

Catálogo de Suelos Forestales Españoles

En España existen 11 perfiles de suelos agrupados en cuatro categorías (por José M. Gandullo).

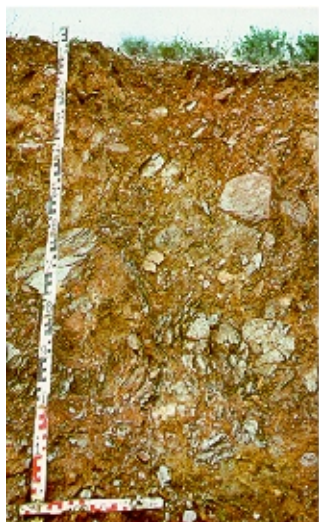
Así, los dos primeros que se presentan corresponden a suelos muy poco evolucionados porque se encuentran ubicados bajo clima árido y, en estas condiciones, no es posible una mayor evolución.

Los perfiles 3, 4 y 5 representan también a suelos poco evolucionados pero en los dos primeros esta escasa evolución es consecuencia de encontrarse en zonas de fuerte pendiente en los que la actuación humana hizo desaparecer el bosque original, la erosión actuó con intensidad y arrastró la totalidad o la mayor parte del suelo. Hoy se hallan cubiertos de matorral en una nueva evolución apenas comenzada en escala de tiempo edafológica. El perfil número 5 corresponde a un perfil en un collado en el que los vientos impiden la presencia del arbolado y la pradera o el matorral bajo conducen a un suelo maduro pero de escasa evolución.

El tercer conjunto muestra dos perfiles algo más evolucionados; tienen horizonte de profundidad tipo Bw esto es, de alteración pero no de clara acumulación. Corresponden a sitios de pendiente moderada o fuerte en los que la vegetación impide una erosión muy acusada pero donde, como consecuencia de las migraciones oblicuas o/y de la estabilidad de los complejos húmico-arcillosos o/y de que la precipitación no es muy abundante o/y de la abundancia de carbonatos, no llegan a darse procesos de acumulación con formación de horizontes iluviales a profundidad.

Los cuatro últimos perfiles son de suelos muy evolucionados con horizontes de acumulación tipo Bt (iluviación de arcilla), Bts (iluviación de arcilla y de óxidos de hierro) o Bh (iluviación de humus).

Algunas de las fotografías corresponden a perfiles estudiados por nuestro equipo investigador, bien en el antiguo I.F.I.E, en el I.N.I.A. o en la E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid. Otras provienen de las presentadas por distintos investigadores en alguna de las Reuniones Nacionales que organiza la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. En este último caso se hace la indicación oportuna.



PERFIL N°1

Este perfil fué presentado por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto en el Congreso de 1984. Está localizado en la provincia de Almería, sobre esquistos triásicos y bajo una precipitación de unos 300 mm de lluvia anual y una vegetación de matorral xerófilo.

Se aprecia un horizonte, A, de 0 a 25 cm de profundidad, moderadamente básico a pesar de la naturaleza silícea de la roca y con porcentaje húmico inferior al 2 por ciento. Por debajo de él, una capa de transición, A/C, a la roca madre.

Es un suelo típico de las zonas más áridas españolas sobre roca silícea. En la clasificación forestal española se denomina *xeroranker*, en la clasificación F.A.O. (1989) corresponde a un *leptosol éutrico*. Son suelos cuya vocación natural no es el bosque y donde, si se precisa una recuperación de la cubierta vegetal, se puede acometer la repoblación forestal pero con fines exclusivos de protección, utilizando fundamentalmente matorral o, si no, alguna especie arbórea muy xerófila aunque, en este último caso, el arbolado difícilmente puede alcanzar categoría de tal.

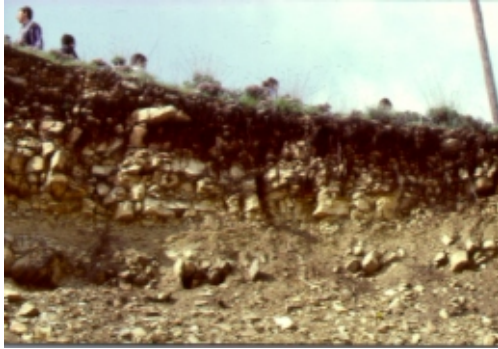


PERFIL N° 2

Este perfil está situado en la hoya de Baza (Granada) y está formado sobre yeso y margas yesosas. La precipitación anual apenas supera los 300 mm y la vegetación es un matorral gipsófilo en el que predominan las artemisias.

El suelo sólo presenta, sobre la roca, un horizonte A de unos 10 cm de espesor. F.A.O. lo clasifica como *Solontchack gipsico*; en la clasificación forestal española se le denomina *Solontchack cálcico*.

Es representativo de los suelos yesosos españoles y también se presenta salpicado por muchas regiones y comarcas de los valles del Duero (Cerrato), Tajo (Vallecas, Tielmes, Carabaña) y Ebro (Bárdenas, Monegros). En los sitios donde la precipitación es algo mayor, el suelo puede aparecer algo más evolucionado y admitir, incluso, algunas especies arbóreas como el ailanto, el árbol del Paraíso, el pino carrasco y algunas variedades del ciprés de Arizona.



PERFIL N° 3

Este perfil corresponde a una ladera caliza, cerca de Torrelaguna (Madrid) y a muchos Ingenieros de Montes les será familiar porque constituye uno de los clásicos a visitar en prácticas de Edafología.

La precipitación anual de la zona es próxima a 550 mm de lluvia anual. La vegetación actual está formada fundamentalmente por matorral de labiadas (espliego, romero, tomillo), pero se advierten restos de alguna encina e, incluso en las proximidades, existe un ejemplar de sabina albar.

Representa la típica ladera erosionada como consecuencia de talas abusivas e incendios continuados que terminaron con el encinar o quejigar que allí hubiera.

Se aprecia un horizonte A de unos 40 cm de espesor, con pH superior a 8,0 y abundancia de caliza activa; por debajo está el horizonte C de caliza fisurada y, a partir de unos 80 cm de profundidad, una capa 2C de marga también muy rica en carbonato cálcico.

En la clasificación F.A.O. se considera un *leptosol réndrico*; en la clasificación española se cataloga como *rendzina*.

En un suelo típico en el que la restauración de la cubierta vegetal es factible siempre que en una primera fase una repoblación de coníferas mejore un poco el suelo y cree las condiciones microclimáticas para una posterior reintroducción de las quercíneas.



PERFIL N° 4

El suelo de la fotografía es un perfil típico de las laderas silíceas en las que desapareció el bosque, actuó la erosión y hoy se encuentran cubiertas de matorral.

Este perfil se halla en Asturias, en el término municipal de Allande, sobre roca de esquistos metamórficos, en una pendiente del 40 por ciento, a 1.100 m de altitud y en un clima con precipitación anual del orden de los 1.500 mm.

Destruído el hayedo original, la erosión ha dejado paso a un suelo esquelético y a una vegetación de brezal. El perfil presenta un horizonte Ah de 0 a 17 cm, fuertemente ácido, con abundante materia orgánica mal descompuesta; una segunda capa, A, algo menos húmifera entre 17 y 45 cm y, debajo, el horizonte C de roca descompuesta.

El suelo es un *regosol dístico* según la clasificación F.A.O. y un *ranker de pendiente* según la clasificación forestal tradicional española.

En las comarcas más secas, el suelo de las laderas erosionadas silíceas es sensiblemente igual con la única diferencia que el matorral existente está formado por otras especies (jaras, genistas, etc.) con lo que la capa superior es menos húmifera y, si en el matorral predominan las leguminosas, la acidez es mucho menor.



PERFIL N° 5

El perfil que se contempla fué presentado por los Profesores Guerra y Monturiol en la XII Reunión Nacional de Suelos celebrada en Santander.

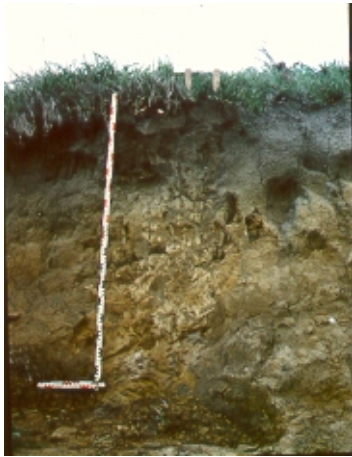
Esta situado en las proximidades de Peña Cabarga, a 540 m de cota, en una localización fisiográfica especial de collado que favorece la presencia de fuertes vientos que impiden la presencia del arbolado.

La vegetación existente es una pradera de montaña con presencia de algunos brezos. La roca es caliza.

Sobre esta caliza sólo se aprecia un horizonte pardo muy oscuro de 30 a 40 cm de espesor. Este, aunque apenas se aprecie en la fotografía, puede subdividirse en una capa superior de 10 cm, más húmifera (Ah) y otra (A) con menor riqueza en materia orgánica.

La naturaleza de la roca, la presencia de gramíneas y las benignas condiciones térmicas favorecen que, a pesar de la elevada precipitación, el humus sea de buena calidad y el suelo moderadamente ácido.

La clasificación F.A.O. lo denomina *phaeozem calcárico* y la forestal española *suelo carbonatado de montaña húmifero*. En condiciones fisiográficas similares pero sobre roca silíceas, el perfil tiene un aspecto parecido y los suelos se conocen con el nombre de *ranker pseudoalpino*, si la roca es bastante rica en cationes o/y existe predominio de gramíneas o leguminosas en la vegetación, o de *ranker criptopodzólico* en el caso contrario.



PERFIL N° 6

El perfil corresponde al pinar de pino silvestre de Hoyocasero, en la Sierra de Gredos, y fué presentado por el Departamento de Edafología de la Universidad Complutense en la XX Reunión Nacional de Suelos.

Está situado a una altitud de 1.320 m, en terreno ondulado, sobre granito y bajo un clima de precipitación anual algo superior a los 1.000 mm de lluvia.

El perfil presenta tres horizontes muy definidos: una capa superficial, Ah, de 0 a 22 cm de profundidad, pardo oscura, húmida y moderadamente ácida, un horizonte, Bw, de 22 a 60 cm de profundidad, de color pardo amarillento y, debajo, el horizonte C de roca madre alterada.

El suelo es un *cambisol húmico* (F.A.O.) o *suelo pardo ácido* (clasificación forestal española) y es un perfil típico de muchos montes arbolados españoles bajo clima templado-frío, con lluvias más o menos abundantes pero con sequía estival y sobre roca silíceo de textura arenosa.

En este caso, incluso a pesar de la escasa pendiente, no existe arrastre a profundidad ni de arcilla ni de hidratos de hierro. La primera, al ser poco abundante, se integra toda ella en complejos húmico-arcillosos muy estables; los segundos encuentran dificultades en ser lavados a causa de la moderada acidez.



PERFIL N° 7

Como puede observarse, el perfil de la fotografía pertenece a un bosque de pino carrasco. Está situado en la Sierra de Cazorla, a 900 m de altitud y 50 por ciento de pendiente en una comarca de una precipitación anual próxima a los 700 mm.

Se observa un primer horizonte de color pardo oscuro, A, de 0 a 18 cm de profundidad. Por debajo de él, hasta los 40 cm, se presenta una segunda capa, pardo más clara, surcada por bastantes raíces que se identifica como un horizonte Bw. A partir de esta profundidad el color se aclara sensiblemente, apenas existen raíces y es el horizonte C de caliza disgregada hasta llegar a los estratos calizos que se aprecian perfectamente.

La riqueza en carbonatos de la roca madre, unido a la fuerte pendiente y las migraciones oblicuas consiguientes, originan que el horizonte superior siga presentando caliza activa y un pH de 8,0. El suelo es una *rendzina evolucionada* en la clasificación forestal española y un *cambisol calcárico* en la clasificación F.A.O.

Es un suelo muy corriente en los bosques españoles asentados sobre calizas y en zonas no excesivamente húmedas. Las variaciones del mismo conducen a *suelos pardos calcimórficos* con el horizonte superior totalmente descarbonatado, en las zonas más húmedas y menos abruptas, y a suelos menos húmidos y con recubrimientos y costras de carbonato cálcico reprecipitado en las comarcas más secas.



PERFIL N° 8

Este perfil está localizado en Vizcaya, en el término municipal de Sopuerta, a 130 m de altitud y en pendiente moderada (22 por ciento). La precipitación anual es del orden de 1.100 mm y la roca es esa cayuela o pizarra arcillosa poco consolidada, tan abundante en muchas comarcas del País Vasco.

Se trata de un terreno cultivado mucho tiempo y en el que, cuando se hizo la fotografía, el propietario había realizado, 7 años antes, una repoblación de pino insignie.

Por encima de la roca se aprecian tres horizontes. El superficial, A, es muy estrecho, de 0 a 8 cm de profundidad, de color pardo grisáceo y fuertemente ácido aunque con valor de pH superior a 5,0. A continuación se observa una capa de color pardo claro, horizonte E, de unos 20 cm de espesor y, por debajo de ella, un tercer horizonte de coloración pardo oscura (horizonte Bt) con bastante más porcentaje de arcilla que las capas superiores.

Es un *suelo argilívico* (clasificación forestal española) o *luvisol háplico* (clasificación F.A.O.) y es el perfil típico que se presenta en España en todas las zonas atlánticas o mediterráneas de clima templado-frío de pendiente escasa o moderada cuando la abundancia de arcilla o/y la escasez de materia orgánica facilitan que parte de aquélla emigre a profundidad. Por otra parte, la riqueza en cationes de la roca y la no excesiva acidez dificultan la emigración de los hidratos de hierro.

Suelos similares, desde el punto de vista genético, aunque parezca paradójico, se encuentran en zonas de mucha menor precipitación, por ejemplo en los encinares y cultivos agrícolas del norte de Madrid capital en los que el porcentaje de materia orgánica es tan pequeño que la arcilla no encuentra humus suficiente para ligarse a él y emigra a profundidad con facilidad.



PERFIL N° 9

Este suelo presenta un perfil similar al ejemplo n° 8, pero se observa en el horizonte de profundidad una coloración pardo-rojiza que demuestra que allí hay acumulación no sólo de arcilla sino también de óxidos de hierro libre.

La fotografía corresponde a Cantabria, en el término municipal de Valderredible, a 875 m de altitud, con una pendiente del 18 por ciento y una precipitación anual de 800 mm. Es un terreno poblado de matorral.

Es un *suelo ferriargilúvico*, clasificación forestal española, o *alisol háplico* de la calificación F.A.O. Suele presentarse en las mismas condiciones fisiográficas y climáticas de los suelos argilúvicos pero cuando la pobreza o/y permeabilidad de la roca favorece más aún el lavado de los cationes. Con ello aumenta la acidez (lo que permite la emigración de los hidratos de hierro y por eso el nombre de ferriargilúvico en la clasificación española) e insatura el complejo adsorbente (y por ello se catalogan como alisoles en la clasificación F.A.O.).

En el caso concreto de la fotografía, la roca era una arenisca cuarzoza.



PERFIL N° 10

Este perfil fué presentado por los profesores Bech y Cardús en la XI Reunión Nacional de Suelos celebrada en Cataluña. Corresponde a un alcornocal de la provincia de Girona, cerca de Santa Coloma de Farnés, formado sobre granito y en terreno ondulado. La precipitación es del orden de los 800 mm de lluvia anual.

Se aprecian tres horizontes: El superficial, A, es de color pardo muy claro, de 0 a 17 cm de profundidad y bastante arenoso. La segunda capa, Bts, va de los 17 a los 55 cm de profundidad, es de color rojizo y bastante arcillosa. Desde ella, en tránsito difuso, se pasa a otro horizonte, Btsg/C, en el que se aprecia un jaspeado señal de que sufre encharcamiento en una época del año.

El suelo es un *luvisol gleico* (clasificación F.A.O.) y un *suelo rojo fersialítico hidromórfico* (clasificación forestal española).

Es un perfil típico de los suelos mediterráneos silíceos (o calizos totalmente descarboxilados) de sitios llanos o de escasa pendiente donde la vegetación natural es el bosque de encinas, quejigos o alcornocales. En Extremadura y Andalucía, donde las precipitaciones están más concentradas en invierno y la sequía estival es

más intensa, la capa Bts suele aparecer a mayor profundidad.

Es preciso destacar que en el momento en que la roca tenga bastantes silicatos alterables, el horizonte Bts es lo suficientemente arcilloso como para impedir que estos suelos sean asiento estable de coníferas adultas. Es decir, si sobre un suelo de este tipo hay que hacer una restauración de la cubierta vegetal, la plantación de pinos sólo puede considerarse como una primera fase para crear un microclima que favorezca la posterior introducción del arbolado natural. La conífera adulta está llamada a debilitarse y, posteriormente, desaparecer o degradarse totalmente.



PERFIL N° 11

El último perfil que presentamos es un *podzol* y recibe este nombre tanto en la clasificación F.A.O. como en la forestal española.

Se observan claramente cinco horizontes: Uno superior, A, de 0 a 15 cm de profundidad de color gris oscuro; un segundo, E, de 15 a 35 cm, gris ceniza; una tercera capa, Bh, negra, entre 35 y 50 cm; una cuarta, rojiza, entre 50 y 80 cm, y, por debajo, la roca madre alterada que, en este caso, se trata de areniscas muy cuarzóferas o cuarzoarenitas.

Es preciso recordar que el proceso de podzolización implica un lavado de los ácidos orgánicos menos polimerizados unidos a los hidratos de hierro y aluminio y su polimerización a profundidad formando el denominado horizonte Bh.

La podzolización es un fenómeno corriente en los países fríos: norte de Finlandia, Suecia, Rusia, etc. Según se suavizan las temperaturas, este proceso requiere una gran facilidad para el lavado y la acidificación del sistema y, así, es bastante corriente en los arenales del norte de Alemania y Dinamarca y en las landas francesas. En España precisa clima muy lluvioso, roca muy pobre, suelo muy permeable y, generalmente, vegetación acidificante. Es, pues, un fenómeno muy localizado, como el perfil de la fotografía, situado en Cantabria en una repoblación joven de eucaliptos efectuada sobre un antiguo brezal acidófilo. Pero en modo alguno hay que echar la culpa al eucalipto como responsable de este proceso sino a todo el conjunto de circunstancias. También existen suelos podzolizados en algunos puntos del hayedo de Urbasa sobre calizas arenosas y en el pinar de Lillo de León y en ninguno de estos casos puede hablarse de degradación por introducción de especies exóticas.