

2015
Año Internacional
de los suelos

APÉNDICE DE ACTIVIDADES

GUÍA EDUCATIVA SOBRE LA SALUD DEL SUELO



Preparado por:
Carmen González Toro
Especialista en ambiente





2015

Año Internacional
de los Suelos



Actividad 1 – Tomar muestras de suelo

Tomar muestras de suelos es una tarea muy importante de la que depende el valor de los análisis de suelos y debe ser representativa por lo que debe efectuarse de acuerdo con un método estandarizado.

El momento de tomar las muestras de suelos vendrá determinado porque:

- Se desea conocer la concentración de minerales del suelo antes de sembrar
- Sea necesario realizar enmiendas periódicas en terrenos bajo cultivo
- Se quiera determinar problemas observados en el cultivo o se tiene un bajo rendimiento (poca producción, cambio de coloración en hojas, etc.)

Antes de tomar la muestra, camine detenidamente la parcela y observe si existen:

- Diversos tipos de suelos
- Distintas coloraciones en los suelos
- Coloraciones anormales en las hojas
- Quemaduras en hojas
- Zonas de menor crecimiento
- Zonas de menor producción

Objetivos:

1. Entender las razones para tomar una muestra de suelo
2. Aprender como tomar adecuadamente una muestra de suelo
3. Conocer otras maneras de tomar muestras de suelo

Duración:

Dos horas

Materiales

Para tomar una muestra de suelo, utilice las herramientas necesarias como barreno o pala, además de bolsa plástica y balde para cargar las muestras.

Procedimiento

- a. Delimitación de las áreas

Camine la finca y haga un plano o croquis sencillo de las superficies más o menos homogéneas en cuanto al tipo de suelo, apariencia física y clase de manejo recibido anteriormente. En el croquis, identifique los detalles más importantes de la finca como lo son donde se ubican las partes altas o bajas, planas o inclinadas; coloración del suelo, si es arenoso o pesado; vegetación alta, media o baja; áreas que no se han trabajado ni fertilizado, así como áreas trabajadas y fertilizadas o en las que ha habido fuegos. En todo caso, procure tomar siempre en forma separada, muestras de áreas en las que se ha observado diferencia en la producción.

Pasos a seguir para tomar la muestra de suelo:

1. La muestra debe ser lo más representativa posible de la finca; en caso de que en ésta existan áreas con diferencias notables o significativas (partes planas y onduladas o zonas con marcada diferencia en suelos), se deben hacer muestreos separados de estas partes.
2. Es mejor tomar la muestra cuando el suelo esté algo húmedo (condiciones similares a cuando se va arar); si se toma la muestra cuando el suelo esté muy húmedo, se debe dejar secar sobre un papel limpio antes de mezclar.
3. Una vez escogidos los predios de donde se van a tomar las muestras para analizar, se deben obtener entre 4 y 5 sub-muestras a cada uno las cuales se mezclarán para completar un kilo (poco más de 2lbs.), que es la cantidad recomendada para enviar al laboratorio.
4. Los sitios de donde se vayan a sacar las muestras deben estar alejados de caminos, depósitos de agua, canales, orillas de las cercas, debajo de los árboles, estiércol depositado, corrales, bebederos, casas, porquerizas o de cualquier otro sitio que altere la composición normal del suelo. Así mismo, si nota cenizas de fuegos, de abonos, desagües, aceites y otros productos ajenos al suelo, NO tome muestras en ese lugar.
5. Despeje completamente la superficie del lugar de pasto, raíces, tallos, rocas y demás material orgánico.
6. Haga el hoyo en forma de "V", cuyo ancho lo determine la pala, hasta la profundidad a la cual se va a desarrollar el sistema radicular del cultivo. Se corta una tajada de suelo de 2 a 3 cm (una pulgada) de gruesa en la pared del hueco; de la pala, deseche los bordes y la parte central deposítela en el balde. Este material se mezclará con las otras sub-muestras.
7. El balde y las bolsas plásticas utilizadas deben estar limpias y libres de sustancias que afecten el contenido mineral, por lo tanto, no se deben usar bolsas donde haya venido empacado concentrado, fertilizante, cal, alimentos, etc.



Identificación de la muestra

Para identificar la muestra se debe colocar:

- el nombre del propietario,
- la fecha en que fue tomada la muestra,
- la ubicación geográfica de la finca o dirección física,
- el número de muestra y predio,
- la superficie que representa y alguna información complementaria como lo son: pendiente del terreno, color del suelo, tipo de vegetación, cultivo anterior, rendimiento obtenido, disponibilidad de residuos, tipo de fertilizante usado, si se encaló y época de aplicación.

Actualmente, la manera más común para tomar muestras de suelo es utilizando una barrena.

La misma facilita el tomar una muestra de hasta 8 pulgadas de profundidad en el suelo, de forma fácil y sin tener que perturbar mucho el suelo. Todo depende de la disponibilidad de las herramientas (pala o barrena) que tenga la persona al momento de tomar las muestras.

Se sigue el mismo protocolo que para el uso de la pala en cuanto a lugares para tomar muestras.





2015

Año Internacional
de los Suelos



Actividad 2 - Descubre la vida que hay en el suelo

El suelo contiene organismos vivos. Dentro de la tierra habitan una variedad de animales y plantas microscópicas que son de vital importancia para el proceso de formación del suelo, para mantener la aireación del suelo y su drenaje.

El suelo le provee alojamiento a millones de microorganismos y de organismos de mayor tamaño que se pueden ver a simple vista. Todos ellos llevan a cabo procesos físicos y biológicos necesarios para un ecosistema saludable, tales como el reciclaje de nutrimentos, remoción de desperdicios, estructura del suelo y la retención de la humedad

Objetivos

1. Identificar diferentes organismos que habitan en el suelo
2. Evaluar en qué tipo de suelo los organismos son más abundantes
3. Determinar qué condiciones son más favorables para los organismos

Duración

Una hora

Materiales

Cinco (5) bolsas grandes de papel o envases plásticos
Una regla
Una espátula
Por lo menos 5 botellas o envases pequeños con tapas
Una lupa
Papel blanco
Guantes
Palas pequeñas

Procedimiento

Mida un área de 1 pie cuadrado y obtenga tierra hasta una profundidad de 2 ó 3 pulgadas en los siguientes lugares:

1. un área que se haya quemado,
2. superficie de un pastizal,
3. un lugar que muestra erosión,
4. composta o materia orgánica ("*top soil*")
5. suelo bajo cultivo (donde se haya aplicado abono químico)

Al tomar las muestras de suelo, ponga atención a los túneles de gusanos y otros animalitos. Examine las muestras detenidamente. Tenga cuidado que los especímenes no se le vuelen con el viento si está al aire libre, puede usar un microscopio o lupa si le interesa buscar organismos más pequeños. Vierta las muestras en hojas separadas de papel blanco del tamaño de una hoja de periódico abierto. Con mucho cuidado, separe la tierra en busca de organismos vivos. Anote el lugar de donde se tomó la muestra y algunos datos sobre las condiciones, por ejemplo: después de un aguacero, cercano a un predio baldío, bajo cultivo por varios años, compacto o suelto, etc.

Coloque los organismos que encuentre en envases separados. Cuente cuántos organismos vivos encontró y clasifique los organismos encontrados en los siguientes:

1. gusanos – lombrices de tierra,
2. larvas – parecidas a gusanos pero con patas,
3. caracoles de jardín – si no tienen cascarón, son lapas
4. insectos – hormigas
5. arañas, ácaros y otros como animales con más de cuatro pares de patas

Datos

Muestra	Tipo de organismo	Cantidad de organismos
Total		

Contestar las siguientes preguntas en grupo:

- a) ¿Cuál muestra de suelo tiene la mayor cantidad de vida / organismos?
- b) ¿Guarda relación el que el suelo sea compacto o suelto en cuanto a la cantidad de organismos que contiene y los túneles hechos por los animales?

c) ¿Qué diferencias presenta un suelo compacto y uno suelto?

Suelo suelto	Suelo compacto

d) ¿Qué características tiene el suelo que contiene un mayor número de organismos?

e) ¿Cuál muestra presenta características de un suelo saludable y por qué?



2015

Año Internacional
de los Suelos



Actividad 3 – Partículas minerales del suelo y sus propiedades

Las partículas minerales del suelo difieren en tamaño como la arena, el limo y la arcilla. Esta característica es la que provee el grado de facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con la que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Objetivos:

1. Identificar algunas características que proveen las partículas minerales del suelo.
2. Determinar la proporción aproximada de partículas minerales de un suelo.
3. Evaluar la infiltración del agua por el suelo (percolación)

Duración:

Hora y media. Procedimiento D, más de un día.

Materiales:

Varias muestras de suelo humedecido
Botella, agua y palas

Procedimiento:

A. Prueba del lanzamiento de la bola

- Tome una muestra de suelo humedecido y oprímala hasta formar una bola.
- Lance la bola al aire hasta unos 2 pies aproximadamente y deje que caiga de nuevo en su mano.
- Si la bola se desmorona, el suelo es pobre y contiene demasiada arena.
- Si la bola mantiene su cohesión, probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

B. Prueba de compresión de la bola

- Tome una muestra de suelo y humedézcala un poco hasta que comience a hacerse compacta sin que se pegue a la mano.
- Oprímala con fuerza, y abra la mano.
- Si el suelo mantiene la forma de su mano, probablemente contenga la arcilla suficiente para sostener una construcción.
- Si el suelo no mantiene la forma de la mano, es que contiene demasiada arena.

C. Determinar las proporciones aproximadas de arena, limo y arcilla

- Coloque 2 pulgadas de suelo en una botella y llénela de agua;
- Agítela bien y déjela reposar durante una hora. Transcurrido este tiempo, el agua estará transparente y observará que las partículas mayores se han sedimentado.
 - En el fondo hay una capa de arena.
 - En el centro hay una capa de limo.
 - En la parte superior hay una capa de arcilla.

Si el agua no está completamente transparente se debe a que parte de la arcilla más fina está todavía mezclada con el agua que se ve turbia; con materia orgánica.

 - Mida la profundidad (altura) de la arena, el limo y la arcilla y calcule la proporción aproximada de cada uno.
 - La profundidad que presenta la partícula sobre el total de la distancia se multiplica por 100 para obtener la proporción en porcentaje aproximado del contenido de cada partícula de la muestra.
(Profundidad de la partícula / total de la distancia x 100)



Discusión de resultados.

Preguntas

1. ¿Cuál es la proporción de partículas de suelo en la muestra?
2. ¿Qué tipo de partícula predomina en la muestra de suelo?
3. ¿Qué características le proveen estas partículas a la muestra de suelo?

D. Infiltración del agua por el suelo

La **infiltración** es el proceso de paso del agua a través de la superficie del suelo hacia el interior de la tierra; mientras que la **percolación** es el movimiento del agua dentro del suelo. Ambos fenómenos están relacionados, puesto que la infiltración no puede continuar libremente hasta que la percolación haya removido el agua de las capas superiores del suelo.

Proceso de infiltración

El proceso de infiltración puede continuar sólo si hay espacio disponible para el agua adicional en la superficie del suelo. El volumen disponible para el agua adicional depende de la porosidad del suelo y de la tasa a la cual el agua antes infiltrada puede alejarse de la superficie a través del suelo.

http://www.bvsde.paho.org/cursoa_rsm/e/apendiceA.html

Prueba de percolación del suelo

1. Preparación del área.

- Se prepara un hoyo de 12 x 12 pulgadas y 2 pies de profundidad.
- Llène el hoyo con agua.

Anotar

- Primeramente, el tiempo que toma el agua en bajar una pulgada. Posteriormente, el tiempo que toma en vaciarse o en infiltrarse totalmente el agua.
- Discutir qué pasó, basándose en los datos en la siguiente tabla;

Porosidad del terreno según las tasas de infiltración

Tasa de filtración (tiempo requerido para que el agua baje 1 pulgada/minuto)	Porosidad del terreno (absorción)	Tipo de suelo
1 o menos 2 3	Absorción rápida	Arena gruesa o grava
4 5	Absorción media	Arena fina
10 15 30	Absorción lenta	Arcilloso
45 50 60 o más	Suelo semipermeable Suelo impermeable	Arcilla compacta



2015

Año Internacional
de los Suelos



Actividad 5: ¿Cómo marcar una zanja al contorno?

El caballete es una herramienta para medir nivel o desnivel en el suelo. (Nivel=0% inclinación). Se compone de una estructura de 100 pulgadas de largo que sirve como puente y dos patas que pueden variar de largo dependiendo de la necesidad de nivelación o desnivel para manejar la escorrentía y controlar la erosión. El caballete puede construirse con tablas o con tubos PVC de 2 pulgadas unidos por codos y un nivel de línea atado al centro del puente para nivelar la burbuja.

Objetivos:

1. Conocer cómo se construye un caballete y un nivel en A.
2. Entender cómo se utiliza tanto el caballete como el nivel en A para marcar el nivel de una pendiente.
3. Marcar los puntos para hacer una zanja al contorno.

Duración:

Dos horas

Materiales: (para el caballete)

Tubos PVC de 2" de diámetro preferiblemente
Nivel de líneas
Codos
Cinta adhesiva

Procedimiento:

Para marcar zanjas con un 4% de inclinación

Si tenemos el caballete construido a 30 pulgadas de altura y 100" de puente, una de las patas deberá ser de 26". Colocar el caballete sobre el terreno donde la pata más larga debe ser situada en la dirección hacia donde se dirige el desagüe (donde la burbuja quede nivelada o al centro del nivel) y marcar este punto.



Ahora, buscar con el caballete el nivel moviendo de lugar la otra pata hasta lograr que la burbuja quede en el centro y marcar el segundo punto. Continuar el procedimiento hasta completar la línea de marcación.

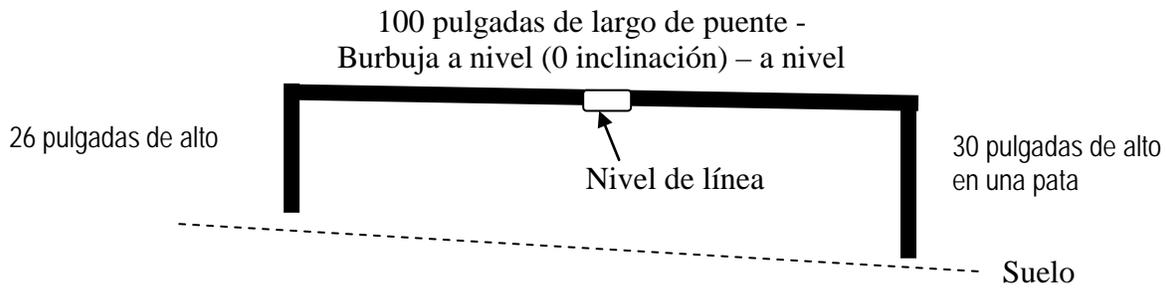
Nota:

- a. La distancia del puente puede ser de 50 pulgadas. Ahora, para conseguir el desnivel entonces la diferencia se obtiene reduciendo $\frac{1}{2}$ pulgada para un 1% de desnivel. La altura puede ser de 30" o la que sea más fácil de manejar o para cargarlo.
- b. Esta herramienta es muy útil y práctica para establecer siembra de árboles o arbustos a nivel.

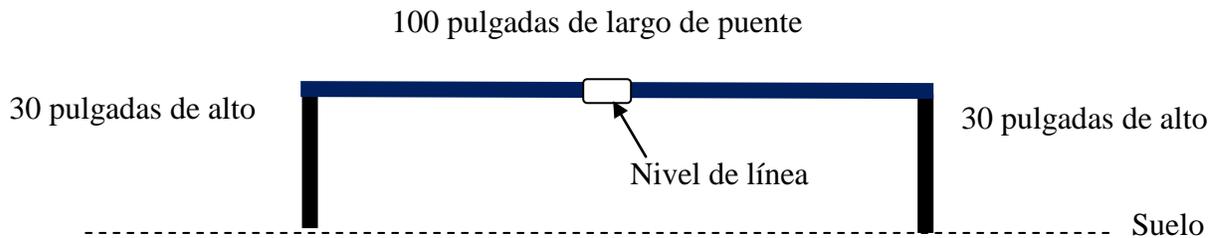
El caballete es más usado por su fácil manejo.

Ejemplos:

A. Para 4 por ciento de desnivel:



B. Para nivel cero (0)



El desnivel se logra quitando una pulgada (1") a una de las patas. Cada pulgada es un por ciento de desnivel dado que el largo del caballete es 100 pulgadas, o sea, 0% desnivel.

También se puede usar el Nivel en A.

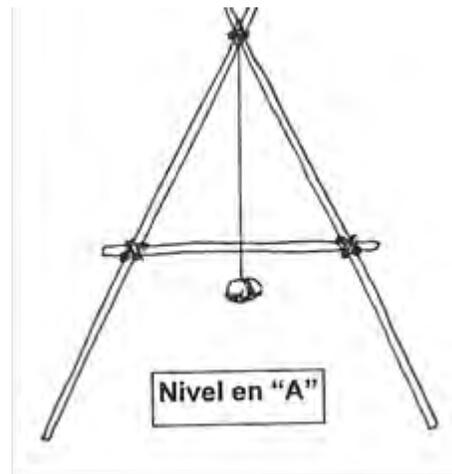
Materiales (Nivel en A):

- Palos delgados, rígidos (que no se arqueen) y fuertes de 5 pies de largo.
- Cordón fuerte. Suficiente para hacer amarres y colocar la plomada.
- Una tuerca, piedra u otro objeto similar pequeño y pesado que pueda usarse como plomada.

Estos materiales pueden cambiarse por otros más sofisticados como madera o tubos de metal.

Procedimiento:

1. Dos palos del mismo tamaño se amarran por uno de los extremos que se encuentran cruzados. El amarre debe ser fuerte.
2. Se amarra entonces otro palo más corto formando la letra A. Amarre los extremos fuertemente para que no se muevan los palos.
3. Finalmente amarre un cordón en el extremo superior del instrumento y ate la plomada (en forma de péndulo).



Calibración del nivel en A:

La calibración consiste en encontrar un punto a nivel en el palo transversal, para que cuando el cordón que sujeta la plomada lo intercepte. El nivel tendrá sus dos patas al mismo nivel.

Procedimiento:

1. Coloque el instrumento en un terreno inclinado, pero marcando en el suelo el sitio exacto en donde las patas hacen contacto con el suelo. Cuando la plomada deje de moverse, haga una marca en el palo transversal exactamente en donde lo toca el cordón.
2. Luego vira el instrumento de forma que la pata derecha toque el mismo sitio que tocó la pata izquierda. Del mismo modo la pata izquierda debe tocar el mismo sitio en donde estaba la pata derecha.
3. Cuando la plomada deje de moverse, se marca en el palo transversal el punto que lo toca el cordón. El punto C que queda en medio de los puntos A y B, es el punto de calibración. El punto C indica que la posición del nivel en A es de cero grados de inclinación.
4. El instrumento está listo para usarse.

Si el instrumento se debilita por uno de los amarres desármelo y calíbrelo nuevamente.

Uso del nivel en A:

Una vez terminado y calibrado el nivel en A, se procede a marcar las curvas a nivel. Curvas a nivel significa que los puntos o marcas están a la misma elevación de un punto definido.

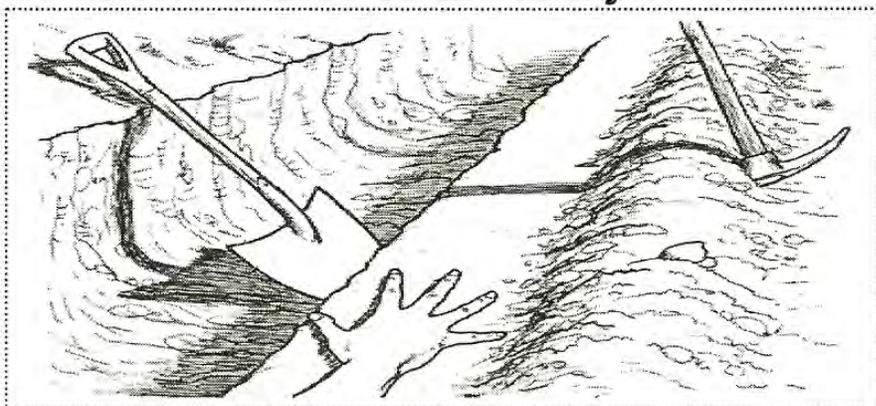
1. Coloque una estaca o bandera y la punta de una de las patas del nivel en un lugar en donde quiere comenzar el trazado de las curvas a nivel. Esta es la pata (A) del nivel.
2. La otra pata (B) del nivel en A, se ubica hacia la dirección que quiere marcar la curva a nivel sobre el suelo. Mueva hacia arriba o hacia abajo la pata (B) hasta que el cordón de la plomada este en el punto de calibración (C) que está marcado en el palo transversal. Cuando alcance el punto de calibración, coloque una estaca o bandera en la otra pata del nivel en A.
3. Sucesivamente, mueva el nivel en A de forma que la pata A ahora esté en el sitio marcado por la pata B hasta que termine de marcar las curvas sobre el suelo. Coloque banderas o estacas en cada punto.

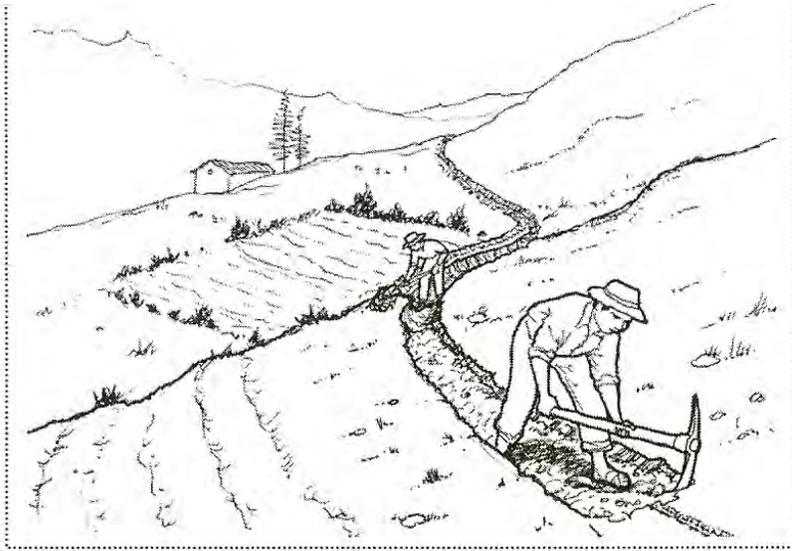
Tomado en parte de: Programa Nacional de Conservación de Suelos y Aguas. Ministerio de Agricultura. Perú. 1984.

Las zanjas al contorno o nivel nunca deben pasar de un 7% de desnivel, de lo contrario se acelera el flujo de agua y la erosión. Lo ideal es un 4%.

Dimensiones de la zanja varían de acuerdo a la pendiente del terreno.

La tierra no debe caer en la zanja. La tierra que se saca al excavar, debe colocarse a un palmo del borde inferior de la zanja.





Se procede a establecer la zanja siguiendo la línea marcada.



**SERVICIO DE
EXTENSION AGRICOLA**

COLEGIO DE CIENCIAS AGRICOLAS

Preparado por:

Carmen González Toro
Especialista en ambiente
carmen.gonzalez24@upr.edu
<http://academic.upr.edu/gonzalezc>

DISEÑO E IMPRESIÓN:
Medios Educativos e Información, S.E.A.



OCTUBRE 2015 © Derechos Reservados

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.