



Resolución Ministerial

N° 125 -2014-MINAM

Lima, 30 ABR. 2014

Visto, el Memorando N° 136-2014-MINAM/VMGA del Viceministerio de Gestión Ambiental; así como los Informes Técnicos N° 165-2014-DGCA-VMGA/MINAM y N° 224-2014-MINAM/VMGA/DGCA de la Dirección General de Calidad Ambiental, y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo 31° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, define al Estándar de Calidad Ambiental – ECA, como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. El ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas; así como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM se aprobaron los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, los mismos que son aplicables a todo proyecto y actividad, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia;

Que, con Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM se establecieron disposiciones complementarias para la aplicación del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM y el cumplimiento gradual de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo contenidos en dicha norma;

Que, según el artículo 7° del Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM, declarada la emergencia ambiental, los titulares de las actividades involucradas deben identificar los sitios potencialmente contaminados, en función al Protocolo de Muestreo por Emergencia Ambiental. El mencionado protocolo será aprobado por Resolución Ministerial del Ministerio del Ambiente;

Que, el Protocolo de Muestreo por Emergencia Ambiental tiene como objetivo estandarizar los procedimientos para la recolección de muestras de suelos en el marco de la declaratoria de emergencia ambiental, que permita identificar los sitios impactados y potencialmente contaminados, y como resultado de esta identificación proponer las medidas adicionales para reducir y controlar los riesgos e impacto al ambiente y a la salud derivados de la contaminación de los suelos;



Jm

Que, estando a la propuesta presentada por la Dirección General de Calidad Ambiental del Viceministerio de Gestión Ambiental, resulta necesaria la aprobación del citado protocolo;

Con el visado del Viceministerio de Gestión Ambiental, la Secretaría General, la Dirección General de Calidad Ambiental y la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo; el Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM, que aprueba disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo; y, el Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar el Protocolo de Muestreo por Emergencia Ambiental, que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2°.- Encargar a la Dirección General de Calidad Ambiental del Viceministerio de Gestión Ambiental, el seguimiento y la supervisión del cumplimiento de lo dispuesto en la presente Resolución Ministerial.

Artículo 3°.- Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano.

La presente resolución y su Anexo serán publicados, asimismo, en el Portal Web Institucional del Ministerio del Ambiente, en la misma fecha de publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano.

Regístrese, comuníquese y publíquese.


Manuel Pulgar-Vidal Otálora
Ministro del Ambiente



PROTOCOLO DE MUESTREO POR EMERGENCIA AMBIENTAL

1. Alcance

El protocolo de muestreo por emergencia ambiental describe los procedimientos específicos para la toma de muestras de suelos en el ámbito geográfico de la declaratoria de emergencia ambiental, para la identificación de sitios impactados y potencialmente contaminados, como parte de las acciones comprendidas en la atención de dicha emergencia ambiental.

La aplicación del protocolo de muestreo de suelos no constituye condición previa necesaria para el inicio de las acciones inmediatas y de corto plazo para la reducción del riesgo al ambiente y a la salud por parte del titular de la actividad contaminante, o el desarrollo de actividades a cargo de las autoridades involucradas en la atención de la emergencia ambiental.

2. Base Legal

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 28804, Ley que regula la declaratoria de emergencia ambiental, y su modificatoria.
- Decreto Supremo N° 024-2008-PCM, que aprueba el reglamento de la Ley N° 28804, Ley que regula la declaratoria de emergencia ambiental.
- Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM, que aprueba disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

3. Objetivo

Estandarizar los procedimientos para la recolección de muestras de suelos en el marco de una declaratoria de emergencia ambiental, que permita identificar los sitios impactados y potencialmente contaminados, y como resultado de esta identificación proponer las medidas adicionales para reducir y controlar los riesgos e impactos al ambiente y a la salud derivados de la contaminación de los suelos.

4. Reconocimiento del área de estudio

4.1 Información del área de estudio:

Tiene por finalidad recopilar información relevante del área comprendida dentro de la declaratoria de emergencia ambiental, que involucra:

- Identificar las fuentes de contaminación (instalaciones y contaminantes involucrados en la declaratoria de la emergencia ambiental).
- Determinar los sitios impactados por las fuentes de contaminación identificadas y reconocer su accesibilidad.
- Inspeccionar los sitios impactados para la identificación de los puntos donde exista evidencias de potencial contaminación.
- Localizar geográficamente los sitios impactados y potencialmente contaminados en coordenadas geográficas UTM WGS84.



- Recopilar información sobre la ubicación de localidades o asentamientos poblacionales, fuentes de agua para consumo (manantiales, pozos, entre otros) y fuentes de producción de alimentos (campos agrícolas, actividades pecuarias, bosques frutales, zonas de pastoreo, entre otros), próximos a los sitios impactados y potencialmente contaminados.

La información recopilada debe complementarse con un mapa de ubicación de los sitios impactados y potencialmente contaminados con sus respectivas coordenadas, donde se identifique además, los receptores de la potencial contaminación.

4.2 Determinación del área de muestreo:

El área de muestreo lo constituye el sitio o sitios impactados y potencialmente contaminados, comprendidos dentro del área de estudio. El área de estudio puede comprender más de un área de muestreo.

Un sitio impactado y potencialmente contaminado es definido por un conjunto de puntos con evidencias de potencial contaminación, de origen y características similares, y cuya distribución espacial o delimitación involucra una extensión determinada, área sobre la cual se realizará el muestreo de suelos.

Constituyen evidencias de potencial contaminación: restos de material vertido (contaminante), alteración del color natural del suelo, olor, información sobre derrames, filtrados, enterramientos de materiales peligrosos, entre otros.

El muestreo de suelo por emergencia ambiental se debe realizar prioritariamente en aquellas áreas con cercanía (en un radio de 2 km) a potenciales receptores, entendiéndose como tales a:

- Población humana
- Fuentes de agua
- Fuentes de producción de alimentos

Esta delimitación aplica solamente para el muestreo comprendido en el Plan de acción inmediato y de corto plazo, establecido en la declaratoria de emergencia ambiental, y no excluye la realización del levantamiento de información sobre potenciales contaminaciones fuera de estas áreas.

5. Número de muestras

Por cada 10 000 m² del área de muestreo que comprenda sitios impactados y potencialmente contaminados y con cercanía a potenciales receptores (ver ítem 4.2), se debe determinar como mínimo dos (02) puntos de muestreo en aquellos lugares que presenten evidencias de potencial contaminación. En cada punto de muestreo se tomará una (01) muestra de suelo, cuando se trate de muestreos superficiales.

Para muestreos en profundidad, las muestras deben ser tomadas por cada metro de profundidad que se perfore, considerando la estratigrafía local. La longitud del núcleo de perforación a muestrear no debe ser mayor a un metro.



En el caso de contaminación con evidentes condiciones organolépticas (por ejemplo hidrocarburos, cromatos, etc.) se podrá tomar muestras simples en lugares de mayores indicios de contaminación.

En el caso de contaminación sin evidentes condiciones organolépticas (por ejemplo algunos metales, cianuro, etc.) deberá tomar una muestra compuesta del lugar donde se tiene la mayor sospecha de contaminación.

No será necesario que el titular tome muestras de suelos en aquellos sitios impactados donde las evidencias de potencial contaminación sean contundentes como para proponer medidas adicionales destinadas a reducir y controlar los riesgos e impactos al ambiente y a la salud derivados de la contaminación de suelos, las que se presentan a la autoridad competente. Tampoco será necesario tomar muestras en aquellos sitios impactados en los que ya se cuente con resultados de muestreos de suelo realizados por alguna autoridad sectorial, regional o entidad de fiscalización ambiental, y que son aceptados por el titular de la actividad inmerso en la declaratoria de emergencia ambiental.

6. Muestreos superficiales y en profundidad

Dependiendo de las características del contaminante, y las características del suelo, el muestreo puede ser superficial o en profundidad.

- En el muestreo superficial se puede aplicar sondeos manuales. Este sistema es relativamente fácil, rápido de usar y de bajo costo, siendo poca la cantidad de suelo que se puede extraer con esta técnica, por lo que será necesario obtener muestras compuestas de varios sondeos. Otras técnicas alternativas para la toma de muestras superficiales pueden ser hoyos o zanjas.
- Para muestreos en profundidad evitar el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes para las muestras que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada. Cuando se pueda recuperar una muestra del producto contaminante en fase libre (en el caso de compuestos orgánicos como por ejemplo hidrocarburos), debe entregarse dicha muestra al laboratorio junto con las muestras de suelo para la identificación del tipo de compuesto presente.
- En zonas de montañas con laderas de diferentes pendientes, el muestreo deberá realizarse considerando la estratificación en ladera alta, media y baja, obteniéndose muestras para cada uno de los estratos identificados.

Cuando se trate de sitios con antecedentes de presencia natural de sustancias potencialmente tóxicas, se deberá tomar muestras compuestas que sirvan para establecer los niveles de fondo de dichos contaminantes, siendo aplicable a metales y metaloides.

Una lista de los sistemas comúnmente utilizados para la toma de muestras de suelos, indicando su aplicación y las ventajas e inconvenientes se muestra en el Anexo N° 1.

7. Materiales y Equipos

Los equipos, las herramientas y los instrumentos a usarse en el muestreo estarán en función de:



- La profundidad máxima a la que se va a tomar la muestra.
- El tipo de textura del suelo.
- El tipo de contaminante (volátil, semivolátil, no volátil) que se presuma en el sitio.
- La accesibilidad al punto de muestreo.
- El tamaño de muestra necesaria para los análisis requeridos, con base en la(s) característica(s) o propiedad(es) de interés del contaminante y del sitio, así como las especificaciones de los métodos analíticos.
- En el caso de contaminantes orgánicos, los instrumentos de muestreo y los envases o contenedores para la conservación de la muestra no deberán contener sustancias químicas que puedan producir interferencias al momento de realizar las pruebas analíticas.
- Cuando se trata de suelos contaminados con metales, se recomienda utensilios de plástico, teflón o acero inoxidable para el muestreo. Los más comunes son: palas rectas y curvas, picos, barrenas y barretas, nucleadores, espátulas, navajas y martillo de geólogo, asimismo, considerar lápices, marcadores y etiquetas, cinta métrica o flexómetro, planos o fotografías aéreas de la zona con la ubicación tentativa de los puntos de muestreo.
- Debe evitarse en lo posible el uso de agentes químicos para conservar muestras de suelo, salvo que las metodologías lo estipulen. Para su conservación es conveniente mantenerlas en lugares frescos (4 a 6 °C), aplicables en contaminantes orgánicos.
- El volumen del contenedor debe ser aproximadamente el mismo de la muestra, a fin de minimizar el espacio vacío.
- Cuando se trate de COV's o elementos volátiles, no es recomendable la toma de muestras de suelos por trasvase debido a las pérdidas y subestimaciones a las que estas últimas conducen.
- Durante las actividades de muestreo, es importante incluir como material de apoyo, una libreta para registrar las acciones de campo, una cámara fotográfica y la cadena de custodia para las muestras.



Requerimientos para la conservación de muestras de suelo según tipo de contaminante se muestran en el Anexo N° 2.

8. Cadena de Custodia

La documentación de la cadena de custodia debe contener al menos:

- El número de la hoja de custodia proporcionada por el laboratorio acreditado
- El nombre de la empresa y del responsable del muestreo
- Los datos de identificación del sitio (coordenadas UTM)
- La fecha y hora del muestreo
- Las claves de las muestras
- Nombre del laboratorio que recibe las muestras

- Los análisis o la determinación requerida
- El número de envases
- Observaciones
- Identificación de las personas que entregan y reciben en cada una de las etapas de transporte, incluyendo fecha y hora.

La cadena de custodia en original y dos copias debe acompañar a las muestras desde su obtención, durante su traslado y hasta el ingreso al laboratorio. El laboratorio debe incluir una copia de esta cadena con los resultados del análisis, la copia debe estar firmada por todos los participantes en el proceso de muestreo y por la persona del laboratorio que recibe las muestras para su análisis.

9. Condiciones de seguridad de las muestras

- Considerar los pre-tratamientos *in situ* de las muestras, según determinadas operaciones requeridas como por ejemplo el filtrado, adición de reactivos, de preservantes, etc.
- El traslado de la muestra deberá ser realizado con los cuidados requeridos para evitar su deterioro, para ello deben ser embaladas asegurando la completa inmovilidad de los recipientes que las contienen durante el transporte.
- Las muestras que requieran temperatura y condiciones de almacenamiento especial deben ser transportadas en contenedores adecuados.
- El traslado de las muestras al laboratorio se debe hacer dentro de los plazos recomendados.
- Para la seguridad y limpieza en la manipulación de la muestra, se debe incluir guantes de látex-k, agua deionizada, lentes de seguridad, toallas de papel, mascarilla para polvos y franelas. Usar etiquetas adheribles, marcador indeleble, cinta adhesiva y bolígrafos.
- No se deben analizar muestras cuyos sellos hayan sido violados.

10. Medidas de seguridad ocupacional durante el muestreo

La toma de muestras en un sitio impactado y potencialmente contaminado debe considerar los aspectos relacionados con el riesgo a la salud y la seguridad del personal que interviene en su desarrollo, así como de la población local si la hubiere y que puede verse afectada, debiéndose tener en consideración los siguientes aspectos:

- Considerando que las muestras pueden tener propiedades tóxicas, corrosivas, explosivas e inflamables, debe evitarse el contacto a través de la piel o las mucosas. Una protección mínima implica el uso de gafas de seguridad, de guantes de látex o de otro tipo (dependiendo de los potenciales contaminantes), de botas aislantes, protectores auditivos, ropa adecuada y uso de explosímetros.
- Acciones de contingencia frente a ingestión accidental de medios contaminados (suelos, aguas, alimentos, etc.)



- Inhalación de gases o vapores presenten o que se desprendan durante el muestreo pudiéndose emplear mascarillas y respiradores de oxígeno cuando el muestreo se realiza en pozos o áreas cerradas, y en cúmulos de residuos químicos, para ello deberán usarse detectores automáticos de gases, tubos colorimétricos.
- Prevención a la exposición a peligros físicos durante las actividades de muestreo y/o uso de la maquinaria y equipos tales como detectores de canalizaciones y tuberías enterradas.
- Exposición a riesgos eléctricos, fuego o explosiones, para ello es necesario el uso de ropa protectora especial.

Se deberá seguir los procedimientos, protocolos y directivas que están establecidas en las normas sobre seguridad e higiene a nivel nacional.

11. Ficha de muestreo

El muestreo debe ser documentado detalladamente mediante la Ficha de muestreo de suelo que se muestra en el Anexo N° 3, y la memoria fotográfica correspondiente.



Anexo N° 1: Sistemas para toma de muestras

| SISTEMA | APLICACIÓN AL DISEÑO DE MUESTREO | VENTAJAS Y DESVENTAJAS |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CALICATAS | Suelo de superficie suave, con profundidad de 0-100 cm | Barato; fácil para usar, capacidad de profundidad limitada. |
| SONDEOS MANUALES | Suelo duro, con profundidad de 0-100 cm | Relativamente fácil de usar; capacidad de profundidad limitada; costos bajos. |
| ZANJAS | Todo tipo de suelo, hasta 4m | Fácil de usar, capacidad de profundidad limitada. Requiere del uso de retroexcavadora. |
| SONDEOS LINER | Suelo arenoso, hasta 20m | Buen rango de profundidad; calificado para el muestreo de suelos con contaminantes volátiles; costos más elevados. |
| SONDEOS SEMIMECÁNICOS | Suelo rocoso o arenoso, hasta 10m | Buen rango de profundidad; puede requerir de dos a más operadores; costos medios. |
| SONDEOS MECÁNICOS | Todo tipo de suelo, grandes profundidades | Buen rango de profundidad, generalmente empleado para ganar acceso a horizontes de suelo más profundos; requiere de mano de obra experimentada, costo más elevado. |



Anexo N° 2: Requerimientos para la conservación de muestras de suelo

| Parámetro | Tipo de recipiente | Temperatura de preservación | Tiempo máximo de conservación |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Compuestos Orgánicos Volátiles COV's | Frasco de vidrio boca ancha, con tapa y sello de teflón | 4º C | 14 días |
| BTEX | | | |
| Hidrocarburos Fracción Ligera | | | |
| Hidrocarburos Fracción Media | | | |
| Hidrocarburos Fracción Pesada | | | |
| Compuestos Orgánicos Semivolátiles COSV's y Plaguicidas | Bolsas de polietileno densa | Sin restricciones | Sin restricciones |
| Metales Pesados y Metaloides | | | |
| Mercurio (Hg) | Frasco de vidrio con tapa de teflón que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis | 4ºC | 14 días |
| PCB | Viales de vidrio con cierre de Teflón | 4ºC | 14 días |
| PAH | Viales de vidrio con cierre de Teflón | 4ºC | 14 días |



Anexo N° 3: Ficha de muestreo de suelo

Datos generales:

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Nombre del sitio en estudio: | Departamento: |
| Razón social: | Provincia: |
| Uso principal: | Dirección del Predio: |

I. Datos del punto de muestreo:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Nombre del punto de muestreo: | Operador (empresa/persona): |
| Coordenadas: X: Y: (UTM,WGS84) | Descripción del superficie: (pe. asfalto, cemento, vegetación) |
| Temperatura (°C): | Precipitación (si/no, intensidad): |
| Técnica de muestreo: (p.e. sondeo manual/semi-mecánico/mecánico, zanja, etc.) | Instrumentos usados: |
| Profundidad final: (en metros bajo la superficie) | Napa freática : (si/no, profundidad en m) |
| Instalación de un pozo en el agujero: (si/no, descripción): | Relleno del agujero después del muestreo: (si/no, descripción): |

II. Datos de las muestras:

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Clave de la muestra: | | | | | | | | | |
| Fecha: | | | | | | | | | |
| Hora: | | | | | | | | | |
| Profundidad desde: (en metros bajo la superficie) | | | | | | | | | |
| Profundidad hasta: (en metros bajo la superficie) | | | | | | | | | |
| Características organolépticas: | | | | | | | | | |
| Color: | | | | | | | | | |
| Olor: | | | | | | | | | |
| Textura: | | | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Compactación/Consistencia: | | | | | | | |
| Humedad: | | | | | | | |
| Componentes antropogénicos: | | | | | | | |
| Estimación de la fracción > 2 mm (%): | | | | | | | |
| Cantidad de la muestra: (Volumen o peso) | | | | | | | |
| Medidas de conservación: | | | | | | | |
| Tipo de muestra: (simple/compuesta) | | | | | | | |
| Para muestras superficiales compuestas: | | | | | | | |
| Área de muestreo (m ²): | | | | | | | |
| Número de sub-muestras: | | | | | | | |

Comentarios:

Croquis:

