

INSTITUTO GEOLOGICO y MINERO DE ESPAÑA

INFORME EDAFOLOGICO SOBRE LAS
HOJAS 738, 760, 764, 765 y 786.
(C. Real)

por

Juan Gallardo Diaz

COMPañIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

Diciembre de 1.985

I N D I C E

Pags.-

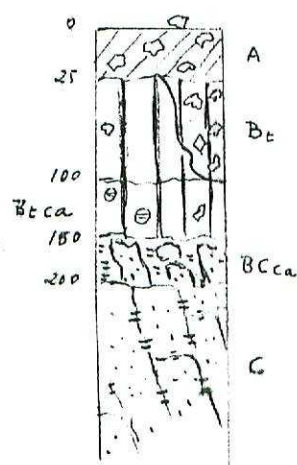
I.-	<u>SUELOS ROJOS DE LAS VERTIENTES DE LOS CERROS CUAR-</u> <u>CITICOS.</u>	1
II.-	<u>SUPERFICIES DE LA MANCHA</u>	13
III.-	<u>SUELOS DE LAS TERRAZAS</u>	31
IV.-	<u>ABANICOS ALUVIALES</u>	49
V.-	<u>SUELOS SALINOS y TURBERAS</u>	54
VI.-	<u>SUELOS SOBRE MATERIALES VOLCANICOS</u>	60
VII.-	<u>SUELOS DE LAS SECUENCIAS DEL PLIOCENO SUPERIOR</u>	70
VIII.-	<u>DATOS ANALITICOS</u>	74
IX.-	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	78
X.-	<u>DIAPOSITIVAS</u>	79

I.- SUELOS ROJOS DE LAS VERTIENTES DE LOS CERROS CUARCITICOS

PERFIL 1.- SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: C^a Bolaños-Manzanares, a 1,5 Km de la primera localidad

- | | | |
|------------------|-------------|--|
| A | 0-25 cm. | 5YR 4/6 (s); areno limoso, 40% de cantos cuarcíticos; poliédrica angular gruesa, moderadamente desarrollada; muy duro; frecuentes poros, algunos de 2-4 mm. Ø; vestigios de actividad biológica; transición neta y plana. |
| B _t | 25-100 cm. | 10 R 4/6 (s); arcillo arenoso; prismática mediana - muy bien desarrollada (los prismas se resuelven en - poliedros angulares gruesos); muy duro; abundantes poros de 0,2-0,3 mm. Ø; cutanes de arcilla espesos y continuos; inicios de slickensides en la parte superior; contiene algunos cantos de cuarcita. |
| B _{tca} | 100-150 cm, | Igual que el superior pero con 15% de concreciones - calizas pulverulentas de 3-5 cm. Ø. |
| BC _{ca} | 150-200 cm. | 2,5YR 4/7; arcilloso, 50% de fragmentos de cuarcitas; poliédrica angular fina, poco desarrollada; abundantes manchas negras. Carbonatación con tendencia a la disposición vertical, que invade las arcillas rojas y se adhiere a la base de los fragmentos de cuarcitas. |
| C | + 200 cm. | Estratos de cuarcita intersticialmente penetrados - por arcillas rojas y carbonatos. |

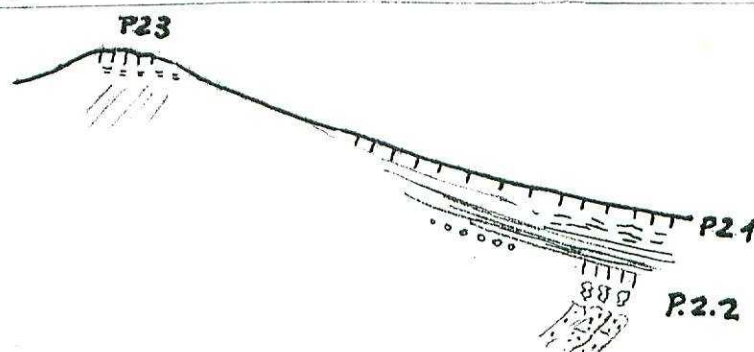


- gravas cuarcíticas
- concreciones calizas
- encostramientos calizos
- estratos de cuarcitas

Existen paleocanales afectados por la formación de suelo rojo, pero debajo de los paleocanales no hay concreciones calizas, por lo que el horizonte B_{tCa} es discontinuo, como se ha indicado en la descripción.

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE LOS PERFILES 2.1, 2.2 y 2.3.

Km. 243 FF.CC., 2 Km al Norte de Almagro



- B_t rojo
- Encostramiento calizo
- Costras calizas
- Sedimentos quizás de origen volcánico

|| Nódulos columnares de carbonato

/// Pizarras con características de alteración tropical

/// Estratos de cuarcitas

PERFIL 2.1 y 2.2

- B_t 0-50 cm. 10 R3/6 (S); poliédrica angular mediana-fina, muy bien desarrollada; ligeramente duro; muy friable; cutanes de arcilla gruesos y continuos; transición difusa y plana. La parte superior está cultivada y muy contaminada.
- B_{ca} 50-100 cm. Arcillas rojas similares a las del superior pero con nódulos calizos (50-60%) de 2-5 cm Ø. El color del interior de los nódulos es 10R 4/4.
- Cam 100-180 cm. 7,5YR 6/2; encostramiento laminar (5 cm de grosor cada lámina). Engloba gran número de minerales de color verde oscuro. Cutanes de arcilla rojos, gruesos y discontinuos.
- C₁ 180-230 cm. 10YR 6/1; sedimento arenoso con algo de limo, estratificado horizontalmente. Contiene gravillas de 1-2 cm Ø de color 10YR 5/1, pero algunas son rojo oscuras, 10R 5/2. No es calizo pero hay algunas bandas encostradas de 2 cm. de grosor.
- II C₂ Sedimento discontinuo de gravas verdosas (2-5 cm Ø) y cuarcitas (15 cm Ø) algunas de ellas ferruginizadas
- II Bb_t 230-260 cm, 80% de cuarcitas angulosas (5 cm Ø) con matriz arcillosa roja.
- III Bb_t 260-285 cm. 10R 4/8; poliédrica angular media-fina, muy bien desarrollada; duro; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos 10R 3/6; cutanes negros (manganes?) - en la paredes de los poros y dendritas de Mn en las caras de los agregados que cubren el 20% del horizonte.

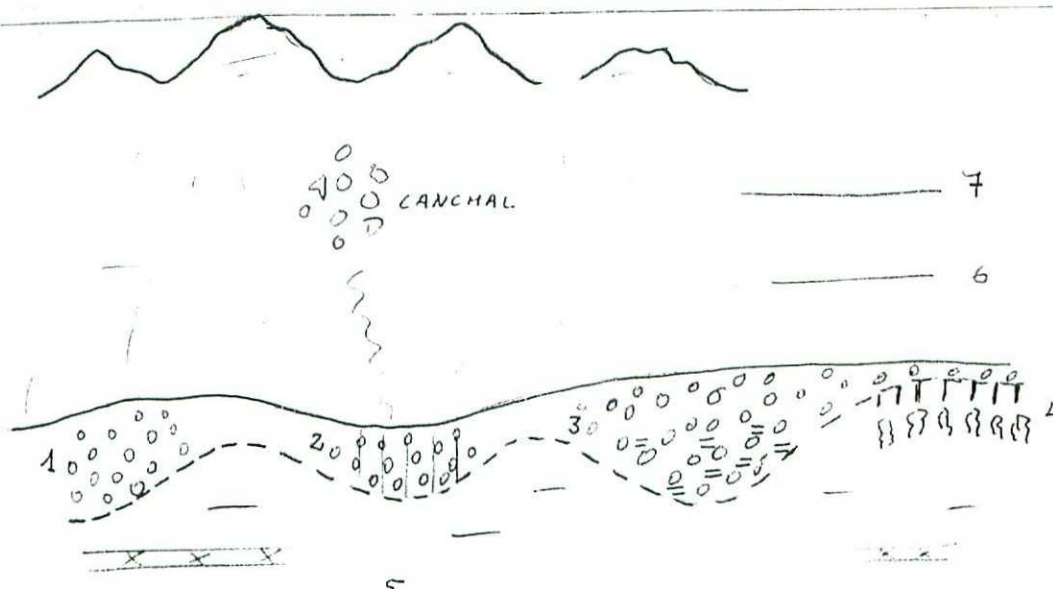
- III Cam₁ 285-340 cm. 10YR 8/2; encostramiento calizo masivo con tendencia a la formación de capas multiacintadas en la parte superior.
- III Cam₂ 340-500 cm. Encostramiento calizo que engloba nódulos calizos; muy poroso y con grietas; cutanes de arcilla roja gruesos y zonales; engloba cantos de cuarcita.
- IV Cca + 500 cm. Estratos de cuarcitas con nódulos y encostramientos calizos en las diaclasas.

PERFIL 2-3

AB	0-40 cm.	5YR 5/4; limo arcilloso; 60% de cuarcitas angulosas; - poliédrica angular poco desarrollada; blando.
B _t	40-100 cm.	2,5YR 3/6; poliédrica angular mediana-fina, muy bien - desarrollada; ligeramente duro; cutanes de arcilla - gruesos y continuos; calcanes en las paredes de los po _{ros} , que deben proceder de ascenso capilar.
Bca	100-200 cm.	Arcillas rojas penetradas por carbonatos, que tienden a dar costras frágiles, de 1 cm. de grosor, en la parte superior del horizonte.
C	200-800 cm. -vistos-	Pizarras muy alteradas, con estratificación casi vertical, en paquetes de aproximadamente 50 cm. que se distinguen por presentar unas coloraciones blancas y violetas muy contrastadas. A veces hay paquetes finos de pizarras ferruginizadas de color negro. A través de - los planos de estratificación han penetrado arcillas - rojas iluviales y posteriormente carbonatos que se sitúan sobre ellas; el conjunto da un típico aspecto de enrejado.

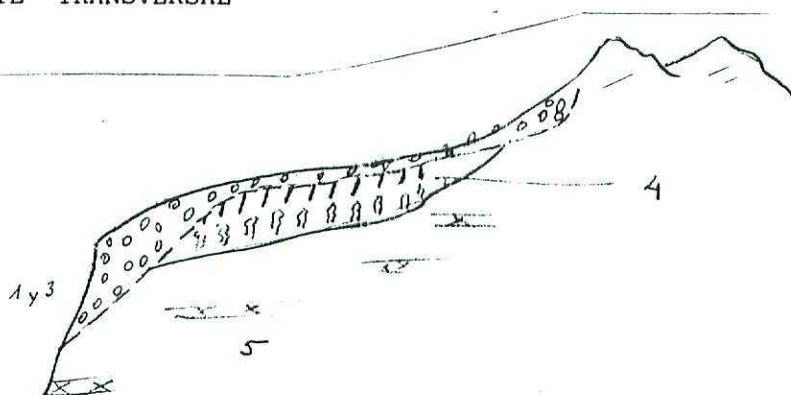
PERFIL 3

En el extremo inferior izquierdo de la hoja de Ciudad Real (fuera de la propia hoja, Zona de la fuente del Chorrillo) hay al pie de un cerro cuarcítico un sedimento con alteración tropical y corazas ferruginosas, y sobre él depósitos de gravas cuarcíticas con matriz arcillosa roja en un lado y suelo rojo fersialítico de ladera en el otro, similar al perfil 2.3.



1. Gravera de cuarcitas con matriz arcillosa roja
2. Sedimento pardo reciente en relación con el arroyo
3. Sedimento similar a 1 pero con carbonatos
4. Suelo rojo fersialítico de ladera con horizonte cálcico columnar que invade el sedimento subyacente con características de alteración tropical.
5. Sedimentos con alteración tropical. Hay corazas ferralíticas
6. Nivel en la ladera hasta donde aparecen fragmentos de coraza ferralítica.
7. Nivel en la ladera hasta donde aparecen nódulos calizos.

CORTE TRANSVERSAL



||||| B_t rojo

}}} Ca de tipo columnar

PERFIL 4. SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: Pequeño puerto entre Carrión y Ciudad Real. Aproximadamente a la altura del Km. 247.

- | | | |
|----------------|------------|--|
| A | 0-15 cm. | lor 4/6; arcillo arenosa fina; gran cantidad de cuarcitas angulosas de 5-8 cm Ø; masivo; muy duro. |
| B _t | 15-75 cm. | lor3/6; arcilloso; poliédrica angular mediana-gruesa, - muy bien desarrollada; slickensides, sobre todo en la - parte inferior; cutanes de arcillas espesos y continuos; transición gradual y plana. |
| Cam | 75-125 cm. | Encostramiento constituido por nódulos que practicamente han cementado unos con otros; los nódulos engloban - arcillas rojas, pero a su vez estan cubiertos por cutanes de arcilla roja; hay calcanes en las paredes de los poros. |

PERFIL 5. SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: Km 14,400 Almagro - Carrión de Calatrava.

A _p	0-40 cm.	2,5YR 3/6; arcillo limoso, 40% cuarcitas angulosas (5-7 cm. Ø); poliédrica angular mediana, de desarrollo medio.
B _t	40-125 cm.	10R-2,5YR 3/6; poliédrica angular fina mediana, muy bien desarrollada; friable y ligeramente duro; cutanes de arcilla espesos y continuos. Se observan puntos negros que más que un moteado parecen minerales.
Cam	125-235 cm.	Encostramiento nodular casi continuo, pero aún se individualizan nódulos de 5-10 cm. Ø. Engloba abundantes minerales negros. Cutanes de arcilla roja zonales.
Cca	+235 cm.	Claro descenso de la proporción de carbonatos en relación con el superior. Masa areno arcillosa gris oscura con muchos minerales negros.

Todas las vertientes de los cerros cuarcíticos de la zona tienen suelos rojos, que se extienden, por un lado, casi hasta las cresterias cuarcíticas, y por otro, en ocasiones, y de forma limitada por las llanadas colindantes. Una característica importante de estos suelos rojos es que tienen una delgada cobertura (30 cms.) de cantos cuarcíticos angulosos, cuya proporción disminuye hacia la base de las pendientes.

El material de partida de estos suelos rojos no es homogéneo: unas veces están sobre cuarcitas que intersticialmente tienen carbonatos, perfiles 1 y 2.2; otras sobre rocas y sedimentos paleozoicos con alteración tropical, aunque con carbonatación superficial perfiles 2.3 y 3; y, finalmente, sobre materiales volcánicos también carbonatados perfil 2.1 y quizás perfiles 4 y 5. Además es preciso tener en cuenta que ha habido dos fases de formación de suelos rojos. Monturiol, Gallardo y Aleixandre (1970) describen en la Hoja de Almagro dos suelos rojos superpuestos, y demuestran que el más superficial se desarrolló sobre sedimentos volcánicos. Tal parece ser el caso de los perfiles 2.2 y 2.3.

Hemos visto que todos estos suelos muestran la presencia de carbonatos entre el horizonte B (argílico rojo) y la roca; tal carbonato es de origen aloctono al menos en el caso de las rocas y sedimentos que sufrieron una previa alteración de tipo tropical, Tabla 1.

TABLA 1

ANALISIS QUIMICO TOTAL DE PIZARRAS PALEOZOICAS QUE HAN SUFRIDO UNA
ALTERACION TROPICAL

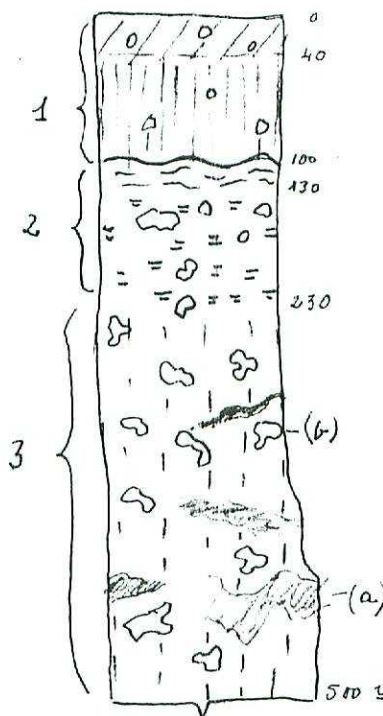
Muestra	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅
Pizarra al- ternada co- lor rojo vivo	58,2	23,3	6,8	0,1	0,1	0,6	0	0,5	3,4	2,7	0,3	0,2
Pizarra al- ternada color amarillo	60,9	20,9	8,2	0,1	0,1	0,6	0	0,4	2,6	2,7	0,3	0,1
Coraza ferr. delgada que rellena dia- clasa	41,1	13,4	39,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	1,8	2,4	1,1	0,1

Las vertientes de los cerros cuarcíticos suelen unirse de forma suave con las superficies que conforman la llanura manchega, y los uselos rojos a veces se extienden algo dentro de esas superficies. Cabría pensar de ello que la llanura, hoy ocupada por xerorendsinas, suelos pardos calizos y suelos pardo rojizos calizos con costras, tuvo en un tiempo suelos rojos.

II.- SUPERFICIES DE LA MANCHA

Presentan complicados problemas que quizás convenga empezar a discutir por el corte que hay en plena carretera Daimiel - Villarrubia de los Ojos a 2,5 Km de Daimiel.

PERFIL 6. SUELO MARRON SOBRE COSTRA CALIZA



- 1.- Aporte de un antiguo suelo rojo calcificado sobre el que se ha desarrollado un horizonte A oscuro y un horizonte cálcico pulverulento: Suelo Marrón.
- 2.- Costra zonal acintada y bien cristalizada sobre un encostramiento calizo de color 7,5YR 7/4. La costra indica una antigua superficie.
- 3.- Arcillas pardas (7,5YR 5/8) calcificadas en algunas zonas (a) están relativamente bien conservadas, y calizas alteradas que dan masas blancuzcas de carbonatos farináceos; de las calizas únicamente se conservan fragmentos redondeados, a veces lobulados (b). Las arcillas pardas tienen dendritas de Manganeso.

Podría pensarse que las calizas originales sufrieron una carstificación dando origen a terra rossa o quizás terra fresca. En una fase posterior, con previos arrastres o no de los materiales del cars, hubo un encharcamiento por capa freática, que dió origen a las dendritas y a la alteración de las calizas sin eliminación del carbonato fuera del perfil.

Para explicar los procesos posteriores que afectaron a la superficie de esta formación es preciso describir previamente otros perfiles.

PERFIL 7. SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: Para estudiar completo este perfil es preciso analizar puntos situados en una distancia de 1 Km, concretamente entre los Kms 181 y 180 de la carretera Ciudad Real - Puertollano, y con un ligero desnivel de un punto a otro.

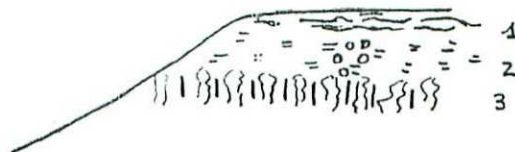
Punto 7.1

Situación: Cruce entre las carreteras Ciudad Real - Puertollano y Corral - de Calatrava - Cañada de Calatrava.

Horizonte B_t , argílico rojo (10R 3/6), sobre un horizonte cálcico moderadamente cementado que en profundidad pasa a un conjunto constituido por arcillas rojas y nódulos columnares de carbonatos farináceos. El horizonte cálcico contiene gravillas cuarcíticas y fragmentos de rocas volcánicas.

Punto 7.2

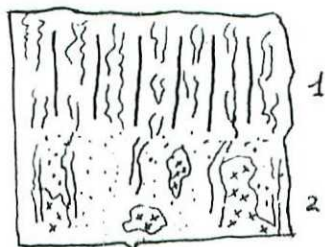
Situación: 200 m. hacia el Sur del punto anterior siguiendo la carretera de Puertollano.



- 1.- Costras calizas moderadamente cristalizadas
- 2.- Encostramiento ligeramente cementado con cuarcitas angulosas en algunos lugares.
- 3.- Nódulos columnares de carbonatos farináceos y arcillas rojas y ocre - amarillentas descalcificadas.

Punto 7.3

Km. 180 Ciudad Real - Puertollano, a 800 m hacia el Sur del punto anterior.



1.- Nódulos columnares de carbonatos y arcillas rojas descalcificadas (2,5 YR - 10R 4/8)

2.- {
 . . . Material arcillo arenoso (10YR 5/4)
 x x Material arcilloso: 70% de color verde claro y 30% 7,5 YR5/8
 x
 } Nódulos columnares pero que terminan siendo carbonatos que rellenan grietas.

Todo el perfil contiene gravilla y cantos angulosos de cuarcita. La topografía desciende suavemente desde el punto 7.1 al 7.3

Parece posible reunir estos tres puntos en un sólo perfil. De esta manera se tendría un suelo rojo sobre encostramiento calizo que hacia abajo va diferenciándose en un conjunto de nódulos calizos columnares y arcillas rojas descalcificadas. Consecuentemente es necesario considerar entonces que las costras calizas de la superficie en el punto 7.2 se han formado sobre el encostramiento, fundamentalmente tras la erosión del suelo rojo superior.

A una cota de 20 m. más baja que la del perfil 7 y a 3,5 Km en dirección NE, Km 184,5 Ciudad Real - Puertollano, zona de los Ejidos, aparecen calizas carstificadas con arcillas rojas de descalcificación (Terra Rossa).

PERFIL 8

Situación: C^a Pozuelo de Calatrava - La Puebla, a la altura de la Laguna de Argamasilla.

Posición topográfica: centro de superficie de 640 m.

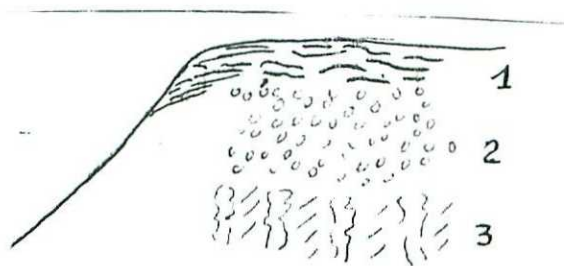
- (B) 0 - 85 cm. Los 10 cm superficiales es un Ap.
5YR 4/8 (s); limo arenoso; poliédrica angular fina, moderadamente desarrollada; ligeramente duro; fuerte reacción al ClH (parece un antiguo B_t rojo calcificado.)
- Cam 35-65 cm. Costra laminar, en bandas de 10 cm. de ancho en la parte superior y de 2-3 cm en la inferior; costras poco cristalizadas.
- Ca 65-90 cm. Encostramiento consistente (aunque fácil de cavar - con el pico); estructura laminar poco desarrollada; incluye arcillas pardo rojizas.
- Cca +90 cm. Encostramiento ligeramente duro, con una gran proporción de arcillas de color 5YR 7/8

Este perfil 8 pertenece a la misma superficie que el perfil 7.

PERFIL 9

Situación: Km 12 Ciudad Real - Almagro (Pozuelo de Calatrava)

Posición topográfica: borde de superficie de 640 m.

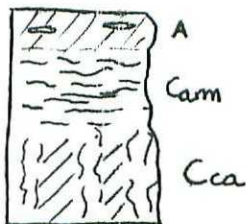


- 1.- 50 cm. Costra laminar multiacintada muy bien cristalizada
- 2.- 120 cm. Encostramiento moderadamente cementado con estructura en poliedros redondos de 1 cm $\varnothing$ (nódulos calizos)
- 3.- ? Nódulos calizos columnares de 5-6 cm de ancho y arcillas pardo rojizas (5YR 5/6) descalcificadas. Dendritas de Mn tanto sobre las arcillas como sobre los nódulos calizos.

PERFIL 10

Situación: Km. 11,200 de la carretera de Las Labores a la general Madrid-Ciudad Real

- A 0-40 cm. 10YR 6/3,5 (s); areno limoso; poliédrica angular fina, moderadamente desarrollada; contiene gran cantidad de fragmentos de costra (25%).
- Cam 40-90 cm. Encostramiento laminar poco cristalizado (láminas de 2 cm de ancho en la parte superior del horizonte, que se rompen fácilmente con el martillo). En la parte inferior del horizonte las láminas de costra se rompen con la mano y aumenta la cantidad de arcillas rojas que engloban.
- Cca +90 cm. 5YR5/8; arcillas y nódulos columnares de carbonatos pulverulentos, pero con núcleos duros de unos 3 cm Ø; en la parte inferior del horizonte hay gravilla (3-4 cm) de cuarzo y cuarcitas.



Nódulos columnares de carbonatos farináceos



Arcillas pardo rojizas

Los perfiles 7, 8 y 9 situados veinte metros sobre las calizas con Terra Rossa de Los Ejidos, podrían corresponder a la parte superior de la posible Terra Rossa o Terra fusca removilizada y afectada por una capa freática (descrita en el perfil 6).

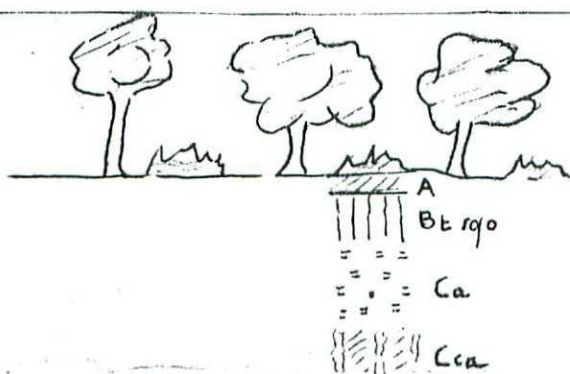
Tal material constituido por arcillas pardo rojizas con dendritas de Manganeso, carbonatos pulverulentos blancos y fragmentos

calizos, puede contener gravillas y gravas de cuarcitas principalmente en las zonas próximas a las sierrascuarcíticas, perfil 7 y 10.

La posible evolución edáfica en estas superficies es la siguiente:

Lavado de carbonatos y rubefacción de las arcillas, con la consiguiente formación de un horizonte B_t rojo en superficie y un horizonte cálcico en profundidad. Por debajo del horizonte cálcico quizá se dió una cierta reorganización de los carbonatos formándose nódulos calizos columnares diferenciados de las arcillas pardo rojizas con dendritas de manganeso.

Por tanto, el perfil idealizado tendría la siguiente secuencia de horizontes.



||| Nódulos columnares de carbonatos

/// Arcillas pardo rojizas con dendritas de manganeso

Es preciso considerar que el horizonte de acumulación de carbonatos, Ca, situado bajo los horizontes A y B_t y todo el suelo bajo una cobertura vegetal densa, no llegaba a secarse totalmente en la estación seca o lo hacía de forma progresiva y lenta; tales condiciones no son favorables para la cristalización y cementación de los carbonatos, por lo que muy probablemente ese horizonte se mantenía en un grado de consistencia entre ligeramente duro y duro. La costra caliza relativamente poco consolidada y mal cristalizada del perfil 8, situado en el centro de esas superficies y bajo un resto del posible

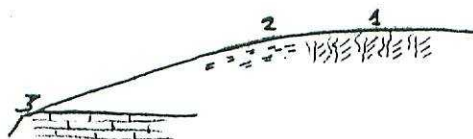
horizonte B_t rojo, es un ejemplo de lo anterior. Pero, hay que tener en cuenta que, al igual que en los suelos ferralíticos con plintita cuando se elimina la vegetación natural y se erosiona la parte superficial del suelo la plintita endurece irreversiblemente, en estos suelos rojos la desforestación y erosión del B_t determina que el horizonte Ca se sitúe muy próximo a la superficie del terreno y quede sometido a intensas y rápidas situaciones alternantes de humedecimiento y sequía que favorecen el encostramiento. Esta es la situación general hoy día en todas estas superficies.

Otro problema muy distinto es el de las potentes y muy bien cristalizadas costras calizas de los bordes de estas superficies. Tales costras han venido desarrollándose a lo largo del cuaternario desde el momento en que las superficies quedaron individualizadas y elevadas por el encajamiento fluvial, perfil 9.

Otros perfiles en línea con lo anteriormente expuestos son:

PERFIL 11

Situación: Km 227,6 Piedrabuena-Pte de Alarcos



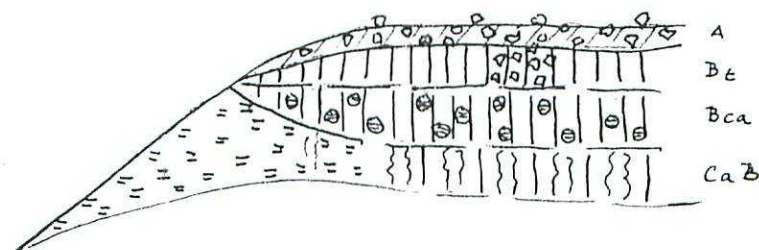
- 1.- Nódulos calizos columnares de 7-10 cm. de ancho y arcillas de colores pardo rojizo (5YR5/6), con dendritas de manganeso, y gris (5Y6/2)
- 2.- Encostramiento masivo algo cementado procedente del lavado lateral de los carbonatos
- 3.- Calizas tableadas, cuya alteración les da a veces aspecto de costras

PERFIL 12

Situación: C^a Corral de Calatrava - Pozuelos de Calatrava, zona de La Heredad.

Este perfil está situado entre dos cerros con afloramientos de cuarcitas, pero a su vez forma parte de una de las superficies de La Mancha con costras calizas. Por ello es difícil dilucidar si se trata de un suelo rojo de las vertientes de los cerros cuarcíticos o es un resto del antiguo suelo rojo que cubría la superficie de La Mancha.

- A_p 0-40 cm. 1OR 4/7 (s); abundantes cuarcitas angulosas; poliédrica angular moderadamente desarrollada.
- B_t 40-110 cm 1OR 4/6 Ss); arcilloso; poliédrica angular mediana-gruesa, muy bien desarrollada; slickensides poco desarrollados; duro; muchos cutanes de presión y otros de iluvación espesos y continuos; abundantes concreciones negras muy pequeñas; zonas con gravas cuarcíticas angulosas.
- Bca 110-210 cm. 1OR 3/6 (s); arcilloso, prismática mediana, muy bien desarrollada (los prismas se resuelven en poliedros angulares medianos); muchas manchas negras que se concentran hacia la base dando manganos casi continuos en las caras de los agregados; 20% de nódulos calizos de 5 cm Ø, extraordinariamente duros.
- CaB +210 cm. Nódulos columnares de carbonatos pulverulentos, cuyo núcleo es duro y parece un fragmento de caliza, y arcillas rojas. En la zona de ruptura de la superficie hay una gran concentración de carbonatos que enmascara las arcillas rojas y forma una masa continua algo encostrada.



⊗ Nódulos calizos

{ } Nódulos columnares

| | Arcilla roja

≡≡≡ Encostramiento calizo

◇◇ Gravitas cuarcíticas angulosas

Como se ha dicho anteriormente la característica edáfica más general en estas superficies de La Mancha englobadas en las cinco hojas bajo estudio, es xerorendzina sobre costra caliza. Ahora bien en área tan dilatada es lógico que existan variaciones sobre la norma general.

Así, hay áreas de suelos pardo calizos con encostramiento poco desarrollado, perfiles 13 y 14, y áreas con un extraordinario desarrollo de las costras, perfil 15.

PERFIL 13. SUELO PARDO CALIZO

Situación: Km. 237 de la C^a Ciudad Real - Puente de Alarcon

- | | | |
|-----|------------|--|
| A | 0-40 cm. | 7,5YR 4,5/4 (s); limo arenoso; poliédrica angular muy fina, moderadamente desarrollada; ligeramente duro; 15-20% de fragmentos de costra de 2-3 cm; abundantes vestigios de actividad biológica en los 20 cm inferiores; fuerte reacción al ClH: |
| (B) | 40-75 cm. | 5YR 4/4 (s); limo arcillo arenoso; 15-20% de fragmentos de costra de 3-4 cm; poliédrica angular muy fina, muy bien desarrollada; blando; algunos calcanes en las paredes de los poros; abundantes vestigios de actividad biológica. |
| Cam | 75-105 cm. | 10YR 7/1 (s); costra caliza en bandas poco definidas; consistente pero se rompe muy fácilmente con el martillo; engloba fragmentos, al parecer de calizas (10YR 7/1) |
| Cca | + 105 cm. | 7,5 YR - 10YR 8/4; encostramiento calizo pulverulento. |

PERFIL 14. SUELO PARDO CALIZO

Situación: C^a Manzanares - Alcazar de San Juan, pasado el cruce de Los Llanos.

- (B) 0-30 cm. 5YR 4/4; limo arcilloso; poliédrica angular mediana; duro.
- Cam 30-55 cm. 5YR 8/4; costra caliza en láminas moderadamente desarrolladas de 2-4 cm.
- Cca +55 cm. 5YR 8/4; limos con nódulos calizos de 2 cm Ø

PERFIL 15. Xerorendsina sobre costra caliza

Situación: Km 167 FFCC Alcazar de San Juan - Ciudad Real. Hoja de Villarta de San Juan

A 0-30 cm. 7,5 YR 5/4; areno limoso con gran cantidad de fragmentos de costra.

Cam1 30-80 cm. Costra laminares multiacintadas y relativamente bien cristalizadas.

Cam2 +80 cm. Encostramiento nodular (5-10 cm $\emptyset$) extremadamente duro, - con matriz caliza.

Presenta rasgos de pseudogley.

En el caso de los perfiles 13 y 14 podría pensarse que el material tenía poco carbonato o bien que ha habido un proceso erosivo que determina que estos suelos sean relativamente recientes y por ello poco evolucionados. El perfil 15 representa una amplia superficie al este de Villarta de San Juan, muy poco recortada por la red fluvial, lo que hace pensar, junto con los rasgos de pseudogley observados en el horizonte Cam2, que la costra se debe en buena parte a la caliza aportada por la capa freática.

ESQUEMA DE LOS PROCESOS GEOMORFOLOGICOS Y EDAFICOS
EN LAS SUPERFICIES DE LA MANCHA

PROCESOS GEOMORFOLOGICOS

PROCESOS EDAFICOS

Kars

Arcillas de descalcificación

- Terra Rossa o Terra fusca

¿Fase Tectónica?

Removilización de los productos de la
carstificación y formación de las su-
perficie

Capa freática

- Arcillas con dendritas y al-
teración de calizas en masas
pulverulentas -

Raños y abanicos aluviales

Formación de suelos rojos

- Vertientes de sierra, raña
y superficie -

Encajamiento fluvial

Formación de suelos rojos

- Terrazas -

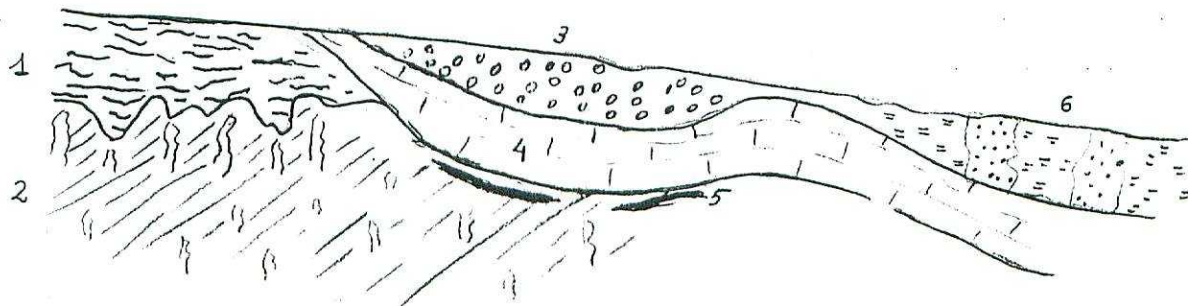
Degradación de los suelos rojos de las
superficie de La Mancha por desfores-
tación y cultivo

Formación de costras calizas
a partir de los horizontes -
cálcicos.

En este apartado de las superficies de La Manca es interesante tomar en consideración el perfil de Arenas de San Juan, inmediato al escarpe que da paso al Valle de Cigüela

PERFIL 16

Situación: Arenas de San Juan



- 1.- Costra laminar muy bien desarrollada; límite inferior irregular. Engloba arcillas rojizas
- 2.- Nódulos columnares de carbonatos farináceos, pero con núcleos duros - (calizas?) y arcillas pardo rojizas (7,5YR 6/4), aunque en algunas zonas son claramente rojas (2,5YR 5,5/8). La proporción de nódulos disminuye hacia abajo y consecuentemente aumenta la de arcillas pardo rojizas.
- 3.- Nódulos calizos redondos con matriz de carbonatos pulverulentos
- 4.- Caliza de color blanco con gran cantidad de fósiles
- 5.- Por debajo del estrato calizo hay pseudogley: arcillas verdosas, aunque no parece ser una unidad continua.
- 6.- Encostramiento calizo pero interrumpido por bolsadas de arenas con arcillas rojas que imprimen ese color al conjunto de las bolsadas.

Observación: La caliza (4) parece posterior al encostramiento (1), aunque en el corte no se apreciaba bien.

III.- SUELOS DE LAS TERRAZAS

PERFIL 17

Situación: junto al puente sobre el Jabalón en la carretera de Ciudad Real a Aldea del Rey.

Llanura aluvial, 0,5 - 1 m. sobre el cauce actual del río

A 0-65 cm. 5YR 4/2 (h), 5YR 4/4 (s); prismática gruesa, moderadamente desarrollada (los prismas se resuelven en poliedros - subangulares muy finos, muy bien desarrollados); muy duro; muy poroso; abundantes vestigios de actividad biológica; fuerte reacción al ClH.

Ca +65 cm. 5 YR 4/6 (h), 5YR 6/6 (s); poliédrica angular bien desarrollada; ligeramente duro; muy poroso; canales de la actividad de la fauna, algunos rellenos de material oscuro del horizonte superior.

PERFIL 18 SUELO PARDO CALIZO

Situación: Cantera junto al Guadiana a la altura de la casa de Fuentillejo

- A 0-18 cm. 7,5YR 4,5/4; areno limoso, 15% de gravas cuarcíticas de - 3-5 cm Ø; poliédrica angular fina, poco desarrollada; ligeramente duro; abundantes vestigios de actividad biológica.
- (B) 18-48 cm. 7,5YR 5/6; areno limoso, 25% de gravas de cuarcita y caliza (por debajo de los 35 cm casi no hay gravas tanto en este horizonte como en el subyacente Cca); poliédrica angular muy fina a granular, blando; abundantes microporos con calcanes a partir de los 23-25 cm; hay vestigios de actividad biológica; transición gradual e irregular.
- Cca + 48 cm. 7,5YR 7/4; areno limoso; masivo; abundantes poros de 0,3-1 mm Ø.

Todo el perfil da fuerte reacción al ClH, excepto los 5-7 primeros centímetros del horizonte (B).

PERFIL 19. SUELO PARDO CALCICO

Situación: Molino de Valbuena

Terraza

- A 0-30 cm. 7,5YR4/4; arenoso con gran cantidad de gravas cuarcíticas poliédrica angular mediana, moderadamente desarrollada; - ligeramente duro; ligera carbonatación secundaria.
- (B) 30-90 cm. 7,5YR 4/4; arenoso fino con 10% de gravas cuarcíticas y - calizas; masivo; duro; calcanes en las paredes de algunos poros, pero la masa del suelo está descalcificada.
- (B)ca 90-120cm. 7,5YR 5/4; arenoso con alguna grava; masivo; ligeramente duro; da reacción al ClH; algunos poros con calcanes.
- Cca +120 cm. 7,5YR 7/4; arenoso con alguna grava; masivo; blando; rizo_ litos frágiles de 0,5 a 1 cm Ø.

PERFIL 20

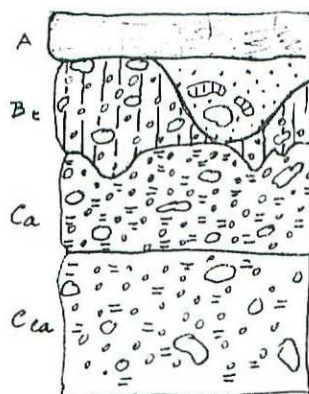
Situación: Canal del río Azuer, 3 Km al norte de Daimiel

- A 0-15 cm. 2,5YR5/6; arcillo arenoso; poliédrica angular fina, muy -
bien desarrollada; duro; fuerte reacción al ClH
- (B) 15-60 cm. 2,5YR 4/4; arcillo arenoso; prismática mediana, moderada-
mente desarrollada (los prismas se resuelven en poliedros
angulares finos, bien desarrollados); ligeramente duro; -
fuerte reacción al ClH.
- (B)ca 60-90 cm. 2,5YR 4/4; arcillo arenoso; poliédrica angular muy fina,
bien desarrollada; 50% nódulos calizos duros (2-3 cm Ø);
hay gravas de cuarcita y caliza (2-4 cm Ø).
- Ca +90 cm. Horizonte con estructura columnar (columnas de carbonatos
de 8-10 cm. de ancho); entre columna y columna (5 cm) -
carbonatos más bien pulverulentos. Las columnas de carbo-
natos son muy duras y presentan distintas zonas de recris-
talización. Hay arcilla iluvial roja (2,5YR 4/6) sobre -
los carbonatos.

PERFIL 21. SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: junto al Guadiana a la altura de Valverde

- A 0-30 cm. 7,5YR 5/4; debe ser un aporte reciente pues cubre el horizonte B_t y un depósito con cerámica rojo oscura; limo areno arcilloso; prismática gruesa muy bien desarrollada; fuerte reacción al ClH; transición neta y plana.
- B_t 30-80 cm. 2,5YR 4/6; arcillo limo arenoso; 15% de gravilla y algunas gravas cuarcíticas angulosas, poliédrica angular muy fina, muy bien desarrollada; entre blando y ligeramente duro; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos; moderada efervescencia al ClH (calcificación secundaria) transición difusa y ondulada.
- Ca 80-150 cm. Moderadamente consistente; 80-90% de gravas cuarcíticas (5 cm ϕ) y gravillas
- Cca +150 cm. Similares características que el horizonte Ca pero menos consistente.



Cerámica rojo oscura y negra

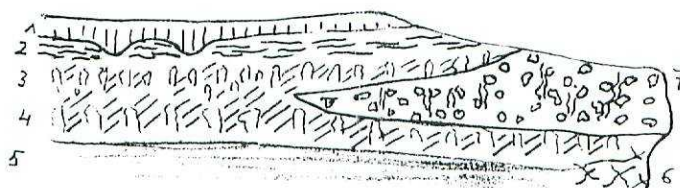
PERFIL 22. SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: C^a Ciudad Real - Puertollano, 100 m. antes del puente Morena.

- A 0-60 cm. 5YR4/6 (s); areno arcilloso; 20% gravas cuarcíticas redondeadas; poliédrica angular mediana, moderadamente desarrollada; muy duro; cutanes de arcilla delgados y zonales.
- B_t 60-95 cm. 2,5YR 4/6; arcillo arenoso; prismática fina muy bien desarrollada (los prismas se resuelven en poliedros angulares medianos); muy duro; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos; diminutas concreciones negras.
- Ca₁ 95-125 cm. Costra laminar (láminas de 1 cm de grosor); consistencia dura, es decir se rompen con la mano; cutanes de arcilla espesos y continuos.
- Ca₂ 125-225 cm. Encostramiento nodular (nódulos de 3 cm Ø, extremadamente duros; en algunos sitios se aprecia bien que tienen una - disposición vertical); zonas con cantos rodados de cuarcitas; la masa caliza entre los nódulos (7,5YR 7/4) es también extremadamente dura, pero tiene muchos poros.
- IIC +225 cm. Pizarras hojosas finas de color verde oscuro, en estratificación casi vertical. Acumulaciones de carbonatos por - algunas diaclasas.

PERFIL 23

Situación: Entrada a la carretera de Ballesteros de Calatrava desde la carretera Ciudad Real - Aldea del Rey



1. Horizonte argílico, B_t , calcificado (5YR4,5/6) en las zonas delgadas - sobre las costras calizas; horizonte argílico 10R3/6 en las bolsadas que debajo no tienen costras calizas.
2. Costras calizas de 30-40 cm. de espesor; son discontinuas
3. Nódulos calizos columnares y arcillas pardo rojizas (7,5 YR 5,5/4) calcificadas.
4. Nódulos calizos columnares (mayores que los del horizonte superior) y arcillas pardo rojizas (5 YR 6/6) descalcificadas y con abundantes moteados negros.
5. Horizonte rico en carbonatos pero que conserva vestigios de arcillas - pardo rojizas con manchas negras de manganeso.
6. Es una continuación del horizonte anterior pero con aspecto travertínico.

7. Canturrral de cuarcitas angulosas con nódulos calizos columnares y rasgos de pseudogley en algunos lugares.

Es la superficie de la terraza representada por este perfil hay zonas donde se conserva el suelo rojo y otras erosionadas con xerorendsina sobre costras calizas.

Una zanja abierta a lo largo de la carretera ha permitido estudiar la secuencia y comprobar que cuando se conserva el suelo rojo hay horizontes calizos pero no petrocálcicos (costras calizas).

A continuación se describe un perfil de las zonas donde se conservan los suelos rojos.

- A 0-10 cm. 2,5YR3/6 (s); arcillo arenoso; poliédrica angular fina; es la parte superior del B_t cultivada.
- B_t 10-40 cm. 2,5YR 3,5/6 (s); arcillo arenoso con gravilla - en zonas hay abundantes cantos cuarcíticos; prismática-poliédrica muy bien desarrollada; extremadamente duro; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos.
- Bca₁ 40-70 cm. 10 R3/6 (s); arcilloso con gravilla - zonas con cuarcitas - poliédrica angular fina muy bien desarrollada; cutanes espesos y continuos; 30% nódulos calizos de 2 cm Ø
- Bca₂ +70 cm. Arcillas rojas y nódulos calizos de 3-4 cm Ø; hay gravillas de pizarras, en otros puntos próximos cuarcitas

PERFIL 24. SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: 1,5 Km al NO de la desembocadura del Jabalón en el Guadiana.

- A 0-20 cm. 5YR4,5/4; areno arcilloso, bastante pedregoso; poliédrica angular gruesa bien desarrollada, extremadamente duro.
- B_t 20-85 cm. 10R4/8; arcilloso, 15% de gravas cuarcíticas de tamaño variado; prismática fina bien desarrollada; ligeramente duro; cutanes espesos y continuos; transición neta y ordulada.
- Ca 85-150 cm. Nódulos calizos columnares que engloban arcillas rojas. Cuando el horizonte B_t es más delgado debido al caracter - ondulado de su límite inferior, los nódulos columnares se unen unos con otros formando una masa continua. Este horizonte penetra en el C subyacente mediante delgados rizolitos.
- C +150 cm. 7,5YR 8/2; arenas constituidas por granos de cuarzo subredondeados; hay estratos de gravilla (0,5-1 cm Ø) de cuarcita y cuarzo.

PERFIL 25. SUELO MARRON SOBRE SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: 0,5 Km al SO. del puente Morena sobre el Jabalón

A 0-20 cm. 7,5YR 4/3; areno limoso; poliédrica subangular moderadamente desarrollada; hay pseudomicelios de carbonatos; duro; muy calizo.

Ca 20-70 cm. 5YR7/8; limo arcilloso; poliédrica angular fina, muy bien desarrollada; ligeramente duro; pseudomicelios de carbonatos; parece estar constituido por arcillas calcificadas.

II_B_{bt} 70-175 cm. 2,5YR4/8; arcilloso; poliédrica angular fina muy bien desarrollada; duro; cutanes espesos y continuos, muchos son de presión.

II_{Cab} 175-225 cm. Blanco; masivo; 10-12% manchas negras; muy poroso y con cutanes de arcilla roja en las paredes de los poros y rellenaéndolos totalmente; parece contener minerales volcánicos; este encostramiento se rompe con la mano.

III C +225 cm. Pizarras profunda e intensamente alteradas.

PERFIL 26. PSEUDOGLEY

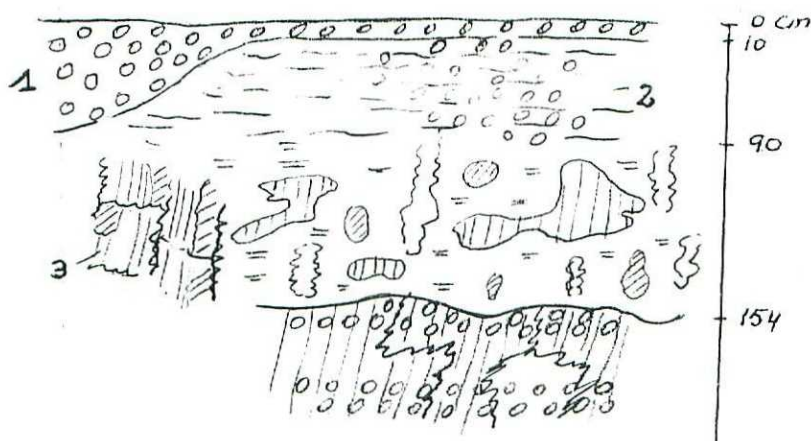
Situación: 1 Km al Norte del puente Morena sobre el Jabalón y muy próximo al río.

El suelo está enterrado bajo al menos dos metros de sedimentos volcánicos, areno arcillosos, estratificados y con variados colores: negros, amarillos y grises.

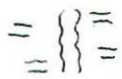
- A_{2g} 2-2,50 m. 5Y7/2, cuarcitas decoloradas con matriz arcillo-arena-
sa; 35% manchas de herrumbre (10YR 8/8) principalmente
a lo largo de los canales de antiguas raíces; hay tam-
bien moteados negros
- AB_{2g} 2,50-3,10 m. 10YR6/6; cantos cuarcíticos (10YR5/4) con matriz arcil-
losa y lenguas de decoloración que prolongan el hori-
zonte superior dentro de este; horizonte muy ferrugini-
zado que llega a presentar en su base costras de hie-
rro, de 0,5 cm. de grosor, que rodean gravillas, gra-
vas y agregados de arcilla. El horizonte es oqueroso.
- Bg 3,10-3,85 m. 10YR6/6; cantos cuarcíticos con matriz arcillosa; aún
hay lenguas de decoloración pero ya son muy delgadas,
2 cm. y separadas 0,5 m. una de otra; abundante motea-
do negro en torno a las lenguas de decoloración y a los
canales de antiguas raíces.
En este horizonte y en el superior existen algunos cal-
canes principalmente ligados a las lenguas de decolora-
ción.
- B_t + 3,85 m. 10R4/8; gravas cuarcíticas con matriz areno arcillosa

PERFIL 27

Situación: Terraza adosada al volcán Cabeza Parda; 1,5 Km al Norte de la -
estación de Cañada.



1. Gravera con arcillas rojas (2,5 YR 5/6)
2. Costra de carácter travertínico y estructura laminar que engloba arcillas rojas y a su vez está recubierta por cutanes de arcilla roja. En ocasiones engloba cantos cuarcíticos

 Nodulos calizos columnares y limos carbonatados con tendencia a la estructura laminar



Limos de color violáceo (2,5YR5/8) rodeados y preservados de la carbonatación por costras de hierro de 0,5 cm. A veces, como en la zona inferior del perfil, las costras de hierro engloban limos y gravas cuarcíticas.



Bolsadas más bien redondeadas (10x3-4 cm) con color abigarrado - 10YR 8/6, 5Y8/1. Tampoco contienen carbonato cálcico.

3. Limos violáceos, grises y ocre (10YR7/6) englobados en este caso por un enrejado travertínico. No hay en este caso costras de hierro.



Acumulaciones de carbonatos de tipo travertínico a favor de grietas; penetran también en las zonas de limos violáceos a favor de fracturas en las costras de hierro.

Todas las gravas cuarcíticas tanto de la parte superior como inferior presentan manchas negras de manganeso, pero, además, algunas de la parte superior en la zona de la costra caliza, están decoloradas.

PERFIL 28

Situación: Inmediato al puente Morena sobre el Jabalón, margen izquierda - del río.

A 0-40 cm. Areno arcilloso; 30% gravas cuarcíticas; poliédrica angular gruesa moderadamente desarrollada.

B_{gca} 40-90 cm. 2,5Y6,5/2, 30% moteados 5Y8/1; arcilloso; 20% gravas cuarcíticas; prismática gruesa bien desarrollada; muy duro; nódulos calizos pulverulentos principalmente en la base del horizonte.

B_{tgca} 90-300 cm. 2,5YR4/6 y 5Y8/1 al 50%; arcillosa; gravas cuarcíticas cuya masa tiene un límite superior ondulado, por tanto, los lóbulos penetran en el horizonte superior; por otro lado los 50 cm. últimos de este horizonte carecen de gravas. - Poliédrica angular fina bien desarrollada y prismática fina en la zona sin piedras; cutanes de arcilla espesos y continuos en las manchas rojas y aspecto céreo en las grises; calcanes gruesos, a veces nódulos pulverulentos cuya proporción disminuye hacia la base del horizonte. La zona sin piedras de la base de este horizonte parece haberse formado sobre materiales volcánicos.

IIB_t 300-550 cm. Materiales volcánicos en estratos alternantes de colores rojo y gris oscuro. Es un argílico en bandas, puesto que los estratos rojos deben su color a cutanes de arcilla roja que rodean los granos volcánicos. Los estratos tienen una potencia entre 10 y 15 cm.

III B_t 550-800 cm. 2,5YR 5,5/8; gravas y gravillas cuarcíticas con matriz arcillosa roja, pero algunas gravas están cubiertas por limos de color blanco.

IV C + 800 cm. Pizarras profunda e intensamente alteradas con colores -
abigarrados: 10R3/3, 7,5YR7/6 y 2,5Y7/0.

El perfil 17 es un suelo calizo desde la superficie, pero ha estado sometido a un claro proceso de lavado de carbonatos; pues a 65 cm. de profundidad muestra un horizonte cálcico bien desarrollado. Este suelo está tan solo a 0,5-1 m sobre el Jabalón.

Los perfiles 18 y 19 pertenecen a un estadio más avanzado de la evolución edáfica: el lavado de carbonatos ha afectado a la parte superior del suelo; mínimamente en el perfil 18 y claramente en el 19, donde los horizontes A y B están descalcificados y la concentración de carbonatos en forma de horizonte cálcico no aparece hasta los 90 cm. de profundidad.

El perfil 20 muestra una evolución complicada; parece lógico pensar que se trata de depósitos calcificados de suelos rojos, pero los cutanes de arcilla roja en la parte superior del Ca hacen pensar, por el contrario en un suelo rojo original calcificado posteriormente. El potente y bien desarrollado horizonte cálcico seguramente tiene su origen en una capa freática rica en carbonatos disueltos. Ante estas consideraciones este suelo estaría más próximo al suelo menos evolucionado representado por el perfil 17, o bien claramente dentro de los suelos rojos, y por tanto con mayor evolución que los suelos de los perfiles 18 y 19.

A partir del perfil 21 aparecen los suelos rojos. Por tanto en la evolución edáfica se caracterizan por el lavado total de carbonatos, iluviación de arcillas de la parte superior del suelo, y rubefacción.

Aunque el tono del horizonte argílico y las características de los cutanes de arcilla no son datos incontrovertibles del grado de rubefacción y de la intensidad del lavado de arcilla, si pueden tomarse como indicadores. Los perfiles 21 y 22 tienen tonos 2,5YR y cutanes moderadamente espesos, mientras que los perfiles 23 y 24 tienen tonos 10R y cutanes espesos. El perfil 25 tiene cutanes espesos pero el tono es 2,5 YR; ahora bien, hay que tener en cuenta que está fosilizado por un suelo marrón que puede haber frenado o enmascarado su evolución.

Los perfiles 26 y 27 muestran una evolución muy peculiar debido al hecho de estar situados en las inmediaciones de importantes construcciones volcánicas, cuyas efusiones han podido cerrar temporalmente la salida natural de las aguas provocando encharcamiento. Quizás sea este el origen de la pseudogleyización, la característica más destacable en ambos perfiles.

El perfil 26 muestra un claro horizonte A2g que además se prolonga por medio de lenguas en el Bt. Parece ser el resultado de las condiciones reductoras imperantes, que liberaron el hierro ligado a las arcillas del suelo rojo primitivo y permitieron que, en forma ferrosa, fuera transportado a zonas más profundas del perfil donde precipitó formando delgadas costras de hierro. El perfil 26 se ha estabilizado en esta fase de su evolución, no así el 27 que ha sufrido una calcificación posterior e incluso, quizá, una nueva fase de formación de suelo rojo.

El perfil 28 muestra una morfología particularmente compleja. En primer lugar el proceso de formación de la terraza fué interrumpido por un aporte de materiales volcánicos y en segundo lugar el suelo se corresponde con los de la raña y altas terrazas del Jarama en Guadalajara.

Los elementos morfológicos más importantes del perfil son el horizonte Bg, hidromórfico como consecuencia de una previa colmatación con arcilla iluvial, y el Bt rojo inferior, que en este caso consta de dos subhorizontes, siendo el superior argílico en bandas sobre los materiales volcánicos.

Procesos edáficos principales	Perfiles	Procesos edáficos secundarios	Perfiles	Evolución edáfica
Lavado incompleto de carbonatos	17 y 20 ?			
Lavado parcial de carbonatos (7,5YR)	18			
Lavado completo de carbonatos (7,5YR)	19			
Rubefacción: 2,5YR				
Iluviación de arcillas: cutanes moderadamente espesos	20, 21 y 22			
Rubefacción: 10R				
Iluviación de arcilla: cutanes espesos	23, 24 y 25	Pseudogley Pseudogley y calcificación	26 27	
Rubefacción				
Iluviación de arcilla				
Hidromorfismo en la zona media del suelo	28			
Calcificación				

IV.- ABANICOS ALUVIALES

PERFIL 29

Situación: Cantera entre Puerto Lápice y la desviación a Las Labores

- | | | |
|-------------------|-------------------------|---|
| A | 0-20 cm. | 7,5YR 5/4 (s); areno limoso, 40% gravas cuarcíticas redondeadas, Poliédrica-grumosa muy fina, muy bien desarrollada; blando. |
| A ₂ | 20-60 cm. | 7,5YR 5/7 (s); areno limoso; 60% gravas cuarcíticas redondeadas; masivo; muy duro. |
| B _t | 60-110 cm. | 5YR 5/8 (s); arenoso con algo de arcilla; 80-90% gravas cuarcíticas más o menos redondeadas; granular; suelto; -cutanes de arcilla espesos y discontinuos sobre las gravas. |
| BC | 110-160 cm. | 7,5YR 5/8; similar al anterior pero menos consistente y con cutanes de arcilla menos frecuentes pero más gruesos |
| IIB _t | 160-500 cm.
-vistos- | 2,5YR 4/6; arcillo arenoso; 70-80% cuarcitas algo redondeadas y aplanadas; poliédrica angular muy bien desarrollada, muy fina; muy duro; cutanes de arcilla espesos y continuos; bandas onduladas de 2-5 cm de ancho desprovistas de matriz, oquerosas y con cantos recubiertos de limos blancuzcos (parecen zonas de circulación de aguas) |
| II B _g | ? | Arcillas rojas (2,5YR 5,5/8) extremadamente duras y -bandas (8 cm. de ancho) ocre amarillentas (10YR 5-6-7/8) con núcleos grises (2,5Y 8/0); muy abundantes dendritas de manganeso (10%). |

En otra cantera a la altura del Km. 258 el horizonte Bg aparece a una profundidad de 2-3 m., por tanto con límite superior ondulado.

PERFIL 30

Situación: 50 m a la derecha del Km 137 de la C^a de Andalucía; 1 Km al Sur de Puerto Lápice.

A 0-15 cm. 7,5YR 5/4 (s); areno limoso, 40% gravas cuarcíticas

B_t 15-165 cm. 2,5YR 4/6 (s y h); areno arcilloso, 70% gravas cuarcíticas más bien angulosas; cutanes espesos y continuos; pequeñas pero muy definidas manchas negras de Mn.

Bg +165 cm. 10YR 5/6 (h) y 5YR 5/6 (h); arcilloso con algo de arena; 60% gravas cuarcíticas; 20% concreciones negras de 1 cm Ø; cutanes de arcilla espesos y continuos; gravas arenizadas

PERFIL 31

Situación: junto al cementerio de Puerto Lápice

- A Muy antropizado pero de color rojizo, de tal manera que parece el resto de un antiguo suelo rojo.
- Cam 0-100 cm. Costra caliza muy dura, de color salmón; estructura laminar con las zonas superiores muy bien cristalizadas y bandeadas.
- Ca 100-250 cm. Encostramiento relativamente duro que engloba arcillas - pardo rojizas (5YR 8/4) principalmente en la base.
- B 250-310 cm. 5YR 5/8; areno limoso; abundantes manganes y algunos calcanes.
- II B +310 cm. 2,5YR - 5YR 5/6; areno limoso con algo de arcilla, 80% gravas de cuarcita y cuarzo más bien angulosas.

PERFIL 32

Situación: Piedemonte del Risco, 200 m. al SE de Puerto Lápice

- A 0-20 cm. Muy pedregoso, cantos cuarcíticos angulosos
- B_t 20-90 cm. Horizonte propio de los suelos de las vertientes de sierras y colinas cuarcíticas; arcillas rojas sin gravas.
- Ca 90-290 cm. Limo carbonatado de color pardo rojizo (color salmón); duro pero se cava con facilidad.
- Bca 290-320 cm. Limo pardo rojizo similar al horizonte B del perfil anterior.
- II Cam 320-360 cm. Gravera cuarcítica encostrada (cantos angulosos)
- II Ca 360-460 cm. Gravera suelta con carbonato cálcico
- II B +460 cm. Gravera con matriz arcillosa rojiza
- III B ? Arcilla pardo rojiza sin gravas

Los abanicos aluviales son particularmente difíciles de interpretar. El perfil 29 muestra dos secuencias sedimentarias definidas por dos suelos superpuestos, mientras que el perfil 30 parece ser el suelo inferior del perfil 29 situado en superficie. Pero la dificultad interpretativa fundamental radica en que sobre la misma superficie y dentro de un área de aproximadamente 1 Km² están los aludidos perfiles 29 y 30 y los perfiles 31 y 32, radicalmente distintos.

El perfil 31 es una xerorendsina con costra caliza desarrollada a partir de sedimentos finos, que reposan sobre una gravera de cantos de cuarcita y cuarzo. El perfil 32 es un suelo rojo fersialítico con encostramiento calizo que también reposa sobre una gravera, pero a mayor profundidad aparece un estrato de arcillas pardo rojizas.

Cabe pensar que los perfiles 31 y 32 se corresponden con los suelos de la superficie de La Mancha, cuyos sedimentos fueron afectados por sedimentos detríticos groseros en las zonas próximas a los cerros cuarcíticos, perfiles 7.3 y 10. Además los perfiles 10 y 31, situados en la misma zona, contienen cuarcitas y cuarzoes, aunque de diferente tamaño. Por otro lado parece que las sierras situadas al Este de Puerto Lápice, al contrario que las situadas al Oeste, no han producido abanicos aluviales.

V.- SUELOS SALINOS Y TURBERAS

PERFIL 33

Situación: Km. 250 FFCC en la hoja de Almagro. Al Sur de las Casas del Carmelo

- A 0-25 cm. 2,5Y 5/2; poliédrica angular muy fina, muy bien desarrollada; blando; cutanes de yeso en paredes de poros y caras de agregados.
- AC y 25-40 cm. 2,5Y 6/2; poliédrica angular fina, moderadamente desarrollada; blando; cutanes de yeso.
- C ym 40-42 cm. Costra de yeso, discontinua y dura (se rompe con la mano)
- Cy +42 cm. 2,5Y 7/2; marga blanca con 80-90% de cristales de yeso de forma lenticular (2-3 cm), a veces formando agrupamientos con los cristales en disposición radial (pseudorrosas del desierto)

PERFIL 34

Situación: zona de desague de Villarrubia de los Ojos

- A 0-20 cm. Limo arcilloso, grumosa muy bien desarrollada con restos orgánicos en descomposición
- ACy 20-40 cm. Limo arcilloso; poliédrica angular mediana, muy poco desarrollada.
- Cy +40 cm. Gran cantidad de cristales de yeso e inicios de pseudogley zación.

PERFIL 35

Situación: 1 Km al NE de Villarta de San Juan, zona del Cerrillo

- A 0-10 cm. Pardo; areno limoso; poliédrica angular fina, muy bien de sarrollada.
- Cym 10-25 cm. Costra de yeso, masiva y muy dura
- Cy₁ 25-45 cm. Encostramiento pulverulento de yesos
- Cy₂ +45 cm. 10YR 7/6; limos de color pardo naranja con cristalizaciones de yeso.

PERFIL 36

Situación: Valle del Arroyo del Calibrón, carretera a Fuentelfresno, desde la de Malagón - Torralba de Calatrava.

- A 0-15 cm. 10YR 4/3 (s); areno arcilloso; poliédrica angular muy fina, muy bien desarrollada; muy duro; moderadamente calizo
- (B) 15-50 cm. 10YR 3/4 (s); areno arcilloso; prismática gruesa muy bien desarrollada; extremadamente duro; presencia de lombrices que forman canales (1 cm Ø) rellenos de material blanco - del horizonte inferior; algunas manchas de herrumbre pequeñas y poco definidas; muy calizo.
- (B)y 50-95 cm. 10YR 6/3 (h); arcilloso; masivo; ligeramente adherente y plástico; algunas raíces muertas; 25% nódulos blancos de carbonatos y yesos, de 0,5 a 1 cm Ø y color 10YR 7/8; canales de lombrices rellenos de material oscuro del (B); - muy calizo; gran número de raíces muertas en la base de este horizonte.
- Cg +95 cm. 10YR 6/4 (h); arenoso; masivo; no plástico y friable; frecuentes raíces, muchas muertas; 40% manchas de herrumbre de color 7,5 YR 5/6.

PERFIL 37. TURBERA

Situación: Llanura aluvial del Guadiana, cerca de la Casa de Covatilla. Entre Malagón y Torralba de Calatrava.

- O_2 0-7 cm. 7,5 YR 4/6; poliédrica angular fina, muy poco desarrollada, blando; calizo; hay puntos brillantes que parecen micas; gran cantidad de conchas de caracoles; brusco y plano.
- O_1 7-37 cm. 10YR 8/2; poliédrica angular fina; blando; calizo; abundantes restos de conchas de caracoles; gran número de tallos huecos de 0,5 mm Ø; puntos de herrumbre en todo el horizonte y una banda continua herrumbrosa en el contacto con el superior; brusco y plano.
- O_1-O_2 37-52 cm. 5YR 2/1; poliédrica angular gruesa, bien desarrollada; duro; granos minerales de tamaño arena fina; eflorescencias al parecer de yesos; no calizo; brusco y plano
- O_{12} 52-57 cm. Características semejantes a O_1 ; brusco y plano
- $(O_1-O_2)_2$ +57 cm. Semejante a O_1-O_2 ; no calizo y con eflorescencias blancas

Los perfiles 33, 34, 35 y 36 son suelos salinos (solontchak) de las zonas endorreicas y llanuras aluviales de los rios. El drenaje de los rios y la extracción de aguas freáticas ha bajado el nivel freático de estos suelos, permitiendo un cierto lavado de sales. Por todo ello hoy día es posible cultivar algunas zonas dentro de las llanuras aluviales, pero las elevadisimas proporciones de yesos hacen delicada la explotación agrícola de estos suelos e incluso la impiden en algunas zonas.

En las zonas pantanosas del Guadiana donde antes el nivel freático se mantenía permanentemente en superficie, se formaron turberas, perfil 37. El descenso del nivel freático por las causas aducidas anteriormente conduce inevitablemente a su destrucción por dos vías: una lenta, mineralización de la materia orgánica, y otra rápida, fuegos, que son muy difíciles de extinguir en estos materiales casi exclusivamente orgánicos.

VI.- SUELOS SOBRE MATERIALES VOLCANICOS

PERFIL 38. SUELO PARDO CALIZO

Situación: Entre Villar del Pozo y Ballesteros de Calatrava

- A 0-5 cm. Iguales características que el (B) subyacente pero con estructura más suelta por el cultivo; muy calizo
- (B) 5-35 cm. 5YR 4/3 (s); arcillo arenoso; poliédrica angular muy gruesa muy bien desarrollada, muy duro; muy calizo; grietas grandes que indican características verticales.
- Cca₁ 35-40 cm. 10YR 8/2 (s); encostramiento duro; engloba materiales volcánicos.
- Cca₂ +40 cm. 7,5YR 8/4; encostramiento pulverulento blando; engloba rocas volcánicas en distinto grado de alteración (hay bolos con anillos de descamación). A 140 cm. de profundidad aparecen rocas volcánicas poco carbonatadas y recubiertas de cutanes muy gruesos de arcilla roja; en una zona lateral del perfil la arcilla roja (10R 4/8) con nódulos calizos - está en contacto con la base del (B).

PERFIL 39. SUELO PARDO VERTICO

Situación: Km 7 de la carretera de Ballesteros de Calatrava al cruce con -
la de Ciudad Real - Aldea del Rey

- A 0-10 cm. 7,5 YR 3/2; arcilloso; poliédrica angular muy fina, muy -
bien desarrollada; ligeramente duro.
- (B) 10-45 cm. 7,5YR 3/2; arcilloso; prismática muy gruesa muy bien desa-
rollada (los prismas se resuelven en poliedros angulares
muy gruesos); muy duro-extremadamente duro; cutanes de -
presión; contiene gravilla de cuarzo y de rocas volcáni-
cas.
- (B)C 45-60 cm. 7,5YR 4/4; arcilloso; poliédrica angular fina, muy bien -
desarrollada; cutanes de arcilla espesos y continuos; hay
fragmentos de rocas volcánicas recubiertos de arcilla de
color pardo rojizo.
- C +60 cm. Rocas volcánicas (7,5YR 6/0, gris) muy fragmentadas y con
cutanes de arcilla espesos y casi continuos de color 5YR
4/8.

PERFIL 40

Situación: Cantera del cerro Atalaya, junto a Ballesteros de Calatrava

- A 0-20 cm. Zona de laboreo con características similares al horizonte subyacente.
- (B) 20-90 cm. 5YR 3/4 (s); arcilloso; prismática muy gruesa, muy bien desarrollada; en la zona media tendencia a laminas fina, bien desarrollada; muy calizo; grietasque a 50 cm. de profundidad tienen 2 cm. de ancho.
Entre este horizonte y el inferior hay 15 cm de transición que muestran tendencia a formar un horizonte cálcico
- (B)ca 90-165 cm. 5YR 5/4 (s); prismática muy fina, muy bien desarrollada; muy duro; cutanes de arcilla delgados y zonales; 30% nódulos calizos pulverulentos, pero a veces con núcleo duro - (1 cm de ancho por 2 cm. de largo).
- Cam 165-245 cm. Encostramiento con bolsadas y canales rellenos de arcilla del horizonte superior, pero de color rojo 2,5YR 4/4. A veces el encostramiento toma aspecto de calizas.
- C 245-365 cm. 10YR 7/4; estratos de sedimentos fangosos y limosos algo consolidados; algunos de ellos muestran fracturas concoideas
- IIB_t 365-465 cm. 10R 4/6 (s); arcillosa; prismática fina bien desarrollada muy duro; cutanes espesos y continuos; cutanes de fricción; gran cantidad de dendritas de Manganeso. Contiene lajas - laminares de costras calizas que incluyen arcillas 5YR6/3
- IIBcam 465-475 cm. Encostramiento de tipo travertínico de un material calizo similar al de las lajas del horizonte superior; engloba arcillas.
Relacionar con cantera Km 4,8 Pozuelo-Torralba.

II B_{tca} 475-525 cm. 2,5 YR 4/4; arcilloso; poliédrica angular fina, muy -
bien desarrollada; duro; gran cantidad de dendritas de
Manganeso; 30% enrejado travertínico de color más blanco
y menos consistentes que el del horizonte superior.

II Bca 525-675 cm. Similares características que el superior pero con 60%
de carbonatos travertínicos y engloban arcillas con den-
dritas de manganeso. Se aprecian fragmentos de rocas vol-
cánicas.

IICca 625-875 cm. Sedimento volcánico calcificado con abundantes grietas y
huecos (5 cm Ø) rellenos de arcilla rojiza del horizonte
superior. Incluye fragmentos de rocas volcánicas, sobre
todo en la base, donde llegan a ser de 10 cm Ø y mayores

II C +875 cm. Potente sedimento de escorias y rocas volcánicas (gris -
oscuras).

PERFIL 41. SUELO PARDO CALIZO

Situación: A 1 Km de La Puebla en la carretera La Puebla - Pozuelo de Calatrava.

Este perfil caracteriza la zona entre La Puebla y la cota 640 m

Hay un horizonte A antrópico

- (B) 0-25 cm. 10YR 5/3; limo arenoso; prismática gruesa, moderadamente desarrollada; muy duro; hay vestigios de actividad biológica.
- Ca 25-60 cm. 10YR 7/4; poliédrica subangular muy fina; blando; abundantes vestigios de actividad biológica (gusanos); además de la carbonatación general hay calcanes.
- C +60 cm. Alternancia de estratos duros que parecen materiales volcánicos cementados (arena gruesa y gravilla de color oscuro, aunque algunos están alterados y son amarillos) y limos pardos que muestran vestigios de actividad de la fauna; moderadamente calizo.

PERFIL 42. XERORENDSINA

Situación: Cantera del volcán de La Yezosa

- A 0-10 cm. Areno limoso de color gris claro; en la base hay frágiles costras calizas de 1 cm de ancho, que a veces, a favor de una grieta, tienen disposición vertical.
- Ca 10-150 cm. Encostramiento calizo con límite inferior neto e irregular (bolsadas de 100 cm de profundidad por 40-60 cm. de anchura). Se parecían aún los materiales volcánicos.
- C +150 cm. Escorias volcánicas

PERFIL 43. RENDSINA GRIS

Situación: Cantera de Manganeso entre Almagro y Bolaños

- A 0-20 cm. 10YR 6/2 (s); limo arenoso; poliédrica angular fina; blando.
- Ca 20-50 cm. Encostramiento calizo pulverulento de color blanco puro
- Cam 50-130 cm. Costra caliza muy bien desarrollada; cementa fragmentos - de costras anteriores.
- C +130 cm. Material pardo grisáceo que parece de origen volcánico, - al menos parcialmente.

PERFIL 44. SUELO ROJO FERSIALITICO

Situación: A 2 Km de Bolaños de Calatrava en dirección a Manzanares

- A 0-10 cm. 5YR 4/8; areno limoso; masivo-poliédrica angular grueso; duro; no calizo
- B_t 10-65 cm. 2,5YR 4/6; areno arcillo-limosa; prismática fina-poliédrica angular mediana, bien desarrollada; duro; cutanes de arcilla delgados y casi continuos.
- Cam 65-100 cm. Encostramiento en bandas de 2-5 cm de anchas, externamente blancas e internamente pardo rojizas (5YR 6/4); contiene cuarzo y otros minerales; es de grosor variable, parece engrosar donde el suelo rojo es más delgado o ha desaparecido, llegando a medir 1 m. de espesor e incluso algo más en estos casos.
- Cca +100 cm. 5YR 5/6; masivo; blando; areno limo arcilloso con gravilla fina; gran cantidad de calcanes; contiene gravilla redonda claramente de origen volcánico; rizolitos de 2 cm Ø incluso debajo de las costras más desarrolladas.

Los suelos de los perfiles 38, 39 y 40, todos ellos muy próximos y relacionados con el volcán Atalaya, cerca de Ballesteros de Calatrava, tienen en los horizontes C cutanes de arcilla iluvial de color rojo o rojizo. Esto induce a suponer que originariamente se formaron suelos rojos, y posteriormente por cambio climático o por malas condiciones de drenaje externo se modificó el color de los horizontes a pardo oscuro.

El perfil 39, situado en una suave depresión, es el que mejor conserva sus propiedades. Mientras que el perfil 40, en suave pendiente, ha sufrido una calcificación secundaria, y el perfil 38, en un cabezo, ha sido intensamente degradado por erosión.

Por tanto, la hipotética línea evolutiva seguida por estos suelos sería:

Suelo rojo	Suelo pardo vértico	Calcificación secundaria (P.40)
	mal drenaje externo?	Mantenimiento de sus propiedades (P.39)
		Degradación-erosión (P-38).

El perfil 40 es verdaderamente complejo, pues debajo del suelo pardo vértico superficial, quizá originariamente suelo rojo, y de un estrato sedimentario hay un paleosuelo rojo de tres metros de espesor con calcificaciones de tipo travertínico. Admitiendo la hipótesis de los suelos rojos transformados posteriormente en suelos pardo vérticos, esta zona del volcán Atalaya es un punto más para confirmar la existencia de al menos dos periodos de formación de suelos rojos, ya indicado en la zona de Almagro, perfiles 2.1 y 2.2 y anteriormente señalado por Monturiol, Gallardo y Aleixandre (1969) y por Molina (1975).

El perfil 41 representa la zona entre La Puebla y la cota 640 m. en la carretera La Puebla - Pozuelo de Calatrava.

Esta zona parece haber estado en época reciente desconectada de la red fluvial. Tal situación de mal drenaje externo y consecuente humedad del suelo era favorable para la vida de una abundante fauna edáfica (lombrices). El carácter reciente de tal situación parece confirmarlo la buena conservación de los vestigios de la actividad de la fauna y el escaso desarrollo alcanzado por el suelo.

El volcán de La Yezosa perfil 42 es un buen punto para demostrar por un lado que la alteración de sus materiales volcánicos produce carbonatos, y por otro la facilidad con que se pueden formar costras calizas (mínimamente desarrolladas en este caso) a partir de encostramientos, incluso en fuertes pendientes y por tanto bajo activa erosión.

El perfil 43, consistente en una rendsina gris sobre costra caliza muy bien desarrollada, que incluso cementa fragmentos de costras anteriores, pertenece a la Cubeta de Almagro, donde Monturiol, Gallardo y Aleixandre (1969) han estudiado dos suelos rojos superpuestos, con encostramientos calizos sobre depósitos volcánicos. Si bien la costra caliza de la rendsina pudiera coincidir con la primera costra del perfil estudiado por los citados autores, se da la gran diferencia de que esta última soporta un suelo rojo muy bien desarrollado. Por el contrario el perfil 43, situado al Este de Bolaños, es un suelo rojo sobre costra caliza, dándose la circunstancia de que la costra es más gruesa en las zonas donde el suelo rojo ha sido degradado por acción humana y transformado en una xerorendsina.

Mientras que en algunas zonas de las superficies de La Mancha se invocaba la posible existencia de un suelo rojo, cuya degradación permitió al encostramiento subyacente situarse próximo a la superficie, y como consecuencia de ello formar costras calizas en su parte superior (Apartado 2), en este caso parece que el proceso fundamental es el de la formación de las costras, quizá de origen freático. También es posible que el nivel freático alcanzara la superficie en las zonas más deprimidas de la cubeta impidiendo la formación de suelos rojos, como podría ser el caso de la rendsina gris, Perfil 43.

VII.- SUELOS DE LAS SECUENCIAS DEL PLIOCENO SUPERIOR

PERFIL DE LA CARRETERA DE MALAGON A DAIMIEL

Se trata de un perfil complejo formado por la sucesión de varios procesos edáficos y sedimentarios con el desarrollo de encostramientos calizos superpuestos. El techo del perfil lo constituye un encostramiento que finaliza por costra laminar que ha sido destruida por el laboreo agrícola.

En el perfil se identifican los siguientes niveles de muro a techo:

Nivel 3:

Su base está formada por unas margas y limos mio-pliocenos que hacia arriba presentan estructura poliédrica, disminuyendo su tamaño hacia el techo. Entre los poliedros aparece el carbonato en enrejado el cual se hace dominante hacia arriba dejando englobados los poliedros en la masa carbonatada. El final es un encostramiento de aspecto nodular o concrecional. Sobre este encostramiento se desarrolla: 1º) un horizonte Btg y un A2g con concreciones ferruginosas. El color del horizonte Bt es pardo rojizo (?) (Juan Gallardo) y el de A2 (?).

Nivel 2:

Constituye una nueva secuencia sedimento/edafización. El horizonte inferior se trata de un encostramiento calizo de aspecto pulverulento que hacia arriba presenta una estructura más masiva y compacta llegando a identificarse alguna estructura laminar.

El carbonato de este horizonte ha llegado a atravesar en algún caso los horizontes A2g y B2g del nivel anterior dando una estructura de tipo columnar, pero en general el límite entre el A2g y esta nueva secuencia sedimentaria es bastante neto.

Sobre este nuevo encostramiento se vuelve a identificar un horizonte Btg y A2g pero de tonos pardos. (Colores medidos por J. Gallardo).

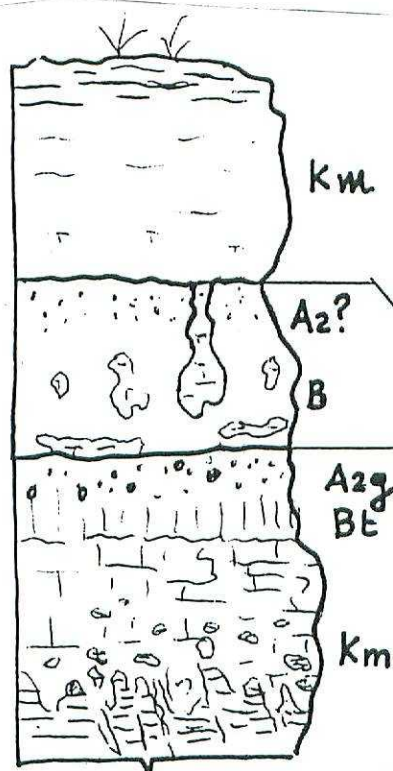
Hacia el E este nivel parece subdividirse en otros dos niveles pero no está claro. Asimismo parece como si el desarrollo de este encostramiento cortase a antiguas estructuras sedimentarias (?).

Nivel 1:

Encostramiento carbonatado generalizado de aspecto masivo que engloba arcillas y limos rojizos. Hacia el techo comienzan a definirse estructuras laminares que llegan a dar una costra laminar a techo que se identifica unicamente en los fragmentos arrancados por el arado. En su base existen prolongaciones columnares calizas que se instalan en el nivel 2.

Hechos importantes:

- Los encostramientos de la 1ª y 2ª secuencia sedimentaria pueden afectar a más de un nivel de sedimentación.
- El límite entre los diferentes encostramientos aparecen bien definidos - siempre que existe un horizonte A₂ que dificulte al proceso de carbonatación.
- Cuando aparece el carbonato atravesando los horizontes A₂ lo hace en forma de columnas y no formando una carbonatación generalizada.
- La carbonatación del 1º nivel es discordante y posterior a la de formación u ondulación de los niveles anteriores.



Primera secuencia sedimentaria. Posiblemente también compleja (?).

Segunda secuencia sedimentaria. Posiblemente sea compleja (?)

Tercera secuencia sedimentaria

- Las condiciones húmedas y de mal drenaje que indica el pseudogley (horizonte A_{2g}) del 3º nivel, quizá estuvieran en relación con una capa freática que fuera responsable del encostramiento nodular.
- La edafización solo redistribuye el carbonato apartado por lavado lateral?, sedimentación y procesos de epigénesis postsedimentaria.
- El material sedimentario que constituyó el 1º nivel, antes del encostramiento, incluía arcillas rojas. La edafización de este material debe ser responsable de la iluviación de arcillas (ferriargilanes) en el 2º nivel y en el horizonte H_{2g} del 3º.

DATOS DE SUELOS

Nivel 1:

Encostramiento carbonatado masivo que engloba arcillas y limos - rojizos. Hacia el techo se definen estructuras laminares que llegan a dar una costra laminar reconocible en los fragmentos arrancados por el arado. En la base existen prolongaciones calizas columnares que se introducen en el nivel 2.

Nivel 2:

Es difícil establecer si se trata de una secuencia edáfica ligada al nivel 3, o si por el contrario es un estrato sedimentario, edafizado, intercalado entre los niveles 1 y 3.

Se distingue en la parte superior un horizonte A2 de color 10YR 7/2, con dendritas de manganeso, ferriargilanes y calcanes; debajo hay un horizonte B con dendritas de manganeso, ferriargilanes en las paredes de los poros, que imprimen al conjunto un tono rojizo que contrasta con el color de la matriz 7,5YR 7/4 y columnas verticales, algunas horizontales, de carbonatos de color blanco.

Hacia el E este nivel parece dividirse en dos capas y cortar antiguas estructuras sedimentarias. Pero tales no pueden afirmarse de forma categórica.

Nivel 3:

Este nivel está constituido por un suelo que presenta el siguiente perfil: en el techo un horizonte A (7,5 YR 7/4) con nódulos negros de 0,5 cm. de diametro, manganes, ferrargilanes y calcanes; debajo un horizonte argílico B (2,5-5YR 5/8) con dendritas de manganeso; y, finalmente, un encostramiento, Km, de aspecto nodular o concrecional, que en su base, en la zona de contacto con una formación de margas y limos mio-pliocenos toma un aspecto de enrejado al rellenar los carbonatos los huecos de la estructura poliédrica de la formación margo limosa subyacente.

VIII.- DATOS ANALITICOS

Se ha realizado el análisis mineralógico en muestras de algunos suelos de las vertientes de los cerros cuarcíticos y de las terrazas.

La asociación mineralógica común es: turmalina, circón, granate y rutilo.

Los suelos rojos de las vertientes de los cerros cuarcíticos contienen piroxenos y olivinos (este último naturalmente en muy escasa proporción, acompañados de feldespatos, generalmente plagioclasas, en elevadas proporciones.

Los suelos rojos de las terrazas contienen escasa proporción de feldespatos (en comparación con el contenido de los suelos anteriores) y en este caso son de tipo potásico. En cuanto a los piroxenos y olivinos tan solo existen en el suelo más reciente, perfil 23.

La mineralogía de arcillas permite establecer tres grupos.

- 1º.- Suelos rojos de las vertientes de los cerros cuarcíticos y terrazas recientes? (Perfiles 5 y 23), illita 50%, esmectita 50%, caolinita 10%
- 2º.- Suelos rojos de las terrazas medias (Perfil 24), illita 65%, caolinita 35%.
- 3º.- Suelos de las terrazas antiguas (Perfiles 26 y 28), illita 50%, caolinita 50%.

La presencia de olivinos en los suelos rojos de las vertientes de los cerros cuarcíticos y de las terrazas recientes indica, por un lado, que productos volcánicos entraron a formar parte del material originario de estos suelos, y por otro, que son suelos relativamente recientes (precisamente por la presencia de olivino). Esta afirmación

se ve apoyada por la pertenencia de estos suelos al primer grupo de los establecidos atendiendo a la mineralogía de arcillas.

De acuerdo con lo anterior se podría indicar que las carbonataciones hasta estas muy elevadas en las sierras cuarcíticas pueden proceder en parte de la alteración de materiales volcánicos.

Los suelos rojos de las terrazas medias presentan un grado de alteración más avanzado, como indica su mayor porcentaje en caolinita; la carencia de piroxenos y olivinos puede deberse a que el perfil de referencia (P.24) no fué afectado por la acción volcánica.

Los suelos de las terrazas antiguas son, lógicamente, los más evolucionados; las caolinitas llegan a representar el 50% de los minerales de la arcilla y han desaparecido piroxenos y olivinos (una de las muestras se tomó en un horizonte desarrollado sobre material volcánico, perfil 28). El perfil 26 se tomó por el contraste que presenta entre su morfología y la altura sobre el cauce actual del Jabalón; la mineralogía de arcillas (50% de caolinitas) es un nuevo dato para incluirlo entre los suelos antiguos.

RAYOS X

- Casa del Pardillo, cerca de la Ermita de Bolaños

zonas violetas	ilita 80%	bandas decoloradas	ilita 75%
	caolinita 20%		caolinita 25%

- P.5 Suelo rojo (Almagro-Carrión)

ilita 50%
smectita 40%
caolinita 10%

- P.23. Terraza del Jabalón

ilita 45%	ilita 60%
B _t smectita 45%	PB _t smectita 30%
caolinita 10%	caolinita 10%

- P.28. (Cantera del Jabalón)

ilita 55%	ilita 20%
PB _t caolinita 45%	B _{gca} smectita 60% indicios ópalo
	caolinita 20%

- P.24. Norte Casa de Herrera

ilita 65%
caolinita 35%

- P.26. Punto 3 (Curva del Jabalón)

ilita 50% indicios de ópalos
caolinita 50%

LIGEROS y PESADOS

- P.5.- GD 9005 - 9006 Suelo rojo vertientes B_t y C_{am}
 Turmalina Circon Granate Rutilo Piroxenos Olivinos
mucho feldespato K. (50%) T y 3
- P.23.- GS 9007 - 9008 Terraza Jabalón
 Turmalina Cícón Granate Rutilo Piroxenos Olivinos
 poco feldespato K (12%) 4-1
- P.28.- GS 9010 B_t en material volcánico Punto 4 Escasos pesados
 escasos pesados no hay Piro y oliv.
 moderada cantidad feldespato K (30%)
- P.24.- GD 9011 - 9012 Suelo rojo Casa Herrera
 Turmalina Circón Granate Rutilo
 muy poco feldespato K (6%)
- P.12.- GD 9016 - 9017 Punto 2
 Turmalina Circón Granate Rutilo Piroxenos Olivinos
 mucho feldespato CaNa en Bca y poco en B_t ? 2.2
- P.1.- GD 9024 Suelo rojo vertientes Bolaños
 Turmalina Circón Granate Rutilo Piroxenos Olivinos
 moderados feldespatos CaNa (23%) Labrador F CaNa 6

con feldespatos, basaltos plagioclásicos (basaltos olivínicos con Labrador)
 nefelinitas olivínicas
 limbrugita, augita, olivino y hornblenda

IX.- BIBLIOGRAFIA

CATEDRA DE EDAFOLOGIA. ETSIA. MADRID (1980).- Viaje de estudios sobre suelos a La Mancha. Soc. Esp. Ciencia - Suelo

RAGGI MALDONADO, R.R. (1983).- Estudio sobre la génesis, caracterización y evaluación de los suelos desarrollados a partir de materiales volcánicos del Campo de Calatrava, Región de La Mancha, Ciudad Real. Inst. Nac. Inv. Agrarias.

PORTA, J. (1977).- Estudios edafológicos para prácticas de campo: I.- Suelos - afectados por la salinidad. Monografías de la ETSIA. Madrid.

PORTA, J., LOPEZ ACEVEDO, M. Roquero, C. (1977).- Morfometría y clasificación de algunos Gypsiorthids en España. INIA. serie general, nº 5.

PORTA, J. (1973).- Mise en valeur de soils salins blancs (Gypsiorthids). INIA. serie general, nº 2.

X.- DIAPOSITIVAS

I.- Suelos rojos de las vertientes de los cerros cuarcíticos

Perfil 1.- Suelo rojo fersialítico

Perfil 2.1. y 2.2.- Vista general de suelos rojos fersialíticos superpuestos

Perfil 2.3.- Suelo rojo fersialítico sobre pizarras alteradas

Perfil 3.- Suelo rojo fersialítico con cálcico nodular

Perfil 4.- Suelo rojo fersialítico con cálcico nodular

Perfil 5.- Suelo rojo fersialítico con cálcico nodular

II.- Superficies de La Mancha

Perfil 6.- Suelo marrón sobre costra caliza

Perfil 7.3.- Horizonte cálcico nodular de arcillas rojas, expuesto a la superficie por erosión

Perfil 8.- Suelo rojo calcificado sobre encostramiento calizo

Perfil 9.- Costra caliza multiacintada

Perfil 10.- Xerorrendsina sobre costra caliza

Perfil 11.- Encostramiento calizo nodular con arcillas pardo-rojizas

Perfil 12.- Suelo rojo fersialítico cálcico nodular

Perfil 13.- Suelo pardo calizo con encostramiento calizo

Perfil 13.- Detalle de costra

Perfil 16.- Corte en Arenas de San Juan (vista general y detalles)

III.- Suelos de Terrazas

Perfil 18.- Suelo pardo calizo

Perfil 19.- Suelo pardo cálcico

Perfil 20.- Suelo rojo calcificado con encostramiento nodular

Perfil 21.- Suelo rojo fersialítico con horizonte cálcico

Perfil 22.- Suelo rojo fersialítico con encostramiento cálcico

Perfil 23.- Suelo rojo fersialítico con costra caliza discontinua-Vista general y detalles.

Perfil 24.- Suelo rojo fersialítico encostramiento nodular y detalle del horizonte C con rizolitos

Perfil 26.- Pseudogley

Perfil 27.- Xerorendsina con costra caliza sobre paleosuelo-detalle del paleosuelo-

Perfil 28.- Suelo fersialítico con pseudogley y calcificación

IV.- Abanicos aluviales

Perfil 29.- Suelo pardo fersialítico sobre paleosuelo

V.- Suelos salinos y turberas

Perfil 34.- Suelo pardo yesífero (solontchak)

Perfil 36.- Suelo pardo yesífero (solontchak)

Perfil 37.- Paisaje de turberas del Guadiana

VI.- Suelos sobre materiales volcánicos

Perfil 38.- Suelo pardo calizo

Perfil 39.- Suelo pardo vértico

Perfil 41.- Suelo pardo calizo

Perfil 43.- Rendina gris sobre costra caliza

Perfil 44.- Suelo rojo fersialítico con costra caliza

























