

MUESTREO DE SUELOS Y PLANTAS PARA DETERMINAR NECESIDADES DE FERTILIZACION

Muestreo de suelos

La toma de muestras de suelo es sin duda una de las etapas críticas en el proceso para obtener una recomendación de fertilización en base al análisis de suelo. Es necesario tener presente que cuando se envía al laboratorio una muestra de suelo para análisis, apenas unos pocos gramos del total serán sometidos a los análisis químicos. Estos pocos gramos sin embargo, deben representar las condiciones promedio de varias toneladas de suelo (1 ha de tierra a 20 cm de profundidad pesa aproximadamente 2.500.000 kg). Por lo tanto si esa muestra no es realmente representativa de la chacra, la decisión que se tome a partir de los datos de análisis de suelo no servirá y el objetivo por el cual se hizo el análisis no se habrá cumplido.

A continuación se discute acerca de cuáles son los factores a tener en cuenta para realizar un correcto muestreo de suelos, cómo efectuar la toma de muestras y qué información complementaria se necesita sobre cada área muestreada.

Técnica de muestreo

1. Delimitación de las áreas de muestreo

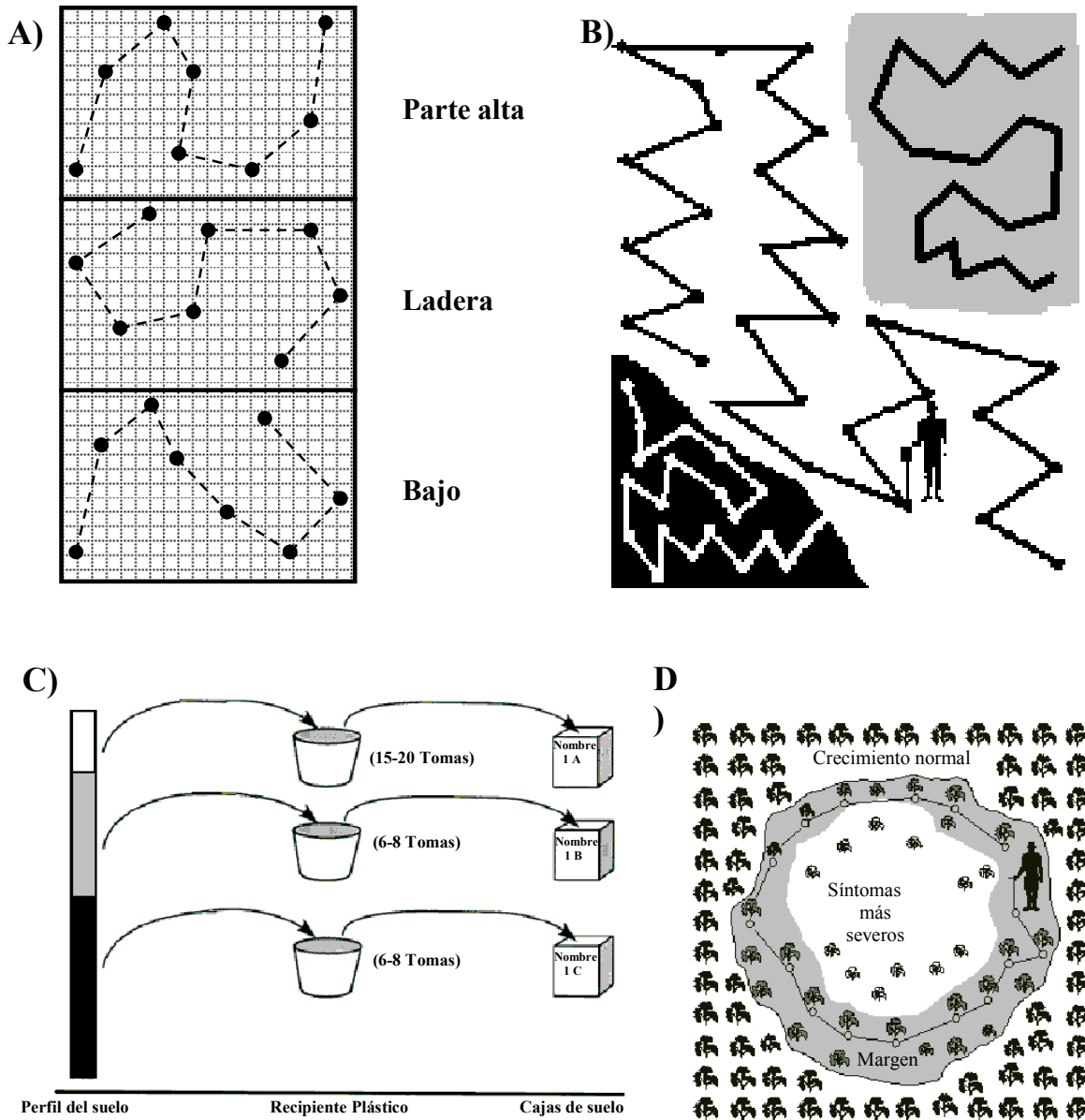
Cada muestra de suelo debe representar un área de campo lo mas uniforme posible, en cuanto a nivel de fertilidad y potencialidad de producción. Por lo tanto, es necesario obtener muestras separadas de áreas que difieran en cuanto a:

- a) Posición topográfica
 - zonas altas
 - laderas
 - zonas bajas

b) Tipo de suelo

c) Grado de erosión

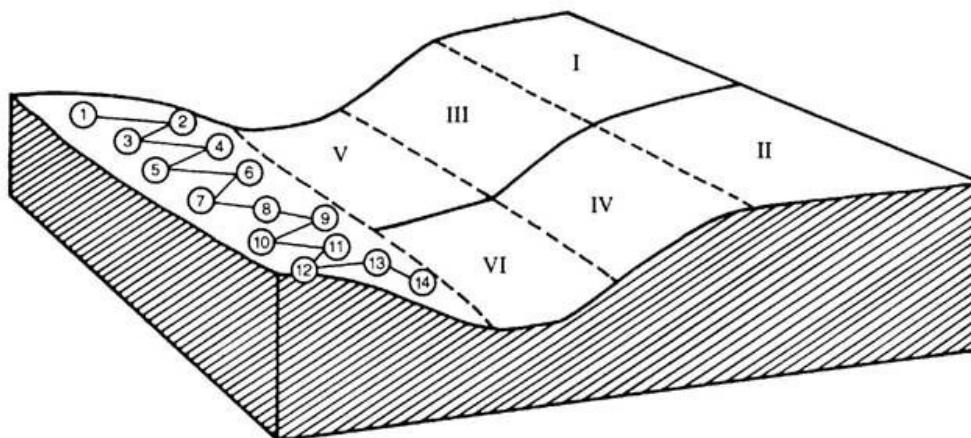
d) Manejo anterior: incluyendo antigüedad de la chacra, cultivos anteriores, fertilizaciones anteriores o cualquier otro factor que pueda modificar la disponibilidad de nutrientes.



Distintas áreas de muestreo separando: A) posición topográfica, B) tipos de suelos, C) perfiles de un mismo suelo, y D) zonas con problemas particulares

Las zonas delimitadas pueden o no coincidir con las divisiones existentes en el predio. Debe tenerse en cuenta que el área mínima a dividir será aquella que se pueda manejar separadamente en las fertilizaciones, por lo cual el tamaño de la muestra varía de acuerdo al tipo

de producción. En esta etapa es conveniente hacer un croquis de las zonas separadas, tal como se muestra en la figura que sigue:



División del campo en áreas de muestreo en función de diferencias topográficas y manejo anterior.

MUESTRA	POSICION TOPOGRAFICA	MANEJO ANTERIOR
I	Loma	Papa-Trigo-Trigo
II	Loma	Pradera últimos 3 años
III	Ladera	Trigo-Sorgo-Sorgo
IV	Ladera	Trigo-Pradera 2 años
V	Bajo	Campo natural mejorado
VI	Bajo	Campo natural

2. Obtención de la muestra en cada área

En cada una de las áreas delimitadas, la muestra de suelo que la representa se obtiene realizando un conjunto de tomas individuales, que luego se juntarán en una sola muestra compuesta. El número de tomas a incluir en cada muestra compuesta depende de la variabilidad en fertilidad que tenga la zona a muestrear. Generalmente el P, cuando el suelo tiene historia de fertilización previa, presenta una gran variación en su distribución por lo cual, teniendo a este nutriente como referencia para definir el número de tomas necesario para obtener una muestra representativa, se asegura un muestreo adecuado para otros parámetros (pH, MO, contenido de cationes, etc.).

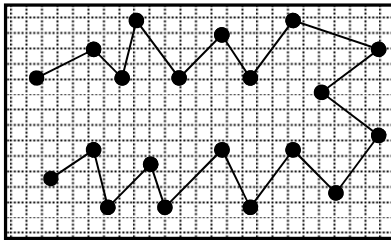
En el siguiente cuadro se presenta el número de tomas que debe integrar una muestra de suelo en función de diferentes manejos anteriores.

MANEJO ANTERIOR	NUMERO DE TOMAS
Campo natural	15
Fertilizaciones previas bajas y/o muy mezcladas con el suelo	20
Fertilizaciones previas altas	25
Fertilizaciones previas en banda con poco laboreo	30
Fertilizaciones previas en cobertura o siembra directa	40

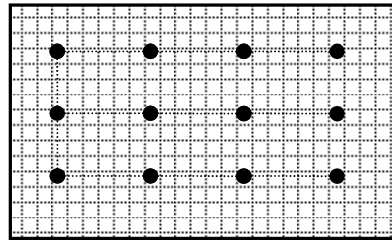
El número de tomas simples puede reducirse en la medida que aumenta el número de labores de mezclado del fertilizante con el suelo, entre la fecha de la última fertilización y la toma de muestra.

En la mayoría de los casos las diferentes tomas simples se obtienen recorriendo el campo en zigzag, de manera que las mismas queden distribuidas al azar dentro del área muestreada, aunque el muestreo también puede ser realizado en forma sistemática.

Muestreo al azar:



Muestreo sistemático:



Al efectuar las tomas es conveniente evitar lugares de poca extensión que sean claramente distintos del resto del campo tales como:

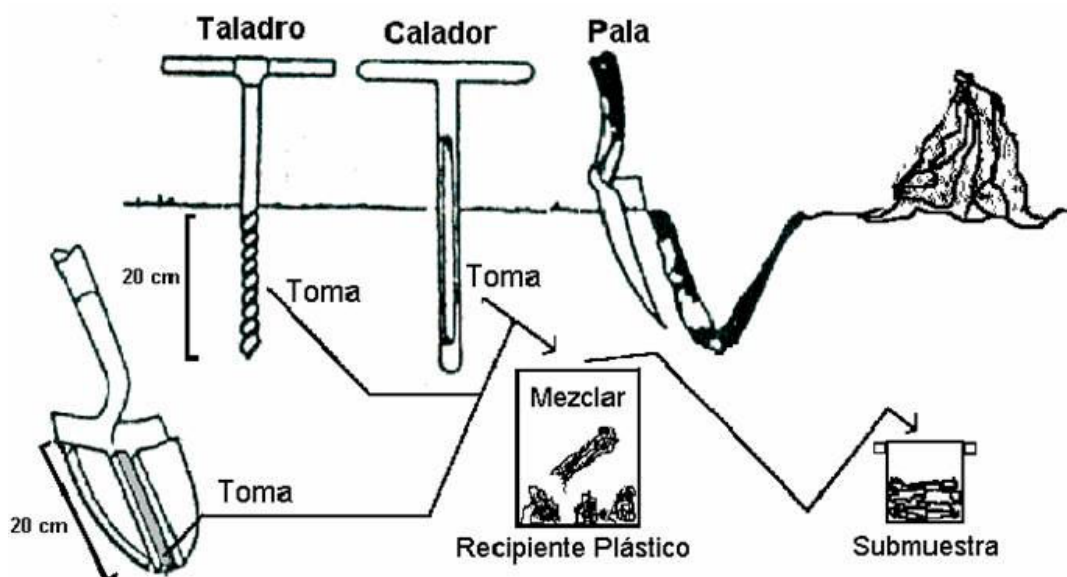
- zonas cercanas a los alambrados, canales, bebederos, montes de abrigo, caminos
- zonas donde se hizo fuego, o se depositó fertilizante o estiércol.

En algunos casos particulares como montes frutales puede ser conveniente tomar muestras separadas de suelo:

- debajo de la copa de los árboles (zona de fertilización) y
- entre árboles.

Para realizar las tomas simples se pueden utilizar diferentes herramientas tales como taladro, calador o pala (ver figura que sigue). Las distintas tomas (preferentemente de poco volumen: 50-100 g) se van colocando en un balde limpio (que no haya sido usado antes con fertilizantes). Cuando se trabaja con pala el proceso a seguir es el indicado en la figura. Debe ponerse especial cuidado que todas las tomas sean del mismo volumen, contribuyendo de igual forma a la muestra compuesta. En el momento de muestreo el suelo no debe tener un contenido de agua excesivo, lo que dificulta el procedimiento, ni estar demasiado seco. El segundo caso es especialmente grave ya que se puede perder la porción superior de la muestra de suelo que es generalmente la parte más rica en nutrientes.

La profundidad a que se hacen las tomas depende del propósito con que se realiza el muestreo. Cuando se quiere determinar las necesidades en fertilización para cultivos o instalación de praderas, debe muestrearse a la profundidad de arada (aproximadamente 15 cm). Cuando se va a determinar las necesidades de refertilización en praderas ya instaladas, en otros países se ha sugerido una reducción en la profundidad de muestreo (primeros 7.5 cm de suelo), pero en Uruguay todavía no existe información experimental para realizar una calibración de los diferentes métodos de análisis para esa profundidad. En determinadas circunstancias puede interesar conocer las características del subsuelo (Por ejemplo determinación de pH y nivel de carbonatos, textura, relación de cationes en la instalación de frutales, o para la determinación de N mineral en cultivos extensivos). En estos casos debe obtenerse una muestra de tierra tomada de 20 a 40 cm de profundidad. Para ello se procede en forma semejante a lo descrito para el muestreo de la capa arada, pero descartando en cada toma los primeros 20 cm de suelo. En general la variación de fertilidad del subsuelo es menor que la observada en la capa arable, por eso pueden ser suficientes 10 a 15 tomas por área de muestreo a efectos de formar la muestra de subsuelo.



El muestreo de suelos se realiza generalmente en forma previa a la instalación de los cultivos (aproximadamente un mes antes) pero algunas situaciones requieren un muestreo en momentos específicos del ciclo, tal es el caso de la determinación del contenido de $N-NO_3^-$ en el suelo al macollaje de cultivos de cereales. En otro extremo podemos considerar el muestreo de suelos para decidir el encalado, que deberá realizarse por lo menos 4 meses antes de la siembra. En los sistemas agrícolas a veces no es necesario el muestreo de suelos para P previamente a la instalación de cada cultivo, sino que es aconsejable realizarlo en determinados momentos como puede ser previo a la instalación de los cultivos más exigentes o previo a la etapa de praderas.

3. Envío de la muestra al laboratorio

La cantidad ideal de muestra a enviar al laboratorio es aproximadamente 1 kg. Muchas veces la muestra obtenida en el campo pesará mucho más. En estos casos lo más conveniente es desagregar y mezclar bien la tierra dentro del balde y luego extraer una cantidad de aproximadamente 1 kg. La muestra así obtenida se colocará en una bolsa de polietileno limpia, preferentemente con dos etiquetas de individualización dentro de la bolsa y otra se ata afuera. Esta muestra así preparada se envía al laboratorio. Si dentro de los análisis a realizar se incluye N mineral, es conveniente secar la muestra al aire o en estufa a baja temperatura inmediatamente después de tomada, con el objetivo de evitar la mineralización de N a partir de formas orgánicas.

Junto con las muestras es conveniente sacar información complementaria, a efectos de poder realizar una más correcta interpretación de los análisis de suelo y eventual recomendación aproximada de fertilización. Esta información complementaria incluye entre otros:

- a) Hectáreas que representa la muestra
- b) Información del suelo
 - posición topográfica: cuchilla-ladera-bajo
 - erosión: ligera-moderada-severa
 - drenaje: bueno-regular-malo
 - tipo de suelo (si se conoce)
- c) Cultivo a realizar y expectativa de rendimiento
- d) Manejo anterior del suelo en los últimos 3 ó 4 años
 - manejo general del suelo
 - cultivos y rendimiento aproximado
 - tipos y cantidad de fertilizantes aplicados
 - en praderas establecidas, población de leguminosas
- e) Información sobre otra práctica de manejo
 - disponibilidad de riego y sistema de riego
 - maquinaria disponible para aplicar fertilizante: fertilizadora al voleo o en línea

f) Otras informaciones significativas en casos especiales

Muestreo para análisis de plantas

La alternativa de diagnóstico del nivel nutricional de la planta por análisis foliar tiene mayores posibilidades de uso para cultivos perennes, siendo más difícil la corrección de deficiencias en el año de muestreo. Aún así, su uso permite la detección de deficiencias a ser corregidas para el futuro.

Obtención de la muestra

Se deben definir previamente:

- a) momento de muestreo (estado fenológico del cultivo)
- b) órgano/s a muestrear (hoja, hoja y pecíolo, pecíolo, etc.)
- c) forma del nutriente en la planta
- d) número de individuos a muestrear

La variación en la concentración de nutrientes con el tiempo y entre órganos de la planta hace necesario definir el momento de muestreo y órgano a ser muestreado, siendo el número de individuos generalmente alto. A continuación se presentan datos para algunos cultivos:

Cítricos

- Órgano: hoja fructífera de ramas de la brotación de primavera, la hoja más próxima al fruto terminal.
- Época de muestreo: Para naranja Valencia en abril-mayo-junio

Viña

- Órgano: hoja opuesta al primer racimo
- Época de muestreo: 20 días después del fin de floración y en enero (datos internacionales). Para Tannat y Moscatel de Hamburgo en enero (datos nacionales).