

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 1 de 23

1. CONTROL DE MODIFICACIONES

Nº Versión	Fecha	Modificación	Actualizado por:
00	2011-08-28	Edición inicial	Jefe de la Calidad
01	2014-07-30	2da Edición	Jefe de la Calidad
02	2014-11-10	3ra Edición	Jefe de la Calidad
03	2015-12-30	4ta Edición	Jefe de la Calidad
04	2016-02-23	5ta. Edición	Jefe de la Calidad
05	2016-03-21	6ta. Edición	Jefe de la Calidad
06	2018-06-15	7ma. Edición	Jefe de la calidad
07	2018-07-30	8va. Edición	Jefe de la calidad
08	2021-07-30	9na. Edición	Jefe de la calidad
<u>08</u>	<u>2024-07-30</u>	<u>9na. Edición</u>	<u>Jefe de la calidad</u>

2. OBJETIVO

Establecer las pautas para desarrollar un muestreo adecuado de agua para uso y consumo humano, aguas residuales, aguas naturales, aguas salinas y aguas de proceso; asegurando la representatividad, la calidad de las muestras.

3. ALCANCE

Este documento es aplicable a todos los analistas de campo que realicen el muestreo de aguas.

4. REFERENCIAS

- 4.1. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF. 24TH Edition 2023
- 4.2. Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua para el Sub-sector Hidrocarburos. Resolución Directoral 26-94-EM-DGAA. Ministerio de Energía y Minas.
- 4.3. Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua para el Sub-sector Minería. Ministerio de Energía y Minas.
- 4.4. Protocolo Nacional **de para el Monitoreo de la Calidad de los recursos hídricos Superficiales Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.**
- 4.5. Protocolo de Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos– Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua - DGCRH 2010.
- 4.6. Norma Técnica Peruana NTP 214.042 .2012 Calidad de Agua. Clasificación de la matriz agua para ensayos de laboratorio.
- 4.7. PROTOCOLO DE PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS, PRESERVACIÓN CONSERVACIÓN, TRANSPORTE ALMACENAMIENTO Y RECEPCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Resolución Directoral N° 160-2015/DIGESA/SA
- 4.8. Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México, Mauricio Cervantes.
- 4.9. Lineamientos sobre el manejo de aguas residuales municipales, PNUMA.
- 4.10. Resolución Ministerial N° 271-2020-PRODUCE. “Protocolo para el Monitoreo de Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto”
- 4.11. El decreto supremo N° 010-2019-VIVIENDA, DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE VALORES MAXIMOS ADMISIBLES (VMA) PARA LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.
- 4.12. Norma Técnica Peruana NTP 214.060 .2016 AGUAS RESIDUALES Protocolo de muestreo de aguas residuales no domésticas que se descargan en la red de alcantarillado.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 2 de 23

- 4.13. Resolución Ministerial N°116-2012-VIVIENDA Parámetros para las actividades que según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), serán de cumplimiento obligatorio por parte de los Usuarios No domésticos.
- 4.14. Resolución Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA, PROTOCOLO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS EFLUENTES DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS O MUNICIPALES.
- 4.15. Manual de buenas practicas en la investigación de sitios contaminados: muestra de agua subterránea (MINAM, versión septiembre 2016).

5. DEFINICIONES

- 5.1. **Aguas para uso y Consumo humano:** Aquellas aguas que cumplen con los requisitos fisicoquímicos y biológicos para uso y consumo humano como las aguas de bebida (potable, de mesa y envasada), piscina y de laguna superficial.
- 5.2. **Agua potable:** Agua que puede ser consumido debido a que no representa un riesgo para la salud
- 5.3. **Aguas Residuales:** Aquellas aguas (afluentes, efluentes y vertimiento) cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas como las aguas residuales domésticas, industriales y municipales.
- 5.4. **Agua residual doméstica:** Aguas residuales de origen residencial, comercial e institucional que contienen desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana (preparación de alimentos y aseo personal).
- 5.5. **Agua residual industrial:** Aguas residuales originadas como consecuencia del desarrollo de un proceso productivo, incluyéndose a las provenientes de la actividad minera, agrícola, energética, agroindustrial, entre otras.
- 5.6. **Aguas naturales:** Se presentan en sus diferentes estados, las cuales se encuentran interactuando entre sí mediante equilibrios químicos regidos por leyes termodinámica, y en cuya composición química intervienen, además otros factores (geológicos, hidrogeológicos, geomorfológicos, microbiológicos, climáticos y ambientales) entre las cuales se consideran el agua subterránea y las aguas superficiales.
- 5.7. **Agua subterránea:** Son las aguas que se filtran en el terreno pudiendo aflorar en forma de manantiales. Se pueden captar por medio de galerías filtrantes y pozos. Toda agua que se almacena naturalmente bajo tierra por infiltración o que circula a través de las rocas o el suelo, llenando fuentes y pozos, pudiendo ser ácidas.
- 5.8. **Aguas superficiales:** son las aguas que se encuentran en la superficie del suelo. Pueden ser: aguas corrientes (que se mueven en una misma dirección y circulan continuamente) y aguas estancadas (que provienen de precipitaciones, deshielos o nieve que no se infiltra ni regresa a la atmósfera. Se consideran las aguas provenientes de un río, lago, laguna, agua de deposición atmosférica (lluvia o pluvial).
- 5.9. **Río:** Son las corrientes de agua que fluyen sobre sus cauces. Pueden ser según su estacionalidad: perennes o por periodos del año.
- 5.10. **Quebrada, riachuelo y arroyo:** Corriente natural de agua que normalmente fluye con continuidad, pero que tiene escaso caudal, que puede desaparecer durante el estiaje.) Ref. 4.8
- 5.11. **Lago:** Un lago es un cuerpo de agua, generalmente dulce, de una extensión considerable, que se encuentra separado del mar. El aporte de agua a todos los lagos viene de los ríos, de aguas freáticas y precipitación sobre el espejo del agua.
- 5.12. **Laguna:** Una laguna es un depósito natural de agua que está separado del mar y es de menores dimensiones sobre todo en profundidad que un lago, pudiendo sus aguas ser tanto dulces como salobres, y hasta saladas.
- 5.13. **Aguas salinas:** Son las aguas que presentan concentraciones significativas de sales minerales como el agua de mar, salobres, salmuera y agua de inyección y reinyección.
- 5.14. **Agua de Mar:** Es el agua costera y de mar abierto.
- 5.15. **Monitoreo de la Calidad del Agua:** Es el proceso que permite tener como resultado las condiciones de la calidad del agua, con la finalidad de realizar el seguimiento sobre la exposición de los contaminantes a los usos del agua y el control a la fuente de contaminación.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 3 de 23

5.16. Muestra de Agua: Parte representativa del material a estudiar (para este caso agua para uso y consumo humano, agua salina, agua natural, agua subterránea y agua residual) en la cual se analizarán los parámetros de interés.

5.17. Muestra Compuesta: Es el resultado de la mezcla homogenizada de varias muestras simples colectadas durante un periodo determinado según proporciones concretas. Puede ser de volumen fijo o proporcional, dependiendo del intervalo del muestreo y el volumen de cada muestra simple que lo conforma. Este tipo de muestras se emplea cuando se requieren conocer las condiciones promedio en un determinado periodo. Son generalmente usadas para la caracterización de aguas residuales. Las muestras compuestas de volumen fijo se componen mezclando en un mismo recipiente las alícuotas de igual volumen. La muestra compuesta de volumen proporcional, aplicado principalmente para ríos o quebradas de bajo caudal y de alta variabilidad, se compone tomando y mezclando en un mismo recipiente un volumen(alícuota) de muestra que se calcula de la siguiente forma.

$$\text{Alícuota de volumen total} = \frac{\text{Caudal puntual} * \text{Volumen total de la muestra compuesta}}{\text{Caudal promedio} * \text{N}^{\circ} \text{ de mediciones}}$$

5.18. Muestra Simple o puntual: Se toman en un tiempo y en un sitio determinado para su análisis individual. Representa la composición de la muestra para un lugar, tiempo y circunstancia en la que fue recolectada.

5.19. Muestra integrada: consiste en la homogenización de muestras puntuales tomadas en diferentes puntos simultáneamente, con la finalidad de conocer las condiciones de calidad de agua promedio en los cuerpos de agua. Dentro de esta clasificación, se ubican las muestras integradas de área que comprenden varias muestras simples tomadas en varios puntos de una determinada área acuática (ancho de un río) y las muestras integradas de profundidad, que abarcan muestras simples o compuestas tomadas a lo largo de la columna de agua. El primer caso mide el ancho del río y se divide en cuatro secciones iguales. Se toman muestras a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de la sección transversal del río. Posteriormente se homogenizan partes iguales de cada muestra obtenida. Para la toma de muestras integradas en cuerpos de agua profundos, se pueden realizar muestreos puntuales a diferentes profundidades a de todo el segmento de la columna de agua utilizando una manguera muestreadora.

5.20. Muestra dirimente: Muestra que se toma en la misma oportunidad que la muestra original a ser analizada y que la contramuestra, bajo los mismos criterios, para analizar y/o compararla en el caso que existan eventuales reclamos sobre la validez de los resultados de la muestra, de acuerdo con lo dispuesto en el procedimiento de resolución de quejas establecido por el INDECOPI.

5.21. Agua residual no doméstica: Descarga de líquidos producidos por alguna actividad económica comercial e industrial, distintos a los generados por los usuarios no domésticos, quienes descargan aguas residuales productos de la preparación de alimentos, del aseo personal y de desechos fisiológicos.

5.22. Usuario no doméstico (UND): Es la persona natural o jurídica que realiza descargas de aguas residuales no domésticos al sistema de alcantarillado sanitario.

5.23. Contramuestra: Es una muestra adicional que se toma en la misma oportunidad, bajo los mismos criterios que la muestra a ser analizada.

5.24. Entidad prestadora de servicios: La empresa prestadora de servicio (EPS) publica, municipal, privada o mixta, constituida con el exclusivo propósito de brindar servicios de saneamiento en el ámbito urbano.

5.25. Muestra de parte: Muestra puntual realizada a través de laboratorio acreditado ante el INACAL, por cuenta y costo del UND sin previo requerimiento, de forma voluntaria y bajo los procedimientos, criterios y disposiciones establecidos por el organismo competente

5.26. Muestra inopinada: Muestra puntual tomada por un laboratorio acreditado ante el INACAL, a solicitud y en presencia del representante del prestador de los servicios de saneamiento y sin

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 4 de 23

previo aviso al UND. Para su realización no es necesario contar con la presencia del UND o de su representante.

5.27. CIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

5.28. Clasificación, la NTP define la matriz agua con fines de ensayos para laboratorios en cinco grupos:

Matriz analizada	Matriz agua				
	AGUAS NATURALES	AGUAS RESIDUALES	AGUAS PARA USO Y CONSUMO HUMANO	AGUAS SALINAS	AGUA DE PROCESO
Matriz declarada	Aguas subterráneas (agua de manantial, agua termal), etc.	Agua residual doméstica, etc.	Agua de bebida, etc.	Agua de mar, etc.	Agua de circulación o enfriamiento
	Agua superficial (río, laguna, agua de deposición atmosférica), etc.	Agua residual industrial, etc.	Agua de piscina, etc.	Aguas salobres	Agua de alimentación para calderas
		Agua residual municipal, etc.	Agua de laguna artificial, etc.	Salmuera	Agua de calderas
				Agua de inyección y reinyección	Aguas de lixiviación
					Agua purificada
					Agua de inyección y reinyección

6. RESPONSABILIDADES

6.1. Jefe de Monitoreo Ambiental: responsable del cumplimiento de la aplicación del instructivo por parte del personal a su cargo.

6.2. Analistas de Campo: Responsables de aplicar el presente instructivo en las labores de monitoreo de aguas.

6.3. Supervisor de Monitoreo Ambiental: responsable del seguimiento del cumplimiento por parte de los analistas de campo.

7. INSTRUCCIONES DE MUESTREO

7.1. ACTIVIDADES DEL PRE-MUESTREO

7.1.1. Revisar la cotización para identificar los parámetros a muestrear y sus respectivos preservantes, materiales, observaciones y/o requerimiento del cliente, dispositivos y cuidados a tener en cuenta.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 5 de 23

- 7.1.2. Los frascos, materiales (guantes, piseta, bolsas, papel indicador, etc.), preservantes y equipos para muestreo deben estar en buen estado, limpios y libres de contaminantes.
- 7.1.3. Al momento de salir a muestrear, colocar los ice pack o hielo (refrigerantes) dentro de cajas térmicas (coolers, Tecnopor, etc.).
- 7.1.4. Llevar la documentación necesaria para registrar de los datos de campo (cadena de custodia, plan de muestreo, registro de campo, etc.).
- 7.1.5. Antes de iniciar las actividades, colocarse los EPPs de acuerdo con el muestreo a realizar.
- 7.1.6. Verificar que se cuente con cajas térmicas suficientes para el retorno de las muestras, considerando que no debe haber contaminación cruzada por matriz.

7.2. MUESTREO

- Muestreo de agua para uso y consumo humano.
- Muestreo de agua naturales.
- Muestreo de agua Superficiales.
- Muestreo de agua salinas.
- Muestreo de agua residual.
- Muestreo puntual.
- Muestreo compuesto.

7.2.1. MUESTREO DE AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO (grifo o caño / piscina / captación).

7.2.1.1. Muestreo en grifos y/o caños.

7.2.1.1.1. Consideraciones Generales.

Verificar el punto de muestreo y las condiciones del lugar para así poder tomar nota de las observaciones y/o las precauciones del caso. La localización de los puntos de recolección de las muestras de agua, en el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano deberá ser determinado por la autoridad sanitaria y/o el cliente, tomándose como base los planos del sistema y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

A Puntos fijos:

- En la captación
- A la salida del sistema de tratamiento de agua.
- A la salida de la infraestructura de almacenamiento (reservorio).
- En las áreas de intermedias y externas más alejados de la red de distribución.

B Puntos de interés colectivos:

- En las redes de distribución sectorizadas se deben de determinar al menos un punto de muestreo por cada entrada de agua al sector correspondiente (tipo de fuente superficial, subterráneo o mixta).
- En los sectores de mayor riesgo del sistema de distribución por posible contaminación del agua para consumo humano.
- Distribuidos de forma uniforme a lo largo y ancho del sistema de distribución de agua.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 6 de 23

En aquellos puntos después de la mezcla del agua proveniente de las diferentes fuentes de abastecimiento o tratamiento de agua que ingresan al sistema de distribución.

-En aquellos puntos de abastecimiento para la población por otros mecanismos que tienen algunas redes de distribución, tales como piletas públicas y surtidores de camiones cisterna.

C Puntos de muestreo provisionales:

-Cuando se presenta riesgo en la población por algún evento natural o antrópico que pueda alterar la calidad del agua.

-Donde inusualmente surjan quejas de los usuarios relacionados con la calidad del agua, daños en las tuberías o baja presión.

7.2.1.1.2. Toma de muestra.

7.2.1.1.2.1. Grifo o caños (según el objeto de estudio):

a) determinar la calidad del agua en la red de distribución

b) conocer la calidad del agua tal y como se suministra en el grifo

c) conocer la calidad del agua tal y como se consume

Objetivo	Tipo de agua	Retirar accesorios e insertos	Desinfectar
a)	Red de distribución principal	Si	Si
b)	Tal como sale del grifo	Si	No
c)	Tal y como se consume	No	No

7.2.1.1.2.2. Se elige un grifo que esté conectado directamente con una cañería de distribución, no es conveniente extraer muestras de grifos colocados en puntos muertos de la cañería.

7.2.1.1.2.3. Remueva cualquier dispositivo ajeno al grifo, como pedazos de manguera u otros objetos (según e objeto de estudio).

7.2.1.1.2.4. Verificar que no existan fugas a través de los sellos o empaquetaduras del caño. De existir fugas deberán ser reparadas o seleccionar otro lugar de muestreo (según confirmación del cliente). De no poder cambiar el punto de muestreo se deberá realizar la desinfección las veces que sea necesario.

7.2.1.1.2.5. Desinfecte el grifo interna y externamente previo a la toma de muestra con algodón o hisopo con hipoclorito de sodio ó alcohol.

7.2.1.1.2.6. Abra la llave y deje que el agua fluya durante 2 o 3 minutos antes de la toma de muestra. Este procedimiento limpia la salida y descarga el agua que ha estado almacenado en la tubería (puntos muertos).

7.2.1.1.2.7. Cuando se tomen muestras de grifos mezcladores, se retirarán los filtros, protectores contra salpicaduras y demás accesorios semejantes, se deberá dejar correr el agua caliente durante 2 minutos después el agua fría durante 3 minutos,

7.2.1.1.2.8. Pozos o reservorios de almacenamiento (en caso no tuviera acceso, grifo o caño o purga). Asegure un cordón al sujetador del recipiente, tener cuidado de no perder el recipiente, tener cuidado de no rozar las paredes de la estructura. Permitir que el recipiente se sumerja alrededor de aprox. 20 cm a 30 cm,

7.2.1.1.2.9. Consideraciones para la medición de ensayos de campo

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 7 de 23

De acuerdo con el DS n° 031 – 2010 -SA Reglamento de la calidad del agua para consumo humano, corresponde evaluar los siguientes parámetros de campo: Cloro residual libre, turbiedad, conductividad, pH y temperatura y/o otros que solicite el cliente.

Emplear guantes al momento de la toma de muestras.

Para las mediciones in situ hacer uso de los siguientes instructivos:

- IL-040 Instructivo - Uso y verificación de pH-metros utilizados en campo.
- IL-041 Instructivo - Uso y verificación de Conductímetros utilizados en campo.
- IL-042 Instructivo - Uso y verificación de oxímetros utilizados en campo.
- IL-043 Instructivo - Medición de Temperatura en campo.
- IL-051 Instructivo - Uso y verificación de multiparámetros utilizados en campo.
- IL-033 Instructivo - Uso y Verificación del Turbidímetro Hach 2100Q.
- Método SAG-150502 Cloro libre (para la verificación operacional del colorímetro).
- IL-128 Instructivo de evaluación de la transparencia de las aguas.
- IL-073 Medición de caudales
- IL-161 Medición del nivel de agua subterránea

7.2.1.1.2.10. Emplear guantes y/o cámbiese de guantes luego de haber desinfectado el punto de toma de muestra y/o haber realizado la medición de los ensayos in situ, e inicie la toma de muestra con los ensayos microbiológicos, parasitológicas e hidrobiológicas, orgánicos y fisicoquímicos.

7.2.1.1.2.11. Para las muestras microbiológicas sostenga los frascos de la parte media, NO LOS TOME POR LA BOCA o entrada para evitar contaminarlo. Estos frascos NO DEBEN acondicionarse

7.2.1.1.2.12. Los envases estériles para muestreo microbiológico no deben llenarse por completo, debe dejarse un espacio de al menos 2.5 cm para el mezclado y asegurar un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias. Introduzca el frasco con la muestra en una bolsa limpia, para aislarla del resto de recipientes y evitar una contaminación cruzada.

7.2.1.1.2.13. Para muestras microbiológicas de aguas cloradas utilizar frascos estériles con tiosulfato de sodio $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ al 3% (0,1 mL neutralizan 5 mg/L de cloro residual en 120 mL de agua).

7.2.1.1.2.14. Según los parámetros solicitados seguir las indicaciones de:

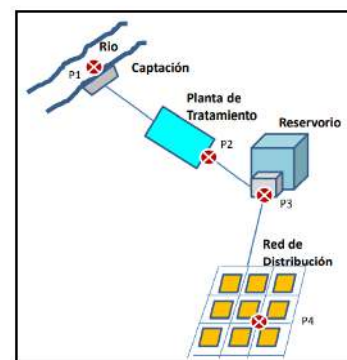
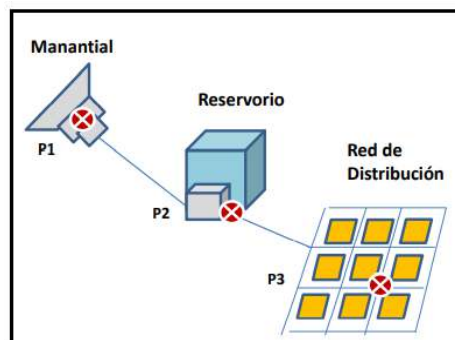
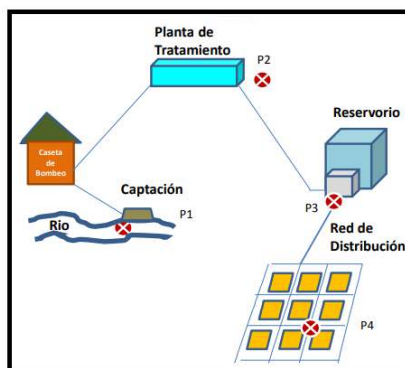
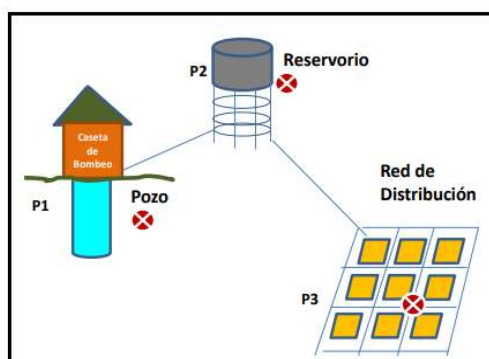
- DA-007 Indicaciones de muestreo hidrobiológico.
- DA-009 Indicaciones de Muestreo microbiológico.
- DA-018 Indicaciones de muestreo de AVL (ameba de vida libre).
- DA-021 Indicaciones para la toma de muestra agua para análisis parasitológico.
- DA-034 Indicaciones de muestreo hidrobiológico en agua para uso y consumo humano.
- DA-025 Indicaciones de muestreo para ensayos
- DA-064 Indicaciones de muestreo hidrobiológico de organismos de vida libre.

7.2.1.1.2.15. Los recipientes de los parámetros orgánicos NO SE DEBEN ACONDICIONAR para la toma de muestras de aceites y grasas (AyG),

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 8 de 23

hidrocarburos, TPH, pesticidas, PAHs, PCBs, VOCs, BTEX y Trihalometanos, etc. La muestra, el duplicado y/o el adicional de aceites y grasas e hidrocarburos deben ser tomadas en forma paralela (manual o con el dispositivo) o consecutiva y directamente al frasco de muestreo.

- 7.2.1.1.2.16. Los recipientes de los parámetros fisicoquímicos deben ser acondicionados con la muestra dos veces antes de la toma de muestra, Deben llenarse completamente dejando solo el espacio necesario para el vertido de los preservantes. La muestra, el duplicado y/o el adicional deben ser tomadas en forma paralela (manual o con el dispositivo) o consecutiva.
- 7.2.1.1.2.17. Los recipientes para muestras de DBO₅ y VOC's no deben contener burbujas en su interior para lo cual se debe llenar lentamente; si éstas aún quedaran en el frasco la muestra deberá tomarse nuevamente, (o golpear suavemente en las paredes y la base del recipiente).
- 7.2.1.1.2.18. Verificar los parámetros del frasco para preservar y/o conservarlas de acuerdo con lo indicado para los análisis que se van a realizar.
- 7.2.1.1.2.19. Una vez preservadas verificar con "papel indicador de pH" que el valor del pH de las preservaciones descritas en el DA-002 TOMA DE MUESTRA, PRESERVACIÓN Y TIEMPO DE CONSERVACIÓN PARA EL ANALISIS. Como: "pH < a" ó "pH > b" se encuentren en ese valor, registrar en el formato FR-005 CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO -DE AGUA Y SUELOS que se realizó la verificación el pH de la preservación.
- 7.2.1.1.2.20. Asegurarse que los frascos se encuentren bien tapadas, las cuales deben colocarse en cajas térmicas (coolers caja de tecnopor, etc.), en posición vertical, con sus respectivos refrigerantes, para mantener una temperatura de conservación según el DA-002. Embálelos con cinta adhesiva y/o stretch film si van a ser enviados por carga en ninguna circunstancia las muestras deberán congelarse.
- 7.2.1.1.2.21. Las muestras que se tengan que filtrar en campo (metales disueltos, cromo hexavalente disuelto, mercurio disuelto, etc.) se preservaran en campo según lo indicado en el DA-002. TOMA DE MUESTRA, PRESERVACIÓN Y TIEMPO DE CONSERVACIÓN PARA EL ANALISIS.
- 7.2.1.1.2.22. Evite que los recipientes sufran golpes, rajaduras o se rompan durante su transporte al laboratorio, debe colocarse entre ellos material de empaque limpio (plástico preformado para relleno o burbupack, etc.).
- 7.2.1.1.2.23. Registre las muestras tomadas y las observaciones que pudiesen apoyar a sustentar los resultados en el formato FR-005 Cadena de Custodia para Monitoreo de Aguas y Suelos, y registre los datos de campo (como descripciones, coordenadas, datos de mediciones in situ, entre otros) en el formato FM-006 Registro de campo – calidad de agua suelo / sedimento.



7.2.1.2. Muestreo en piscina (piscina privada de uso colectivo / piscina pública).

7.2.1.2.1. Consideraciones generales

- 7.2.1.2.1.1. Antes de ingresar a las zonas circundantes del estanque y/o paseo perimetral (área que rodea el estanque conocido también como zona de pies descalzos) se deberá poner la indumentaria requerida, necesaria y apropiadamente.
- 7.2.1.2.1.2. Verificar el punto de muestreo y las condiciones del lugar para así poder tomar nota de las observaciones y/o las precauciones del caso.
- 7.2.1.2.1.3. Verificar si la piscina fue o esta siendo usada por bañistas, si el recinto cuenta con duchas, lava pies, sistema de recirculación, si el agua de la piscina esta en contacto con algún otro cuerpo de agua por rebose, escorrentía,
- 7.2.1.2.1.4. instalar el punto de acopio de los materiales teniendo en cuenta que no debe tener contacto con el agua de rebose de la piscina. Del mismo modo nuestros calzados antes y durante la toma de muestra.
- 7.2.1.2.1.5. Seguir los pasos del punto 7.2.1.1.2.9. al 7.2.1.1.2.23.

7.2.1.3. Toma de muestra en puntos de captación.

7.2.1.3.1. Consideraciones generales.

- 7.2.1.3.1.1. Ubique y/o verifique el punto de muestreo. Realice el muestreo en zonas no turbulentas, de corriente uniforme. De no ser posible ingresar a la fuente de agua, utilice un brazo metálico muestreador y/o un recipiente con cuerda para poder extraer la muestra.
- 7.2.1.3.1.2. Evitar muestrear en zonas donde las aguas se encuentran estancadas.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 10 de 23

7.2.1.3.1.3. No tomar las muestras ni en la superficie ni en el fondo del cuerpo de agua, **para el caso de manantiales, remover todo tipo de maleza, residuos y/o desechos ubicados alrededor que pudieran ingresar al frasco.**

7.2.1.3.1.4. Para la toma de muestra en los puntos de captación seguir los pasos del 7.2.3.

7.2.1.4. Toma de muestra en cisterna.

7.2.1.4.1. Consideraciones generales

7.2.1.4.1.1. Dependiendo del objetivo del muestreo la toma de muestra se puede realizar en: antes del ingreso, dentro o a la salida del tanque o reservorio.

7.2.1.4.1.2. En el reservorio y/o cisternas: Remover todo tipo de residuos ubicados alrededor de la tapa teniendo la precaución de que no caiga al interior ningún tipo de residuo.

7.2.1.4.1.3. Consultar de donde proviene la muestra, verificar si la conexión de la salida de la cisterna cuenta con tapa, el mantenimiento del camión cisterna cada cuanto tiempo lo realizan,

7.2.1.4.1.4. Dependiendo del lugar del muestreo se aplicaría los pasos del 7.2.1 o 7.2.2.

7.2.2 MUESTREO DE AGUAS NATURALES (AGUA SUBTERRÁNEA / AGUA MANANTIAL / AGUA TERMAL).

Los equipos y herramientas como piezómetros o sondas de nivel, bombas, bailers, equipos de filtración, cintas métricas, baldes, jarras y cualquier otro material que vaya a entrar en contacto con la muestra, deben ser enjuagados con la misma muestra.

7.2.2.1 AGUA SUBTERRANEA (MUESTREO DE TUBOS PIEZOMÉTRICOS).

7.2.2.1.1 Consideraciones generales.

Ubique y/o verifique el punto de muestreo, y prepare el área de trabajo alrededor del pozo, colocando una cubierta plástica sobre el suelo para prevenir la contaminación cruzada. Si fuese el caso, retírele el seguro a la tapa y ábralo.

7.2.2.1.1.1 El agua que permanece dentro de un pozo durante un largo periodo de tiempo puede volverse poco representativa del agua de formación porque los cambios químicos y bioquímicos pueden alterar la calidad del agua. El método de purga que se aplica con más frecuencia tiene como objetivo eliminar un volumen predeterminado de agua estancada antes del muestreo.

7.2.2.1.1.2 Para hallar el nivel de agua en el pozo, proceda a realizar los siguientes pasos:

7.2.2.1.1.3 Empleando guantes retire la cubierta de la sonda de interfase y tomándola con un paño limpio revise el extremo metálico de la misma si hubiera presencia o trazas de suciedad o contaminación, lave y enjuague toda la sonda y desinfecte con alcohol

7.2.2.1.1.4 Mida el diámetro del pozo y consulte la altura del tubo piezométrico.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 11 de 23

- 7.2.2.1.1.5** En la boca del pozo, y cuidando de no introducir material extraño alguno, fije (marque) el punto desde el cual medirá la profundidad del nivel de agua. Encienda la sonda de interfase y cuidadosamente, sin tocar las paredes del pozo, introdúzcala desenrollando la línea del cable de medición. Al primer contacto con el nivel del agua la sonda emitirá un sonido ininterrumpido. Anote esta primera lectura y levante suavemente la sonda por encima de la superficie del agua. Conociendo ahora la profundidad aproximada del nivel de agua, vuelva a medirla, procurando una mayor exactitud tome nuevamente la lectura y apague la sonda de interfase.
- 7.2.2.1.1.6** Sin encenderla, baje la sonda hasta el fondo del pozo. El cable deberá bajarse hasta el momento en que la mano sienta que la sonda pierde peso. Levante y baje el cable varias veces para descartar que se haya atorado o topado con algo en su recorrido. Cuando esté seguro de que la sonda ha llegado al fondo del pozo, levántela muy lentamente hasta que vuelva a su peso. Anote la profundidad del pozo en la cadena de custodia. Debe obtener esta profundidad con una precisión de 3mm.
- 7.2.2.1.1.7** Limpie la sonda de interfase.
- 7.2.2.1.1.8** Conociendo el nivel del agua, la profundidad y el diámetro del pozo, calcule el volumen de la columna de agua del pozo.
- 7.2.2.1.1.9** Proceda a desarrollar o purgar el pozo; esta operación se desarrolla de la siguiente forma:

Utilizando Bailer (aplicable a pozos activos)

- 7.2.2.1.1.10** Emplee un bailer para cada pozo.
- 7.2.2.1.1.11** Elija un bailer de primer uso (con un tamaño adecuado para el volumen del pozo a muestrear); átele al extremo inferior un lastre.
- 7.2.2.1.1.12** Baje el bailer suavemente hasta que esté en contacto con la superficie del agua, evitando en todo momento que perturbe los sedimentos y que entre contacto con las paredes del pozo. Permita que el bailer se llene con un mínimo de disturbio del agua del pozo.
- 7.2.2.1.1.13** Despacio levante el bailer a la superficie. No permita que el bailer y/o el cordel tengan contacto con las paredes del pozo.
- 7.2.2.1.1.14** Para determinar que la estabilización de la recuperación se considera lograda será cuando las mediciones se encuentran dentro de un rango predefinido:

Parámetro	Valor	unidad
Criterio 1	10 %	De 2 mediciones sucesivas realizadas con 3 minutos de diferencia.
pH	+ / - 0.1	Unidades de pH
Temperatura	+ / - 0.2	° C
C. E	+ / - 3 %	uS/cm o mS/cm
O. D	+ / - 10 %	mg/L
Potencial redox	+ / - 10	mV

- 7.2.2.1.1.15** Una desventaja del enfoque de estabilización es que no hay garantía en todas las situaciones de que los parámetros estabilizados representen agua de formación. Por lo tanto, estos criterios deben establecerse sitio por sitio, ya que, si se establecen demasiado estrictos, se puede generar grandes volúmenes de agua de purga contaminada sin garantizar que las muestras sean más representativas.
- 7.2.2.1.1.16** Una vez que se haya verificado la estabilización, se procede a la toma de muestra, Colecte las muestras insertando el bailer al pozo piezométrico evitando en lo posible la fricción del bailer con las paredes del tubo piezométrico. Para la descarga de la muestra de agua extraída con el bailer, inserte en su base la boquilla de descarga que el equipo trae con ese propósito.
- 7.2.2.1.1.17** La toma de muestra se realizará en el siguiente orden: microbiológico, parasitológico e hidrobiológico, orgánicos y fisicoquímicos.
- 7.2.2.1.1.18** Aplique los puntos 7.2.1.1.2.10 hasta 7.2.1.1.2.12.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 12 de 23

7.2.2.1.1.19 Tener en cuenta que los parámetros microbiológicos, parasitológicos y orgánicos se trasvasan de manera directa del bailer y sin acondicionar los envases. Sitúe la boca de cada frasco justamente debajo de la boquilla del bailer y tome la muestra.

7.2.2.1.1.20 Para los parámetros fisicoquímicos e in situ, si la capacidad del bailer no fuese suficiente para cubrir el volumen requerido, se sugiere recolectar las muestras en un recipiente de mayor capacidad teniendo en cuenta que el recipiente y los frascos antes de trasvasar las muestras de los ensayos fisicoquímicos se deberán enjuagar un mínimo de 2 veces, homogenizar y el trasvase de las muestras se debe realizar lentamente.

7.2.2.1.1.21 Para la medición de los ensayos in situ emplear los instructivos mencionados en el 7.2.1.1.2.9

7.2.3 Proseguir con los pasos del 7.2.1.1.2.14 al 7.2.1.1.2.23.

7.2.3 MUESTREO DE AGUAS SUPERFICIALES (RIO, QUEBRADAS, LAGUNA)

7.2.3.1 Muestreo en Río / Quebrada

7.2.3.1.1 Consideraciones generales.

7.2.3.1.1.1 Ubique y/o verifique el punto de muestreo. Realice el muestreo en zonas no turbulentas, de corriente uniforme. Usar línea de vida si hay alto caudal. De no ser posible ingresar a la fuente de agua, utilice un brazo metálico muestreador y/o un recipiente con cuerda para poder extraer la muestra.

7.2.3.1.1.2 Evite muestrear en zonas donde las aguas se encuentren estancadas como las orillas. En la medida de lo posible ubíquese donde la corriente sea homogénea.

7.2.3.1.1.3 No tome muestras ni en la superficie ni en el fondo del cuerpo de agua superficial. Evite remover los sedimentos durante el muestreo.

7.2.3.1.1.4 Tener en cuenta los pasos 7.2.1.1.2.9 al 7.2.1.1.2.12.

7.2.3.1.1.5 Continuar con los pasos del punto 7.2.1.1.2.14 al 7.2.1.1.2.23 teniendo en cuenta que en el punto 7.2.1.1.2.15 para los parámetros orgánicos la toma de muestra se DEBE de realizar en la superficie del cuerpo de agua cuando las condiciones lo permitan y en el 7.2.1.1.2.16 el agua del enjuague de los materiales debe desecharse aguas abajo del punto de muestreo.

7.2.3.1.1.6 Siempre y cuando las condiciones de trabajo lo permitan, tome la muestra de agua a una profundidad de 20 a 30 cm, con la boca contracorriente (si es que existe), o bien creando dicha corriente por arrastre de la botella en el interior del agua.

7.2.3.2 Muestreo en lagos lagunas

7.4.2.1 Ubique y/o verifique el punto de muestreo.

7.4.2.2 Toma de muestra desde la orilla empleando un brazo muestreador, para lo cual debe ubicarse en un punto seguro y de fácil acceso

7.4.2.3 Si la laguna es navegable y se cuenta con la logística necesaria se puede realizar la toma de muestra desde una embarcación para lo cual se regulará la ubicación con el motor o con los remos de la embarcación. La embarcación deberá orientar la proa contra la corriente para realizar las mediciones de campo y la toma de muestra.

7.4.2.4 Para la toma de muestra desde la embarcación en la superficie de la laguna emplear un recipiente o el brazo muestreador.

7.4.2.5 Aplicar los pasos del 7.2.1.1.2.9 al 7.2.1.1.2.11. seguido de los pasos del 7.2.1.1.2.14 al 7.2.1.1.2.21. teniendo en cuenta que en el 7.2.1.1.2.16 el agua del enjuague de los materiales se debe desechar aguas abajo del punto de muestreo.

7.4.2.6 Para el caso de toma de muestras a diversas profundidades se debe emplear una botella hidrográfica (botella Niskin), el cual debe tener un lastre de acero inoxidable, arroje la botella Niskin hasta la profundidad deseada con la ayuda de una cuerda. Déjela unos

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 13 de 23

minutos y lance el mensajero, proceda a recoger la botella Niskin con la muestra de agua. La profundidad será de acuerdo del objetivo del muestreo y/o a solicitud del cliente.

- 7.4.2.7 Realizar el enjuague de la botella Niskin con el agua del mismo punto un mínimo de 2 veces y desechar el agua aguas abajo del punto de toma de muestra. Empezar el muestreo con la toma de muestras microbiológicas haciendo mínimo 2 enjuagues de la botella Niskin con la muestra de agua. Las muestras microbiológicas deberán ser tomadas directamente de la botella Niskin., dentro de la columna de agua que ha sido muestreada.
- 7.4.2.8 Continúe con los pasos del punto 7.2.1.1.2.9 al 7.2.1.1.2.12, proseguir con los pasos del 7.2.1.1.2.14 al 7.2.1.1.2.23.

7.2.4 MUESTREO DE AGUA SALINA (agua de mar).

7.2.4.1 Consideraciones

- 7.2.4.2 Ubique y/o verifique el punto de muestreo
- 7.2.4.3 Toma de muestra en la orilla de la playa donde el oleaje es tranquilo, el personal deberá ingresar a la playa a una profundidad aprox. de 1 metro o hasta que el agua bordee la cintura del muestreador. Si la pendiente del fondo es pronunciada el analista deberá tomar en la orilla donde la profundidad del agua se encuentre entre el tobillo y la rodilla. Se deberá evitar tomar la muestra en la rompiente de olas.
- 7.2.4.4 Para la toma de muestras a diferentes profundidades, utilizar la botella hidrográfica (botella Niskin),
- 7.2.4.5 Si el mar se encuentra navegable y se cuenta con la logística necesaria se puede realizar la toma de muestra desde una embarcación para lo cual se regulará la ubicación con el motor o con los remos de la embarcación. La embarcación deberá orientar la proa contra la corriente para realizar las mediciones de campo y la toma de muestra.
- 7.2.4.6 Para la toma de muestra desde la embarcación en la superficie del mar emplear un recipiente o el brazo muestreador.
- 7.2.4.7 Aplicar los pasos del 7.2.1.1.2.9 al 7.2.1.1.2.12. seguido de los pasos del 7.2.1.1.2.14 al 7.2.1.1.2.23. teniendo en cuenta que en el 7.2.1.1.2.16 el agua del enjuague de los materiales se debe desechar aguas abajo del punto de muestreo.
- 7.2.4.8 Para el caso de toma de muestras a diversas profundidades se debe emplear una botella hidrográfica (botella Niskin), el dual debe tener un lastre de acero inoxidable, arroje la botella Niskin hasta la profundidad deseada con la ayuda de una cuerda. Déjela unos minutos y lance el mensajero, proceda a recoger la botella Niskin con la muestra de agua. La profundidad será de acuerdo del objetivo del muestreo y/o a solicitud del cliente.
- 7.2.4.9 Realizar el enjuague de la botella Niskin con el agua del mismo punto un mínimo de 2 veces y desechar el agua aguas abajo del punto de toma de muestra. Empezar el muestreo con la toma de muestras microbiológicas haciendo mínimo 2 enjuagues de la botella Niskin con la muestra de agua. Las muestras microbiológicas deberán ser tomadas directamente de la botella Niskin., dentro de la columna de agua que ha sido muestreada.
- 7.2.4.10 Continúe con los pasos del punto 7.2.1.1.9 al 7.2.1.1.12, proseguir con los pasos del 7.2.1.1.2.14 al 7.2.1.1.2.23.

7.2.5 MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 14 de 23

7.2.5.1 Tipo de muestra:

7.2.5.1.1 Muestreo Puntual

7.2.5.1.1.1 Materiales para la toma de muestra puntual

- Envases para las muestras de acuerdo con la solicitud del cliente.
- Recipiente (balde, jarra o frasco) para coleccionar el volumen adecuado
- Brazo o extensión metálica y/o cuerda
- Refrigerante
- Equipos para las mediciones in situ, georreferenciación.
- Agua desionizada, papel tissue, MRC,
- Preservantes
- Papel indicador de pH y/o material requerido según el DA-002 toma de muestra, preservación y tiempo de conservación para el análisis.
- Entre otros según las condiciones del servicio y/o solicitud del cliente.

7.2.5.1.2 Muestras compuestas

7.2.5.1.2.1 Materiales para la toma de muestra compuesta (para cada punto de muestreo).

- Cajas aisladoras (caja de Tecnopor)
- Recipiente (balde) de volumen adecuado y jarra.
- Envases para la toma de muestra puntual (de acuerdo con el número de mediciones).
- Probeta.
- Refrigerante y/o hielo en trozos.
- Equipos para las mediciones in situ, georreferenciación.
- Agua desionizada, papel tissue, MRC.
- Preservantes
- Papel indicador de pH y/o material requerido según el DA-002 toma de muestra, preservación y tiempo de conservación para el análisis.
- Bagueta.
- Entre otros según las condiciones del servicio y/o solicitud del cliente.

7.2.5.1.3 Muestras integradas

- Cajas aisladoras (caja de Tecnopor)
- Recipiente (balde) de volumen adecuado y jarra.
- Frascos para la toma de muestra puntual (de acuerdo con el número de mediciones).
- Probeta.
- Refrigerante y/o hielo en trozos.
- Equipos para las mediciones in situ. Georreferenciación.
- Agua desionizada. Papel tissue, MRC.
- Preservantes
- Papel indicador de pH y/o material requerido según el DA-002 toma de muestra, preservación y tiempo de conservación para el análisis.
- Entre otros según las condiciones del servicio y/o solicitud del cliente.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 15 de 23

7.2.5.2 Muestreo de agua residual puntual (agua residual no domesticas-VMA).

7.2.5.2.1 Consideraciones generales y toma de muestra.

7.2.5.2.1.1 Aplicable a los usuarios no domésticos (UND).

7.2.5.2.1.2 Emplee los EPPs adecuados.

7.2.5.2.1.3 Ubique y/o verifique el punto de muestreo (de ser posible solicite la carta y/o acta proporcionada por SEDAPAL o la entidad que haga su vez como la EPS), los cuales pueden ser: el buzón con acceso antes de la descarga a la red de alcantarillado de SEDAPAL y/o EPS, posterior a la trampa de aceites y grasas, y/o el punto donde especifique el cliente.

7.2.5.2.1.4 Inspeccione el lugar y los alrededores del lugar del muestreo, acondicione el lugar del muestreo, registrar las características del agua residual (efluente o alfluente, actividad del UND, sólidos, color, olor, temperatura, presencia de partículas, manchas, condiciones meteorológicas -antes y durante la toma de muestra, etc.).

7.2.5.2.1.5 Donde las condiciones lo permitan se tomará la muestra (de los parámetros que apliquen) de manera directa en la corriente de descarga con o sin ayuda del brazo metálico.

7.2.5.2.1.6 De requerirse un volumen mayor al que se puede extraer en cada colecta, se empleará un recipiente para almacenar y homogenizar la muestra.

7.2.5.2.1.7 Realice el muestreo en zonas no turbulentas, de corriente uniforme, evite muestrear en áreas donde las aguas se hallen estancadas ni en el fondo del cuerpo de agua.

7.2.5.2.1.8 Si las aguas residuales se hallan a altas temperaturas (temperatura mayor a 50 ° C), no realice las mediciones in-situ (salvo el de temperatura) pues los electrodos de las sondas a estas condiciones comienzan a deteriorarse. Para las mediciones in situ coja la muestra en un recipiente de volumen adecuado para poder cubrir los electrodos.

7.2.5.2.1.9 Para las mediciones in situ aplique los documentos referidos en el punto 7.2.1.1.2.9.

7.2.5.2.1.10 Aplicar los pasos de los puntos 7.2.1.1.2.10 al 7.2.1.1.13., teniendo en cuenta que los frascos para muestras microbiológicas contienen tiosulfato de sodio al 10% y EDTA al 15% para aguas con alto contenido de metales pesados.

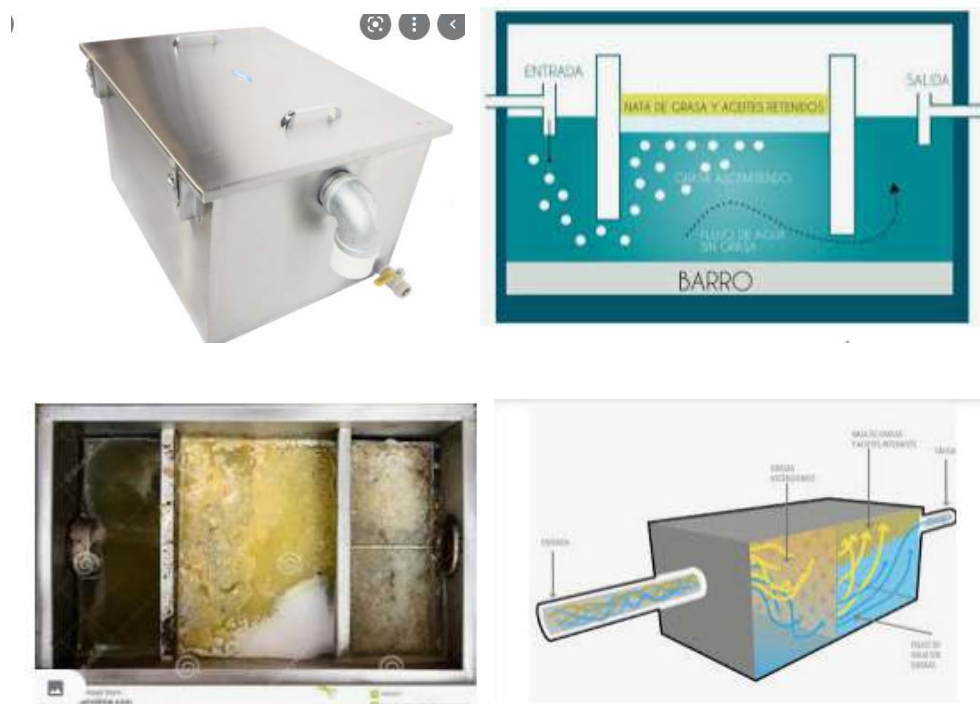
7.2.5.2.1.11 Continuar con los pasos de los puntos 7.2.1.1.14 al 7.2.1.1.23.

Cuando el establecimiento cuenta con trampa de aceites y grasas.

7.2.5.2.1.12 Si el establecimiento cuenta con sistemas de trampa para aceites y grasas, la toma de muestra se realiza a la salida del sistema. Evitar tomar la muestra en el último compartimento y en la parte inferior de la trampa (salvo que el objetivo del muestreo sea otro y sea aprobado por el cliente y/o confirmado por el área de comercial).

7.2.5.2.1.13 La habilitación del punto de muestreo lo realiza el cliente (identificar, abrir llaves y/o conexiones, uniones etc.).

7.2.5.2.1.14 Seguir los pasos del 7.2.1.1.2.9 al 7.2.1.1.2.23. teniendo en cuenta que en el punto 7.2.1.1.2.13., que los frascos para muestras microbiológicas contienen tiosulfato de sodio al 10% y EDTA al 15% para aguas con alto contenido de metales pesados.



7.2.5.3 Muestreo de agua residual compuesta

7.2.5.3.1 Consideraciones generales y toma de muestra.

7.2.5.3.1.1 Consultar con el encargado del área si las descargas de agua son continuas.

7.2.5.3.1.2 Verificar si los puntos a muestrear son los requeridos por el cliente (afluentes, efluentes, punto intermedio y/u otro punto requerido por el cliente).

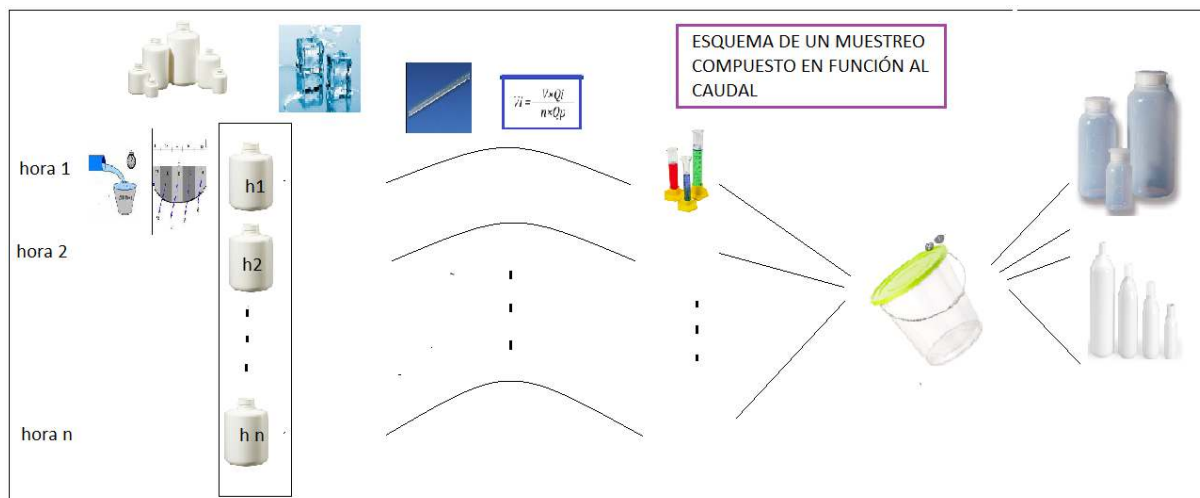
	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 17 de 23

- 7.2.5.3.1.3 Verificar si las condiciones son adecuadas para la medición de caudal e identificar la metodología a emplear.
- 7.2.5.3.1.4 Inspeccione el lugar y los alrededores del lugar del muestreo, acondicione el lugar del muestreo, registrar las características del agua residual (efluente o afluente, sólidos, color, olor, temperatura, presencia de partículas, manchas, condiciones meteorológicas -antes y durante la toma de muestra, etc.).
- 7.2.5.3.1.5 Verificar el volumen total requerido teniendo en cuenta que se requerirá para enjuagar los materiales, frascos y si el cliente requiere contramuestra y/o muestra dirimente.
- 7.2.5.3.1.6 Verificar el volumen puntual a muestrear (en función al volumen total y la cantidad de mediciones a realizar).

7.2.5.3.1.7 Toma de muestra

- 7.2.5.3.1.8 Donde las condiciones lo permitan y según la solicitud del cliente, se tomará la muestra (de los parámetros que apliquen) de manera directa en la corriente de descarga con o sin ayuda del brazo metálico.
- 7.2.5.3.1.9 Realice el muestreo en zonas no turbulentas, de corriente uniforme, evite muestrear en áreas donde las aguas se hallen estancadas ni en el fondo del cuerpo de agua.
- 7.2.5.3.1.10 Según el requerimiento del cliente (ejemplo 1 hora, 2 horas, etc.) durante la toma de muestra puntual se realizará la medición de los ensayos in situ y la medición del caudal.
- 7.2.5.3.1.11 Los frascos con las muestras puntuales se deberán conservar hasta el final del muestreo, culminado la toma de muestras puntuales al final de cada uno de los frascos se extraerá una alícuota para la muestra compuesta. según el formato FM.043 Caudal en ductos circulares radio mayor que tirante, FM-044 Caudal en ductos circulares radio menor que tirante.
- 7.2.5.3.1.12 Si las aguas residuales se hallan a altas temperaturas (temperatura mayor a 50 ° C), no realice las mediciones in-situ (salvo el de temperatura) pues los electrodos de las sondas a estas condiciones comienzan a deteriorarse. Para las mediciones in situ coja la muestra en un recipiente de volumen adecuado para poder introducir los electrodos. Para las mediciones aplique los documentos referidos en el punto 7.2.1.1.9.
- 7.2.5.3.1.13 Aplicar los pasos de los puntos 7.2.1.1.2.10 al 7.2.11.2.23., teniendo en cuenta en el punto 7.2.1.1.2.13, que los frascos para muestras microbiológicas contienen tiosulfato de sodio al 10% y EDTA al 15% para aguas con alto contenido de metales pesados.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 18 de 23



7.2.5.4 Toma de muestra en la PTAR, INDUSTRIAL

7.2.5.4.1 Consideraciones generales y toma de muestra.

- 7.2.5.4.1.1 Emplee los EPPs adecuados.
- 7.2.5.4.1.2 Ubique y/o verifique el punto de muestreo (pudiendo ser el punto un afluente, efluente o cualquier otro punto intermedio que considere el cliente).
- 7.2.5.4.1.3 Inspeccione el lugar y los alrededores del lugar del muestreo, acondicione el lugar del muestreo, registrar las características del agua residual (efluente o alfluente, sólidos, color, olor, temperatura, presencia de partículas, manchas, condiciones meteorológicas -antes y durante la toma de muestra, etc.).
- 7.2.5.4.1.4 Donde las condiciones lo permitan se tomará la muestra (de los parámetros que apliquen) de manera directa en la corriente de descarga con o sin ayuda del brazo metálico.
- 7.2.5.4.1.5 De requerirse un volumen mayor al que se puede extraer en cada colecta, se empleará un recipiente para almacenar y homogenizar las muestra.
- 7.2.5.4.1.6 Realice el muestreo en zonas no turbulentas, de corriente uniforme, evite muestrear en áreas donde las aguas se hallen estancadas ni en el fondo del cuerpo de agua.
- 7.2.5.4.1.7 Si las aguas residuales se hallan a altas temperaturas (temperatura mayor a 50 ° C), no realice las mediciones in-situ (salvo el de temperatura) pues los electrodos de las sondas a estas condiciones comienzan a deteriorarse. Para las mediciones in situ coja la muestra en un recipiente de volumen adecuado para poder cubrir los electrodos.
- 7.2.5.4.1.8 Para las mediciones in situ aplique los documentos referidos en el punto 7.2.1.1.2.9.
- 7.2.5.4.1.9 Aplicar los pasos de los puntos 7.2.1.1.2.10 al 7.2.1.1.13., teniendo en cuenta que los frascos para muestras microbiológicas contienen tiosulfato de sodio al 10% y EDTA al 15% para aguas con alto contenido de metales pesados.
- 7.2.5.4.1.10 Continuar con los pasos de los puntos 7.2.1.1.14 al 7.2.1.1.23.

7.2.5.5 Toma de muestra de efluentes de establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo (CHD) e indirecto (CHI).

7.2.5.5.1 Consideraciones generales

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 19 de 23

7.2.5.5.1.1 Planta de consumo humano directo (CHD), se ubica el punto de muestreo inmediatamente después de la última fase de tratamiento de los efluentes y antes de su vertimiento. En las plantas que tengan sistemas de tratamiento diferenciado cuya disposición final de efluentes no converge, se debe de efectuar un muestreo por cada sistema.

7.2.5.5.1.2 Planta de consumo humano indirecto (CHI), en el caso de plantas de CHI se ubica el punto de muestreo inmediatamente después de la última fase de tratamiento de los efluentes y antes de su vertimiento. La toma de muestra de agua de la columna barométrica se efectúa a la salida de la planta evaporadora de agua de cola antes de su vertimiento.

7.2.5.5.2 **Muestreo exploratorio:** se realiza a criterio del ministerio de la producción y de la entidad de fiscalización ambiental competente para los fines que estimen pertinente y puede seguir, en todo o en parte, el procedimiento descrito en el presente Protocolo para el muestreo de verificación.

7.2.5.5.3 **Muestreo de verificación:** se realiza por el administrado o la entidad de fiscalización ambiental competente para comprobar el cumplimiento de los LMP, de las obligaciones de monitoreo descritas en los IGA y/o en la normatividad ambiental vigente, conforme a lo siguiente:

7.2.5.5.3.1 Por el administrado: quien realiza el muestreo de verificación a través de un laboratorio acreditado en muestreo y su respectivo método de ensayo. La metodología de muestreo, utilizada por los laboratorios acreditados debe considerar los criterios y procedimientos para la toma de muestras, establecidos en el presente protocolo.

7.2.5.5.3.2 Por la entidad de fiscalización ambiental competente: quien realiza el muestreo de verificación a través de un laboratorio o entidad acreditada. El Muestreo de verificación consiste en la toma de una (1) muestra compuesta. La verificación del cumplimiento de los LMP y/o de las obligaciones de monitoreo descritas en los instrumentos de gestión ambiental y la normativa, se hará con respecto al valor de la muestra compuesta.

La muestra compuesta se obtiene de la colección de las tres (3) muestras simples. Cada una de las muestras simples será de 3 L aproximadamente y será tomada en un mismo recipiente -de primer uso- de 10 L o más y en un intervalo de diez (10) minutos aproximadamente. Inmediatamente colectadas las tres (3) muestras simples, en el citado recipiente se homogenizan con una bagueta o varilla de vidrio y se toman las alícuotas respectivas para cada parámetro a analizar (a excepción del parámetro microbiológico) registrándose in situ la temperatura y pH correspondientes, así como el parámetro caudal del efluente cuando el vertimiento se realice en un cuerpo receptor marino o continental. En caso no sea posible tomar la muestra directamente en el recipiente de 10 L o más, se podrán utilizar recipientes de menor capacidad.

7.2.5.5.3.3 seguir los pasos 7.2.1.1.2.9 al 7.2.1.1.2.23

7.2.5.5.3.4 Selección de los parámetros a monitorear.

La selección de los parámetros a monitorear depende de los objetivos del Programa de Monitoreo de Efluentes establecidos en el instrumento de gestión ambiental, y se tendrá en consideración los parámetros fijados en el Decreto Supremo 010-2018-MINAM, que aprueba los Límites Máximos Permisibles para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto y los descritos en el presente Protocolo y/o lo solicitado por el cliente en la cotización.

La autoridad competente para la evaluación del instrumento de gestión ambiental y la entidad de fiscalización ambiental pueden disponer el monitoreo de parámetros

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 20 de 23

adicionales, relacionados a los efluentes de los EIP de CHD y CHI, cuando adviertan la existencia de riesgos a la salud o al ambiente, de conformidad con el numeral 2 de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo 010-2018-MINAM

Tabla 1
Parámetros a ser monitoreados en los efluentes de la industria pesquera de CHD y CHI

PARAMETROS DE EFLUENTES INDUSTRIALES DE CHD Y CHI		UNIDAD DE MEDIDA
EN CASO VIERTAN A UN CUERPO HIDRICO MARINO	EN CASO VIERTAN A UN CUERPO HIDRICO CONTINENTAL	
Caudal (Q)	Caudal (Q)	m ³ /s
Temperatura (T)	Temperatura (T)	°C
pH	pH	Unidades de pH
Coliformes Termotolerantes (*)	Coliformes Termotolerantes (*)	NMP/100 ml
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l
Demanda Química de Oxígeno (DQO)(**)	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l
Aceites y Grasas (A y G)	Aceites y Grasas (A y G)	mg/l
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/l
	Fósforo Total	mg/l
	Nitrógeno Total	mg/l

(*) Sólo para plantas de CHD y CHI que descargan los efluentes domésticos tratados a un medio natural.

(**) Aplica a plantas de reaprovechamiento.

7.2.5.5.3.5 Para plantas de procesamiento de productos de CHD:

Frecuencia de monitoreo: Los parámetros establecidos en la Tabla 1, que corresponden a los efluentes generados durante la descarga o recepción de materia prima, proceso productivo y de limpieza del EIP, son monitoreados en la frecuencia prevista en la Tabla 2.

En el caso de un EIP que cuenta con planta de harina y aceite de pescado y planta de CHD, se considerará la frecuencia de monitoreo establecida para CHI.

Se consideran plantas de procesamiento de productos de CHD las de congelado, enlatado, curado, depurado, concentrados proteicos y otras de productos hidrobiológicos destinados al consumo humano directo.

Tabla 2
Frecuencia de monitoreo de parámetros de efluentes de la industria pesquera de CHD

TOMA DE MUESTRA		FRECUENCIA DE MONITOREO DE EFLUENTES		PLAZO DE PRESENTACIÓN DEL REPORTE DE MONITOREO	PLAZO DE PRESENTACIÓN DEL INFORME ANUAL DE MONITOREO
		CHD	CHD con PHRC y PCP		
Punto de muestreo (Determinar código de muestreo georeferenciado) (*)	Efluentes de descarga o recepción de materia prima (**)	Un monitoreo semestral con proceso	Un monitoreo trimestral con proceso	Dentro de los 30 días hábiles posterior a la toma de muestra.	Dentro de los 60 días hábiles de concluido el año.
	Efluentes de proceso productivo				
	Efluentes de limpieza del EIP				

PHRC: Planta de Harina Residual Complementaria a la Planta de CHD.

PCP: Planta de concentrados proteicos de productos hidrobiológicos.

(*) Ver ubicación de puntos de muestreo detallados en el presente protocolo.

(**) Aplica solo para las plantas de CHD que cuenten con sistema de descarga y generen agua de bombeo.

7.2.5.5.3.6 Para plantas de procesamiento de productos de CHI:

Frecuencia de monitoreo: Los parámetros establecidos en la

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 21 de 23

Tabla 1, que corresponden a los efluentes del proceso que incluye el agua de bombeo, de limpieza de equipos y mantenimiento, y del agua de enfriamiento de la columna barométrica de la planta evaporadora de agua de cola (solo los parámetros caudal y temperatura), se monitorean conforme lo previsto en la Tabla 3.

Adicionalmente, las plantas de harina y aceite de pescado están obligadas a realizar monitoreos de los efluentes de limpieza y mantenimiento, y del agua de enfriamiento de la columna barométrica, con la frecuencia establecida en la Tabla 3 del presente Protocolo, siempre que hayan procesado en la temporada de pesca de anchoveta.

Tabla 3
Frecuencia de monitoreo de parámetros de efluentes de la industria pesquera de CHI

TOMA DE MUESTRA		FRECUENCIA DE MONITOREO DE EFLUENTES			PLAZO DE PRESENTACION DEL REPORTE DE MONITOREO	PLAZO DE PRESENTACION DEL INFORME ANUAL DE MONITOREO
		PHAP		PHRRH/ PHRC		
		VEDA/SIN PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN			
Punto de muestreo (Determinar código de muestreo georeferenciado)	Efluentes del proceso (***)	-	Un monitoreo mensual con descarga de materia prima	Un monitoreo trimestral con proceso	Dentro de los 30 días hábiles posterior a las tomas de muestra del monitoreo	PHAP: Dentro de los 60 días hábiles posteriores a concluida la segunda temporada de pesca de anchoveta del año. (*) PHRRH y PHRC: Dentro de los 60 días hábiles de concluido el año.
	Efluentes de limpieza y mantenimiento (**)	Uno al finalizar el procesamiento en el EIP por cierre de temporada de pesca, y/o al culminar sus actividades dentro de dicha temporada.				
	Agua de enfriamiento de la columna barométrica (CB)	-	Un monitoreo durante cada temporada de pesca			

PHAP: Plantas de Harina y Aceite de Pescado.

PHRRH: Plantas de Harina de Reaprovechamiento de Recursos Hidrobiológicos.

PHRC: Planta de Harina Residual Complementaria a la Planta de CHD.

(*) En caso no se autorice una segunda temporada de pesca de anchoveta, el plazo señalado se computa a partir del primer día hábil del mes de enero del año siguiente.

(**) Es de aplicación para el caso de «PRODUCCIÓN», cuando los EIP realicen su tratamiento de forma independiente a los efluentes del proceso.

(***) Para efectos de presente protocolo, el efluente de proceso hace referencia al agua de bombeo de descarga tratada.

7.3 Post muestreo

7.3.1 Posterior a la toma de muestra realizar el llenado de las cadenas de custodia

7.3.2 Acondicionar, embalar y enviar las muestras.

7.3.3 Completar los registros de campo necesarios.

8 CONTROL DE CALIDAD

8.1 El control de la calidad en muestreo consiste en la toma de blancos viajeros, blancos de campo, muestras duplicadas, véase lo especificado en el DA-031 "Control de Calidad en el Muestreo". Prepare y lleve consigo el material necesario para los controles.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 22 de 23

Anexo 1

Matriz		Toma de muestra en paralelo	Toma de muestra consecutiva
Agua superficial		En paralelo de manera manual ya que el caudal no representa un riesgo significativo y/o no se cuenta con el dispositivo.	
Agua superficial			En consecutivo cuando el caudal no represente un riesgo significativo y se tenga que tomar muestras para más de dos frascos y/o no se cuenta con el dispositivo.
Agua superficial		En paralelo con el dispositivo y cuando el caudal representa un riesgo significativo	
Agua residual			En consecutivo, manual o con dispositivo (según las condiciones lo permitan), cuando el caudal es pequeño.

	INSTRUCTIVO - MUESTREO DE AGUAS	IL-046
		Versión: <u>09</u>
		F.E: <u>2024-07-30</u>
		Página 23 de 23

Agua residual			En consecutivo, manual o con dispositivo (según las condiciones lo permitan), cuando el caudal es pequeño.
Agua superficial		En paralelo, manual o con el dispositivo, cuando las circunstancias lo permite.	
Agua subterránea			En consecutivo,
Agua para uso y consumo humano.			En consecutivo,

9 REGISTROS

9.1 FR-005 Cadena de Custodia para Monitoreo de Aguas y Suelos,

9.2 FM-006 Registro de campo – calidad de agua.

Elaborado por: Edson Moscoso	Revisado por: Marilu Tello	Aprobado por: Marilu Tello
Cargo: Jefe de monitoreo ambiental	Cargo: Director Técnico	Cargo: Director Técnico