XXIII REUNIÓN NACIONAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LA CIENCIA DEL SUELO

Dpto. de Química Agrícola y Edafología
Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba

Córdoba, Abril 2003

SECS

XXIII REUNIÓN NACIONAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LA CIENCIA DEL SUELO

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA AGRÍCOLA Y EDAFOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS AGRÍCOLAS
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS Y MONTES

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Organización: J. Gil Torres
Coordinadores: J. Gil Torres y V. Barrón de la Torre
Secretaria: C. Benítez Camacho
Tesorero: L. Parras Alcántara

Colaboración científica:

- Prof. Dr. D. José Torrent Castellet
- Prof. Dr. D. Vidal Barrón de la Torre
- Prof. Dr. D. Juan Gil Torres
- Prof. Dr. D. José Manuel Recio Espejo
- Prof. Dra. Dña. Concepción Benítez Camacho
- Prof. Dra. Dña. Julia Barrios Neira
- Prof. Dr. D. Luis Parras Alcántara
- Prof. Dr. D. J. L. González Fernández

Colaboración campo y laboratorio:

- Lda. I. Rodero Pérez
- Lda. R. Márquez Ortega
- Ldo. A. Mantas García

Abril 2003

ÍNDICE **Página**

SÍNTESIS CLIMÁTICA	2
SÍNTESIS GEOLÓGICA	3
SÍNTESIS GEOMORFOLÓGICA	5
SÍNTESIS DE LOS PRINCIPALES PROCESOS DE EDAFOGÉNESIS DE LOS SUELOS CORDOBESES	8
PRINCIPALES HORIZONTES DE DIAGNÓSTICO DE LOS SUELOS CORDOBESES.	12
TABLAS ANEXO I	19
TABLAS ANEXO II	31
ITINERARIOS	38
Suelos sobre margas terciarias. (Campiña baja/norte) PERFIL 1	39
Suelos sobre granitos. (Sierra Morena) PERFIL 2	41
Suelos sobre pizarras (Sierra Morena) PERFIL 3	43
Suelos sobre calcarenitas (ASLAND) PERFIL 4	46
Suelos sobre albarizas (Campiña alta/sur) PERFILES 5 y 6	48
Suelos sobre margas cretáceas (S. Subbéticas) PERFIL 7	53
Suelos sobre margas terciarias (Campiña baja/sur) PERFIL 8	55
Suelos sobre terrazas del Guadalquivir. PERFILES 9 a 12	57
BIBLIOGRAFÍA	67

APUNTES SOBRE LOS FACTORES ECOLÓGICOS QUE INFLUYEN EN LA FORMACIÓN DE LOS SUELOS CORDOBESES, PROCESOS DE EDAFOGÉNESIS Y PRINCIPALES HORIZONTES DE DIAGNÓSTICO

SÍNTESIS CLIMÁTICA

(L. Parras)

El clima de la provincia de Córdoba se relaciona con su situación en el valle del Guadalquivir, cuya configuración similar a un embudo abierto al océano Atlántico modifica la circulación atmosférica general de la Península Ibérica en la provincia. El microclima general está regulado por el anticiclón de las Azores que se sitúa al suroeste de la península y permanece ahí instalado durante casi toda la estación estival, por lo que es responsable de los largos períodos cálidos y secos. En invierno por el contrario el anticiclón polar fortalecido por el peninsular alcanza la zona central de Sierra Morena causando las bajas temperaturas invernales (CAPEL, 2000).

Pues bien, cuando se debilita el anticiclón peninsular-meseteño se facilita la entrada de borrascas atlánticas por el embudo de la depresión del Guadalquivir, proceso favorecido por la orografía, pues el relieve actúa como barrera por los vientos oceánicos, estableciéndose por ello diferencias claras entre vertientes de distinta orientación.

La apertura hacia el Atlántico de la depresión del Guadalquivir permite la entrada de masas de nubes cargadas de vapor de agua que empujadas por los vientos del oeste durante la primavera y el otoño, hacen que estas estaciones sean las más húmedas, especialmente en los zócalos más elevados de la depresión. Esto también hace que a igualdad de latitud las precipitaciones aumenten de oeste a este, así como que, por el efecto de las lluvias de relieve, las lluvias aumenten a igualdad de longitud de sur a norte con la altura.

Todo ello determina que el clima de la provincia de Córdoba pueda considerarse en conjunto como subcontinental húmedo, con inviernos templados y húmedos y veranos secos y calurosos. Según De Martonne la provincia de Córdoba se encuentra en una franja mediterránea que oscila de templada a húmeda, con cierta influencia continental, graduando entre el subtropical de la depresión central y el templado de las sierras periféricas, por lo que cartográficamente constituye una franja entre ambas áreas con mayor amplitud térmica en el norte, donde la gradación altitudinal supone diferencias notables en el tipo de invierno. En cuanto al régimen de humedad es mediterráneo seco.

Por otro lado, según los índices de Gorezinsky el clima de Córdoba muestra un cierto grado de continentalidad, con inviernos más fríos y veranos más secos y calurosos que las provincias que la rodean, aunque las características topográficas (carácter montañoso) determinan una mayor abundancia de precipitaciones. Así, en los alrededores de las zonas topográficamente más elevadas las precipitaciones llegan a casi 1.000 mm. El norte de la provincia es la zona más lluviosa, y debido a su configuración topográfica obliga a los vientos del Suroeste a seguir un recorrido ascendente que favorece las precipitaciones. En el extremo oriental de la provincia entre Venta del Charco y Cardeña, existe una reducida zona con precipitaciones superiores a 800 mm anuales. El máximo absoluto de la provincia coincide con las Sierras de Cabra y Priego con precipitaciones cercanas a 1.200 mm.

En la mitad Norte de la provincia, se encuentra una extensa comarca de menor pluviosidad con valores próximos a 550 mm (zona de Pozoblanco), mientras que en la mitad Sur las precipitaciones rondan los 600 mm (Bujalance).

Un análisis temporal de la pluviometría permite decir que existen dos períodos lluviosos que van de noviembre a diciembre el primero y de febrero a marzo el segundo, mientras que de Junio a Septiembre se extiende un prolongado período seco.

Con respecto a las variaciones térmicas existen diferencias importantes entre las distintas regiones naturales provinciales, presentándose máximas en Montoro, Posadas y Lucena con valores que oscilan entre 36 y 40 ºC, en tanto que las mínimas de Montoro, con valores próximos a los 3ºC, permiten hablar de una oscilación térmica cercana a los 20ºC.

Las temperaturas elevadas y la larga y pronunciada sequía de los meses estivales dan lugar a un déficit hídrico importante que en algunos casos puede llegar a 400 mm, como en los casos de Baena y Dos Torres.

El estudio del índice de aridez de De Martonne para las estaciones seleccionadas

provinciales permite decir que la mayoría pertenecen al intervalo comprendido entre 20 y 30, por lo que corresponde a la región subhúmeda del olivo y del cereal; sin embargo, entre Luque y Cabra los valores oscilan entre 30 y 40, correspondiendo a la región subhúmeda de prados y bosques.

El análisis de la evapotranspiración, según Thornthwaite, permite clasificar la provincia de Córdoba según el índice hídrico anual como subhúmeda y húmeda, por lo que se puede decir que el régimen de humedad es húmedo-subhúmedo. Con respecto a la eficacia térmica (basada en la EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL) los resultados indican que se trata de una situación Mesotérmica con gran falta de agua en el suelo en verano y una evapotranspiración potencial media en verano (eficacia térmica) con valores que oscilan entre 45 y 52.

Finalmente, el análisis de los regímenes de humedad y temperatura del suelos, según criterios de Soil Taxonomy (1992) y Newhall Simulation Model (1992) permite hablar de un período acumulado en que la sección de control del suelo está seca que varía entre 74 días para la estación de Espejo y más de 115 para la de Albendín, permaneciendo húmeda después del solsticio de invierno más de tres meses. El análisis de la temperatura del suelo ofrece calendarios más fríos en el norte y en las zonas más elevadas del sur, especialmente referidos a los días finales de diciembre, al mes de enero y algunos días de febrero.

Por todo ello se clasifican las regímenes de humedad y temperatura como *xérico* y *térmico* respectivamente (Tablas anexo I).

SÍNTESIS GEOLÓGICA

(L. Parras)

Desde el punto de vista geológico la provincia de Córdoba es de gran interés por la amplia representación de terrenos correspondientes a todos los sistemas, por la extraordinaria variedad de su litología y porque ofrece un amplio muestrario de estilos tectónicos.

En el conjunto andaluz la provincia de Córdoba ocupa una posición centro-septentrional lo que la hace participar de influencias muy diversas y en ocasiones opuestas. Por el norte se asocia estrechamente al conjunto meseteño (Macizo Ibérico) del que forma parte, en el centro está constituido por un extenso segmento del gran valle bético, de formación reciente (Depresión del Guadalquivir), y por el sur enlaza con el conjunto montañoso más joven de la Península (Cordilleras Béticas). Estas circunstancias explican las diferencias geográficas que se aprecian en la provincia, que son aún más acusadas en la intersección entre estas tres partes.

La primera de ellas (el norte de la provincia), comúnmente denominada como Macizo Ibérico, se caracteriza por ser una región que desde el final del Paleozoico ha estado emergida y en la que ha dominado la erosión sobre la sedimentación, quedando al descubierto materiales formados en zonas profundas de la corteza terrestre, entre ellos grandes masas de rocas plutónicas (foto 1).

Foto 1. Bolos graníticos. El Guijo (Córdoba). (J. Gil)

De acuerdo con la naturaleza y edad de los materiales que afloran y con el tipo de deformación sufrida aparecen en la provincia de Córdoba la zona Centro-Ibérica y zona de Ossa-morena.

En la zona Centro-Ibérica afloran materiales paleozoicos del Cámbrico constituidos por pizarras, cuarcitas armoricanas del Ordovícico, pizarras con Graptolites del Silúrico, areniscas con Braquiópodos del Devónico y pizarras y areniscas alternantes del Carbonífero, afectados por procesos de metamorfismo térmico en el contacto con el Batolito de los Pedroches (afloramiento granítico).

En la zona de Ossa-morena, el Precámbrico aparece en el núcleo de las grandes estructuras anticlinales, y comprende en su parte inferior, rocas metamórficas de grado medio y alto (Migmatitas, Gneises, Anfibolitas, Micaesquistos y Cuarcitas), y en su parte superior, materiales areniscosos y lutíticos muy potentes, afectados por diferentes tipos de metamorfismo. El Paleozoico es muy potente y comprende calizas y dolomías cámbricas; están ausentes el Ordovícico y el Silúrico y afloran el Devónico y el Carbonífero formado por series alternantes de pizarras y areniscas. En el borde meridional de esta zona, en el contacto con la Depresión del Guadalquivir, existen depósitos discordantes de materiales triásicos y fundamentalmente miocénicos (PEREZ, 1979).

La franja central de la Depresión del Guadalquivir que separa el Macizo Ibérico de las Cordilleras Béticas se limita al norte por la línea del Guadalquivir, de origen netamente tectónico, que se corresponde en algunas zonas a una serie de fallas normales que hunden el bloque Sur y en otras con un fuerte componente de desgarre, mientras que en otros lugares es una gran flexura monoclinal. Esta depresión está rellena de depósitos terciarios y cuaternarios sin y post-orogénicos respecto al plegamiento alpino, que reposan discordantes sobre el prebético y hacia el borde norte sobre el Paleozoico. El Paleógeno está constituido por margas y margocalizas blancas y blanco-rosadas, difíciles de separar del Cretácico superior por su semejanza litológica y por estar deteriorados los contactos por labores agrícolas. El Neógeno está constituido por facies calcáreas y margosas que cambian hacia el norte a margas arenosas y areniscas. Entre estos materiales terciarios se disponen retazos de Trias inyectados tectónicamente formados

por facies Keuper (margas y arcillas con yesos). Finalmente, el Cuaternario es discordante sobre el Mioceno marino y está formado principalmente por aluviones (ALVAREZ y col., 1986) (foto 2).

Foto 2. Aluvial en el valle del Guadalquivir. (J. Gil)

La zona suroriental está constituida por las Cordilleras Béticas, representantes de la orogenia alpina en la parte meridional de la Península Ibérica. Forman un cinturón de unos 600 km de longitud y 200 km de anchura y se consideran en ella dos grandes dominios:

- zonas externas situadas al Norte y constituidas sobre todo por materiales mesozoicos y cenozoicos no metamorfizados.
- zonas internas situadas al Sur y formadas por rocas de edad triásica o anterior y afectadas por metamorfismo.

Los materiales de las zonas externas se depositaron en el margen meridional (y oriental) del Macizo Ibérico (placa ibérica) durante el Mesozoico y parte del Cenozoico (AZEMA, 1979), subdividiéndose paleogeográficamente en dos conjuntos (zona prebética al Norte y zona subbética al Sur), apareciendo entre ambos las unidades intermedias, con características estratigráficas mixtas y denominadas como dominio intermedio.

Las zonas internas constituyen un conjunto de mantos alóctonos limitados al norte por las zonas externas y al Sur por el mar Mediterráneo; se diferencian tres unidades principales superpuestas tectónicamente: Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide (GARCÏA y col., 1980). El complejo Nevado-filábride presenta metamorfismo de grado medio, estando formado por un basamento precámbrico y paleozoico y una cobertera carbonatada triásica. El complejo Alpujárride está compuesto por varias unidades tectónicas superpuestas, y desde el punto de vista tectónico se diferencia un basamento formado por esquistos, filitas y cuarcitas y una cobertera en la que predominan mármoles, calizas y dolomías, con intercalaciones metapelíticas. La unidad que se encuentra mas arriba es el complejo Maláguide constituido por un basamento paleozoico y por una cobertera mesozoica, con materiales muy tectonizados por la orogenia Hercínica y Alpina, que no muestran evidencias de metamorfismo salvo en la base de la sucesión.

Estratigráficamente la zona Subbética comprende materiales mesozoicos y paleozoicos. El Triásico típico es el Keuper, con margas y arcillas abigarradas yesíferas (foto 3).

Foto 3. Materiales yesosos del Trías. Baena (Córdoba). (J. Gil)

El Jurásico muestra tramos dolomíticos y margocalizos, calizas oolíticas y/o calizas nodulosas, y el Cretácico inferior es margocalizo y el superior y Paleógeno son margosos (FONTBOTÉ, 1983).

La zona prebética está formada por materiales del triásico de facies Keuper sobre los que descansa el Cretácico formado por margas, calizas, margocalizas y, a veces, areniscas.

SÍNTESIS GEOMORFOLÓGICA

(L. Parras y J. Gil)

Geomorfológicamente el Macizo Ibérico descrito anteriormente está sometido a erosión prolongada por lo que los relieves son muy maduros y policíclicos, con predominio de penillanuras.

En las zonas graníticas son frecuentes y característicos los "berrocales" (bolos graníticos que afloran, (foto 4), mientras que las áreas cuarcíticas forman crestas sobresalientes sobre todo si se disponen sobre rocas más blandas.

Foto 4. Bolos graníticos en Cardeña (Córdoba). (J. Gil)

En el valle del Guadalquivir el paisaje es de formas suaves, con lomas redondeadas y valles, entre los que se intercalan mesas estructurales cuando los materiales son areniscosos o de calizas arenosas. Además, la actividad sedimentaria del Guadalquivir y sus afluentes ha formado extensas y fértiles vegas y terrazas.

Respecto de la zona meridional, el paisaje general responde a un patrón mucho más joven, con formas acentuadas de desigual modelado en función de la resistencia litológica. Así, sobre materiales arcillosos y margosos bien de edad triásica, cretácea o paleógena, las formas son generalmente suaves y alomadas (foto 5), a veces con aparición de áreas de acarcavamientos (foto 6), y cuando las calizas son duras (Jurásicas) la formación geomorfológica predominante es el karst (Sierras de Cabra, fotos 7 y 8).

Foto 5. Relieves de lomas suaves típicos de la campiña. (J. Gil)

Foto 6. Cárcava formada por erosión en la campiña. (J. Gil)

Además de estas consideraciones generales, con la información contenida en la "Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía" y la proporcionada por otros trabajos de mayor precisión cartográfica, se han podido analizar las diferentes morfogénesis, fisiografías, dinámicas geomorfológicos y litologías dominantes en la provincia de Córdoba (tabla anexo II).

Foto 7. Formas del lapiaz en la Sierra de Cabra. (J. Gil)

Foto 8. Formas del lapiaz en la Sierra de Cabra. (J. Gil)

SÍNTESIS DE LOS PRINCIPALES PROCESOS DE EDAFOGÉNESIS DE LOS SUELOS CORDOBESES

(J. Gil))

Los procesos básicos señalados de formación del suelo que conducen a la diferenciación de horizontes, según los esquemas generales conocidos, son en realidad secuencias complejas de alteración que modifican sustancialmente los minerales primarios y/o la materia orgánica y que cuando se combinan con otros procesos físicos constituyen los llamados "procesos de edafogénesis". Dichos procesos pueden sucederse, ocurrir simultáneamente o incluso ser antagónicos, pero en cualquier caso tienden a producir desorden en el suelo (BWOL et al., 1990).

En este sentido, el desarrollo del suelo se lleva a cabo a partir de dos grupos de procesos: aquellos que a partir de condiciones y procesos proanisotrópicos conducen a la formación de diversos horizontes, diferenciando el perfil, denominados de "horizontalización", y las condiciones y procesos proisotrópicos que ralentizan o incluso inhiben la diferenciación de horizontes, denominados de "haploidización" (DEL CAMPILLO et al, 1991).

En el contexto mediterráneo, al que pertenece la provincia de Córdoba, se manifiestan ambos grupos de procesos. Así, sobre superficies geomórficas estables en las que la alteración se ha producido durante tiempo suficiente, los suelos se caracterizan por una clara diferenciación de horizontes que refleja un nivel de evolución cuando menos moderado. Por el contrario, sobre sustratos inestables (margas) los ciclos alternantes de humectación y desecación que caracterizan nuestro ambiente climático condicionan la diferenciación de horizontes por los movimientos vérticos.

Pues bien, los procesos de horizontalización se pueden agrupar en tres categorías: de adición-pérdidas, de transformación y de translocación, y en la provincia de Córdoba, la intensidad de estos procesos está íntimamente influenciada por la litología y el relieve, pues las condiciones climáticas responden a un patrón común, aunque con matices que determinan cambios puntuales en la ruta específica de un determinado proceso, como por ejemplo la evolución de la materia orgánica en las solanas y en las umbrías.

Dentro de la primera categoría de procesos se pueden señalar para nuestros suelos *"lixiviación"*, *"melanización"* y *"erosión"*; las translocaciones están presentes con la *"iluviación"*,*"carbonatación-escarbonatación"* y *"salinización"* fundamentalmente, y finalmente, el *"empardecimiento"* y la *"rubefacción"*, junto con la *"hidromorfía"*, conforman el conjunto de procesos específicos de transformación en los suelos cordobeses.

- *LIXIVIACIÓN*

Es un proceso íntimamente ligado a la lluvia por lo que su intensidad en nuestros suelos variará entre márgenes relativamente estrechos, con máximos en las zonas húmedas provinciales en las que las pérdidas de elementos solubles en el perfil pueden llegar a ser importantes. Puede por el contrario ser también causante de acumulación de elementos solubles en zonas profundas del perfil, e incluso favorecer la formación de costras de sales diversas si el lixiviado es intenso y se desarrolla de forma lateral.

- *MELANIZACIÓN*

Se refiere al cambio en los valores de color del suelo a partir de la incorporación de restos orgánicos frescos y su posterior evolución hacia formas complejas de color oscuro (sustancias húmicas). Afecta a todos nuestros suelos también con desigual intensidad, lo que puede relacionarse con el tipo de materia orgánica o con el uso del suelo. Así, en los suelos agrícolas, en los que las labores favorecen la mineralización, el proceso de oscurecimiento es menos intenso que en las áreas de vegetación natural, en las que el ciclo de la materia orgánica combina humificación y mineralización (foto 9).

Foto 9. Horizontes oscurecidos por la materia orgánica. (J. Gil)

Foto 10. Formación de surcos por erosión hídrica en una ladera de la campiña sur. (J. Gil)

Foto 11. Acumulación de sedimentos desprendidos por erosión hídrica en campiña norte. (J. Gil)

• *EROSIÓN*

La erosión del suelo es un proceso desgraciadamente cada vez más intenso en el área mediterránea, y no escapan a él los suelos de la provincia. Especialmente en áreas desprovistas de vegetación o en las que la degradación de la cubierta vegetal se intensifica, pueden apreciarse pérdidas de suelo que se manifiestan como surcos o pequeñas cárcavas (foto 10), que lógicamente se transporta y deposita en otras áreas más o menos próximas que quedan, por tanto, igualmente afectadas (foto 11).

Estos rasgos son especialmente visibles en áreas agrícolas tradicionales de la campiña o en las que la cubierta vegetal ha sufrido importantes modificaciones, por ejemplo, por incendios, sobrepastoreo o tala abusiva.

• *ILUVIACIÓN*

Se refiere a la dispersión de arcilla y su movilización en suspensión por las aguas de drenaje hasta su deposición en otra zona del perfil, en la que frecuentemente se forma un endopedión argílico. En la provincia de Córdoba la iluviación es relativamente frecuente en suelos antiguos tanto de Sierra Morena como de las Sierras Subbéticas, así como en los de las terrazas del Guadalquivir y algunos de sus afluentes, en los que el enriquecimiento de arcilla del horizonte iluvial se relaciona con la antigüedad de la terraza (TORRENT, 1995)

Por otro lado, el proceso de dispersión que precede a la movilización de arcilla se produce tras una descarbonatación, por lo que cuando el proceso es intenso, en suelos

ricos en carbonato cálcico la iluviación de arcilla va acompañada de acumulación de carbonatos en un horizonte subyacente (foto 12). No obstante, los suelos antiguos con argílico frecuentemente están descarbonatados, y en cualquier caso siempre es evidente una parcial desaturación del complejo de cambio.

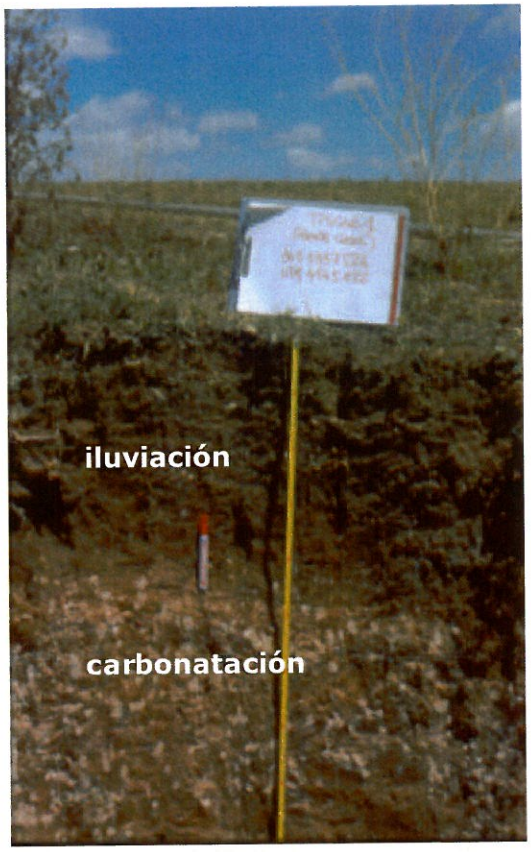


Foto 12. Horizontes de iluviación y acumulación de carbonatos en campiña sur. (J. Gil)

- *CARBONATACIÓN/DESCARBONATACIÓN*

Consiste en la pérdida por lavado del carbonato cálcico, material abundante en buena parte de los suelos del centro y sur de la provincia. Se produce previa solubilización a partir del concurso del CO_2 y de los ácidos orgánicos producidos por actividad biológica, por lo que su intensidad es máxima en los horizontes superficiales.

No obstante, como se señaló en el apartado anterior, aunque es un proceso necesario para que se produzca iluviación, la limitación de las precipitaciones, el incremento de la presión parcial de CO_2 con la profundidad y la reserva cálcica de muchos de estos suelos facilita su precipitación en zonas más o menos profundas del perfil, que se manifiestan en forma de nódulos, filamentos o incluso costras (fotos 13 y 14).

Foto 13. Nódulos de carbonato cálcico en un suelo de vid en Montilla (Córdoba). (L. Corral)

- *SALINIZACIÓN*

Se puede considerar un proceso similar al descrito para el carbonato cálcico pero referido a la acumulación de sales más solubles del tipo de sulfatos o cloruros de calcio, magnesio, potasio o sodio en forma de horizontes salinos.

Su presencia está restringida a áreas deprimidas de litologías ricas en dichos materiales, en las que la eliminación de sales está impedida. Puede apreciarse en zonas próximas a las lagunas del sur de la provincia, sobre todo sobre materiales yesosos.

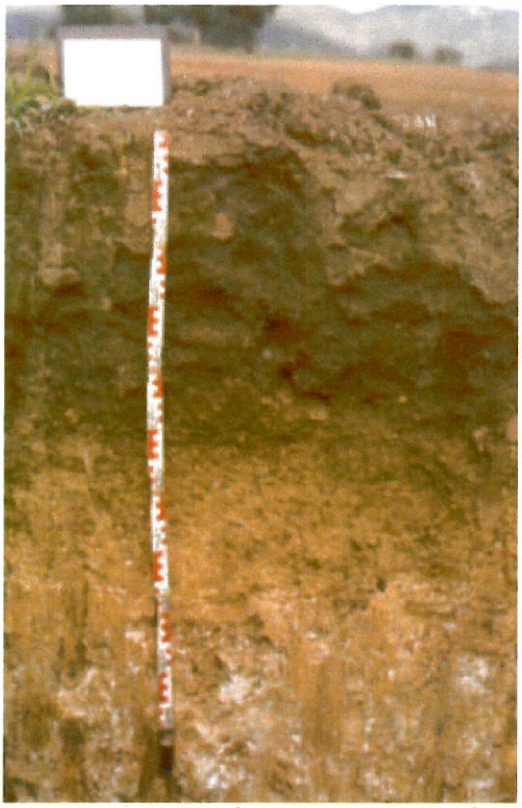


Foto 14. Acumulación de carbonato cálcico en nódulos gruesos y filamentos. Rabanales (Córdoba). (J. Gil)

• *EMPARDECIMIENTO Y RUBEFACCIÓN*

Consisten en la liberación de hierro por meteorización general de los minerales primarios. Ambos términos designan un proceso único cuya diferenciación se basa en el mineral de hierro formado, lo que a su vez se relaciona con las condiciones ambientales de su formación.

En general se considera que el mineral precursor es la ferrihidrita que, en condiciones cálidas y secas, evoluciona rápidamente a hematita que confiere un acusado color rojo al suelo (foto 15). Por el contrario, cuando el medio es más húmedo y frío las condiciones de formación de goethita se favorecen, por lo que los suelos aparecen empardecidos.

Esta podría ser la causa del color pardo de la mayoría de los suelos del norte de la provincia, en donde las condiciones de formación de hematita pueden ser menos favorables, sobre todo si se tiene en cuenta también el papel complejante de la materia orgánica que en estas zonas es, generalmente, más abundante. Por el contrario, en las terrazas del Guadalquivir (TORRENT (1983, 1995) comprueba que en los suelos bien drenados predomina la hematita, que a veces colorea espectacularmente algunos horizontes argílicos (foto 16).

Foto 15. Suelo rojo en Montilla (Córdoba). (L. Corral)

Por último, suelos antiguos del sector más occidental de Sierra Morena y de las Sierras Subbéticas desarrollados sobre calizas duras pueden constituir ejemplos de rubefacción ligada a regímenes climáticos más húmedos que el actual.

• *HIDROMORFÍA*

La hidromorfía es un proceso presente en algunos suelos provinciales, bien porque han desarrollado un horizonte argílico de baja permeabilidad que mantiene una capa de agua durante un tiempo más o menos prolongado en el perfil o sencillamente porque están desarrollados sobre materiales ricos en arcillas expandibles.

En cualquier caso, las condiciones hidromorfas, o bien seudohidromorfas, favorecen procesos de reducción que afectan a diversos elementos como el manganeso o el hierro, cuya evolución se modifica en estas circunstancias, pues al menos durante la época húmeda permanecen en formas más o menos solubles que cristalizan como óxidos cuando vuelven las condiciones secas. En base a ello, en los suelos afectados por

hidromorfía es frecuente por tanto la aparición de colores alternantes, rojizos, amarillentos, gris-verdosos o azulados, etc. que reflejan la alternanciade condiciones reductoras y oxidantes durante las distiantas estaciones del año (foto 17).

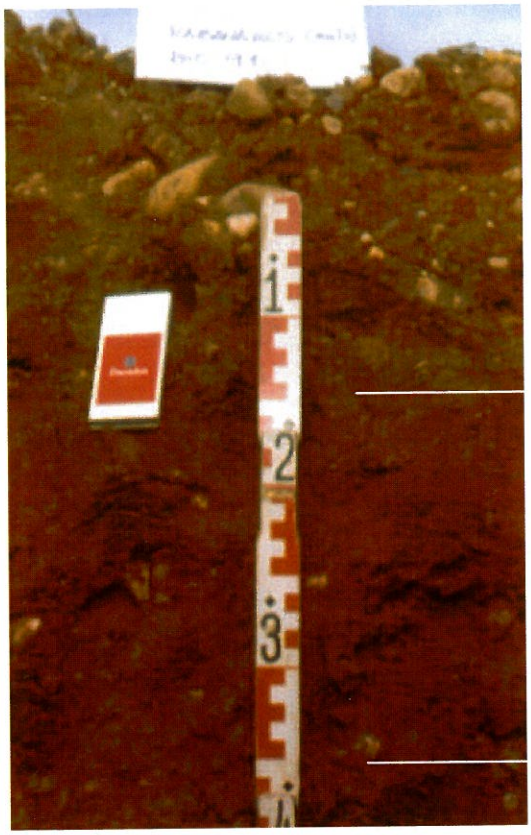


Foto 16. Horizonte árgico rojo en Rabanales (Córdoba). (J. Gil)

En este sentido podrían ser mencionados, entre otros, algunos suelos de Rabanales o los de la Nava en la ermita de Cabra (foto 18) que evolucionan en condiciones gemorfológicas muy diferentes.

Foto 17. Horizonte arcilloso que muestra hidromorfía. Rabanales (Córdoba). (J. Gil)

Foto 18. Hidromorfía de los suelos de la Nava en la Sierra de Cabra (Córdoba) (J. Gil).

PRINCIPALES HORIZONTES DE DIAGNÓSTICO DE LOS SUELOS CORDOBESES.

(J. Gil)

HORIZONTES DE DIAGNÓSTICO SUPERFICIALES

- **Horizontes superficiales de origen antrópico.**

Los horizontes antropogénicos (del griego *anthropos*, humano, y *pediogenesis*) comprenden una variedad relativamente amplia que incluye algunos subsuperficiales. Todos tienen en común que son el resultado de largos periodos de uso agrícola, aunque sus propiedades, tanto morfológicas como fisicoquímicas, dependen de las condiciones de uso y manejo realizadas, tales como profundidades de laboreo, intensidad y tipo de fertilización empleados, regadío, etc.

La WRBSR (FAO, 1994) engloba en base a las características señaladas varios horizontes antrópicos de los que el TÉRRICO, IRRÁGRICO y HÓRTICO pueden corresponderse con alguno de los epipediones agrícolas de las vegas y terrazas y de la campiña. (Foto 19).

En campo se identifican fácilmente porque muestran raíces superficiales, restos de cosechas o fragmentos de roca madre. El horizonte TÉRRICO además muestra generalmente una alta actividad biológica y, evidentemente, son patentes las labores agrícolas.

Foto 19. Horizonte superficial de un suelo agrícola en Córdoba. (J. Gil)

- **Horizonte Móllico.**

Es un horizonte superficial de color oscuro (chroma menor que 3,5 en húmedo e intensidades más oscuras que 3,5 en húmedo y 5,5 en seco según MUNSELL SOIL COLOR CHART salvo que sea rico en material carbonatado) con estructura ni maciza ni dura en seco y un contenido moderado a alto de carbono orgánico (mayor a 0,6%), rico en bases (mayor del 50% de saturación), especialmente por calcio y magnesio y con espesor desde 10 a más de 25 cm, según los endopediones que lo acompañen y /o el espesor total del suelo.

En campo se identifica por un color oscuro, debido a la incorporación de materia orgánica, y por su estructura granular bien desarrollada. Puede verse en nuestra provincia en áreas de vegetación natural bien conservada bajo la capa de hojarasca.(Foto 20)

Foto 20. Horizonte móllico en Sierra Gallinera. (S. Subbéticas) (J. Gil)

- **Horizonte Úmbrico**

Morfológicamente es muy similar al anterior aunque se encuentra desaturado en más de 50%. La identificación de campo es por tanto muy similar al móllico aunque su localización en nuestra provincia se restringe a áreas siliceas de pluviometría elevada y generalmente de orientación norte.(Foto 21)

- **Horizonte Ócrico**

Es un horizonte superficial con estructura poco desarrollada (duro o muy duro en seco), débilmente coloreado (límites de color del móllico o úmbrico) y pobre en materia orgánica (menor del 0,6% de carbono orgánico).

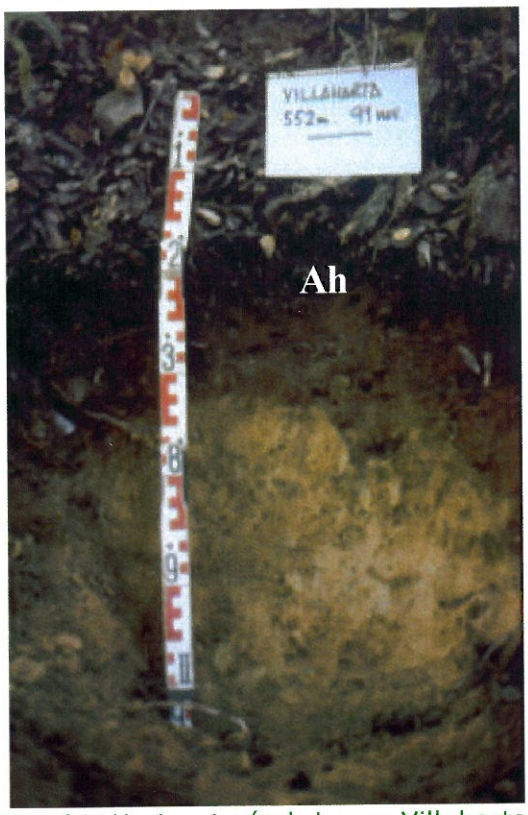


Foto 21. Horizonte úmbrico en Villaharta. (Córdoba) (J. Gil)

En general se puede identificar por exclusión de los rasgos que caracterizan los epipediones anteriormente descritos (móllico y úmbrico)(FAO, 1998). En nuestra provincia se localiza en áreas degradadas y /o erosionadas, y en general en donde se favorece la eliminación rápida de restos orgánicos. (Foto 22)

Foto 22. Horizonte ócrico en Albendín. (Córdoba) (J. Gil)

- **Horizonte O**

Se identifica como tal la capa superficial de acumulación de hojarasca y restos orgánicos (cortezas, ramas, etc...) en general poco transformados.

En nuestra provincia puede identificarse en áreas de vegetación natural o reforestada, sobre todo si tienen orientación norte y están bien drenadas. (Foto 23)

Foto 23. Horizonte de acumulación de materia orgánica en Trassierra. (Córdoba) (J. Gil)

HORIZONTES DE DIAGNOSTICO SUB-SUPERFICIALES

- **Horizonte Árgico**

El horizonte árgico (del latín, *argilla*. arcilla) es un endopedión que se distingue claramente por el enriquecimiento en arcilla. Este incremento de arcilla respecto del horizonte superficial se debe generalmente a un proceso de acumulación por iluviación, es decir, movilización y transporte desde el horizonte superior y deposición en el árgico, pero también por erosión selectiva superficial, actividad biológica o por una combinación de todos ellos.

Los suelos con horizonte árgico muestran un conjunto de propiedades morfológicas y fisicoquímicas derivadas de la naturaleza de las arcillas acumuladas, lo que induce además a poder considerar varios tipos de horizontes árgicos.

Taxonómicamente se distingue un horizonte árgico en base a cinco criterios que se sintetizan a continuación:

1. Textura limoarenosa o más fina y al menos un 8% de arcilla en la fracción tierra fina.
2. Más arcilla total que el horizonte situado por encima, excepto si existe una discontinuidad litológica. En función de los

valores de arcilla del horizonte superficial se introducen diferentes incrementos para el árgico (ver para más detalles FAO,1998).

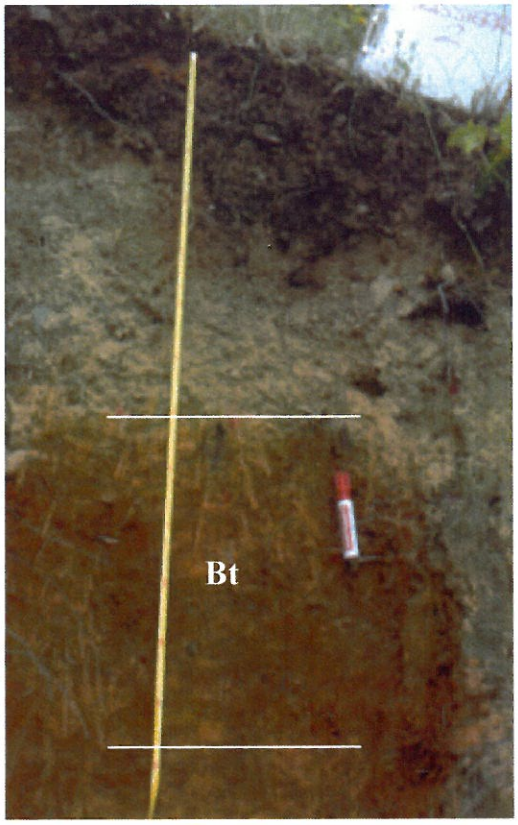
3. La acumulación de arcilla debe identificarse hasta 30 cm cuando es por iluvación o al menos hasta 15 cm cuando se realiza por otros procesos.

4. Sin estructura de roca en al menos la mitad del volumen del horizonte.

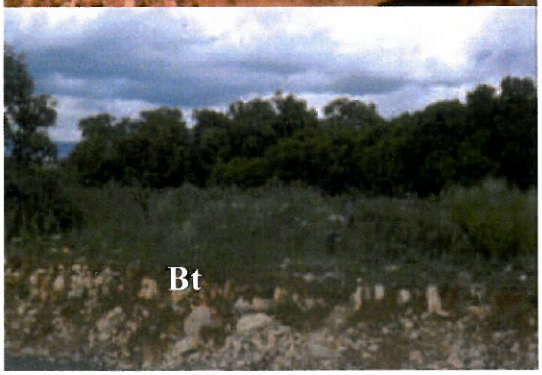
5. Un espesor que alcance al menos la décima parte del perfil, aunque con matices también en función de otros rasgos edafológicos.

La identificación de un árgico debe hacerse sobre la base de un análisis textural, que permite apreciar la diferenciación de textura respecto del horizonte superior, pero en campo puede identificarse usando una lente de 10 aumentos que permite observar la iluvación de arcilla en la superficie de los agregados, recubriendo los poros, etc.

Por otro lado, el horizonte árgico esta normalmente asociado a un horizonte que se empobrece situado por encima (horizonte eluvial) aunque en las condiciones ambientales mediterráneas su identificación es compleja. Finalmente puede ocurrir que el horizonte árgico se encuentre en la superficie como resultado de la erosión o de la remoción de los horizontes superiores. (Fotos 24, 25 y 26)



Fotos 24, 25 y 26. Horizontes árgicos cordobeses. (J. Gil y L. Corral)



- **Horizonte Cálcico**

El horizonte Cálcico (del latín, *calx*: cal) es un horizonte que se caracteriza por una acumulación de carbonato cálcico secundario que se manifiesta bien por partículas muy finas dispersas regularmente, de menos de 1 mm de diámetro, o por acumulación discontinua en forma de filamentos, nódulos blandos o duros, vetas, etc.

Los criterios de diagnóstico para identificar este horizonte se refieren a un contenido mayor del 15% de carbonato cálcico en la fracción tierra fina y al menos 15 cm de espesor.

Este horizonte a veces se encuentra en superficie como consecuencia de procesos erosivos, y a veces forma concentraciones continuas de naturaleza blanda (en este caso se llama hipercálcico si tiene mas del 50% de carbonato cálcico).

Foto 27. Horizonte cálcico en Albendín. (J. Gil)

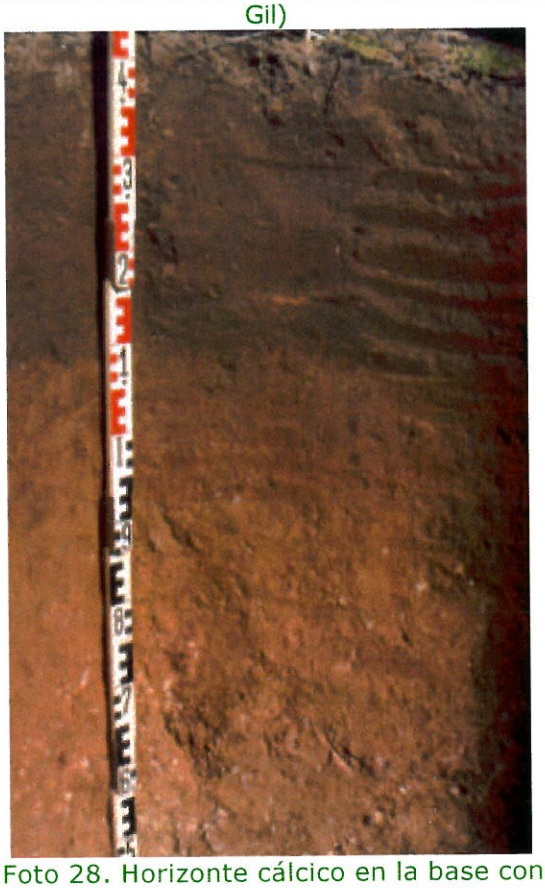


Foto 28. Horizonte cálcico en la base con nódulos en Santa Cruz. (J. Gil)

En campo puede identificarse fácilmente con la ayuda de una solución al 10% de ácido clorhídrico que en contacto con el material carbonatado produce efervescencia, audible o visible en forma de burbujas cuya intensidad es función del contenido en carbonato cálcico. (Fotos 27 y 28)

- **Horizonte Cámbico**

El horizonte cámbico (del latín, *cambiare*, cambiar) es un endopedión que muestra evidencias de alteración respecto del dispuesto por debajo.

Los criterios de diagnóstico se refieren a textura más fina que limoanerosa, estructura moderadamente desarrollada y menos del 50% en volumen de roca madre, colores fuertes, a veces rojizos, con contenidos en arcilla superiores al subyacente y menos carbonato cálcico, capacidad de cambio superior a 16 cmol(+)/kg de arcilla, 15 cm de espesor al menos y la base a 25 cm como mínimo desde la superficie.

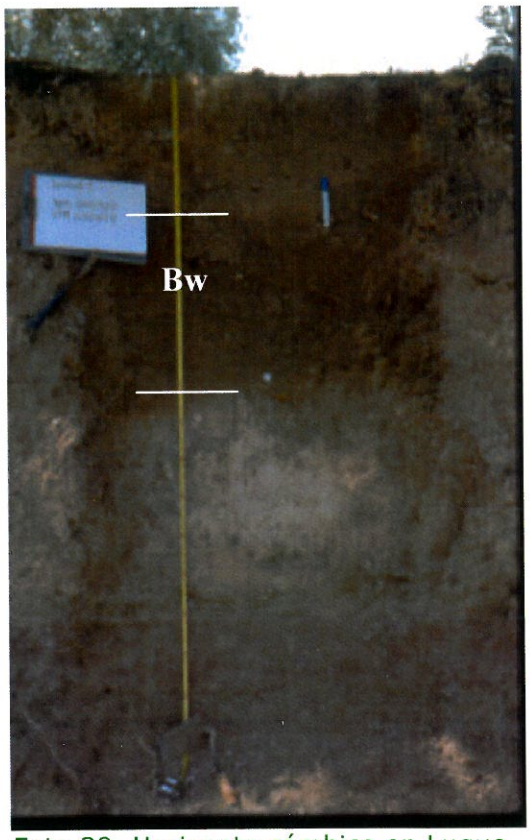


Foto 29. Horizonte cámbico en Luque (J. Gil)

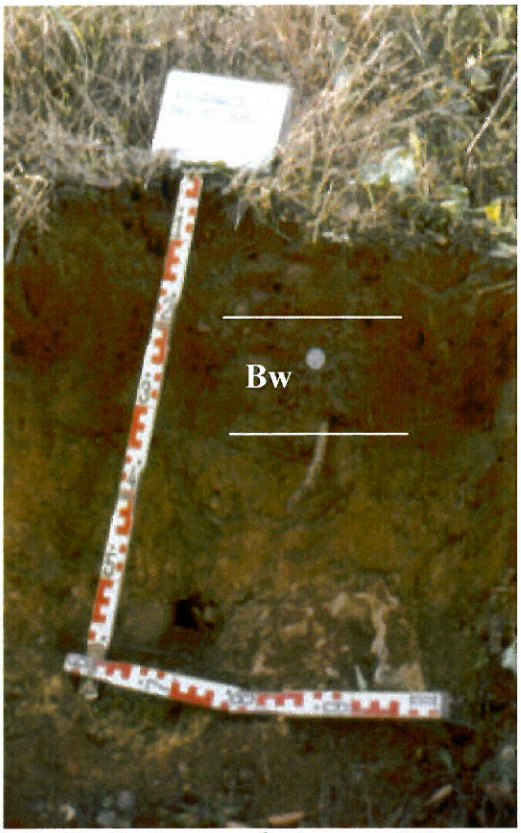


Foto 30. Horizonte cámbico en Villaharta (J. Gil)

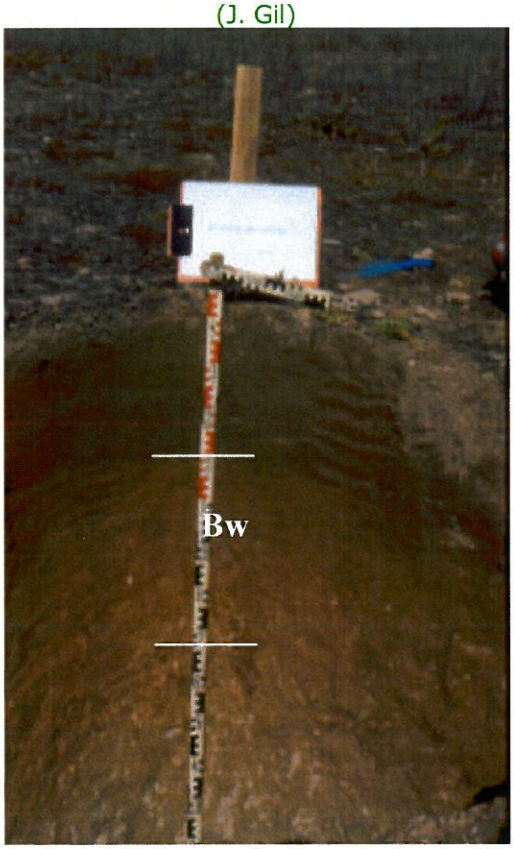


Foto 31. Horizonte cámbico en Santa Cruz (J. Gil)

Es probablemente el horizonte subsuperficial más frecuente en los suelos de la provincia, adoptando características morfológicas y fisicoquímicas muy diferentes de unos lugares a otros. (Fotos 29, 30 y 31)

En campo puede ser identificado bien por cambios en el color respecto del material parental y/o de estructura respecto del horizonte tanto subyacente como del superior. El tiempo de actuación de los procesos de alteración de algunas superficies geomórficas estables y antiguas de la provincia, permite una aproximación de algunos suelos con cámbico a condiciones ferrálicas (RECIO et al., 2000), que se caracterizan entre otros aspectos por un mayor contenido de arcilla de baja actividad y porcentajes altos de óxidos y de minerales resistentes.

- **Horizonte Petrocálcico**.

El horizonte petrocálcico (del griego, *petros*, roca y del latín, *calx*, cal) es un horizonte cálcico endurecido, cementado por carbonato cálcico o a veces por carbonato cálcico y magnésico, y extremadamente duro en seco (Foto 32) (FAO, 1998).

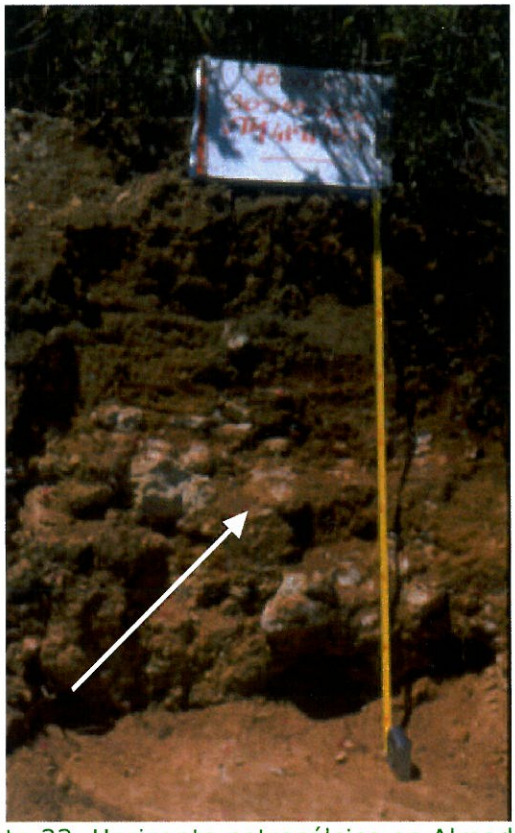


Foto 32. Horizonte petrocálcico en Almodovar (J. Gil)

Los criterios de diagnóstico incluyen un porcentaje de carbonato cálcico superior al 50%, muy cementado y duro en seco, y al menos de 10 cm de espesor o de 2,5 cm cuando se dispone directamente sobre la roca madre.

La presencia de estos horizontes se relaciona con condiciones de aridez climática o edáfica, aunque ocurra de forma puntual.

- **Horizonte Vértico**

El horizonte vértico (del latín, *vertere*, volver) es un horizonte subsuperficial arcilloso formado como consecuencia de los procesos de hinchamiento y retracción de las arcillas, que originan superficies de fricción en los agregados formados, o agregados estructurales prismáticos o en forma de cuña (FAO, 1998).

Los criterios de diagnóstico empleados para la identificación de un horizonte vértico implican más del 30% de arcilla en todo el espesor, agregados estructurales en forma de cuña o de prismas, superficies brillantes de fricción (slikensides) y al menos 25 cm de espesor.

En campo se identifica fácilmente por la textura arcillosa. Además, en húmedo se requiere una fuerte presión entre pulgar e índice para desmenuzar el suelo, y en seco muestra grietas de un centímetro o más de espesor. (Fotos 33, 34 y 35)

Foto 33. Horizonte vértico en Montilla-Moriles (L. Corral)

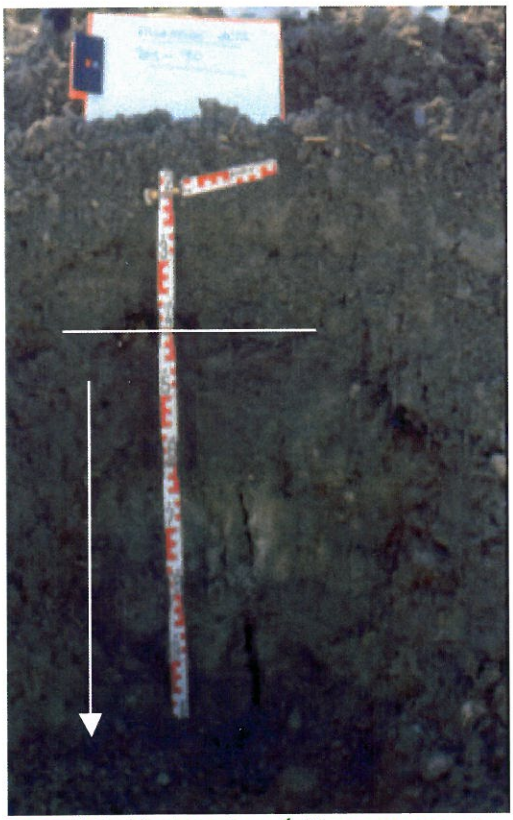


Foto 34. Horizonte vértico que muestra grietas en Santa Cruz (J. Gil)

Foto 35. H. vértico en Cañete (J. Gil)

TABLAS ANEXO I

ESTACIÓN: Baena/Albendín
ELEVACIÓN: 290 m
LATITUD: 37º41' N; **LONGITUD**: 4º14' W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 479 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	48.9	9.5	18.6
FEBRERO	57.2	10.4	21.3
MARZO	55.9	11.0	28.9
ABRIL	18.8	14.6	51.1
MAYO	33.7	18.2	84.0
JUNIO	19.5	22.5	123.6
JULIO	9.4	29.7	198.6
AGOSTO	8.7	28.1	172.9
SEPTIEMBRE	22.1	21.7	97.1
OCTUBRE	47.7	17.8	64.2
NOVIEMBRE	61.1	11.6	26.2
DICIEMBRE	65.5	6.1	8.1

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está:

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
118	48	194	118	48	194

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
242	182	103	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Bujalance
ELEVACIÓN: 347
LATITUD: 37º54' N; **LONGITUD**: 0º42' W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 608 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	69.2	9.2	16.2
FEBRERO	73.2	10.5	20.2
MARZO	65.9	13.1	37.4
ABRIL	60.5	15.7	55.9
MAYO	36.9	19.1	89.3
JUNIO	20.9	23.5	132.4
JULIO	6.1	27.4	174.4
AGOSTO	8.1	27.0	163.2
SEPTIEMBRE	26.6	23.6	111.8
OCTUBRE	68.7	18.2	64.9
NOVIEMBRE	80.2	13.3	31.7
DICIEMBRE	91.2	9.9	17.9

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está:

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
87	76	197	87	76	197

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
273	273	87	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Cabra
ELEVACIÓN: 1223
LATITUD: 37-29 N
LONGITUD: 0-49 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 984 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	139.1	9.5	18.6
FEBRERO	123.5	10.4	21.3
MARZO	115.4	11.0	28.9
ABRIL	86.4	14.6	51.1
MAYO	67.7	18.2	84.0
JUNIO	26.5	22.5	123.6
JULIO	4.5	29.7	198.6
AGOSTO	8.1	28.1	172.9
SEPTIEMBRE	32.1	21.7	97.1
OCTUBRE	88.8	17.8	64.2
NOVIEMBRE	132.8	11.6	26.2
DICIEMBRE	159.1	6.1	8.1

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está.

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
82	47	231	82	47	231

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
278	188	82	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Carcabuey
ELEVACIÓN: 639
LATITUD: 37-27 N
LONGITUD: 0-35 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 774 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	93.3	7.0	15.4
FEBRERO	105.8	7.7	17.4
MARZO	93.5	8.3	23.9
ABRIL	73.2	12.4	46.9
MAYO	48.0	14.4	65.3
JUNIO	21.1	21.5	120.8
JULIO	8.0	26.3	166.7
AGOSTO	8.0	24.3	138.4
SEPTIEMBRE	30.8	19.8	89.3
OCTUBRE	70.7	15.4	57.5
NOVIEMBRE	100.3	11.4	31.9
DICIEMBRE	120.8	4.6	7.9

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está:

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
76	52	232	76	52	215

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
284	135	76	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Cardeña "C. de A."
ELEVACIÓN: 747
LATITUD: 38-16 N
LONGITUD: 4-21 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 788 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	104.4	9.0	15.8
FEBRERO	95.0	10.0	19.0
MARZO	90.8	13.0	37.6
ABRIL	75.6	16.0	58.8
MAYO	50.8	19.0	90.0
JUNIO	32.7	23.0	128.8
JULIO	7.3	27.0	174.4
AGOSTO	9.1	27.0	163.2
SEPTIEMBRE	35.9	23.0	108.0
OCTUBRE	79.1	18.0	63.6
NOVIEMBRE	90.3	13.0	30.7
DICIEMBRE	117.2	10.0	18.8

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está:

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
82	50	228	82	50	228

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está.

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
278	278	82	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Castro del Río
ELEVACIÓN: 236
LATITUD: 37-41 N
LONGITUD: 0-48 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 482 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	55.0	7.5	14.4
FEBRERO	61.5	9.2	19.8
MARZO	55.7	11.8	36.5
ABRIL	47.3	14.6	55.4
MAYO	33.4	15.7	69.3
JUNIO	19.7	21.7	119.1
JULIO	3.3	24.1	143.9
AGOSTO	6.4	26.7	158.0
SEPTIEMBRE	21.4	21.5	98.2
OCTUBRE	46.5	17.3	64.7
NOVIEMBRE	65.1	11.4	28.5
DICIEMBRE	66.8	8.6	17.5

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está.

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
109	54	197	109	54	197

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está.

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
251	169	94	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Córdoba Aeropuerto
ELEVACIÓN: 92
LATITUD: 37-51 N
LONGITUD: 1-10 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 630 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	79.2	9.3	16.8
FEBRERO	80.7	10.6	20.8
MARZO	71.6	12.9	36.7
ABRIL	63.4	15.3	53.7
MAYO	32.1	19.3	91.5
JUNIO	21.5	23.3	130.6
JULIO	4.8	27.0	174.4
AGOSTO	5.6	26.8	158.0
SEPTIEMBRE	25.8	23.8	113.7
OCTUBRE	78.0	18.3	65.9
NOVIEMBRE	71.0	13.0	30.7
DICIEMBRE	95.9	9.7	17.5

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está.

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
88	77	195	88	77	195

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
272	272	88	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Espiel
ELEVACIÓN: 561
LATITUD: 38-11 N
LONGITUD: 5-00 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 585 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	67.7	7.6	14.6
FEBRERO	68.5	8.9	18.8
MARZO	59.3	10.4	29.7
ABRIL	61.5	13.2	47.0
MAYO	44.1	19.1	96.6
JUNIO	27.1	20.8	112.1
JULIO	6.3	25.8	161.1
AGOSTO	8.1	24.6	139.4
SEPTIEMBRE	20.0	23.9	118.2
OCTUBRE	65.0	17.3	64.1
NOVIEMBRE	76.5	10.3	23.9
DICIEMBRE	80.9	6.2	10.2

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está:

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
80	75	205	80	75	205

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
280	167	80	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: La Rambla
ELEVACIÓN: 327
LATITUD: 37-361 N
LONGITUD: 4-44 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 601 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	73.3	8.7	17.5
FEBRERO	70.4	9.9	21.3
MARZO	66.1	10.9	30.7
ABRIL	50.9	13.4	46.6
MAYO	46.6	16.6	74.3
JUNIO	24.7	20.4	106.2
JULIO	4.3	28.2	184.8
AGOSTO	5.6	25.5	147.6
SEPTIEMBRE	27.6	22.3	103.5
OCTUBRE	63.4	17.2	62.7
NOVIEMBRE	85.1	11.5	27.8
DICIEMBRE	82.6	10.3	22.5

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está:

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
79	70	211	79	70	211

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
281	281	79	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Luque
ELEVACIÓN: 665
LATITUD: 37-33 N
LONGITUD: 0-36 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 610 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	78.3	9.5	18.0
FEBRERO	81.3	10.4	20.7
MARZO	76.2	12.3	34.4
ABRIL	58.9	14.9	52.0
MAYO	40.1	17.7	78.9
JUNIO	13.5	22.5	123.0
JULIO	1.4	27.1	174.4
AGOSTO	5.7	27.1	163.2
SEPTIEMBRE	21.7	23.7	113.2
OCTUBRE	55.0	18.6	68.6
NOVIEMBRE	77.8	13.1	31.8
DICIEMBRE	99.9	9.7	18.0

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
85	80	195	85	80	195

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
275	275	85	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

ESTACIÓN: Pozoblanco
ELEVACIÓN: 649
LATITUD: 38-23 N
LONGITUD: 1-10 W
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 521 mm

	Precipitación media	**Temperatura media del aire**	**Evapotranspiración media**
ENERO	57.1	7.0	12.1
FEBRERO	55.7	8.4	16.3
MARZO	52.1	11.1	32.0
ABRIL	51.6	13.6	48.1
MAYO	40.7	17.8	84.6
JUNIO	36.0	22.3	124.8
JULIO	14.0	26.9	168.8
AGOSTO	10.0	26.6	158.0
SEPTIEMBRE	23.5	23.2	111.9
OCTUBRE	53.5	16.8	59.9
NOVIEMBRE	61.4	10.8	24.9
DICIEMBRE	65.7	7.2	12.4

Número de días acumulados en que la sección de control del suelo está:

Durante el año			Cuando la Tª del suelo es > 5 ºC		
Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo	Seca	Húmedo/ Seca	Húmedo
79	83	198	79	83	198

Número máximo de días consecutivos en que la sección de control del suelo está:

Húmeda		Seca después del solsticio de verano	Húmeda después del solsticio de invierno
En alguna época del año	Con una Tª < 8 ºC		
281	156	79	120

RÉGIMEN DE TEMPERATURA: Térmico
RÉGIMEN DE HUMEDAD: Xérico

TABLAS ANEXO II

SITUACIÓN	GEOLOGÍA	MORFOGÉNESIS	FISIOGRAFÍA	LITOLOGÍA
Belalcázar	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Colinas con influencias de fenómenos endógenos	Arenas, gravas y arcillas. Granito, diorita y rocas volcánicas
Los Pedroches	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Colinas con influencias de fenómenos endógenos	Arenas, gravas y arcillas. Granito, diorita y rocas volcánicas
Pozoblanco	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Colinas con influencias de fenómenos endógenos	Arenas, gravas y arcillas. Granito, diorita y rocas volcánicas
Villanueva de Córdoba	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Colinas con influencias de fenómenos endógenos	Arenas, gravas y arcillas. Granito, diorita y rocas volcánicas
Hinojosa del Duque	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Colinas con influencias de fenómenos endógenos	Arenas, gravas y arcillas. Granito, diorita y rocas volcánicas
Peñarrolla-Pueblonuevo	Cenozoico (Mioceno)	Fluvio-coluvial	Terrazas	Arcillas arenosas, arenas, gravas y conglomerados
Bélmez	Paleozoico	Fluvio-coluvial	Terrazas	Arcillas arenosas, arenas, gravas y conglomerados
		Estructural	Alineaciones montañosas. Medios estables	Pizarras, cuarcitas y areniscas poco alteradas
Embalse del Guadiato	Cenozoico (Mioceno)	Fluvio-coluvial	Cobertera detrítica en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
		Estructural	Colinas y superficies de aplanamiento	Arcillas, gravas, cantos angulosos. Pizarras
E. Sierra-Boyera	Cenozoico (Mioceno)	Fluvio-coluvial	Vegas aluviales y llanuras de inundación	Arcillas , gravas cantos angulosos. Pizarras
		Estructural	Colinas y superficies de aplanamiento	
E. Puente Nuevo	Paleozoico (Carbonífero)	Fluvio-coluvial	Vegas aluviales y llanuras de inundación	Pizarras, cuarcitas y areniscas poco alteradas
		Estructural	Alineaciones montañosas. Medios estables	

SITUACIÓN	GEOLOGÍA	MORFOGÉNESIS	FISIOGRAFÍA	LITOLOGÍA
Arenoso	Paleozoico (Carbonífero)	Fluvio-coluvial	Cobertera detrítica en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
		Estructural	Relieves montañosos con influencias de fenómenos endógenos	Rocas intrusivas ácidas y básicas, incluyendo rocas volcánicas antiguas (granitos, sienitas y dioritas)
		Estructural	Alineaciones montañosas. Medios estables	Pizarras cuarcitas y areniscas poco alteradas
Villaviciosa de Córdoba	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Relieves montañosos con influencias de fenómenos endógenos	Rocas intrusivas ácidas y básicas, incluyendo rocas volcánicas antiguas (granitos, sienitas y dioritas)
Presa del Cabril	Precámbrico	Fluvio-coluvial	Vegas aluviales y llanuras de inundación	En margen izquierda: Pizarras, cuarcitas y areniscas poco lateradas
		Estructural	Alineaciones montañosas. Medios estables	En margen derecha: Arcillas, gravas, arcillas, conglomerados y costras calcáreas
E. del Guadalmellato	Precámbrico	Kárstica	Crestas monoclinales desarrolladas sobre cratón	Calizas metafórficas y mármoles
E. del Carpio	Paleozoico (Carbonífero)	Fluvio-coluvial	Terrazas	En margen derecha: Arenas, gravas, arcillas, conglomerados y costras calcáreas
			Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	En margen izquierda: Arenas, limos, arcillas y gravas
Montoro	Paleozoico	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
E. Cerro Muriano	Paleozoico (Cámbrico)	Estructural	Relieves montañosos con influencias de fenómenos endógenos	Rocas intrusivas ácidas y básicas, incluyendo rocas volcánicas antiguas (granitos, sienitas y dioritas)
E. del Bembézar	Paleozoico (Cámbrico)	Kárstica	Crestas monoclinales desarrolladas sobre cratón	Areniscas calcáreas, calizas arenosas, molascas, margas arenosas, areniscas y margo-calizas tabulares
		Estructural	Alineaciones montañosas. Medios estables	Pizarras, cuarcitas y areniscas poco alteradas

SITUACIÓN	GEOLOGÍA	MORFOGÉNESIS	FISIOGRAFÍA	LITOLOGÍA
Bujalance	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios inestables	Margas arenosas. Arcillas
Villa del Río	Cenozoico (Mioceno)	Fluvio-coluvial	Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
		Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
Río Guadalquivir	Cenozoico (Cuaternario)	Fluvio-coluvial	Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
E. de la Breña	Precámbrico	Estructural	Colinas y superficies de aplanamiento	Arcillas, gravas, cantos angulosos. Pizarras
E. del Retortillo	Precámbrico	Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios estables	Conglomerados de matriz arcillosa
		Estructural	Alineaciones montañosas. Medios estables	Pizarras, cuarcitas y areniscas poco alteradas
Posadas	Cenozoico (Plioceno)	Fluvio-coluvial	Terrazas	Arenas, arenas, gravas y conglomerados
			Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
Palma del Río	Cenozoico (Mioceno)	Fluvio-coluvial	Terrazas	Arenas, gravas, arcillas, conglomerados y costras calcáreas
Fernán Núñez	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Terrazas	Margas
		Fluvio-coluvial	Lomas y llanuras. Medios estables	Areniscas calcáreas, calizas arenosas, molasas, margas arenosas, areniscas y margo-calizas tabulares
Espejo	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margo-calizas y margas
		Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios inestables	Margas abigarradas con yeso

SITUACIÓN	GEOLOGÍA	MORFOGÉNESIS	FISIOGRAFÍA	LITOLOGÍA
Castro del Río	Cenozoico (Mioceno)	Fluvial-coluvial	Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
		Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios inestables	Margas abigarradas con yeso
		Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margo-calizas y margas
La Rambla	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
Montilla	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
Nueva Carteya	Cenozoico (Mioceno-Paleógeno)	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
Baena	Cenozoico (Mioceno-Paleógeno)	Fluvial-coluvial	Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
		Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios estables	Margas
		Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
Doña Mencía		Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios estables	Margas
Aguilar	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
Priego de Córdoba	Mesozoico (Cretácico)	Denudativa	Cerros con fuerte influencia estructural. Medios estables	Margas
Puente Genil	Cenozoico (Mioceno)	Fluvial-coluvial	Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	Areniscas calcáreas, calizas arenosas, molasas, margas arenosas, areniscas y margo-calizas tabulares

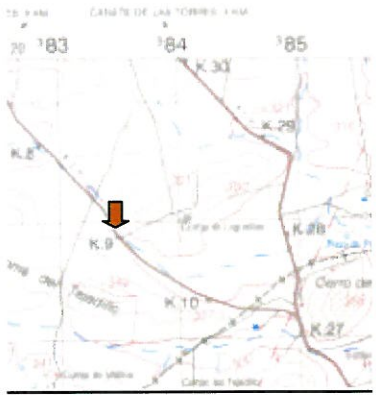
SITUACIÓN	GEOLOGÍA	MORFOGÉNESIS	FISIOGRAFÍA	LITOLOGÍA
Lucena	Cenozoico (Cuaternario)	Fluvial-coluvial	Coberteras detríticas en general (glacis, derrubios de ladera)	Arenas, limos, arcillas y gravas
	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
		Denudativa	Colinas con mocerada influencia estructural. Medios inestables	Margo arenosas, arcillas
Rute	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Cerros con fuerte influencia estructural. Medios estables	Margo calizas, calizas y margas
Sierra de Albayate	Mesozoico (Cretácico, Jurásico y Trías)	Denudativa	Cerros con fuerte influencia estructural. Medios estables	Margas
		Kárstica	Macizos montañosos desarrollados en plataforma	Margo calizas, calizas y margas
Sierra Morena	Paleozoico (Carbonífero, Devónico, Silúrico y Cámbrico)	Estructural	Alineaciones montañosas. Medios estables	Pizarras, cuarcitas y areniscas poco alteradas
			Colinas y superficies de aplanamiento	Pizarras, cuarcitas y areniscas poco alteradas
			Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	Rocas intrusivas ácidas y básicas, incluyemdo rocas volcánicas antiguas (granitos, sienitas y dioritas)
			Colinas con influencia de fenómenos endógenos	Arenas, gravasy arcillas. Granito, diorita y rocas volcánicas antiguas.
Villaralto	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Colinas con influencia de fenómenos endógenos	Margas
Hornachuelos	Paleozoico (Cámbrico)	Fluvio-coluvial	Terrazas	Arcillas, areniscas, arenas, gravasa y conglomerados
E. de las Yeguas	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Alienaciones montañosas. Medios estables	En margen derecha: arcillas, gravas, cantos angulosos. Pizarras

SITUACIÓN	GEOLOGÍA	MORFOGÉNESIS	FISIOGRAFÍA	LITOLOGÍA
E. Fresneda	Paleozoico (Carbonífero)	Estructural	Alienaciones montañosas. Medios estables	En margen derecha: arcillas, gravas, cantos angulosos. Pizarras
Laguna del Conde	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios inestables	Margas arenosas. Arcillas
Laguna de Zónar	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Lomas y llanuras. Medios estables	Margas
E. Cordobilla	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios inestables	Margas arenosas. Arcillas
E. de Malpasillo	Cenozoico (Mioceno)	Denudativa	Colinas con moderada influencia estructural. Medios inestables	Margas arenosas. Arcillas
E. de Íznajar	Mesozoico (Jurásico)	Denudativa	Cerros con fuerte influencia estructural. Medios estables	Margas

ITINERARIOS

PERFIL 1

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999:
SITUACIÓN: Carretera CO-290 de Castro del Río-Bujalance, km 9.
COORDENADAS U.T.M.: 383367-4187094
ALTITUD: 301 m.
POSICIÓN: Depresión.
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Ondulado.
PENDIENTE: 2-6 %.
VEGETACIÓN O USO: Cereales.
MATERIAL ORIGINAL: Margas tortonienses.
DRENAJE: Imperfectamente drenado.
PEDREGOSIDAD: Sin piedras
FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Abril 2002



Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-35	Color 5Y 5/4 (h) oliva, 2,5 Y 6/2 (s) gris pardusco claro; textura arcillosa; estructura grumosa, fina, bien desarrollada; muy adherente, plástico, friable, duro a muy duro; abundantes poros finos y medios; actividad biológica muy buena; comunes raíces finas y medias; límite gradual.
Bw1	35-70	Color 5 Y 5/3 (h) oliva, 2,5 Y 6/2 (s) gris pardusco claro; textura arcillosa; estructura masiva; muy adherente, plástico, friable, duro a muy duro; abundantes poros finos y muy finos; actividad biológica buena, algunas raíces finas y medias; límite neto y plano.
Bw2	70-95	Color 5 Y 4/3 (h) oliva, 5Y 5/2 (s) gris oliva; algunas manchas amarillas de óxido-reducción ; textura arcillosa; estructura masiva; muy adherente, plástico, friable, duro a muy duro; abundantes poros finos y muy finos; actividad biológica escasa; límite gradual y plano.
BCk	95 ---	Color 2.5 Y 5/4 (h) pardo oliva claro, 5Y 7/2 (s) gris claro; algunas manchas amarillo-rojizas-negruzcas de óxido-reducción; textura arcillosa; estructura masiva; muy adherente, plástico, friable, duro a muy duro; abundantes poros finos y muy finos; algunos nódulos blancos, blandos, irregulares a esféricos de carbonato cálcico; actividad biológica escasa; límite neto y plano.

OBSERVACIONES: Se han observado grietas de retracción que pueden alcanzar en período seco la base del BCk

AUTORES: J. Gil; C. Benítez; I. Rodero; R. Márquez.

PERFIL 2 (POZOBLANCO)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	pH KCl	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	N (g kg^{-1})	C/N	$CO_3^=$ (%)	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
A (0-15)	6.2	5.4	5.5	9.48	0.2	28	nd	nd	0.03
Bt (15-45)	5.7	4.5	2.5	4.31	0.5	----	nd	nd	0.02
BCt (45-70)	6.1	5.0	1.0	1.72	0.3	----	nd	nd	0.03
C (70 →)	6.5	5.4	0.5	0.86	0.2	----	nd	nd	0.03

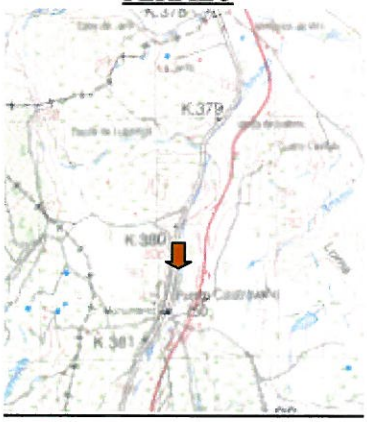
Horizontes (profundidad)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33 kPa)	pF (1500 kPa)	Mineralogía fracción arcilla
A (0-15)	82.0	11.1	6.9	29.5	7.2	I(+++), S, K,
Bt (15-45)	58.7	4.1	37.2	42.1	15.3	I(+++), S, K
BCt (45-70)	81.9	3.7	14.4	nd	nd	I(+++), S, K
C (70 →)	87.2	4.5	8.3	nd	nd	S(+++), I, K

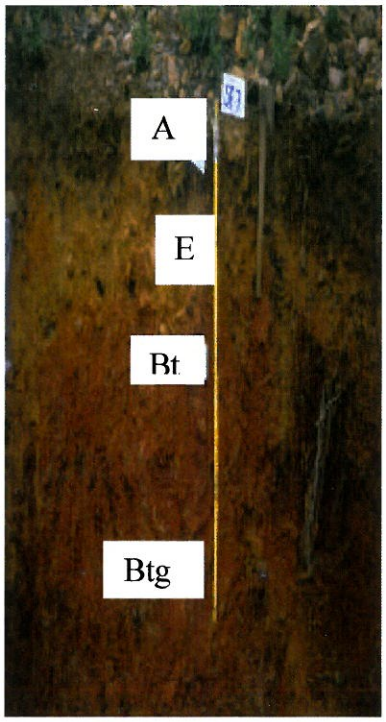
Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	S (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
A (0-15)	4.10	1.40	0.52	0.89	6.91	7.4	93
Bt (15-45)	15.1	6.30	0.20	1.00	22.6	24.1	94
BCt (45-70)	11.3	4.70	0.20	0.86	17.0	17.0	100
C (70 →)	9.8	5.80	0.10	0.90	15.2	15.2	100

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox} (g kg^{-1})	Hm (%)	Gt (%)	Al_{ox} (g kg^{-1})	Al_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox}/Fe_{dc}	Al_{ox}/Al_{dc}
A (0-15)	2.3	0.6	----	0.5	0.2	0.1	0.25	1.92
Bt (15-45)	5.0	0.6	0.5	1.0	0.7	0.4	0.13	1.78
BCt (45-70)	3.0	0.3	----	0.5	0.3	0.2	0.10	1.72
C (70 →)	5.5	0.2	----	0.5	0.2	0.1	0.04	2.00

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999:
SITUACIÓN: Puerto del Calatraveño
COORDENADAS U.T.M.: 327100-4235500
ALTITUD: 750 m.
POSICIÓN FISIOGRÁFICA: Cumbre.
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Ondulado.
PENDIENTE: 8 %.
VEGETACIÓN O USO: Matorral.
MATERIAL ORIGINAL: Pizarras con pirofilitas (Ordovícico Medio).
DRENAJE: Moderadamente bien drenado.
ORIENTACIÓN: Oeste
FECHA DE OBSERVACIÓN: Abril de 2000

PERFIL 3





Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
A	0-20	Color marrón rojizo 5 YR 4/6 a capacidad de campo; textura arenoso-franca; estructura masiva; no adherente, no plástico; muchos poros de tamaño variable de muy finos a muy gruesos (5-7 mm); 30 % de elementos gruesos, la mayoría en superficie; intensa actividad de la fauna; raíces muy abundantes de finas a muy finas; sin reacción; límite neto y ondulado. H. ócrico.
E	20-40	Color marrón rojizo brillante con influencia naranja 7,5 YR 5,5/8 a capacidad de campo; textura franco-arenosa; estructura masiva; no adherente, no plástico; poros con las mismas características que en el horizonte superior pero en menor cantidad; 5% de elementos gruesos angulares, de unos 6-7 cm, de cuarcitas; raíces abundantes de finas a muy finas, vivas y muertas; intensa actividad de la fauna pero menor que en A; reacción nula; límite regular, neto, coincidiendo con una zona de acumulación de cantos gruesos (gravas angulosas).
Bt	40-65	Color marrón rojizo brillante con influencia naranja 5 YR 5/8 a capacidad de campo, con manchas que ocupan del 2 al 3 % de color marrón; textura arcillosa; estructura fuerte en bloques angulares finos y muy finos; muy adherente, muy plástico; muchos poros finos y muy finos (canales de las raíces y fisuras entre los elementos estructurales; 3% de cantos de cuarcita de tamaño gravilla; raíces abundantes finas y muy finas; escasa actividad de la fauna; se observan manchas de tono amarillento en las proximidades de las raíces. H. argílico.

Btg	65-100	Color marrón 8 YR 4/8 en húmedo en un 20%, gris rojizo brillante 2,5 YR 7/2 en húmedo el 80 % restante; textura arcillosa; muy plástico, muy adherente; muchos poros de muy finos a medios labrados por las raíces; menos del 1 % de gravillas de cuarcita; raíces comunes finas y muy finas; escasa actividad de la fauna; se observan manchas grises alrededor de los canales de las raíces. H. argílico

AUTORES: V. Barrón; M. C. del Campillo; M. A. Parra; I. Estévez

PERFIL 3 (PUERTO DEL CALATRAVEÑO)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	pH KCl	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	N (g kg^{-1})	C/N	$CO_3^=$ (%)	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
A (0-20)	5.8	4.9	3.5	6.03	0.3	12	nd	nd	0.01
E (20-40)	5.8	4.7	0.8	1.38	0.1	8	nd	nd	0.02
Bt (40-65)	5.3	4.3	0.5	0.81	0.5	----	nd	nd	0.02
Btg (65-100)	5.3	4.2	0.4	0.64	0.9	----	nd	nd	0.02

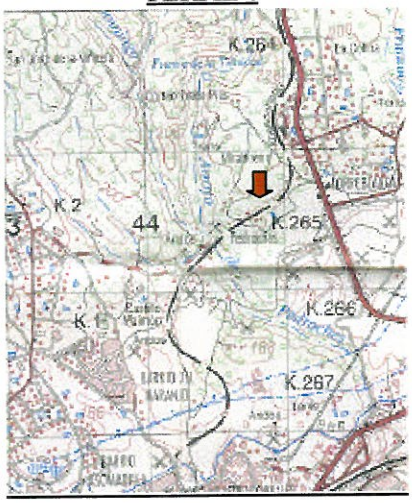
Horizontes (profundidad)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33 kPa)	pF (1500 kPa)	Mineralogía fracción arcilla
A (0-20)	76.3	16.7	7.0	20.7	5.4	I(+++), K
E (20-40)	68.5	19.2	12.3	18.0	5.4	I(+++), K(+++), Pi
Bt (40-65)	22.0	12.0	66.0	nd	nd	K(+++), I, Pi
Btg (65-100)	16.3	17.7	66.0	nd	nd	K(+++), I, Pi

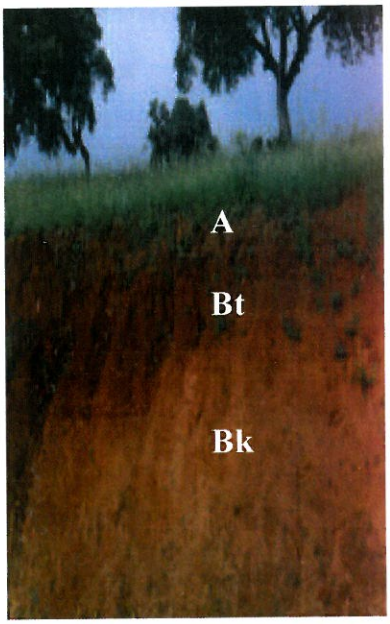
Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	S (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
A (0-20)	1.8	0.74	0.12	0.34	3.0	5.8	52
E (20-40)	0.4	0.84	0.07	0.26	1.57	6.4	24
Bt (40-65)	1.9	4.10	0.21	0.64	6.85	42.0	16
Btg (65-100)	0.3	2.40	0.21	0.96	3.87	47.4	8

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox} (g kg^{-1})	Hm (%)	Gt (%)	Al_{ox} (g kg^{-1})	Al_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox}/Fe_{dc}	Al_{ox}/Al_{dc}
A (0-20)	9.2	0.4	0.5	1.0	0.3	0.6	0.05	0.47
E (20-40)	8.0	0.4	0.5	1.0	0.3	0.6	0.05	0.47
Bt (40-65)	34.5	3.5	1.5	3.5	1.2	2.6	0.10	0.46
Btg (65-100)	41.3	5.0	2.0	3.0	1.8	2.7	0.12	0.67

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999:
SITUACIÓN: Canteras de Asland (ctra. Cerro Muriano)
COORDENADAS U.T.M.: 344000-4197500
ALTITUD: m.
POSICIÓN FISIOGRÁFICA: Valle.
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Mesetado.
PENDIENTE: 2 %.
VEGETACIÓN O USO: Dehesa.
MATERIAL ORIGINAL: Calcarenitas del Mioceno.
ORIENTACIÓN: Este
FECHA DE OBSERVACIÓN: Abril de 2000

PERFIL 4





Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
A	0-10	Color marrón un poco oscuro 7.5 YR 3,5/4 en húmedo; textura franco-arcillo-arenosa; estructura de moderada a débil, superficialmente granular; consistencia friable; abundantes poros de todos los tamaños; muy escasos elementos gruesos (cantos rodados); abundantes raíces finas y muy finas, vivas y muertas, en todas las direcciones; moderada actividad de la fauna; límite difuso. H. ócrico.
Bt	10-50	Color marrón rojizo 5 YR 4/7 en húmedo; textura arcillosa; estructura en bloque subangulares de medianos a finos, de moderadaa fuerte; consistencia friable; abundantes poros finos y muy finos; poca presencia de raíces muy finas; menor actividad de la fauna que en horizonte superior; límite gradual. H. argílico.
Bk	50-120	Color naranja con tendencias amarillas 7,5 YR 6,5/8 en húmedo; textura franca; estructura masiva; consistencia ligeramente dura; pocos poros y muy finos; las mismas características de elementos gruesos; escasas raíces muy finas, vivas y muertas, hasta aproximadamente la mitad del horizonte; no se aprecia actividad de la fauna; límite gradual y ondulado. Se aprecian nódulos de carbonato cálcico duros y pulverulentos de hasta 0,5 mm de diámetro. También se aprecian manchas de eluviación de arcilla del horizonte superficial. H. cálcico.

AUTORES: V. Barrón; M.C. del Campillo; I. Estévez

PERFIL 4 (CANTERAS DE ASLAND)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	pH KCl	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	N (g kg^{-1})	C/N	$CO_3^=$ (%)	C.E. (mS cm^{-1})
A (0-10)	7.4	6.6	15.4	26.5	2.4	6	3.2	0.09
Bt (10-50)	7.8	6.8	4.8	8.3	0.9	5	3.3	0.09
Bk (50-120)	7.9	6.9	4.3	7.4	0.4	11	64.1	0.07

Horizontes (profundidad)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33 kPa)	pF (1500 kPa)	Mineralogía fracción arcilla
A (0-10)	54.1	13.6	32.3	44.4	14.7	I(+++), S(+++), K
Bt (10-50)	42.6	10.0	47.4	46.9	22.8	I(+++), S(+++), K
Bk (50-120)	35.1	40.9	24.0	na	na	I(+++), S(+++), K

Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
A (0-10)	sat	1.60	0.50	0.93	30.0	100
Bt (10-50)	sat	1.40	0.44	0.93	37.7	100
Bk (50-120)	sat	0.73	0.19	0.93	20.5	100

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox} (g kg^{-1})	Hm (%)	Gt (%)	Al_{ox} (g kg^{-1})	Al_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox}/Fe_{dc}	Al_{ox}/Al_{dc}
A (0-10)	13.6	1.2	1.0	1.0	0.3	0.9	0.09	0.31
Bt (10-50)	24.1	1.7	1.0	2.5	0.4	1.7	0.07	0.22
Bk (50-120)	9.4	0.4	0.5	1.5	0.1	0.7	0.04	0.19

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999
SITUACIÓN: Carretera de la Laguna del Conde a Albendín
COORDENADAS U.T.M.: 392324-4160647
ALTITUD: 422 m.
POSICIÓN: Llano.
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Suavemente ondulado.
PENDIENTE: 0-3 %.
VEGETACIÓN O USO: Olivar.
MATERIAL ORIGINAL: Margas y margo-calizas blancas del cretácico.
DRENAJE: Moderadamente bien drenado.
PEDREGOSIDAD: Sin piedras.
FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Abril de 2002

PERFIL 5

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-35	Color 7.5 YR 6/4 (s) pardo claro; textura franca; estructura granular, media a fina, bien desarrollada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, ligeramente duro; abundantes poros de todos los tamaños; actividad biológica muy buena, abundantes raíces finas y medias; fuertemente calcáreo; límite neto y plano.
Bw	35-90	Color 7.5 YR 5/4 (s) pardo; textura limosa; estructura en bloques subangulares, media a gruesa, bien desarrollada; adherente, ligeramente plástico, muy friable, duro a muy duro; comunes poros finos a muy finos; actividad biológica buena, raíces comunes gruesas y medias; fuertemente calcáreo; límite neto y plano.
Ck1	90-125	Color 10 YR 8/2 blanco; textura limosa; estructura en bloques subangulares, gruesa, bien desarrollada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, ligeramente duro; fuertemente calcáreo; actividad biológica escasa; límite neto y ondulado.
Ck2	125-148	Material abigarrado con colores claros; textura limoarenosa; estructura en bloques, poco desarrollada; ligeramente adherente, plástico, friable, duro a muy duro; fuertemente calcáreo; actividad biológica nula; límite neto y ondulado.

2C	148 --	Material abigarrado con tonos rosáceos; textura limoarenosa; estructura en bloques poco desarrolada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, duro a muy duro; fuertemente calcáreo; actividad biológica nula; límite neto y ondulado.

OBSERVACIONES: El espesor de los horizontes varía lateralmente

AUTORES: J. Gil; C. Benítez; I. Rodero.

PERFIL 5 (LUQUE/ALBENDIN)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	pH KCl	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	N (g kg^{-1})	C/N	$CO_3^=$ (%)	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
Ap (0-35)	7.9	7.3	11.2	19.3	0.8	14	50.6	170	0.24
Bw (35-90)	8.0	7.4	4.9	8.4	0.2	----	56.3	193	0.24
Ck1 (90-125)	8.1	7.4	2.5	4.3	0.1	----	71.7	230	0.32
Ck2 (125-148)	8.3	7.5	nd	nd	nd	----	73.4	143	0.35
2C (148 →)	8.4	7.4	nd	nd	nd	----	51.4	nd	0.34

Horizontes (profundidad)	Arena G (%)	Arena F (%	Limo (%	Arcilla (%	P (cm h^{-1})	pF (33 kPa)	pF (1500 kPa)	Mineralogía fracción arcilla
Ap (0-35)	13.7	16.1	46.7	23.4	14.1	32.6	17.5	I, K, Q, C(+++)
Bw (35-90)	13.5	16.8	40.1	29.6	6.57	27.6	11.1	I, K, Q, C(+++)
Ck1 (90-125)	9.40	10.1	59.1	21.5	2.65	28.4	8.5	I, K, Q, C(+++)
Ck2 (125-148)	2.33	1.73	47.6	48.0	8.66	----	----	I, K, Q, C(+++)
2C (148 →)	6.5	45.7	27.9	56.0	21.5	32.3	21.8	**C mag.**

Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
Ap (0-35)	sat	1.15	1.17	0.83	28.3	100
Bw (35-90)	sat	0.82	0.82	0.70	28.5	100
Ck1 (90-125)	sat	0.65	0.46	0.70	25.0	100
Ck2 (125-148)	sat	0.83	0.61	0.78	23.5	100
2C (148 →)	sat	2.13	1.17	0.70	24.1	100

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox} (g kg^{-1})	Fe_p (g kg^{-1})	Al_{dc} (g kg^{-1})	Al_{ox} (g kg^{-1})	Al_p (g kg^{-1})	Fe_{ox}/Fe_{dc}	Al_{ox}/Al_{dc}
Ap (0-35)	1.22	0.24	0.36	0.37	0.25	0.48	0.20	0.68
Bw (35-90)	1.42	0.22	1.14	0.23	0.43	1.74	0.15	1.86
Ck1 (90-125)	1.23	0.15	0.14	0.17	<0.25	0.18	0.12	<1.47
Ck2 (125-148)	1.08	0.15	0.17	0.18	<0.25	0.16	0.14	<1.40
2C (148 →)	1.29	1.72	1.35	0.20	0.94	2.16	1.33	0.47

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999
SITUACIÓN: Ctra. de la Laguna del Conde a Albendín km. 9.300
COORDENADAS U.T.M.: 390000-4163700
ALTITUD: 495 m.
POSICIÓN: Ladera cóncava
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Ondulado a colinado.
PENDIENTE: 8-10 %.
VEGETACIÓN O USO: Olivar.
MATERIAL ORIGINAL: Albarizas miocenas.
DRENAJE: Imperfectamente drenado.
PEDREGOSIDAD: Sin piedras.
FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Marzo de 2003

PERFIL 6

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-25	Color oliva pálido 5Y 6/3 (h) y blanco 5 Y 8/2 (s); textura franca; estructura granular, media a fina, bien desarrollada; adherente, plástico, friable, ligeramente duro; abundantes poros de todos los tamaños; actividad biológica muy buena; abundantes raíces finas y medias; fuertemente calcáreo; límite gradual y plano. Se observan grietas de retaracción superficiales, de hasta 2 cm. de espesor.
Bw	25-65	Color oliva 5Y 5/3 (h) y gris claro 5Y 7/2 (s); textura francoarcillosa; estructura masiva; muy adherente, muy plástico, muy friable, duro; comunes poros finos y muy finos; con rasgos de actividad biológica menos intensos que en Ap; raíces comunes finas y muy finas; fuertemente calcáreo; límite gradual y plano.
Bk	65-110	Color amarillo pálido 5 Y 7/3 (h) y blanco 5 Y 8/2 (s); textura francoarcillosa; estructura masiva; muy adherente, muy plástico, muy friable, duro; comunes poros finos y muy finos; sin rasgos de actividad biológica; pocas raíces finas y muy finas; fuertemente calcáreo; nódulos, blandos, blancos, irregulares de CO_3Ca; límite gradual y plano.
C	110---	Albariza alterada.

OBSERVACIONES: El espesor de los horizontes varía lateralmente

AUTORES: J. Gil; V. Barrón.

PERFIL 8 (LA RAMBLA)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	pH KCl	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	N (g kg^{-1})	C/N	$CO_3^=$ (%)	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
Ap (0-40)	8.1	7.6	7.2	2.4	0.8	9	31.1	111	0.33
B (40-85)	8.2	7.6	3.1	5.3	0.6	5	35.0	148	0.25
Ck (85-116)	8.2	7.8	2.2	3.7	0.3	12	43.3	129	0.26
2C (116 →)	8.3	7.8	0.6	1.0	0.2	----	25.2	42	0.37

Horizontes (profundidad)	Arena G (%)	Arena F (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33kPa)	pF (1500 kPa)	P (cm h^{-1})	Mineralogía fracción arcilla
Ap (0-40)	1.2	30.8	14.3	53.7	27.9	15.1	2.11	S(++), I(++), K, C
B (40-85)	6.9	20.8	18.5	53.8	28.9	14.1	2.61	S(++), I(++), K, C
Ck (85-116)	3.4	31.5	24.5	39.6	27.4	18.9	1.56	S(++), I(++), K, C
2C (116 →)	1.0	87.6	3.6	7.8	5.6	3.10	23.3	I(+++), S, K, C

Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
Ap (0-40)	sat	1.64	1.53	0.85	35.4	100
B (40-85)	sat	1.81	0.40	0.78	33.3	100
Ck (85-116)	sat	2.63	0.81	0.93	32.9	100
2C (116 →)	sat	0.65	0.35	1.30	4.35	100

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_{ox} (g kg^{-1})	Fe_p (g kg^{-1})	Al_{dc} (g kg^{-1})	Al_{ox} (g kg^{-1})	Al_p (g kg^{-1})	Fe_{ox}/Fe_{dc}	Al_{ox}/Al_{dc}
Ap (0-40)	3.76	0.51	0.81	0.23	0.28	1.08	0.14	3.50
B (40-85)	3.72	0.53	0.37	0.22	<0.25	0.45	0.14	<1.10
Ck (85-116)	2.81	0.66	0.20	0.31	<0.25	<0.15	0.23	<0.81
2C (116 →)	1.05	0.19	0.10	0.10	<0.25	<0.15	0.18	<2.50

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999:
SITUACIÓN: Finca de Rabanales. Campus de Rabanales. UCO
COORDENADAS U.T.M.: 349100-4198100.
ALTITUD: 158 m.
POSICIÓN: Pié de ladera
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Ondulado.
PENDIENTE: 1 %.
VEGETACIÓN O USO: Cereales regadío (trigo).
MATERIAL ORIGINAL: Margas azules del Tortoniense superior y aporte coluvial.
DRENAJE: Bien drenado.
PEDREGOSIDAD: Pocas, tamaño grava.
FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Diciembre de 1990

PERFIL 9

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-14	Color marrón grisáceo 2,5 Y 3/2 en seco; textura arcillosa; pocos elementos gruesos, tamaño grava y piedra, esencialmente de cuarcita (devónico) y algunas areniscas (Bundsandstein) muy rodados; estructura granular, fina, fuerte; friable en húmedo; muchos poros medios, continuos, caóticos, exped, intersticiales, dendríticos; frecuentes raíces muy finas; presencia de carbonatos; límite gradual y plano.
AB	14-48	Color marrón grisáceo 2,5 Y 5/2 en seco; textura arcillosa; muy pocos elementos gruesos, de naturaleza similar al horizonte superior, tamaño grava, muy rodados; estructura moderada en bloques subangulares, mediana; friable en húmedo; pocas raíces muy finas; presencia de carbonatos; presencia de caras de deslizamiento que se cortan; límite brusco y plano.
Bw	48-111	Color marrón grisáceo 2,5 Y 5/2 en seco; textura arcillosa; muy pocos elementos gruesos, de naturaleza similar a los horizontes superiores, tamaño grava, muy rodados; estructura moderada en bloques angulares, gruesa; firme en húmedo; pocos poros muy finos; pocas raíces muy finas; presencia de carbonatos; presencia de nódulos blancos de CO_3Ca; presencia de caras de deslizamiento que se cortan; límite brusco y ondulado

Bwk	111---	Color marrón grisáceo 2,5 Y 5/2 en seco; textura arcillosa; muy pocos elementos gruesos, de naturaleza similar a los horizontes superiores, tamaño grava, muy rodados; estructura fuerte en bloques angulares, gruesa; firme en húmedo; pocos poros, finos; pocas raíces muy finas; presencia de carbonatos en la matriz del suelo; abundantes nódulos blancos de CO_3Ca.

OBSERVACIONES: El suelo se ha formado sobre una ladera. El encajamiento de la red fluvial dio lugar al afloramiento del subyacente mioceno sobre el que se ha formado el suelo. Las margas tienen un elevado contenido en arcilla. Al degradarse, la alta expansibilidad de este material da lugar a procesos de mezcla que dan lugar a u perfil muy homogéneo y presencia de caras de deslizamiento. Hay que suponer, también, un aporte aluvial desde las partes superiores de la ladera. Las margas no contienen elementos gruesos, y los existentes son consecuencia del aporte coluvial o restos del desmantelamiento erosivo del cuaternario subyacente a las margas.

AUTORES: A. Morales; P. Rallo; J. Alvarado; B. Román.

PERFIL 9 (RABANALES 1)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	$CO_3^=$ (%)	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
Ap (0-14)	7.8	7.0	12	21.6	149	----
AB (14-48)	7.8	7.0	12	21.1	151	----
Bw (48-111)	7.7	6.4	11	23.6	151	----
Bwk (111→)	7.8	0.3	0.6	17.2	158	0.41

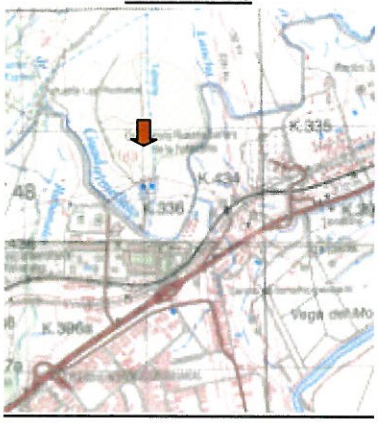
Horizontes (profundidad)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33 kPa)	pF (1500 kPa)	Mineralogía fracción arcilla
Ap (0-14)	18.0	16.0	6.6	27	14	S(+++), I, K
AB (14-48)	15.0	26.0	5.9	----	----	S(+++), I, K
Bw (48-111)	13.0	11.0	7.6	-----	----	S(+++), I, K
Bwk (111→)	16.0	4.0	8.0	-----	----	S(+++), I, K

Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
Ap (0-14)	sat	6.1	1.33	0.40	47.7	100
AB (14-48)	sat	5.6	1.10	0.66	49.9	100
Bw (48-111)	sat	5.7	0.70	1.30	49.2	100
Bwk (111→)	sat	8.1	0.60	1.30	40.5	100

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_t (g kg^{-1})	Fe_{dc}/Fe_t
Ap (0-14)	0.29	0.76	0.38
AB (14-48)	0.28	0.62	0.46
Bw (48-111)	0.26	0.68	0.39
Bwk (111→)	0.27	0.64	0.42

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999:
SITUACIÓN: Finca de Rabanales. Campus de Rabanales. UCO
COORDENADAS U.T.M.: 349100-4198200
ALTITUD: 169 m.
POSICIÓN: A media ladera
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Ondulado.
PENDIENTE: 4 %.
VEGETACIÓN O USO: Cereales regadío (trigo).
MATERIAL ORIGINAL: Margas azules del Tortoniense superior.
DRENAJE: Bien drenado.
PEDREGOSIDAD: Pocas, tamaño grava.
FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Diciembre de 1990

PERFIL 10



Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-35	Color marrón oliva 2,5 Y 4/4 en seco; textura arcillosa; pocos elementos gruesos, tamaño grava, esencialmente de cuarcita (devónico) y algunas areniscas (Bundsandstein), muy rodados; estructura granular, mediana, fuerte; friable en húmedo; frecuentes poros finos; muchas raíces finas; presencia de carbonatos; presencia de pequeñas caras de deslizamiento; límite brusco ondulado.
Bw	35-85	Color marrón amarillento oscuro 10 YR 3/6 en seco; textura arcillosa; pocos elementos gruesos, tamaño grava, de la misma naturaleza que el horizonte superior, muy rodados; estructura moderada en bloques angulares; adherente en mojado, friable en húmedo; abundantes poros muy finos; frecuentes raíces muy finas; presencia de carbonatos; presencia de pequeñas caras de deslizamiento; límite gradual plano.
Bwk	85-135	Color amarillo pálido 2,5 Y 8/4 en seco; textura arcillosa; estructura moderada en bloques angulares, mediana; ligeramente adherente en mojado; abundantes poros muy finos; pocas raíces muy finas; presencia de nódulos de carbonato cálcico; límite neto.
BC	135---	Color marrón oliva 2,5 Y 2/7; arcillo-limoso; sin estructura; adherente en mojado; presencia de carbonatos.

OBSERVACIONES: El material parental es el mismo que en el perfil anterior. Las diferencias respecto al primero (menor grado de evolución), son una consecuencia dela posición fisiográfica y la pendiente, ya que hay pérdida de material del horizonte superior, más meteorizado y melanizado, que se acumula en partes más bajas. Los colores amarillentos son típicos de la marga alterada.

AUTORES: A. García; J.M. Ruíz; J. Sánchez; R. Yanguas.

PERFIL 10 (RABANALES 2)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	$CO_3^=$ (%)	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
Ap (0-35)	7.9	4.6	8.0	33.9	167	----
Bw (35-85)	7.9	2.9	5.0	57.7	189	----
Bwk (85-135)	7.9	0.6	1.0	62.0	185	----
BC (135→)	8.1	0.5	0.9	44.3	181	0.39

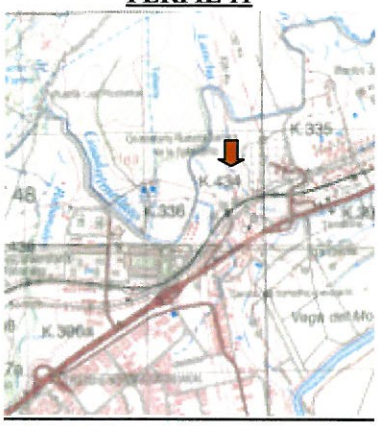
Horizontes (profundidad)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33 kPa)	PMP (1500 kPa)	Mineralogía fracción arcilla
Ap (0-35)	16	44	46	23	11	S(+++), I, K
Bw (35-85)	10	29	63	----	----	S(+++), I, K
Bwk (85-135)	8	40	52	-----	----	S(+++), I, K
BC (135→)	8	42	50	-----	----	S(+++), I, K

Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
Ap (0-35)	sat	4.5	0.95	0.35	360	100
Bw (35-85)	sat	3.1	0.27	0.75	287	100
Bwk (85-135)	sat	4.9	0.20	1.10	230	100
BC (135→)	sat	7.4	0.26	1.18	300	100

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_t (g kg^{-1})	Fe_{dc}/Fe_t
Ap (0-35)	0.29	0.58	0.50
Bw (35-85)	0.27	0.60	0.45
Bwk (85-135)	0.39	0.80	0.49
BC (135 →)	0.25	0.60	0.42

CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999:
SITUACIÓN: Finca de Rabanales. Campus de Rabanales. UCO
COORDENADAS U.T.M.: 349500-4198900.
ALTITUD: 160 m.
POSICIÓN: Terraza llana
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Ondulado.
PENDIENTE: 1 %.
VEGETACIÓN O USO: Cereales regadío (trigo).
MATERIAL ORIGINAL: Aluvión del río (Cuaternario).
DRENAJE: Moderadamente bien drenado.
PEDREGOSIDAD: Muy pocas, tamaño piedra.
FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Diciembre de 1991

PERFIL 11



Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-35	Color marrón amarillento oscuro 10 YR 3/4, con algunas manchas indistintas y difusas de tonalidad más oscura; franco-arcillo-arenosa; pocos elementos gruesos, tamaño grava y piedra, esencialmente de cuarcita (Devónico), rodados; estructura débil, granular; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo; frecuentes poros, continuos, verticales, vesiculares e intersticiales; muy pocos nódulos, pequeños, blandos, irregulares, de color negro, de materia orgánica; evidencias de actividad de la fauna; pocas raíces, finas o muy finas; límite brusco, ligeramente ondulado.
Bwg	30-50	Color amarillo pardo 10 YR 6/8, sin manchas de color salvo la de los nódulos negros; arcillo-arenosa; pocos elementos gruesos, tamaño grava y piedra, esencialmente de cuarcita (Devónico), con grado de rodamiento variable; estructura débil, en bloques subangulares, fina o mediana; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, muy friable en húmedo; abundantes cutanes espesos, discontinuos, de arcilla; muchos poros, muy finos y finos, intersticiales y algunos vesiculares; frecuentes nódulos de 1 cm de diámetro, blandos, irregulares, de color negro-rojizo, de óxidos de Fe y Mn; pocas raíces, finas; límite gradual.

2Btg1	50-120	Color amarillo rojizo 7,5 YR 6/8, con frecuentes manchas rojas, medianas, definidas, con límite difuso, manchas amarillas de areniscas alteradas, pequeñas o medianas, definidas, con límite neto; arcilloso, arenoso en las manchas amarillas; muchos elementos gruesos, tamaño grava 40-80 % en volumen, esencialmente de cuarcita (Devónico) y de arenisca (Bundsandstein), angulosos; estructura moderada, prismática, mediana, muy influida por el contenido en grava; adherente y plástico en mojado, muy friable en húmedo; abundantes poros finos y medianos, continuos, caóticos, intersticiales; cutanes espesos, continuos, de arcilla y de óxidos de Fe; en otras caras de la calicata se puede observar la matriz arcillosa del tercer horizonte con poca grava; frecuentes concreciones, pequeñas, esféricas, blandas, negras de óxidos de Mn o irregulares negro-rojizos de óxidos de Mn y Fe; algunas raíces finas y muy finas; límite plano y difuso.
2Btg2	120---	Color amarillo-rojizo, con muchas manchas de color gris y abigarrado, grandes, de límites difusos, debidas a procesos de óxido-reducción; arcilloso; frecuentes elementos gruesos tamaño grava, de naturaleza similar al horizonte superior, angulosos, abundantes concreciones pequeñas, blandas, negras o negro-rojizas de óxidos de Mn y Fe.

OBSERVACIONES: El perfil se sitúa en zona deprimida. Este hecho complica los problemas de hidromorfismo. A la baja conductividad hidráulica de los horizontes argílicos hay que sumar el aporte por escorrentía superficial o subsuperficial. Llama la atención el poco rodamiento de los elementos gruesos en profundidad, hecho que no es normal en las terrazas superiores, y que puede estar determinado por la proximidad del arroyo de la Cuesta.

AUTORES: C. Alvarez.

PERFIL 11 (RABANALES 14)

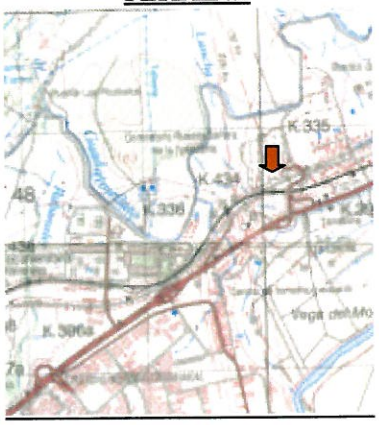
Horizontes (profundidad)	pH H_2O	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	$CO_3^=$ (g kg^{-1})	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
Ap (0-35)	7.3	6.4	11.0	----	----	----
Bwg (35-50)	7.0	1.7	3.0	----	----	----
2Btg1 (50-120)	5.7	1.2	2.0	----	----	----
2Btg2 (120 →)	6.4	----	----	----	----	0.19

Horizontes (profundidad)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33 kPa)	pF (1500 kPa)	Mineralogía fracción arcilla
Ap (0-35)	50	17	33	16	7	I(+++), S(+++), K
Bwg (35-50)	59	2.0	39	----	----	I(+++), K, S
2Btg1 (50-120)	35	10	55	-----	----	K(+++), I(+++), S
2Btg2 (120 →)	28	6.0	66	-----	----	S(+++), K, I

Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
Ap (0-35)	----	2.1	0.40	0.26	20.0	
Bwg (35-50)	10.3	2.8	0.20	0.31	16.6	82
2Btg1 (50-120)	23.0	4.4	0.23	0.46	41.5	68
2Btg2 (120 →)	30.4	5.5	0.26	0.52	43.0	85

Horizontes (profundidad)	Fe_{dc} (g kg^{-1})	Fe_t (g kg^{-1})	Fe_{dc}/Fe_t
Ap (0-35)	0.47	0.78	0.60
Bwg (35-50)	0.41	0.71	0.57
2Btg1 (50-120)	0.56	0.85	0.66
2Btg2 (120 →)	0.53	0.88	0.60

PERFIL 12



CLASIFICACIÓN FAO, 1998:
CLASIFICACIÓN Soil Taxonomy, 1999:
SITUACIÓN: Finca de Rabanales. Campus de Rabanales. UCO
COORDENADAS U.T.M.: 349500-4199050.
ALTITUD: 160 m.
POSICIÓN: Media ladera sobre una superficie de terraza.
FORMA DEL TERRENO CIRCUNDANTE: Ondulado.
PENDIENTE: 7 %.
VEGETACIÓN O USO: Regadío.
MATERIAL ORIGINAL: Terraza del río Guadalquivir.
DRENAJE: Imperfectamente drenado.
PEDREGOSIDAD: Muy abundantes, tamaño piedra, muy rodados.
FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Noviembre de 1992

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Ap	0-25	Color marrón oscuro 10 YR 3/3; franco-arcillo-arenoso; 70 % de elementos gruesos, tamaño piedra, esencialmente de cuarcita (Devónico), y en menor proporción areniscas (Bundsandstein) muy rodados; estructura fuerte, granular, gruesa; friable en húmedo y duro en seco; muchos poros, continuos, caóticos, exped, intersticiales; abundante actividad de la fauna; abundantes raíces finas; límite neto plano.
Btg1	25-95	Color marrón amarillento 10 YR 5/8, con manchas alrededor de los cantos, medianas, de límites definidos, marrón amarillento 10 YR 5/4 y rojo 2,5 YR 4/8; arcilloso; 80 % de elementos gruesos, tamaño piedra, de naturaleza similar al superior, muy rodados; masivo; muy firme en húmedo y extremadamente duro en seco; no se observan poros ni raíces; moderada actividad de la fauna; frecuentes concreciones negras de óxidos de Mn de 2 mm de diámetro, aproximadamente, duras; límite neto plano.
Btg2	95---	Color marrón amarillento vivo 10 YR 6/8 en seco, con manchas de color gris claro 10 YR 7/1 y gris pardusco 10 YR 6/1; arcilloso; 80 % de elementos gruesos, tamaño piedra, de naturaleza similar al superior, muy rodados, de menor tamaño que en los horizontes superiores; masivo; muy firme en húmedo y extremadamente duro en seco; no se observan poros ni raíces, ni evidencias de actividad de la fauna; concreciones negras de óxidos de Mn, más abundantes que en el horzonte superior y de 2 a 4 mm de diámetro, duras.

OBSERVACIONES: Este suelo presenta evidentes problemas de hidromorfismo, que se manifiestan por los colores variegados y la presencia de abundantes concreciones de óxidos de manganeso. Este problema es debido a la existencia de dos horizontes de baja conductividad hidráulica, consecuencia de la textura fina de estos horizontes (argílicos), la mala estructura y la abundancia de elementos gruesos que representan la mayor proporción del volumen del horizonte. Los elementos pueden determinar una infiltrabilidad peor que en suelos con la misma textura, y si son muy abundantes, condicionar una mala estructura de la fracción fina del suelo, como ocurre en este caso.
AUTORES: M.C. del Campillo y A. Delgado.

PERFIL 12 (RABANALES 43)

Horizontes (profundidad)	pH H_2O	C (g kg^{-1})	MO (g kg^{-1})	$CO_3^=$ (%)	Caliza Activa ($^0/_{00}$)	C.E. (mS cm^{-1})
Ap (0-25)	7.9	7.6	13	----	-----	----
Btg1 (25-95)	8.0	2.3	4	----	-----	----
Btg2 (95 →)	7.9	1.7	3	----	-----	0.20

Horizontes (profundidad)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pF (33 kPa)	pF (1500 kPa)
Ap (0-25)	58	13	29	18	6
Btg1 (25-95)	23	5	72		
Btg2 (95 →)	29	5	66		

Horizontes (profundidad)	Ca (cmol(+)kg^{-1})	Mg (cmol(+)kg^{-1})	K (cmol(+)kg^{-1})	Na (cmol(+)kg^{-1})	T (cmol(+)kg^{-1})	PSB (%)
Ap (0-25)	sat	2.2	0.67	0.15	23.0	100
Btg1 (25-95)	sat	5.6	0.47	0.89	44.2	100
Btg2 (95 →)	sat	4.0	0.33	068	35.2	100

BIBLIOGRAFIA SUCINTA y REFERENCIAS DE INTERÉS

ÁLVAREZ, R. (1.986): *Itinerarios geológicos de la Provincia de Córdoba.* Publicaciones del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.

ALVAREZ FERNÁNDEZ, C. (1995). *Propiedades mineralógicas de la fracción arcilla en relación al origen y características de distintos suelos de la finca de Rabanales.* Trabajo Profesional Fin de Carrera E.T.S.I.A.M. Univ. Córdoba

AZEMA, J. ET AL. (1.979): *Las microfacies del Jurásico y Cretácico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas*. Universidad de Granada. Secretariado de publicaciones. 83 p.

BWOL, S.W.; HOLE, F.D. y McCRAKEN R.J. (1990). *Génesis y Clasificación de suelos.* Ed. Trillas. Méjico

CAPEL MOLINA, J. (2.000): *El clima de la Península Ibérica*. Ed. Ariel Geografía. Barcelona.

DEL CAMPILLO, M.C.; DELGADO, A; GIMENEZ, A. y TORRENT, J. (1991). *Estudio edafológico de la Finca de Rabanales (Córdoba).* Convenio Finucosa. Univ. Córdoba.

ESTÉVEZ SCHWARZ, I. (2001).*Itinerarios edafológicos en la Sierra Morena Cordobesa.* Trabajo Profesional Fin de Carrera E.T.S.I.A.M. Univ. Córdoba

FONTBOTÉ, J.M. Y VERA J.A. (1.983): La Cordillera Bética. Introducción. En: Geología de España, Libro jubilar J.M. Ríos, IGME, tomo II,pp205-218.

F.A.O. 1.977.- *Guía para la descripción de perfiles de suelos*. Roma.

F.A.O. 1.989.- *Carte mondiale des sols. Legende Reviseée.* Roma.

F.A.O. 1.994.- *World reference base for soil resources. Draft*. Roma.

F.A.O. 1.998.- *World reference base for soil resources*. Roma.

GÁLVEZ MAESTRE, M.J. (1997) *Naturaleza de las relaciones suelo-relieve-vegetación en un olivar representativo de na zona margosa de la campiña alta cordobesa.* Trabajo Profesional Fin de Carrera E.T.S.I.A.M. Univ. Córdoba

GARCÍA HERNÁNDEZ ET AL. (1.980): *Mesozoic paleogeographic evolution of the External Zones of the Betic Cordillera.* Geologie en Mijnbouw, 59, (2), pp 155-168.

GIL, J. 1.978.- *Cartografía y estudio de los suelos de las zonas El Carpio-Villa del Río (Córdoba).* Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. Córdoba.

GIL, J.; CORRAL, L; PARRAS, L; RODERO, I (2.001).- *Cartografía y delimitación de unidades geomorfoedáficas del parque natural Sierras de Cardeña y Montoro*. Convenio de colaboración Consejería de Medio Ambiente- Universidad Córdoba (inédito)

GIL, J. Y RODERO, I . *2.002.- Inventario de los suelos de la provincia de Córdoba*. Convenio de colaboración Excma. Diputación de Córdoba – Dpto. Q. Agrícola y Edafología de la Universidad Córdoba. Proyecto final. Excma. Diputación de Córdoba.

JIMÉNEZ LÓPEZ, C. (1990). *Disponibilidad de Potasio en suelos de las campiñas andaluzas.* Trabajo Profesional Fin de Carrera E.T.S.I.A.M. Univ. Córdoba

LOZANO, B; (2003). *Microplanificación ambiental del sector oriental del parque natura Sierras de Cardeña-Montoro.* Tesis de Licnciatura. Fac. Ciencias. Univ- Córdoba.

MEDINA, M. 1.975.- *Estudio químico y morfológico de los suelos del valle medio del Guadalquivir, zona Posadas-Fuente Palmera*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Sevilla.

MUNSELL SOIL COLOR CHARTS. 1.970

NAVARRO, R. 1.981.- *Reconocimiento y fertilidad de suelos del valle del Guadalquivir (zona El Carpio-Lopera).* Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Córdoba.

PARRA, M.A.; TORRENT, J.; MONTEALEGRE,L Y BARRIOS, J. (1983) 1.995.- *Balances mineralógicos texturales en la formación de toposecuencias típicas de la parte central del valle de los Pedroches (Córodba)*. An. Edad. Agrob. XLII.:7-8, 956-964. Madrid

PEREZ DE SILES, C. 1.989.- *Oligoelementos (Fe, Mn, Cu y Zn) en suelos del valle del Guadalquivir, zona El Carpio-Lopera.* Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Córdoba.

PÉREZ LORENTE, F. (1.979): Geología de la zona Ossa Morena del Norte de Córdoba. Tesis Doctoral. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Granada.

RECIO, J.M. 1.985.- *Estudio de suelos de la comarca de los Pedroches, hoja de Pozoblanco 859. Tesis Doctoral.* Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba.

RECIO, J.M. *et al.* 1.995 - *Reconocimiento biofísico de espacios naturales protegidos. Parque natural Sierra de Hornachuelos*. Junta de Andalucía.

RECIO, J.M. *et al.* 2.000 - *Reconocimiento biofísico de espacios naturales protegidos. Parque natural Sierras Subbéticas*. Junta de Andalucía.

RODERO, I; GIL, J. Y BENITEZ, C. (2.001).- *Pérdida de suelo por ersión hídrica en suelos de olivar.* En "Herbicidas para el siglo XXI" De Prado yJorrín Ed. Córdoba

RUIZ ORTIZ, P.A. (1.980): Análisis *de facies del Mesozoico de las Unidades Intermedias.*Tesis Univesidad de Granada, 272 pp.

SANCHEZ BLANQUEZ, J. (1996).*Caracterización DE la variabilidad espacial del potasio asimilable en suelos de la finca de Rabanales. Estrategias de muestreo con vistas a la fertilización potásica.* Trabajo Profesional Fin de Carrera E.T.S.I.A.M. Univ. Córdoba

SANCHEZ, I. 1.981.- *Aspectos químico-agrícolas de suelos representativos del marco Montilla-Moriles. Tesis de Licenciatura.* Facultad de Ciencias. Córdoba.

SÁNCHEZ, I.; GIL, J.; CORRAL, I.; MEDINA, M. Y PANEQUE, G. 1.983.- *Aspectos químico-agrícolas de suelos representativos del marco Montilla-Moriles. I Factores ecológicos (Geología, clima y vegetación).* Madrid. Edita Anales de Edafología y Agrobiología, tomo 1-2.

SÁNCHEZ, I.; GIL, J.; CORRAL, I.; MEDINA, M. Y PANEQUE, G. 1.983.- *Aspectos químico-agrícolas de suelos representativos del marco Montilla-Moriles. II Vertisoles.* Madrid. Edita Anales de Edafología y Agrobiología, tomo 1-2.

SÁNCHEZ, I.; GIL, J.; CORRAL, I.; MEDINA, M. Y PANEQUE, G. 1.983.- *Aspectos químico-agrícolas de suelos representativos del marco Montilla-Moriles. III Rendsinas*. Madrid. Edita Anales de Edafología y Agrobiologia, tomo 1-2.

SÁNCHEZ, I.; GIL, J.; CORRAL, I.; MEDINA, M. Y PANEQUE, G. 1.983.- *Aspectos químico-agrícolas de suelos representativos del marco Montilla-Moriles. IV Suelos Rojos.* Madrid. Edita Anales de Edafología y Agrobiologia, tomo 1-2.

SMECK, N.E.; TORRENT, J y BARRON, V. (1994). *Genesis and native phosphorus distribution in some palexeralfs of southern Spain.* Soil Sci Soc. Am Journal, 58 (6) 1718-1723

SMECK, N.E.; TORRENT, J y BARRON, V. (1994). *Interaccion and weathering losses of iron and phosphorus in palexeralfs of southern Spain.* Soil Sci Soc. Am Journal, 58 (6) 1724-1729

TORRENT, J.; PARRA, M.A.; MONTEALEGRE, L Y BARRIOS, J. (1983) 1.995.- *Naturaleza y utilidad de las relaciones suelo-relieve en una zona granodiorítica de la parte central del valle de los Pedroches*. An. Edad. Agrob. XLII.:1-2, 67-84. Madrid

TORRENT, J.y CABEDO, A.(1.986).- *Sources of iron oxides in reddish brown soil profiles from calcarenites in southern Spain*. Geoderma, 37: 57-66
TORRENT, J. 1.995.- *Génesis and properties of the soils of the mediterranean regions. Dipartimento di scienze chimico-agrarie.* Universitá degli studi di napoli Federico II.

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE INTERÉS

DE LA ROSA, R. 1.984.- Catálogo de suelos de Andalucía. Edita Junta de Andalucía. Sevilla.

DE LA ROSA, D; MOREIRA, J.M. 1.987.- Evaluación ecológica de recursos naturales de Andalucía. Junta de Andalucía. Sevilla.

MOREIRA, J.M. 1.991.- Capacidad de uso y erosión de suelos. Agencia de Medio Ambiente. Consejería de Cultura y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

SECS

XXIII REUNIÓN NACIONAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LA CIENCIA DEL SUELO

La Secretaría de la XXIII Reunión Nacional de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo HACE CONSTAR que D. ROQUE ORTIZ SILLA, ha abonado la cantidad de 230 euros, correspondientes a su inscripción en la XXIII Reunión Nacional de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, (C.I.F. Q-1418001-B, Universidad de Córdoba) a celebrar en Córdoba del 27 al 30 de Abril de 2003.

Y para que así conste firmo el presente en Córdoba a 25 de Abril de 2003

DPTO. QUÍMICA AGRÍCOLA Y EDAFOLOGÍA
EDIFICIO MARIE CURIE - C3
CAMPUS DE RABANALES
CARRETERA N - IV A, Km. 396
14014 - CÓRDOBA

Fdo.: Mª Concepción Benítez Camacho
Secretaria del Comité de Organización