

RASTA

Rapid Soil and Terrain Assessment

Guía Práctica para la Caracterización del Suelo y del Terreno

Versión 2

**James H. Cock
Diana M. Álvarez
Marcela Estrada**

CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una organización sin ánimo de lucro, que trabaja para reducir el hambre y la pobreza y mejorar la salud humana en los trópicos mediante una investigación que aumente la eficiencia de la agricultura. El CIAT es uno de los 15 centros que son financiados por los 64 países, fundaciones privadas y organizaciones internacionales que constituyen el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR).

El CIAT recibe también fondos para servicios de investigación y desarrollo que se prestan, bajo contrato, a un número creciente de clientes institucionales. La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente los puntos de vista de los donantes.

www.ciat.cgiar.org

Corporación Biotec

Corporación Biotec es una organización privada, sin ánimo de lucro, en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología de Colombia, promovida por la Universidad del Valle y constituida en 1995, con la participación de asociados de los sectores: académico, gubernamental, empresarial y sociedad civil.

<http://biotec.univalle.edu.co>

La Universidad Nacional de Colombia

La Universidad Nacional de Colombia es un ente universitario autónomo vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial y definida como una Universidad Nacional, Pública y del Estado. Su objetivo es el desarrollo de la educación superior y la investigación, la cual será fomentada por el Estado permitiendo el acceso a ella y desarrollándola a la par de las ciencias y las artes para alcanzar la excelencia.

Como Institución Pública se refiere a que tiene un carácter pluralista, pluriclasista y laico. Además, la Universidad no responde a intereses particulares, lo que le permite pensar y proponer soluciones a problemas nacionales por encima de intereses relacionados con una rentabilidad económica.

www.palmira.unal.edu.co

RASTA

Rapid Soil and Terrain Assessment

Guía Práctica para la Caracterización del Suelo y del Terreno

Versión 2

Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia
Tel.: 57 2 4450000; Fax: 57 2 4450073
Correo electrónico: m.a.castano@cgiar.org
Internet: www.ciat.cgiar.org / <http://gisweb.ciat.cgiar.org/dapablogs/> /
www.frutisitio.org

Corporación Biotec
Centro de desarrollo tecnológico e innovación
Cali, Colombia
Tel.: 57 2 4450114; Fax: 57 2 4450115
Correo electrónico: biotec@cgiar.org
Internet: <http://biotec.univalle.edu.co>

Primera versión: Programa de Frutas Tropicales del CIAT, 2002.
Segunda versión: CIAT y Corporación Biotec, 2006.

ISBN 978-958-44-0139-7
Tiraje: 2000 ejemplares
Impreso en Colombia
Septiembre de 2010 (reimpresión)

Cock, James H.

RASTA Rapid Soil and Terrain Assessment: Guía práctica para la caracterización del suelo y del terreno / James H. Cock, Diana M. Alvarez, Marcela Estrada. Versión 2. Cali, CO : Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Corporación BIOTEC, 2010.

62 p.

Descriptores AGROVOC en español:

1. Análisis del suelo. 2. Fertilidad del suelo. 3. Propiedades físico-químicas suelo. 4. Estructura del suelo. 5. Muestreo. 6. Diagnóstico. 7. Colombia.

Descriptores AGROVOC en inglés:

1. Soil analysis. 2. Soil fertility. 3. Soil chemico-physical properties. 4. Soil structure. 5. Sampling. 6. Diagnosis. 7. Colombia.

I. Alvarez Villada, Diana Milena. II. Estrada Iza, Marcela.
III. Centro Internacional de Agricultura Tropical. IV. Participatory Research and Gender Analysis. V. Tit.

Categoría de materia AGRIS: F35 Fertilidad del suelo / Soil fertility

Clasificación LC: S 599 .C3 .C6 E8

Derechos de Autor © CIAT y Corporación Biotec 2010. Todos los derechos reservados.

El CIAT y la Corporación Biotec propician la amplia disseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público obtenga de ellas el máximo beneficio. Por tanto, en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales del CIAT y de la Corporación Biotec para fines no comerciales. Sin embargo, ambas instituciones prohíben la modificación de estos materiales y esperan recibir los créditos merecidos por ellos. Aunque el CIAT y la Corporación Biotec elaboran sus publicaciones con sumo cuidado, no garantizan que sean exactas ni que contengan toda la información.

Contenido

	Pág.
Cómo Utilizar esta Guía Práctica	v
Materiales Requeridos	vii
Cómo Iniciar la Caracterización Rápida de Suelos en su Finca	1
Propiedades Básicas (Determinación directa en campo)	2
Pendiente	2
Forma del terreno	3
Terreno circundante	3
Posición del perfil	4
Determinación de Horizontes, Color y Textura	5
Capas u horizontes	5
Color	6
Tabla de Colores	6
Textura	8
pH	14
Carbonatos	16
Pedregosidad	18
Capas endurecidas	22
Presencia de moteados	23
Resistencia al rompimiento	25
Estructura	27
Preguntas de Campo	29
Hoja de Respuestas No. 1	33
Propiedades Inferidas (Mediante cálculos)	34
Profundidad efectiva	34
Materia orgánica	36
Drenaje	40
Salinidad y sodicidad	44
Hoja de Respuestas No. 2	47
Cómo se Construye el Nivel A	48

pagina blanca

Cómo Utilizar esta Guía Práctica?

Existen varias clasificaciones y métodos para caracterizar y evaluar el suelo, sin embargo la mayoría de ellos requieren de amplios conocimientos en la ciencia del suelo o de análisis de laboratorio que pueden resultar muy costosos. Esto es un problema, si se considera que la mayoría de los agricultores no cuentan ni con el conocimiento profundo ni con los recursos para evaluar su suelo y su terreno usando dichas metodologías.

Por esa razón, el CIAT y la Corporación Biotec han desarrollado una metodología para caracterizar el suelo y el terreno de una forma simple y en el sitio que los agricultores podrán usar para conocer sus recursos y tomar las mejores decisiones para el manejo de los mismos.

La información que usted obtenga siguiendo esta guía podrá usarla para comparar las condiciones de su suelo con los datos de otros agricultores que dispongan de esta misma guía o de otra semejante. De esta forma, podrá buscar otros suelos con condiciones similares, comparar experiencias y seleccionar los cultivos más aptos y las tecnologías más apropiadas. La interacción de conocimientos entre diferentes agricultores permitirá compartir con centros de investigación la información obtenida, favoreciendo el intercambio mutuo de información y el desarrollo del campo.

Esta guía se divide en tres partes: En la primera, usted podrá medir directamente en el campo 11 características del suelo (forma del terreno, pendiente, color, textura, estructura, potencial de Hidrogeniones (pH), pedregosidad, capas endurecidas, moteados, resistencia al rompimiento y presencia de carbonatos); la segunda parte consta de una serie de observaciones de campo que debe tener en cuenta y juntar con las características medidas inicialmente; eso le permitirá identificar, en la tercera parte, cuatro propiedades del suelo, como son: la materia orgánica, el drenaje, la profundidad efectiva y la presencia de sales.

Para obtener resultados confiables, recuerde seguir, paso a paso, las metodologías aquí descritas. Los resultados deben ir consignados en las Hojas de Respuestas que se anexan en la guía.

Antecedentes

La primera versión de esta guía fue el producto de un trabajo de grado titulado “Propuesta Metodológica para la Caracterización Práctica de Suelos en el Campo”, realizado entre el Programa de Frutas Tropicales del CIAT y la Universidad Nacional de Colombia-sede Palmira.

Luego, tras una evaluación y ajustes, se generó una segunda versión de la guía, en el marco del programa de Investigación “Agricultura de Precisión y Construcción de Modelos Campo-Cultivo para Especies de Frutas Tropicales”, ejecutado interinstitucionalmente por la Corporación Biotec, el CIAT y otras entidades, con la cofinanciación de entidades nacionales y el gobierno suizo.

La versión que usted tiene en sus manos es una reimpresión de la versión 2, gracias al apoyo del Fondo Nacional para el Fomento Hortofrutícola (FNFH) y la Asociación Hortofrutícola de Colombia (Asohofrucol), en el marco del proyecto “Agricultura Específica por Sitio Compartiendo Experiencias (AESCE), aplicada a la producción de frutas en Colombia”.

Esta guía tiene como objetivo contribuir a la competitividad de agricultores en la región tropical y hace parte de los protocolos para la recolección de datos en campo generando información acerca del suelo y el terreno. Por la forma pedagógica en que fue elaborada, se espera que esta guía permita a los agricultores que ellos mismos puedan describir sus suelos y suministrar y aprovechar esta información en su beneficio.

Materiales Requeridos

Éstos son los materiales que usted requiere para iniciar el trabajo de campo:



1. Manual
2. 1 pala
3. 1 martillo
4. 1 metro
5. 3 varas o palos de madera o triplex
6. 3 puntillas o tornillos
7. 1 destornillador
8. 1 plomada o piedra pesada
9. Regla graduada (adjunta)
10. 1 cuerda o piola liviana de 80 cm de largo
11. Tirillas de papel indicador
12. Agua embotellada
13. 2 vasos
14. 1 cuchara
15. 1 cuchillo
16. 1 gotero con ácido clorhídrico o muriático.

NOTA: Antes de iniciar la descripción del suelo, diríjase a la página 48 de la guía y construya la herramienta que le permitirá calcular en el campo la pendiente de su terreno.

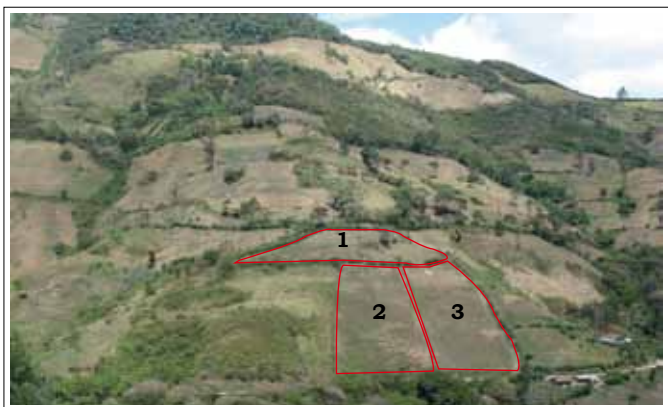
pagina blanca

Cómo Iniciar la Caracterización Rápida de Suelos en su Finca

Ubique los sitios a estudiar

Observe detenidamente su lote o su finca, y divídalo en diversas unidades según las diferencias que encuentre o conozca; por ejemplo: **color del suelo** (si encuentra suelos de diferentes colores), **tipo de suelo** (si su suelo es arenoso, arcilloso, bueno, malo, pobre, fértil, blando, o duro), **pendiente o topografía del terreno** (si el terreno es plano o inclinado), **uso actual** (si da un uso diferente a cada lote), **desarrollo de los cultivos** (si observa diferencias en el crecimiento de las plantas), **vegetación natural**, o cualquier otra diferencia que conozca.

Paso 1



Paso 2

En cada unidad que seleccionó, elabore una cajuela con las especificaciones que se indican a continuación.



Sin embargo, si observa que la extensión es muy grande elabore varias cajuelas. Evite hacerlas al lado de caminos, en los bordes de los lotes, o en partes altas.





Se recomienda elaborar cajuelas de 60 cm de largo x 60 cm de ancho x 70 cm de profundidad.

Nota: Si usted va a sembrar cultivos perennes como frutales, se aconseja realizar cajuelas de 150 cm de profundidad.

Paso 3

Cuando termine de hacer el hueco, observe las cuatro caras de la cajuela y elija aquella con mayor claridad (generalmente se ve mucho mejor la cara a la cual no le da el sol directo). Coja su cartilla e inicie la evaluación; no olvide que todos los resultados deben ir consignados en las hojas de respuestas, al igual que los datos del sitio.

Propiedades Básicas

Pendiente

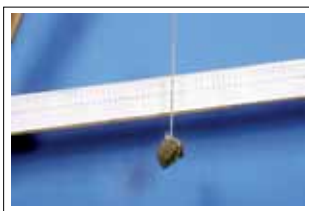
Se refiere a la inclinación del terreno y está relacionada con la retención y movimiento del agua, la erosión, la utilización de maquinaria, la conservación de suelos y la adopción de prácticas de campo, como el riego y el drenaje, entre otros.



Después de construir el Nivel A (**página 48**), ubíquese en sentido de la pendiente y abra por completo los dos palos del nivel.

Deje reposar la plomada hasta que no se mueva más.

Observe cuánto marca la regla graduada y anote en la Hoja de Respuestas No. 1.



Forma del terreno

Las características del paisaje influyen en las propiedades del suelo y permiten hacer aproximaciones al uso y manejo más apropiados de la tierra.

Terreno circundante

Observe el paisaje que le rodea y compare con las siguientes fotos.

Identifique el terreno que lo rodea y anótelos en la Hoja de Respuestas No. 1.



Plano o Llano
(Es completamente plano, no observa montañas a su alrededor)



Ondulado
(Terreno con ondulaciones suaves)



Montañoso
(Encuentra a su alrededor grandes montañas)

Ondulado y Montañoso
(Encuentra a su alrededor ondulaciones y grandes montañas)



Posición del perfil

Ahora describiremos la ubicación exacta del punto en el cual nos encontramos caracterizando el suelo.

Compare la ubicación del perfil con las siguientes fotos y seleccione su ubicación. (Anote en la Hoja de Respuestas No. 1).



Meseta



Cima



Ladera convexa



Ladera cóncava



Ladera Plana



Plano



Plano con ondulaciones



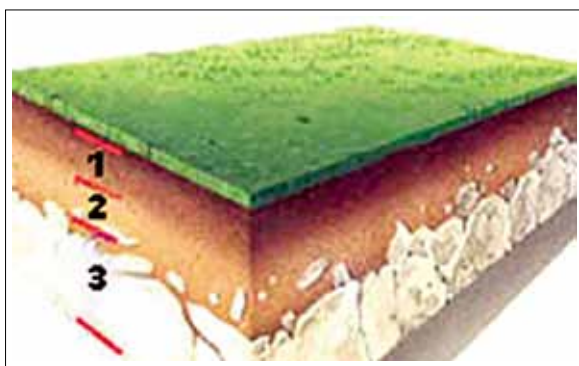
Pie de una elevación

Determinación de Horizontes, Color y Textura

Capas u horizontes

Se llamará horizonte a cada una de las capas que se observan en el perfil del suelo y se diferencian una de la otra por el color, la textura, la estructura o la pedregosidad.

Materiales: Metro y palitos para marcar los límites.



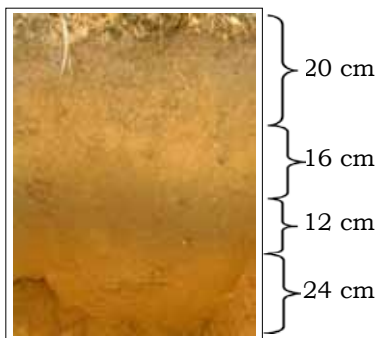
¿Cómo se determina?

1. Observe las 4 paredes de la cajuela y elija la que tenga mayor claridad. Ésta será su **PERFIL**.

2. Limpie la pared que escogió con un machete o palín limpio.

3. Observe bien, y en los puntos donde encuentre un cambio evidente de color, textura o estructura, marque con un palito.

4. Nombre cada una de la capas con un número diferente y mida su espesor (anote en la Hoja de Respuestas No. 1).



Color

Es un indicador de fertilidad, contenido de humedad, material parental y condiciones de drenaje del suelo.

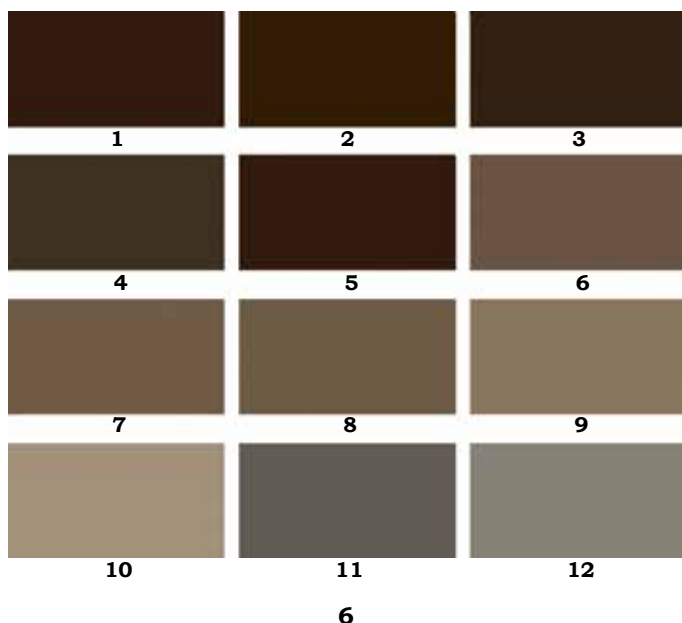
Así, por ejemplo, colores negros u oscuros significan buen contenido de materia orgánica; colores rojos, presencia de hierro; colores blanquecinos, presencia de carbonatos de calcio; colores olivos, verdes o grises, mal drenaje, etc.

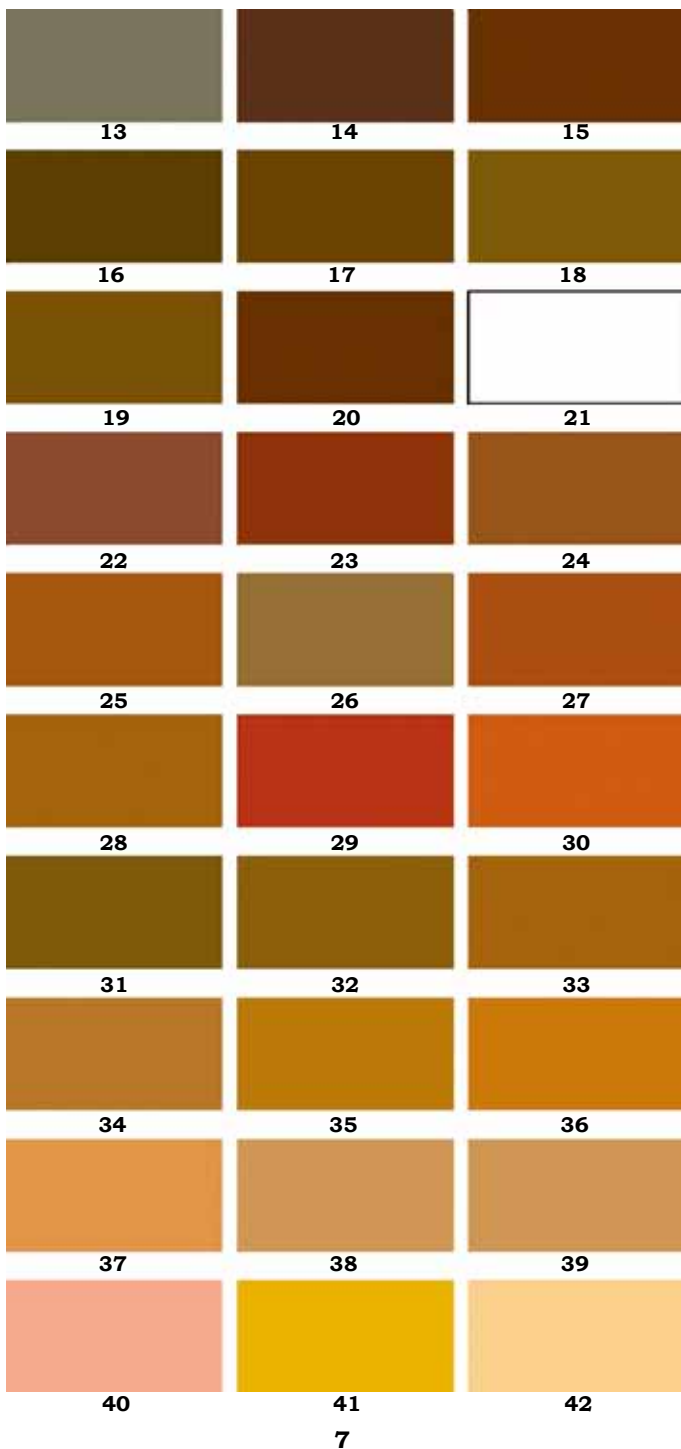
Materiales: Lápiz y tabla de colores (adjunta).

Procedimiento:

1. Observe el estado de humedad del suelo (húmedo, seco).
2. Tome un terrón de suelo de cada una de las capas y párese dando la espalda al sol, evitando la luz directa sobre el terrón.
3. Compare el suelo con **todos** los colores de la siguiente tabla y seleccione el más parecido. Si encuentra manchas en el horizonte, anote el color que más predomina.
4. Anote el color en la Hoja de Respuestas No. 1, al lado del respectivo horizonte.

Tabla de Colores







Textura

En el suelo existen diversas partículas, entre las cuales las más importantes difieren por su tamaño y se clasifican como arenas, limos y arcillas. La textura es la proporción que hay de cada una de ellas en el suelo, y se expresa en porcentaje (%).

Influye en procesos de retención y almacenamiento de agua y oxígeno, en la fertilidad, la porosidad y el drenaje, entre otros.

Las manos humanas son sensibles a la diferencia de tamaños de las partículas de tierra, de manera que estamos en posibilidad de determinar la textura o sentir al tacto la contextura de la tierra. Así, por ejemplo, sentimos la arena áspera, el limo suave o harinoso y la arcilla pegajosa y dura.

Materiales: Agua, clave textural (adjunta) y suelo.

Procedimiento: Siga los pasos que se indican a continuación, hasta llegar a la textura de su suelo. Anote en la Hoja de Respuestas No. 1, las letras que están entre paréntesis. Ejemplo: **FRANCO ARCILLOSO (FAr)**

Preparación de la muestra

Paso A



Ponga en la mano una cantidad de suelo que pueda manipular fácilmente.

Paso B



Agregue un poco de agua, de tal forma que pueda amasar con facilidad. Evite que se forme un lodo difícil de manipular. Si se excedió en el agua, agregue un poco de suelo y continúe amasando.

Paso C



Amase bien el suelo hasta que quede una masa **COMPLETAMENTE HOMOGÉNEA Y SIN GRUMOS.**

Tenga en cuenta que si el suelo tiene grumos no podrá formar rollos ni círculos.

Clave textural

Paso 1



Intente formar un rollo del grosor de un lápiz y trate de doblarlo para formar un círculo, sin que se rompa o se quiebre.

(El suelo debe tener muy buena humedad).



A. No Moldea (el rollo se rompe al doblarlo o simplemente no forma rollo).

Vaya al Paso 2



B. Si Moldea (el rollo no se rompe al doblarlo).

Vaya al Paso 3

Paso 2

Forma bolas poco consistentes y rollos que se agrietan o parten al ser dobladas.

Vaya al Paso 4

No forma bolas ni rollos.

Vaya al Paso 5

Paso 3

Coja un pedacito de suelo en la mano y agregue agua. Al frotarlo con el dedo índice en la palma de la mano, usted:

Siente el suelo suave y pantanoso, con algunos granos de arena.

Vaya al Paso 13

Siente el suelo áspero y con muchos granos de arena.

Vaya al Paso 14

Siente el suelo jabonoso y muy liso, sin granos de arena visibles.

Vaya al Paso 15

Paso 4

Coja un pedacito de suelo en la mano y agregue agua. Al frotarlo con el dedo índice en la palma de la mano, usted:



Siente el suelo jabonoso y muy liso, sin granos de arena.

Vaya al Paso 6

Siente el suelo suave y observa algunos granos de arena.

Vaya al Paso 7

Siente el suelo áspero y observa muchos granos de arena.

Vaya al Paso 10

Paso 5



Y además:

Se nota suelto, sólo se pueden hacer pirámides inestables, no es pegajoso, no mancha los dedos y se nota cada grano de arena.

ARENOSO (A)

Paso 6



Y además: Es muy harinoso (talcoso) y suave, fácil de amasar, opaco, mancha los dedos y no es pegajoso, al amasarlo es mantequilloso.

LIMOSO (L)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 4** e intente de nuevo.

Paso 7

Al chasquear los dedos como en la foto, usted:



Lo siente suave, harinoso, mantequilloso y muy pegajoso.

Vaya al Paso 8

Lo siente blando, aunque observa y siente granos de arena.

Vaya al Paso 9

Paso 8



Y además:

Es fácil de amasar, mancha mucho los dedos, es pegajoso, al agregar agua y frotarlo con la mano se observan y se sienten algunos granos de arena.

FRANCO-LIMOSO (FL)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 7** e intente de nuevo.

Paso 9



Y además:

Es fácil de amasar, mancha los dedos, es algo pegajoso, al agregar agua a un pedazo de suelo en la palma de la mano y frotarla se ven y se sienten granos de arena.

FRANCO (F)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 7** e intente de nuevo.

Paso 10

Intente formar con mucho cuidado pequeños rollos o cintas entre los dedos pulgar e índice y observe:

RECUERDE: Limpie un poco los dedos antes de intentarlo!



Forma cintas muy cortas que se rompen con mucha facilidad y es un poco pegajoso.

Vaya al Paso 11



No forma cintas y no es pegajoso.

Vaya al Paso 12

Paso 11



Y además: Los granos de arena son visibles, es fácil de amasar, mancha las manos, se siente áspero y talcoso, es opaco y forma una superficie rizada al raspar con la uña, los terrones se desmenuzan fácilmente cuando está húmedo.

FRANCO-ARENOSO (FA)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 10** e intente de nuevo.

Paso 12



Y además: Es muy arenoso, blando, mancha poco las manos, es opaco, al agregar agua y frotarlo con la mano se sienten y observan muchos granos de arena, al raspar con la uña la superficie es rugosa y cuando está húmedo se desmenuza fácil.

ARENO-FRANCO (AF)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 10 e intente de nuevo.

Paso 13



Y además: Al amasar se sienten algunos grumos, mancha mucho las manos, al raspar con la uña se forma una superficie rizada y cuando se seca deja una sensación talcosa.

FRANCO-ARCILLOSO (FAr)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 3** e intente de nuevo.

Paso 14



Y además: No es grumoso, mancha las manos, es algo pegajoso, al raspar con la uña se forma una superficie rizada y en húmedo los terrones de suelo se desmenuzan con facilidad o con una fuerza moderada.

ARCILLO-ARENOSO (ArA)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 3** e intente de nuevo.

Paso 15

Al amasar el suelo, usted:

Siente el suelo suave y talcoso. **Vaya al Paso 16**

Siente el suelo duro, liso y muy jabonoso. **Vaya al Paso 17**

Paso 16



Y además: Forma círculos resistentes y firmes, mancha mucho las manos, es muy pegajoso, la superficie es brillante, al raspar con la uña se forma una superficie lisa y brillante, tiene consistencia mantequillosa al amasar.

ARCILLO-LIMOSO (ArL)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 15** e intente de nuevo.

Paso 17



Y además:

Es duro de amasar, forma círculos muy resistentes y firmes, mancha los dedos, es pegajoso, la superficie es muy brillante, al raspar con la uña se forma una superficie lisa y con brillo.

ARCILLOSO (Ar)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al **Paso 15** e intente de nuevo.

pH

Es la medida de la acidez (1-5), neutralidad (5-7) o alcalinidad (más de 7) del suelo e influye en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, por lo cual puede limitar o favorecer el crecimiento de ciertos cultivos.



Materiales: Caja de papel indicador (se propone papel marca Merck®, graduado de 0-14), cuchara sopera, 2 vasos desechables, agua destilada o agua embotellada.

Procedimiento:

Paso 1



Tome varias muestras de los primeros 30 cm del perfil y mezcle en un vaso desechable.

Evite tocar el suelo con las manos sucias o sudadas.

Paso 2



Agregue a un vaso, **UNA CUCHARADA RAZA DE SUELO** de la muestra anterior.



Paso 3



Añada **UNA CUCHARADA DE AGUA** embotellada o destilada. Evite usar agua de llave.

Paso 4



Agite por 1 minuto, hasta que forme una mezcla homogénea.

Paso 5



Introduzca el papel indicador por 2 minutos o hasta que éste no cambie de color.

Paso 6



Si la tirilla queda muy sucia, lave con un poco de agua embotellada y evite tocar con los dedos la parte inferior.

Rápidamente compare los colores con los de la tabla y anote en su Hoja de Respuestas No. 1.

Carbonatos

Su presencia en el suelo en cantidades muy elevadas implica condiciones de alcalinidad (pH muy altos) y deficiencias nutricionales. En climas secos pueden formar horizontes muy duros y densos que impiden el crecimiento de las raíces, lo cual no es apto para algunos cultivos.

Materiales: Gotero (por seguridad), HCl al 10% (puede conseguirlo en cualquier tienda química) o ácido muriático y terrones de suelo blanquecinos.

TENGA CUIDADO:
EL REACTIVO ES PELIGROSO Y
PUEDE CAUSAR QUEMADURAS EN LA PIEL.
RECUERDE SIEMPRE USARLO
CON MUCHA PRECAUCIÓN
Y SELLARLO BIEN AL TERMINAR.

Procedimiento:

Paso 1



Si el pH del suelo fue mayor o igual a 7 y se encuentra en una zona árida o seca, observe e identifique en el perfil coloraciones blanquecinas.

Paso 2



Con la navaja o machete, saque una porción de suelo blanco, póngala aparte y agregue unas gotas de ácido.

Paso 3



Observe y escuche con cuidado la efervescencia del suelo y compare sus resultados con la siguiente tabla. Anote en la Hoja de Respuestas No. 1.

Observación	Interpretación
No se observa efervescencia, ni se escucha nada.	El suelo no tiene carbonatos.
La efervescencia es muy ligera, escasamente se ve, pero sí se escucha.	El suelo presenta contenidos bajos a muy bajos de carbonatos.
La efervescencia es fuerte (muchas burbujas) pero muy breve.	El suelo presenta contenidos medios de carbonatos.
La efervescencia es fuerte (muchas burbujas grandes), se forma una espuma espesa que dura algún tiempo.	El suelo tiene altos contenidos de carbonatos.

Profundidad a la cual encuentra los primeros carbonatos en el suelo ____ cm.

Pedregosidad

Se refiere a la abundancia de piedras y rocas en la superficie o en el interior del suelo.

Influye de cierta forma en la infiltración, evaporación y disponibilidad del agua en el suelo.

Puede impedir el crecimiento de las plantas o el laboreo mecánico del suelo.

Procedimiento:

Si encontró pedregosidad en su terreno, identifique si se trata de piedras o rocas utilizando la regla adjunta y determine cuál predomina.

Paso 1

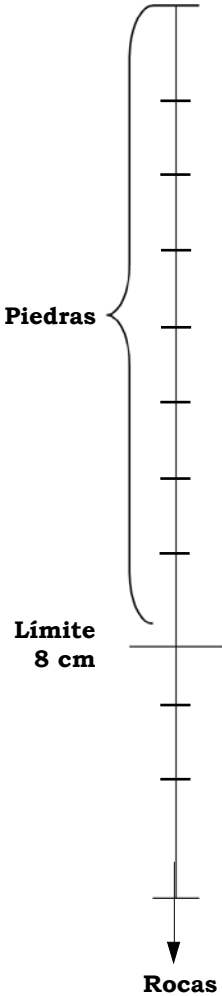


Para determinar si se trata de piedras o rocas basta con medirlas. (Utilice la regla adjunta).

Paso 2



Si tienen menos de 8 cm de ancho, se trata de **pedras** o **grava**, pero si su ancho es mayor de 8 cm, se habla de **rocas**.



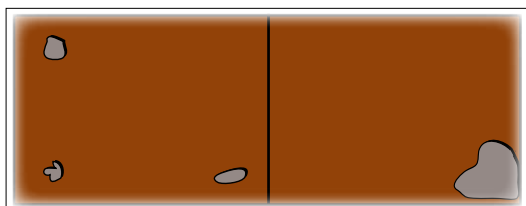
Presencia de piedras o rocas en la superficie



Observe los siguientes dibujos y determine el grado de pedregosidad superficial de su terreno. Anote en la Hoja de Respuestas No. 1.

Marque con una X la situación que presente:

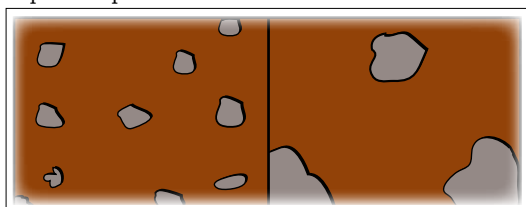
Las piedras o rocas **no interfieren** con las labores del cultivo, o no hay.



Sin Piedras

Sin Rocas

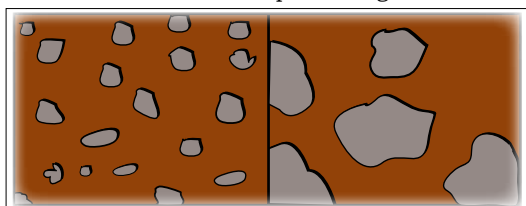
Las piedras o rocas **interfieren** con las labores del cultivo, pero se pueden usar herramientas manuales.



Pedregoso

Rocoso

Las piedras o rocas **no permiten** el uso de herramientas manuales o maquinaria agrícola.



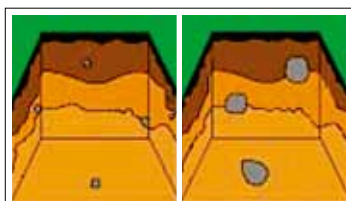
Muy Pedregoso

Muy Rocoso

Presencia de piedras o rocas en el perfil

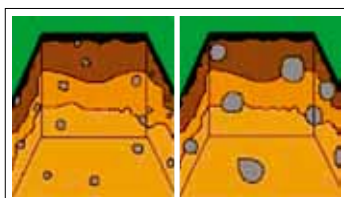


Marque con una X la situación que presente:



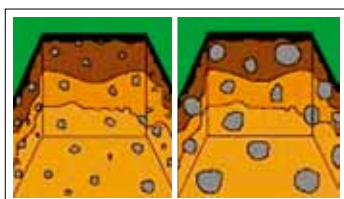
Las piedras o rocas dentro del perfil **no interfieren** con el crecimiento de las plantas y la labranza, o no hay.

Sin Piedras Sin Rocas



Las piedras o rocas dentro del perfil **dificultan** el crecimiento de las plantas y las labores del cultivo.

Pedregoso Rocoso



Las piedras o rocas dentro del perfil **impiden** el crecimiento de las plantas y el uso de herramientas o maquinaria.

Muy Pedregoso Muy Rocoso

Profundidad a la cual encuentra las primeras rocas o piedras: _____ cm



Si No

¿Encontró una capa pedregosa o rocosa en el perfil?

Profundidad: _____ cm Espesor: _____ cm

Anote en la Hoja de Respuestas No. 1.

Capas endurecidas

Son capas duras e impermeables que pueden impedir el crecimiento de las raíces, el movimiento del agua y la respiración del suelo.

Materiales: Navaja o cuchillo y 1 metro.

Procedimiento:

Paso 1



Ubique el metro en una de las caras de la cajuela, y con golpes fuertes y secos introduzca la navaja o cuchillo en diferentes puntos a lo largo del perfil.

Paso 2



Marque con el dedo la distancia que se introdujo en el suelo y sáquelo.

Paso 3



Mida cuántos centímetros se introdujo el cuchillo. Si se introduce menos de 3 cm, usted tiene una capa compactada.
Anote su profundidad y grosor.

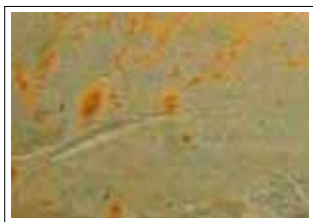
Si encontró varias capas endurecidas, anote su profundidad y grosor.

Presencia de moteados

Los moteados son manchas de colores, amarillos, rojos, azules, verdes o grises mezclados con el color del horizonte en poca o gran cantidad y son indicadores del mal drenaje y falta de oxígeno para las raíces.

El nivel freático es la altura de la capa de agua subterránea más cercana a la superficie que se encuentra en los suelos y varía de acuerdo a las condiciones presentes, como cantidad de precipitación y el drenaje del suelo. Cuando el nivel freático se encuentra próximo a la superficie se forman zonas pantanosas o encharcadas.

Diferentes moteados



Materiales: 1 Metro.

Procedimiento:

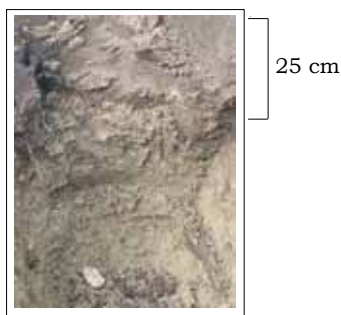
Observe el perfil y responda:

¿Encuentra usted moteados o manchas marrones, rojas, azules, grises, verdes o amarillas en el perfil?

Sí

No

Si respondió **Sí**, entonces identifique la profundidad a la cual encuentra los moteados desde la superficie, como se muestra en las siguientes fotos:



Si **No** encontró manchas o moteados en el perfil, entonces responda las siguientes preguntas y verifique si el lote podría presentar moteados debajo de los 70 cm. (Puede usar la hoja de procedimientos).

1. ¿Hay ríos o riachuelos **muy cercanos** al sitio de evaluación?

Sí

No

No sabe

2. Si usted hace un hueco profundo en cualquier época del año, ¿aflora agua?

Sí

No

No sabe

3. ¿Se encuentran pozos o aljibes cercanos al lote?

Sí

No

No sabe

¿A qué profundidades (m)? _____

Si contestó **Sí** a alguna o a la mayoría de las preguntas anteriores, el suelo podría presentar problemas de moteados debajo de 70 cm de profundidad a causa de niveles freáticos altos. (Señale su respuesta y anótelas).

Sí

No

Si desea saber la profundidad del nivel freático con mayor exactitud y evitar que interfiera con el crecimiento de los cultivos, elabore una cajuela mucho más profunda (1.50 m) y descarte algún problema futuro.

Resistencia al rompimiento

Se refiere a la fuerza necesaria para romper un terrón de suelo, ésta puede variar según los diversos contenidos de humedad, la textura, el contenido de materia orgánica y la estructura del suelo.

Procedimiento:

1. Debe realizar el siguiente procedimiento para cada una de las capas u horizontes que encontró.
2. Determine la humedad del suelo:

Coja un terrón y agregue una gota de agua:

Si el suelo cambia de color, entonces está **seco**.









Si el suelo **no** cambia de color y no moja la mano al cogerlo, entonces está **húmedo**.



Si moja la mano al cogerlo, entonces el suelo está **mojado**. Si éste es su caso, entonces deje secando el suelo hasta que esté húmedo o seco y continúe.

3. Dirijase al cuadro de la página siguiente y determine la resistencia del suelo a romperse (anote en la Hoja de Respuestas No. 1).

Resistencia al rompimiento			
Blando	Duro	Extremadamente duro	
<p>Suelo Seco</p> <p>Al romper el terrón, quedan fragmentos grandes que al apretarlos no se pueden volver a unir.</p> <p>El suelo es suelto y no forma terrones. Se deshace en polvo o granos sueltos con muy poca fuerza entre pulgar e índice.</p> 	<p>El suelo se desmorona tan sólo con muchísima fuerza entre el pulgar e índice o se deben utilizar ambas manos.</p> 	<p>El suelo no se aplasta ni se quiebra con los dedos ni con ambas manos, pero sí con el pie, una piedra o un martillo.</p> 	
	Friable	Firme	Extremadamente firme
Al romper el terrón, las partículas vuelven a unirse al apretarlas.			
<p>Suelo Húmedo</p> <p>El suelo es suelto o se desmenuza fácilmente con poca fuerza entre pulgar e índice.</p> 	<p>El suelo se desmorona entre pulgar e índice con una fuerza moderada, notándose una clara resistencia.</p> 	<p>El suelo se desmenuza solamente bajo presiones muy fuertes y se debe romper pedazo a pedazo.</p> 	
	Plástico	Muy plástico	
Al ejercer fuerza sobre el terrón, éste no se deforma, además SE PUEDE MOLDEAR .			
Se requiere una fuerza moderada para deformar la masa de suelo.		Se requiere mucha fuerza para deformar la masa de suelo.	
Plástico (Húmedo)			

Estructura

Los minerales, la materia orgánica y los poros forman los terrones o agregados del suelo. Cuando éstos se organizan forman la ESTRUCTURA.

Una mala estructura puede significar efectos dañinos para algunas plantas, como: exceso o deficiencia de agua, falta de aireación, poca actividad microbial, impedimento en el crecimiento de las raíces, incidencia de enfermedades y mal drenaje, entre otros.

Procedimiento

Para ver claramente la estructura del suelo debe dejar secar al sol la pared de la cajuela, hasta que comiencen a aparecer las grietas naturales del suelo.

Si el suelo está húmedo y su estructura es muy evidente, compárela con las siguientes fotos e identifíquela. Anote su resultado en la Hoja de Respuestas No. 1.

Si observa diferentes estructuras, anote la más sobresaliente.

Con estructura



Granular: La puede encontrar comúnmente en la superficie. Tiene forma de pequeños granos redondeados y cuando lo toma es suelto.



Aterronada: Se observan bloques irregulares que pueden tener los bordes redondeados o rectos.



Prismática: Cuando el suelo se seca se observan grietas verticales, y usualmente se encuentra en horizontes o capas bajas.



Columnar: Se forma en el suelo una masa compacta o dura que se quiebra en varias columnas de bordes redondeados y que el agua no puede penetrar. Es común encontrarla en la parte baja de los suelos sódicos.



Laminar: Se puede encontrar como láminas lisas en la superficie del suelo (costras). O también en el perfil a manera de láminas superpuestas.

Fotos tomadas de Soil Characterization Protocol Field Guide (Globe Program).

Sin estructura

Suelta o Polvosa:

El suelo no forma terrones, se siente suelto y polvoso, como la arena.



Masiva:

El suelo no tiene una estructura visible, no se ven grietas, es una masa sólida sin forma y muy dura de romper.



Preguntas de Campo

Responda las siguientes preguntas y anote en la Hoja de Respuestas No. 1.

10. ¿Observa erosión en el suelo?



Sí

No

11. ¿Ha observado moho o capas verdes en la superficie del suelo?



Sí

No

12. ¿Observa en la superficie, costras duras o crujientes?



Muy marcadas

Poco marcadas

No hay

13. El sitio de muestreo se encuentra expuesto al sol durante:

La mañana y la tarde

La mañana

La tarde

14. ¿Observa usted costras blancas o peladeros?



- Muy marcadas
- Poco marcadas
- No hay

15. ¿Observa costras de color negro en el suelo?



- Muy marcadas
- Poco marcadas
- No hay

16. ¿Se encuentra en una región seca (Árida) donde casi no llueve o una región húmeda cercana al mar o lagos salados?



- Sí
- No

17. ¿Observa raíces vivas en el perfil?



Sí

No

Profundidad de las raíces: _____ cm

18. ¿Observa en el cultivo plantas pequeñas, secas o de baja producción?



Plantas poco afectadas

Plantas muy afectadas

Plantas normales

No hay cultivo

19. ¿Observa mucha hojarasca o materia orgánica en descomposición en la superficie del suelo?

Sí

No

20. ¿El suelo es muy negro, muy blando, esponjoso y al caminar sobre él se hunde?

Sí

No

21. Cuando introduce el cuchillo en el primer horizonte, ¿éste entra sin ningún esfuerzo?

Sí

No

22. ¿Se encuentra cerca de ríos, quebradas, mares, lagos, o pozos que mantienen el nivel del agua subterránea muy superficial?

Sí

No

23. El recubrimiento vegetal del suelo, como pastos, malezas, césped o musgo, es:

Muy bueno (Abundante)

Bueno (Normal)

Regular (Cubre casi la mitad del lote)

Espaciado (Parches)

Sin cobertura

Hoja de Respuestas No. 1

Características y Observaciones									
1	Pendiente								
2	Terreno circundante								
	Posición del perfil								
3	Capas u Horizontes	Espesor	Color seco	Color húmedo	Textura	Resistencia al Bompimiento			
4	pH								
5	Carbonatos	No tiene	Bajos a Muy Bajos	Medios	Altos	Profundidad (cm):			
6	Pedregosidad superficial	Sin Piedras	Sin Rocas	Pedregoso	Rocoso	Muy Pedregoso	Muy Rocoso		
	Pedregosidad en el perfil	Sin Piedras	Sin Rocas	Pedregoso	Rocoso	Muy Pedregoso	Muy Rocoso		
	Horizonte pedregoso o rocoso	Si	No	Profundidad (cm):		Espesor (cm):			
	Profundidad de primeras rocas o piedras (cm)								
7	Capas endurecidas	Si	No	Profundidad (cm):		Espesor (cm):			
8	Moteados	Si	No	Profundidad (cm):					
	Moteados a más de 70 cm	Si	No						
9	Estructura								
10	Si	No	18	Poco afectadas	Más afectadas	Plantas normales	No hay cultivos		
11	Si	No	19	Si		No			
12	Muy marcadas	Poco marcadas	No hay	20	Si		No		
13	La mañana y la tarde	La mañana	La tarde	21	Si		No		
14	Muy marcadas	Poco marcadas	No hay	22	Si		No		
15	Muy marcadas	Poco marcadas	No hay	23	Muy Irregulares	Irregulares	Regulares	Especiales	Sin cobertura
16	Si	No							
17	Si	No	Profundidad (cm):						

Todas las descripciones realizadas en esta primera parte del Manual deberán anotarse en la Hoja de Respuestas No. 1. (Vaya a la Libreta de Respuestas).

Propiedades Inferidas

Con TODAS las respuestas que anotó en la Hoja de Respuestas No. 1, usted podrá inferir otras propiedades muy importantes del suelo como:

- **Profundidad efectiva**
- **Materia orgánica**
- **Drenaje**
- **Salinidad y sodicidad**

Siga los pasos que se describen a continuación. Para facilitar las determinaciones dirijase a la Hoja de Procedimientos que se adjunta al Manual.

Nota: Si sus datos están completos, entonces las siguientes determinaciones puede hacerlas en su casa u oficina.

Profundidad efectiva

Es la profundidad a la cual pueden llegar las raíces de las plantas en un suelo, sin ningún tipo de obstáculos (físicos o químicos), tales como: nivel freático, capas endurecidas, arenas sueltas, arcillas impermeables, presencia de sales.

Es una de las propiedades más importantes a tener en cuenta cuando se quiere decidir qué cultivo sembrar, ya que de ella dependerá el óptimo crecimiento de las raíces y el buen desarrollo de los cultivos.

Procedimiento:

1. Dirijase al siguiente cuadro y escriba la profundidad a la cual encuentra los diferentes obstáculos (puede usar la Hoja de Procedimientos).
2. Si no encuentra alguno de estos obstáculos en su perfil ponga una rayita en el espacio en blanco (Apóyese en la Hoja de Respuestas No. 1).
3. Para determinar la profundidad efectiva siga las instrucciones que están bajo el cuadro y anote en la Hoja de Respuestas No. 2.

Preguntas	Profundidad
Si encontró capas endurecidas en el perfil, anote su profundidad (Ver numeral 7). (Si encontró varias, anote la primera).	
Si encontró moteados en el perfil, anote su profundidad (Ver numeral 8).	
Si encontró altos contenidos de carbonatos en el perfil, anote la profundidad a la cual se presentan (Ver numeral 5).	
Si encontró un horizonte arenoso, anote su profundidad (Ver numeral 3).	
Si encontró capas pedregosas o rocosas, anote su profundidad (Ver numeral 6).	
Si el perfil es muy pedregoso o rocoso, anote la profundidad a la cual encuentra las primeras rocas o piedras (Ver numeral 6).	
Si la superficie es muy pedregosa o rocosa, anote una profundidad mínima de 0 cm.	
Si encontró estructuras masivas o laminares, anote una profundidad mínima de 0 cm.	

a. Si **ninguna** de las opciones anteriores corresponde a su perfil, entonces la profundidad efectiva será igual o mayor a la profundidad de la cajuela (Anote en la Hoja de Respuestas No. 2).

b. Si usted encontró alguno o todos los obstáculos anteriores, escoja la profundidad más baja (profundidad mínima):

Profundidad mínima: _____ (profundidad 1)

Profundidad de raíces (Ver numeral 17): _____ (profundidad 2)

Compare estos dos resultados como se indica a continuación y anote la **profundidad efectiva** en la Hoja de Respuestas No. 2.

- Si la profundidad 1 **es mayor** a la profundidad 2, la profundidad efectiva será igual a la profundidad 1.
- Si la profundidad 1, **es menor** a la profundidad 2, la profundidad efectiva será igual a la profundidad 2.
- Si **no hay raíces**, la profundidad efectiva es igual a la profundidad mínima.

Materia orgánica

La materia orgánica es un componente muy importante del suelo ya que influye en las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo. Mejorando la estructura, la porosidad, la retención de humedad, la actividad microbial y la fertilidad del suelo, entre otros.

Procedimiento:

1. Vaya al Paso 1, lea la pregunta y seleccione la opción que más se acerque a su condición.
(Apóyese en la Hoja de Respuestas No. 1)
2. Cada opción lo llevará a otro paso, hasta llegar al nivel de materia orgánica que corresponde a su suelo.
(Anote en la Hoja de Respuestas No. 2).

Paso 1

Al describir el **horizonte**, encontró: (Ver la Hoja de Respuestas No. 1, los numerales 3, 8 y 20):

Si su suelo es muy oscuro, muy blando, suelto, esponjoso, se hunde cuando camina

→ **Vaya al Paso 2**

Texturas livianas (FA, AF o A) y suelos oscuros identificados con los números (1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 28, 31 y 32), **sin moteados**

→ **Vaya al Paso 3**

Texturas livianas (**FA, AF o A**) y suelos de cualquier color, **algunos con moteados**

→ **Vaya al Paso 4**

Texturas intermedias (**F, ArA, L o FL**) y suelos oscuros identificados con los números (1, 2, 3, 4, 5, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 28, 31 y 32), **sin moteados**

→ **Vaya al Paso 5**

Texturas pesadas (**FAr, Ar o ArL**)
 y suelos oscuros identificados con los números
 (1, 2, 3, 4, 5, 14, 15, 16, 17, 18,
 19, 20, 22, 24, 28, 31, 32 y 43),
sin moteados →

Vaya al Paso 6

Texturas intermedias o pesadas
 (**F, ArA, L, FL, FAr, Ar o ArL**),
 suelos de cualquier color
 y **algunos con moteados** →

Vaya al Paso 7

Paso 2

Con la Hoja de Respuestas No. 1 en la mano, responda las siguientes preguntas.

Para su facilidad, puede usar la Hoja de Procedimientos.

Preguntas (Seleccione con una "X" su respuesta).	Sí	No
1. ¿Observa mucha hojarasca o materia orgánica en descomposición? (Ver numeral 19)		
2. Cuando introduce el cuchillo en el primer horizonte, ¿éste entra sin ningún esfuerzo? (Ver numeral 21)		
3. ¿Encontró un pH extremadamente ácido? (Ver numeral 4)?		
4. ¿Su drenaje interno es lento o muy lento?		

Si respondió a **TODAS** las preguntas **Sí**,
 su suelo es **ORGÁNICO**.

Si no responde **Sí** a todas las preguntas,
 vuelva al Paso 1 e intente de nuevo.

Paso 3

La resistencia al rompimiento del suelo es:
(Observe en su Hoja de Respuestas No. 1, el número 3).

Friable (Si el suelo está húmedo) y **blando** (Si está seco), además se nota muy esponjoso y poroso. →

Alta

Firme o friable (Si el suelo está húmedo) y **duro o suelto** (Si está seco). →

Media

Si su suelo no coincide con estas descripciones, vuelva al **Paso 1** e intente de nuevo.

Paso 4

Observe el color del suelo y su resistencia al rompimiento
(Observe en su Hoja de Respuestas No. 1, el numeral 3):

Suelos **sin moteados** y de colores café oscuros, marrones o café amarillosos, identificados con los números (16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 35 y 36).

Al desmenuzarlos se sienten **friables** en húmedo o **blandos** en seco.
(se siente poroso y esponjado). →

Media

El suelo **puede tener moteados** y generalmente tienen colores café oscuros, café amarillosos, marrones y algunas veces negros, identificados con los números (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 35, 36). Al desmenuzarlos se sienten **friables o firmes** en húmedo. →

Baja

El suelo **puede tener moteados** y generalmente tiene colores como gris, rojo, amarillo y naranja, identificados con los números (8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 21, 23, 27, 29, 30, y del 34 al 54).

Se sienten **suelos** en seco.

(se siente muy arenoso y áspero) →

Baja

Si su suelo no coincide con estas descripciones, vuelva al **Paso 1** e intente de nuevo.

Paso 5

La resistencia al rompimiento del suelo fue (Observe en su Hoja de Respuestas No. 1, el número 3):

Friable (Si el suelo está húmedo) y

blando, duro o

extremadamente duro

(Si está seco), además se nota esponjoso y poroso →

Muy Alta

Firme o plástico

(Si el suelo está húmedo) y **duro**

y **extremadamente duro** (Si está seco) →

Media

Si su suelo no coincide con estas descripciones, vuelva al **Paso 1** e intente de nuevo.

Paso 6

La resistencia al rompimiento del suelo fue:

(Observe en su Hoja de Respuestas No. 1, el número 3):

Friable (Si el suelo está húmedo) y

blando, duro

o extremadamente duro

(Si está seco), además se nota esponjoso y poroso →

Alta

Firme o plástico (Si el suelo está húmedo) y **duro o**

extremadamente duro (Si está seco) →

Media

Paso 7

Defina el color y la resistencia al rompimiento del horizonte o capa a describir.

(Observe en su Hoja de Respuestas No. 1, el número 3):

Suelos **SIN moteados** y colores café oscuros, marrones o café amarillosos, identificados con los números (15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 35).

Al desmenuzarlos se sienten **friables, firmes o plásticos** en húmedo o **blandos, duros y extremadamente duros** en seco →

Media

El suelo **PUEDA PRESENTAR moteados**, y son de cualquier color (desde los más claros hasta los más oscuros). Al desmenuzar los terrones, éstos se sienten

friables, firmes o plásticos en húmedo y **duros o extremadamente duros** en seco →

Baja

Si su suelo no coincide con estas descripciones, vuelva al **Paso 1** e intente de nuevo.

Drenaje

Es la capacidad que tiene el suelo para evacuar el agua por escurrimiento superficial y por su paso a través de él.

El drenaje puede afectar el crecimiento y desarrollo de la mayoría de los cultivos, puede modificar la profundidad efectiva, la estructura del suelo, la actividad microbiana (buena y mala), la disponibilidad de oxígeno y de nutrientes para las plantas, el pH del suelo, la concentración y solubilidad de ciertos elementos, la descomposición de la materia orgánica, entre otras.

Procedimiento:

1. Vaya al Paso 1 y seleccione la opción que más se ajuste a su condición (apóyese en la Hoja de Respuestas No. 1).
2. Cada opción lo lleva a otro paso, hasta llegar a la clase de drenaje que presenta su suelo.
3. Anote su respuesta en el Formato No. 2.
4. Siga el mismo procedimiento para describir el drenaje externo del suelo (Clave 2).

Clave 1. DRENAJE INTERNO (Hace referencia a la INFILTRACIÓN o paso del agua a través del suelo).

Paso 1

¿Encuentra moteados en el perfil?

¿A qué profundidad?

(Dirijase al numeral 8 en la Hoja de Respuestas No. 1).

Si encuentra moteados a una profundidad menor de 50 cm.

Vaya al Paso 2

Si **No** encuentra moteados,

o están a más de 50 cm de profundidad.

Vaya al Paso 3

Paso 2

Lea detenidamente las descripciones que se presentan a continuación y seleccione la opción que **MÁS** se asemeje a su condición.

Se encuentra cerca de ríos, quebradas, mares, lagos, o pozos, o al pie de una elevación manteniendo el nivel de agua subterránea muy superficial e impidiendo el paso de agua a través del perfil.

Lento a Muy Lento

Suelos orgánicos, o suelos con restricciones **superficiales** o **muy superficiales** dentro del perfil como horizontes arcillosos con o sin pedregosidad, capas endurecidas o impermeables, sodicidad alta, estructuras masivas y no porosas que impiden el paso de agua a través del perfil.

Lento a Muy Lento

Si los moteados están a una profundidad menor de 50 cm, pero su suelo no coincide con ninguna de estas descripciones, entonces es posible que haya sido modificado y su drenaje interno haya mejorado. Si éste es su caso, dirijase al **Paso 3**.

Paso 3

Lea detenidamente las descripciones que se presentan a continuación y seleccione la opción que **MÁS** se asemeje a su condición.

Puede presentar moteados por debajo de 50 cm de profundidad o No presentar moteados, los primeros horizontes generalmente presentan texturas francas (**F, FAr, FL o ArA**), puede encontrar restricciones **profundas** dentro del perfil, son suelos de buena estructura (ni sueltas, ni masivas) y porosos.

Bueno

No presenta moteados, estos suelos generalmente son de texturas arenosas (**FA, AF y A**), estructura suelta, con o sin piedras en diferentes grados, buena porosidad y no presentan restricciones.

Excesivo

Si el suelo no coincide con esta descripción entonces vuelva al **Paso 1** e intente de nuevo.

Clave 2. DRENAJE EXTERNO (Hace referencia al escurrimiento superficial del agua en el suelo).

Paso 1

¿Cuál es la pendiente del terreno? (Ver en la Hoja de Respuestas No. 1 el numeral 1)

De 0 a 2% **Vaya al Paso 2**

De 2.1 a 6% **Vaya al Paso 3**

De 6.1 a 13%..... **Vaya al Paso 4**

Más de 13%..... **Vaya al Paso 5**

Paso 2

El agua tan solo se remueve del suelo a través del perfil o por evaporación. Generalmente el agua se empoza (no se mueve) o se infiltra muy rápido en el suelo.

Ninguno

Paso 3

Generalmente el suelo tiene buen recubrimiento vegetal como pastos, malezas, césped o musgo, su drenaje interno es excesivo o bueno y la superficie no está erosionada.

Lento

Paso 4

El drenaje interno del suelo es excesivo y la superficie no está erosionada.

Lento

El drenaje interno del suelo es bueno, tienen buen recubrimiento vegetal como pastos, malezas, césped o musgo y la superficie no está erosionada.

Lento

El drenaje interno del suelo es bueno, el recubrimiento vegetal como pastos, malezas, césped o musgo es espaciado, regular o ausente y la superficie puede estar erosionada.

Moderado

El drenaje interno del suelo es lento a muy lento, el recubrimiento vegetal es bueno o ausente y la superficie puede estar erosionada.

Moderado

Paso 5

La superficie del suelo no está erosionada, el drenaje interno es bueno o excesivo y presenta buen recubrimiento vegetal como pastos, malezas, césped o musgo.

Moderado

Moderado

Generalmente el suelo se encuentra erosionado, con recubrimientos vegetales espaciados, su drenaje interno es lento o muy lento y puede presentar piedras o rocas en la superficie.

Excesivo

Salinidad y sodicidad

La salinidad y la sodicidad se refieren a la concentración de sales en el suelo y pueden limitar el crecimiento de ciertas plantas. Si el suelo tiene una concentración elevada de sales se llama Salino y si dominan las sales de sodio se llama Sódico.

El exceso de sales sódicas causan grandes cambios en diversas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, como la materia orgánica, el drenaje, el pH, la estructura, la disponibilidad de nutrientes, agua y oxígeno, entre otras.



Suelo salino

Salinidad

Si su suelo y su terreno presentan las siguientes condiciones... (Apóyese en la Hoja de Respuestas No. 1)

Para su facilidad, utilice la Hoja de Procedimientos.

- La posición del perfil es plana o plana con ondulaciones leves y la pendiente varía entre 0-2% (Ver numerales 1 y 2).
- Observa costras blancas o peladeros. (Ver numeral 14)
- Tiene un pH entre 7 y 8. (Ver numeral 4)
- Se encuentra en una región seca (Árida) donde casi no llueve o una región húmeda cercana al mar o lagos salados (Ver numeral 16)

...y además coincide con 2 o más de las siguientes condiciones, su suelo es salino...

- Observa en el suelo costras duras o crujientes. (Ver numeral 12)
- Observa en el cultivo plantas pequeñas, secas o de baja producción. (Ver numeral 18)
- El drenaje interno es Bueno o Excesivo. (Ver Hoja de Respuestas No. 2 numeral 4)
- El suelo es extremadamente Duro o Firme.

Ahora, para conocer el nivel de salinidad del suelo basta con observar los efectos sobre las plantas susceptibles cultivadas en esta zona.

Compare las siguientes descripciones con la situación de su lote e identifique la que más se asemeje a su condición.



Una salinidad es baja cuando se observan costras y grietas poco marcadas y un **leve** efecto en el desarrollo de las plantas susceptibles.



Una salinidad es alta cuando las costras y grietas son **muy notorias** y las plantas se ven severamente afectadas o no crecen.

Sodicidad

Si su suelo y su terreno presentan las siguientes condiciones...(Apóyese en la Hoja de Respuestas No. 1)

Para su facilidad, utilice la hoja de procedimientos.

- Encuentra costras negras en el suelo. (Ver numeral 15)
- El drenaje interno es lento a muy lento. (Ver Hoja de Respuestas No. 2 numeral 1)
- El pH es mayor a 8. (Ver numeral 4)

...y además coincide con 2 o más de las siguientes condiciones, su suelo es sódico...

- El suelo es blando o friable.
- Se presenta una costra muy dura en la superficie y a los 20-30 cm el suelo presenta una consistencia fangosa y húmeda, muy suave.
- La estructura es prismática o columnar.

Para conocer el nivel de sodicidad del suelo, basta con observar los efectos sobre las plantas susceptibles, cultivadas en esta zona.

Seleccione la descripción que más se asemeje a su condición:

Una **Sodicidad es baja** cuando se observan costras negras poco marcadas y un **leve** efecto en el desarrollo de las plantas susceptibles.

Una **sodicidad es alta** cuando las costras negras son muy marcadas y las plantas se ven **severamente** afectadas o no crecen.

Hoja de Respuestas No. 2

Propiedades Inferidas					
1	Profundidad Efectiva (cm) _____				
2	Materia Orgánica				
	Horizonte	Muy Alta	Alta	Media	
Suelo Orgánico		Si	No		
3	Drenaje Interno	Lento o Muy lento	Bueno		Excesivo
	Drenaje Externo	Ninguno	Lento	Moderado	Excesivo
4	Salinidad	Alta	Baja	Suelo Normal	
	Sodicidad	Alta	Baja	Suelo Normal	

Lote Número: _____

Cajuela Número: _____

Nombre: _____
(Persona que describe)

Uso actual del lote: _____

Dibuje un pequeño mapa de su lote y ubique la cajuela.

Todas las descripciones realizadas en la segunda parte del Manual deberán anotarse en la Hoja de Respuestas No. 2. (Vaya a la Libreta de Respuestas).

Cómo se Construye el Nivel A

Se refiere a la inclinación del terreno y está relacionada con la retención y movimiento del agua, la erosión, la utilización de maquinaria, la conservación de suelos y la adopción de prácticas de campo como el riego y el drenaje, entre otros.

Materiales:



- 1 metro.
- 3 varas o palos de madera o triplex de 1 m de largo y 5 cm ancho.
- 3 puntillas o tornillos.
- 1 martillo.
- 1 plomada o piedra pesada de 5 cm de ancho.
- Regla graduada (adjunta).
- 1 cuerda o piola liviana de 80 cm de largo.

Paso 1



Coloque un palo encima de otro. Mida 4 cm desde el borde externo e introduzca un tornillo o puntilla grande dejando una parte de la cabeza afuera.

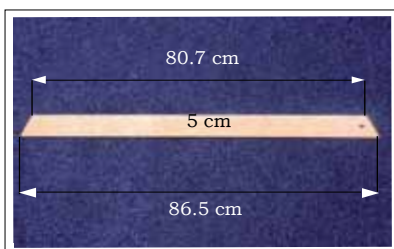


Paso 2



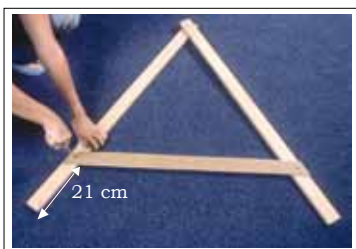
En el palo derecho del triángulo, mida 21 cm desde el borde de abajo e introduzca una puntilla o tornillo, dejando la cabeza afuera.

Paso 3



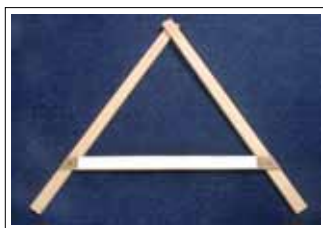
Corte el palo de madera restante como se ve en la figura, así: Mida en el borde superior 80.7 cm de largo y en el borde inferior 86.5 cm; corte y luego asegúrese de que los extremos coincidan con los otros 2 palos. Haga en el lado derecho un hueco.

Paso 4



Ahora clave la tabla anterior al lado izquierdo del triángulo, a igual altura que la anterior (21 cm).

Paso 5



Pegue la regla graduada (adjunta en el Manual) a 5.7 cm del borde superior en el palo del centro.

Paso 6



Asegúrese de que la abertura inferior del Agronivel mida exactamente 1 metro. (La abertura se mide desde el centro de cada palo).

Paso 7



Coloque la plomada o piedra en el vértice superior del triángulo con una cuerda que sobrepase la regla graduada.

Estimado usuario

Muchas gracias por utilizar esta guía práctica.

Estamos seguros de que,
tras la aplicación de esta metodología,
usted habrá obtenido
una caracterización completa
de su suelo y su terreno.

Todos los aportes que usted tenga
para mejorarla y desarrollarla
serán bienvenidos.

Deseamos poder encontrarnos
en una próxima ocasión.

**Programa de Análisis de Políticas (DAPA) del CIAT
y
Corporación Biotec**

Edición: Diana M. Álvarez

Fotografías: Diana M. Álvarez
Marcela Estrada
Juan Carlos Quintana

Producción: Artes Gráficas (CIAT)

Impresión: Imágenes Gráficas S.A., Cali, Colombia



**FONDO NACIONAL DE
FOMENTO HORTIFRUTÍCOLA**



Asohofrucol

Asociación Hortifrutícola de Colombia
Administradora del Fondo Nacional
de Fomento Hortifrutícola