

GUÍA DE MUESTREO

INTRODUCCIÓN

Toma de muestras

El muestreo constituye la etapa inicial y fundamental para la adecuada interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio. Pero debido a que el suelo es un material muy heterogéneo, con diferentes condiciones de origen, topografía, manejo, tipos de vegetación, etc.; es necesario definir unidades con características más o menos similares, que permitan establecer lo que se conoce como unidades de muestreo.

En cualquiera de los casos que se presentan a continuación es importante señalar que la técnica con que se realiza el muestreo, depende del objetivo del estudio. De esta forma, se puede decir que hay técnicas para el muestreo de suelos en aspectos como fertilidad, clasificación, física, mineralogía, determinación de micro y macroorganismos, mecánica, etc. Lo mismo sucede si se habla de muestreo de aguas: para potabilidad y para riego; muestreo de tejido vegetal, bien sea para identificar o diagnosticar problemas nutricionales (toxicidad o deficiencias), controlar la evolución de la nutrición de los cultivos, entre otros.

Recomendaciones para un buen muestreo

Las indicaciones siguientes se presentan específicamente para fertilidad en el caso del muestreo de suelos, muestreo de aguas con fines de riego y muestreo de tejido vegetal para diagnóstico de problemas nutricionales o enfermedades de las plantas.

Para otros fines, al igual que para realizar análisis físicos, biológicos, mecánicos y mineralógicos, conviene recurrir a especialistas en suelos. Comuníquese con nosotros al teléfono en Bogotá: 3694016 o al correo electrónico del laboratorio: laboratorio@igac.gov.co para solicitar información.

Muestreo de suelos

Separe aquellas áreas con características similares, con base en los siguientes criterios:

- Grado de pendiente
- Grado de erosión
- Tipo de vegetación (edad de la explotación, cultivos anteriores)
- Manejo previo (fertilización, preparación del suelo)
- Presencia de rocas, cuerpos de agua, otros factores.

Si el predio es uniforme en los aspectos anteriores se considera como una unidad para el muestreo un área no mayor de 10 hectáreas, de lo contrario puede subdividirse en áreas de según las diferentes características encontradas, para cada una de las cuales se efectúa el muestreo (Figura 1, punto 1).

La herramienta más apropiada para el muestreo es el barreno, pues con él puede mantenerse una cantidad y profundidad de muestra por punto bastante homogénea. Sin embargo, si no se cuenta con un barreno, el muestreo puede hacerse con una pala o palín y un balde o lona limpios y procurando tomar una cantidad similar de suelo en cada punto y a la misma profundidad (Figura 1, punto 2).

El tipo de muestreo más adecuado y sencillo para su aplicación es en zig-zag. En este método se toman unas 15 ó 20 submuestras a lo largo y ancho del terreno que luego se mezclan en el balde o lona (Figura 1, punto 3).

Para la toma de muestras con pala, abra un hoyo de aproximadamente 25 x 25 cm de lado y 20 cm de profundidad, retire los 2 cm primeros del suelo y extraiga la muestra. En general la profundidad de muestreo está entre 2 y 20 cm que es el área de acción de las raíces. Sin embargo, los pastos acostumbran muestrearse a menor profundidad (0-10 cm) y para algunos cultivos perennes puede ser importante realizar muestreos más profundos (Figura 1, punto 4).

Mezcle en un balde las submuestras hasta obtener una muestra compuesta homogénea (Figura 1, punto 5).

Empaque aproximadamente 1 kg en bolsas plásticas o de papel encerado que no hayan sido usadas antes. No usar bolsas o empaques que contengan fertilizantes u otras sustancias químicas (herbicidas, pesticidas, enmiendas, etc.). Proceda a identificar la muestra en forma concisa y exacta; precise el número de lote o predio, el cultivo o uso actual y el tipo y la cantidad de fertilizantes y enmiendas aplicadas. El rótulo de identificación no debe estar en contacto directo con el suelo a analizar (Figura 1, punto 6).



Figura 1. Procedimiento a seguir para obtener una muestra de suelo que represente el área que desea analizar con fines agropecuarios.

Muestreo de aguas para análisis fisicoquímico y biológico

Los aspectos más importantes en la toma de muestras de agua son:

1. Evitar la excesiva manipulación de las muestras para reducir los riesgos de deterioro o contaminación antes de que estas lleguen al laboratorio.

2. Procurar que el tiempo entre la toma de la muestra y su entrega al laboratorio sea mínimo, para asegurar que las determinaciones analíticas sean rápidas y confiables, especialmente cuando se trate de elementos presentes en pequeñas cantidades o análisis biológicos. Si no se puede llevar la muestra inmediatamente al laboratorio es conveniente mantenerla en un lugar fresco y oscuro, preferiblemente refrigerada a 4°C; durante el menor tiempo posible. Algunas determinaciones exigen analizar inmediatamente las muestras, por ejemplo, Carbono total, Carbono Orgánico, Nitratos, Nitritos, pH, Salinidad, Turbidez, Yodo, entre otras.
3. Tomar una muestra representativa del agua que se necesite analizar.
4. El envase puede ser plástico ó de vidrio según el tipo de análisis y no debe haber sido empleado anteriormente.
5. Mantenga cerrado el recipiente colector hasta el momento del muestreo. Quite el tapón o la tapa evitando contaminación en la superficie interna y el cuello de envase. Llene el envase, purgue 2 ó 3 veces y tape inmediatamente.
6. Colecte la muestra dejando un amplio espacio de aire en el envase para permitir la expansión y para facilitar la mezcla por agitación antes de realizar el análisis. Tenga cuidado en no alterar el lugar de toma de la muestra. Para muestras que contengan compuestos orgánicos se debe preferir el material de vidrio.
7. El volumen de la muestra deberá ser suficiente para llevar a cabo todas las pruebas requeridas, no debe ser inferior de 500 mL.
8. Deben colectarse muestras separadas para análisis químicos y biológicos cuando se van a ordenar de ambos tipos.

Especificaciones para muestreo de agua potable:

Abra el grifo ó llave completamente y deje correr el agua por 2 o 3 minutos, para permitir limpiar la línea de servicio. Reduzca el flujo de agua para permitir el llenado de la botella sin salpicar. Si la limpieza del grifo es cuestionable, o se requiere para fines especiales de muestreo, desinfecte el borde de la llave del grifo antes del muestreo con hipoclorito de sodio (blanqueador). Deje correr el agua mínimo 3 minutos después del tratamiento.

La recolección de muestras de un pozo se hace después de haber bombeado durante este lapso de tiempo cercano a los 10 minutos.

Agua natural:

Cuando se toman muestras de un río, arroyo, lago, reservorio o corriente superficial, se recomienda muestrear en el centro de la corriente a una profundidad media, si solo puede hacerse una toma pequeña. No es conveniente tomar muestras demasiado cerca de la orilla o demasiado lejos del punto de drenaje al igual que por encima o por debajo de este punto. Si se dispone del equipo adecuado, lo mejor es hacer una toma "integral" desde la superficie al fondo, en la zona media de la corriente. Este muestreo es importante especialmente para la determinación de sólidos en suspensión. Como única precaución, se aconseja no colocar el envase recolector en dirección de la corriente.

La elección del lugar de muestreo en reservorios, lagos y pantanos dependerá de las condiciones locales y del objetivo del estudio. En cualquier caso, se debe evitar tomar la espuma superficial y las áreas de turbulencia excesiva.

Si de antemano se sabe que hay componentes tóxicos en el agua, debe tomarse las precauciones necesarias para manipular las muestras, como el contacto directo con la piel y colocar una nota informativa en el rotulo de identificación del envase.

Agua no potable:

Cuando se toman muestras de un río, arroyo, lago o reservorio, mediante una botella, debe tomar el recipiente en su mano y hundirlo de tal forma que el cuello de la botella quede hacia abajo, y debajo de la superficie del agua; luego gire la botella con dirección contra la corriente. Si no hay corriente, como en el caso de un reservorio, cree, una corriente artificial empujando hacia adelante botella horizontalmente en una dirección opuesta a la mano.

Muestreo tejido vegetal para análisis químico

La capacidad de la planta para absorber nutrientes en un medio ambiente se refleja en la concentración de éstos de la planta en cualquier momento de su ciclo vegetativo. Las dos técnicas, ensayo de suelos y análisis de tejido vegetal, pueden evaluar de manera efectiva, el ambiente nutricional suelo - planta, al confirmar el requerimiento de un nutriente particular especificando un tratamiento correctivo.

El procedimiento de muestreo, como en los casos anteriores, dependerá también del objetivo del estudio y en lo posible debe consultarse a un técnico para asegurar que la toma de muestras del cultivo en particular corresponda a los requerimientos previstos. Aquí se presentan algunas instrucciones generales para el muestreo de tejido vegetal.

1. Elección de la parte de la planta a muestrear: En realidad, cualquier parte de la planta puede ser tomada y analizada en el laboratorio; sin embargo, son las hojas las que son consideradas como mejores indicadoras, ya que es en ellas donde se concentra la producción de "fotosintatos", o sea la principal actividad fisiológica de la planta, por lo tanto, cualquier problema que tenga la planta, probablemente se reflejará, en primera instancia, en este órgano. Además, es necesario tener en cuenta que la concentración de los elementos en las hojas varía de acuerdo con factores como edad fisiológica de la hoja, posición en la planta, parte de la hoja, etapa del cultivo, efecto de factores ambientales y de suelo, etc.

En general, se prefieren las hojas totalmente desarrolladas o maduras, localizadas justamente por debajo de la yema de crecimiento en las ramas principales o en los tallos. Para pastos se recomienda tomar las muestras a ras de la superficie del suelo. La semilla, normalmente no se utiliza para el análisis, aunque el estado nutricional de plantas jóvenes ha sido evaluado con éxito para Mo y Zn.

El muestreo se recomienda normalmente poco antes o en la época en que la planta comienza su floración o la fase reproductiva. Los tejidos muertos no se incluyen en la recolección de la muestra. No se recomienda el muestreo cuando las plantas están bajo estrés de un nutriente, de humedad o de temperatura. Las plantas bajo prolongados períodos de estrés, desarrollan concentraciones extraordinarias de nutrientes, que pueden ser erróneos o difíciles de interpretar.

Cuando aparecen síntomas o se sospecha de una deficiencia o una toxicidad por un nutriente, lo mejor es solicitar el análisis tanto del tejido vegetal afectado, como de uno similar de plantas normales, que facilite la interpretación comparativa de los resultados.

La cantidad de hojas frescas que se requiere es de 200 gramos, de manera que pueda ofrecer al menos 25 g de materia seca para el análisis. Esta cantidad resultará de mezclar y homogeneizar las submuestras (entre 20 y 50g de cada una) que conforman una muestra representativa.

2. Número de muestras: Los criterios de definición de la "unidad de muestreo" son muy parecidos a los aplicados en el muestreo de suelos; en el caso del muestreo de plantas, el número de muestras obedece generalmente a la extensión del cultivo y la variedad de condiciones ambientales a las cuales se encuentren sometidas las plantas.

3. Almacenamiento y preservación: Las muestras de tejido vegetal no deben ser lavadas. Se aconseja empacar las hojas secas al aire en bolsas de plástico perforadas, debidamente identificadas, y no en bolsas plásticas para evitar que el agua que se produce durante el proceso de respiración del tejido ayude a descomponerlas y dañar la muestra.

Muestreo suelo para análisis de fauna

Las muestras del suelo se colectan en submuestras de 10 x 10 x 15 cm de profundidad, utilizando una pequeña pala y tomando un peso de aproximadamente 300 g. Así, doce sub-muestras por hectárea de diferentes puntos se colocan en una bolsa de lona o en una caja de cartón.

Se debe evitar que la muestra quede expuesta a sol directo durante el muestreo en el campo; también se deben proteger de la lluvia y el aplastamiento durante el traslado.

Muestreo para análisis de micorrizas

Esporas en suelo: Proceda de la manera indicada para el muestreo de suelos, pero teniendo en cuenta que si el muestreo se realiza en cercanía a una planta, tenderán a predominar las esporas de micorrizas asociadas a ella. De preferencia envíe las muestras refrigeradas o garantizando un lapso de tiempo inferior a 72 horas desde la toma de la muestra hasta la llegada al laboratorio para evitar efectos negativos en los resultados.

Colonización de raíces: Seleccione la(s) planta(s) a muestrear. Determine la forma de crecimiento de las raíces (superficial o profunda) y trate de llegar a ellas de manera cuidadosa. Corte dos o tres puñados de las raíces o raicillas más finas. Retire el exceso de suelo enjuagándolas con agua y seque ligeramente con papel absorbente. Empáquelas en bolsa plástica de cierre hermético, añadiendo 3 cucharadas de vinagre de cocina y 3 cucharadas de alcohol antiséptico.

Muestreo de compost

Con el fin de conocer la condición promedio del compost, colecte pequeñas cantidades de muestra de iguales proporciones en diferentes zonas de la pila ó tonel de compost; seleccione no menos de 15 puntos diferentes a lo largo del perímetro y también desde la base hacia la superficie. Evite colectar muestras con humedad atípica (>60%). Emplee únicamente implementos limpios y estériles o cuando menos, desinfectados. Empaque en bolsas de cierre hermético o bolsas zip de 2 Kg de capacidad agitando o aireando la muestra lo menos posible.

Envíe o lleve las muestras al laboratorio antes de 24 horas de la toma de la muestra. En caso de que por distancia u otras razones no sea posible cumplir con este tiempo, mantenga la muestra refrigerada hasta su entrega.

Nota: para identificar puntos de variabilidad extrema o zonas problemáticas tome la muestra solo en el(los) sitio(s) específico(s) de la pila o tonel, no recomendable para evaluación de la calidad del compost solo para estandarización.

Muestreo tejido vegetal para análisis biológicos

- Tome porciones de las partes afectadas de la planta o de ser posible la planta completa en su sustrato original. La planta o sus partes deben encontrarse vivas aunque estén afectadas por la enfermedad.
- Si se trata de partes vegetales, introdúzcalas en una bolsa plástica acompañada de una mota de algodón humedecido.
- Selle la bolsa y márkela.

- Envíela lo más pronto posible al laboratorio.
- Al llegar solicite la presencia del profesional en biología y bríndele información acerca del cultivo, las condiciones ambientales en que han sido observadas las alteraciones, y los signos que presenta la planta.

Tenga en cuenta además la cantidad de muestra requerida para la ejecución de análisis:

CANTIDAD DE MUESTRA REQUERIDA PARA EJECUCIÓN DE ANÁLISIS Y SU CUIDADO				
ÁREA	ANÁLISIS	CANTIDAD MÍNIMA	CANTIDAD MÁXIMA	REQUERIMIENTO
QUÍMICA	Abono orgánico líquido	500 mL	500 mL	Refrigerar
	Agua para riego	500 mL	1L	Envasado en botella nueva – Mantener refrigerada desde la toma de la muestra
	Tejido vegetal	200 g	300 g	ninguno
	Q-01, Q-02, Q-03, Q-04, Q-63	1 Kg	1 Kg	ninguno
	Salinidad suelos (Q-19)	2 Kg	2 Kg	ninguno
	Sulfatos o cloruros en suelos (Q-10)	500 g	700g	ninguno
BIOLOGÍA	Suelos	500 g	1 Kg	Procesar antes de 2 días, sino, refrigerar
	Suelos para fauna	400 g	800 g	Entregar antes de 3 días de haber colectado , la bolsa debe perforarse
	Compost	1 Kg	2Kg	Entregar antes de 24 horas o en caso contrario refrigerar
	Agua / Compuestos líquidos	500 mL	1L	Envasado en botella nueva – Mantener refrigerada desde la toma de la muestra
	Hojarasca	300 g	700 g	Manipulación cuidadosa, hacer punciones finas a la bolsa
	Plantas para análisis fitopatológico	Parte o porción de la planta afectada	Planta completa	La planta debe encontrarse aún viva, no se puede procesar si el tejido está en descomposición
MINERALOGÍA	Análisis micromorfológico	Bloque de suelo orientado de 10 x 10 x 10 cm	N.A.	Manipulación mínima y cuidadosa
	Análisis mineralógico (arcillas y/o arenas)	100 g	250 g	ninguno
	M-08 (muestra de polvo total)	50g	100g	ninguna
	M-11	300 g	400 g	ninguno

FÍSICA E INGENIERÍA	Estabilidad estructural (F-06)	Bloque indisturbado de 10 x 10 x 10 cm aproximadamente o en su defecto terrones de suelo de diámetro aprox. 10 cm	N.A.	Manipulación mínima y cuidadosa, embalaje adecuado para evitar posible compactación o disturbación
	Conductividad hidráulica (F-08)	2 Anillos de pared delgada (1 mm) preferiblemente metálico con borde cortante de 5 x 5 cm, se debe indicar la orientación de la muestra	N.A.	
	Densidad aparente método del terrón (F-02)	Terrón de diámetro aproximado 10 a 20 cm	N.A.	
	Densidad aparente método del cilindro (F-18)	Anillo de pared delgada (1 mm) preferiblemente metálico con borde cortante de 5 x 5 cm,	N.A.	
	Porosidad intraagregados (F-10)	Terrón de diámetro aproximado 5 cm	N.A.	
	Resistencia compresión inconfinaada (I-02)	Probeta de sección constante circular o cuadrada, diámetro o lado \geq 30 mm, relación altura/diámetro o lado de la base entre 2 a 3	N.A.	
	Peso unitario seco o total (I-09)	Terrón de diámetro aproximado 10 a 20 cm	N.A.	
	Retención de humedad (F-01)	50g de suelo por c/u de la tensión solicitada	N.A.	Ninguno
	Densidad Real (F-03)	100 g	150 g	
	Granulometría por pipeta (F-04)	100g	300g	
	Coefficiente de Extensibilidad lineal COLE (F-05)	200g	300g	
	Límites de Consistencia de Atterberg, Líquido y plástico (F-07)	200 g	300 g	
	Humedad de campo (F-14)	100 g	200 g	Empaque hermético
	Textura por Bouyoucos (F-15)	200 g	300 g	Ninguno
	Ensayo de compactación de Proctor (I-01)	50 Kg	60Kg	
	CBR: suelos expansivos-cohesivos (I-03) / suelos granulares) (I-04)	100 Kg	120 Kg	

Granulometría por tamizado mecánico con lavado (I-05) /sin lavado (I-06)	Si el material es: Fino: 2 kg Granular: 3 a 5 kg Gran presencia de gravas: 5 a 10kg	N.A
Análisis granulométrico por hidrómetro con peso específico (I-07)	200 g	300 g
Peso específico de los sólidos (I-08)	100 g	200 g

Nota 1: El cliente debe traer la muestra en bolsas separadas según tipo de análisis (Química, física, mineralogía, biología).

Nota 2: En caso de que para una muestra se solicite más de un paquete de análisis, la cantidad de muestra requerida corresponde a la suma de las cantidades indicadas para cada paquete analítico o tipo de análisis.

Otras muestras: comunicarse al teléfono: 3694016 con el profesional del área respectiva (química (ext. 91261), física (91254), mineralogía (91551) o biología (91676)) o al correo electrónico: laboratorio@igac.gov.co.