

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS	IL-048
		Versión: <u>07</u>
		F.E: <u>2024-01-02</u>
		Página 1 de 12

1. CONTROL DE MODIFICACIONES

Nº Versión	Fecha	Modificación	Actualizado por:
00	2011/08/28	Edición inicial	Jefe de la Calidad
01	2014-09-12	1ra Edición	Jefe de la Calidad
02	2015-07-01	2da Edición	Jefe de la Calidad
03	2016-03-16	3ra Edición	Jefe de la Calidad
04	2016-12-22	4ta Edición	Jefe de la Calidad
05	2019-12-22	5ta Edición	Jefe de la calidad
06	2022-12-22	6ta Edición	Jefe de la calidad
<u>07</u>	<u>2024-01-02</u>	<u>7ta Edición</u>	<u>Jefe de la calidad</u>

2. OBJETIVO

**Realizar un muestreo adecuado para la extracción de muestras de suelo y sedimentos.
Establecer los lineamientos para una correcta toma de muestra de suelo, sedimento,
lodo.**

3. ALCANCE

**Este instructivo tiene alcance a todas las actividades de muestreo de suelos y
sedimentos.**

**Este instructivo debe de ser de conocimiento de los analistas de campo que realizarán
el muestreo de suelo, sedimento, lodo.**

4. REFERENCIAS

- 4.1. Guía Para el Muestreo y Análisis de Suelo – Sub-Sector Hidrocarburos DGAA-MEM. Página 11.
- 4.2. INECC-CCA, (2010). MANUAL DE MÉTODOS DE MUESTREO Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS DE LAS SUSTANCIAS PRIORITARIAS PARA LAS MATRICES PRIORITARIAS DEL PRONAME. México, página 24 al 27.
- 4.3. GUÍA PARA MUESTREO DE SUELOS, En el marco del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo, página 12 al 16.

5. DEFINICIONES

- 5.1. **Derrame:** Cualquier descarga, liberación, rebose o vertido debido a una práctica inadecuada o hecho accidental de hidrocarburos o líquidos peligrosos en el suelo.
- 5.2. **Muestra compuesta:** constituida por un conjunto de muestras simples (submuestras), convenientemente mezcladas.
- 5.3. **Muestra simple:** muestras colectadas en un tiempo y en un lugar en particular, representa las condiciones puntuales de una muestra de la población en el tiempo que fue colectado.
- 5.4. **Perfil del suelo:** El perfil del suelo se considera como la exposición vertical de una porción superficial de la corteza terrestre que incluye todas las capas u horizontes que han sido alteradas durante el periodo de su formación junto con las más profundas que influyeron en su génesis.
- 5.5. **Sedimento:** Material suspendido que está en la columna de agua y depositado en el lecho del río, estuarios y cuerpos lacustres.
- 5.6. **Suelo:** Material no consolidado, de origen natural, compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que incluye aquél alterado por actividades antropogénicas.
- 5.7. **Suelo contaminado:** Suelo cuyas características químicas, han sido alteradas negativamente por la presencia de sustancias contaminantes depositadas por la actividad humana, según lo establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM.

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS	IL-048
		Versión: <u>07</u>
		F.E: <u>2024-01-02</u>
		Página 2 de 12

5.8. Textura de suelo: Es la propiedad física derivada de la composición granulométrica, constituida por arena, limo y arcilla, cuyos diámetros están contempladas en la escala de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo.

6. RESPONSABILIDADES

6.1. Jefe de Monitoreo Ambiental: **Responsable de Revisar y del seguimiento de su actualización, difusión y cumplimiento.**

6.2. Supervisor de Monitoreo Ambiental: **Responsable de la actualización, difusión y la correcta aplicación**

6.3. Analistas de Campo: Cumplir el presente instructivo.

7. MATERIALES

- 7.1. Soga.
- 7.2. Espátula de acero inoxidable y plástico.
- 7.3. Pala de mano de plástico.
- 7.4. Pala de mano de teflón
- 7.5. Bandeja o plástico para realizar el cuarteo.
- 7.6. Pala de acero inoxidable.
- 7.7. Draga.
- 7.8. Barreno o Hand Auger.
- 7.9. Cooler.
- 7.10. Contenedores para hacer una muestra compósito.
- 7.11. Balde de primer uso.
- 7.12. Ice Pack.
- 7.13. Frascos y bolsas para las muestras
- 7.14. Papel aluminio
- 7.15. Flexómetro
- 7.16. Barreta
- 7.17. Pala y/o pico

8. EQUIPOS DE SEGURIDAD

- 8.1. Casco con barbiquejo.
- 8.2. Línea de vida (Soga).
- 8.3. Arnés.
- 8.4. Lentes de seguridad.
- 8.5. Chaleco salvavidas.
- 8.6. Guantes de cuero
- 8.7. Guantes de Látex
- 8.8. Polea.
- 8.9. Muslera o botas de caña alta.

9. SELECCIÓN DEL MATERIAL PARA LOS INSTRUMENTOS DE MUESTREO

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS	IL-048
		Versión: 07
		F.E: 2024-01-02
		Página 3 de 12

Tabla N° 1

INSTRUMENTOS PARA LA COLECTA DE MUESTRA EN CAMPO						
Requisitos	Presunto Contaminante					
Facil limpieza	tipo material	Orgánicos	Inorgánico	Metales	* Volátil	Semivolátil
resistente al desgaste	Plástico		X	X		
Libre de sustancias químicas que puedan alterar las muestras	Teflón	X	X	X		
	Acero Inoxidable	X	X		X	X
* Para contaminantes volátiles se requiere de procedimientos adecuados para evitar una pérdida de las sustancias en estudio y para conservar la integridad de la muestra. Por ello se requiere la toma de una muestra individual de una parte no afectada y de textura fina para lo cual se dará uso del Hand auger o barreno.						

10. PREPARACIÓN PARA EL MUESTREO

10.1 Al inicio de la jornada diaria, entre cada intervalo de muestreo y entre cada profundidad de muestreo, las herramientas para la toma de la muestra: (cuchara de acero inoxidable, plástico o teflón) deben encontrarse limpias, secas y protegidas para evitar el contacto de sustancias químicas u otras sustancias presentes en el entorno de monitoreo que puedan contaminar o alterar las muestras.

10.2 Antes de manipular las herramientas que se van a utilizar verifique su buen estado y limpieza.

10.3 La limpieza del material de, muestreo debe realizarse de la siguiente manera:

- 10.3.1 Etapa 1: Remover los residuos sólidos impregnados en la herramienta con: escobilla, cepillo, esponja, etc.
- 10.3.2 Etapa 2: A continuación, utilizar un detergente biodegradable (Extran). Si el muestreo no incluye fósforo o compuestos fosforados, utilizar detergente comercial. Enjuagar con agua de grifo.
- 10.3.3 Etapa 3: Culminar el enjuague final con agua destilada y secar utilizando papel toalla desechable.



Figura 1

Nota 01: Esta limpieza y descontaminación del equipo y materiales de muestreo se realizarán por cada muestra a realizar.

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS		IL-048
			Versión: 07
			F.E: 2024-01-02
			Página 4 de 12

Nota 02: El Analista de campo tiene la cantidad de recipientes necesarios para el lavado de las tres etapas.

Nota 03: Los residuos del lavado deben de ser devueltos al laboratorio.

11. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE SUELO

11.1 SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE MUESTREO

La técnica de muestreo a utilizar dependerá del usuario del servicio, es decir si se requiere un muestreo de acuerdo con una legislación o por motivos de fiscalización (donde los puntos de muestreo ya están definidos por el cliente a través de sus estudios previos de terreno) o un muestreo donde el especialista (analista de campo) sugiere los puntos del muestreo.

TABLA N°2				
Referencia	Usos de suelo	Profundidad	Dimensión del orificio	Tamaño del área de muestreo
MINAM	Suelo Agrícola	0-30 cm (a) 30-60 cm	Cuadrículas de 30 cm x 30 cm	Caso 1: Forma regular (Cuadrado) <1000 m ² Muestras en cada pared (4) Muestra en el fondo (1). Ver <u>Ilustración 1.</u> Caso 2: Forma regular (Rectángulo) <1000 m ² Muestras en cada pared corta (2) Muestras en cada pared larga (4) Muestra en el fondo (2). Ver <u>Ilustración 2.</u> Caso 3: Forma irregular <1000 m ² y hasta 5000m ² 1 muestra por cada 20 m, 2 en el fondo (para <1000m ²) y 4 en el fondo (hasta 5000m ²). <u>Ilustración 3.</u> Caso 4: Forma Regular ≥1000 m ² hasta 9999 m ² 1 muestra por cada 100 m lineales, 2 en el fondo (por cada 1000m ²). Caso 5: Forma Regular ≥10000 m ² hasta 150000 m ² 1 muestra por cada 100 m lineales, # muestras en el fondo: NPM = 18+ 2.34 x A Dónde: NPM: número de ptos. Muestreo. A= Superficie en hectáreas
	Suelo Residencial / Parques	0-10 cm (b) 10-30 cm (c)	Cuadrículas de 30 cm x 30 cm	
	Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	0-10 cm (b)	Cuadrículas de 30 cm x 30 cm	
Criterio del especialista (analista de campo)	General (superficial)	0-15 cm	Cuadrículas de 30 cm x 30 cm	
MINEM- SUB SECTOR HIDROACARBUROS	Equipo	Aplicación al Diseño de Muestreo	Recomendado	
	Cuchara de draga o desplantador	Suelo de superficie suave, 0-100 cm	Para usar y descontaminar; se debe evitar los desplantadores de superficie pintada.	
	Dispositivo para extraer núcleos del suelo	Suelo suave de 0-60 cm	Adecuado para parámetros volátiles y para una colecta demuestra sin perturbación)	

(a) Profundidad de aradura.

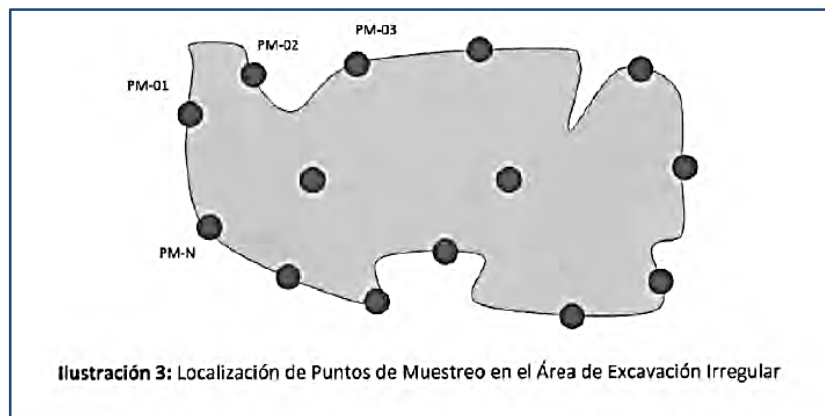
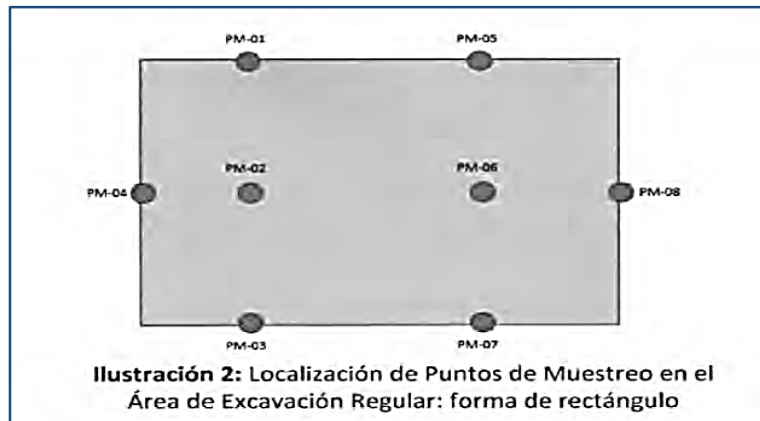
(b) Capa de contacto oral o dermal de contaminantes

(c) Profundidad máxima alcanzable por niños.

	IL-048	
	Versión: <u>07</u>	
	F.E: <u>2024-01-02</u>	
	Página 5 de 12	



 SAG S.A.C.	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS		IL-048
			Versión: 07
			F.E: 2024-01-02
			Página 6 de 12



10.1 TÉCNICAS DE MUESTREO

10.1.1 MUESTREO CON PALA

- 10.1.1.1 Antes de iniciar las labores de muestreo el personal deberá contar con los equipos de protección personal adecuados a las labores a realizar (Casco, lentes, guantes, zapatos de seguridad, uniforme), Para la ejecución de los hoyos y durante la manipulación de las herramientas utilice guantes de cuero o badana.
- 10.1.1.2 Georreferenciar el punto de muestreo con el empleo del GPS. Normalmente ya están declarados los puntos de muestreo por el cliente con sus coordenadas.
- 10.1.1.3 Ubicar los puntos de muestreo de acuerdo con la Tabla N° 2
- 10.1.1.4 Retirar la capa superficial orgánica manual o mecánicamente (ramas, rocas, plantas, etc.).
- 10.1.1.5 Preparar el área de trabajo cercana al punto de muestreo, colocando una cubierta plástica sobre el suelo donde se colocará el material extraído del punto de muestreo. Esto evitará que accidentalmente vuelva material al hoyo. También facilita el rellenado del hoyo y evita la contaminación del área circundante.
- 10.1.1.6 Cavar el hoyo hasta la profundidad deseada o hasta encontrar algún impedimento natural que no permita seguir cavando: roca madre, fragmentos muy gruesos en altas proporciones, napa freática. Colocar el

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS		IL-048
			Versión: 07
			F.E: 2024-01-02
			Página 7 de 12

material retirado en la cubierta plástica que para este fin se ubicó cerca del punto de muestreo.

- 10.1.1.7 Verificar la profundidad del punto de muestreo con un flexómetro.
- 10.1.1.8 De acuerdo a los parámetros a analizar se selecciona el material del elemento muestreador (pala de mano), recomendándose el uso de acero inoxidable o plástico. Evite el empleo de elementos cromados, pintados o con otro tratamiento de superficie.
- 10.1.1.9 Antes de tomar la muestra de suelo, colóquese guantes de látex y mantenga las mangas del uniforme bajas, de esta manera evitará cortes.
- 10.1.1.10 Recolectar en un recipiente o encima de un plástico las submuestras tomadas hasta finalizar la toma del punto.
- 10.1.1.11 Los fragmentos gruesos (gravillas, gravas, guijarros y piedras) se descartarán.
- 10.1.1.12 Homogenizar la muestra. Se debe cuartear la muestra. El cuarteo consiste en mezclar la muestra y homogenizarla e ir disminuyendo el tamaño de la misma hasta que llegue a la cantidad de material necesario para los ensayos a realizar. Proceder según la ilustración 4

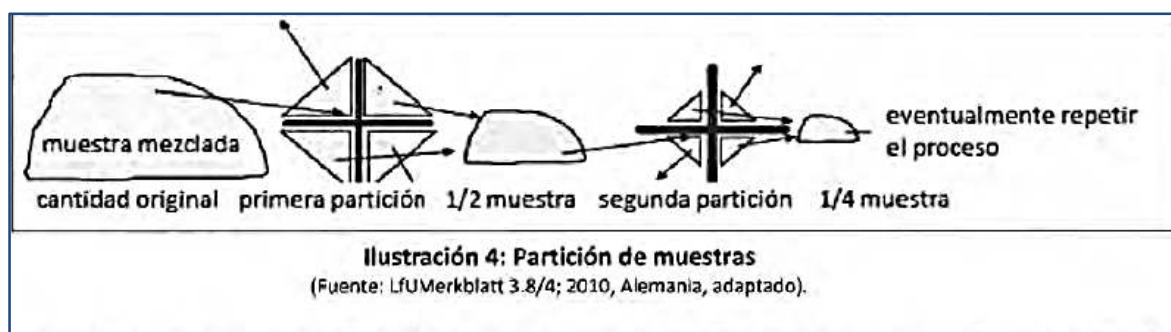


Ilustración 4

- 10.1.1.13 Preservar y conservar las muestras de acuerdo con lo indicado en el *DA-002 Toma de muestra, preservación y tiempo de conservación para el análisis (Suelo, Sedimento, lodo)*.
- 10.1.1.14 El suelo removido (remanente) que previamente se colocó en la cubierta plástica al inicio para la toma de las muestras, se retornará al hoyo practicado.
- 10.1.1.15 Tapar herméticamente los recipientes con las muestras de suelo, rotularlas y colocarlas en los coolers o cajas térmicas, en posición vertical, con sus respectivos ice packs (o refrigerantes), a una temperatura aproximada de 4° + /- 2 °C.
- 10.1.1.16 Para el muestreo de hidrocarburos se debe colocar una lámina de papel aluminio en la boca del frasco antes de la tapa, después de haberle agregado la muestra. Con la finalidad de evitar el contacto directo de la muestra con la tapa de material baquelita.
- 10.1.1.17 Para evitar que los recipientes sufran golpes, se malogren, rajen o rompan durante el transporte al laboratorio, coloque entre ellos material de empaque limpio (de preferencia chips de poliuretano o plástico preformado para relleno, también pueden usar *burbu pack*).
- 10.1.1.18 Una vez que haya empacado y refrigerado las muestras, cierre los coolers, embálelos con cinta adhesiva y/o plastifilm (o stretch film) y transpórtelos lo antes posible al Laboratorio, acompañando las muestras con su correspondiente Cadena de Custodia. Además de los datos con la dirección

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS	
	IL-048	Versión: <u>07</u>
	F.E: <u>2024-01-02</u>	
	Página 8 de 12	

del Laboratorio, el lugar de origen, el remitente y el consignatario, los coolers deberán tener etiquetas que señalen la posición correcta en que deben ser transportados.

10.1.2 MUESTREO CON HAND AUGER O BARRENO

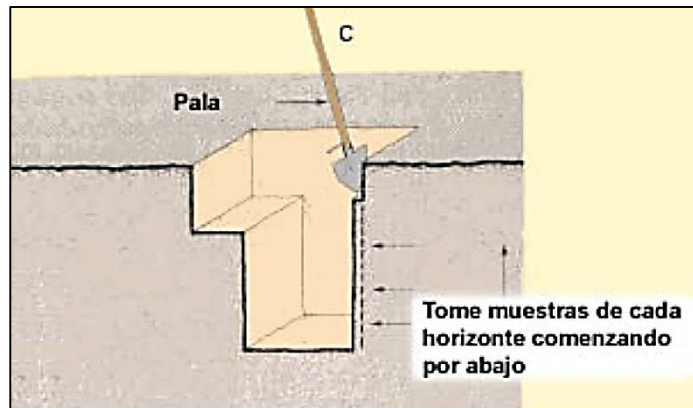
- 10.1.2.1 Proceda según los ítems 10.1.1.1 al 10.1.1.5.
- 10.1.2.2 La barrena se utilizará para perforar el suelo hasta la profundidad de muestreo deseada.
- 10.1.2.3 Acople la barrena a la barra de extensión y ensámblelo al mango.
- 10.1.2.4 Comience a perforar hasta la profundidad deseada. Quite la barrena periódicamente y deposite el suelo acumulado sobre un plástico que tendrá extendida cerca de la perforación. Esto evitará que accidentalmente vuelva material al hueco. También facilita el rellenado del hueco y evita la contaminación del área circundante.
- 10.1.2.5 Deberá realizarse la misma operación las veces necesarias hasta completar el volumen de suelo deseado.
- 10.1.2.6 Antes de tomar la muestra de suelo, colóquese guantes de látex y mantenga las mangas del uniforme bajas, de esta manera evitará cortes.
- 10.1.2.7 Seguir los pasos de los ítems 10.1.1.11 al 10.1.1.17.

NOTA: En caso de muestreo de análisis de volátiles, coleccionar la muestra y almacenarlo directamente al frasco de muestreo y conservarlo. Preservar si es necesario.

10.1.3 MUESTREO DE PERFIL DE SUELO (CALICATA)

- 10.1.3.1 Se suelen usar estas excavaciones relativamente grandes para remover secciones de suelo en las cuales es necesario realizar exámenes detallados de las características de este. Este tipo de excavaciones que revelan el perfil del suelo se llaman calicatas.
- 10.1.3.2 Proceda según los ítems 10.1.1.1 al 10.1.1.5.
- 10.1.3.3 Marcar el tamaño de la calicata (0.8 m x 1.5 m) y la orientación respecto a la luz.
- 10.1.3.4 En lugares donde se desarrollen varias actividades, solicitar una viga y delimitar el área de trabajo, luego, colocarse los equipos de protección personal. (botas, guantes, lentes, casco).
- 10.1.3.5 Cavar con pala hasta 1.5 a 2.0 m de profundidad, o hasta encontrar algún impedimento natural que no permita seguir cavando: roca madre, fragmentos muy gruesos en altas proporciones, napa freática. Si encuentra agua, será imposible seguir excavando, pero tome muestras del suelo del fondo de la calicata a la mayor profundidad posible. (anote la profundidad en observaciones).
- 10.1.3.6 Antes de tomar la muestra de suelo, colóquese guantes de látex y mantenga las mangas del uniforme bajas, de esta manera evitará cortes.
- 10.1.3.7 Colocar un plástico en la base de la calicata e inicie el muestreo de cada horizonte, empezando por el horizonte inferior y continúe hacia arriba con una espátula, hasta obtener la muestra para realizar el cuarteo.

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS		IL-048
			Versión: <u>07</u>
			F.E: <u>2024-01-02</u>
			Página 9 de 12



10.1.3.8 Ingresar a la calicata e iniciar la limpieza de la pared del perfil de modo que la capa a ser muestreada no se encuentre contaminada con material de las capas superiores.

10.1.3.9 Cada vez que se realiza un nuevo muestreo se realizarán los ítems 10.1.1.10 al 10.1.1.17. para las calicatas.

12. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE SEDIMENTOS

12.1 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE SEDIMENTOS DE RÍOS, ARROYOS Y MAR

12.1.1 Inspeccionar el área de trabajo, colocándose previamente un arnés y una línea de vida, ya que existen zonas que no son seguras y se puede caer en arenas movedizas, también se debe considerar no caminar nunca en ríos que presenten turbulencia, así como ríos profundos.

12.1.2 Utilizar una soga de seguridad amarrada a un punto de anclaje (línea de vida).

12.1.3 Ubicar la estación de muestreo con el GPS.

12.1.4 Colocarse los Equipos de Protección personal (casco y barbiquejo, botas, lentes de seguridad, para evitar proyecciones de sedimentos) salvavidas y finalmente los guantes.

12.1.5 Cuando los ríos o arroyos presentan una baja profundidad (aguas poco profundas) se puede operar ingresando al río con musleras o botas de caña alta hasta el medio de la corriente. En este caso los sedimentos serán recolectados a mano utilizando una palita pequeña o cuchara de acero inoxidable o plástico. Si se ha de tomar sedimentos en puntos del mismo río y muy cercanos, estos deben iniciarse por el que se encuentra aguas abajo, ya que si se empieza por el que se encuentra aguas arriba al momento de tomarse la muestra se originará una suspensión del sedimento, el cual será trasladado por la corriente hacia los puntos que se encuentran aguas abajo y esto hará que el área se contamine con sedimentos suspendidos en una zona distinta de la que se quiere muestrear. En la toma de sedimentos muy finos, el utensilio debe subirse lentamente tratando de evitar corrientes rápidas para evitar la pérdida selectiva de estos materiales finos. De no haber abundante sedimento en la corriente tomar la muestra cercana a la orilla.

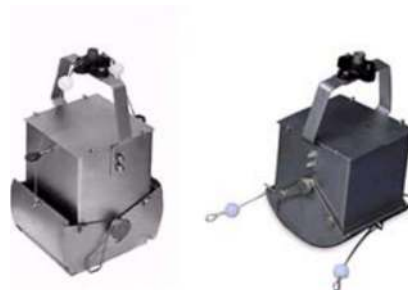
12.1.6 Cuando las aguas de los ríos o marino costeras son profundas, el muestreo de los sedimentos deberá recolectarse a mano utilizando una draga pequeña tipo "Van Veen" o "Draga Eckman", operado desde una lancha, y una espátula o palita de acero inoxidable. Al igual que en el caso anterior, el acercamiento al lugar debe realizarse en contra de la corriente para evitar contaminar el área con sedimentos suspendidos.

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS		IL-048
			Versión: 07
			F.E: 2024-01-02
			Página 10 de 12

12.1.7



Draga tipo Van Veen



Draga Eckman

- 12.1.8 En aguas profundas a mar abierto, donde la toma de muestra en forma manual no es posible, se deberá utilizar una draga tipo “Box-Corer” de mayor tamaño operadas desde una embarcación de mayor envergadura. Alternativamente, se podrán utilizar equipos nucleadores o muestreadores tipo draga “van Veen”. Siempre se debe tener la precaución de retirar lentamente el “box-corer” o draga “Van Veen” del fondo para permitir el cerrado de las láminas inferiores.



Draga “Box-corer”

- 12.1.9 En cualquiera de los casos, de requerirse mayor cantidad de muestra, colocar las porciones de muestra en un balde para hacer una homogenización.
- 12.1.10 Solo en el caso de muestreo de análisis de orgánicos, la muestra debe ser depositada directamente en el recipiente de muestreo.
- 12.1.11 Para todos los casos entre toma de muestras se debe realizar la limpieza de materiales de la misma manera que se realiza en suelos (Ítem 9.6.1).
- 12.1.12 Depositar la muestra en un recipiente de vidrio o plástico, dependiendo de los parámetros que se desee determinar, asegurándose que el recipiente contenga un espacio vacío en caso la muestra se congele ya que el hielo podría quebrar el recipiente.
- 12.1.13 Tapar herméticamente los recipientes con las muestras de sedimentos, rotularlas y colocarlas en los coolers o cajas térmicas, en posición vertical, con sus respectivos ice packs (o refrigerantes), a una temperatura aproximada de ≤ 6 °C.
- 12.1.14 El sedimento remanente colocado en el balde, retornarlo a la fuente.
- 12.1.15 Para evitar que los recipientes sufran golpes, se malogren, rajen o rompan durante el transporte al laboratorio, debe colocarse entre ellos material de empaque limpio (de preferencia chips de poliuretano o plástico preformado para relleno, también pueden burbu pack).

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS		IL-048
			Versión: <u>07</u>
			F.E: <u>2024-01-02</u>
			Página 11 de 12

Nota: Recomendaciones para el muestreo con Draga: la superficie del sedimento a muestrear tiene que encontrarse a un mismo nivel y este debe ser acondicionado, es decir, retirar la graba o canto rodado para tener un sellado de la draga.

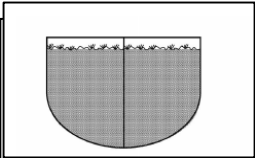
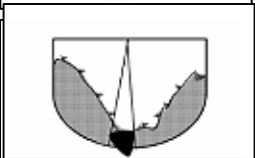
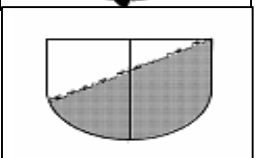
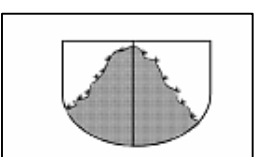
	Aceptable Si requiere penetración con un mínimo de agua presente de la interface
	Inaceptable (La presencia de Desechos, Rocas, obstaculizan el cierre de las mandíbulas de la draga)
	Inaceptable (La presencia de muestras inclinadas)
	Inaceptable (Residual)

Figura A. Se debe inspeccionar la zona de trabajo para que la draga pueda penetrar en la superficie de muestreo.



Ejemplo de toma de muestra de sedimento

13. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE LODOS

Los lodos son sólidos con un contenido variable de humedad, sedimento y arcilla que se encuentran en lugares donde hay agua detenida como orilla de los ríos, lagos, etc, ó proveniente del tratamiento de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

	INSTRUCTIVO – MUESTREO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS	IL-048
		Versión: 07
		F.E: 2024-01-02
		Página 12 de 12

13.1 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE LODOS EN RÍOS, LAGUNAS, HUMEDALES

13.1.1 Inspeccionar el área de trabajo, para ubicar el punto de muestreo por lo general en las orillas. Se debe elegir una zona en el cual durante todo el proceso de la toma de muestra no vaya a inundarse de agua por la cercanía al caudal del río, lago, humedal, etc.

13.1.2 Utilizar los EPP necesarios para realizar la actividad.

13.1.3 Referenciar la estación de muestreo con el GPS.

13.1.4 Rotular los frascos de muestreo

13.1.5 Delimitar el área de toma de muestra. Con una espátula retirar la capa superficial del lodo ya que este se encuentra expuesto a las actividades del medio circundante y es de interés tomar la muestra tal como se encuentra en su condición natural sin influencia del medio externo.

13.1.6 Enjuagar la espátula o tomar otra espátula limpia para proceder a realizar la toma de muestra con los recipientes y preservante necesario según los análisis solicitados al laboratorio.

13.1.7 Colocar las muestras en los coolers o cajas térmicas, en posición vertical, con sus respectivos ice packs (o refrigerantes), a una temperatura aproximada de $\leq 6^{\circ}\text{C}$.

NOTA: La selección del material de las espátulas utilizadas (plástico o metal) depende del análisis solicitado.

13.2 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE LODOS GENERADOS POR PLANTAS DE TRATAMIENTO

13.2.1 En las plantas de tratamiento los puntos de toma de muestra se encuentran definidos.

13.2.2 Utilizar los EPP necesarios para realizar la actividad.

13.2.3 Referenciar la estación de muestreo con el GPS.

13.2.4 Rotular los frascos de muestreo.

13.2.5 De no poder acceder directamente al punto de muestreo utilizar los brazos metálicos para la toma de muestras y colectarla en un recipiente grande y empezar a realizar las mediciones in situ si se requieren.

13.2.6 Dispensar la muestra en los recipientes necesarios según los análisis solicitados al laboratorio con sus respectivos preservantes.

13.2.7 Colocar las muestras en los coolers o cajas térmicas, en posición vertical, con sus respectivos ice packs (o refrigerantes), a una temperatura aproximada de $\leq 6^{\circ}\text{C}$.

Elaborado por: Edson Moscoso Cargo: jefe de Monitoreo Ambiental	Revisado por: Marilú Tello Cargo: director técnico	Aprobado por: Marilú Tello Cargo: director técnico
---	--	--