



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Alianza Mundial Por el Suelo

***Directrices básicas para preparar
una muestra de suelo para el
control de calidad interno***



**ALIANZA MUNDIAL
POR EL SUELO**

Alianza Mundial Por el Suelo

Directrices básicas para preparar una muestra de suelo para el control de calidad interno

por

Charles Gowing

British Geological Survey, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Rob de Hayr

Department of Environment and Science, Australia

Cita requerida:

FAO. 2021. Alianza Mundial Por el Suelo - Directrices básicas para preparar una muestra de suelo para el control de calidad interno. Roma.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

© FAO, 2021



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en [idioma] será el texto autorizado".

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Agradecimientos

La Red Global de Laboratorios de Suelos (GLOSOLAN) agradece a las siguientes personas por asumir el liderazgo en la redacción de estas directrices: Charles Gowing del British Geological Survey, Reino Unido; Rob de Hayr del Department of Environment and Science, Australia.

También, GLOSOLAN agradece a estas otras personas, por brindar información para el contenido y la estructura de estas directrices: Winnie van Vark, de Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories, Países Bajos; João Coutinho del Laboratório de Solos e Plantas, Universidade Trás-os-Montes e Alto Duero, Portugal; Nopmanee Suvannang, Presidente de GLOSOLAN, Reino de Tailandia; Rich Ferguson y Christopher Lee, del United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Kellogg Soil Survey Laboratory Estados Unidos de América.

Directrices básicas para preparar una muestra de suelo para el control de calidad interno

Este documento proporciona directrices básicas a los laboratorios sobre la preparación de una muestra para el control de calidad interno (QC). Especifica la adecuación de los requisitos, la importancia de la documentación, los requisitos para la preparación de muestras, la necesidad de evaluar la homogeneidad y la estabilidad, y la necesidad de métodos definidos de etiquetado y envasado.

Usos de muestras de control de calidad interno

La razón principal para utilizar muestras de control de calidad en el laboratorio es proporcionar un medio efectivo de controlar el desempeño de los procedimientos de rutina en términos de precisión cada vez que se realiza una corrida o una tanda de análisis.

Si bien las muestras de control de calidad pueden utilizarse para establecer estimaciones de precisión y medición total de la incertidumbre del método, no se pueden utilizar para establecer la trazabilidad metrológica, ya que no cuentan con ningún valor metrológico que se les pueda asignar.

El uso de muestras de control de calidad incluye:

- preparación de gráficos de control de calidad para supervisar y demostrar que el ensayo está bajo control, o para confirmar que los procesos de control de calidad del laboratorio son efectivos a lo largo del tiempo;
- comparación de resultados entre lotes;
- validación del desarrollo de métodos;
- estudios de repetibilidad y reproducibilidad a través del uso a lo largo del tiempo, incluidos los cambios en los operadores e instrumentos;
- control intra-laboratorio;
- impactos de cambios en las condiciones ambientales en el laboratorio.

Necesidades de personal

El personal empleado en cada etapa debe estar debidamente calificado y capacitado para llevar a cabo la tarea en cuestión.

Requisitos de las instalaciones

En cada etapa, debe utilizarse el equipo adecuado para el propósito. Debe comprobarse la idoneidad del equipo crítico pues éste puede impactar en la calidad del producto final.

Las condiciones ambientales también deben controlarse en cada etapa específica para eliminar la contaminación potencial y mantener la integridad de la muestra.

Abastecimiento y selección del material a granel

El suelo de referencia seleccionado para el control de calidad interno debe ser representativo de los suelos más comúnmente analizados por el laboratorio. Se considera una buena práctica seleccionar suelos que, además, reflejen el rango de valores comúnmente esperados para el ensayo que se está realizando, (es decir, seleccionar un suelo de referencia con una concentración cercana al nivel inferior y otro cuya concentración sea cercana al nivel superior de los valores normalmente esperados para el ensayo). Por comodidad y eficiencia, sería ventajoso seleccionar suelos que sean útiles a este respecto

para una serie de análisis diferentes.

Identificación de la muestra

El uso de una muestra específica será autorizado por el responsable del laboratorio o por otra persona que tenga la autoridad para garantizar que todos los recursos (personal e instalaciones) sean adecuados y estén disponibles.

Es importante identificar la muestra de forma única e inequívoca.

Identifique y registre cualquier consideración potencial para la salud y la seguridad.

Proporcione al analista la información pertinente en la descripción de la muestra.

Documentación

En cada etapa del proceso, registre y almacene la información pertinente en un sistema que permita su recuperación.

Presente al responsable de calidad los registros de la preparación junto con las muestras preparadas.

Proceso de preparación física

Planifique todas las etapas del proceso.

- **Recolección de muestras**

Registre el método de recolección de muestras. Incluya información sobre el sitio de muestreo (ubicación, cubierta vegetal, etc.) y su proximidad a centros urbanos e industriales. Esta información se utiliza para identificar la posible contaminación del suelo y evaluar la idoneidad para su uso.

- **Preparación previa del material**

Examine la muestra antes del procesamiento. Por ejemplo, elimine objetos extraños de la muestra antes de empacarla para su transporte a la instalación de preparación.

La muestra de campo debe estar libre de materia orgánica que estaba en la superficie del suelo (es decir, residuos orgánicos no incorporados en el suelo mineral) y libre de material contaminante.

Registre los pasos específicos de la preparación previa.

- **Secado inicial**

Seque la muestra antes de procesarla. Registre el método de secado.

Los métodos de secado pueden incluir secado al aire si la temperatura ambiente es lo suficientemente cálida y la humedad es adecuada, secado en horno a un máximo de 40°C. También se pueden utilizar otros métodos.

- **Desagregación**

Después del secado inicial, desagregue suavemente los terrones duros utilizando un método que evite la trituración de granos individuales.

Registre el método de desagregación, el punto final objetivo y el aparato utilizado, incluido su material. Por ejemplo, pilón/pistilo y mortero de madera o cualquier otro que haya usado.

- **Cribado/tamizado**

Retire los objetos extraños que no forman parte de la muestra de suelo real.

Si los hay, registre los objetos extraños y otros componentes innecesarios que se quitaron.

Registre el método de estandarización del tamaño de partícula (por ejemplo, tamizado a 2 mm con una malla de tamiz de nylon o acero inoxidable).

- **Secado secundario de la fracción tamizada**

Debe registrarse el uso opcional de una etapa de secado secundaria, por ejemplo, si el material tamizado está discerniblemente húmedo.

- **Molienda**

La molienda se requiere para reducir y garantizar la uniformidad del tamaño de partícula, y así, mejorar la homogeneidad, por lo tanto, el método debe ser utilizado para toda la muestra.

Registre el proceso de molienda. Incluya el tipo de molino utilizado, el material del molino (por ejemplo, ágata, acero inoxidable, madera), el tamaño máximo de partícula final y los procedimientos para controlar el polvo y prevenir la contaminación.

Nota: Si el suelo interno de referencia se va a utilizar para determinar las características de funcionamiento del método (validación del método o utilización de los gráficos de control de calidad para estimar la incertidumbre del método), el control deberá procesarse de forma que sea representativo de las muestras en las que se lleven a cabo los ensayos analíticos, es decir, que si el método se realiza normalmente en una muestra de <2 mm, el material de referencia debe ser <2 mm. Si se utiliza una muestra de referencia interna con un tamaño de grano diferente, las gráficas de control no se pueden utilizar para determinar el desempeño del método.

Homogeneización

Todo el volumen a granel de la muestra debe homogeneizarse a la vez.

Registre el proceso y la duración de la homogeneización (por ejemplo, mezcladora en V, barril giratorio o mezcladora de rodillos durante el tiempo que sea adecuado o necesario para cada tipo de suelo).

Subdivisión

Subdivida la muestra de suelo a granel para que cada porción sea representativa y se minimice la variación entre porciones.

Registre el proceso para subdividir (por ejemplo, divisor tipo rifle, cuarteador o divisor rotativo).

Evaluación de la homogeneidad y la estabilidad

Los métodos analíticos y estadísticos utilizados para evaluar la homogeneidad de una muestra deberán ser adecuados para este fin y registrarse. Especifique los elementos o parámetros que han sido monitoreados, los procedimientos estadísticos utilizados y los criterios de aceptación.

Utilice el siguiente procedimiento para evaluar la homogeneidad de una muestra:

Al menos diez contenedores de cada muestra se seleccionan al azar, se procesan por lotes y se analizan por duplicado para los parámetros para los que se va a utilizar el material de referencia para el seguimiento de acuerdo con los principios descritos por Thompson y otros (2006). Las muestras destinadas a las pruebas de homogeneidad se tomarán de muestras preparadas en su forma final. Todos los ensayos de homogeneidad deberán proporcionar una precisión suficiente para la que se utilizará el material de control de calidad. Evalúe la homogeneidad de la muestra inicialmente calculando la desviación estándar. Si la desviación estándar es inferior al cinco por ciento, la muestra es adecuada como material de control de calidad.

Por lo general, las muestras de suelo que se secan y se preparan se consideran estables durante al menos cinco años. Algunos materiales pueden ser estables durante más tiempo; por lo tanto, la vida útil del material de control de calidad puede extenderse si se verifica su estabilidad.

Embalaje o empaque

Almacene el material preparado en contenedores inertes a prueba de fugas que soporten la manipulación rutinaria en el laboratorio.

Registre los tamaños de las porciones y el tipo de envase (por ejemplo, bolsita de plástico, frasco de plástico, frasco de vidrio).

Etiquetado

Identifique las muestras con etiquetas claras e inequívocas. El etiquetado debe incluir:

- el nombre y la descripción del material (por ejemplo, suelo limoso);
- fecha de preparación y fecha de caducidad, si aplica;
- número de referencia o de lote;
- tamaño de la unidad y número de unidad (puede ayudar a determinar las tendencias de esa unidad si se obtienen resultados inesperados).

Registre el método utilizado para identificar las muestras (es decir, la información proporcionada en las etiquetas).

Almacenamiento

Registre las condiciones de almacenamiento y la duración del almacenamiento. Preferiblemente, guarde las muestras a una temperatura de 5 a 30°C.

El almacenamiento prolongado del suelo puede resultar en el asentamiento y la separación de las partículas del suelo. Es muy importante que las alícuotas del suelo sean completamente mezcladas antes de su uso y que las muestras a granel también se mezclen bien antes de tomar una nueva submuestra.

Referencias

ISO. 2014. Guía ISO 80:2014(E) Guía para la preparación interna de material de control de calidad (QCM).

Thompson, M., Ellison, S.L.R. & Madera, R. 2006. The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. Química Aplicada Pura 7.



ALIANZA MUNDIAL
POR EL SUELO

La Alianza Mundial por el Suelo (AMS) es un mecanismo reconocido mundialmente y creado en 2012. Nuestra misión es posicionar los suelos en la Agenda Global a través de la acción colectiva. Nuestros objetivos clave son promover la Gestión Sostenible del Suelo y mejorar la gobernanza del suelo para garantizar suelos sanos y productivos, y apoyar la prestación de servicios ecosistémicos esenciales en pro de la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, la adaptación al cambio climático y su mitigación, y el desarrollo sostenible

GLOSOLAN

RED GLOBAL DE LABORATORIOS DE SUELOS

GLOSOLAN es una Red Global de Laboratorios de Suelos cuyos objetivos son armonizar métodos y datos de análisis de suelos para que la información de suelos sea comparable y se pueda interpretar a través de laboratorios, países y regiones. Fundada en 2017, facilita las redes de trabajo y el desarrollo de capacidades a través de la cooperación e información compartida entre laboratorios de suelos con diferentes niveles de experiencia. La unión a GLOSOLAN es una oportunidad única para invertir en datos de calidad de laboratorios de suelos para garantizar sustentabilidad y seguridad alimentaria.

Gracias al apoyo económico de



PHOSAGRO®