

INFORME DE SUELOS DE LA HOJA 19-24
(ARANJUEZ) 605

ELVIRA ROQUERO GARCÍA-CASAL

ÍNDICE

ESTRUCTURA DEL INFORME DE SUELOS DE LA HOJA 19-24 (ARANJUEZ)	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS	6
II.1. LLANURA DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS TAJO Y JARAMA	6
II.2. SUELOS DESARROLLADOS SOBRE TERRAZAS FLUVIALES DE LOS RÍOS JARAMA, TAJO Y TAJUÑA	7
II.3. SUELOS DESARROLLADOS SOBRE FORMACIONES ARCÓNICAS ASOCIADAS A LA DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN	9
II.4. SUELOS DESARROLLADOS EN SUPERFICIES Y GLACIS EROSIVOS SOBRE YESOS Y LADERAS DE VALLES ENCAJADOS EN YESOS	12
III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
ANEJOS	15
ANEJO 1. CARACTERIZACIÓN INDIVIDUALIZADA DE LAS PROPIEDADES Y GÉNESIS DE LOS PERFILES EDÁFICOS ESTUDIADOS	16
Perfil 1924ER01	17
Perfil 1924ER02	18
Perfil 1924ER03	19
Perfil 1924ER04	20
Perfil 1924ER05/1924ER06	21
Perfil 1924ER07	22
Perfil 1924ER08	23
Perfil 1924ER09	24
Perfil 1924ER10	25
Perfil 1924ER11	25
Perfil 1925ER12	27
Perfil 1925ER13	29
Perfil 1925ER14	30
ANEJO 2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LOS PERFILES EDÁFICOS ESTUDIADOS	31
PERFIL 1924ER01	32
PERFIL 1924ER02	33
PERFIL 1924ER03	34
PERFIL 1924ER04	35
PERFIL 1924ER06/05	36
PERFIL 1924ER07	37
PERFIL 1924ER08	38
PERFIL 1924ER09	39
PERFIL 1924ER10	40
PERFIL 1924ER11	41
PERFIL 1924ER12	42
PERFIL 1924ER13	43
PERFIL 1924ER14	44

ANEJO 3. LÁMINAS FOTOGRÁFICAS DE LOS PERFILES EDÁFICOS ESTUDIADOS -----45

ANEJO 4. DATOS ANALÍTICOS: DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA Y PROPIEDADES

FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PERFILES ESTUDIADOS. -----66

TABLA 1A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER01 -----	67
TABLA 1B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER01 -----	68
TABLA 1C: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER01-----	69
TABLA 2A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER02 -----	70
TABLA 2B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER02 -----	71
TABLA 2C: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER02-----	72
TABLA 3A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER03 -----	73
TABLA 3B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER03-----	75
TABLA 4A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER04 -----	76
TABLA 4B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER04-----	77
TABLA 6A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER06/05 -----	78
TABLA 6B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER06/05-----	79
TABLA 7A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER07 -----	80
TABLA 7B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER07-----	81
TABLA 8A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER08 -----	82
TABLA 8B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER08-----	83
TABLA 9A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER09 -----	84
TABLA 9B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER09-----	85
TABLA 10A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER10-----	86
TABLA 10B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER10 -----	87
TABLA 11A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER11 -----	88
TABLA 11B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER11-----	89
TABLA 12A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER12-----	90
TABLA 12B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER12-----	91
TABLA 13A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER13-----	92
TABLA 13B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER13-----	93
TABLA 14A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER14-----	94
TABLA 14B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER14-----	95

ESTRUCTURA DEL INFORME DE SUELOS DE LA HOJA 19-24 (ARANJUEZ)

La información utilizada para la elaboración de este informe procede de tres fuentes:

1. Tesis Doctoral "Relación suelos-geomorfología en el sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid".
2. Interpretación de los datos de los anejos de los mapas temáticos de suelos de la Comunidad de Madrid (término municipal de Aranjuez).
3. Los perfiles edáficos seleccionados para la elaboración de este estudio, y analizados por el laboratorio del Instituto Geológico de España.

Las referencias a esta información están sintetizadas en el apartado de Referencias bibliográficas.

El informe está estructurado en un documento de síntesis y cuatro Anejos. El Anejo 1 incluye la caracterización individualizada de la génesis y propiedades de los perfiles edáficos. Los Anejos restantes incluyen la recopilación de la información morfológica, fotográfica y analítica de los perfiles estudiados.

Fdo.: Elvira Roquero García-Casal

I. INTRODUCCIÓN

La variedad de los suelos presentes en el territorio ocupado por la hoja de Aranjuez está ligada tanto al factor litológico como al geomorfológico. Con el fin de caracterizar la génesis de los suelos en este sector, se han seleccionado las unidades geomorfológicas de mayor representación superficial: las llanuras de inundación y sistemas de terrazas del río Jarama y Tajo, y en menor medida el Tajuña, la depresión Prados Guatén, incluyendo las superficies relictas y glacis labrados en materiales arcósicos, y los niveles de terraza del arroyo Guatén, y las superficies y glacis erosivos labrados en los materiales yesíferos.

En cada una de las unidades geomorfológicas mencionadas anteriormente se describieron grupos de perfiles para caracterizar a nivel general el desarrollo edáfico de los suelos, de ellos, se seleccionaron uno o más (en aquellos casos en los que es necesaria la comparación dentro de una misma unidad), dependiendo de la unidad de que se tratara y de su homogeneidad, de la existencia de procesos de erosión o de superposición etc. Estos perfiles seleccionados por su representatividad fueron muestreados para determinar mediante análisis en el laboratorio las propiedades físicas y químicas.

En otras unidades las observaciones previas a la selección de los perfiles en el campo, mostraron un desarrollo edáfico más limitado, en parte ligado a su evolución actual por erosión y rejuvenecimiento de los perfiles, por lo que las posibles relaciones que podríamos obtener con el resto de las unidades no tendrían el grado de representatividad que se requiere para la evaluación de la génesis y evolución general de los suelos del área de estudio.

Como es obvio el grado de evolución de los suelos en este sector tiene un fuerte control cronológico, de tal manera que los suelos desarrollados en las unidades más antiguas presentan rasgos evolutivos muy destacados. Tal es el caso de las terrazas del Pleistoceno Inferior tanto del Tajo como del Jarama, donde la presencia de horizontes argílicos rojos de gran desarrollo es característica, junto con potentes cementaciones calizas reflejo de intensos y reiterados procesos de traslocación y argiluvación.

Sin embargo el factor litogenético es además en algunos casos muy determinante, así los suelos ligados a las formaciones de carácter arcósico en la depresión Prados Guatén carecen de acumulaciones calizas importantes o aparecen en forma de enrejados o de concreciones nodulares, o los suelos con carácter vértico asociados a materiales arcillosos de con altos contenidos en esmectita similares a los del área de la Sagra. El carácter litogenético más marcado aparece en los suelos asociados a formaciones yesíferas, donde la presencia de horizontes gypsicos se asocia a aquellas posiciones fisiográficas que determinan balances de humedad favorables a la acumulación de sales solubles.

II. CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS

II.1. LLANURA DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS TAJO Y JARAMA

Las llanuras de inundación de los ríos, desde el punto de vista sedimentológico no son unidades homogéneas, y, especialmente en los sistemas meandriiformes los procesos de ocupación del río en momentos de avenidas y los procesos de migración de los meandros generan un complejo microrelieve, constituido por formas y depósitos que en ocasiones presentan fuertes contrastes granulométricos.

Los suelos desarrollados en las llanuras de inundación de los ríos Jarama y Tajo, se caracterizan en general por su uniformidad presentando una serie de características comunes en lo que se refiere a las propiedades generales. La secuencia de horizontes característica es del tipo Ap-C1-C2-C3, reflejo de la superposición de nuevos depósitos relacionados con la ocupación de la llanura de inundación en momentos de crecida. Los perfiles C-65, C-68, C-69 y C-76 (Anejos de Mapas temáticos de suelos del Término municipal de Aranjuez, C.A.M.) son representativos de estas condiciones en el caso del río Jarama, y en la llanura de inundación del Tajo, los perfiles C-59, C-61, C-62, C-71, C-72 y C-73.

La homogeneidad textural de estos suelos es clara, en el sentido de que la presencia de elementos gruesos es escasa o nula acompañada de unas proporciones variables de arena gruesa, predominando en general las fracciones limo y arcilla. Las clases texturales más frecuentes suelen ser francas, franco arenosas o franco arcillo arenosas, excepto en perfiles desarrollados sobre depósitos finos de relleno de canales y meandros abandonados donde las texturas son claramente arcillosas.

La reacción del suelo (pH) es siempre alcalina, con valores más altos en los perfiles que además presentan salinidad. El contenido en sales, para los perfiles de estos suelos aluviales es moderado e incluso alto en posiciones morfológicas que favorezcan deficiencias de drenaje que, por la particularidad litológica de la zona (materiales salino-yesíferos miocenos) pueden provocar una ligera salinidad. Es preciso considerar no sólo la influencia del entorno litológico mioceno, sino también la intervención del agua de riego (de baja salinidad) en suelos que llevan sometidos a regadío de modo intensivo desde hace más de veinte años.

La materia orgánica presenta valores de moderados a altos en superficie y tanto su distribución irregular como los altos valores que alcanza en profundidad obligan a clasificar estos suelos dentro del subgrupo Xerofluvent típico (SSS, 1999).

No existen en ninguno de los dos casos variaciones significativas en profundidad del

carbonato cálcico equivalente. Los pequeños incrementos con la profundidad no pueden ser asociados a acumulaciones por el lavado del perfil, puesto que son de origen sedimentario y reflejan el contenido del depósito original. En este sentido, los valores en los suelos del Jarama son siempre bajos (inferiores al 5%), mientras que en los suelos del Tajo son frecuentes valores entorno al 20%.

II.2. SUELOS DESARROLLADOS SOBRE TERRAZAS FLUVIALES DE LOS RÍOS JARAMA, TAJO Y TAJUÑA

Los perfiles de suelos desarrollados sobre los niveles de terrazas del Jarama y Tajo más antiguos (Pleistoceno Inferior) presentan el grado máximo de evolución de entre los suelos estudiados en la hoja de Aranjuez.

El perfil desarrollado en el nivel de terraza del Jarama de + 100 m (1924ER02), corresponde a la posición de mayor estabilidad en la zona donde la superficie de la terraza se mantiene mejor preservada. Asociado a este perfil se ha estudiado el 1924ER01, con un cierto grado de complejidad asociado a la presencia de sucesivos aportes sedimentarios. La secuencia de horizontes que se desarrolla en el primer caso es de tipo A-Bt-Km-K-Ck, de gran potencia, pudiendo existir sucesivos ciclos con este tipo de secuencia. En el segundo caso la secuencia es de tipo A-Bk-K-Ck-2Btk-2Ck, caracterizando igualmente un perfil claramente poligenético.

En general el material original sobre el que se desarrollan los suelos está formado por una secuencia relativamente completa del depósito de la terraza, desde facies de barras de gravas y cantos a facies de llanura de inundación. La principal diferencia radica en que en la posición de mayor estabilidad aparece sobre las facies conglomeráticas un suelo con un alto grado de evolución con un horizonte argílico rojo potente y una cementación caliza infrayacente (clasificado como Rhodoxeralf petrocálcico (SSS, 1999)) y que corresponde a un paleosuelo intradeposicional. Dispuestas sobre este perfil aparecen las facies finas que a su vez muestran una secuencia de procesos formadores semejantes, aunque con un grado de evolución algo menor, y afectado en parte por la edafogénesis de los materiales superiores originados por la removilización del entorno de estas mismas facies edafizadas. En posiciones de menor estabilidad el perfil presenta una complejidad consecuencia de la superposición de sucesivos materiales originales que han experimentado a su vez los correspondientes ciclos edafogenéticos, provocando una interferencia en las propiedades de los ciclos más antiguos

En cuanto a la textura, teniendo en cuenta que la presencia de elementos gruesos es generalizada en las facies de gravas y escasa en las facies de llanura de inundación, ambos perfiles presentan un comportamiento semejante, destacando el aumento en el contenido de

la fracción arcilla en los correspondientes horizontes argílicos, con valores muy altos en el perfil mejor preservado (60%).

Las variaciones de los contenidos en carbonato cálcico equivalente son muy significativas y reflejan claramente los sucesivos procesos de lavado y acumulación en el seno del perfil, con manifestaciones morfológicas que van desde el pseudomicelio calizo, a la presencia de nódulos y rizoconcreciones, en el perfil caracterizado por el recubrimiento con materiales de ladera, hasta la presencia de cementaciones u horizontes petrocálcicos con enriquecimientos máximos en carbonato cálcico equivalente de hasta el 67% en los suelos mejor preservados. En ambos casos, los procesos de lavado reiterados han dado lugar a acumulaciones morfológicamente muy variadas que afectaron sucesivamente a los horizontes argílicos descalcificados originalmente. De esta forma los horizontes argílicos que aparecen recalificados, mantienen en mayor o menor grado ciertas propiedades como el color en función del grado de recarbonatación que presenten

En cuanto al contenido de materia orgánica presenta valores más altos en los horizontes superficiales siendo inapreciable en profundidad.

La reacción del suelo es claramente alcalina en todos los horizontes, y la conductividad eléctrica presenta valores bajos a medios en todos los horizontes, aumentando en profundidad y reflejando sus valores una presencia importante de sales solubles, cuyo origen está asociado al sustrato yesífero mioceno sobre el que se disponen las formaciones de las terrazas.

En cuanto a la composición mineralógica de arcillas refleja también la diversidad de materiales originales, y las interferencias producidas por los ciclos de recarbonatación aumentando en estos casos los contenidos de calcita, frente al predominio de filosilicatos (especialmente esmectita e illita frente a caolinita minoritaria) en los horizontes argílicos.

El desarrollo edáfico en las terrazas del Tajuña ha sido estudiado en los niveles de terrazas más bajos (+6 y + 7m) y presentan tendencias edafogenéticas similares, aunque con resultados distintos pues en el suelo 1924ER08, la superposición de aportes arenosos asociados a un abanico aluvial ha determinado un poligenismo mayor. En cualquier caso por debajo de éste afloran las facies de llanura de inundación, de ahí que los elementos gruesos no dominan, o cuando aparecen están asociados a las concreciones de origen edafogenético. Las secuencias de horizontes suelen ser del tipo A-Bk-Btk-Ck-2Btk-2Ck.

Dominan en general las fracciones de arcilla y limo en ambos perfiles, y los altos contenidos que alcanza la primera no parecen estar asociados exclusivamente a la argiluvación sino a una herencia del material original. Esta evidencia se corrobora con los altos valores de carbonato cálcico equivalente, cuya presencia limitaría la dispersión de la arcilla y su posterior traslocación.

El carbonato cálcico equivalente presenta unos contenidos muy altos en todos los horizontes, en parte heredados de la riqueza del material original, apreciándose un claro proceso de acumulación como consecuencia del lavado y traslocación en el seno del perfil. Los valores mínimos se sitúan en torno al 20%, y los máximos alrededor del 69% en los horizontes con mayor abundancia de rizoconcreciones y nódulos, sin llegar a existir un horizonte petrocálcico cementado.

La materia orgánica presenta contenidos bajos y una distribución muy irregular en profundidad, presentando un incremento que morfológicamente se manifiesta por la presencia de chromas bajos.

Al igual que en el resto de los suelos desarrollados sobre estas formaciones superficiales, la reacción del suelo es claramente alcalina en todos los horizontes y los valores de conductividad eléctrica muy bajos, indicadores de una limitada presencia de iones en solución.

Desde el punto de vista mineralógico, el componente más destacado es la calcita cuya representación en el polvo total es mayoritaria. La fracción arcilla presenta una composición variable en la que domina la illita con una presencia minoritaria de esmectita y trazas de paligorskita.

Por último, el perfil 1924ER11, característico de los niveles de terraza más bajos del río Tajo, está igualmente desarrollado sobre facies de inundación y de barras y relleno de canal, dominando las clases texturales de tipo franco. El lavado y acumulación del carbonato cálcico se refleja en la presencia de una acumulación bien definida, además de la presencia generalizada de pseudomicelio calizo. La materia orgánica presenta un alto valor en el horizonte superficial, atribuible al cultivo bajo riego, y decrece acusada y regularmente en profundidad.

La reacción del suelo presenta una moderada alcalinidad y el contenido en sales, es muy alto con valores de la conductividad eléctrica en el extracto 1:2 muy elevados en el horizonte B. Sin embargo la localización de este perfil en un sector del valle del Tajo (previo a la confluencia con el Jarama), donde el valle está fuertemente encajado en los materiales yesíferos y salinos miocenos, permite atribuir la existencia de la salinidad al aporte de las sales facilitado por los distintos cursos que drenan las litologías mencionadas.

II.3. SUELOS DESARROLLADOS SOBRE FORMACIONES ARCÓICAS ASOCIADAS A LA DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN

Los afloramientos de arenas arcóicas fluviales se disponen fundamentalmente a lo largo del margen occidental de la Depresión, fosilizados por los sistemas de glaciares del Pleistoceno medio y superior. No obstante en el sector central de la Depresión afloran

extensamente asociados a una extensa plataforma de unos 6 km de longitud por 3 km de anchura que se desarrolla entre Yeles y Pantoja de la Sagra situada a +15 m sobre el actual Arroyo Guatén, y que parece responder a una forma relict, la última llanura de inundación del antiguo sistema Manzanares-Guatén (SILVA et al., 1999).

Los cortes más completos son los del antiguo arenero del AVE situado en las cercanías de la estación de FFCC de Esquivias-Yeles, el cual sirvió para el establecimiento de la estratigrafía de los depósitos arcóscos (SILVA et al., 1999) y los ya mencionados de los areneros de Pantoja de la Sagra (ROQUERO et al., 2000), que sirvieron de punto de referencia para establecer la evolución edáfica.

En el antiguo arenero del AVE, el perfil 1924ER12 es representativo de los sistemas de glaci que biselan las arcasas fluviales. Se caracteriza por la presencia de más de un aporte, aunque los dos materiales originales superpuestos no parecen haber diferido mucho en la composición inicial, por proceder de formaciones semejantes.

Sobre el conjunto de ambos parece haberse desarrollado inicialmente un proceso de lavado de la caliza bastante enérgico y prolongado en el tiempo como para conducir su mayor parte a suficiente profundidad para que a continuación se originase un proceso de argiluvación muy definido y probablemente reiterado, ya que el contraste textural abrupto entre los horizontes A y Bt parece justificar esta hipótesis. Posteriormente se ha producido una ligera recalcificación que atribuimos a aportes en épocas recientes posiblemente como consecuencia de procesos erosión favorecidos por la eliminación de la cobertera vegetal.

En el arenero de Pantoja está representado el último episodio de la evolución de estos materiales fluviales. En esta zona los depósitos arcóscos poseen potencias más modestas encajándose sobre los materiales arcillosos miocenos de la Sagra. Se diferencian tres unidades. La unidad basal está compuesta por arenas arcóscas de grano grueso, culminada por un nivel de arenas finas arcillosas de tonos verdosos de aspecto masivo. Sobre ésta se encaja un gran canal de al menos 350 m de amplitud, que se encuentra relleno por dos episodios de arenas y limos arcillosos, separados por un paleosuelo de carácter vértico, que desarrolla a techo un microrelieve gilgai con diferencias de altura entorno a los 30 cm entre microelevaciones y microdepresiones y con amplitudes entorno a los 80-120 cm (ROQUERO et al., 2000). El episodio que culmina el relleno de canal desarrolla a techo un horizonte Bt con una estructura prismática bien desarrollada.

La secuencia de relleno del canal refleja un abandono progresivo con una interferencia de procesos de arroyada y edafogenéticos que se manifiesta en una compleja secuencia de suelos. En las secciones de mayor espesor se observa la secuencia más completa de al menos 4 ciclos edafogenéticos Ap-Bt1-Bk2-K-2B1-2Bt2-3Bss1-3Bss2-4Bt/C-4Ck. (Perfil 1924ER0605). El ciclo superior se caracteriza por la presencia de un horizonte de

acumulación de arcilla (43%) con una estructura prismática bien desarrollada, y una acumulación caliza infrayacente muy bien definida (22%). Este mismo ciclo está representado también por los perfiles 1924ER09 y 1924ER10, desarrollados en la transición y fuera del relleno del canal. El ciclo intermedio cuyo material original es de carácter arcósico, refleja unas tendencias similares, con menor desarrollo, en concreto, el contenido de carbonato cálcico equivalente es muy bajo, y la calcificación se desarrolla preferentemente a favor de las fisuras.

El tercer ciclo, de carácter marcadamente arcilloso aparece claramente definido morfológicamente por la presencia a techo de un microrelieve gilgai, con una diferencia mínima entre las elevaciones y las depresiones en torno a 30 cm. La fracción textural dominante es la arcilla, con valores mínimos comprendidos entre un 40% y un 53%. El contenido en carbonato cálcico equivalente en la matriz es muy bajo, aunque morfológicamente la calcificación se manifiesta tanto en las caras de las grietas (microelevaciones, Perfil 1924ER04)) como en la presencia de concreciones irregulares pulverulentas (microdepresiones). En cuanto a la composición mineralógica de la fracción arcilla, los dos ciclos superiores muestran un predominio neto de la illita sobre la esmectita, frente al inferior, donde domina claramente la esmectita, especialmente en las microdepresiones (con valores máximos de hasta 43%).

La evolución del relleno sedimentario y los ciclos edafogenéticos de más antiguo (más profundo) a más moderno se puede sintetizar de la siguiente forma: en una primera fase se genera una llanura con depósito de materiales arcillo arenosos con fuerte influencia del sustrato terciario local, estableciéndose condiciones de drenaje deficiente y una bioturbación intensa. El canal se encaja en la llanura y comienza el ciclo edafogenético cuatro, por exposición subaérea (abandono del canal), redistribuyéndose los carbonatos, a la vez que permanece una intensa actividad de fauna junto con procesos de oxidación. La reactivación del canal removiliza los materiales finos de aporte local con altos contenidos en esmectita.

En una nueva fase de estabilidad (ciclo edafogenético 3) tiene lugar la colonización por vegetación herbácea, los consecuentes procesos de redistribución de carbonatos y comienzan los procesos de humectación (expansión) y desecación (retracción) reiterados que provocan la apertura y cierre de grietas en los horizontes con altos contenidos en esmectitas. El relleno de las grietas con material de los horizontes superficiales provoca la génesis del microrelieve gilgai. A partir de este momento la calcificación afecta de forma diferente a las microelevaciones y a las microdepresiones, en las primeras, la calcificación se produce de forma preferente a favor de las grietas, y en las segundas es más irregular, con tendencia a generar formas irregulares.

Nuevos aportes de granulometría más arenosa recubren e intervienen en el relleno de las grietas, de manera que la reanudación de la expansión y la retracción con incorporación del relleno a la masa del suelo generan la reactivación del microrelieve gilgai provocando una deformación intensa en el horizonte vértico.

La actuación de los procesos edafogenéticos en el ciclo 2, se manifiesta principalmente mediante un lavado de carbonatos, y una argiluvación y rubefacción moderada. Finalmente el episodio que culmina el relleno del canal está constituido por materiales removilizados del entorno, sobre los que se desarrolla el ciclo edafogenético más reciente, con un lavado y traslocación intensa de carbonatos, (que no genera acumulaciones cementadas), y una argiluvación intensa, con un desarrollo de una estructura prismática fuerte en el horizonte argílico. Este último ciclo edafogenético es el responsable de la recalcificación de los horizontes generados en los ciclos más profundos.

El perfil 1924ER07 forma parte del mismo tipo de evolución edafogenética que los anteriores, apareciendo una secuencia de horizontes similar, en la que se distinguen a su vez al menos tres ciclos edafogenéticos. El intermedio presenta un carácter vértico muy marcado, de características semejantes a los perfiles descritos en el apartado anterior, no existiendo en este caso un desarrollo claro del microrrelieve gilgai.

II.4. SUELOS DESARROLLADOS EN SUPERFICIES Y GLACIS EROSIVOS SOBRE YESOS Y LADERAS DE VALLES ENCAJADOS EN YESOS

Los materiales originales yesíferos (tanto del sustrato mioceno como las formaciones superficiales asociadas) imprimen un fuerte carácter litogenético a los suelos desarrollados en ellos. Las propiedades generales están por tanto controladas en numerosos casos por la presencia de yeso, y con carácter más local por la presencia de sales más solubles.

En el contexto climático semiárido de la zona, las condiciones particulares del relieve (como por ejemplo la orientación de las laderas y los efectos consecuentes de solana umbría), que favorezcan la existencia de balances de humedad favorables en los perfiles del suelo, son decisivos para el desarrollo de una cobertera vegetal y para los procesos de lavado y acumulación en el seno del perfil.

El desarrollo y la densidad de la vegetación intervienen de forma activa en la protección del suelo frente a la erosión (hídrica fundamentalmente), de tal modo que las relaciones causales son recíprocas pues la vegetación protege al suelo, y un suelo más diferenciado favorece y acelera el proceso general del desarrollo de ésta.

El citado carácter litogenético de los suelos permite agrupar las unidades geomorfológicas asociadas a los materiales yesíferos, existiendo unas secuencias de horizontes bastante homogéneas.

El modelo simplificado del desarrollo de los perfiles puede partir desde las superficies superiores de pendientes suaves, con un perfil caracterizado por una secuencia de horizontes tipo Ap-Bw-By-Cy-R, que en las condiciones más favorables llega a poder utilizarse para el cultivo del cereal de invierno (small grain) alternando en general con barbecho, dando lugar a Xerochrepts Gypsicos (SSS, 1999).

Las laderas de umbría pueden corresponder a perfiles tipo A-AB-By-Cy-R o bien simplemente a A-By-Cy-R, según sea su estabilidad, ya que no hay constancia de que hayan sido nunca labrados, sino simplemente deforestados y sobrepastoreados, dando lugar también a Xerochrept gypsic.

Las laderas de exposición al oeste presentan un perfil como máximo A-Cy-R, o bien A-R, e incluso queda el material rocoso al descubierto en las mayores pendientes, correspondiendo a Xerorthent típico o lítico, cuando la roca es suficientemente dura.

Los suelos de los fondos de los valles, por no estar afectados por el efecto de solana y umbría, en ocasiones llegan a presentar fuerte salinidad a pesar de su carácter fluvéntico. El proceso de acumulación del yeso es tan rápido que corresponden también a Xerochrept gypsic con carácter fluvéntico o cumúlico según la distancia a las laderas.

Los suelos representativos de las condiciones extremas de máximo a mínimo desarrollo están representados por los perfiles 1924ER13 (U1) y 1924ER14 (S-1).

Morfológicamente existe una gran diferencia entre los suelos desarrollados en las posiciones de solana y umbría. El perfil 1924ER14 (S-1), representativo de los suelos desarrollados en las posiciones de solana presenta un desarrollo mínimo, con una secuencia de horizontes tipo A-C-2R; esta secuencia corresponde al máximo desarrollo en estas posiciones pudiendo aparecer bien un perfil tipo C-2R o aflorando directamente el material yesífero del sustrato mioceno.

La secuencia de horizontes en el perfil representativo de la posición de umbría el 1924ER13 (U-1), muestra una mayor complejidad, con una secuencia de tipo A-Bw-By-2R; o A-AB-By-2R. Sin embargo en las condiciones más desfavorables, a causa de la pendiente de la ladera, también se hallan asociados los suelos tipo S-1, aunque con una representación mucho menor que en las posiciones de solana.

La textura de estos suelos refleja una herencia del material original, con una escasa representación de arcilla y en general de arena gruesa. La fracción arena en mayor proporción en el perfil de 1924ER14(S-1) se debe a la pérdida continuada de los elementos más finos por erosión.

El contenido de materia orgánica es alto como es característico de suelos no cultivados, aunque como es evidente el mayor desarrollo de la vegetación en la umbría determina la

mejor incorporación hasta una mayor profundidad.

El contenido de carbonato cálcico equivalente sólo muestra un efecto del lavado parcial en el perfil 1924ER13 (U-1), puesto que aumenta ligeramente en profundidad.

La reacción del suelo tiene una tendencia desde la neutralidad a claramente alcalina.

Los valores de la conductividad eléctrica reflejan un mayor lavado, al igual que el contenido de yeso. La salinidad del extracto de saturación corrobora la presencia del yeso, con un predominio marcado del calcio frente a los cationes restantes, y, como es evidente el anión dominante es el sulfato frente a una presencia mínima de cloruros y algo mayor de bicarbonatos.

III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Roquero, E. (1994): *Relación suelos-geomorfología en el sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Madrid, 550 pp, (inédita).

Roquero, E.; Pérez Arias, J. (1996). Influence of slope degree and orientation on geomorphological and pedological differences on gypsiferous soils from Miocene formations in Central Spain. Proceedings of the International Symposium on Soils with gypsum, 56. Lleida.

Roquero, E.; Goy, J.L.; Zazo, C. (1999): *Fenómenos de convergencia genética en suelos de terrazas fluviales: valle del río Tajo, Madrid-Toledo, España*. Rev. Soc. Geol. España 12(3-4) 329-338.

Roquero, E., Silva, P.G. y Bardají, T. (1996).- *Evolución geomorfológica de los Valles del sector Centro-Meridional de la Cuenca de Madrid*. En: Itinerarios Geológicos desde Alcalá de Henares (M.Segura, I.Bustamante y T.Bardají, Eds.). Serv. Pub. Univ. Alcalá de Henares, Madrid. 99-119.

Roquero, E., Silva P.G., Rubio, F. y Martín Serrano, A. (2000).- *Desarrollo de un microrelieve tipo gilgai en los depósitos cuaternarios de la Depresión Prados-Guatén (SW Madrid)*. Actas de la 5ª Reun. Nac. Geomorfología, Madrid.

Silva, P.G., Palomares, M., Rubio, F., Goy, J.L., Hoyos, M., Martín-Serrano, A., Zazo, C. y Alberdi, M.T. (1999). *Geomorfología, estratigrafía, paleontología y procedencia de los depósitos arcósicos cuaternarios de la Depresión Prados-Guatén (SW Madrid)*. Cuaternario y Geomorfología. 13: 79-94.

Soil Survey Staff (1999): *Keys to Soil Taxonomy, 5th edition*. SMMS technical monograph No 19 Blacksburg, Virginia. Pocahontas Press, Inc. 556 pp.

ANEJOS

ANEJO 1. CARACTERIZACIÓN INDIVIDUALIZADA DE LAS PROPIEDADES Y GÉNESIS DE LOS PERFILES EDÁFICOS ESTUDIADOS

Perfil 1924ER01

Este perfil presenta un alto grado de complejidad consecuencia de la superposición de sucesivos materiales originales que han experimentado a su vez los correspondientes ciclos edáfogenéticos, provocando una interferencia en las propiedades de los ciclos más antiguos. Los datos analíticos a los que se hace referencia figuran en el Anejo correspondiente.

El material original inferior está constituido por los depósitos de terraza formados por facies finas de llanura de inundación superpuestas facies de barras de cantos y gravas. Los superiores por depósitos de material removilizado asociado a la evolución de la ladera. Esta superposición se refleja tanto en las propiedades morfológicas como en las texturales y químicas de los distintos horizontes.

El contenido en elementos gruesos es bajo en toda la secuencia de horizontes excepto, como es evidente, en la formación de cantos y gravas de la terraza donde alcanza un 80%. Las clases texturales son muy variables, con un predominio de la franco limosa y franca en el ciclo superior, un aumento de la fracción arena en el intermedio, y finalmente una marcada presencia de la fracción arcilla en los horizontes argílicos enterrados.

El contenido de materia orgánica es alto en los horizontes superficiales, e inapreciable en profundidad.

Las variaciones de los contenidos en carbonato cálcico equivalente son muy significativas y reflejan claramente los sucesivos procesos de lavado y acumulación en el seno del perfil, con manifestaciones morfológicas que van desde el pseudomicelio calizo, a la presencia de nódulos y rizoconcreciones.

El ciclo superficial muestra un incremento progresivo en profundidad, llegando a alcanzarse contenidos de 45 %, definiendo un espesor de acumulación potente, que caracteriza un horizonte cálcico diagnóstico. Los horizontes infrayacentes correspondientes al segundo ciclo edáfogenético presentan unos contenidos medios pero se incrementan en profundidad reflejo asimismo del lavado y traslocación de la caliza. Finalmente en el ciclo más antiguo, y sobre los horizontes argílicos enterrados la acumulación de carbonato procede del lavado de los ciclos edáfogenéticos de los horizontes suprayacentes que interfieren y recarbonatan los horizontes previamente descalcificados.

La reacción del suelo es claramente alcalina en todos los horizontes, y la conductividad eléctrica presenta valores bajos en todos los horizontes excepto en los del ciclo más antiguo. La salinidad (tabla) muestra un predominio de los iones magnesio y calcio y de los aniones sulfato y cloruro, relacionados con el contexto litológico evaporítico de los materiales del sustrato mioceno sobre el que se disponen las formaciones de las terrazas.

En cuanto a la composición mineralógica de arcillas, refleja también la diversidad de materiales originales, y en especial el contraste entre los horizontes de los ciclos superficial y profundo. En el primero destaca un alto contenido de calcita y presencia de dolomita, frente al predominio de los filosilicatos en el segundo. La mineralogía de la fracción arcilla es consecuente con lo anterior, destacando un contenido mayoritario de illita en general, pero una mayor presencia de esmectita en el ciclo más antiguo, junto con bajos contenidos de caolinita inexistentes en el ciclo más reciente.

Perfil 1924ER02

Este perfil desde el punto de vista geomorfológico se integra en la unidad de la terraza del Jarama de +100 m, aunque corresponde a una posición de mayor estabilidad en un área donde la superficie de la terraza se mantiene mejor preservada.

El material original sobre el que se desarrolla el suelo esta formado por una secuencia relativamente completa del depósito de la terraza, desde facies de barras de gravas y cantos a facies de llanura de inundación. Sin embargo existe aquí una particularidad importante, sobre las facies gruesas se desarrolló un suelo con un alto grado de evolución en cuanto a los procesos edafogenéticos que tuvieron lugar, generando como resultado un horizonte argílico rojo potente y una cementación caliza infrayacente que clasificado como Rhodoxeralf petrocálcico (SSS, 1999), y que corresponde a un paleosuelo intradeposicional. Dispuestas sobre este perfil aparecen las facies finas que a su vez muestran una secuencia de procesos formadores semejantes, aunque con un grado de evolución algo menor, y afectado en parte por la edafización de los materiales superiores originados por la removilización del entorno de estas mismas facies edafizadas.

Los datos analíticos a los que se hace referencia figuran en el Anejo correspondiente.

El contenido en elementos gruesos refleja la variabilidad vertical característica de los depósitos de las terrazas fluviales; es mínimo en los materiales finos de inundación, y alcanza valores de hasta el 80% en los materiales gruesos de las facies de barras de gravas y cantos de la terraza.

Las texturas reflejan en menor grado la granulometría original del depósito, debido a la edafización a la que éste ha estado sometido. Destaca la clase textural arcillosa en los horizontes argílicos de ambos ciclos edafogenéticos, y en especial, el inferior cuyo contenido (60%) es un fiel reflejo de un intenso y prolongado proceso de argiluvación.

La materia orgánica presenta contenidos muy bajos en los horizontes superficiales, y un contenido inapreciable en profundidad.

La distribución del carbonato cálcico en profundidad refleja sucesivos procesos de lavado

y acumulación que interfieren en las propiedades de los horizontes de los ciclos edáficos inferiores. De hecho el máximo enriquecimiento se manifiesta en el horizonte petrocálcico del ciclo 3 cuyo contenido en carbonato cálcico equivalente es del 67%. En la acumulación del ciclo 2 no llega a producirse la cementación pero el contenido es alto, próximo al 40%. Los procesos de lavado que han dado lugar a estas acumulaciones afectaron sucesivamente a los horizontes argílicos cuya génesis implicó una descalcificación completa. De esta forma los horizontes argílicos aparecen recalcificados, manteniendo en mayor o menor grado ciertas propiedades como el color, que tiende a valores de valores más altos, excepto en el horizonte argílico inferior donde la recarbonatación ha sido mínima (3.4%) y el color es netamente rojo (10R 4/6 en seco, 10R 3/6 en húmedo).

La reacción del suelo es claramente alcalina en todos los horizontes, y la conductividad eléctrica presenta valores medios hasta una profundidad de 175 cm, a partir de la que se incrementa reflejando sus valores una presencia importante de sales solubles, cuyo origen está asociado al sustrato yesífero mioceno. Ésta viene corroborada por los datos aportados por el extracto de saturación que muestran un claro predominio del calcio, y ocasionalmente el magnesio entre los cationes y un predominio neto de los sulfatos.

La presencia de calcita en la composición mineralógica por DRX del horizonte argílico del ciclo 2 refleja la recalcificación del horizonte Bt antes mencionada, siendo de destacar el predominio de la esmectita sobre illita y una representación minoritaria de caolinita.

Perfil 1924ER03

Este perfil desde el punto de vista geomorfológico se integra en la terraza del río Tajuña de +7m, constituida por una secuencia de ciclos con facies de inundación, erosionadas por canales y deformadas. El perfil descrito corresponde a la secuencia más antigua

La ausencia de elementos gruesos es una característica heredada del material original. Las fracciones texturales predominantes son la arcilla y el limo, y en el horizonte C domina la fracción arena. El contenido en arcilla del primer ciclo es alto, asociado tanto a su presencia en el material original como a la edafización, sin embargo en cuanto a la estructura, está mejor desarrollada el horizontes Btk del ciclo 2, pese a presentar contenidos de arcilla inferiores.

El contenido de materia orgánica es muy bajo e inapreciable en profundidad. El carbonato cálcico equivalente presenta unos contenidos muy altos en todos los horizontes, en parte heredados de la riqueza del material original, apreciándose un claro proceso de acumulación como consecuencia del lavado y traslocación en el seno del perfil. El contenido máximo (69,9%) aparece en el subhorizonte con presencia de concreciones, manteniendo altos valores (55%) en los horizontes del ciclo edafogenético más profundo,

sin llegar a producirse cementación.

La reacción del suelo es claramente alcalina, y la presencia de sales solubles baja acorde con los valores de conductividad eléctrica.

Desde el punto de vista mineralógico, el componente más destacado es la calcita cuya representación en el polvo total es mayoritaria. La fracción arcilla en el horizonte cuyo contenido porcentual es mayor, muestra un dominio de esmectita frente a la illita, al contrario que en los otros horizontes analizados.

Perfil 1924ER04

Este perfil forma parte de un conjunto de perfiles edáficos (05, 06, 09 y 10) que caracterizan en conjunto los suelos desarrollados en las unidades fluviales que representan el inicio del abandono del valle del Guatén. En conjunto están caracterizados por la presencia de una compleja secuencia de depósitos que muestran ciclos edafogenéticos independientes y que en ocasiones interfieren entre sí.

En el perfil 1924ER04 se manifiestan tanto morfológicamente como en las propiedades granulométricas y físico químicas, dos materiales originales bien diferenciados, asociados a episodios distintos de rellenos de canal, destacando en ambos casos la ausencia de elementos gruesos. Sin embargo la fracción arena aparece siempre en porcentajes importantes, seguido de la fracción arcilla y una presencia más limitada de la fracción limo. Esta distribución de fracciones determina que las clases texturales dominantes sean la franco arcillo arenosa o la arcillo arenosa.

Los contenidos en materia orgánica son muy bajos, en torno al 0,1%. de acuerdo con la desconexión de la superficie actual, por lo que están fuera del ámbito de actuación de las raíces de la vegetación.

Los contenidos de carbonato cálcico equivalente son muy bajos, aunque es preciso advertir que su presencia en el material original de carácter arcósico es de por sí muy limitada.

Los valores de caliza total no llegan a exceder el 3%, y proceden de la "contaminación" asociada al lavado y traslocación del carbonato del ciclo edafogenético superficial.

La reacción del suelo es siempre alcalina, y la conductividad eléctrica baja en general, lo que indica una presencia muy limitada de iones en la solución del suelo.

La composición mineralógica refleja en parte la composición arcósica del material original, con una importante presencia de los feldespatos en el polvo total, y minoritaria de calcita y dolomita. La mineralogía de la fracción arcilla muestra un predominio de illita con una presencia importante de esmectita y minoritaria de caolinita.

Perfil 1924ER05/1924ER06

El perfil descrito representa la máxima complejidad en la evolución edafosedimentaria del relleno del valle del antiguo Manzanares y la instalación del valle del Guatén. Está constituido por una superposición de depósitos edafizados, con fuertes contrastes de granulometría, de acumulación caliza y mineralógicos.

Existen tres ciclos edafogenéticos bien diferenciados: el superior caracterizado por la presencia de un horizonte de acumulación de arcilla y una acumulación caliza infrayacente muy bien definida; el intermedio de carácter arcósico, con una acumulación de arcilla definida y una leve recarbonatación asociada a la interferencia del ciclo edafogenético superficial más reciente, y finalmente un tercer ciclo de carácter marcadamente arcilloso y caracterizado por la presencia a techo de un microrelieve gilgai asociado al fuerte carácter vértico determinado por la presencia de esmectitas. La base de esta secuencia está constituida por los materiales arcillosos correspondientes a las facies finas del depósito de terraza del Manzanares.

En el ciclo superficial domina la fracción arcilla (43%) en el espesor correspondiente al horizonte argílico que presenta una estructura prismática muy bien desarrollada. Los horizontes inferiores muestran contenidos progresivamente menores de arcilla y mayores de las restantes fracciones, pasando a ser las texturas franco arcillo arenosas y franco arenosas.

La materia orgánica muestra un contenido medio en el horizonte argílico y decrece con la profundidad hasta alcanzar valores mínimos.

La distribución del carbonato cálcico equivalente muestra una descarbonatación total en el horizonte de acumulación de arcilla y una clara acumulación en los horizontes inferiores, lo que permite definir la presencia de un horizonte cálcico con una acumulación máxima (22%) en el espesor correspondiente a una calcificación de marcada tendencia laminar.

La reacción del suelo es alcalina y el contenido en sales bajo tal y como reflejan los valores de la conductividad eléctrica.

La composición mineralógica refleja en parte la composición arcósica del material original, con una importante presencia de los feldespatos en el polvo total, y en el espesor correspondiente al horizonte cálcico la calcita alcanza unos contenidos apreciables en torno al 17%. Los filosilicatos, como es evidente, muestran un valor máximo en el horizonte argílico. La mineralogía de la fracción arcilla muestra un predominio de illita y una presencia apreciable de esmectita en los horizontes con acumulación de arcilla; en los horizontes calcificados ésta última está ausente.

El ciclo edafogenético intermedio está representado por un material original

correspondiente a un relleno de canal de carácter netamente arcósico. No existen evidencias del horizonte superficial correspondiente a este ciclo, estando representado por horizontes con textura franco arcillo arenosa. El incremento del contenido de arcilla, junto con un mayor enrojecimiento en el espesor inferior, permite definir la presencia de un horizonte argílico. En todo el espesor correspondiente a este ciclo, el contenido en carbonato cálcico equivalente está en parte asociado al lavado del ciclo superficial que provoca la recalcificación leve, (0,6% en el horizonte argílico), cuya manifestación morfológica es más destacada en las caras de las fisuras. Tanto la reacción del suelo, como su contenido en sales presentan las mismas tendencias que el ciclo superficial. Desde el punto de vista mineralógico el carácter arcósico del material original se mantiene, con una presencia más limitada de los filosilicatos en el polvo total, destacando unos contenidos mucho más bajos de calcita frente al ciclo suprayacente. La mineralogía de la fracción arcilla muestra un predominio de illita frente a esmectita.

El tercer ciclo edafogenético, representado a partir de una profundidad de 157 cm, aparece claramente definido por el desarrollo a techo de un microrelieve fuertemente ondulado, con una diferencia mínima entre las microelevaciones y las microdepresiones de 30 cm. Junto a esta microtopografía, destaca un desarrollo fuerte de una estructura prismática grande, con caras de deslizamiento estriadas claramente observables en las grietas que separan los prismas curvados. Las grietas presentan una morfología en abanico y curvada en las posiciones de las microelevaciones.

La fracción textural dominante es la arcilla (con valores mínimos en torno al 40%), seguida de una representación muy importante de la fracción arena, dominando en ésta la arena gruesa. Esto determina que las clases texturales sean arcillosas o arcillo arenosas. El contenido en carbonato cálcico equivalente es mínimo en todos los horizontes, aunque la calcificación es manifiesta en el perfil tanto en las caras de la estructura como en la presencia de concreciones y rizoconcreciones. La composición mineralógica en los horizontes de este ciclo está claramente diferenciada de los dos superficiales. Destaca un predominio neto de la esmectita, que alcanza valores máximos de 43%, y una presencia, aunque limitada de caolinita. La illita presenta valores semejantes a los horizontes de los otros ciclos.

Perfil 1924ER07

El perfil descrito está desarrollado sobre una secuencia de gran espesor de depósitos fluviales de inundación con intercalaciones arenosas. Estas diferencias en cuanto a granulometría del material original permiten diferenciar distintas secuencias de horizontes bien definidas al menos en tres ciclos.

El intermedio presenta un carácter vértico marcado, de características semejantes a los perfiles descritos en el apartado anterior, sin embargo no existe aquí un desarrollo claro del microrelieve gilgai.

La presencia de elementos gruesos es limitada, sin embargo la fracción arena, y especialmente la arena gruesa muestra unos altos contenidos en general, exceptuando como es lógico los horizontes de acumulación de arcilla. En éstos la clase textural es arcillosa o arcillo arenosa.

El contenido de materia orgánica es muy bajo en todos los horizontes, aunque es necesario tener en cuenta que los horizontes superficiales de la secuencia no han sido muestreados por la inaccesibilidad del corte (6 m). La reacción del suelo es alcalina, y el contenido en sales bajo en general.

Los valores del carbonato cálcico equivalente son muy bajos, (sólo un horizonte del ciclo superficial alcanza un contenido en torno al 4%, y los restantes presentan contenidos muy bajos. Sin embargo, morfológicamente la calcificación se manifiesta en la presencia de nódulos y rizoconcreciones en el horizonte Bk del ciclo superficial, y en el ciclo más profundo.

En cuanto a la composición mineralógica existen diferencias, aunque no muy marcadas entre los distintos ciclos edafogenéticos. En el polvo total las variaciones más marcadas se refieren al contenido de cuarzo y las proporciones de feldespatos y plagioclasas, puesto que la presencia tanto de calcita como de dolomita es pequeña. La mineralogía de la fracción arcilla, muestra en general un predominio de la illita seguida de la esmectita en todos los horizontes.

Perfil 1924ER08

Este perfil se localiza en el nivel de + 6m del río Tajuña, y se caracteriza por una secuencia de superposición de materiales, de los cuales el superior corresponde a una facies de abanicos de naturaleza arenosa. Éstas recubren una compleja secuencia edafogenética desarrollada sobre las facies de llanura de inundación del depósito de la terraza y, en menor medida sobre las facies de cantos y gravas infrayacentes.

La presencia de elementos gruesos es limitada debido al carácter fino del material original, y está restringida a la existencia de nódulos de carbonato edafogenéticos. Las variaciones texturales en profundidad vienen determinadas por una abundante presencia de las fracciones más finas, limo y arcilla. Ésta alcanza valores superiores al 40%, no atribuibles a un origen edafogenético sino más bien a una importante presencia en los materiales originales. Esta evidencia se corrobora con los altos valores de carbonato cálcico equivalente, cuya presencia limitaría la dispersión de la arcilla y su posterior traslocación.

La materia orgánica presenta contenidos bajos y una distribución muy irregular en profundidad, presentando un incremento que morfológicamente se manifiesta por la presencia de chromas bajos.

El carbonato cálcico equivalente presenta en todos los horizontes un alto contenido y su distribución en profundidad muestra una cierta irregularidad. La principal diferencia radica en los dos horizontes superiores con un contenido en torno a 20%, bien diferenciados de los inferiores cuyos valores varían entre 28% y 34%. Sin embargo estos contenidos parecen estar asociados a la herencia del material original, con un cierto enriquecimiento en determinados horizontes de acumulación resultado de la traslocación del carbonato. Este proceso se manifiesta morfológicamente no sólo por la presencia de pseudomicelio calizo sino por la existencia de nódulos y rizoconcreciones en el horizonte que presenta el valor máximo de caliza total. Los nódulos que aparecen en la base del ciclo edáfico más superficial parecen ser heredados de los suelos que actúan como área fuente de los abanicos que recubren los depósitos de terraza.

La reacción del suelo es claramente alcalina en todos los horizontes y los valores de conductividad eléctrica muy bajos, indicadores de una limitada presencia de iones en solución.

La composición mineralógica refleja en el polvo total un predominio de la calcita sobre el resto de los minerales, confirmando su alta presencia en el material original como es el caso de los horizontes C. El agregado orientado parece reflejar la existencia de al menos tres ciclos: el superficial dominado por la presencia de illita, el intermedio con una presencia mayoritaria de paligorskita, y el más profundo (los horizontes C, dominados por la presencia de illita. La esmectita aparece bien como trazas o con una presencia muy minoritaria.

Perfil 1924ER09

El perfil descrito se localiza en la misma unidad que los anteriores, pero no presenta el mismo grado de complejidad: se localiza en un material original más uniforme, y en concreto en el área de transición donde desaparecen las facies arcósicas de relleno de canal al que se hace referencia en el apartado anterior.

El contenido en elementos gruesos es inapreciable; la fracción textural dominante es la arcilla con valores en general superiores al 39%, excepto en el horizonte 2C donde domina claramente la fracción arena. Excepto en este caso donde la clase textural es arcillo arenosa, la tendencia general viene definida por la presencia de clases texturales arcillosas.

El contenido en materia orgánica no alcanza el 1% ni en el horizonte superficial, decreciendo con regularidad en profundidad hasta hacerse inapreciable. La reacción del

suelo es alcalina, y el contenido en sales bajo, corroborado por valores de la conductividad eléctrica inferiores a 0,4.

La distribución del carbonato cálcico equivalente en profundidad muestra variaciones no excesivamente significativas (excepto por la descalcificación del horizonte superficial), que, sin embargo son claras desde el punto de vista morfológico. Esta calcificación es manifiesta a partir de los 50 cm de espesor, apareciendo en las caras de la estructura, y en forma de nódulos y rhizoconcreciones. Por debajo de este espesor se mantiene la calcificación en las caras de la estructura.

La composición mineralógica en el polvo total confirma el carácter arcósico del material original, destacando una importante presencia de filosilicatos, y contenidos mayores de calcita en los horizontes argílicos calcificados. Respecto a la mineralogía de arcillas no existen variaciones significativas en el contenido de illita ala que se asocia la esmectita en mayor o menor cantidad, y una proporción mínima de caolinita.

Perfil 1924ER10

El perfil descrito se corresponde con el ciclo superficial y más reciente del conjunto de perfiles descritos sobre los materiales arcósicos del Guatén.

Se mantiene la ausencia de elementos gruesos, y un predominio de las fracciones texturales de la arena y la arcilla, dominando ésta ultima de forma clara en los horizontes de acumulación de arcilla (con contenidos máximos de 57%).

El contenido de materia orgánica es moderado, decreciendo con una distribución regular en profundidad. La reacción del suelo es alcalina y el contenido en sales bajo, acorde con los valores de conductividad eléctrica no superiores a 0,40 dS/m.

En cuanto al carbonato cálcico equivalente y su distribución en profundidad, destaca la descalcificación del horizonte A superficial, una mínima recalcificación en el primer subhorizonte argílico y una concentración importante en el inferior, donde además la manifestación morfológica es muy pronunciada, mediante la presencia de rhizoconcreciones, nódulos.

La composición mineralógica es acorde con el carácter arcósico del material original, incrementándose la calcita en los horizontes calcificados. La mineralogía de la fracción arcilla, muestra en general un dominio de illita, destacando los contenidos más altos de esmectita en los espesores del horizonte argílico esté o no calcificado.

Perfil 1924ER11

La variación de la proporción de elementos gruesos en todo el perfil es consecuencia de las

características del material original, constituido por la superposición de facies de llanura de inundación sobre facies de barras y relleno de canal. En éstas últimas, a partir de 81 cm de profundidad, el porcentaje de elementos gruesos alcanza valores en torno al 90%. Los datos analíticos a los que se hacen referencia figuran en la Tabla del Anejo correspondiente.

La clase textural que domina es la franco arcillosa excepto en el horizonte superior donde es francoarenosa. En general las fracciones que presentan mayores variaciones en profundidad son la arena gruesa y la fina. Las fracciones limo y arcilla presentan contenidos relativamente altos y equiparables entre sí, con mayor homogeneidad en los dos horizontes inferiores.

La materia orgánica presenta un alto valor en el horizonte superficial, atribuible al cultivo bajo riego, y decrece acusada y regularmente en profundidad.

La distribución del carbonato cálcico equivalente en profundidad refleja grandes variaciones. El contenido en general es muy alto, con una acumulación bien definida, y aparecen dos máximos correspondientes a los dos subhorizontes de acumulación K1 y K2. La caliza activa muestra contenidos relativamente más importantes (entre el 14% y el 20%), indicadores de movimiento de carácter edáfico, corroborado además por la evidencia macromorfológica de pseudomicelio calizo.

La reacción del suelo presenta una moderada alcalinidad, con valores de pH comprendidos entre 7,2 y 7,4.

El contenido en sales, es muy alto con valores de la conductividad eléctrica en el extracto 1:2 muy elevados en el horizonte B. La salinidad por tanto es muy alta por debajo de los 22 cm, lo que puede deberse a dos causas:

En primer lugar es preciso advertir que se trata de un corte antiguo, expuesto al Sur en el cual el efecto de movimiento lateral del agua puede haber incrementado el contenido salino de las muestras, pese a la precaución tomada durante el muestreo de reexcavar lateralmente dicho corte.

En segundo lugar a la presencia de un nivel freático salino, más bien de origen natural, afectado por el riego, dado los altos valores de sodio, magnesio, y calcio en solución y el dominio del ión cloruro. Además en las facies de barras y relleno de canal, aparecen niveles de precipitación de Fe_2O_3 (el ensayo para el MnO_2 resultó negativo) que recubren los cantos de cuarcita, indicación de una presencia de capa freática de niveles oscilantes.

Sin embargo la localización de este perfil en un sector del valle del Tajo (previo a la confluencia con el Jarama), donde el valle está fuertemente encajado en los materiales

yesíferos y salinos miocenos, también podría permitir atribuir la existencia de la salinidad al aporte de las sales facilitado por los distintos cursos que drenan las litologías mencionadas.

En lo que se refiere a los aspectos genéticos es importante destacar que existe un fuerte movimiento de los carbonatos en profundidad, reflejado en la acumulación respectiva, sin embargo no se ha conseguido un lavado total de los mismos en la parte superior del perfil. El alto contenido de carbonato cálcico en este horizonte superior, puede ser atribuido a un aporte lateral de sedimentos posterior que rejuvenecería el perfil, puesto que de lo contrario indicaría que el contenido inicial sería altísimo (ya que tras un lavado largo todavía aparece un 29,6%). Este último aspecto podría corroborarse con el contraste que aparece entre las proporciones de arena gruesa y fina, que se invierte con respecto a las de los horizontes inferiores, lo cual podría ser considerado como indicador de un distinto origen sedimentológico.

Perfil 1925ER12

Este perfil presenta un cierto grado de complejidad derivado de la presencia de más de un material original. Los datos analíticos a los que se hace referencia figuran en el Anejo correspondiente.

La proporción de elementos gruesos es inapreciable en todo el perfil, no existiendo diferencias entre los dos depósitos superpuestos (0-65 cm; 65-196 cm) que se detectan por la inversión en las proporciones de arena gruesa y fina entre ambos materiales, que concuerda además con las del limo.

Las texturas sin embargo, presentan su mayor variación dentro del espesor del primer material, a los 45 cm, pues la arcilla pasa del 12% al 22% aproximadamente, casi duplicándose. Así, la parte superior del perfil edáfico tiene una textura arenoso franca y franco arenosa, y los horizontes restantes franco arcillo arenosa.

Un rasgo fundamental de este perfil es el contraste textural entre los subhorizontes A12 y B1t, que es de tendencia abrupta, aun cuando no llega a cumplir las especificaciones diagnósticas para el extragrado abrupto de la SSS (1999), puesto que necesitaría superar en el 20% el promedio de la arcilla del horizonte A al valor correspondiente al Bt, cosa que no ocurre por una pequeña diferencia numérica.

El color, es poco significativo mostrando grados de hidratación de los óxidos de hierro intermedios, con cierta tendencia a una baja hidratación (7,5YR). La influencia de la caliza sobre el brillo es baja teniendo en cuenta la abundante presencia de arena cuarzosa sobre todo en la parte superior del perfil.

La materia orgánica alcanza contenidos moderados, decreciendo bastante regularmente con la profundidad.

El carbonato cálcico equivalente, es muy bajo hasta una profundidad de 136 cm, y, siendo ligeramente mayor en los horizontes superiores, parece lógico atribuir esta distribución a un aporte posterior de carbonatos sobre el perfil previamente descarbonatado, puesto que el gran desarrollo de la argiluvación implicaría una fuerte descarbonatación por lavado. La acumulación en el espesor correspondiente al horizonte Bk4 y Ck, cercana al 7% se atribuye por tanto a su desplazamiento desde la parte superior del perfil.

La reacción del suelo, es moderadamente alcalina, con valores de pH comprendidos en torno a 7,3 en la parte superior del perfil, incrementándose en la parte inferior.

El contenido en sales es bajo. El análisis detallado del extracto de saturación, muestra pocas variaciones en cuanto al contenido salino y a la reacción. En cuanto a la composición iónica es de destacar el predominio del Mg sobre los restantes cationes, y el del sulfato entre los aniones, lo que no deja de ser una característica común a la composición de las aguas en la zona.

Respecto a la mineralogía el análisis previo del suelo total del horizonte Bt1 (45-65 cm), mostró unas proporciones equilibradas de cuarzo y minerales laminares (37% frente a 34%) y un alto contenido en feldespatos (29%), lo que reflejaría el carácter arcósico del material original, corroborado además por la ausencia de calcita. La mineralogía de la fracción arcilla para este mismo horizonte muestra un dominio de los filosilicatos sobre el cuarzo y los feldespatos, y la illita es el mineral de arcilla dominante con una representación menor de caolinita y muy escasa de esmectita (probablemente el carácter más ácido de este perfil, por la ausencia de caliza, justificaría la dificultad de neoformación de esmectita).

En lo que se refiere a los aspectos genéticos, los dos materiales originales superpuestos no parecen haber diferido mucho en la composición original, por proceder de formaciones semejantes.

Sobre el conjunto de ambos parece haberse desarrollado inicialmente un proceso de lavado de la caliza bastante enérgico y prolongado en el tiempo como para conducir su mayor parte a suficiente profundidad para que a continuación se originase un proceso de argiluvación muy definido y probablemente reiterado, ya que el contraste textural abrupto entre los horizontes A y Bt parece justificar esta hipótesis. Teniendo en cuenta la presencia de superposición de aportes y la escasez de caliza, es difícil establecer los efectos del clima sobre el lavado de la misma, sobre todo al considerar los efectos paleoclimáticos de indudable intervención.

Posteriormente se ha producido una ligera recalcificación atribuible a aportes en épocas recientes posiblemente como consecuencia de procesos erosión favorecidos por la eliminación de la cobertera vegetal.

Perfil 1925ER13

Este perfil está desarrollado en la ladera de umbría (lámina). Los datos analíticos a los que se hace referencia figuran en la Tabla del anejo correspondiente.

La fracción textural dominante es el limo, cuyas proporciones determina que la clase textural dominante en los tres horizontes que constituyen el perfil sea limosa. La presencia de arcilla se limita a contenidos máximos del 11%.

El contenido de materia orgánica es muy alto como es característico de suelos no cultivados, aunque el mayor desarrollo de la vegetación en la umbría determina la mejor incorporación hasta una mayor profundidad debido a la mayor facilidad para el enraizamiento y la actividad de la fauna del suelo. Esta última está relacionada con un mejor desarrollo de la estructura y una mayor estabilidad estructural.

El contenido de carbonato cálcico equivalente refleja claramente la evolución edáfica, puesto que el suave aumento en profundidad es el resultado de un lavado parcial, excepto en el horizonte By donde domina el contenido en yeso, que pasa de valores de (0-0,5%) en los horizontes A y AB (0-0.5 %) a 25% de en el By.

La reacción del suelo presenta una tendencia claramente alcalina con valores de pH superiores a 7,6. La conductividad eléctrica y la salinidad en el extracto de saturación reflejan los citados contenidos de yeso, con predominio marcado del calcio frente a los cationes restantes. Como es evidente el anión dominante es el sulfato frente a una presencia mínima de cloruros y algo mayor de bicarbonatos.

En cuanto a los aspectos genéticos el desarrollo actual de la vegetación está obviamente ligado al tipo de suelo y al balance de humedad de éste, mucho más favorable en las laderas de umbría. Correlativamente la densidad de la vegetación interviene de forma activa en la protección del suelo frente a la erosión (hídrica fundamentalmente), de tal modo que las relaciones causales son recíprocas pues la vegetación protege al suelo, y un suelo más desarrollado favorece y acelera el desarrollo de la vegetación. Los procesos formadores dominantes son el lavado y la acumulación tanto del carbonato cálcico como del yeso; la acumulación de éste se manifiesta por un contraste claro en el porcentaje de yeso, y la acumulación del carbonato es mucho más tenue, manifestándose morfológicamente por la presencia de pseudomicelio calizo.

Perfil 1925ER14

Este perfil está desarrollado en la ladera de solana. Presenta un desarrollo mínimo, con una secuencia de horizontes tipo A-C-2R; esta secuencia corresponde al máximo desarrollo en estas posiciones pudiendo aparecer bien un perfil tipo C-2R o aflorando directamente el material yesífero del sustrato mioceno. Los datos analíticos a los que se hace referencia figuran en la Tabla del anejo correspondiente.

La textura de estos suelos refleja una herencia del material original, con un predominio de las fracciones finas del limo y la arena fina y una escasa representación de arcilla. La mayor proporción de arena total en este perfil se atribuye a una pérdida continuada de los elementos más finos por erosión.

El contenido de materia orgánica es alto en el horizonte superficial, como es característico de suelos no cultivados, y decrece bruscamente en el horizonte C subsuperficial, donde, entre otros el grado de compacidad dificulta el enraizamiento de la vegetación principalmente constituida por una cubierta de líquenes encostrados.

El contenido de carbonato cálcico equivalente y el porcentaje de yeso son heredados del material original, no existiendo ninguna evidencia de lavado y traslocación.

La reacción del suelo presenta una tendencia alcalina con valores de pH entre 7,1 y 7,6, y la conductividad eléctrica presenta los valores asociados a la presencia del yeso. Esta se ve corroborada por el análisis de la salinidad en el extracto de saturación que muestra un predominio claro del anión sulfato y del calcio sobre el resto de los iones.

En cuanto a los aspectos genéticos el factor limitante para el desarrollo de estos suelos viene determinado por las fuertes pendientes. El efecto de la orientación de la ladera en las exposiciones de solana determina además balances de humedad poco favorables para la actuación de procesos formadores que generen perfiles de suelos con horizontes bien diferenciados. En consecuencia al no ser favorables las condiciones para el desarrollo de la vegetación, su papel protector frente a la erosión hídrica queda muy reducido, facilitando la erosión hídrica que de forma natural por las fuertes pendientes es de por sí muy activa.

***ANEJO 2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LOS PERFILES
EDÁFICOS ESTUDIADOS***

PERFIL 1924ER01		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 40°04'15' LONGITUD E: 3°38'59
LITOLOGÍA	Depósito de terraza, facies finas de llanura de inundación sobre cantos y gravas de cuarcita. Removilización del material superior por evolución de la ladera	
GEOMORFOLOGÍA	Unidad geomorfológica:T +100.	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Xerochrept calcixeróllico sobre haploxeralf cálcico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-18 cm. A11.</u> Pardo en seco (10YR 5/3), pardo en húmedo (10YR 4/3), textura franco limosa, 2% de elementos gruesos, estructura en bloques poliédricos muy finos débil, blando en seco, materia orgánica alta, muchas raíces medias, finas y muy finas, límite abrupto recto.		
<u>18-38 cm. A12.</u> Pardo en seco (10YR 5/3), pardo oscuro amarillento en húmedo (10YR 4/4), franco limoso, sin elementos gruesos, sin estructura, suelto a blando en seco, materia orgánica baja, raíces muy finas abundantes, tubos de fauna, límite abrupto recto.		
<u>38-60 cm. Bk.</u> Rosáceo en seco (5YR 8/3), amarillo rojizo en húmedo (5YR 7/6), franca a franco limosa, sin elementos gruesos, sin estructura, duro en seco, sin raíces, actividad de fauna, masa calcificada, límite abrupto por calcificación.		
<u>60-90/95 cm. K.</u> Blanco rosáceo en seco (7.5YR 8/2), amarillo rojizo en húmedo (7.5YR 6/6), textura franca, sin elementos gruesos, sin estructura, muy duro en seco, alguna raíz muy fina, sin cementación, límite abrupto ondulado.		
<u>90/95-110 cm. Ck1.</u> Rosáceo en seco (7.5YR 8/3), amarillo parduzco en húmedo (10YR 6/6), textura arenosa, sin elementos gruesos, sin estructura, suelto en seco, sin raíces, concreciones, límite suavemente ondulado.		
<u>110-130 cm. Ck2.</u> Pardo blanquecino en seco (10YR 7/3), amarillo parduzco en húmedo (10YR 6/6), textura franco arenosa, sin elementos gruesos, duro en seco, nódulos y rizoconcreciones, (diámetro 1.5 cm, longitud, 4 cm), límite abrupto discontinuo o irregular.		
<u>130-180 cm. 2Btk1.</u> Rojo amarillento en seco (5YR 5/6), rojo amarillento en húmedo (5YR 4/6), arcilloso, sin elementos gruesos, estructura prismática media bien desarrollada, muy duro en seco, máxima concentración de concreciones friables en el límite superior, (diámetros de 1,5 a 3 cm); presencia de posibles grietas de retracción rellenas con material arenoso del horizonte superior, rellenos de tubos de fauna con material arcilloso, límite neto.		
<u>180-240 cm. 2Btk2.</u> Rojo amarillento en húmedo (5YR 5/8), franco arcilloso, plástico, pseudomicelio calizo.		
<u>> 240 cm. 2Ck.</u> Gravas y cantos de cuarcita con matriz arenosa calcificada.		

PERFIL 1924ER02		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 40°04'17'' LONGITUD E: 3°38'54''
LITOLOGÍA	Depósitos de terraza, facies finas de llanura de inundación edafizadas sobre cantos y gravas de cuarcita.	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica:T +100.	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Xerochrept calcixeróllico y Rhodoxeralf petrocálcico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-45 cm.</u> Bk. Rosáceo en seco (7.5YR 7/4), amarillo rojizo en húmedo (7.5YR 7/6), franco limosa, sin elementos gruesos, sin estructura duro en seco, pocas raíces muy finas, límite gradual recto.		
<u>45-120 cm.</u> 2Btk. Rojo amarillento en seco (5YR 5/6), rojo en húmedo (2.5YR 4/6), arcillosa, estructura en bloques subangulares media fuerte, firme en seco, abundantes raíces finas y muy finas, nódulos (diámetro de 0,5 a 1 cm) en los 20 cm superiores, límite abrupto muy suavemente ondulado.		
<u>120-175 cm.</u> 2K. Rosáceo en seco (7.5YR 8/4), amarillo rojizo en húmedo (7.5YR 7/6), franco arcillosa, sin elementos gruesos, duro a muy duro en seco, sin estructura, alguna raíz muy fina, nódulos aislados pero en masa, tubos de raíces, límite abrupto a neto ligeramente ondulado.		
<u>175-205 cm.</u> 2CK. Rosáceo en seco (7.5YR 7/4), amarillo rojizo (7.5YR 7/6), textura franco arcillosa, sin estructura, duro en seco, sin raíces, nódulos (diámetro 1-1.5 cm), límite abrupto (paso a estratos de cantos y gravas de cuarcita) ligeramente ondulado.		
<u>205-250 cm.</u> 3Btk1. Rojo claro en seco, (2.5YR 6/8), rojo en húmedo (2.5YR 4/8), textura arcillo arenosa, 70% de elementos gruesos, sin estructura, pero agregados en la micromasa de tipo subangular pequeño, sin raíces, calcificación generalizada en la matriz, límite abrupto ondulado.		
<u>250-300 cm.</u> 3Bt2. Rojo en seco (10R 4/6), rojo oscuro en húmedo (10R 3/6), textura arcillosa, 80% de elementos gruesos, estructura tiende a bloques subangulares pequeños, fuerte, raíces muy finas muy abundantes en caras de los cantos, poco pseudomicelio calizo, límite abrupto ondulado.		
<u>300-390 cm.</u> 3Km. 80% de elementos gruesos, cantos y gravas de cuarcita empastados por matriz arenosa cementada por carbonatos, en el límite superior encostramientos discontinuos entre cantos, espesor del nivel laminar de 2-3 cm, en el resto bases de los cantos tapizada por carbonatos con espesores de 3-4 mm, tendencia estalactítica, límite gradual.		
<u>>390 cm.</u> 3Ck. Cantos y gravas de cuarcita empastados en matriz arenosa calcificada.		

PERFIL 1924ER03		HOJA MAPA: 605 LATITUD N:40°07'38'' LONGITUD E: 3°34'23''
LITOLOGÍA	Secuencia de ciclos con facies de inundación arenas y gravas, erosionadas por canales, y deformadas; secuencia final de inundación. Perfil descrito sobre la secuencia más antigua.	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica:T +7 Tajuña	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Xerochrept tipico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-20/25 cm. Bk.</u> Pardo grisáceo oscuro en seco (10YR 4/2), pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), limo arcilloso, tendencia a estructura en bloque subangulares medios, duro a muy duro en seco, los 10 cm superiores presentan pseudomicelio calizo muy desarrollado (muestra), los 10 cm inferiores (muestra) aparecen nódulos (diámetro 2-4 cm, necesitan presión fuerte para deshacerse), tienden a generar tubos o rhizoconcreciones, límite irregular.		
<u>25-60 cm. 2Btk.</u> Amarillo rojizo en seco (7.5YR 7/6), pardo en húmedo (7.5YR 5/6), limo arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares con tendencia a prismática media fuerte, duro a muy duro en seco, una raíz gruesa viva que atraviesa todo el espesor del horizonte, pesudomicelio y fieltros de raíces en caras de la estructura, calcificación más continúa en caras de la estructura, límite abrupto fuertemente ondulado		
<u>100-115 cm. 2C.</u> Amarillo rojizo en seco (7.5YR 7/6), pardo en húmedo (7.5YR 5/6), arenoso, suelto en seco, sin estructura, sin raíces, límite abrupto ondulado		
<u>>115 cm. 2C2.</u> Gravas y cantos de cuarcita empastados en matriz arenosa muy ligeramente calcificada.		

PERFIL 1924ER04		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 40°2'23'' LONGITUD E: 3°5'23''
LITOLOGÍA	Depósitos finos edafizados, sobre suelo vértico superpuesto sobre facies finas y arcosas con estratificación cruzada del Manzanares. (Descripción del perfil sobre el microrrelieve gilgai en el sector de una elevación).	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: Valle abandonado Manzanares	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Haploxeralf cálcico vértico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
Se toma como profundidad 0 cm el techo del horizonte Bt superpuesto al Bss.		
<u>0- 17-20 cm. Bt.</u> amarillo rojizo en seco (5YR 6/6), rojo amarillento en húmedo (5YR 4/6), franco arcillo arenoso, sin elementos gruesos, con matriz arcillosa rojiza, muy compacto, muy duro en seco, sin raíces, sin estructura aunque existen fisuras calcificadas, límite abrupto muy ondulado por gilgai.		
<u>17-20/40 cm . Bss1.</u> Pardo en seco (10YR 5/3), pardo a pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), tendencia prismática, calcificación muy acentuada en las caras de los prismas, límite ondulado irregular (parece existir arcilla del horizonte superior removilizada y reincorporada).		
<u>40-70 cm. Bss2.</u> Formas pseudoesféricas que parecen bloques angulares pero con fractura curva, que parecen digerir matriz arcillosa rojiza, aspecto caótico, límite irregular.		
<u>70-100 cm. Bssk3.</u> Tendencia a estructura prismática, caras muy calcificadas, límite abrupto.		
<u>100-145 cm. Bt/C.</u> Presenta grietas rellenas de material rojizo, pero es de textura arenosa.		
<u>145-cm. C</u>		

PERFIL 1924ER06/05		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 40°2'23'' LONGITUD E: 3°5'23''	
LITOLOGÍA	Depósitos finos edafizados, sobre suelo vértico superpuesto sobre facies finas y arcosas con estratificación cruzada del Manzanares. Observaciones: descripción de un perfil sobre el microrrelieve gilgai en el sector deprimido.		
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: Valle abandonado Manzanares		
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Haploxeralf cálcico sobre Cromoxerert		
DESCRIPCION DEL PERFIL:			
<u>0-15 cm. Ap.</u> límite abrupto ligeramente ondulado.			
<u>15-30 cm. Bt.</u> arcillo arenoso, muchas raíces finas y muy finas, límite gradual.			
<u>30-40 cm. Btk.</u> límite gradual.			
<u>40-63 cm. K1.</u> límite abrupto a neto.			
<u>63-77 cm. K2.</u> Calcificación, tendencia laminar.			
<u>77-122 cm. 2Bk.</u> Amarillo rojizo en seco (7.5YR 7/6), pardo en húmedo (7.5YR 5/6), arenoso, sin elementos gruesos, masivo, macroporos aislados asociados a actividad de fauna (vesículas, longitud máxima, 3 cm, y huecos esferoidales, diámetro de 1 cm); sin raíces, baja materia orgánica, compacto, calcificación en caras de fisuras, límite gradual ligeramente ondulado.			
<u>122-157 cm. 3Bt.</u> Amarillo rojizo en seco (5YR 6/6) (seco), rojo amarillento en húmedo (5YR 4/6), arenoso grueso sin elementos gruesos, con matriz arcillosa rojiza, muy compacto, muy duro en seco, sin estructura aunque existe una ligera tendencia a presencia de fisuras, sin raíces, límite abrupto muy ondulado por gilgai, (justo en el límite existe una calcificación en forma de encostramiento muy delgada).			
<u>157-197 cm.130-170 cm. 4Bss1.</u> Pardo en seco (10YR 5/3), pardo a pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), los primeros 5 a 10 cm superiores presentan prismas más o menos desarrollados con grietas de un espesor entorno a 1 mm y calcificado, mediante un límite irregular y ondulado se pasa a un espesor donde dominan formas pseudoesféricas que parecen bloques angulares pero con límites curvos, por debajo y hasta el límite con el horizonte inferior vuelven a desarrollarse los prismas y slickensides, sin raíces, arcilloso pero con arena gruesa, las caras están calcificadas, tendencia a desarrollar concreciones.			

PERFIL 1924ER07		HOJA MAPA: 605 LATITUD N:40°3'14'' LONGITUD E:3°49'42''
LITOLOGÍA	Limos y arcillas de inundación con intercalaciones arenosas.	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: superficie	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Palexeralf vértico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-20 cm. Ap.</u> oscuro, arenoso, límite abrupto ligeramente ondulado.		
<u>20-40 cm. Bk.</u> tendencia a estructura prismática con caras y fisuras muy amplias, concreciones esféricas de carbonato, a veces tendencia cilíndrica, límite gradual ondulado (por contraste de color y desaparición de la calcificación).		
<u>40-120. 2Bt.</u> Pardo grisáceo claro en seco (2.5Y 6/2), pardo grisáceo oscuro en húmedo (2.5Y 4/2), textura arcillosa, no es adherente, estructura prismática grande bien desarrollada, raíces finas en caras de la estructura, en la base parece que hay ángulos a 30° de slickensides límite abrupto ligeramente ondulado.		
<u>120-150 cm.2Btk .</u> Pardo amarillento claro en seco (10YR 6/4), pardo en húmedo (7.5YR 5/4), los 10 cm superiores algo más rojizos, la parte inferior blanquecina por calcificación, arenoso grueso con limo y arcilla, límite abrupto ligeramente ondulado,		
<u>150-180/185. 3Bss.</u> Pardo grisáceo oscuro en seco y en húmedo (10YR 4/2), arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares mediana fuerte (mejor definidos en la parte inferior) tendencia a prismática, nódulos grandes esféricos con diámetros entre 1 y 2 cm, límite abrupto (este horizonte aparece rojo en otro frente de la cantera, por condiciones oxidantes, el color es pardo en seco y húmedo, 7.5YR 5/3, 7.5YR 4/3 respectivamente).		
<u>180/185-260 cm. 4C1.</u> amarillo parduzco en seco (10YR 6/6), pardo en húmedo (7.5YR 5/6), arenoso, con enrejado calizo.		
<u>260.cm. 5C2.</u> arenas arcósicas limpias, cantos blandos arcillosos verdes del sustrato terciario.		

PERFIL 1924ER08		HOJA MAPA: 605 LATITUD N:40°04'17'' LONGITUD E: 3°34'23''
LITOLOGÍA	Facies arenosas (abanico) superpuestas a depósitos de terraza con facies finas de inundación sobre cantos y gravas empastados en matriz arenosa.	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: Terraza + 6m.	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Xerochrept calcixerollico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-35/40 cm. Ap.</u> Pardo amarillento claro en seco (10YR 6/4), pardo en húmedo (10YR 5/3), textura franco arenosa, duro en seco, friable en húmedo, sin estructura, poros aislados con diámetro en torno a 1 mm, pocas raíces finas y medias, límite abrupto ondulado por línea de piedra.		
<u>35/40-70 cm. 2Bk.</u> Pardo blanquecino en seco (10YR 7/4), amarillo en húmedo (10YR 7/6), textura franca, compacto, blando en seco, sin estructura, poros esféricos con diámetros máximos de 0.5 cm, aislados, actividad de fauna; nódulos de diámetro máximo de 1 cm en toda la masa pero dispersos, pseudomicelio calizo, friable, sin raíces, tubos de fauna, alguna raíz media, límite irregular y gradual, suavemente ondulado.		
<u>70-102 cm. 3Ab.</u> Pardo grisáceo en seco y en húmedo (10YR 5/2), textura franco arcillosa, tiende a estructura prismática pequeña, tubos de fauna muy abundantes.		
<u>102-132 cm. 3Btk1.</u> Gris negruzco en seco y en húmedo (10YR 4/1, 10YR 3/1 respectivamente), textura arcillosa, fieltros de raíces muy abundantes, raíces medias y finas, muchas raíces muy finas, duro en seco, compacto, actividad de fauna intensa, límite gradual.		
<u>132-150/160 cm. 3Bk2.</u> Gris en seco (10YR 5/1), gris negruzco en húmedo (10YR 4/1), textura arcillosa, estructura prismática mediana, caras calcificadas, compacto, límite gradual.		
<u>160-195 cm. 3Bk3.</u> Pardo grisáceo claro (10YR 6/2), pardo grisáceo en húmedo (10YR 5/2), textura arcillo limosa, nódulos de diámetros entre 2 y 3 cm, algunos con formas cilíndrica de hasta 4 cm de longitud, impregnan la masa del suelo, límite gradual.		
<u>195- 3C.</u> Pardo blanquecino en seco (10YR 7/3), pardo amarillento claro en húmedo (10YR 6/4), textura franco arcillo limosa, sin estructura, pero parece haber actividad de fauna muy intensa, bioturbación, manchas milimétricas de óxidos de Mn, alguna raíz fina, ligera calcificación.		
<u>4C.</u> Cantos y gravas.		

PERFIL 1924ER09		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 40°2'95'' LONGITUD E:3°51'28''
LITOLOGÍA	Depósitos finos de inundación	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: valle abandonado. Guatén. Descripción de un perfil en la transición donde desaparecen las facies de canal sobre el microrrelieve gilgai.	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Palexeralf cálcico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-20 cm. Ap.</u> Pardo en seco (10YR 4/3), pardo oscuro amarillento en húmedo (10YR 3/4), arenoso, sin elementos gruesos, estructura granular débil, media a fina; suelto en seco, abundantes raíces finas y muy finas, frecuentes medias, no hay reacción con CIH, límite abrupto ondulado		
<u>20-50 cm. Bt.</u> Pardo en seco (10YR 4/3), pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3), arcillo arenoso, estructura prismática fuerte (caras de presión y prismas curvados), duro en seco, muchas raíces muy finas aplastadas en fisuras, límite neto ondulado (por inicio de calcificación)		
<u>50-80 cm. Btk1.</u> Pardo en seco (10YR 5/3), pardo en húmedo (10YR 4/3), estructura con tendencia a prismática, duro en seco, raíces muy finas frecuentes en las caras, tubos de raíces y calcificación en las caras, nódulos duros, límite gradual		
<u>80-120 cm. Btk2.</u> Pardo claro en seco (10YR 6/3), pardo en húmedo (10YR 5/3), mayor contenido en arcilla que el horizonte superior, estructura con tendencia a bloques, muy duro en seco, raíces muy finas aisladas, calcificación muy marcada en las caras, límite ondulado		
<u>120-160 cm. 2C.</u> Pardo amarillento claro en seco (10YR 6/4), pardo en húmedo (10YR 5/3), arenoso, sin estructura pero presencia de grietas, duro en seco, sin raíces, zonas con matriz roja o intercalaciones arcillosas rojizas, calcificación irregular, presencia de nódulos		

PERFIL 1924ER10		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 40°2'95'' LONGITUD E:3°51'28''
LITOLOGÍA	Depósitos finos de inundación. perfil superior equivalente al 09 pero fuera del dominio de influencia de las facies de canal	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: Valle abandonado. Guatén	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Palexeralf cálcico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-38 cm. Ap.</u> Pardo en seco (10YR 5/3), pardo oscuro en húmedo (10YR 3.5/3), textura franco arcillo arenosa, sin elementos gruesos, estructura granular muy débil; suelto en seco los primeros 15 cm, por debajo duro debido a una mayor compactación por laboreo, abundantes raíces finas y alguna media, no hay reacción con ClH, límite abrupto suavemente ondulado (en otras posiciones adyacentes el límite es plano).		
<u>38-72 cm. Bt1.</u> Pardo en seco (10YR 4.5/3), pardo en húmedo (10YR 4/3), textura arcillosa, estructura prismática fuerte bien desarrollada grande, duro en seco, muchas raíces finas, muy finas y alguna media aplastadas en fisuras (grietas), slickensides en la base, límite neto suavemente ondulado (por inicio de calcificación).		
<u>72-132 cm. Btk2.</u> Pardo claro en seco (10YR 6/3), pardo en húmedo (10YR 5/3), textura franco arcillosa, estructuras prismática menos desarrollada, duro en seco, muchas raíces muy finas especialmente en la zona superior, sin raíces en el límite inferior, calcificado, rhizoconcreciones, nódulos tubulares, límite ondulado.		
<u>132 cm. 2C.</u> Pardo amarillento claro en seco (10YR 6/4), pardo en húmedo (10YR 5/3), arenoso.		

PERFIL 1924ER11		HOJA MAPA: 605 LATITUD N:40°04'17'' LONGITUD E: 3°34'23''
LITOLOGÍA	Materiales limo-arenosos aluviales sobre intercalaciones de gravas cuarcíticas y niveles arenosos. Presencia de carbonatos/sales: carbonatos, sales solubles (por riego).	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD		Unidad geomorfológica: terraza T(+ 8m).
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Xerochrept calcixerollico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-22 cm. A.</u> Color 7,5YR 5/4 en húmedo; textura franco-arcillo-arenosa, con un 40-60% de elementos gruesos con diámetros entre 2 y 4 cm; estructura granular fina; friable en seco; materia orgánica alta, bien incorporada; muchas raíces finas y muy finas y algunas medias; límite abrupto suavemente ondulado.		
<u>22-56 cm. K1.</u> Color 7,5YR 6/7 en húmedo; textura franco-arcillosa, con un 10% de elementos gruesos con diámetro máximo de 5 cm; estructura maciza; moderadamente compacto en seco; raíces finas y medias frecuentes; pseudomicelio calizo aislado o no conectado; límite gradual.		
<u>56-81 cm. K2.</u> Color 7,5YR 6/7 en húmedo; textura franco-arcillosa, con un 20% de elementos gruesos con diámetro comprendido entre 3 y 4 cm; estructura indiferenciada; compacto en seco; abundantes raíces finas; pseudomicelio calizo interconectado muy abundante; presencia de sulfatos y cloruros; límite abrupto ondulado.		
<u>81-101 cm. 2Ck1.</u> Cantos y gravas cuarcíticas, centil 10 cm; cantos fisurados con revestimiento de arcillas y carbonatos.		
<u>101-121 cm. 2C2.</u> Gravas cuarcíticas, centil de 4 cm, moda 2 cm; algún canto de caliza; matriz arenosa.		
<u>121-151 cm. 2C3.</u> Gravas cuarcíticas, centil de 6 cm, moda 2,5 cm; pátina de óxidos de hierro recubriendo los cantos y concentrada en niveles discontinuos; matriz arenosa.		
<u>151- - cm. 2C4.</u> Gravas limpias.		

PERFIL 1924ER12		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 4443000 LONGITUD W: 433950
LITOLOGÍA	Arenas arcósicas y limos arcillosos.	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: Glacis sobre Terraza +15-40m Guatén.	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Haploxeralf típico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-15 cm. A11.</u> Pardo grisáceo en húmedo (10YR 5/2); sin elementos gruesos; textura arenoso franca; estructura maciza; moderadamente compacto en seco; materia orgánica bien incorporada; muchas raíces finas y muy finas; límite gradual.		
<u>15-45 cm. A12.</u> Pardo claro en húmedo (7,5YR 6/3); sin elementos gruesos; textura arenoso franca; estructura maciza; friable en seco; muchas raíces medias; límite irregular por iluviación.		
<u>45-65 cm. Bt1.</u> Pardo claro en húmedo (7,5YR 6/4); sin elementos gruesos; textura franco arcillo arenosa; estructura indiferenciada; compacto en seco; frecuentes raíces medias y abundantes finas; límite abrupto.		
<u>65-117 cm. Bt2.</u> Pardo claro en húmedo (7,5YR 6/4); textura franco arcillo arenosa; estructura prismática media; macizo en seco; muchas raíces gruesas y alguna media; raíces muertas aplastadas en las caras de la estructura; límite gradual.		
<u>117-136 cm. Bt3.</u> Pardo claro en húmedo (7,5YR 6/4); textura franco arcillo arenosa; estructura prismática grande sin caras definidas; compacto en seco; algunas raíces medias y frecuentes finas; límite abrupto.		
<u>136-156 cm. Bk4.</u> Pardo claro en húmedo (10YR 6/3); textura franco arcillo arenosa; estructura laminar; friable en seco; escasas raíces; carbonatos discontinuos en capas; límite gradual.		
<u>156-196 cm. Ck1.</u> Pardo blanquecino en húmedo (10YR 7/3); textura franco arenosa; estructura laminar; friable en seco; límite gradual.		
<u>196- - cm. Ck2.</u> Arenas intercaladas con capas de gravilla; rizoconcreciones; bandas de óxidos de Fe y Mn.		

PERFIL 1924ER13		HOJA MAPA: 605 LATITUD N: 40°05'33'' LONGITUD E: 3°38'42''
LITOLOGÍA	Limos yesíferos Presencia de carbonatos/sales: yeso	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: Glacis erosivo sobre yesos.	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Xerochrept gypsic	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-4 cm. A.</u> Pardo en seco (7.5YR 5/2), pardo oscuro en húmedo (7.5YR 3/4), sin elementos gruesos, textura limosa, estructura granular fina débil, raíces finas y muy finas abundantes, actividad de fauna moderada, límite gradual irregular		
<u>4-27 cm. AB.</u> Pardo en seco (10YR 4/3), pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3), sin elementos gruesos, textura limosa, estructura en bloques subangulares medios de moderada a fuerte, pocas raíces finas y muy finas, alguna media, poca actividad de fauna, límite abrupto ligeramente ondulado		
<u>27-47 cm. By.</u> Blanco en seco (10YR 9/1), blanco en húmedo (10YR 7.5/2), sin elementos gruesos, textura limosa, sin estructura. No se alcanzó a esta profundidad el límite inferior del horizonte.		

PERFIL 1924ER14		HOJA MAPA: 605 LATITUD N:40°05'33'' LONGITUD E: 3°38'40''
LITOLOGÍA	Limos yesíferos Presencia de carbonatos/sales: yeso	
GEOMORFOLOGÍA/EDAD	Unidad geomorfológica: Glacis erosivo sobre yesos	
CLASIFICACIÓN U.S.D.A	Xerorthent litico	
DESCRIPCION DEL PERFIL:		
<u>0-2 cm. A.</u> Pardo grisáceo en seco (10YR 5.5/2), pardo negruzco en húmedo (10YR 3.5/2), sin elementos gruesos, textura franco limosa, estructura granular muy débil, raíces muy finas abundantes, galerías aisladas de fauna, límite neto ondulado.		
<u>2-18 cm. C.</u> Gris claro en seco (2,5Y 7/3), pardo grisáceo claro en húmedo (2,5Y 6/3), sin elementos gruesos, textura franco limosa, sin estructura, pocas raíces finas y muy finas, alguna media, poca actividad de fauna, límite neto irregular.		
<u>18 cm. 2R.</u> Yeso masivo muy compacto con recristalizaciones.		

***ANEJO 3. LÁMINAS FOTOGRÁFICAS DE LOS PERFILES EDÁFICOS
ESTUDIADOS***

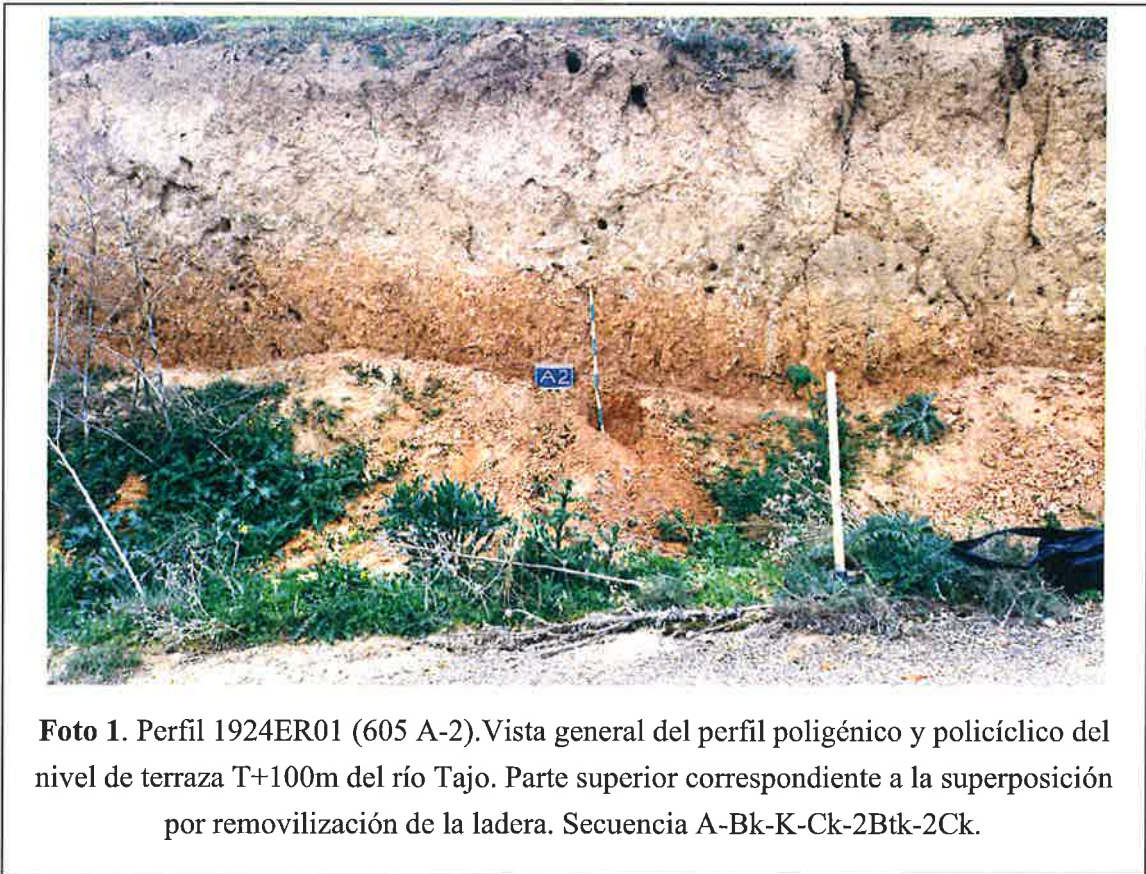




Foto 2. Perfil 1924ER01 (605 A-2). Detalle de la recalcificación nodular en el horizonte argílico con buen desarrollo de una estructura prismática.



Foto 3: Perfil 1924ER02 (605 A-1). Panorámica del perfil compuesto desarrollado sobre el nivel de terraza +100m del río Tajo. Perfil policíclico y poligénico desarrollado sobre facies de inundación (ciclo superficial) y facies de barras de gravas y cantos (ciclo profundo). Bk-2Btk-2k-2Ck-3Btk-3Bt2-3Km-3Ck



Foto 4: Perfil 1924ER02 (605 A-1). Detalle del contacto entre el horizonte argílico rojo y el horizonte petrocálcico. Obsérvese el potente espesor de ambos, y la recalcificación del horizonte Bt.



Foto 5. Facies arcósicas fluviales en la secuencia de perfiles en el arenero de Pantoja de la Sagra. (Perfil 19ER09, Perfil 1924ER10, perfil 1924ER0605, 1924ER04).



Foto 6. Detalle perfil 1924ER06-05- 04, situados respectivamente en las posiciones de una depresión y una elevación del microrelieve gilgai desarrollado a techo del horizonte vértico. El ciclo superficial está representado por la evolución edáfica moderada de materiales arenosos. Obsérvese la calcificación preferente a favor de las fisuras en las posiciones elevadas del microrelieve gilgai. (Arenero de Pantoja de la Sagra). Secuencia Ap-Bt-Btk-K-2Bk-3Bt-4Bss-4Bssk-4B/C-C.



Foto 7. Perfil 19ER09. Horizonte argílico bien desarrollado, descalcificado en los primeros 30 cm. Obsérvese la calcificación preferente a favor de las caras de la estructura prismática bien desarrollada. (Arenero de Pantoja de la Sagra). Secuencia Ap-Bt-Btk-2C

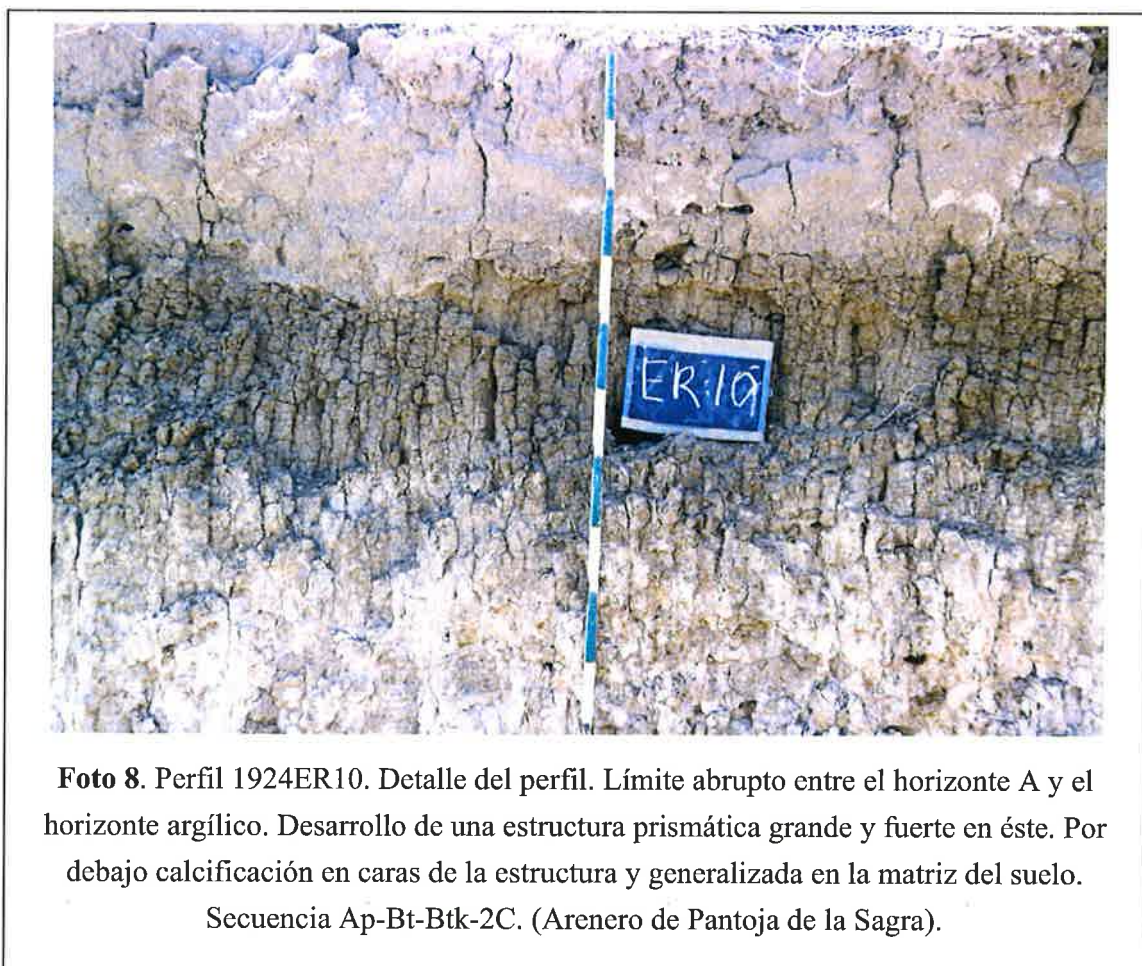




Foto 9. Perfil 1924ER07. Vista general del perfil en Cantera Hontalva (próximo a Pantoja de la Sagra). Perfil policíclico. Desarrollo fuerte de una estructura prismática en el horizonte argílico del ciclo superficial. Secuencia Ap-Bk-2Bt-3Bv-4C.



Foto 10. Perfil 1924ER07. Detalle del horizonte inferior con calcificación en nódulos irregulares y a favor de fisuras, resultado del lavado y traslocación del ciclo edafogenético más reciente.



Foto 11. Perfil 1924ER08. Perfil desarrollado sobre las facies de inundación en el nivel de terraza +6 m del río Tajuña. Suelo poligenético con buena diferenciación de horizontes.
Secuencia Ap-Bk-3Ab-3Btk1-3Bk-C.



Foto 12. Perfil 1924ER08. Detalle de la estructura y calcificación del horizonte Btk1.
Presencia de concreciones y rizoconcreciones.



Foto 13. Perfil 1924ER11. Vista general del perfil desarrollado en la terraza +8m del Tajo, caracterizado por una secuencia de tipo A-K-Ck-C.



Foto 14. Perfil 1924ER11. Detalle del contacto de las facies de inundación con las facies de canal y barras de gravas.



Foto 15. Perfil 1924ER12. Perfil desarrollado en el arenero de Esquivias Yeles. Límite abrupto entre el horizonte superficial y el horizonte argílico con buen desarrollo de la estructura prismática. Secuencia A-Bt-Bk-Ck.



Foto 16. Perfil 1924ER12. Detalle del horizonte argílico con raíces penetrando en las caras de la estructura.



Foto 17. Panorámica de los valles y glacis erosivos labrados en yesos. (Área de Seseña).

Obsérvese el efecto de solana (parte izquierda) y umbría (parte derecha). En ésta se observa una cobertera herbácea bien desarrollada ligada a un mejor desarrollo del perfil.



Foto 18. Perfil 1924ER13. Perfil en ladera de umbría. Horizonte A y AB, y horizonte gypico. Secuencia A-AB-By.



Foto 19. Perfil 1924ER14. Perfil del suelo en ladera de solana. Secuencia A-C. Obsérvese vegetación natural formada por líquenes.



Foto 20. Panorámica del Valle de las Yeguas (Aranjuez). Desarrollo diferencial en laderas de solana y umbría sobre materiales yesíferos. Obsérvese la cobertera herbácea bien desarrollada ligada a un mejor desarrollo del perfil. (parte izquierda).

***ANEJO 4. DATOS ANALÍTICOS: DISTRIBUCIÓN
GRANULOMÉTRICA Y PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DE LOS
PERFILES ESTUDIADOS.***

TABLA 1A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER01

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-18	A11	10YR 5/3 10YR 4/3	3,38	15,15	8,5	0,15	2	5	18	55	22	FI
18-38	A12	10YR 5/3 10YR 4/4	2,8	10,74	8,2	0,11	1	4	22	55	19	FI
38-60	Bk	5YR 8/3 5YR 7/6	Ip	23,01	8.1	0,17	1	-	-	-	-	-
60-90/95	K	7.5YR 8/2 7.5YR 6/6	Ip	45,06	8.2	0,42	1	11	21	46	22	F
90/95-110	Ck1	7.5YR 7/6 7.5YR 5/6	Ip	8,72	8.1	0,31	1	61	19	12	8	af
110-130	Ck2	7.5YR 8/3 10YR 6/6	Ip	16,30	8.3	0,52	1	38	23	23	16	Fa
130-180	2Btk1	5YR 5/6 5YR 4/6	Ip	10,64	7,7	3,65	1	2	52	52	39	FAI
180-240	2Btk2	5YR 5/8	Ip	14,67	8.1	2,34	1	2	55	55	34	FAI

TABLA 1B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER01

Prof. (cm)	Horiz.	Extracto de saturación									
		Hs %	pH	C.E. imho s/cm	cationes meq/1				aniones meq/1		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ H ⁻
110-130	Ck2	34.90	6.96	2310	20.11	4.52	2.90	0.16	1.81	20.53	1.08
130-180	2Btk1	44.99	6.89	7450	41.77	24.93	13.58	0.12	46.54	12.51	0.16
180-240	2Btk2	34.95	7.25	6140	18.86	21.56	33.35	0.18	21.43	44.97	0.67

TABLA 1C: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER01

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
38-60	Bk	Q, Ca	Fd	Do	Bj	Mica	Sm
130-180	2Btk2	Q	Ca	Fd	Md	Mi, caol,Smv	--
180-240	2Btk2	Q,Ca	Fd	Y	Md	Mi,caol,Smv	--

TABLA 2A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER02

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-45	Bk	7.5YR 7/4 7.5YR 7/6	0,58	16,3	8,0	0,71	1	4	13	49	34	FA1
45-120	2Btk	5YR 5/6 2.5YR 4/6	0,35	20,1	8,7	0.61	1	5	11	38	46	A
120-175	2K	7.5YR 8/4 7.5YR 7/6	Ip	38,8	7,9	0,65	1	7	14	52	27	FA
175-205	2Ck	7.5YR 7/4 7.5YR 7/6	Ip	38,8	8,3	1,52	3	5	14	54	27	FA
205-250	3Btkl	2.5YR 6/8 7.5YR 4/8	Ip	16,8	8.2	2,29	70	40	8	99	43	Aa
250-300	3Bt2	10R 4/6 10R 3/6	Ip	3,4	8,0	2,54	80	30	7	3	60	A
300-390	3Km	10YR 5/3 10YR 4/3	Ip	67,6	-		80		-	-	-	-

TABLA 2B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER02

Prof. (cm)	Horiz.	Extracto de saturación									
		Hs %	pH	C.E. µmhos/cm	cationes meq/1				aniones meq/1		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ H ⁻
0-45	Bk	44,98	7,2	2,29	25,60	3,44	0,63	0,13	0,51	36,85	1,13
45-120	2Btk	44,66	7,6	1,86	16,07	5,99	0,97	0,03	0,68	21,61	0,85
120-175	2K	35,00	7,3	4,99	30,89	22,94	8,12	0,21	19,74	34,54	0,95
175-205	2Ck	50,35	7,3	2,89	21,01	17,63	2,54	0,17	0,28	45,51	1,02
205-250	3Btk1	34,95	7,6	3,74	22,06	26,47	5,16	0,30	0,59	54,13	0,88
250-300	3Bt2	39,96	7,7	3,82	20,46	31,01	4,95	0,29	0,23	51,22	0,87

TABLA 2C: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER02

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
45-120	2Btk	Q, Ca	Fd	--	Md	Mi, Sm	Caol

TABLA 3A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER03

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-10	Bk	10YR 4/2 10YR 4/3	0,15	33,56	8,2	0,46	0	4	21	34	41	A
10-25	Bknod	10YR 4/2 10YR 4/3	0,6	69,99	8,3	0,32	0	2	3	76	19	Fl
25-60	2Btk	7.5YR 7/6 7.5YR 5/6	IP	55,13	8,3	0,45	0	4	10	62	24	Fl
100-115	2C1	7.5YR 7/6 7.5YR 5/6	IP	40,75	8,8	0,32	0	34	37	21	8	Fa

INFORME DE SUELOS DE LA HOJA 19-24 (ARANJUEZ)

TABLA 3B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER03

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
0-10	Bk	Q, Ca	--	Pl	Md-A	Mica, Sm	Caol
10-25	Bk nod	Ca	--	Q	Bj	Mi Smv	Caol
25-60	2Btk	Ca	Q	Fk	Bj	MiSmv, caolín	---

TABLA 4A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER04

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-17/20	Bt	5YR 6/6 5YR 4/6	0,10	1,43	8,3	0,32	Ip	49	18	8	25	FAa
17/20-40	Bss1	10YR 5/3 10YR 4/3	<0,10	3,04	8,3	0,33	Ip	36	12	13	39	Aa
40-70	Bss2	10YR 7/3 10YR 4.5/4	0,13	2,56	8,6	0,40	Ip	34	14	15	37	Aa
70-100	Bssk3	10YR 6/3 10YR 5/4	0,11	3,36	8,7	0,31	Ip	34	16	20	30	FAa
100-145	Bt/C	10YR 5/4 10YR4.5/3	<0,10	3,20	8,2	0,49	Ip	42	15	16	27	FAa

TABLA 4B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER04

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
17-20	Bt	Q, Fk	Pl	Ca, Do	Bj	Mi Sm1	caol
17/20-40	Bv1	Q, Fk	Pl	Ca,Do	Md-bj	Mi Sm	Caol
40-70	Bv2	Q, Fk	Pl	Do	Md	Mi Sm	Caol
70-100	Bvk3	Q	Fd	Ca, Do	Md	Mi Sm1	Caol
100-145	Bt/C	Q	Fd	Ca, Do	Md	Mi Sm1	Caol

TABLA 6A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER06/05

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
15-30	Bt		0,72	0,30	7,8	244	Ip	32	10	15	43	A
30-40	Btk		0,43	13,85	8,5	0,19	Ip	41	11	24	24	FAa
40-63	K1		0,27	12,72	8,6	0,17	Ip	40	16	25	19	Fa
63-77	K2		0,10	22,38	8,4	0,34	Ip	35	19	27	19	Fa
77-122	2Bk	7.5YR 7/6 7.5YR 5/6	0,10	3,52	8,6	0,41	Ip	59,2	13,2	8.0	21,5	FAa
122-157	3Bt	5YR 6/6 5YR 4/6	0,10	0,65	8,2	0,77	Ip	56,4	10,9	4,1	28,5	FAa
157-197	4Bv1	10YR 5/3 10YR 4/3	0,10	1,45	8,2	0,47	Ip	29,8	11,5	5,5	53,1	A
197-217	4Bv2	10YR 7/3 10YR 4.5/4	0,10	0,81	8,5	0,44	Ip	37,0	15,0	8,4	39,6	Aa
217-237	5Bt	10YR 6/3 10YR 5/4	0,10	0,32	8,3	0,43	Ip	31,9	14,8	12,6	40,6	Aa
237-267	6C	10YR 5/4 10YR4.5/3	0,10	4,67	8,1	1.06	Ip	25,9	12,9	12,0	49,1	A

TABLA 6B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER06/05

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
15-30	Bt	Q	FK	Pl,Ca,Do	Med.	MiSmv	Caol
30-40	Btk	Q	Ca, FK	Pl, Do	Bj	Mica	SmV
40-63	K1	Q	Ca, FK	Do	Bj	Mica	Sm tr
63-77	K2	Q, FK	Ca, Pl	Do	Bj	Mica	Sm tr
77-122	2Bk	Q, Fd	--	Ca, Do	Tr	Mica	--
122-157	3Bt	Q, Fd	--	Ca, Do	Bj	Mi Sm1	caol
157-197	4Bv1	Q	FK	Pl,Ca,Do	Md-a	Mi Sm1	Caol
197-217	4Bv2	Q, Fd	-	-	Md	Mi Sm	Caol
217-237	5Bt	Q, Fd	-	Ca, Do	Md	Mi Sm	Caol
237-267	6C	Q, Fd	-	-	A	Sm	Micaol

TABLA 7A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER07

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
40-120	2Bt	2.5Y 6/2 2.5Y4/2	0,25	4,19	8,6	0,60	Ip	6	5	26	63	A
120-150	Btk	10YR 6/4 7.5YR 5/4	<0,1	1,61	8,8	0,23	2	44	18	11	27	FAa
150- 180/185	3Bss	10YR 4/2 10YR 4/2	0,15	0,32	8,7	0,33	1	40	11	9	40	Aa
Idem	3Bv rojo	7.5YR 5/3 7.5YR 4/3	0,20	<0,30	8,5	0,41	1	29	11	11	49	A
180/185- 260	4C1	10YR 6/6 7.5YR 5/6	0,10	<0,30	8,5	0,20	2	62	13	6	19	Fa
	Sustrato						Ip	1	2	32	64	A
	Sustrato						Ip	1	7	33	59	A

TABLA 7B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER07

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
40-120	Bt	Q	--	Fd,Ca,Do	Alto	MiSmv	--
120-150	Btk	Q,Fk	Pl	CaDo	Bj	Mica	Smtr
150-180	3Bv	Q	Pl	Fk,Ca,Do	Md	MiSm	Caol
idem	Bvrj	Q	Fk	Pl,Ca,Do	Md	MiSm	Caol
180-260	4C	Q	Fd	Ca, Do	Bj	MiSm	Caol
St terc		-	Q	Fd,Ca	Alto	Mica	Sm Caol
St terc		-	Q,Ca	Fd	Alto	MiSm Caol	--

TABLA 8A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER08

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-35/40	Ap	10YR 6/4 10YR 5/3	0,54	19,16	8,6	0,14	0	35	24	22	19	Fa
35/40-70	2Bk	10YR 7/4 10YR 7/6	0,25	21,74	8,4	0,17	nódulos	14	27	34	25	F
70-102	3Ab	10YR 5/2 10YR 5/2	0,25	34,30	8,4	0,24	0	5	23	35	37	FA
102-132	3Btk1	10YR 4/1 10YR 3/1	0,52	28,98	8.4	0,33	0	3	17	37	43	A
132-150/160	3Bk2	10YR 5/1 10YR 4/1	0,44	32,53	8.4	0,37	0	3	12	38	48	A
160-195	3Bknod	10YR 6/2 OYR 5/2	0,25	39,13	8.6	0,18	nódulos	3	5	50	43	Al
195	3Ck	10YR 7/3 10YR 6/4	0,15	30,92	8.5	0,22	0	3	7	60	31	FA1

TABLA 8B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER08

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
0-35/40	Ap	Q	Ca, Fk	Pl,Do	Bj	Mi	Caol Sm
35/40-70	2Bk	Ca,Q	-	Fd	Bj	Mi	Caol smtr
70-102	3Ab	Ca,Q	-	Pl, Do	Bj	Mi, Plgk	Caol Sm tr
102-132	3Btk1	Ca,Q	-	Fd	Bj	Mi,Plgk	Caol Smtr
132-150/160	3Bk2	Ca,Q	-	Fd	Bj	Mi, plgk	Caol Smtr
160-195	3Bk3nod	Ca	Q	Fd	Bj	Mi	Caol Smtr
195	3Ck	Ca	Q	Fk	Bj	Mi	Caol, Sm

TABLA 9A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER09

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-20	Ap	10YR 4/3 10YR 3/4	0,97	<0,30	8,3	0,15	Ip	34,7	9,9	11,6	43,7	A-Aa
20-50	Bt	10YR 4/3 10YR 3/3	0,63	5,96	8,5	0,22	Ip	24,5	8,4	12,9	54,2	A
50-80	Btk1	10YR 5/3 10YR 4/3	0,40	7,08	7,4	0,46	Ip	30,3	11,3	19,0	39,4	A-FA
80-120	Btk2	10YR 6/3 10YR 5/3	0,10	6,92	8,6	0,39	Ip	32,8	11,4	13,3	42,5	A-Aa
120-160	2C	10YR 6/4 10YR 5/3	Ip	4,67	8,5	0,41	Ip	43	12	17	28	FAa

TABLA 9B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER09

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
0-20	Ap	Q, Fk	--	Ca, Do	Bj	Mica	Sm tr
20-50	Bt	Q, Fk	--	Ca,Do	Md-bj	Mi Sm Caol	---
50-80	Btk1	Q	Ca, Fk	Pl	Bj	Mi	Sm tr
80-120	Btk2	Q	Fk	Pl,Ca	Md-bj	Mi Sm caol	--

TABLA 10A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER10

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-38	Ap	10YR 5/3 10YR 3.5/3	0,96	<0,30	8,0	0,13		39,7	13,0	13,0	34,4	FAa
38-72	Bt1	10YR 4.5/3 10YR 4/3	0,63	0,64	7,9	0,40		25,6	10,6	6,7	57,0	A
72-132	Btk2	10YR 6/3 10YR 5/3	0,50	12,88	8,2	0,44		24,5	15,0	20,3	40,2	FA-A

TABLA 10B: ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X. PERFIL 1924ER10

		Polvo total			Fracción arcilla		
Prof.cm	Horiz	Min. Pr.	Min. sec.	Tr	Cont	Min. Pr	Otros
0-38	Ap	Q	Fk	Pl,Ca	Bj	Mica	Sm tr
38-72	Bt	Q	Fd	-	Md-Bj	Mi Sm	Caol
72-132	Btk	Q,Fd	Ca	Do	Md-Bj	Mi, Sm	Caol

TABLA 11A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER11

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-35/40	Bw1		0.12	<0.30	8.4	0,14	2	40	16	27	17	Fa
40/90-100	2Bt	2.5YR 4/8	Ip	<0.30	8.5	0,40	8	28	10	29	33	FA
90/100-130	2K		Ip	54.10	8.9	0,23	10	4	8	70	18	Fl
130-150	3C		Ip	<0.30	8.7	0,32	2	7	13	36	44	A

TABLA 11B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER11

Prof. (cm)	Horiz.	Extracto de saturación												
		Hs %	pH	C.E. dS/m	s.a.r.	cationes meq/1					aniones meq/1			
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ H ⁻	Σ
0-22	A	33,5	7,7	1,75	1,57	3,8	10,5	4,2	3,2	21,7	6,5	6,2	9,0	
22-56	K1	40,0	7,0	30,1 0	8,90	184,2	102,3	106,5	1,1	394,1	>300	-	4,0	
56-81	K2	40,5	6,9	13,60	14,42	111,1	57,6	132,4	3,8	304,9	>300	-	3,0	

TABLA 12A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER12

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
							E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-15	All	10YR 5/2	0,6	1,6	7,4	0,30	IP	78,7	5,8	2,3	13,2	aF
15-45	A12	7,5YR 6/3	0,1	1	7,8	0,10	IP	68,8	13,3	6,1	11,8	aF
45-65	Bt1	7,5YR 6/4	0,1	0,9	7,6	0,09	IP	58,6	12,8	6,1	22,5	FAa
65-117	Bt2	7,5YR 6/4	0,1	0,8	7,3	0,07	IP	31,5	22,5	13,9	32,1	FAa
117-136	Bt3	7,5YR 6/4	0,07	0,8	7,3	0,08	IP	30,2	27,3	12,3	30,0	FAa
136-156	Bk4	10YR 6/3	0,07	7,6	7,8	0,13	IP	49,6	19,0	10,6	20,8	FAa
156-196	Ck1	10YR 7/3	0,1	6,8	8,0	0,09	IP	59,4	12,9	7,8	19,9	Fa

TABLA 12B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER12

Prof. (cm)	Horiz.	Extracto de saturación												
		Hs %	pH	C.E. dS/m	s.a.r.	cationes meq/1					aniones meq/1			
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ H ⁻	Σ
0-15	All	20,5	7,6	623	0,40	1,1	7,0	0,8	0,8	9,7	1,7	4,5	3,5	9,7
15-45	A12	18,0	7,9	440	0,39	2,4	2,3	0,6	0,3	5,6	1,5	-	>4	5,6
45-65	Btl	21,5	7,8	346	0,65	2,7	1,9	0,9	0,2	4,9	1,3	1,6	2,0	4,9
65-117	Bt2	43,5	7,7	364	1,45	0,3	3,5	2,0	0,2	6,0	1,7	1,8	2,5	6,0
117-136	Bt3	39,5	7,7	226	0,34	0,2	4,0	0,5	0,07	4,7	1,7	1,0	2,0	4,7
136-156	Bk4	31,0	7,6	310	0,64	2,7	2,1	1,0	0,1	5,9	1,0	3,4	1,5	5,9
156-196	Ckl	28,0	7,8	263	0,48	1,6	2,7	0,7	0,1	5,1	2,7	0,9	1,5	5,1

TABLA 13A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER13

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	Yeso %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
								E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-4	A	10YR 4.5/3 7.5YR 3/2	6,37	11,58	0,5	7,7	0,35	0	1,8	30,4	59,4	8,3	L
4-27	AB	10YR 4/3 10YR 3/3	3,88	16,00	0,0	7,8	0,26	0	2,5	24,7	61,6	11,1	L
27-47	By	10YR 9/1 10YR 7.5/2	0,63	3,58	25	7,6	2,12	0	12,7	34,2	45,2	7,8	L

TABLA 13B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER13

Prof. (cm)	Horiz.	Extracto de saturación												
		Hs %	pH	C.E. dS/m	s.a.r.	cationes meq/1					aniones meq/1			
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ H ⁻	Σ
0-4	A	73	7,8	1,08	11,44	2,06	0,06	0,33	13,56	1,75	4,97	5,06	11,72	0-4
4-27	AB	57,5	7,9	1,26	14,04	1,96	0,07	0,07	16,07	1,25	9,42	4,50	15,17	4-27
27-47	By	43,0	7,6	2,40	33,80	0,70	0,16	0,20	34,66	1,50	32,99	4,50	38,99	27-47

TABLA 14A: ANÁLISIS QUÍMICO Y TEXTURAL. PERFIL 1924ER14

Prof. (cm)	Horiz.	Color (Munsell) (s) (h)	M.O. %	CO ₃ Ca equiv. %	Yeso %	pH extracto 1:2.5 H ₂ O	C.E. extracto 1:2.5 dS/m	Análisis granulométrico U.S.D.A. (%)					Clase
								E.G. >2mm	a.g 2 - 0,2	a.f 0,2 - 0,05	limo 0,05 - 0,002	arcilla < 0,002	
0-2	A	10YR 5.5/2 10YR 3.5/2	4,88	29,60	2	7,1	2,04	0	2,2	43,2	49,7	4,8	F1
2-18	C	2.5Y 7/3 2.5Y 6/3	0,76	6,07	18	7,6	2,07	0	5,6	49,6	40,3	4,5	F1

TABLA 14B: SALINIDAD. PERFIL 1924ER14

Prof. (cm)	Horiz.	Extracto de saturación												
		Hs %	pH	C.E. dS/m	s.a.r.	cationes meq/1					aniones meq/1			
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ H	Σ
0-2	A	64	7,8	2,37	34,84	2,66	0,21	0,43	37,71	2,50	20,56	6,5	29,56	0-2
2-18	C	46	7,5	2,30	32,76	3,24	0,14	0,33	36,14	1,50	26,56	3,0	31,06	2-18