Eoceno. Sobre estos cerros calizos se asientan muchos pueblos de la zona entre los que se encuentran Huevar, Aznalcazar, Hinojos y Almonte.

El Cuaternario está representado por el Diluvial y Aluvial. Pertenecen al Diluvial todos los terrenos que forman las terrazas altas y bajas de la zona y al Aluvial los terrenos de aportación fluvial más o menos reciente, que se encuentran próximos a los cursos de ríos y arroyos.

Finalmente hacia la costa existen suaves ondulaciones que constituyen arenas de dunas.

CULTIVOS

En lo que respecta a la explotación y aprovechamiento actual de los terrenos de esta zona pueden mencionarse tres direcciones principales: agrícola, forestal y ganadera.

La agricultura es muy variada en la parte norte.

Entre los términos de Aznalcollar, Escacena y Paterna del Campo se encuentran grandes extensiones de terrenos suavemente ondulados dedicados a cereales, algodón y cultivos de verano, como el maíz, etc. en régimen de secano, con algunos regadíos en áreas bajas y más llanas. Existen además en esta zona importantes dehesas, así como grandes extensiones de olivar de verdeo y de molino.

En la actualidad en áreas de terrazas próximas al curso del río Guadiamar se procede a la nivelación de terrenos con vistas a la plantación de naranjos.

La comarca del Aljarafe, que en esta zona se toca por los términos de Gelves, Mairena del Aljarafe, Palomares del Río, Puebla del Río, Almensilla, Bollullos de la Mitación, Benacazón, Aznalcazar, Pilas e Hinojos se caracteriza por su casi completa dedicación al cultivo de olivar, en especial de verdeo y huertas de frutales. En la actualidad se realizan así mismo en esta comarca nivelaciones de terrenos y existen importantes extensiones plantadas de naranjos. Existen también dehesas así como algunos pinares y áreas importantes de

eucaliptos, dominando estos últimos en el borde sur-oriental del Aljarafe, en el contacto con la carretera de la Isla Mayor.

La Vega del Guadalquivir, entre Gelves y Coria del Rio se dedica intensamente a cultivos de regadío de tipo hortícola, frutales, naranjos, etc.. Desde Coria del Rio a la Isla Mayor, la agricultura cambia existiendo grandes extrnsiones dedicadas a las plantaciones de arroz y dehesas.

La parte sur-suroeste de la zona forma una extensa comarca en los términos de Villamanrique de la Condesa, Hinojos y Almonte, cubierta de bosques de pinos y eucaliptos. Destaca en esta zona el Coto de Doñana, mundialmente famoso por su extraordinaria riqueza faunística, cubierto en parte de eucaliptos pero ocupado en su mayor extensión por montesbajo y algunos alcornoques aislados. Existen áreas limitadas de pinares y repoblación de estas coníferas en las zonas de dunas próximas a la costa.

VEGETACION NATURAL

La vegetación de la zona estudiada corresponde al dominio climático OLEO-CERATONION. En grandes extensiones, sin embargo, especialmente en los suelos margosos y sobre calizas apenas pueden encontrarse indicios de la vegetación natural.

Con excepción de las dunas y zonas salinas puede afirmarse que la vegetación de OLEO-CERATONION de esta zona correspondería a un bosque mediterráneo.

Dentro de este dominio climático se distinguen tres subdominios, determinados principalmente por los siguientes factores ecológicos y edáficos.

Subdominio	Factores determinantes	Suelos
1.- Asparageto-Rhamnetum Cistetosum	Gravas	Suelos de terraza pedregosos
2.- Asparageto-Rhamnetum Halimietosum	Arenas silíceas sueltas	Arenas de pseudogley Arenas profundas Arenas de nivel freático alto
3.- Asparageto-Rhamnetum Cerido-hymetosum	Calizas y arcillas	Suelos rojos mediterráneos Rendsinas de mull cálcico Lehm margoso bético Tierra negra andaluza

1.- Subdominio del Asparageto-Rhamnetum Cistetosum

Los bosques que existieron estaban formados por *Olea europae*, *Quercus ilex*, y algunos *Quercus suber* en las situaciones más arenosas. En la actualidad los restos de los climax o quasiclimax están formados por palmitares y lentiscares más o menos densos, definidos por la subasociación Aspageto-Rhamnetum cistetosum que lleva como diferenciales, junto con las térmicas de la alianza, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus ladaniferus* L., *Genista birsuta* Vahl., *Cistus salviifolius* L., y *Myrtus communis* L.. Estas plantas forman en etapas de mayor destrucción un jaral, el Genisteto-Cistetum ladaniferi, definido dentro de la subasociación cistetosum monspeliensis. Esta subasociación es la más térmica del jaral así formado.

2.- Subdominio del Asparageto-Rhamnetum halimietosum

Los arenales que hacia poniente bordean las marismas poseen condiciones ecológicas que definen muy bien su vegetación de la del resto de la zona. La vegetación climax en épocas no lejanas sería un bosque (del que aún quedan vestigios en el coto de Doñana) que estaría formado por alcornoques y acebuches, además de madroños y piruétanos en las zonas más frescas. Su destrucción ha acarreado el dominio de los matorrales y de los pastos efímeros.

Los matorrales abiertos corresponden a la asociación Halimieto-Cistetum, caracterizada por especies como *Cistus bourgeanus*, Coss., *Halimium halimifolium* (L.) Wk., y *Halimium comutatum* Pau., con otras comunes con los jarales: *Cistus salviifolius* L., *Cistus crispus* L., *Halimium umbellatum* (L.) Spach. y

Lavandula stoechas L.

Dentro de la asociación del Halimieto-Cistetum se puede distinguir perfectamente dos subasociaciones: la del Cistetosum ladaniferi (nova), con *Cistus ladaniferus* L., y *Genista birsuta* Vahl. que se encuentran en sitios de arenal ricos en guijarros y arcillas (lugares abundantes en potasio) y la del Ericetosum scopariae (nova.), con *Erica scoparia* L., *Calluna vulgaris* L., *Arbutus unedo* (L.), y *Scirpus boloschoenus* L., en lugares con nivel freático algo más elevado. El aumento en el nivel freático del agua permite la presencia del *Ulex nanus* Forke y *Erica ciliaris* L. Ambas con *Molinia coerulea* L., *Carex* s.p., *Schoenus nigricans* L., y otra más cuya presencia en estas latitudes supone una verdadera joya botánica. Restos de una vegetación de épocas en que la pluviosidad debió superar los 1.000 mm. y la temperatura media era menor que la actual, estas plantas han dado lugar a la turba que se encuentra en lagunas y fondos de dicha región, en especial en la zona próxima de Mazagón en Huelva.

Los pastos son pobres y efímeros, pero de desarrollo muy precoz. Corresponden fitosociológicamente a los pastizales oligotrofos pioneros de arenales del orden Malcolmietalia, alianza Anthyllido-Malcolmion, con *Anthyllis hamosa* Desf., *Ononis cossoniana* Boiss. et Reut., *Ononis leucotricha* Coss., *Coronilla repanda* (Poir) Guss., *Avellinia michelii* (Savi.) Presl., etc..

Los pastizales de esta zona tienen una abundante dotación de papilionáceas, intimamente ligados a las lluvias invernales. Hay dos plantas de ciclo bienal que viven en estos

arenales, *Hippocrepis salzmanni* Boiss. et Reut. y *Ononis serrata* Forke.

3.- Subdominio del Asparageto-Rhamnetum coridothymetosum

Este subdominio está asentado principalmente sobre los terrenos miocenos base de los suelos más o menos calizos, citados en el cuadro anterior.

La vegetación óptima o climax de este subdominio no existe en la actualidad. Los bosques prehistóricos o aun históricos fueron formados por *Quercus ilex* L., *Olea europea* L., y *Ceratonia siliqua* L. Hoy solamente algunas fincas de explotación arcaica ganadera u olivar mucho tiempo abandonado, tienen una vegetación de tendencia a la climax, quasi-climática, formada por la subasociación Asparageto-Rhamnetum coridothymetosum, de "maquia" o matorrales altos, densos, ricos en lentiscos, coscojas, esparragueras, espinos, nirtos, etc., y carentes de jaras acidófilas.

El matorral bajo está formado por matitas del *Coridothymion* y por la asociación *Teucrieto-Coridothymetum*, que lleva *Coridothymus capitatus* (L.) Rehb., *Teucrium polium* L., ssp. *Lusitanicum* (Scribn.) Brot., *Helianthemum thymifolium* (L.) Pers., *Phlomis purpurea* L., *Asperula hirsuta* Desf. y *Ononis pubescens* L.

En los suelos margosos los pastos de la alianza *Cerintho-Mandragorion*, y llevan, entre otras, varias especies de gran valor ganadero, como: *Hedysarum coronarium* L., *Hedysarum capitatum* L., *Malope malacoides* L., ssp. *stipulacea* (Cav.) Borago *officinalis*, *Dactylis hispanica* Roth, etc.

Son también muy frecuentes en los suelos margosos profundos bien dotados de nitratos, los pastizales espinosos del *Scolymo-Kentrophyllion* que además de "cardos" diversos, llevan *Brachypodium phoenicoides* (L.) R. et S., *Foeniculum piperitum* D.C., *Medicago ciliaris* Willd., *Medicago sativa* L., etc.. Muy raras y ligadas a situaciones favorecidas por aguas freáticas son los prados juncuales pisoteados, no salinos, del *Trifolio-Cynodontion*, con *Scirpus holoschoenus* L., *Lolium perenne* L., *Trifolium fragiferum* L., etc.

SUELOS

METODO DE TRABAJO

El presente estudio se ha realizado en las tres fases siguientes:

- I.- Trabajo de campo
- II.- Trabajo de laboratorio
- III.- Interpretación y trabajo de gabinete

I.- El trabajo de campo ha seguido el orden siguiente:

- 1º.- Reconocimiento general
- 2º.- Prospección de la zona
- 3º.- Cartografía

1º.- En el reconocimiento general se ha visitado toda la zona para adquirir una idea de conjunto de los diferentes suelos y de los problemas que presentan a grandes rasgos. Así mismo se han establecido los itinerarios a seguir para la labor de cartografía.

La selección de itinerarios se hizo de acuerdo con las posibles variaciones existentes en los factores formadores del suelo: diferencias fisiográficas, geología, proximidad al mar, etc..

2º.- En la prospección de la zona se describieron las características morfológicas de cada uno de los suelos reconocidos para lo cual se abrieron perfiles de 150 x 60 x 150 cm. en las áreas representativas.

En cada caso los datos descriptivos se anotaron en la hoja de campo y se tomaron muestras de los diferentes horizontes del perfil para su análisis en el laboratorio.

La situación de los perfiles se marcó sobre el mapa base. Se han utilizado para esto los mapas topográficos a escala 1: 50.000 antes relacionados.

Se completó este estudio con la realización de sondeos hasta 1,50 m. de profundidad cuando el suelo lo permitió.

Se han estudiado 58 perfiles y 181 sondeos que totalizan un número de 239 determinaciones de campo o "estaciones" con un total de 166 muestras analizadas.

3º.- Terminado el reconocimiento y prospección general de la zona se procedió a la cartografía de la misma. Los itinerarios, ahora por todo tipo de carreteras y caminos, permitieron ir trazando las líneas de separación de los suelos antes identificados, sobre los mapas topográficos de la zona a escala 1: 50.000, auxiliados de las fotografías aéreas correspondientes, realizándose estaciones o sondeos complementarios en los casos de separaciones dudosas.

Los datos obtenidos en cada "estación" se relacionaron en la correspondiente hoja de campo.

DESCRIPCION DE LOS APARTADOS Y SIMBOLOS EMPLEADOS EN LA
HOJA DE CAMPO

En primer lugar se anotan los datos de campo del perfil:

- 1º.- Datos de situación
- 2º.- Datos fisiográficos y genéticos
- 3º.- Datos morfológicos de los distintos horizontes

En la parte posterior de las hojas se expresa la evaluación del terreno, las determinaciones analíticas a realizar y las observaciones que puedan surgir en cada caso.

1º.- Datos de situación

PROYECTO: El título dado al mismo (Riegos Guadimmar)

HOJA : El número de la utilizada del Topográfico
E 1: 50.000

TERMINO : Termino municipal en donde se situa la "estación"

FINCA : Cuando se localiza fácilmente, el nombre de la finca o hacienda en la que se realiza el perfil o sondeo

ZONA : Se indican las coordenadas (longitud/latitud) referidas al mapa 1: 50.000 topográfico

2º.- Datos fisiográficos y genéticos

POSICION: Se indica la posición fisiográfica según la clasificación de Storie siguiente:

- A (Valles) Suelos secundarios que ocupan posiciones de valles aluviales, generalmente formados por

terrenos llanos o muy ligeramente inclinados.

- B** (Depresiones) Suelos secundarios que ocupan áreas bajas, casi llanas. ?
- C** (Terrazas bajas) Suelos secundarios que ocupan posiciones ligeramente elevadas con respecto a los valles aluviales.
- D** (Terrazas altas) Suelos secundarios que ocupan posiciones elevadas con respecto a los valles aluviales.
- E** (Colinas) Suelos que ocupan áreas montuosas y onduladas.

PENDIENTE : Dada en % y medida sobre el terreno o sobre el mapa topográfico.

ALTITUD : Tomada del mapa topográfico.

MATERIAL MADRE : La roca o sedimentos a partir del cual se ha formado el suelo.

GEOLOGIA : Edad geológica a que pertenece el material madre.

CLIMA : El de la zona de estudio.

PRECIPITACION : Se anota la precipitación media del lugar sacada de los Boletines Meteorológicos del Ministerio del Aire o de los datos existentes en otras publicaciones.

20

DRENAJE : Se expresa por una fracción cuyo numerador se refiere al drenaje externo y el denominador al drenaje interno, con la siguiente explicación:

Drenaje excesivo : E

Drenaje bueno : B

Drenaje medio : M

Drenaje deficiente: D

EROSION : El grado de erosión viene expresado cualitativamente de la forma que sigue:

Ninguna

Ligera

Moderada

Fuerte

Muy fuerte

FORMACION DEL SUELO : Primario, si se trata de un suelo autóctono, originado "in situ" a partir de la roca o material subyacente.

Secundario, si se trata de un suelo alóctono, originado sobre materiales transportados en arena, arcillas coluviales o en sedimentos aluviales y diluviales.

VEGETACION : Se anotan las especies dominantes del lugar.

AGRICULTURA: Se especifica el tipo de cultivo o dedicación actual del suelo.

GRUPO DEL PERFIL : Según la clasificación de Storie se establecen

12 grupos de los que en el presente trabajo se han encontrado los siguientes:

Grupo I.- Suelos de sedimentos aluviales recientes u otros depósitos secundarios que tienen perfiles no desarrollados, sin acumulación de arcilla o limo en el subsuelo.

(Vegas aluviales)

Grupo II.- Suelos de sedimentos aluviales jóvenes u otros depósitos secundarios con perfiles ligeramente desarrollados, con ligera acumulación de arcilla o limo en el subsuelo.

(Vegas aluviales)

Grupo III.- Suelos de terrazas aluviales más antiguas con perfiles moderadamente desarrollados, con moderada acumulación de limo en el subsuelo.

(Vegas aluviales y arenas profundas)

Grupo IV.- Suelos de terrazas que tienen fuerte acumulación de arcilla en el subsuelo, con capas arcillosas relativamente cerca de la superficie.

(arenas de pseudogley)

Grupo V.- Suelos de terrazas que tienen en el subsuelo capas endurecidas (Hardpan), gravas, arcilla endurecida rica en Hierro, calizas travertínicas, etc.

(Arenas con gravas y sedimentos de lehm rojo)

Grupo VI.- Suelos de terrazas antiguas con fuerte acumulación de arcilla en el subsuelo a relativa profundidad.

(Sedimentos de lehm pardo arenoso, suelos rojos mediterráneos de terraza, arenas de pseudogley profundo, arenas podsólicas de nivel freático alto).

Grupo IX.- Suelos de áreas onduladas desarrollados "in situ" por descomposición de rocas sedimentarias duras o material margoso.

(Suelo rojo mediterráneo, rendsina de mull cálcico).

Grupo IX c.- Suelos de áreas onduladas desarrollado "in situ" con fuerte acumulación de arcilla en el subsuelo.

(Lehm margoso bético).

En ocasiones, en los suelos secundarios, junto al grupo del perfil se antepone un signo "menos" (-) o se pospone un signo "Más" (+). Con ello se quiere indicar en el primer caso, que el perfil no ha alcanzado totalmente el grado de desarrollo que le corresponde; y en el segundo, que se trata de un grado de desarrollo más avanzado que el perfil típico.

TIPO DEL TERRENO NATURAL : Los grupos definidos en este apartado representan una generalización de los factores que se han de emplear en la evaluación final del suelo. Cada uno de estos símbolos expresa: posición fisiográfica, textura del horizonte superior, profundidad del perfil, densidad y permeabilidad del subsuelo.

Como unidad fundamental de agrupación se toma la posición fisiográfica A, B, C, D, y E con un subíndice en cada caso que representa la variedad del perfil.

A continuación se relacionan los casos de TIPO DEL TERRENO NATURAL que se han encontrado para las diferentes posiciones fisiográficas. Se indica la textura del horizonte superior, la profundidad del suelo y la densidad del subsuelo para suelos secundarios, en suelos primarios se dá la textura del horizonte superior y la topografía

A : Valles aluviales

- A₁ :** Suelo aluvial de textura media, profundo y subsuelo permeable.
- A₂ :** Suelo aluvial de textura media, poco profundo y subsuelo denso.
- A₃ :** Suelo aluvial de textura pesada, profundo y subsuelo permeable.
- A₄ :** Suelo aluvial de textura pesada, profundo y subsuelo moderadamente denso.
- A₅ :** Suelo aluvial de textura ligera, profundo y subsuelo permeable

A₆: Suelo aluvial de textura ligera, profundo y subsuelo moderadamente denso.

A₉: Suelo aluvial de textura media, con subsuelo de Hardpan.

A₁₀: Suelo aluvial de textura pesada, con subsuelo de Hardpan.

B : Depresiones

B₄: Suelo de textura pesada, profundo y subsuelo moderadamente denso.

B₁₀: Suelo de textura pesada, y subsuelo denso arcilloso.

C : Terrazas bajas

C₂: Suelo de terraza, textura media, profundo, subsuelo moderadamente denso.

C₅: Suelo de terraza, textura ligera, profundo, subsuelo permeable.

C₆: Suelo de terraza, textura ligera, profundo, subsuelo moderadamente denso.

C₉: Suelo de terraza, textura media, subsuelo denso arcilloso.

C₁₀: Suelo de terraza, textura pesada, profundo, subsuelo denso arcilloso.

C₁₁: Suelo de terraza, textura ligera, profundo, subsuelo denso arcilloso.

C₁₃: Suelo de terraza, textura media, subsuelo de Hardpan

- C₁₅: Suelo de terraza, textura ligera, subsuelo de Hardpan.
- D : Terrazas altas
- D₅ : Suelo de terraza, textura ligera, profundo, subsuelo permeable.
- D₆ : Suelo de terraza, textura ligera, profundo, subsuelo moderadamente denso.
- D₁₀ : Suelo de terraza, textura pesada, profundo, subsuelo denso arcilloso.
- D₁₁ : Suelo de terraza, textura ligera, profundo, subsuelo denso arcilloso.
- D₁₄ : Suelo de terraza, textura media, profundo, moderadamente denso, inclinado.
- D₂₁ : Suelo de terraza, textura media, subsuelo denso arcilloso, inclinado.
- D₂₃ : Suelo de terraza, textura ligera, subsuelo denso arcilloso, inclinado.
- D₂₄ : Suelo de terraza, textura ligera, pedregoso, subsuelo denso arcilloso, inclinado.
- D₂₅ : Suelo de terraza, textura media, subsuelo de Hardpan.
- D₂₇ : Suelo de terraza, textura ligera, subsuelo de Hardpan.
- D₃₁ : Suelo de terraza, textura ligera, subsuelo de Hardpan, inclinado.

E : Colinas

- E₁ : Suelo de colina, textura media, ondulado.**
- E₂ : Suelo de colina, textura pesada, ondulado.**
- E₃ : Suelo de colina, textura ligera, ondulado.**
- E₅ : Suelo de colina, textura media, ligeramente ondulado.**
- E₇ : Suelo de colina, textura ligera, ligeramente ondulado.**
- E₉ : Suelo de colina, textura media, inclinado.**

A estos símbolos se añaden, separados por un guion, los siguientes "factores de corrección" que actúan disminuyendo el coeficiente de productividad.

Factores de corrección:

- | | |
|----------------------|--|
| 1.- Drenaje | { 1f.-Drenaje mediano
{ 1p.-Drenaje pobre
{ 1c.-Drenaje nulo(encharcado) |
| 2.- Salinidad | { 2s.-Ligera salinidad o alcalinidad
{ 2m.-Moderada salinidad o alcalinidad
{ 2a.-Alta salinidad o alcalinidad |

- 3.- Erosion { 3s.-Erosion ligera
 { 3m.-Erosion moderada
 { 3mb.-Erosion moderada/fuerte
 { 3b.-Erosion fuerte
- 4.- Fertilidad { 4f.-Nivel de nutrientes mediano
 { 4p.-Nivel de nutrientes bajo

A partir de estos datos se obtiene una fórmula que condensa la casi totalidad de las variables que influyen en la productividad del suelo.

Así una zona A₁ - 3s - 4f representará un valle aluvial, con textura media en el horizonte superior, suelo profundo, subsuelo permeable, ligera erosion, y mediano nivel de nutrientes.

GRUPO DEL SUELO MUNDIAL : Se han clasificado los siguientes grupos de suelos

Suelos de vega

Suelos de terraza

Suelos rojos mediterráneos

Suelos rendsiniformes

Suelos de margas

TIPO DEL SUELO : Se incluyen aquí la denominación del tipo, sub-tipo o variedad encontrada en cada caso, que pertenece a una de las doce unidades cartográficas relacionadas más adelante. Entre paréntesis se indica la textura del horizonte superior.

3º.- Datos morfológicos de los distintos horizontes

- PROFUNDIDAD** : Se marca en la escala numérica de esta columna la profundidad de cada horizonte. A su izquierda se indica el tipo de horizonte de que se trata y a su derecha el número de orden de la muestra que se haya tomado para analizar.
- COLOR** : El color se indica referido a la clave internacional de colores para suelos: "Munsell soil color charts" o, en algunos casos, apreciada a simple vista sobre muestra de suelo en el campo.
- TEXTURA** : Obtenida por apreciación de campo y comprobada por el análisis mecánico en las muestras analizadas.
- ESTRUCTURA** : Obtenida por apreciación de campo. Se han distinguido las siguientes estructuras:
- Particular: Partículas sueltas, sin formación de agregados (suelos arenosos).
- Grumosa: Agregados irregulares, blandos y porosos.
- Migajosa: Agregados muy blandos y extremadamente porosos.
- Granular: Agregados angulosos y redondeados pequeños, compactos y duros.
- Subpoliédrica: Trozos equidimensionales de aristas suaves, redondeadas.

CONSISTENCIA : De acuerdo con la resistencia que ofrece cada horizonte a los golpes de pico se establecen las siguientes clases:

Suelta

Friable

Algo compacta

Compacta

Muy compacta

Cementada (Hardpan)

REACCION AL CLH : Efervescencia con CLH N/10

Se indica: No cal = No calizo

Mod.cal= Moderadamente calizo

Cal = Calizo

Muy cal= Muy calizo

PERMEABILIDAD: Para cada horizonte se dá una de las siguientes clases de permeabilidad:

Muy perm. = Muy permeable

Perm. = Permeable

Poco perm.= Poco permeable

No perm. = No permeable

OBSERVACIONES: Se anotan las características especiales de los horizontes que no recogen los apartados anteriores, como son: penetrabilidad de raíces, biología nódulos, concreciones y su composición, existencia de capa freática, Hardpan, etc., etc..

Evaluación del terreno**INDICE DE
STORIE**

: Se indica el valor del índice de Storie de la "estación" obtenido a partir de la siguiente fórmula

$$I = \frac{A \times B \times C \times X}{100^{n-1}}$$

XX
En donde A es un factor que tiene en cuenta la profundidad del suelo y la permeabilidad del perfil, B se refiere a la textura del horizonte superior, C a la pendiente del terreno y X engloba las características del ambiente y del perfil, modificables por el hombre, como son: drenaje, salinidad, fertilidad, acidez, erosión y microrelieve.

"n" se refiere al número de factores considerados.

De esta manera se obtienen unos índices que varían entre 0 y 100.

**GRADO PARA
RIEGOS**

: Finalmente el grado de aptitud para riegos se obtiene comparando el valor del índice de Storie con la escala siguiente:

Grado I (excelente)... Índices comprendidos entre 80 y 100 %.

Grado II (bueno)..... Índices comprendidos entre 60 y 79 %.

Grado III (mediano)..... Índices comprendidos entre 40 y 59 %.

Grado IV (pobre)..... Indices comprendidos entre 20 y 39 %.

Grado V (muy pobre)..... Indices comprendidos entre 10 y 29 %.

Grado VI (no cultivable). Indices con valores menores del 10 %.

A estos grados de suelos se añaden como complemento los siguientes símbolos:

"s" Cuando el factor que decide el índice bajo es el suelo.

"t" Cuando el factor que decide el índice bajo es la topografía.

"d" Cuando el factor que decide el índice bajo es el drenaje.

Así una clase - III ^{Grado} sd - indica un suelo mediano con un índice bajo de Storie por las características del suelo y defecto de drenaje manifestado por un nivel freático alto, por ejemplo.

DETERMINACIONES ANALÍTICAS A REALIZAR : Se indican las determinaciones analíticas que deben hacerse a cada muestra.

OBSERVACIONES :

FECHA Y FIRMA :

II.- Trabajo de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en el campo se han realizado una serie de determinaciones analíticas cuyos resultados se incluyen en tres tipos de tablas que se agrupan por unidades cartográficas.

En primer lugar figuran 12 tablas de fertilidad que recogen las siguientes determinaciones para cada muestra: pH en agua, materia orgánica, carbono, nitrógeno, relación carbono nitrógeno y carbonato cálcico libre (datos expresados en gramos por 100 gramos de muestra seca al aire) y, fósforo, potasio, calcio y magnesio (datos expresados en miligramos de P_2O_5 , K_2O , Ca y Mg por 100 gramos de muestra seca al aire).

Siguen a continuación 11 tablas en donde se expresan las determinaciones físicas (análisis mecánico, permeabilidad y retención de agua) de los distintos suelos, agrupados también por unidades cartográficas.

Finalmente se incluye una tabla que recoge los datos de salinidad correspondientes a varios perfiles de estos suelos.

Los métodos analíticos empleados son los que usualmente se siguen en el Instituto Nacional de EDAFOLOGIA Y AGROBIOLOGIA del C.S.I.C. y en particular en este CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL CUARTO.

III.- Trabajo de gabinete

Con los datos de las hojas de campo y las tablas, que recogen todas las determinaciones analíticas realizadas en el laboratorio, se procede al reajuste definitivo de la cartografía realizada en el campo sobre mapas 1: 50.000 con el auxilio de las fotografías aéreas de la zona.

De esta manera se han confeccionado los tres tipos de mapas siguientes:

- 1º.- Mapa de suelos
- 2º.- Mapa de posiciones fisiográficas
- 3º.- Mapa de evaluación de suelos

12.- MAPA DE SUELOS.- DESCRIPCION:

Se han separado doce unidades cartográficas que corresponden a diferentes tipos y subtipos en la clasificación europea de los distintos suelos de la zona. El criterio seguido para la cartografía de unos y otros se basa en la frecuencia y extensión con que se presenta cada uno, dándose como áreas complejas aquellas en que la alternancia entre varios tipos es tal que impide su cartografía aislada a la escala del presente trabajo.

Así los suelos de la zona quedan clasificados de la manera siguiente:

Grupos	Tipos y subtipos
Suelos de vega	: 1 - Suelo de vega aluvial
Suelos de terraza	: 2 - Suelo rojo mediterráneo de terraza
	3 - Sedimentos de lehm rojo
	4 - Arenas con gravas
	5 - Arenas de pseudogley
	6 - Arenas podsólicas de nivel freático alto
	7 - Arenas profundas y arenas de dunas
Suelos rendsiniformes:	8 - Rendsina de mull cálcico
Suelos rojos mediterráneos	: 9 - Suelo rojo mediterráneo del Aljarafe
	10 - Complejo de suelos arenosos sobre calizas, rendsina de mull cálcico y suelo rojo mediterráneo.
Suelos de margas	: 11 - Lehm margoso bético
	12 - Tierra negra andaluza

A continuación se describen los caracteres morfológicos generales y casos particulares de cada una de estas unidades cartográficas.

SUELO DE VEGA ALUVIAL

Se incluyen dentro de estos suelos todos los terrenos formados por aportes relativamente recientes de los ríos y arroyos importantes. Todos tienen de común el presentar perfiles poco desarrollados, pero entre ellos existen grandes diferencias morfológicas y químicas debidas, principalmente, a la distinta naturaleza de los materiales transportados en cada caso.

Se distribuyen fundamentalmente en tres zonas: primera - Vega del Guadalquivir, que ocupa parte de los términos de Gelves, Palomares del Río, Cárria del Río, y Puebla del Río. Segunda - Vega del Guadiamar y Ardanchón, que, formando una estrecha faja de terrenos, se extiende por los términos de Sanlúcar la Mayor, Benacazón, Huevar, Aznalcázar, y Villamanrique de la Condesa. Tercera - Vegas de los arroyos del Gato, en Villamanrique de la Condesa, de Juncosilla, entre Villamanrique e Hinojos, de la Palomosa, entre Hinojos y Almonte y de la Rocina, en Almonte, entre otros.

En la vega del Guadalquivir se aprecian dos zonas bien diferentes, cuya separación se sitúa en las proximidades de la Venta del Cruce en la carretera de la Isla Mayor.

La primera zona entre Gelves y Puebla del Río, está constituida por suelos con perfiles ligeramente desarrollados, con cierta acumulación de arcilla en el subsuelo, que presentan un horizonte superficial A_p , de color pardo o pardo rojizo, de textura arenarcillosa, estructura grumosa, friable, permeable y de buena penetrabilidad, a partir del cual se encuentran horizontes de acumulación de color más claro, textura arcillo-arenosa y estructura

gruesa con pequeñas concreciones aisladas de carbonato cálcico y algo menos permeables. En general son suelos profundos, de escasa desintegración química, uniformemente calizos, de contenido moderado en carbonato cálcico, de buen drenaje interno, favorecido en los casos en que a más de 1 m. se encuentra un mantillo de gravas más o menos sueltas.

Poseen alto contenido en calcio asimilable, pH francamente alcalino y materia orgánica en proporciones variables, por lo general alrededor del 2 %.

Casi toda la zona se encuentra intensamente cultivada en régimen de regadío, cultivos de huerta, frutales, etc.

La segunda zona, limitada en su parte oriental por los meandros del brazo de La Torre, entre el Guadalquivir y el Guadamar, tiene ya propiedades generales que le acercan hacia los suelos salinos.

Son también suelos profundos en cuyo perfil se aprecia un horizonte A₁ de color gris claro o pardo grisáceo claro, de textura limo-arcillosa y estructura granular. Este horizonte se encuentra bien enraizado, especialmente en áreas de pastizales y presenta entre las raíces señales de óxido-reducción. Sigue un horizonte potente de color pardo grisáceo con vetas cores difusas, de textura arcillo-limosa, compacta y plástica, de muy escasa permeabilidad. (Fotografía nº 2).

Todo el suelo es moderadamente calizo con alto contenido en calcio asimilable, pH francamente alcalino, que no llega a 8 y contenido en materia orgánica del orden del 2 %. Poseen aprecia-

ble contenido en sales, especialmente cloruro el cual aumenta con la profundidad. En la superficie del suelo se observan profundas grietas de retracción al secarse. (Fotografía nº 3). La vegetación es ya halófila con especies de tipo de la salicornia y salsola entre otras.

Son zonas tradicionalmente dedicadas a pastos y dehesas que en la actualidad se van saneando mediante una intensa red de canales de drenajes. Existen algunas áreas de arrozales.

La vega del Guadiamar en su tramo norte está constituida por suelos poco profundos pasados y con subsuelo duro formado por gravas cementadas.

El perfil muestra un horizonte A de color pardo oscuro, textura arcillo-arenosa, estructura subpoliédrica, compacta, muy poco permeable y ligeramente salizo. Esta compactación del suelo en superficie está favorecida en la zona de dehesas por carecer de las labores propias de los terrenos de cultivo.

A continuación el suelo, aunque de color prácticamente análogo es areno-arcilloso con gravillas, grumoso, menos compacto, tiene muy escaso o nulo contenido en carbonato cálcico y es poco permeable.

Finalmente a escasa profundidad (unos 35 o 40 cms.) se encuentra un potente manto de gravas cementadas con el suelo pesado, areno-arcilloso, muy compacto que constituye una capa dura (Hardpan) de difícil penetrabilidad y muy escasa permeabilidad.

Siguiendo el curso del río hacia Sanlúcar la Mayor, los suelos son menos pesados más profundos, de color pardo rojizo, con

poca diferenciación de horizontes, no calizos y más permeables. Bajo este suelo se encuentra a profundidad variable pero superior, por lo general a un metro un potente manto de gravas. (fotografía nº 1).

El pH de estos suelos es neutro o ligeramente alcalino y el contenido en materia orgánica del orden del 2 %.

El resto de la vega del Guadiamar, hacia Aznalcazar, está formado por sedimentos profundos con perfiles más desarrollados.

Presentan un horizonte A_p de color pardo, textura arenosa fina o areno-limosa, estructura grumosa, consistencia friable y buena permeabilidad.

El espesor de este horizonte oscila entre 35 y 40 cm.. A continuación se encuentra un horizonte B de color pardo, areno-arcilloso algo más compacto, no calizo y permeable. Entre 50 o 60 cm. aparecen concreciones calizas (horizonte B/Ca). Sin embargo existen zonas, entre Sanlucar la Mayor y Aznalcazar, en que se aprecia una profunda descalcificación. Son suelos de pH neutro o ligeramente ácido en superficie que va aumentando con la profundidad, poseen un contenido en materia orgánica que oscila entre el 1,5 y el 2 %.

Finalmente las vegas de los arroyos del Gato, de la Palmosa y de la Rocina, principalmente, están constituidas por sedimentos de los suelos arenosos de la zona que atraviesan. Por esta causa tienen una propiedad común destacable que es su carácter arenoso franco.

El perfil, presenta un horizonte A_p , en áreas cultivadas

o A_1 , en áreas forestales, o no cultivadas, es de color pardo grisáceo, (más oscuro, más enraizado y con mejor biología en los horizontes A_1), tiene textura arenosa, estructura de partículas sueltas con buena penetrabilidad y muy permeable.

Pasado este horizonte, de unos 20 cms. de espesor, se encuentran uno o varios horizontes A, (A_2 , A_3 , etc.) de color pardo más o menos claro, según la intensidad del lavado sufrido en algunos, que nunca llega a ser intenso como en los horizontes A_e (horizonte de eluviación) de las arenas podsólicas. También estos horizontes son arenosos, pudiéndose apreciar a veces, distintos tamaños de granos de unos a otros. No forman agregados estructurales estables y tienen buena o excesiva permeabilidad. Sin embargo pueden tener buena retención de humedad a causa de la existencia de un subsuelo compacto situado a profundidades del orden de un metro y medio o dos metros, que tiene carácter de gley arenoso petrificado, el cual puede considerarse ya como un horizonte D que no ha intervenido en el desarrollo del suelo pero que tiene marcada influencia en la economía en agua del mismo.

Todo el perfil carece de carbonato cálcico libre. El pH es ácido siempre y el contenido en materia orgánica es mediano o bajo, muchas veces sin llegar al 1 %.

Estos suelos ocupan zonas bajas con vegetación abundante en muchos casos y dedicación a huertas. Existen algunas áreas con plantaciones de naranjos, pero en su mayoría están cubiertas de eucaliptos y pinos.

Los perfiles correspondientes a los suelos de vega se des-

criben al final de la memoria con la siguiente numeración:

Vega del Guadalquivir:

P - 20	P - 26	P - 53	P - 54
E - 87	E - 101	E - 181	E - 186

Vega del Guadiamar:

P - 4	P - 8	P - 10	P - 14	P - 29
E - 19	E - 27	E - 32	E - 43	E - 105

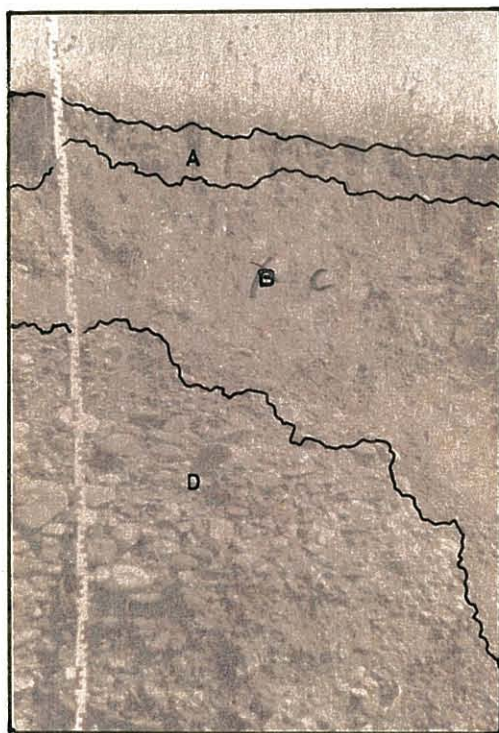
P - 47	P - 48	P - 51	P - 52
E - 162	E - 163	E - 179	E - 180

Vegas arenosas:

P - 17	P - 32	F - 36
E - 57	E - 112	E - 134

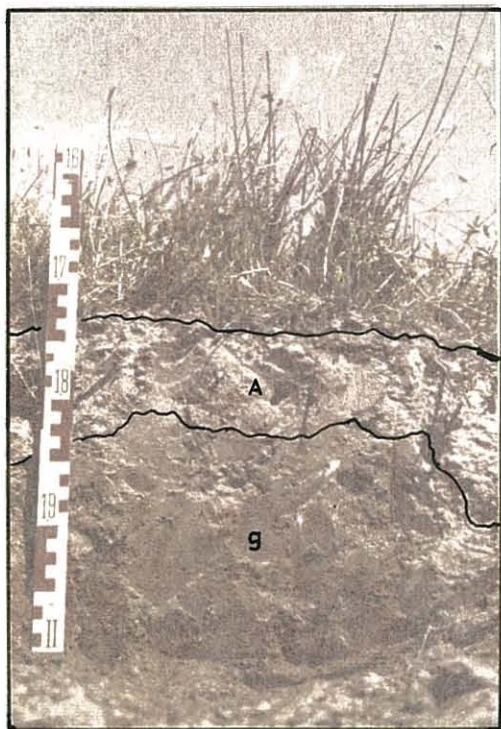
La cifra superior es la de orden del perfil el cual corresponde a la estación cuyo número se indica debajo.

Los datos analíticos de fertilidad de estos perfiles, las determinaciones físicas y de salinidad de los mismos se expresan en las tablas I, XIII y XIV.



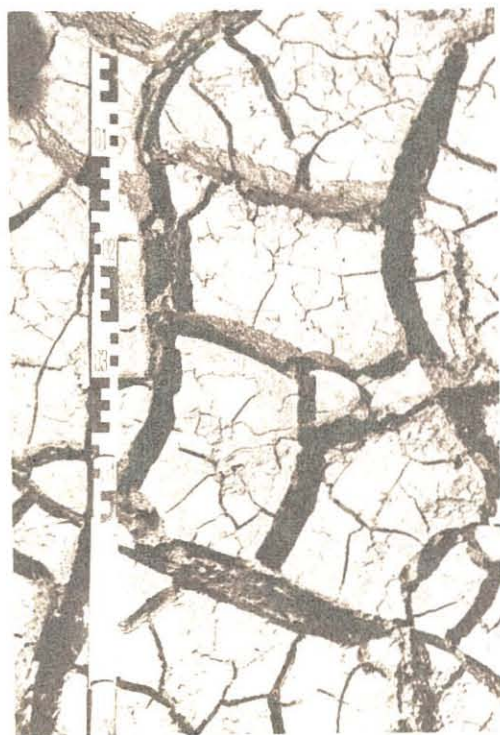
fotografía nº 1

Vega del Guadiamar sobre gravas (Santucar la Mayor)



fotografia nº 2

Vega salina del Guadalquivir pseudogleyizada
(Puebla del Rio)



fotografía nº 3

Grietas de retracción en la superficie de
la vega salina del Guadalquivir.-
(Puebla del Rio)

SUELO ROJO MEDITERRANEO DE TERRAZA

Estos suelos se localizan en dos manchas relativamente poco extensas repartidas entre los términos de Sanlúcar la Mayor, Huévar, Aznalcázar y Pilas.

Son suelos profundos, originados por la erosión, arrastre y deposición de antiguos suelos rojos.

El perfil presenta un horizonte A (A_p en tierras trabajadas) de unos 20 cms. de espesor, de color pardo o pardo rojizo, de textura areno-limosa, estructura grumosa friable, con buena penetrabilidad y permeabilidad.

Sigue un horizonte B de color pardo rojizo, de textura limo-arcillosa, con gravillas, de estructura subpoliédrica compacta y poco permeable. Este horizonte puede alcanzar hasta los 70 cms. o más de profundidad. A continuación el color se hace más claro y aparecen concreciones y vetas calizas (horizonte Ca) procedentes del lavado de horizontes superiores, los cuales muestran un acusado empobrecimiento de carbonato cálcico.

Tienen pH ligeramente alcalino, que aumenta en los horizontes calizos. El contenido en materia orgánica, es bajo (menor del 1 %), en especial en las áreas dedicadas a cultivos (Casa Quemada) y más alto en las zonas de dehesa (La Herrería).

El perfil estudiado de estos suelos representa una fase emparentada del mismo, y se describe al final con la numeración

P - 3
E - 18

Los datos analíticos de fertilidad y las determinaciones físicas se expresan en las tablas II y XIV.

SEDIMENTOS DE LEHM ROJO

Se sitúan hacia el NO. de la zona y se reparten entre los términos de Aznalcollar y Sanlúcar la Mayor, formando una sola mancha que ocupa la totalidad de las áreas de terrazas altas de esta parte y algo de las terrazas bajas inmediatas.

Están originados por arrastre de suelos rojos de la sierra sobre material pedregoso, del tipo raña, formado por trozos poco rodados de cuarcitas y pizarras que aparecen cementadas con el suelo.

Estas terrazas antiguas ofrecen un horizonte A bien diferenciado que a veces puede subdividirse en dos, A₁ y A₂, sobre los que se aprecia en terrenos poco removidos, una muy ligera capa de fôrna (acumulación de restos de hojas y raicillas en descomposición). El horizonte A₁ suele ser pardo o pardo amarillento, de textura areno-limosa (en algunos casos más rica en elementos finos) estructura grumosa o grumo particular friable, no calizo, permeable, bien enraizado, con buena actividad biológica, rico en cavidades y deyecciones de lombrices. Tiene escasa profundidad (10 o 15 cms.) determinada prácticamente por la penetración de raíces.

El horizonte A₂ es de color más claro, está mineralizado y conserva casi iguales características morfológicas, siendo algo más pedregoso. Entre 30 y 40 cms. se encuentra un horizonte B de color rojo, textura arcillo-arenosa, estructura granular, algo compacta, no calizo y poco permeable, que en muchas ocasiones se presenta más o menos pedregoso, (horizonte

B/D). Finalmente a poco más de medio metro se encuentra siempre un horizonte D formando un "hardpan", duro y poco penetrable, de gravas y trozos de pizarras y cuarcitas algo rodadas.

En las zonas bajas este suelo es de color más oscuro, alcanzando este empardecimiento incluso al horizonte B que presenta un color pardo, mayor compactación y menos penetrabilidad por efectos de una mayor acumulación de arcilla.

Estos suelos carecen de carbonato cálcico libre. Tienen pH francamente ácido que se acentúa con la profundidad. El contenido en materia orgánica es mediano, alcanzando a veces valores próximos al 3 %. Se dedican en su mayor parte a dehesas de alcornoques y pastos con ganado vacuno.

Los perfiles correspondientes a estos suelos se describen al final de la memoria con la siguiente numeración:

P - 5	P - 7	P - 46	P - 49
E - 20	E - 26	E - 161	E - 164

Los datos analíticos de fertilidad y de determinaciones físicas se expresan en las tablas III y XV.

ARENAS CON GRAVAS

Se encuentran principalmente en las terrazas diluviales del Guadalquivir en los términos de Puebla del Rio, Aznalcázar y Bollullos así como en Villamanrique de la Condesa.

Son suelos arenosos fuertemente pedregosos con perfiles desarrollados que muestran horizontes bien diferenciados. En las zonas de topografía más inclinada presentan una fuerte erosión en forma de cárcavas y surcos pronunciados.

El perfil característico de estos suelos presenta un horizonte A de unos 40 cms. de espesor, en los casos de mayor desarrollo, en el que se puede apreciar un subhorizonte superficial A_1 de color pardo gris claro, de textura arenosa con alguna grava, de estructura particular suelta, no calizo, muy permeable con buena penetrabilidad de raíces. A partir de unos 15 cms., se encuentra un horizonte A_2 de color gris claro, textura arenosa, estructura particular suelta, no calizo y permeable, apareciendo muchas veces abundante grava (horizonte A_2/D).

Pasados los horizontes A sueltos, de lavado, aparece un horizonte B_1 (de acumulación) de color pardo amarillento (en ocasiones pardo rojizo, arenoso, suelto) textura arcillo-arenosa, estructura subpoliédrica compacta, poco permeable y no calizo.

Sigue otro horizonte B_2 de color rojizo, textura arenos-arcillosa, compacto, no calizo y poco permeable. A veces este horizonte es más ligero y en él aparece grava apreciable (horizonte B/D).

Finalmente a una profundidad media de un metro se encuentra un manto de gravas duro y poco permeable (Hardpan).

En los suelos más lavados, con subsuelo más pesado por lo

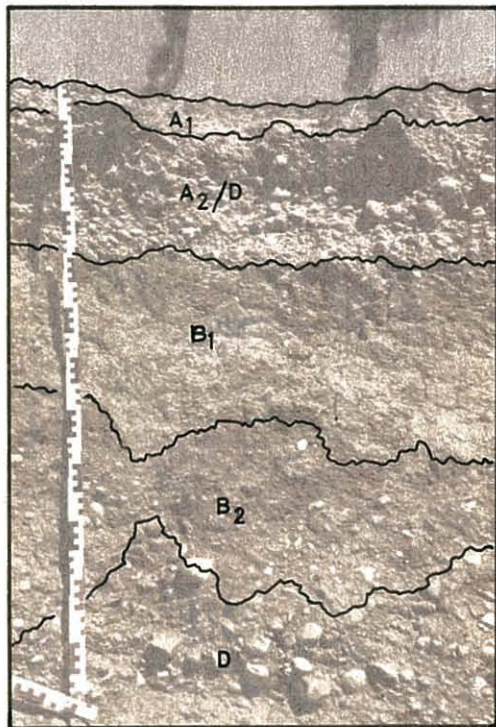
tanto, el pH es menor, dando valores francamente ácidos, mientras que en las variedades arenosas más profundas el pH alcanza valores de 7 en el subsuelo. Carecen de carbonato cálcico libre, y son de bajo o mediano contenido en materia orgánica (2% cuando más).

Un perfil representativo de estos suelos aparece en la fotografía nº 4.

La descripción de los perfiles aparece al final de la memoria con la numeración siguiente:

P - 11	P - 19
E - 35	E - 86

Los datos analíticos de fertilidad y las determinaciones físicas se expresan en las tablas IV y XVI.



fotografía n° 4

Arenas con gravas sobre diluvial arcillo-pedregoso

(Puebla del Rio)

ARENAS DE PSEUDOGLEY

Están estos suelos muy repartidos dentro de la zona. Ocupan la mayor parte de las terrazas bajas de Sanlúcar la Mayor, así como un área estrecha entre este pueblo y Aznalcázar, sirviendo de separación entre los suelos de vega y los de colina, desarrollados sobre calizas y sobre margas. Áreas aisladas de los mismos aparecen entremezcladas con fases pedregosas y arenas con gravas en los términos de Puebla del Río, Almensilla, Bollullos, Benacazón, Aznalcázar y Villamanrique de la Condesa. Pero la zona en que estos suelos se presentan con mayor amplitud se encuentra en los términos de Hinojos y Almonte.

Son suelos arenosos, con perfiles desarrollados del tipo A_1 , A_2 , Bg g en general poco profundos, con subsuelo pesado y poco permeable.

El perfil típico presenta un horizonte A_1 de color pardo oscuro o pardo gris oscuro, textura arenosa fina, estructura de partículas sueltas, no calizo, permeable con buen enraizamiento y buena penetrabilidad.

A unos 15 o 20 cms. de profundidad aparece otro horizonte A_2 de color pardo amarillento y a veces de color más claro porque está sometido a un lavado progresivo que le hace tender a un horizonte de eluviación A_e .

Tiene también textura arenosa, estructura particular suelta no es calizo, es permeable y de buena penetrabilidad.

A partir de unos 50 cms. aproximadamente, el suelo es más pesado. Presenta un color abigarrado, de tonos rojizos verdosos y ocres, índice de la presencia de componentes ferruginosos

en distinto grado de oxidación (horizonte g) o bien el color es de pardo amarillento a rojizo con algunas vetas difusas abigarradas (horizonte B_g). En ambos casos la textura es arcillo-arenosa o arenó-arcillosa, la estructura subpoliédrica compacta y el suelo no es calizo, muy poco permeable y penetrable.

Existen variedades poco pedregosas de estos suelos en donde los horizontes A son los más ricos en gravas llegando en algunos casos a existir a poca profundidad un manto de gravas cementadas que constituyen un subsuelo duro y no penetrable en estado seco (Hardpan) bajo el cual suele aparecer el horizonte de pseudogley.

Dentro de la zona considerada como arenas de pseudogley han quedado englobadas ciertas áreas dispersas, cuya afinidad con estos suelos estriba en poseer perfiles arenosos con subsuelo pesado y compacto. Son suelos cuyas características morfológicas corresponden a sedimentos de lehm pardo arenoso que se presentan con frecuencia en las terrazas altas del río Guadalquivir en continua alternancia con las arenas de pseudogley y con suelos rojos mediterráneos de terraza.

El perfil de estos suelos presenta uno o varios horizontes A, que en zonas cultivadas pueden quedar englobados en un horizonte antrópico A_p extensible a la capa arable, de 20 o 30 cm. de profundidad.

El horizonte A₁ es de color pardo claro y el A₂ pardo amarillento. Tienen textura arenosa, con algunas gravillas, a veces, nodulillos ferruginosos, y son de estructura particular suelta. Carecen de carbonato cálcico libre, son permeables y de

buena penetrabilidad.

Sigue un horizonte B₁ en ocasiones de gran espesor (80 - 90 cms.) de color pardo amarillento con vetas oscuras ferruginosas aisladas, difusas y deleznable, de textura generalmente arcillo arenosa, estructura subpoliédrica compacta y plástica con la humedad. No dá reacción de carbonato cálcico libre, es poco permeable y poco penetrable.

Bajo este horizonte suelen aparecer una serie de concreciones calizas blancas, secundarias, que proceden de lavado y recristalización y que dan al suelo un color más claro, textura menos pesada y mejor estructura.

Otras veces, sin aparecer la caliza se encuentra un manto de gravas (horizonte D).

Existen casos de estos suelos en los que el horizonte B muestra señales de oxido-reducción, producidas por la alternancia del nivel freático, con lo que se tiende a una pseudogleyización (horizonte Bg).

Son suelos de nulo contenido en carbonato cálcico libre, o solo con indicios de esta sustancia de origen secundario. Tienen baja proporción de calcio asimilable. El pH, se mantiene siempre en la zona ácida salvo en los horizontes B/Ca.

Poseen muy escasa cantidad de materia orgánica, con valores que, en la mayoría de los casos, no llegan al 1 % salvo en áreas no cultivadas, en las que muchas veces rebasan ligeramente el 2%.

Gran parte de estos suelos, en especial en la zona de Hinojos-Almonte, son forestales, dedicados a explotación de eucaliptos y pinos. En la zona de Sanlúcar la Mayor la mayoría de estos

suelos están cultivados de olivares que se desarrollan bien en los casos de subsuelo calizo y bien drenado.

Los perfiles correspondientes a estos suelos se describen al final de la memoria con la siguiente numeración:

P - 9	P - 15	P - 18	P - 28	P - 31	P - 34
E - 29	E - 47	E - 70	E - 103	E - 110	E - 118
P - 37	P - 38	P - 42	P - 44		
E - 135	E - 136	E - 157	E - 159		

Los datos analíticos de fertilidad y determinaciones físicas se expresan en la tabla V y XVII.

ARENAS PODSOLICAS DE NIVEL FREATICO ALTO

Se encuentran en zonas de cotas más bajas que los demás suelos pertenecientes a este Plan de riegos, en contacto con las arenas profundas.

Están situados principalmente en zonas relativamente próximas al arroyo de "La Rocina".

Son suelos sueltos, arenosos, cuyo perfil muestra las siguientes características morfológicas: una capa A_2 muy superficial de forma, o de restos de raíces y hojas en descomposición a la que sigue un horizonte A_1 de humus algo desarrollado, sobre todo en áreas de monte bajo, de 15 a 20 cm. de profundidad de color gris oscuro o pardo oscuro, textura arenosa, estructura de partículas sueltas, no calizo, enraizado y con buena biología.

Sigue a continuación un horizonte A_2 de color pardo, con signos de óxido-reducción, con iguales propiedades físicas de 20 o 30 cm. de profundidad, después aparece el horizonte A_3 , blanco grisáceo, lavado, constituido por sílice casi pura, muchas veces este horizonte se encuentra directamente bajo el A_1 , existiendo casos en los que no está claramente definido. (fotografía nº 5).

Estos tres horizontes arenosos son muy permeables pero tienen el inconveniente de poseer a profundidad, de 1,50 m. aproximadamente y a veces a menos, una capa amarillenta, (horizonte B_g o g), areno-arcilloso, muy poco permeable, por lo que el drenaje interno del perfil se interfiere.

Como todos los suelos arenosos de terraza carecen de carbonato cálcico libre y están muy escasamente dotados de calcio

asimilable.

Tienen pH francamente ácido, normalmente comprendido entre 5 y 6, y a veces, menor de 5.

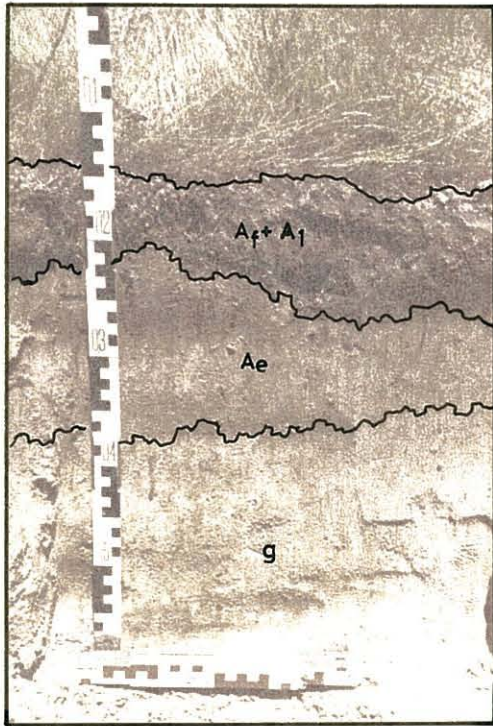
La proporción de materia orgánica es escasa, casi siempre con valores del 1 % o menores aunque en los casos de terrenos vírgenes, con nivel freático más cerca de la superficie y vegetación abundante, el contenido en materia orgánica suele sobrepasar el 3 %.

Se dedican en su mayoría, a zonas forestales, con explotaciones de pinos y eucaliptos. También hay áreas de monte bajo especialmente en el coto de Dofiana.

Los perfiles correspondientes a estos suelos se describen al final de la memoria con la siguiente numeración:

P - 24	P - 35	P - 50	P - 56	P - 57	P - 58
E - 99	E - 126	E - 168	E - 228	E - 230	E - 239

Los datos analíticos de fertilidad se expresan en la tabla VI.



fotografía nº 5

Arenas podsólicas de nivel freático alto (Coto DOÑANA-Almonte)

ARENAS PROFUNDAS

Son los suelos más ampliamente representados dentro de la zona regable en estudio, extendiéndose principalmente por los términos municipales de Hinojos y Almonte. Con menor extensión se encuentran también en los términos de Villamanrique de la Condesa y Aznalcazar.

Ocupan áreas prácticamente llanas o muy suavemente inclinadas por lo que, aunque los suelos son sueltos no están sometidos a una fuerte erosión.

Son suelos profundos con horizontes poco diferenciados.

Un perfil típico presenta un horizonte A_1 de humus poco desarrollado de color pardo gris, textura arenosa, estructura particular suelta, no calizo y muy permeable.

Siguen otros horizontes, A_2 , A_3 , etc. cuya variación consiste en su ligero cambio de color de pardo ocre a pardo amarillento muy claro, casi blanco en el subsuelo, y menor actividad biológica con respecto al horizonte A_1 . (Fotografía nº 6).

A veces se aprecian horizontes B de acumulación incipiente de hidróxidos y elementos finos, que por lo general se sitúan a bastante profundidad. Como consecuencia de esta emigración, en los suelos donde ha sido relativamente intensa, se observa en la actualidad la existencia de horizontes A_e de eluviación, muy lavados, de colores blanco o grises muy claros, constituidos por arenas bastante puras, casi exclusivamente formadas por granos de sílice lavada. El perfil entonces está más diferenciado;

En primer lugar aparece un horizonte A_1 superficial de humus ácido de color pardo grisáceo arenoso y suelto, bajo el que se encuentra el horizonte de lavado A_0 o varios horizontes A hasta llegar al horizonte B de acumulación, que aparece a más de un metro de profundidad, y, a veces, a dos metros (fotografía nº 7. Este perfil corresponde genéticamente a las arenas podsólicas de nivel freático alto pero se incluye en arenas profundas por estar el agua a más de un metro de profundidad).

Se trata en este caso de suelos podsólicos en los que el carácter de podsol es helicto, por no progresar en las condiciones actuales o hacerlo solo muy debilmente. En todos los casos son suelos profundos que muestran buen drenaje interno y casi siempre una buena retención de humedad, especialmente en horizontes intermedios debido a la existencia, a no mucha profundidad de una capa freática que regula la economía en agua. Cuando esta capa se encuentra a menos de un metro de profundidad se tiene el caso de las arenas podsólicas de nivel freático alto.

Estos suelos carecen de carbonato cálcico libre y tienen muy poca proporción de calcio asimilable. El, pH, por tanto, es siempre ácido, con valores muy bajos en el caso de los suelos más lavados.

Tienen muy bajo nivel de nutrientes en general, siendo muy escasa la proporción de materia orgánica, con valores del orden de 0,5 %. Esta escasez de nutrientes es el factor que en mayor grado reduce sus posibilidades agrícolas naturales. Sin embargo, dada sus buenas propiedades físicas y la buena retención

de humedad del subsuelo se podrían transformar en unos suelos de cultivo, hortícolas y de frutales, con un adecuado manejo de riegos por aspersión y fertilización.

Interés aparte merecen las zonas profundas de dunas.

Estos suelos unen a su caracter esquelético de perfiles poco desarrollados y pobres el hecho de presentarse con una topografía clásica de suaves ondulaciones, de gran variabilidad y, erosión eólica acásada, por lo cual presentan un grado de aptitud inferior a las arenas profundas antes descritas.

En el perfil típico, pues, poco desarrollado solo se observa un horizonte A₁ de unos 20 cms. de espesor de color pardo claro, textura arenosa, estructura de partículas sueltas, de buena penetrabilidad, muy permeable y no calizo.

Sigúe un horizonte profundo A₂ de color muy claro, arenoso, algo friable o suelto, muy permeable y no calizo. (Fotografía nº 8).

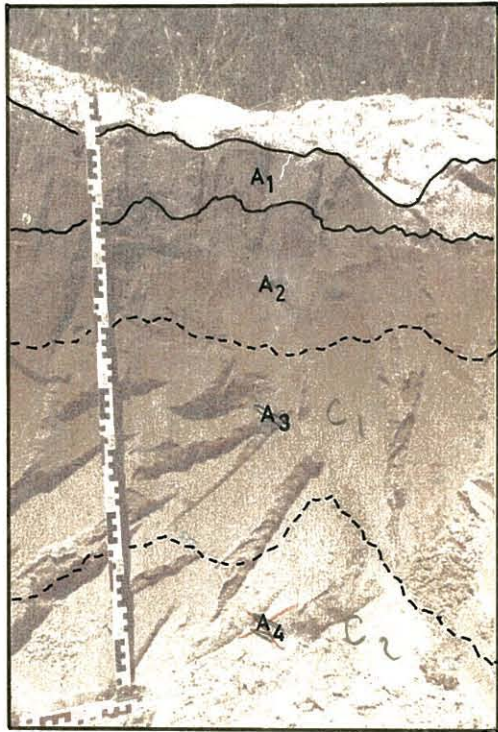
La mayor parte de la zona pertenece al Patrimonio Forestal del Estado, a los Montes Propios, coto de Doñana y otros. Está cubierto de eucaliptos y pinos. También se van introduciendo plantaciones de naranjos y otros frutales, así como cultivos hortícolas, en muchos casos, en régimen de experimentación. Hay grandes extensiones también de monte bajo especialmente en el coto de Doñana. Finalmente en las arenas de dunas se ha repoblado con pinos la mayor parte del monte bajo de brezos, sabinas, enebros, etc. existentes con lo que se consigue su fijación.

Los perfiles representativos de estos suelos se relacio-

nan al final de la memoria con la siguiente numeración:

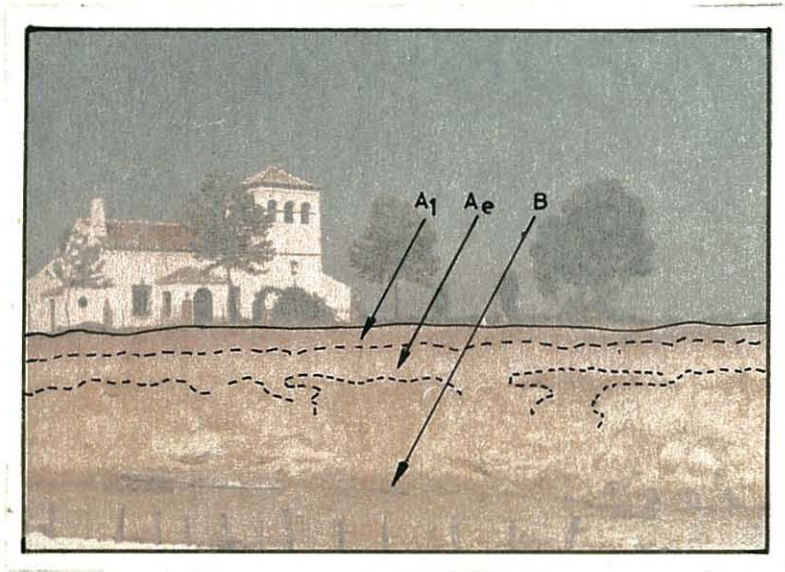
P - 21 P - 22 P - 23 P - 25 P - 45
E - 90 E - 97 E - 98 E - 100 E - 160

Los datos analíticos de fertilidad y determinaciones físicas se expresan en las tablas VII y XVIII.



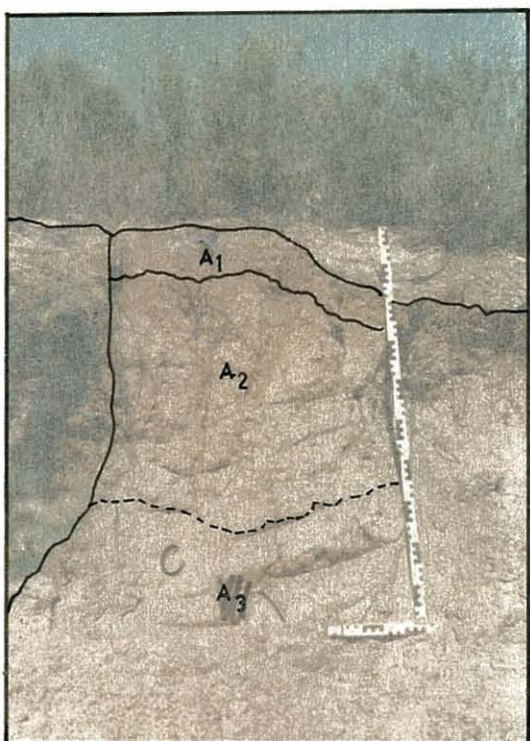
fotografia nº 6

Arenas profundas (Coto de Doñana-Almonte)



fotografía n°7

Arenas profundas podsólicas (La Canariega - El Rocío - Almonte)



fotografía nº 8

Arenas profundas de dunas.
(Torre Higuera, Almonte)

P-25

E-100

RENDSINA DE MULL CALCICO

Se sitúan, con preferencia, en la parte oriental de la zona ocupando áreas pequeñas y aisladas en los términos de: Aznalcazar, Bollullos de la Mitación, Puebla del Rio, "Inensilla, Coria del Rio, Mairena del Aljarafe, Palomares del Rio y Gelves.

Se encuentran normalmente en las partes más elevadas en íntima asociación con los suelos rojos mediterráneos, ya que se forma muchas veces después de haber tenido lugar la erosión total de estos suelos rojos, hasta dejar la caliza subyacente al descubierto. A partir de esta se origina entonces un suelo joven, de alto contenido en carbonato cálcico, en general poco profundo y bastante suelto, de color pardo claro, con frecuencia casi blanco, o blanco rosáceo.

El perfil presenta un horizonte A_p de unos 15 o 25 cms. de los colores antes dichos, textura limo-arenosa y estructura grumosa, bastante bien aireado, friable, con buena penetrabilidad de raíces y buena permeabilidad. Es calizo, con frecuentes concreciones de carbonato cálcico y con afloramiento de la greda subyacente sacada a superficie por las labores agrícolas.

Sigue muchas veces un horizonte de transición, de color más claro, de greda muy transformada, textura limo-arenosa, estructura grumosa, suelto y de muy buena permeabilidad, si bien algo menor que la del horizonte superior. Por este motivo, y otros, como el contenido en arcilla, etc. este horizonte tiene una aceptable retención de humedad.

A una profundidad media de 25 a 30 cms. se encuentra el

material originario constituido siempre por greda deleznable, bastante meteorizada y de color blanco o blanco amarillento. (fotografía nº 9).

Son suelos de pH alcalino (7,7) con alto contenido en carbonato cálcico que varia del 20 al 50 % aumentando con la profundidad.

Poseen aceptable saturación de calcio asimilable y bajo contenido en materia orgánica.

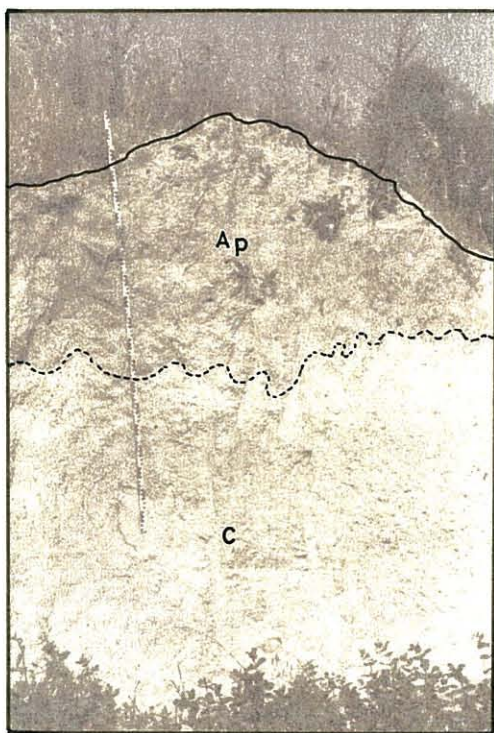
Están dedicados fundamentalmente a olivar y viña.

Por su topografía, fácil erosión, poca profundidad, alta porción de caliza, etc. son suelos de dudosa utilidad para un régimen de regadío.

Los perfiles correspondientes a estos suelos se relacionan al final de la memoria con la siguiente numeración:

P - 12	P - 13	P - 41
E - 36	E - 40	E - 155

Los datos analíticos de fertilidad y determinaciones físicas se expresan en las tablas IX y XX.



fotografía n° 9

Rendsina de mull cálcico (Palomares del Rio)

SUELO ROJO MEDITERRANEO

Ocupan gran parte del Aljarafe desde Gelves hasta Almonte, extendiéndose además, por los términos de Mairena del Aljarafe, Palomares del Rio, Almensilla, Bollullos de la Mitación, Aznalcázar, Pilas, Villamanrique de la Condesa e Hinojos. Forman una especie de orla en el contacto del terciario, sobre cuyos materiales se formaron, con los terrenos arenosos diluviales situados más al sur.

Son en general suelos de profundidad media, de color rojo intenso, textura areno-arcillosa en superficie, moderadamente calizos, formados sobre calizas del Mioceno marino. El perfil es del tipo A_p , (B), (B)/Ca, C.

El horizonte superior A_p (horizonte antrópico o capa arable) es de unos 20 cms. de espesor, de color rojizo o pardo rojizo, textura areno-arcillosa, y estructura grumosa, es calizo, tiene buena aireación, buena permeabilidad y penetrabilidad de raíces.

Debajo de este horizonte el suelo es normalmente de color más rojo. A veces, sin embargo, es rojizo claro por contener mayor cantidad de caliza de formación secundaria. En el primer caso se trata de un horizonte (B), mientras que en el segundo es un horizonte (B)/Ca.

El horizonte (B) es de textura areno-arcillosa y estructura granular o grumo-granular compacta. Aunque no está completamente descalcificado, posee menor proporción de carbonato cálcico que en superficie.

A mayor descalcificación del horizonte (B), el color rojo se acentúa, la estructura se hace poliédrica compacta, y el suelo se agrieta y da lugar a cortes lustrosos y terrenos angulosos.

El conjunto es de permeabilidad media.

Este horizonte (B) suele tener unos 20 cms. de espesor, aunque hay zonas en que alcanza mayor profundidad.

Al horizonte (B) sigue otro (B)/Ca más rico en caliza procedente del lavado de carbonatos del suelo, de color rojizo claro o rosáceo. Tiene textura arcillo-arenosa, estructura suelta y buena retención de humedad.

Finalmente a una profundidad media de 50 a 60 cms. o más se encuentra la caliza meteorizada (greda), roca madre del suelo, de color amarillento claro, con vetas blancas deleznable, estructura relativamente suelta y buena retención de humedad. (fotografías nº 10 y 11).

Existen variedades arenosas de estos suelos. Así ocurre en las zonas de los perfiles 27 y 30 situadas en Palomares del Rio y Aznalcazar, respectivamente.

Debido a que el material original es una arenisca caliza, el suelo rojo sobre ella originado tiene una alta proporción de arena fina, y todo el perfil resulta de textura arenosa y estructura particular o grumo-particular, débilmente calizo, permeable y de buena penetrabilidad.

Son en general suelos de bajo contenido en carbonato cálcico en los horizontes superiores y de alta o muy alta proporción del mismo en los horizontes inferiores (B)/Ca y C.

Tienen pH alcalino que normalmente aumenta con la profundidad.

El contenido en materia orgánica es bajo con valores medios del 1,5 % aunque en puntos no cultivados este porcentaje sube

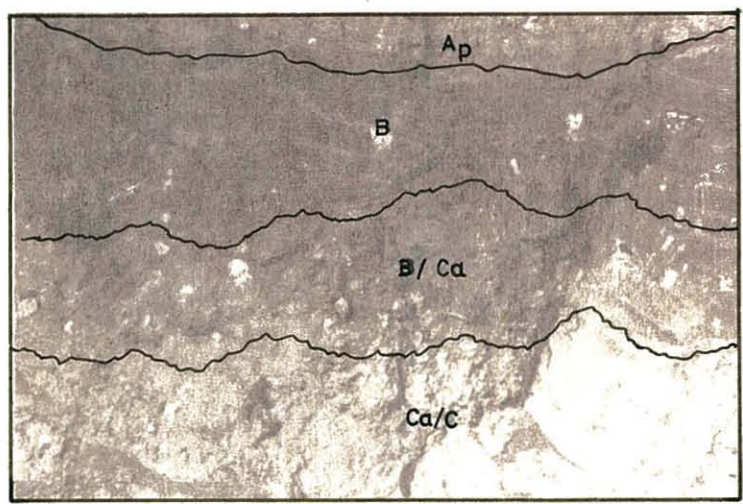
del 3 %.

En general están cultivados de olivar, con preferencia de verdeo. En la actualidad se nivelan muchos de estos terrenos para plantaciones de naranjos que deben desarrollarse bien en especial en las áreas de suelos más profundos.

Los perfiles correspondientes a estos suelos se describen al final de la memoria con la siguiente numeración:

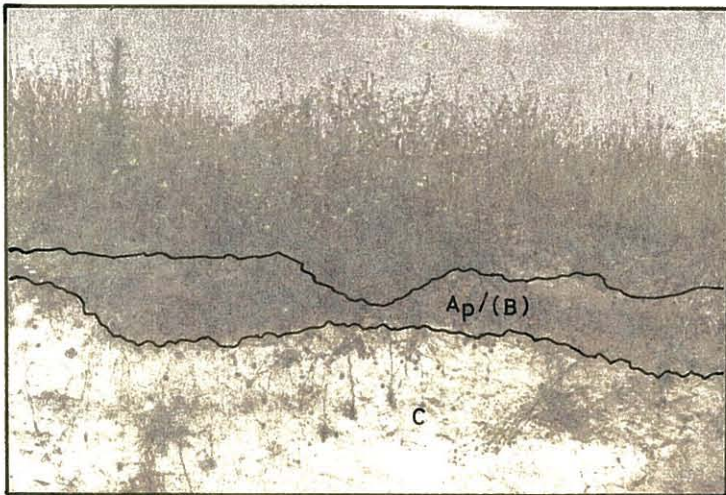
P - 16	P - 27	P - 30	P - 40	P - 43
E - 51	E - 102	E - 109	E - 154	E - 158

Los datos analíticos de fertilidad y de determinaciones físicas se expresan en las tablas X y XXI.



fotografía nº 10.

Suelo rojo mediterráneo del Aljarafe, con liberación de caliza secundaria (Palomares- Almensilla)



fotografía n° 11

Suelo rojo mediterráneo del Aljarafe (Hinojos)

COMPLEJO DE SUELOS ARENOSOS SOBRE CALIZAS, RENDSINA DE MULL, CALCICO Y SUELO ROJO MEDITERRANEO

Los suelos rojos y rendsinas se describieron en los apartados correspondientes por lo que en este lugar se tratan los suelos arenosos sobre calizas que no han podido ser cartografiados como unidad independiente, ya que en las zonas en que aparecen se hallan en compleja asociación con los dos antes citados.

Se encuentran con preferencia en los términos de Pilas, Villamanrique de la Bonansa, Hinojos y Almonte, en el contacto de los suelos arenosos diluviales con el terciario.

Las características morfológicas de los suelos arenosos sobre caliza son: un horizonte superior A_p pardo grisáceo, de profundidad variable alcanzando a veces algo más de 50 cm., de estructura particular, suelto, que forma terrones de buena penetrabilidad y permeabilidad.

A continuación sigue un horizonte B pardo, de textura que va desde arenosa a areno-arcillosa, friable o algo compacto, permeable y penetrable.

A una profundidad media de 60 a 70 cm. aparece la roca madre arenisca caliza y grada blanca amarillenta, friable y de buena permeabilidad. El pH de este horizonte es siempre alrededor de 6,60 a 7,60.

Los horizontes superiores tienen pH ácido o próximo a la neutralidad, practicamente sin carbonato cálcico y un contenido medio en materia orgánica.

Están dedicados con preferencia a olivar y viñedos. En algunas zonas leguminosas y tubérculos.

Los perfiles correspondientes a arenas sobre calizas se describen al final de la memoria con la siguiente numeración:

P - 33 P - 39
E - 116 E - 142

Los datos analíticos de fertilidad y de determinaciones físicas se expresan en las tablas VIII y XIX.

LEHM MARGOSO BÉTICO

Estos suelos se localizan en la parte más septentrional de la zona, en los términos de Sanlúcar la Mayor, Aznalcollar, Escacena y Paterna del Campo.

Ocupan una comarca relativamente extensa con una topografía de suaves ondulaciones, constituida en su mayor parte por tierras de labor, con escasa representación arbórea.

Son suelos de color pardo amarillento oliva, de textura pesada y estructura mejorada por las labores en superficie. Son poco permeables, bastante plásticos y densos en estado húmedo y de difícil laboreo.

Son profundos y de perfiles con horizontes poco diferenciados. Están dedicados a cultivos en su totalidad, por lo que no es posible encontrar un perfil natural de los mismos. Están desarrollados sobre sedimentos arcillosos del terciario bético.

Un perfil característico de estos suelos presenta en primer lugar un horizonte antrópico, A_p , de 20 a 30 cm. de profundidad, de color pardo oliva, textura arcillo-arenosa o arcillo-limosa, estructura gramo granular o granular, algo compacta. Es calizo y medianamente permeable. Superficialmente presenta un pronunciado agrietamiento en estado seco. Sigue normalmente un horizonte B_1 de igual color y textura pero de estructura subpoliédrica compacta, calizo y poco permeable que con la profundidad se hace más pesado y compacto (horizonte B_2).

A profundidad mayor de un metro se encuentra el horizonte C, constituido por la marga del terciario poco diferenciada del suelo. En las áreas bajas la marga se encuentra a mayor profundidad.

Son suelos de moderado contenido en carbonato cálcico libre. Tienen pH alcalino.

La proporción de materia orgánica es baja, como en todos los suelos sometidos a intenso cultivo, oscilando entre el 1 y 1,5 %.

Están dedicados a cultivo de algodón y cereales fundamentalmente.

Los perfiles correspondientes a estos suelos se describen al final de la memoria con la siguiente numeración:

P - 1	P - 6
E -10	E -22

Los datos analíticos de fertilidad y las determinaciones físicas se expresan en las tablas XI y XXII.

TIERRA NEGRA ANDALUZA

Se presentan las tierras negras en áreas próximas a las de lehm margoso bético en íntimo contacto con este suelo del que destacan no solo por sus propiedades y características fácilmente observables sino también por su especial distribución, ocupando los terrenos más llanos y de cotas más bajas; se sitúan, pues, en las partes bajas de la zona del lehm margoso bético, estando desarrollados sobre la misma marga terciaria que originó dicho suelo. En este caso la topografía, litología, e hidrología de estas áreas bajas han creado las condiciones semiterrestres especiales para la formación de tierras negras a partir de lehm margoso bético.

Son suelos profundos de origen hidromórfico, de color pardo gris muy oscuro, de textura pesada, de difícil laboreo y de buena retención de humedad.

El perfil presenta un horizonte A_p de unos 20 cm. de espesor, de color pardo gris o gris oscuro, de textura limo-arcillosa, estructura grumosa en húmedo y granular cuando seco, algo compacto, calizo y poco permeable con mala penetrabilidad de raíces.

Siguen otros horizontes A de color más oscuro de textura más pesada, estructura subpoliédrica compacta, de cortes lustrosos, calizo y poco permeables.

Entre 70 y 100 cm. de profundidad aparecen concreciones calizas, y el suelo se hace más claro, la textura es ya más pesada, arcillosa, la estructura compacta y plástica y tiene muy escasa permeabilidad. Se trata de un horizonte Ca/C mezcla de

caliza de lavado con la marga subyacente originada.

Son suelos de contenido aceptable en carbonato cálcico y de pH alcalino. Tienen escasa proporción de materia orgánica, con valores comprendidos entre el 1 y el 1,5 %.

De las determinaciones de salinidad realizadas en este suelo se desprende que no poseen ni en superficie ni en el subsuelo cantidades de sales apreciables.

Se dedican preferentemente al cultivo de cereales y algodón, con frecuencia en régimen de regadío.

Los perfiles correspondientes a estos suelos se describen al final de la memoria con la siguiente numeración:

P - 2 P - 55
E - 11 E - 197

Los datos analíticos de fertilidad, determinaciones físicas y salinidad se expresan en las tablas XII, XXIII y XXIV.

2º.- MAPA DE POSICIONES FISOGRAFICAS.--DESCRIPCION:

En la zona se han encontrado los cinco tipos de posiciones fisiográficas de la clasificación de Storie.

- A - Valles
- B - Depresiones
- C - Terrazas bajas
- D - Terrazas altas
- E - Colinas

Todas ellas se han señalado en el mapa con colores diferentes, cuya equivalencia se explica en la clave correspondiente.

Dentro de cada posición fisiográfica se señala la situación de los inventarios del terreno o "estaciones" hasta un total de 239.

La localización de cada punto en el mapa se puede obtener a partir de las coordenadas que se dan en cada hoja de campo.

Además del número de orden de la "estación" (en negrillas y por debajo del punto) se indica, en caracteres más finos, el valor de cada tipo de terreno natural.

El significado de cada fórmula puede obtenerse por medio de la clave que, para los casos presentes en la zona, se da en la introducción de esta memoria.

A continuación se describen, los distintos tipos de terreno natural pertenecientes a cada uno de los perfiles estudiados ("estaciones" en las que se han tomado muestras para su análisis en el laboratorio).

VALLES

PERFIL N° 4

ESTACION N° 19

TIPO DE TERRENO NATURAL: A₉

Valle; topografía llana; textura media, arenó-limosa; subsuelo de Hardpan (manto de gravas compacto); moderadamente ácido; profundidad media; drenaje bueno; no salino; sin problemas de erosión superficial, aunque sí alguna lateral; aceptable nivel de nutrientes; grado III s, mediano para riegos; Índice Storie 48 %.

PERFIL N° 8

ESTACION N° 27

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₁₀₋₁

Valle; topografía llana; textura pesada, arcillo-arenosa; subsuelo de Hardpan (manto de gravas muy compacto y cementado); neutro en superficie y moderadamente ácido en el subsuelo; poco profundo; drenaje deficiente; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado IV sd, pobre para riegos; Índice de Storie 25,2 %.

PERFIL N° 10

ESTACION N° 32

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A_{3-1f}

Valle; topografía llana; textura pesada, limo-arcillosa; subsuelo limoso algo compacto, permeable; profundo; drenaje medio; no salino; sin erosión; buen nivel de nutrientes; grado III sd, media-

no para riegos; Índice de Storie 44 %.

PERFIL N° 14

ESTACION N° 43

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₄

Valle; topografía casi llana; textura pesada, areno-arcillosa; subsuelo limo-arcilloso moderadamente denso; ligeramente deido en superficie, permeable; profundo; drenaje bueno; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado II s bueno para riegos; Índice de Storie 76,50 %.

PERFIL N° 17

ESTACION N° 57

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₆-4f-3a

Valle; topografía llana; textura ligera, arenosa fina; subsuelo arenoso, muy permeable; profundo; drenaje bueno; no salino; erosión moderada; medio nivel de nutrientes; grado, III s, mediano para riegos; Índice de Storie 48,6 %.

PERFIL N° 20

ESTACION N° 57

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₂-1f-2a

Valle; topografía llana; textura media, areno-arcillosa; subsuelo moderadamente denso, arcillo-arenoso; poco permeable; profundo; drenaje medio; moderado contenido salino que aumenta con la profundidad; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado IV sd, pobre para riegos; Índice de Storie 28,50 %.

PERFIL Nº 26

ESTACION Nº 101

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₄-1f

Valle; topografía llana; textura pesada, arenó-arcillosa; subsuelo moderadamente denso; arcillo-limoso; poco permeable; profundo; drenaje medio; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado II d, bueno para riegos; Índice de Storie 72 %.

PERFIL Nº 29

ESTACION Nº 105

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₂-1f

Valle, topografía llana; textura media, arenó-arcillosa; subsuelo moderadamente denso, arenó-arcilloso; poco permeable; profundo; drenaje medio; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado II sd, bueno para riegos; Índice de Storie 64,8 %.

PERFIL Nº 32

ESTACION Nº 105

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₁

Valle; topografía llana; textura media, arenosa muy fina o arenó-limosa; subsuelo suelto, arenoso fino; permeable; profundo; drenaje bueno; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado II s, bueno para riegos; Índice de Storie 61,75 %.

PERFIL Nº 47

ESTACION Nº 162

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₁

Valle; topografía llana; textura media, areno-arcillosa; subsuelo algo suelto, areno-limoso; permeable; profundo; drenaje bueno; no salino; sin erosión; mediano nivel de nutrientes; grado II c, bueno para riegos; Índice de Storie 76 %.

PERFIL N° 48

ESTACION N° 163

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₁

Valle; topografía llana; textura media, limo-arenosa; subsuelo limoso; friable; permeable; profundo; drenaje bueno; no salino; sin erosión, buen nivel de nutrientes; grado III e, bueno para riegos; Índice de Sotorie 76 %.

PERFIL N° 51

ESTACION N° 179

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₂-1f

Valle; topografía llana; textura media, limo-arenosa; subsuelo denso, arcillo-limoso; poco permeable; profundo; drenaje medio; no salino; sin erosión; buen nivel de nutrientes; grado II d, bueno para riegos; Índice de Storie 76 %.

PERFIL N° 53

ESTACION N° 181

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₄-1p

Valle; topografía llana; textura pesada, limo-arcillosa, subsuelo moderadamente denso, limoso; poco permeable; profundo; drenaje deficiente; algo salino; sin erosión; buen nivel de nutrientes; grado IV sd, pobre para riegos; Índice de Storie 21 %.

PERFIL N° 54

ESTACION N° 186

TIPO DEL TERRENO NATURAL: A₄-lp

Valle; topografía llana; pesada, arcillo-limosa; subsuelo denso, arcilloso; muy poco permeable; profundo; drenaje deficiente; salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado V sd, muy pobre para riegos; Índice de Storie 11,97 %.

DEPRESIONES

PERFIL N° 2

ESTACION N° 11

TIPO DEL TERRENO NATURAL: B₄-lp

Depresión; topografía llana; textura pesada, arcillo-arenosa; subsuelo denso, arcilloso; muy poco permeable; profundo; drenaje deficiente; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado III sd, mediano para riegos; Índice de Storie 49 %.

PERFIL N° 55

ESTACION N° 197

TIPO DEL TERRENO NATURAL: B₁₀-lp

Depresión; topografía llana; textura pesada, limo-arcillosa; subsuelo denso, arcilloso; muy poco permeable; profundo; drenaje deficiente; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado III sd, mediano para riegos; Índice de Storie 50,40 %.

TERRAZAS BAJAS

PERFIL N° 3

ESTACION N° 18

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₂

Terraza baja; topografía llana; textura media, areno-limosa, subsuelo denso, arcillo-limoso; poco permeable; profundo; drenaje bueno; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado de II s, bueno para riegos; Índice de Storie 66,5 %.

PERFIL N° 11

ESTACION N° 35

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₅

Terraza baja; topografía llana; textura ligera; arenosa con gravilla; subsuelo suelto, arenoso, friable, permeable; profundo; moderadamente ácido en superficie; drenaje bueno; no salino; muy ligera erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado III s, mediano para riegos; Índice de Storie 48 %.

PERFIL N° 18

ESTACION N° 70

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₆-4f

Terraza baja; topografía llana; textura ligera; arenosa; subsuelo moderadamente denso, algo compacto, poco permeable; profundo; moderadamente ácido en superficie, más ácido con la profundidad; drenaje bueno; no salino; sin erosión; mediano nivel de nutrientes; grado III s, mediano para riegos; Índice de Storie 44,6 %.

PERFIL N° 21

ESTACION N° 90

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₅-4f

Terraza baja; topografía llana; textura ligera, arenosa; subsuelo suelto, arenoso, muy permeable; profundo; moderadamente ácido en superficie, más ácido con la profundidad; drenaje bueno; no salino; sin erosión; mediano nivel de nutrientes; grado III s, mediano para riegos; Índice de Storie 54,25 %.

PERFIL N° 22

ESTACION N° 97

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₅-4f

Iguals características que el perfil anterior.

PERFIL N° 23

ESTACION N° 98

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₅-4f

Iguals características que el perfil n° 21.

PERFIL N° 24

ESTACION N° 99

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₆-1p

Terraza baja; topografía llana; textura ligera, arenosa; subsuelo moderadamente denso, arenoso fino; poco permeable; moderadamente ácido en superficie; medianamente profundo; drenaje deficiente; no salino; sin erosión; mediano nivel de nutrientes; grado III sd, mediano para riegos; Índice de Storie 41,60 %.

PERFIL N° 25

ESTACION N° 100

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₅-3s-4p

Terraza baja; topografía suavemente ondulada; textura ligera, arenosa; subsuelo suelto, arenoso, permeable; moderadamente ácido en todo el perfil; profundo; drenaje bueno; no salino; erosión ligera; bajo nivel de nutrientes; grado III st, mediano para riegos; Índice de Storie 41,04 %.

PERFIL N° 35

ESTACION N° 126

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₁₁-1f

Terraza baja; topografía llana; textura ligera, arenosa; subsuelo denso, arcillo-arenoso, poco permeable; moderadamente ácido en todo el perfil; profundo; drenaje medio; no salino; sin erosión; mediano nivel de nutrientes; grado III sd, mediano para riegos; Índice de Storie 43,20 %.

PERFIL N° 42

ESTACION N° 157

TIPO DE TERRENO NATURAL: C₁₁-1f-4p

Terraza baja; topografía llana; textura ligera, arenosa con gravillas; subsuelo denso, arenoso-arcilloso, poco permeable; ácido en todo el perfil; profundo; drenaje medio; no salino; sin erosión; bajo nivel de nutrientes; grado III sd, mediano para riegos; Índice de Storie 41,04 %.

PERFIL N° 46

ESTACION N° 161

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₉^{-lp-3s}

Terraza baja; topografía suavemente inclinada; textura media, arcillo-arenosa con gravillas; subsuelo denso, areno-arcilloso, poco permeable; ácido en todo el perfil; poco profundo; drenaje deficiente; no salino; ligera erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado IV sd, pobre para riegos; Índice de Storie 33,6 %.

PERFIL N° 49

ESTACION N° 164

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₁₃^{-lf}

Terraza baja; topografía llana; textura media, limo-arenosa; subsuelo cementado (hardpan) arcillo-limoso, no permeable; ácido en todo el perfil; poco profundo; drenaje medio; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado IV sd, pobre para riegos; Índice de Storie 24 %.

PERFIL N° 50

ESTACION N° 168

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₁₁^{-lf-4p}

Iguals características que el perfil 42.

PERFIL N° 56

ESTACION N° 228

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₆^{-lp-4p}

Iguals características que el perfil 24, pero con bajo nivel de nutrientes.

PERFIL N° 57

ESTACION N° 230

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₆-1p-4p

Iguales características que el perfil anterior.

PERFIL N° 58

ESTACION N° 239

TIPO DEL TERRENO NATURAL: C₆-4p

Terraza baja; topografía llana; textura ligera, arenosa; subsuelo ligeramente denso, arenoso fino, algo suelto, permeable; profundo; muy ácido en todo el perfil; drenaje bueno; no salino; sin erosión de superficie, con erosión lateral; bajo nivel de nutrientes; grado III s, mediano para riegos; Índice de Storie 48,45 %.

TERRAZAS ALTAS

PERFIL N° 5

ESTACION N° 20

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₂₅-1f

Terraza alta; topografía llana; textura media, limosa o limo-arcillosa; subsuelo de Hardpan (capa de gravas con rañas de pisarras y cuarcitas), algo compacto, poco permeable; poco profundo; moderadamente ácido en superficie, más ácido en el subsuelo; drenaje medio; no salino; sin erosión; aceptable nivel de nutrientes; grado IV sd, pobre para riegos; Índice de Storie 29,

PERFIL N° 7

ESTACION N° 26

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₂₅-1f

Iguales características del perfil anterior.

PERFIL N° 15

ESTACION N° 47

TIPO DE TERRENO NATURAL: D₁₁-1p-3s-4f

Terraza alta; topografía llana; textura ligera, arenosa fina; subsuelo denso, areno-arcilloso, algo compacto, muy poco permeable; poco profundo; moderadamente ácido; drenaje deficiente; no salino; erosión ligera; mediano nivel de nutrientes; grado IV sd, pobre para riegos; Índice de Storie 23,40 %.

PERFIL N° 19

ESTACION N° 86

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₆-3s-4f

Terraza alta; topografía ondulada; textura ligera, arenosa fina con gravilla; subsuelo moderadamente denso; areno-arcilloso, compacto, poco permeable; profundo; moderadamente ácido; drenaje bueno en los horizontes A; no salino; erosión moderada; mediano nivel de nutrientes; grado V st, muy pobre para riegos; Índice de Storie 19,44 %.

PERFIL N° 28

ESTACION N° 103

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₁₁-1p-3s-4f

Terraza alta; topografía ligeramente ondulada; textura ligera, arenosa; subsuelo arenoso, moderadamente compacto; poco permeable; poco profundo; ácido en todo el perfil; drenaje bueno; no salino; erosión moderada; mediano nivel de nutrientes; grado V std, muy pobre para riegos; Índice de Storie 15,43 %.

PERFIL N° 31

ESTACION N° 110

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₂₇-1p-3s-4f

Terraza alta; topografía llana; textura ligera, arenosa; subsuelo de Harápan, compacto y duro, muy poco permeable; poco profundo; moderadamente ácido en todo el perfil; drenaje deficiente; no salino; erosión ligera; mediano nivel de nutrientes; grado V sd, muy pobre para riegos; Índice de Storie 14,40 %.

PERFIL N° 34

ESTACION N° 118

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₁₁-1f-3s-4f

Iguals características que el perfil 28.

PERFIL N° 37

ESTACION N° 135

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₁₁-1f-3s-4f

Iguals características que el perfil 28, con erosión ligera.

PERFIL N° 38

ESTACION N° 136

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₁₁-1f-4f

Iguals características que el perfil 28, más profundo y sin erosión apreciable.

PERFIL N° 44

ESTACION N° 159

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₁₁^{-1f-4f}

Iguals características que el perfil 38.

PERFIL N° 45

ESTACION N° 160

TIPO DEL TERRENO NATURAL: D₁₁-3s-4p

Terraza alta; topografía casi llana; textura arenosa con gravillas; subsuelo denso areno-arcilloso, algo compacto, poco permeable; profundo; moderadamente ácido en todo el perfil; drenaje bueno; no salino; erosión ligera; bajo nivel de nutrientes; grado III s, mediano para riegos; Índice de Storie 51,30 %.

COLINAS

PERFIL N° 1

ESTACION N° 10

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₂-1p-3a

Colina; topografía ondulada; textura pesada, arcillo-arenosa; subsuelo denso arcilloso, muy compacto, muy poco permeable; profundo; drenaje deficiente; no salino; erosión moderada; buen nivel de nutrientes; grado III std, mediano para riegos; Índice de Storie 45,48 %.

PERFIL Nº 6

ESTACION Nº 22

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₂-1p-3s

Colina; topografía ondulada; textura pesada, arcillolimosa; subsuelo moderadamente denso, areno-arcilloso, compacto, poco permeable; profundo; drenaje deficiente; no salino; erosión ligera; buen nivel de nutrientes; grado III sd, mediano para riegos; Índice de Storie 41,89 %.

PERFIL Nº 12

ESTACION Nº 36

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₃-3a

Colina; topografía ondulada; textura ligera, arenosa fina; subsuelo friable, algo suelto, arenoso, permeable; poco profundo; drenaje bueno; no salino; erosión moderada; aceptable nivel de nutrientes; grado V std, muy pobre para riegos; Índice de Storie 13,90 %.

PERFIL Nº 13

ESTACION Nº 40

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₃-3a

Colina; topografía ondulada; textura ligera, arenosa; subsuelo suelto, arenoso fino, permeable; profundo; drenaje bueno; no salino; erosión moderada; aceptable nivel de nutrientes; grado III st, mediano para riegos; Índice de Storie 58,14 %.

PERFIL N° 16

ESTACION N° 51

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₃-3e

Colina; topografía ondulada; textura ligera, arenosa con gravillas aisladas; subsuelo friable, algo suelto, arenoso-limoso, permeable; medianamente profundo; drenaje bueno; no salino; erosión ligera; buen nivel de nutrientes; grado II s, bueno para riegos; Índice de Storie 68 %.

PERFIL N° 27

ESTACION N° 102

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₃-3e

Colina; topografía ondulada; textura ligera, arenosa fina; subsuelo friable, algo suelto, arenoso-limoso, permeable; medianamente profundo; drenaje bueno; no salino; erosión ligera; buen nivel de nutrientes; grado III st, mediano para riegos; Índice de Storie 43,32 %.

PERFIL N° 30

ESTACION N° 109

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₃-3e

Colina; Topografía ondulada; textura ligera, arenosa; subsuelo friable, suelto, arenoso, permeable; poco profundo; drenaje bueno; no salino; erosión ligera; buen nivel de nutrientes; grado III s, mediano para riegos; Índice de Storie 54,15 %

PERFIL N° 33

ESTACION N° 116

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₃-3a

Colina; Topografía ondulada; textura ligera, arenosa; subsuelo algo denso, algo compacto, areno-arcilloso; permeable; medianamente profundo; drenaje bueno; no salino; erosión moderada; aceptable nivel de nutrientes; grado III et, mediano para riegos; Índice de Storie 45,80 %.

PERFIL N° 39

ESTACION N° 142

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₃-3a

Colina; topografía ondulada; textura ligera, arenosa; subsuelo algo denso, friable, areno-arcilloso, permeable; medianamente profundo; drenaje bueno; no salino; erosión moderada; aceptable nivel de nutrientes; grado III et, mediano para riegos, Índice de Storie 46,93 %.

PERFIL N° 40

ESTACION N° 154

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₉-3b-4f

Colinas; topografía inclinada; textura media, areno-arcillosa; subsuelo friable, areno-limoso, permeable; poco profundo; buen drenaje; no salino; erosión fuerte; mediano nivel de nutrientes; grado IV td, pobre para riegos; Índice de Sterie 38,88 %.

PERFIL N° 41

ESTACION N° 155

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₉-3b

Colina; topografía inclinada; textura media, areno-arcillosa; subsuelo algo denso, algo compacto, areno-limoso, permeable; poco profundo; buen drenaje; no salino; erosión fuerte; aceptable nivel de nutrientes; grado IV st, pobre para riegos; Índice de Sterie 23,94 %.

PERFIL N° 43

ESTACION N° 158

TIPO DEL TERRENO NATURAL: E₁-3e

Colina; topografía ondulada; textura media, areno-arcillosa; subsuelo friable, algo suelto, areno-limoso, permeable; medianamente profundo; buen drenaje; no salino; erosión ligera; aceptable nivel de nutrientes; grado III s, de mediano a bueno para riegos; Índice de Sterie 59,85 %.

3º.- MAPA DE CLASES PARA RIEGOS.- DESCRIPCION:

Se han diferenciado cuatro clases de suelos en orden a su aptitud para regadíos, que se han obtenido a partir de los correspondientes índices de Storie y grado de aptitud, resultando el siguiente cuadro de valoración:

<u>GRADO DE APTITUD</u>	<u>CLASE DE SUELO</u>
Grado II	(bueno)
Grado III	(mediano)
Grado IV	(pobre)
Grado V	(muy pobre)

La extensión de cada clase, calculada sobre el mapa de clases para riego, arroja el siguiente resultado:

Grado II (bueno).....	6.973,00 Ha.
Grado III (mediano).....	64.431,25 "
Grado IV (pobre).....	23.367,50 "
Grado V (muy pobre).....	<u>4.634,75 "</u>
Superficie total	99.407,50 Ha.

de donde se deduce que los suelos que mayor extensión ocupan son los de grado III (mediano) y los menos frecuentes los de grado V (muy pobre) con el siguiente porcentaje de frecuencia:

Grado II (bueno).....	7,01 %
Grado III (mediano).....	64,80 %
Grado IV (pobre).....	23,30 %
Grado V (muy pobre).....	4,60 %

De la comparación del mapa de suelos con el de clases para riegos se puede deducir el grado medio de aptitud para cada unidad cartográfica, resultando ser el siguiente:

Suelo de vega aluvial.....	Grado II (bueno)
Suelo rojo mediterráneo..... de terraza	Grado II/Grado III (bueno/mediano)
Sedimentos de lehm rojo.....	Grado IV (pobre)
Arenas con gravas.....	Grado V (muy pobre)
Arenas pedregosas de..... nivel freático alto	Grado IV (pobre)
Arenas profundas.....	Grado III (mediano)
Rendsina de mull cálcico.....	Grado IV (pobre)
Suelo rojo mediterráneo..... del Aljarafe	Grado III (mediano)
Complejo de suelos arenosos.. sobre calizas, rendsina de mull cálcico y suelo rojo mediterráneo	Grado III (mediano)
Lehm margoso bético.....	Grado III (mediano)
Tierra negra andaluza.....	Grado III (mediano)

De este cuadro se desprende que distintos suelos presentan igual grado de aptitud para regadíos. Así los suelos de lehm margoso bético, tierra negra andaluza, suelo rojo mediterráneo y arenas profundas, entre otros se incluyen en el mismo grado III (mediano).

No obstante es muy importante tener en cuenta las causas que influyen en cada caso para la obtención de un índice de Sterie determinado.

Los factores que actúan disminuyendo el índice de productividad en cada suelo son de índole diferentes, por lo que no

pueden considerarse idénticos un suelo de lehm margoso y otro de arenas por el hecho de tener el mismo grado de aptitud para regadío, ya que en el primero el factor limitante que destaca es la topografía y el drenaje deficiente, mientras que en el segundo dicho factor o factores se basan en la naturaleza del mismo suelo.

Todo esto queda especificado en cada evaluación, en las hojas de campo, donde se indica junto a la cifra del grado, las iniciales "s" "t" "d", según que el factor limitante más destacado sea el suelo, la topografía o el drenaje respectivamente, o la acción combinada de todos ellos.

Finalmente, considerando cada uno de los valores obtenidos para el índice de Storie en cada "estación" evaluada, se ha obtenido el valor del índice medio del proyecto que resulta ser 42,68 % y que corresponde al grado III (mediano).

FERTILIDAD

Tabla I

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a suelo de vega aluvial.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Hori- sonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	G %	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.794	10	4	A	0 - 15	6,80	2,10	1,22	0,14	8,7	0,50	3	26	180	25
16.795	11	4	B ₁	15 - 40	6,90	0,81	0,47	0,06	7,8	0,40	5	9	211	39
16.796	12	4	B ₂	50 - 110	7,90	0,26	0,15	0,015	8,6	2,00	6	113	331	22
16.797	13	4	B _g	110 - 150	7,95	0,23	0,13	0,015	8,6	1,60	6	13	331	22
16.807	23	8	A ₁	0 - 10	7,40	2,07	1,20	0,16	7,5	4,96	5	35	430	9
16.808	24	8	A ₂	10 - 35	6,90	1,12	0,65	0,08	8,1	0,40	8	25	274	41
16.809	25	8	D	35 -	6,80	0,52	0,30	0,04	7,5	0,64	5	25	245	7
16.813	29	10	A ₁	0 - 15	7,60	2,04	1,18	0,13	9,3	11,20	16	223	427	25
16.814	30	10	A ₂ /B ₁	15 - 35	7,70	0,83	0,48	0,06	8,0	6,40	8	11	446	28
16.815	31	10	B/Ca	35 - 110	7,90	0,37	0,21	0,03	7,0	25,60	11	11	374	22
16.824	40	14	A	0 - 40	6,80	0,98	0,57	0,05	11,4	0,56	4	28	317	23
16.825	41	14	B ^D	40 - 60	7,20	0,69	0,40	0,05	8,0	1,20	4	16	504	41
16.826	42	14	B/Ca	60 - 110	7,70	0,95	0,55	0,04	13,7	5,20	10	17	497	41
16.834	50	17	A ₁	0 - 20	7,80	0,88	0,51	0,04	12,7	0,00	4	25	132	13
16.835	51	17	A ₂	20 - 50	8,10	0,56	0,32	0,027	11,8	0,20	7	24	192	1
16.836	52	17	A ₃	50 - 100	8,60	0,17	0,10	0,010	10,0	0,80	11	21	96	0
16.837	53	17	G	200 -	7,80	0,17	0,10	0,010	10,0	0,64	8	26	194	34
16.845	61	20	A ₁	0 - 5	7,70	0,83	0,48	0,06	8,0	25,60	10	12	312	31
16.846	62	20	A ₂	5 - 50	7,60	0,52	0,30	0,03	10,0	26,00	11	8	245	67
16.847	63	20	A ₃	50 -	7,50	0,88	0,51	0,06	8,5	27,00	13	6	456	4

Tabla I (Continuación)

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a suelo de vega aluvial.

No general	No Local	No Perfil	Hori- zonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C /N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.985	82	26	A ₁	0 - 10	7,75	3,64	2,11	0,16	13,1	20,80	20	40	389	35
16.986	83	26	A ₂	10 - 30	8,10	1,24	0,72	0,06	12,0	22,00	18	45	257	79
16.987	84	26	B/C	30 - 50	7,90	0,79	0,46	0,06	7,6	22,80	15	56	432	29
16.988	85	26	Ca	50 - 90	8,10	0,69	0,40	0,03	13,3	18,40	19	69	389	22
16.995	92	29	A _p	0 - 15	7,20	1,57	0,91	0,08	11,3	0,73	10	20	420	28
16.996	93	29	B _p	15 - 40	7,00	0,62	0,36	0,04	9,0	0,40	10	13	439	10
16.997	94	29	B/C	40 - 55	7,60	0,49	0,29	0,03	9,6	3,20	10	14	463	25
16.998	95	29	B _g	55 -	7,80	0,29	0,17	0,15	10,1	8,00	16	15	401	41
17.006	103	32	A ₁	0 - 30	6,50	2,00	1,16	0,12	9,6	0,40	2	30	122	13
17.007	104	32	A ₂	30 -	7,70	0,69	0,40	0,04	10,0	0,80	3	32	112	0
17.060	117	36	A	0 - 20	7,90	0,50	0,29	0,027	10,1	1,25	6	6	170	0
17.061	118	36	A _p	20 - 40	7,90	0,53	0,31	0,03	10,3	1,00	8	6	132	0
17.062	119	36	B ₂	40 -	7,80	0,43	0,25	0,03	8,3	0,40	5	4	110	39
15.423	149	47	A _p	0 - 40	4,90	1,71	0,99	0,09	11,0	0,60	5	10	187	32
15.424	150	47	A ₂	40 - 80	6,70	1,12	0,65	0,08	8,1	0,40	8	7	226	12
15.425	151	47	A ₃	80 -	6,75	1,05	0,61	0,07	8,7	0,40	5	6	211	26
15.582	152	48	A _p	0 - 25	6,10	1,16	0,67	0,06	11,1	0,00	3	18	144	37
12.590	153	48	A ₂	25 - 70	6,00	0,91	0,53	0,04	13,2	0,00	3	23	148	36

Tabla I (Continuación)

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a suelo de vega aluvial.

No general	No Local	No Perfil	Hori- zonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	B /N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
10.506	159	51	A ₁	0 - 40	7,90	2,10	1,22	0,15	8,1	6,80	10	11	437	18
10.507	160	51	A ₂	40 - 80	7,90	1,81	1,05	0,08	12,2	9,50	8	3	-	-
10.508	161	51	B	80 - 110	7,90	1,72	1,00	0,08	12,5	7,70	10	3	-	-
10.604	162	52	A ₁	0 - 30	8,10	4,00	2,32	0,18	13,4	5,60	4	11	483	39
10.605	163	52	B ₁	30 - 80	8,20	1,34	0,78	0,08	9,7	5,60	13	9	444	53
10.606	164	52 (B ₂)/Ca		80 - 120	8,25	0,88	0,51	0,07	7,2	6,40	11	9	334	9
17.081	165	53	A ₁	0 - 10	7,90	2,88	1,67	0,12	13,9	23,20	24	4	288	60
17.082	166	54	A ₁	0 - 10	7,70	2,33	1,35	0,12	12,2	14,40	15	33	377	108

Tabla II

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a suelo rojo mediterráneo de terraza.

No general	No Local	No Perfil	Hori- sonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.791	7	3	A	0 - 20	7,85	0,79	0,46	0,06	7,6	1,20	6	17	334	131
16.792	8	3	B ^p	20 - 70	7,90	0,40	0,23	0,03	7,6	16,40	6	12	509	20
16.793	9	3	B/Ca	70 -	7,70	0,72	0,42	0,06	7,0	2,00	4	11	504	31

Tabla III

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a sedimentos de lehm rojo.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Hori- sonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.798	14	5	A ₁	2 - 25	6,05	1,15	0,67	0,06	11,1	0,24	4	24	72	3
16.799	15	5	B ¹	25 - 60	5,20	0,29	0,17	0,023	7,3	0,80	2	26	102	15
16.800	16	5	D	60 -	r o o a									
16.804	20	7	A ₁	0 - 10	6,70	2,72	1,58	0,15	10,5	0,40	3	51	144	3
16.805	21	7	A ₂	10 - 35	6,30	1,09	0,63	0,07	9,0	0,40	6	39	96	1
16.806	22	7	B/D	35 - 60	5,50	0,26	0,15	0,015	10,0	0,40	4	40	86	10
15.418	147	46	A	0 - 40	6,30	0,69	0,40	0,03	13,3	0,50	8	11	259	39
15.419	148	46	B ^D	40 - 80	6,60	0,22	0,13	0,01	13,0	0,60	8	8	216	45
12.583	154	49	A ₁	0 - 40	6,30	1,16	0,67	0,05	13,4	0,00	3	20	172	40
12.587	155	49	B ¹	70 -	6,15	0,69	0,40	0,03	13,3	0,00	3	18	153	42

Tabla IV

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a arenas con gravas.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Hori- zonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	H.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.816	32	11	A ₁	0 - 10	6,80	1,09	0,63	0,05	12,6	0,40	5	28	74	4
16.817	33	11	A ₂	10 - 20	6,50	1,12	0,65	0,05	13,0	0,40	5	27	127	13
16.818	34	11	B ₁	20 - 40	7,00	0,55	0,32	0,04	8,0	0,48	5	27	91	16
16.819	35	11	B ₂ /D	40 -	7,00	0,33	0,19	0,021	9,0	0,40	5	23	110	16
16.841	57	19	A ₁	0 - 15	6,20	2,07	1,20	0,11	10,9	0,40	5	11	82	18
16.842	58	19	A ₂ /D	15 - 40	6,60	0,66	0,38	0,04	9,5	0,40	6	14	72	18
16.843	59	19	B ₁	40 - 70	6,70	0,59	0,34	0,04	8,5	0,56	5	9	293	77
16.844	60	19	B ₂	70 - 110	6,30	0,43	0,25	0,021	11,9	0,41	5	9	274	16

Tabla V

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a arenas de pseudogley.

No general	No Local	No Perfil	Hori- zonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.810	26	9	A	0 - 25	5,60	0,43	0,25	0,021	10,1	0,25	3	22	74	4
16.811	27	9	B ^D	25 - 60	6,65	0,22	0,13	0,015	8,6	0,50	3	23	137	10
16.812	28	9	D	60 -	6,40	0,40	0,23	0,024	9,5	0,64	3	22	228	15
16.827	43	15	A ₁	0 - 15	6,80	0,95	0,55	0,04	13,7	0,40	4	30	156	3
16.828	44	15	A	15 - 40	6,55	0,49	0,28	0,03	9,3	0,40	3	25	127	22
16.829	45	15	B ₂ E	40 -	7,20	0,43	0,25	0,03	8,3	1,20	5	19	341	29
16.838	54	18	A ₁	0 - 20	6,40	0,49	0,29	0,027	10,7	0,80	5	22	60	4
16.839	55	18	A ₂	20 - 35	6,20	0,33	0,19	0,024	7,9	0,48	3	21	72	2
16.840	56	18	B	35 - 90	4,90	0,59	0,34	0,03	11,3	0,56	3	23	120	7
16.992	89	28	A ₀	0 - 7	5,55	2,36	1,37	0,10	13,7	0,40	10	28	77	12
16.993	90	28	A ₁	7 - 40	5,10	0,56	0,32	0,03	10,6	0,40	15	21	48	1
16.994	91	28	B ₂ E	40 -	4,90	0,43	0,25	0,021	11,8	0,64	19	22	113	0
17.003	100	31	A _D	0 - 10	6,20	2,10	1,22	0,12	10,1	0,40	2	24	103	0
17.004	101	31	A ₂	10 - 30	6,55	0,55	0,32	0,04	8,0	0,56	3	22	82	3
17.005	102	31	A/D	30 - 90	6,35	0,49	0,29	0,03	9,6	0,56	3	30	230	5

Tabla V (Continuación)

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a arenas de pseudogley.

No general	No Local	No Perfil	Hori- zonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 granos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
17.053	110	34	A ₀	0 - 15	6,40	0,43	0,25	0,027	9,2	0,40	3	21	50	0
17.054	111	34	A ₁	15 - 60	7,20	0,17	0,10	0,012	8,3	0,40	6	22	53	6
17.055	112	34	B ₁	60 - 80	5,50	0,36	0,21	0,018	11,6	0,40	2	21	79	7
17.056	113	34	B _g	80 -	4,70	0,46	0,27	0,037	10,0	0,40	3	22	144	48
17.063	120	37	A ₁	0 - 10	5,80	1,20	0,59	0,06	9,8	0,40	2	7	72	12
17.064	121	37	A ₂	10 - 50	6,70	0,29	0,17	0,015	10,1	0,40	5	6	55	6
17.065	122	37	B _g	50 -	5,60	0,50	0,29	0,03	9,6	0,40	2	9	132	4
10.520	135	42	A ₁	0 - 40	5,90	0,95	0,55	0,03	18,3	0,00	32	7	60	10
10.521	136	42	A ₂	40 - 80	5,80	0,43	0,25	0,02	12,5	0,00	-	-	-	-
10.522	137	42	B _g	80 - 110	5,70	0,22	0,13	0,01	13,0	0,00	-	-	-	-
7.294	142	44	A ₁	0 - 15	7,10	0,72	0,42	0,03	14,0	0,10	3	1	0	0
7.295	143	44	A ₂	15 - 50	6,25	0,34	0,20	0,03	6,6	0,20	8	1	0	0
7.296	144	44	B _g	50 -	6,40	0,36	0,21	0,03	7,0	0,00	3	8	60	34

Tabla VI

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a arenas podsolicas de nivel freático alto.

No general	No Local	No Perfil	Hori- zonte	Prof. cm.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P 2	O 5	K 2	O 2
16.856	72	24	A ₁	0 - 20	5,30	0,40	0,23	0,03	7,6	5,80	8	3	48	0
16.857	73	24	A ₂	20 - 60	7,20	0,14	0,08	0,006	13,3	0,70	4	5	34	3
16.858	74	24	B ₁	60 - 70	6,70	0,17	0,10	0,010	10,0	0,60	5	4	79	10
17.057	114	35	A ₁	0 - 15	6,00	1,02	0,59	0,07	8,4	0,40	7	5	53	0
17.058	115	35	A ₂	15 - 35	6,30	0,29	0,17	0,021	8,1	0,40	5	5	62	0
17.059	116	35	A ₃	35 -	6,60	0,29	0,17	0,018	9,4	0,40	10	4	53	0
17.078	156	50	A ₁	0 - 10	4,90	1,38	0,80	0,06	13,0	0,80	5	6	60	1
17.079	157	50	A ₂	10 - 40	6,00	0,69	0,40	0,03	13,0	0,80	3	4	82	12
17.080	158	50	A ₃	40 -	6,50	0,26	0,15	0,015	10,0	0,40	3	3	94	0
17.087	170	56	A ₁	1 - 10	6,40	1,09	0,63	0,05	12,6	0,50	3	13	70	16
17.088	171	56	A ₂	10 - 40	6,50	0,19	0,11	0,015	7,3	0,40	3	10	50	20
17.089	172	56	A ₃	40 - 80	6,00	0,19	0,11	0,015	7,3	0,60	3	9	34	20
17.090	173	57	A ₁	0 - 15	5,00	3,09	1,79	0,16	11,1	0,00	3	15	70	37
17.091	174	58	A ₁	0 - 40	5,40	0,52	0,30	0,03	10,0	0,50	3	9	53	0
17.092	175	58	A ₂	40 - 60	5,15	0,14	0,08	0,010	8,0	0,50	3	9	22	40
17.093	176	58	B ₁	100 - 200	5,00	0,52	0,30	0,03	10,0	0,50	3	9	60	3
17.094	177	58	D	200 -	5,30	0,17	0,10	0,012	8,3	0,50	4	9	72	1

Tabla VII

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a arenas profundas.

No general	No Local	No Perfil	Hori- zonte	Prof. cm.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO 3 %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.848	64	21	A ₁	0 - 20	6,50	0,33	0,19	0,021	9,1	0,40	10	5	62	15
16.849	65	21	A ₂	20 - 50	6,20	0,22	0,13	0,015	8,6	0,58	6	5	36	10
16.850	66	21	A ₃	50 - 160	5,90	0,17	0,10	0,010	10,0	0,58	5	5	24	7
16.851	67	22	A ₁	0 - 20	6,10	0,49	0,28	0,040	7,0	0,60	8	6	60	0
16.852	68	22	A ₂	20 - 50	6,90	0,17	0,10	0,012	8,3	0,96	5	7	41	3
16.853	69	22	A ₃	50 - 1m.	5,85	0,17	0,10	0,010	10,0	0,40	8	4	48	0
16.854	70	22	A ₄	1m.-	6,40	0,14	0,08	0,010	8,0	0,80	3	4	46	3
16.855	71	23	A ₁	0 - 30	6,10	0,40	0,23	0,03	7,6	0,40	6	6	46	3
16.859	75	25	A ₁	0 - 15	6,30	0,62	0,36	0,03	12,0	0,60	3	4	36	22
16.860	76	25	A ₂	15 - 50	6,55	0,17	0,10	0,012	8,3	0,50	3	4	12	15
16.861	77	25	A ₃	50 -	6,60	0,14	0,08	0,009	8,8	0,70	4	4	30	1
17.066	123	38	A ₁	0 - 15	6,35	0,91	0,53	0,05	10,6	0,40	4	7	65	4
17.067	124	38	A ₂	15 - 45	6,55	0,40	0,23	0,21	10,1	0,40	4	4	38	10
17.068	125	38	B ₁	45 - 115	5,90	0,17	0,10	0,010	10,0	0,40	5	9	77	7
17.069	126	38	B ₂	115 -	4,70	0,19	0,17	0,015	10,1	0,40	4	10	96	18
7.300	145	45	A ₁	0 - 25	6,80	0,45	0,26	0,02	13,0	0,30	9	1	0	0
7.301	146	45	A ₂	25 - 100	6,90	0,17	0,10	0,019	5,0	0,20	10	2	0	0

Tabla VIII

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a suelo arenoso sobre calizas.

No general	No Local	No Perfil	Hori- sonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
17.008	105	33	A	0 - 20	5,90	0,22	0,13	0,012	12,8	0,40	3	28	55	0
17.009	106	33	B ^D	20 - 40	7,60	0,62	0,36	0,03	12,0	0,64	5	26	185	13
17.050	107	33	Ca	40 - 80	7,85	0,76	0,44	0,04	11,0	52,40	6	20	283	12
17.051	108	33	C	80 -										
17.052	109	33	C ₁ C ₂		7,60	0,17	0,10	0,012	8,3	1,20	3	23	216	16
17.070	127	39	A	0 - 20	6,60	0,72	0,42	0,04	10,5	1,60	3	13	149	9
17.071	128	39	B ^D	20 - 50	6,70	0,69	0,40	0,04	10,0	1,80	5	20	210	47
17.072	129	39	C	50 -	7,70	0,29	0,17	0,021	8,1	6,00	4	11	209	20

Tabla IX

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a rendina de mull ofleico.

No general	No Local	No Perfil	Hori- sonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
14.130	78	12	A	0 - 20	7,90	1,02	0,59	0,05	11,8	46,00	25	16	223	24
14.131	79	12	A/S ^D	20 - 40	8,10	0,38	0,22	0,03	7,3	76,00	15	10	216	4
14.132	80	12	C ₁	40 - 100	8,00	0,38	0,22	0,03	7,3	60,00	10	10	235	16
14.133	81	12	C ₂	100 -										
16.820	36	13	A ₁	0 - 15	7,70	3,80	2,20	0,19	11,5	14,00	23	29	314	18
16.822	37	13	A ₂	15 - 90	7,80	0,95	0,55	0,06	9,1	22,80	27	34	300	1
16.822	38	13	C ₁	90 - 120	8,10	0,76	0,44	0,03	14,6	46,40	8	19	266	0
16.823	39	13	C ₂	120 -	7,90	0,79	0,46	0,04	11,5	40,00	11	19	257	25
17.076	133	41	A	0 - 20	7,90	1,81	1,05	0,12	8,7	53,60	20	16	226	1
17.077	134	41	C ^D	20 -	7,95	0,95	0,55	0,07	7,8	56,80	6	10	233	3

Tabla I

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a suelo rojo mediterráneo.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Hori- sonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.830	46	16 42/6 16 16	A	0 - 20	7,50	2,95	1,71	0,15	11,4	4,80	12	30	437	34
16.831	47		B	20 - 40	7,70	1,02	0,59	0,07	8,4	6,00	10	14	588	0
16.832	48		B/Ca/C	40 - 55	7,80	0,59	0,34	0,04	8,5	59,40	23	15	382	12
16.833	49		C	55 -	7,85	0,43	0,25	0,019	13,1	52,80	10	16	322	50
16.987	86	27	A	0 - 30	7,80	1,64	0,95	0,07	12,1	19,20	20	26	302	0
16.990	87	27	(B)	30 - 60	7,90	0,83	0,48	0,05	9,6	6,00	8	19	269	19
16.991	88	27	Ca/C	60 -	8,10	0,62	0,36	0,04	9,0	48,00	22	15	252	9
16.999	95	39	A	0 - 10	7,70	1,50	0,87	0,09	9,6	13,60	15	26	360	10
17.000	97	30	B ^p	10 - 25	7,70	1,50	0,87	0,07	12,4	4,40	5	24	410	0
17.001	98	30	Ca	25 - 40	8,30	0,69	0,40	0,03	13,3	71,20	8	19	186	7
17.002	99	30	C	40 -	8,30	0,33	0,19	0,21	9,0	56,80	6	18	158	20
17.073	130	40	A	0 - 20	7,80	0,59	0,34	0,027	10,2	6,00	4	17	394	6
17.074	131	40	B ^p	20 - 40	7,60	0,69	0,40	0,04	10,00	1,60	7	20	423	29
17.075	132	40	C	40 -	8,00	0,66	0,38	0,03	12,6	52,80	6	9	238	25
6.888	138	43	A	0 - 25	8,00	2,03	1,18	0,10	11,8	12,70	6	24	800	16
6.889	139	43	(B)	25 - 60	8,00	2,06	1,20	0,11	10,9	8,60	5	3	450	7
6.890	140	43	(B)/C	60 - 90	7,65	1,12	0,65	0,07	9,2	32,00	6	8	324	7
6.891	141	43	C	90 - 100										

Tabla XI

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a lehm margoso bético.

No general	No Local	No Perfil	Hori- sonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	N %	C / N	CO Ca 3 %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.785	1	1	A ₀	0 - 25	7,80	1,31	0,76	0,09	8,4	16,20	11	23	473	7
16.786	2	1	B ₁	25 - 60	7,50	1,12	0,65	0,04	16,2	16,60	10	17	684	10
16.787	3	1	B ₂	6 ⁰ -	7,60	0,84	0,49	0,07	7,0	18,70	7	11	672	0
16.801	17	6	A ₀	0 - 15	7,70	1,18	0,69	0,07	9,8	14,00	6	19	492	42
16.802	18	6	B ₁	15 - 40	7,70	0,81	0,47	0,04	11,7	15,20	13	13	545	29
16.803	19	6	B ₂	40 -	7,70	1,05	0,61	0,06	10,1	14,00	15	23	487	42

Tabla XII

Datos analíticos de los perfiles correspondientes a tierra negra andaluza.

No general	No Local	No Perfil	Hori- zonte	Prof. cms.	pH (H ₂ O)	M.O. %	C %	H %	C / N	CO ₃ Ca %	mg./100 gramos			
											P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
16.788	4	2	A	0 - 20	7,70	1,38	0,80	0,09	8,8	12,80	22	22	588	7
16.789	5	2	A ^D	20 - 60	7,80	1,12	0,65	0,07	9,2	14,80	15	12	509	51
16.790	6	2	A ₃	60 - 140	8,50	0,79	0,46	0,06	7,6	22,40	10	11	542	0
17.083	167	55	A ₁	0 - 15	7,90	1,31	0,76	0,06	12,6	20,40	15	20	677	72
17.084	168	55	A ₂	15 - 70	7,85	1,02	0,59	0,07	8,4	23,60	9	7	636	82
17.085	169	55	Ca 702	70 - 110	7,75	0,72	0,42	0,04	10,5	22,80	6	6	564	143

Tabla XIII

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a suelo de vega aluvial.

No general	No Local	No Perfil	Análisis mecánico					Porm. mm/h.	Ret. (H ₂ O) %
			Hume- dad %	Ar. gruesa %	Ar. fi- na %	Limo %	Argi- lla %		
16.794	10	4	2,40	30,90	35,40	23,10	9,70	31	41,5
16.795	11	4	2,30	19,80	29,40	25,70	14,40	8	29,3
16.796	12	4	3,30	16,80	36,60	17,20	29,40	17	38,2
16.797	13	4	3,20	18,70	41,70	18,20	22,40	25	37,9
16.807	23	8	4,40	34,50	44,10	18,20	42,50	31	42,4
16.808	24	8	3,80	26,20	27,10	20,10	25,20	34	36,5
16.809	25	8	3,80	52,10	6,70	15,40	24,60	30	27,5
16.813	29	10	no dispersa					30	39,4
16.814	30	10	3,10	5,70	37,20	16,60	39,70	77	39,2
16.815	31	10	1,90	6,50	25,80	52,90	14,70	10	40,0
16.824	40	14	4,90	6,40	52,50	12,80	27,50	67	36,6
16.825	41	14	4,60	11,20	26,90	15,20	45,60	21,	36,40
16.834	50	17	4,80	50,30	31,60	7,20	10,40	140	32,9
16.835	51	17	3,30	57,10	20,40	11,60	9,80	175	34,5
16.836	52	17	3,10	65,70	21,20	6,40	5,90	250	21,3
16.837	53	17	3,70	43,30	27,20	10,20	18,30	36	29,7
16.845	61	20	3,40	6,10	44,70	24,60	25,40	7	30,1
16.846	62	20	3,70	4,90	35,20	32,90	16,20	6	32,4
16.847	63	20	3,90	7,20	25,50	34,10	31,70	0,1	38,2
16.895	82	26	4,40	11,10	28,20	29,10	31,40	2	44,8
16.896	83	26	3,70	4,70	23,20	27,80	44,60	0,1	27,9
16.897	84	26	4,60	2,70	5,90	41,40	50,20	1,1	34,7
16.898	85	26	3,90	2,90	4,30	34,10	56,20	1,3	45,5
16.995	92	29	3,90	8,30	23,80	24,20	32,80	23	31,4
16.996	93	29	4,60	19,70	22,80	24,70	31,60	103	34,7
16.997	94	29	3,70	21,90	25,50	23,90	26,80	42	30,1
16.998	95	29	3,80	39,50	26,80	16,40	16,20	78	32,0
17.006	103	32	3,70	40,30	47,20	8,60	3,20	210	38,7
17.007	104	32	3,90	46,20	37,70	9,20	6,80	200	41,0
17.060	117	36	3,90	25,60	59,20	5,30	10,20	198	30,3
17.061	118	36	3,30	22,10	64,20	6,70	6,10	83	30,3
17.062	119	36	3,80	28,10	55,20	5,30	10,20	200	36,4

Tabla XIII (Continuación)

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a suelo de vega aluvial.

No general	No Local	No Perfil	Análisis mecánico					Perm. mm/h.	Ret. (H ₂ O) %
			Hume- dad %	Ar. gruesa %	Ar. fina %	Limo %	Arcilla %		
15.423	149	47	4,90	21,30	47,80	10,40	20,60	43	28,2
15.424	150	47	4,20	34,10	32,80	15,70	16,10	53	35,9
15.425	151	47	3,90	24,10	41,40	15,90	19,10	28	30,3
10.506	159	51	4,11	2,27	40,28	53,30	4,00	-	-
10.507	160	51	4,10	2,05	32,35	61,20	3,70	-	-
10.508	161	51	5,74	1,35	12,16	31,80	51,70	-	-
10.604	162	52	4,51	0,17	8,68	74,50	15,30	55,9	112,0
10.605	163	52	4,46	0,48	17,86	56,30	24,90	53,2	65,0
10.606	164	52	0,65	1,80	5,81	70,91	22,30	39,0	0,1
17.081	165	53	no dispersa					38,5	0,01
17.082	166	54	no dispersa					41,8	0,5

Tabla XIV

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a suelo rojo mediterráneo de terraza.

No general	No Local	No Perfil	Análisis mecánico					Ferm. mm/h.	Ret. (H ₂ O) %
			Hume dad %	Ar. gruesa %	Ar. fi na %	Limo %	Areol illa %		
16.791	7	3	5,20	11,20	32,50	29,30	27,20	120	44,8
16.792	8	3	5,50	16,50	13,70	20,10	50,30	37	40,3
16.793	9	3	6,20	15,70	13,40	26,30	44,10	40	36,5

Tabla XV

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a sedimentos de lehm rojo.

No general	No Local	No Perfil	Análisis mecánico					Perm. mm/hs	Ret. (H ₂ O) %
			Hume- dad %	Ar. gruesa %	Ar. fina %	Limo %	Arcilla %		
16.798	14	5	1,80	25,70	7,30	33,40	32,90	23	32,9
16.799	15	5	3,90	16,30	21,10	19,80	4,90	77	33,3
16.804	20	7	3,90	33,80	30,70	23,80	11,80	180	50,8
16.805	21	7	2,80	38,50	21,60	20,80	17,30	16	28,2
16.806	22	7	4,10	44,40	20,20	15,80	29,30	50	32,5
15.418	147	46	5,22	17,10	26,70	21,40	31,10	34	30,3
15.419	148	46	3,50	49,30	8,30	9,20	32,60	78	34,7

Tabla XVI

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a arenas con gravas.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Análisis mecánico					Perm. mm/h.	Ret. (H ₂ O)
			Hum- dad %	Ar.grue sa %	Ar.fi na %	Limo %	Aroi lla %		
16.816	32	11	2,90	47,30	31,20	10,40	10,80	22	26,9
16.817	33	11	2,90	29,30	45,30	12,10	11,80	37	29,1
16.818	34	11	4,20	36,90	31,60	15,40	15,20	23	30,1
16.819	35	11	4,10	34,50	24,60	15,70	24,50	34	36,4
16.841	57	19	3,30	67,30	17,20	8,60	7,40	100	35,1
16.842	58	19	4,10	78,40	5,10	5,90	10,30	33	29,1
16.843	59	19	3,30	21,70	22,30	6,90	49,70	22	35,9
16.844	60	19	3,90	27,20	21,60	6,80	43,70	47	30,1

Tabla XVII

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a arenas de pseudogley:

No general	No Local	No Perfil	Análisis mecánico					Perm. mm/hs	Ret. (H ₂ O)%
			Hume- dad %	Ar. grue- sa %	Ar. fi- na %	Limo %	Are- lla %		
16.810	26	9	2,90	40,70	38,60	13,20	6,40	23	25,8
16.811	27	9	3,70	39,80	27,20	17,30	15,60	47	31,6
16.812	28	9	2,90	35,20	12,40	18,10	32,80	27	35,1
16.827	43	15	3,50	36,70	46,70	6,30	9,50	75	28,6
16.828	44	15	3,70	42,20	33,40	6,80	15,90	120	42,4
16.829	45	15	2,50	24,80	44,90	7,40	25,10	75	34,7
16.838	54	18	3,80	65,40	20,70	7,50	6,80	172	34,9
16.839	55	18	4,20	69,10	22,30	2,90	4,10	234	21,2
16.840	56	18	2,90	35,50	20,70	8,30	34,80	32	36,1
16.992	89	28	3,60	58,20	26,60	6,70	7,80	270	37,8
16.993	90	28	3,50	73,40	16,80	3,70	6,20	70	16,6
16.994	91	28	3,20	47,60	20,40	6,50	24,80	150	34,8
17.003	100	31	3,90	64,90	26,40	6,30	2,80	66	30,3
17.004	101	31	3,90	73,30	9,40	8,30	6,80	43	25,0
17.005	102	31	2,80	53,20	5,70	6,50	34,40	170	32,9
17.053	110	34	3,90	55,60	33,70	2,80	7,80	100	27,7
17.054	111	34	3,30	52,20	37,10	3,20	6,50	232	23,3
17.055	112	34	4,50	39,80	33,40	3,80	21,80	60	27,7
17.056	113	34	4,50	31,60	28,30	5,90	33,20	27	37,7
17.065	122	37	4,40	34,40	26,50	4,80	32,70	36	34,8
10.520	135	42	0,34	61,78	22,66	11,10	3,90	20,6	45,0
10.521	136	42	0,31	56,70	27,09	10,80	5,20	17,0	16,0
10.522	137	42	1,43	47,28	21,62	10,50	21,80	29,1	52,0
7.294	142	44	0,25	91,55	4,26	5,60	0,70	-	-
7.295	143	44	0,58	79,42	3,03	4,00	16,00	-	-
7.296	144	44	0,36	84,50	3,40	1,60	10,50	-	-

Tabla XVIII

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a arenas profundas.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Análisis mecánico %					Perm. mm/h.	Ret. (H ₂ O) %
			Humedad %	Ar. gruesa %	Ar. fina %	Limo %	Arcilla %		
17.066	123	38	3,80	62,50	30,10	4,30	2,90	46	23,0
17.067	124	38	4,20	72,40	14,20	4,60	7,50	47	27,1
17.068	125	38	2,90	58,70	6,50	4,70	28,60	118	36,5
17.069	126	38	2,40	63,20	5,10	6,20	26,30	100	29,3
7.300	145	45	0,16	79,49	9,00	2,10	10,00	-	-
7.301	146	45	0,24	81,09	9,39	1,50	9,80	-	-

Tabla XIX

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a suelo arenoso sobre calizas.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil Y	Hume- dad %	Análisis mecánico				Perm. mm/h	Ret. (H ₂ O)%
				Ar. gruesa %	Ar. fina %	Limo %	Argi- lla %		
17.008	105	33	4,30	72,10	21,20	4,40	2,60	250	22,0
17.009	106	33	3,50	69,50	11,20	6,10	11,40	110	31,3
17.050	107	33	3,90	17,40	31,20	17,40	32,80	27	30,3
17.051	108	33							
17.052	109	33	4,20	73,50	4,60	6,30	15,20	171	31,8
17.070	127	39	3,50	32,70	50,80	7,10	10,20	105	31,9
17.071	128	39	3,60	35,60	48,20	5,10	12,20	-	-
17.072	129	39	4,40	34,60	42,50	9,60	13,10	150	39,4

Tabla XX

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a resina de mull oficina

No general	No Local	No Perfil	Análisis mecánico					Perm. mm/h.	Est. (H ₂ O) %
			Hume- dad %	Ar. grues sa %	Ar. fi na %	Limo %	Arco lila %		
14.130	78	12	1,30	13,40	56,60	15,20	13,90	42	39,2
14.131	79	12	0,83	20,10	45,30	23,80	9,70	35	47,3
14.132	80	12	1,40	8,40	46,80	34,30	9,80	18	57,0
14.133	81	12	r o o a						
16.820	36	13	3,10	27,30	48,50	12,60	11,20	116	478,0
16.821	37	13	3,30	18,60	45,60	23,10	12,20	37	39,4
16.822	38	13	3,30	24,50	27,40	26,30	20,40	32	36,1
16.823	39	13	3,40	11,10	52,90	23,80	11,90	33	27,7
17.076	133	41	4,20	15,10	36,70	19,20	27,60	16	38,2
17.077	134	41	4,20	18,90	22,70	33,80	23,50	17	34,7

Tabla XXI

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a suelo rojo mediterráneo

No general	No Local	No Perfil	Análisis mecánico					F Aro lla %	Perm. mm/h.	Ret. (H ₂ O)%
			Humo- dad %	Ar. grues s %	Ar. fi na %	Limo %	Argi lla %			
16.830	46	16	3,80	16,70	42,30	19,50	21,80	70	41,9	
16.831	47	16	4,70	11,40	31,30	18,40	38,10	120	50,0	
16.832	48	16	3,20	14,10	27,00	29,80	26,60	17	37,1	
16.833	49	16	3,50	14,10	36,90	34,70	22,60	38	42,4	
16.989	86	27	4,40	17,60	48,20	17,60	15,20	32	32,4	
16.990	87	27	3,80	21,50	52,70	5,90	19,10	60	36,2	
16.991	88	27	4,20	18,10	41,90	27,10	12,50	12	28,6	
16.999	96	30	4,20	11,30	53,10	10,40	25,10	46	37,3	
17.000	97	30	3,50	10,50	53,20	7,90	26,80	70	38,7	
17.001	98	30	3,60	40,20	22,30	16,40	19,90	37	40,5	
17.002	99	30	3,00	13,50	40,80	27,10	17,60	3	26,3	
17.073	130	40	4,50	21,40	31,80	12,60	33,90	100	39,1	
17.074	131	40	4,20	20,90	36,70	9,60	32,10	35,4	15,0	
17.075	132	40	3,50	18,30	29,70	25,90	25,10	27,0	36,9	
6.888	138	43	2,39	17,17	47,35	6,30	29,10	66	37,2	
6.889	139	43	3,75	5,60	52,83	16,90	26,20	67	39,2	
6.890	140	43	3,13	4,65	44,24	31,70	21,20	16	36,4	
6.891	141	43								

r o c a

Tabla XXII

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a lehm gargoso bético.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Análisis mecánico					Perm. mm/h.	Ret. (H ₂ O) %
			Humedad %	Ar. gruesa %	Ar. fina %	Limo %	Ar. < 0,075 mm %		
16.785	1	1	6,70	11,30	26,70	23,40	39,90	16	40,8
16.786	2	1	6,90	7,80	10,90	30,10	50,80	7	32,9
16.787	3	1	7,10	8,20	11,20	30,50	49,80	26	36,7
16.801	17	6	3,20	6,10	20,20	28,40	44,30	16	36,4
16.802	18	6	6,10	5,50	31,40	17,50	46,10	25	38,4
16.803	19	6	6,30	14,90	38,30	21,10	25,50	12	34,2

Tabla XXIII

Determinaciones físicas de los perfiles correspondientes a tierra negra andaluza.

Nº general	Nº Local	Nº Perfil	Análisis mecánico					Perme. mm/h.	Hete. (H ₂ O)%
			Hume- dad %	Ar. grues %	Ar. fi na %	Limo %	Areoi lla %		
16.788	4	2	6,90	8,70	21,80	24,10	45,80	17	42,1
16.789	5	2	6,50	9,10	22,10	29,20	39,10	10	36,8
16.790	6	2	6,10	8,20	12,40	26,10	52,20	1	38,0
17.083	167	55	no dispersa					44,9	10,0
17.084	168	55	no dispersa					46,4	57,0
17.085	169	55	no dispersa					-	-

Tabla XXIV

Salinidad.

No general	No Local	No Perfil	C.E. $\times 10^3$ mmhos/cm	Sales solubles m.e.q./100 grs.						
				CO_3H^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+0}	K^+
16.845	61	20	1,62	0,83	4,40	2,70	2,10	0,90	4,20	0,08
16.846	62	20	2,75	0,72	10,00	2,41	3,10	1,80	7,50	0,04
16.847	63	20	4,37	0,62	20,00	1,97	4,30	3,10	14,60	0,02
16.985	82	26	0,75	1,17	1,40	1,34	2,00	0,40	1,40	0,08
16.986	83	26	1,15	1,34	2,20	2,11	1,70	0,40	3,50	0,06
16.987	84	26	3,08	0,83	6,00	8,40	2,80	3,10	9,80	0,22
16.988	85	26	4,16 _m	12,60	0,93	6,20	1,80	1,20	17,00	0,24
17.081	165	53	1,18	0,90	3,60	2,20	1,60	1,00	3,60	0,26
17.082	166	54	2,74	0,82	10,64	1,20	3,20	2,10	6,90	0,20
17.085	169	55	0,92	0,82	2,68	1,90	1,60	2,20	1,40	0,00

COMENTARIO DE LA FERTILIDAD ACTUAL DE LA ZONA

La fertilidad actual de los suelos depende de una serie numerosa de factores físicos, químicos y biológicos por lo que su valoración y establecimiento es en todos los casos un problema complejo.

Sin que pueda despreciarse la importancia de los factores biológicos (intervención de la flora y fauna del suelo) la mayor influencia en la determinación de la fertilidad corresponde a los caracteres edafológicos y a las propiedades físicas y químicas ya que todas éstas condicionan, en fin de cuentas, la actividad biológica del suelo. De aquí que por el detenido estudio de estas propiedades pueda tenerse una idea muy apropiada del estado de fertilidad actual de los suelos y extraer consecuencias de orden práctico sobre manejo y utilización más correcta. Este estudio es de la mayor eficacia cuando al examen de los datos de fertilidad precede el estudio y la caracterización de los suelos con un riguroso criterio edafológico.

Expuesto ya este estudio en el correspondiente capítulo de suelos se hace a continuación un breve comentario sobre los datos de fertilidad actual de los mismos, agrupados por posiciones fisiográficas.

VALLES ALUVIALES

Comprenden estos suelos los sedimentos recientes aportados por los ríos y arroyos más importantes de la zona estudiada. Dada los diferentes caracteres de los mismos, consecuencia del origen distinto de los materiales aportados por cada curso fluvial, se distinguen en este comentario las vegas del Guadiana, del Guadalquivir y las de los arroyos situados entre Villanueva de la Condesa y Almonte.

a) Vega del Guadiana

Los suelos aluviales del Guadiana, como podía esperarse de la naturaleza de los materiales originales, contienen escasa proporción de carbonatos o están desprovistos de este componente en las que pudiéramos llamar vegas altas, es decir, al norte de la carretera Sevilla - Huelva. Consecuentemente, el pH es ligeramente ácido o débilmente alcalino. En algunas áreas puede presentar valores bastante más bajos, próximos a 4. La detección de calcio asimilable es, en general, moderada o escasa, y la de magnesio, suficiente en la mayoría de los suelos.

Por el contrario, en la mitad sur de la cuenca se acumulan también los sedimentos procedentes de materiales calizos del Aljarafe, proporcionando mayor cantidad de carbonatos que se encuentran en mayor proporción cuando se desciende hacia las marismas. En esta zona el pH es más elevado (hasta 8,2) y la dotación de calcio es aceptable.

El contenido en materia orgánica es bajo en los suelos cultivados y mediano, e incluso alto, en los dedicados a pastos, especialmente en los suelos del curso bajo del río. La relación

C/N se mantiene dentro de los límites normales en toda la zona del Guadianar.

En general, son suelos bastante pobres en fósforo asimilable y medianos e incluso bien dotados, de potasio asimilable.

Los aportes de caliza y materia orgánica abundante se muestran especialmente indicados en las vegas altas del Guadianar para mejorar la difícil estructura de los suelos y proporcionarle mejores condiciones de laboreo, drenaje y aireación.

b) Vega del ~~Guadianar~~ GUADALQUIVIR

Los suelos de la vega aluvial del Guadalquivir presentan un mayor contenido en carbonato cálcico, del orden de 15 a 20 % y por ello su pH es ligeramente alcalino, por lo general entre 7,5 y 8.

Son suelos pobres en materia orgánica cuando cultivados, y presentan buen contenido los dedicados a pastos.

En ciertas zonas se presentan problemas de desagües como ocurre en las vegas de Palomares del Rio y Puebla del Rio, en donde extensiones de cierta consideración se mantienen gran parte del año totalmente encharcadas.

En ellas existen incipientes problemas de salinidad que naturalmente son más acusados en la vega de Puebla del Rio por su proximidad a las marismas.

En el área situada al sur de Dora aparecen zonas bastante más salinas, sobre todo en profundidad.

En general, estos suelos son pobres e medianos en fósforo asimilable. En las áreas no salinas el potasio es escaso; en cambio, abunda en donde se presentan sales solubles.

La proporción de elementos finos crece, en general,

hacia el sur de la zona lo que repercute en los problemas de drenaje, estructura, salinidad y manejo del suelo.

El contenido salino de los suelos aquí considerados es bajo en la zona situada al norte de Puebla del Rio, debiéndoseles considerar como suelos normales, desde este punto de vista. Se exceptúan en ella ciertas áreas de la vega de Palomares del Rio, que aunque no son fuertemente salinas, contienen algunas sales solubles que determinan desfavorables condiciones para el manejo del suelo.

Al sur de Puebla del Rio aparecen ya los suelos salinos de la marisma del Guadalquivir, y aunque en superficie la salinidad no es excesiva en bastantes suelos de los que se consideran en este estudio, aumenta fuertemente con la profundidad hasta alcanzar contenidos elevados en muchas áreas.

Las dificultades de su manejo derivan no solo de este contenido salino, sino también de la textura pesada y poco permeable, consecuencia a su vez de la alta proporción de elementos finos que lo integran.

c) Vegas de los arroyos del Gate, La Palmosa, La Rocina, etc.

Los suelos de estas vegas responden a unas mismas características, derivadas de su común origen, fundamentalmente distintas en las de otros suelos aluviales ya considerados.

Como se indicó en capítulo precedente son suelos en los que predominan elementos gruesos, conteniendo la mayoría de ellos más del 80 % de arena. Por consiguiente poseen una buena permeabilidad y aireación, así como fáciles condiciones de laboreo.

Paralelamente poseen escaso o nulo contenido de carbonatos, aun cuando el pH se mantiene, por lo general, ligeramente alcalino, y son bastante pobres en materia orgánica y nitrógeno. En las áreas que soportan pastos o forestales puede en-

contrarse alguna mejor proporción de materia orgánica, si bien no es nunca suficiente.

Son también suelos muy pobres en fósforo asimilable y en potasio asimilable. En algunas áreas se encuentran valores medios de este último nutriente. El perfil de estas características es con frecuencia suficientemente profundo para soportar la mayoría de los cultivos, incluso arbóreos, por lo que se aprecian, junto a cultivos hortícolas, algunas plantaciones de naranjos o frutales, aunque escasos en la actualidad.

La mejora de la estructura viene condicionada por los necesarios aportes de materia orgánica y, en muchos de estos suelos, de carbonato cálcico.

DEPRESIONES Y COLINAS

Se agrupan en este comentario unas pequeñas áreas de depresiones, formadas por tierras negras andaluzas en el extremo noreste de la zona estudiada, las áreas de lehm margoso bético, que constituyen la mayor parte de la misma zona, y las ocupadas por suelos rojos mediterráneos que se extienden de este a oeste desde Gelves-Puebla del Rio hasta cerca de Hinojos, en las que se incluyen pequeñas áreas de rendicinas de mull cálcico y se continúan hacia Almonte y al sur de Villamanrique de la Condesa con algunas extensiones de complejos entre estos últimos suelos y arenas sobre calizas.

Se consideran independientemente los distintos grupos más afines en cuanto sus caracteres generales.

a) Áreas de tierras negras y de lehm margoso bético.

Ocupan la mayor parte del triángulo Sanlúcar la Mayor-Amalcollar-Escaena del Campo.

Se caracterizan estos suelos por poseer una textura

pesada con altos contenidos en arcilla que oscilan entre el 40 y 50 %. Ello se refleja en las dificultades que presenta el drenaje y el laboreo de los mismos.

Poseen una gran capacidad de retención de agua y son moderadamente calizas, con pH ligeramente alcalino. Están dedicados a cultivos anuales (cereales y algodón principalmente) y son pobres en materia orgánica, nitrógeno y fósforo. Contienen cantidades medias o bajas de potasio asimilable.

Los aportes de materia orgánica pueden favorecer grandemente la mejora de sus condiciones físicas y de laboreo.

b) Áreas de suelos rojos y rendsinas.

Están formadas preferentemente por suelos rojos mediterráneos y rendsinas de mull cálcico a los que se unen ciertas áreas arenosas sobre calizas en estrecha conexión con los anteriores por lo que es difícil separarlos cartográficamente a la escala del presente trabajo.

Son suelos caracterizados por su común fondo calizo aunque en superficie presentan notables variaciones en el contenido de este componente. La escasez superficial de carbonatos que domina en el complejo de suelos arenosos sobre caliza, se hace menos pronunciada en los suelos rojos mediterráneos que poseen moderada proporción de caliza, para alcanzar fuerte porcentaje en las rendsinas con más del 40 % en el horizonte arable. En cambio, en profundidad, se llega fácilmente a proporciones de carbonato cálcico superiores al 50 %.

En general son suelos de buena o aceptable permeabilidad, consecuencia de su textura, más ligera en el complejo arenoso y algo más arcillosa en los suelos rojos, pero sin que la proporción de elementos finos sea excesiva.

El contenido general de materia orgánica es muy bajo,

casi siempre por bajo del 1 %, siendo también pobres en nitrógeno y fósforo asimilable (algunos suelos rojos poseen una mediana dotación de este elemento) y proporciones medias de potasio asimilable.

La profundidad del suelo es variable, encontrándose en muchas áreas de suelos rojos a escasa profundidad el horizonte calizo lo que ha de influir en su futuro aprovechamiento. Los suelos rendsiniformes no se prestan a fácil cambio de cultivo, dados sus caracteres generales.

TERRAZAS ALTAS

A excepción de un área relativamente pequeña situada en el extremo noroeste de la superficie estudiada, integrada por sedimentos de leña rojo, todos los suelos de terrazas altas están formados por arenas de pseudogley. En muchas e importantes extensiones abundan las arenas con grava.

Todos ellos se sitúan en una faja alargada que va de este a oeste, desde los contactos con la marisma del Guadalquivir hasta el extremo oeste de los suelos estudiados, formando casi siempre el límite norte de toda esta zona y alternando con otros tipos de terrenos, especialmente con los de colinas que tienen por centro a Villamanrique de la Condesa, y los del curso bajo del Guadiana.

La zona de sedimentos de leña rojo cubre una faja alargada en la margen derecha del Guadiana alto y está caracterizada por su escaso o nulo contenido en carbonato cálcico, lo que se traduce en valores bajos de pH, comprendidos por lo general, entre 5 y 6,5.

La mayor parte de estos suelos son bastante pobres en materia orgánica, aunque en zonas de dehesa se encuentran algunas áreas mejor dotadas de este componente. El contenido en nitrógeno es aún menor lo que se traduce en valores algo elevados de la relación C/N.

El fósforo asimilable es muy escaso, mientras que existe una proporción mediana, e incluso alta, de potasio asimilable.

La existencia de la capa "hardpan" a escasa profundidad y su reducida permeabilidad hace difícil el aprovechamiento de estos suelos que exigen en cambio en sus propiedades fisicoquímicas orientado hacia una estructura más suelta.

Los demás suelos de este grupo están formados por arenas con gravas y arenas de pseudogley.

Los primeros componen preferentemente las terrazas altas situadas al sureste de Aznalcázar y ocupan una gran extensión hasta el contacto con los suelos de vega y marisma del Guadalquivir.

Estos suelos carecen prácticamente de carbonatos, poseen pH ligeramente ácido, son muy pobres en materia orgánica y nitrógeno, aún cuando en ciertas áreas de dehesas o monte el horizonte superficial esté algo mejor dotado. La relación C/N es normal, en general.

El fósforo es muy escaso en todos los suelos y el potasio alcanza en muchos de ellos valores medios, e incluso aceptables.

La pobreza general de estos suelos y sus deficientes propiedades físicas, acentuadas en el subsuelo, determinan las condiciones de transformación más desfavorables de todos los suelos estudiados en el presente trabajo.

Las terrazas altas situadas al oeste de Villamanrique de la Condesa están formadas en su mayoría por arenas de pseudogley.

Se caracterizan estos suelos por poseer un horizonte superficial fundamentalmente arenoso, no calizo, con pH ligero o moderadamente ácido.

La pobreza en materia orgánica está muy acentuada, así como en nitrógeno y fósforo asimilable. Poseen contenidos medianos en potasio asimilable.

El subsuelo presenta la capa más compacta y poco permeable de pseudogley a profundidad variable, aunque no mucha, en general. Esto dificulta el buen desarrollo de cultivos arbóreos al disminuir la penetrabilidad de raíces, así como el mantener un nivel freático durante la época invernal.

En las áreas en que la capa arcillosa, poco permeable, está más profunda cabe obtener mejor provecho de estos suelos procurando elevar el pH y su contenido en calcio y materia orgánica preferentemente.

TERRAZAS BAJAS

Ocupan una considerable extensión de suelos arenosos más o menos profundos, situados en su mayor parte en la provincia de Huelva. A excepción de la faja de suelos de terrazas altas que ocupa al norte de la zona estudiada en dicha provincia, y algunos suelos aluviales que la cruzan, toda la extensión enclavada en Huelva pertenece a este grupo de suelos.

Otras extensiones más pequeñas aparecen en Villamanrique de la Condesa y cerca de Hinojos.

Otras terrazas bajas se encuentran en la margen derecha del Guadianar, si bien, están formadas por suelo rojo mediterráneo de terraza y arenas de pseudogley. Los suelos arenosos profundos poseen en sus horizontes superiores del 80 al 90 % de arena, proporción que puede alcanzar en ciertas áreas hasta más de dos metros de profundidad. Ello determina buenas condiciones físicas, aunque la provisión de fertilizantes sea prácticamente nula. En efecto, estos suelos carecen prácticamente de carbonato cálcico, presentando pH ácido y su contenido en materia orgánica es muy bajo. El lavado de los mismos está bas-

tante acentuado y son muy pobres en fósforo y potasio asimilables.

Pueden ser recuperados para cultivos en régimen de riego, si bien la gran permeabilidad de los mismos dificultará otro sistema que no sea el de aspersión. En ello deberá incrementarse grandemente su dotación de materia orgánica y calcio como base de recuperación.

Las áreas frecuentes de nivel freático alto han de ser objeto de saneamiento y en ellas podrán cultivarse especies anuales de raíz no muy profunda para evitar el encharcamiento de las mismas durante gran parte del año.

Las áreas de terrazas bajas situadas al oeste del Guadamar presentan los caracteres señalados ya para las arenas de pseudogley en las zonas ocupadas por este suelo.

Mejores características acusan los suelos rojos de terraza, con proporciones medias de carbonato cálcico que disminuye al profundizar. El pH es ligeramente alcalino y son bastante pobres en materia orgánica en las áreas cultivadas. También son suelos con escasa dotación de fósforo y potasio asimilables.

Aunque, por lo general, poseen en superficie una estructura aceptablemente permeable en ciertos casos se hacen más compactos en profundidad, elevándose la proporción de arcilla que llega a ser del 40 al 50 %, dificultando el drenaje.

No obstante, un adecuado régimen de laboreo y las enmiendas convenientes pueden repercutir favorablemente en las condiciones generales de fertilidad de los mismos.



fotografía nº12

Vegetación de helechos en zonas de nivel freático alto del Coto de DOÑANA
(Almonte)



fotografía n°13

Vegetación de sabinas y brezos en las dunas del "Cerro del Negro"
(Coto de DOÑANA.- Almonte)



fotografía nº 14

Vega aluvial del Guadiamar en Aznalcazar.



fotografía nº 15

Suelos rojos mediterráneos de terraza (Sanlúcar la Mayor)



fotografía nº 16

Nivelación en suelos rojos mediterráneos del Aljarafe, con reciente plantación de naranjos (Hinojos)



fotografía nº 17

Contacto entre suelos de vega (vega aluvial salina) con suelos de terraza (arenas con gravas). (Puebla del Rio)



fotografía nº 18

Vega del Guadalquivir con plantación de naranjos (Gelves)

COMENTARIO FINAL

En lo que antecede se han expuesto los principales caracteres edafológicos de la zona regable del Guadiana y Rocio.

La amplia diversidad de suelos descritos, que comprende desde suelos fuertemente calizos (Rendzina de mull cálcica) hasta suelos francamente ácidos (Arenas podsólicas) corresponde a la variada litología de la región y consiguiente cambio de materiales originarios. Los caracteres de fertilidad varían ampliamente, como ha quedado puesto de manifiesto en las páginas precedentes y, como consecuencia, la evaluación de los suelos es asimismo compleja y diversa, alternando extensas áreas de suelos de medianas posibilidades agrícolas en regadío con otras buenas o deficientes. En general, como ya queda apuntado, los suelos de la zona tienen un grado medio de aptitud para su utilización en regadíos. Las propiedades descritas y los datos analíticos obtenidos de las muestras analizadas, que se dan en las tablas correspondientes, pueden ser de gran utilidad para el correcto manejo y transformación de estos suelos.

Equipo de Suelos


El Jefe de la
Sección de Suelos.

Sevilla, Julio 1.964

El Jefe de la
Sección de Fertilidad.



Ve B^a
El Director,

