	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 1 de 18

1.0 OBJETIVO

Establecer una guía para realizar los monitoreos de calidad de agua; tomando como base el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua publicado por el ANA.

2.0 ALCANCE

Unidades y Proyectos de Exploración de Buenaventura. Incluye también subsidiarias administradas por Buenaventura.

3.0 DEFINICIONES

Fiscalización

⊕ Mecanismo de control que se entiende como sinónimo de inspección por parte de la Autoridad.

Monitoreo de la Calidad del agua

⊕ El proceso que permite obtener como resultado la calidad del agua.

Muestra de agua

⊕ Parte representativa que permite analizar los parámetros de interés.

Muestreo de agua

⊕ Es la colección de una parte del cuerpo de agua para determinar sus características y condiciones actuales.

Red de Monitoreo

⊕ Conjunto de estaciones de monitoreo ambientales autorizados por la autoridad ambiental.

Vigilancia

⊕ Consiste en establecer el comportamiento de la calidad del agua con el objetivo de asegurar la conformidad de las normas vigentes, deseadas o esperadas.

4.0 RESPONSABLES / RESPONSABILIDADES

Jefes, Responsables de Medio Ambiente y Laboratorios

⊕ Implementar el presente protocolo para los muestreos y análisis que correspondan.

⊕ COMENTARIO: Para efectuar el trabajo de monitoreo es conveniente que se designe a un colaborador del área que conozca el tema del manejo del agua en las unidades mineras.


5.0 PROCEDIMIENTO

Aspectos Generales

5.1 METODOLOGÍA

El Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos en cuerpos naturales de agua superficial se realizará siguiendo el Protocolo de Monitoreo de agua establecido por la Autoridad Nacional del Agua y siguiendo los siguientes pasos:

- ⊕ Establecimiento de la red de monitoreo y puntos de control.
- ⊕ Parámetros de calidad de los recursos hídricos.
- ⊕ Frecuencia de monitoreo.
- ⊕ Desarrollo del monitoreo.
- ⊕ Aseguramiento y control de la calidad.

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 2 de 18

Los puntos de control son los establecidos las Autorizaciones de Vertimiento de aguas residuales tratadas y a lo autorizado por la autoridad minera.

La red de monitoreo es la aprobada por el MINEM y ANA en los Estudios Ambientales y Autorizaciones de Vertimiento respectivamente.

Además, se considerará:

5.1.1 Ubicación

- El punto de monitoreo será identificado y reconocido utilizando el Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS), el mismo que se registrará en coordenadas UTM y en el sistema WGS84. Los puntos de monitoreo serán registrados según la ficha del Anexo N° V: "Ubicación del Punto de Monitoreo".
- Puede usarse imágenes satelitales para ayudar a ubicar los puntos de monitoreo.
- El punto de monitoreo debe estar señalado con ayuda de Hitos, boyas (para el caso de lagunas) o señales que permitan su identificación.

5.1.2 Criterios para la ubicación de los puntos de monitoreo

De requerirse ubicar puntos de monitoreo, se considerará lo siguiente:

- El lugar establecido debe ser de acceso seguro, evitando caminos empinados, rocosos, vegetación densa y fango.
- Evitar zonas de embalse y turbulencia. Ubicar el punto de monitoreo en el lugar donde el cuerpo natural de agua, presente un cauce regular y uniforme.
- El punto de monitoreo debe permitir el aforo.

5.1.3 Parámetros de calidad de los recursos hídricos

- Los parámetros para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos, serán determinados según la normatividad vigente del MINEM (R.M.N° 011-96-EM-VMM / D.S.N° 010.2010-MINAM según corresponda en función al Estudio Ambiental vigente), ANA o según lo establezca la autoridad que otorga el vertimiento.

5.1.4 Frecuencia de muestreo

- La frecuencia de muestreo corresponde a la que establece la normatividad vigente, lo establecido o la que establezca la Autoridad que otorga el permiso/autorización respectiva.

A continuación, se presenta frecuencia de muestreo propuesto por el Ministerio de Energía y Minas a los efluentes mineros:

Tabla 3. Frecuencia de Muestreo

Volumen Total de Efluente	Frecuencia de Muestreo
Mayor que 300 m ³ /día	Semanal
50 a 300 m ³ /día	Trimestral
Menor que 50 m ³ /día	Semestral

Tabla 4. Frecuencia de Análisis Químico

Parámetro	Efluente Mayor que 300 m ³ /día	Efluente de 50 a 300 m ³ /día	Efluente Menor que 50 m ³ /día
PH	Semanal	Trimestral	Semestral
Sólidos suspendidos	Semanal	Trimestral	Semestral
Aceites y Grasas	Mensual	Trimestral	Semestral
Metales	Mensual	Trimestral	Semestral
Cianuro Total	Quincenal	Trimestral	Semestral

Fuente: RMN° 011- 96-EM_VMM

5.1.5 Desarrollo de monitoreo


- El trabajo de campo se inicia con la preparación de los materiales (incluido material de laboratorio), equipos, indumentaria de protección y el personal debidamente capacitado. Asimismo, se deberá contar con la logística necesaria para el desarrollo del trabajo de campo.

Preparación de Materiales y Equipo

- Significa preparar con anticipación los materiales de trabajo, soluciones estándar de pH, y conductividad, lista de chequeo, (preparar) formatos (fichas de registros de campo y cadena de custodia). Asimismo, se debe contar con todos los materiales y equipos de muestreos operativos y debidamente calibrados según sean necesarios.

Materiales

- Fichas de registro de campo
- Libreta de campo
- Material para la preservación y conservación de muestras
- Etiquetas para la identificación de frascos
- Cadena de custodia
- Balde plástico transparente
- Plumón indeleble

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 4 de 18

- Frascos para toma de muestras
- Guantes descartables
- Coolers
- Refrigerantes
- Reactivo para preservación de muestras
- Solución estándar de pH y conductividad
- **Equipos**
- GPS
- Multiparámetro
- Cámara Fotográfica
- Correntómetro u otro equipo para medir caudales.
- Cronómetro
- **Indumentaria de Protección**
- Zapato de seguridad
- Ropa de trabajo
- Casco

Muestreo

Se requiere tomar una muestra representativa del cuerpo de agua, con un volumen apropiado, para analizar los parámetros establecidos en el monitoreo.

Acondicionamiento

Preparar los frascos a utilizar en el muestreo de acuerdo con la lista de parámetros a evaluar.


Las muestras de agua serán colectadas y preservadas teniendo en cuenta cada uno de los parámetros considerados. En este caso seguir las instrucciones generales de preservación, etiquetado, embalaje y transporte de las muestras, mostradas en el **Anexo N° I: “Parámetros y Requisitos para toma de muestra de agua y preservación”**.

Para el rotulado de los frascos, de preferencia usar plumón de tinta indeleble y cubrir la etiqueta o sticker con cinta adhesiva transparente.

Las muestras de agua recolectadas, preservadas y rotuladas, deben colocarse en un cooler con refrigerante (ice pack), de manera que se asegure su llegada al laboratorio en condiciones de conservación. Asimismo, para evitar roturas en el caso de los frascos de vidrio, debe utilizarse bolsas adecuadas.

Medición de parámetros en campo y registro de información

Utilice solamente equipos portátiles calibrados (multiparámetro, GPS, etc.). Ello debe verificarse antes del inicio del trabajo de campo. Utilice equipo que cuenten certificado de calibración vigente.

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 5 de 18

Tener precaución con las muestras que contienen compuestos orgánicos y traza de metales, los cuales pueden perderse totalmente, parcialmente o contaminarse fácilmente, cuando no se sigue un procedimiento apropiado con la muestra y el preservante.

Considerar un espacio de alrededor del 1% aproximadamente de la capacidad de envase (espacio de cabeza) para permitir la expansión, adición de preservantes y homogenización de la muestra.

Para el caso del análisis de DBO5, deberá llenarse el frasco totalmente evitando burbuja de aire.

En todo momento evitar tomar la muestra cogiendo el frasco por la boca.

En ríos y quebradas, las muestras de agua deberán ser tomadas lo más alejado de la orilla y de preferencia en el centro del cauce. La toma de muestras, se realizará en dirección opuesta al flujo del río o quebrada.

Toma de muestras en cuerpos naturales de aguas superficiales

Las características de los recipientes, volumen requerido (dependerá de laboratorio) y tipo de reactivo para la preservación de las muestras se contemplan en el **Anexo N° I: “Parámetros y Requisitos para toma de muestra de agua y preservación”**.

- Utilizar frascos de plásticos o vidrio de boca ancha con cierre hermético, limpio ó de primer uso, de un litro de capacidad. El tipo de frasco dependerá del parámetro a analizar.
- Preparar los frascos a utilizar en el muestreo, de acuerdo con la lista de parámetros a evaluar.
- Las muestras de agua serán colectadas, etiquetadas y preservadas teniendo en cuenta cada uno de los parámetros considerados. En este caso seguir las instrucciones generales de preservación, etiquetado, embalaje y transporte de muestras, mostradas en el Anexo N° I: “Parámetros y Requisitos para toma de muestra de agua y preservación”.
- Para el rotulado de los frascos, de preferencia usar plumón de tinta indeleble y cubrir la etiqueta o sticker con cinta adhesiva transparente.


Preservación de muestras

- Una vez tomada la muestra de agua, se procederá a adicionar el reactivo de preservación requerido de acuerdo a lo estipulado en el Anexo N° I: “Parámetros y Requisitos para toma de muestra de agua y preservación”.
- Una vez preservada la muestra, cerrar herméticamente el frasco y para mayor seguridad encintar la tapa para evitar cualquier derrame del líquido y agitar para uniformizar la muestra.

Etiquetado y Rotulado de las Muestras de Agua:

Los frascos deben ser etiquetados y rotulados, con letra clara y legible, la cual debe ser protegida con cinta adhesiva transparente conteniendo la siguiente información:

- Número de muestra (referido al orden de toma de muestra).
- Código de identificación (Red de Monitoreo y Punto de Control).
- Tipo de muestra de agua.
- Descripción de punto de muestreo
- Tipo de análisis requerido.
- El modelo de etiqueta se adjunta en Anexo N°III “Etiqueta de muestra de agua”, o se utilizará las etiquetas / stickers que proporcione el laboratorio.

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 6 de 18

Llenado de cadena de custodia:

Llenar la cadena de custodia con la información del registro de datos de campo, indicando además los parámetros a evaluar, tipo de frascos, tipo de muestra de agua o fuente (río, quebrada, lago, laguna mar, aguas subterráneas, agua residual), volumen, número de muestras, reactivos de preservación, condiciones de conservación, responsable del muestreo y otra información relevante. **Anexo N° IV: Cadena de Custodia**.

Conservación y transporte de muestras:

- Los recipientes de vidrio deben ser embalados con cuidado para evitar roturas y derrames. En el caso de utilizar hielo, colocar este en bolsas herméticas para evitar fuga de la caja donde se transportan las muestras de agua.
- Las muestras recolectadas deberán conservarse en cajas térmicas (Cooler) a baja temperatura (4°C) indicada en el Anexo N° I: "Parámetros y Requisitos para toma de muestra de agua y preservación", disponiendo para ello refrigerantes para el control de temperatura (Ice pack, otros).
- En envío de muestras peresibles (Coliformes, DBO5 y otros) al laboratorio para su análisis, deben cumplir con el tiempo establecido en las recomendaciones para la preservación y conservación y deben ir acompañadas de su respectiva cadena de custodia.
- Transportar las muestras hasta el laboratorio, adjuntando la cadena de custodia.
- El laboratorio debe comunicar la conformidad de la recepción de muestras vía correo electrónico señalando tipo, fecha y hora de recepción.

5.1.6 Consideraciones Especificas

Determinación de Puntos de Monitoreo

Aguas abajo de la salida de embalses y laguna.

A los puntos de monitoreo de vigilancia se agregarán los puntos de control de la fiscalización, que vienen definidos en las Autorizaciones de Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas y que deben ser ubicados aguas arriba y aguas abajo de una descarga de agua residual tratada.

Con el objeto de minimizar el costo de monitoreo se recomienda unificar el punto de monitoreo de control en un solo punto, donde sea factible.

En lagos y lagunas.


Los puntos de monitoreo deberán estar ubicados donde se desarrollen actividades específicas (zona de pesca, recreación, acuicultura, etc.) o en zonas que son de importancia particular, como puntos de toma de agua para uso poblacional, zonas de desove o crianza de pescados. El número de puntos de monitoreo debe ser definido en función al tamaño de la zona de interés. Para la ubicación exacta se debe considerar los siguientes aspectos:

- Acción del viento
- Ubicación de ingresos y salidas de afluentes (Cuerpos de agua naturales o trasvases)
- Presencia de algas u otra formación
- Zonas con eutrofización
- Estratificación vertical y termoclina

Ver Anexo N° V: "Ubicación del Punto de Monitoreo".

PARÁMETROS RECOMENDADOS PARA EL MONITOREO DE LOS CUERPOS SUPERFICIALES SEGÚN SU ACTIVIDAD

ACTIVIDADES	PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO	PARÁMETROS QUE SE DETERMINARÁN EN LABORATORIO			
	Categoría 1,3 y4	Categoría 1	Categoría 3	Categoría 4	
Poblacionales	pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto.	C.Term., C. Total, Enterococos fecales, parásitos, DBO5, DQO, aceites y grasas, fósforo total, N-NO3, nitratos, nitrógeno amoniacal, STD, sulfatos, sulfuros, turbiedad y SAAM.	C.tem., C. total, Enterococos, huevos de helmintos, DBO5, DQO, aceites y grasas, cloruros, N-NO3, nitratos, sulfatos, sulfuros, turbiedad y SAAM.	C.tem., C. total, DBO5, SST, STD, N-NO3,P, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, sulfuros de hidrogeno y,, aceites y grasas, (ausencia de película visible)	
Mineras		C.tem., C.tem, DBO5, DQO, aceites y grasas, CN WAD, SDT, sulfatos, sulfuros, fenoles, tolueno, turbiedad, P, Al, Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Cu, Cr, Cr5, Fe, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, U, V y Zn	C.tem., C.tem, DBO5, DQO, aceites y grasas, cloruros, bicarbonatos, sulfatos, sulfuros, Ca, carbonatos, CN-WAD, fenoles, fosfatos, Na, Al, As, Ba, B, Cd, Co, Cu, Cr6+, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se y Zn.	C.tem., C.tem, DBO5, DQO, aceites y grasas, sulfatos, sulfuros, Ca, carbonatos, CN-WAD, fenoles, fosfatos, Na, Al, As, Ba, B, Cd, Co, Cu, Cr6+, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se y Zn.	C.total y C. tem, DBO5, SDT, SST, As, Ba, Cd, Cu, Cr-6, Hg, Ni, Pb, Zn, P, silicatos, CN libre, sulfuro de hidrogeno y fenoles.

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 8 de 18


Parámetros de Efluentes Regulados por los Sectores Ambientales a considerar en la Vigilancia y Fiscalización de la Calidad de los Recursos Hídricos.

Para efluentes se considera los parámetros regulados por cada sector:

NORMA	ACTIVIDAD	PARÁMETROS REGULADOS
R.M.N° 011-96- EM Hasta abril 2012	Minero Metalúrgicas	pH, SST, CN Total, Metales Disueltos (Pb, Cu, Fe, Zn, As)
D.S.N°010-2010-MINAM A partir de Mayo 2012	Minero Metalúrgicas	pH, SST, aceites y grasas, CN Total, As, Cd, Cr (VI), Cu, Fe (disuelto), Pb, Hg y Zn.
R.D.N° 008-97-EM/DGAA	Electricidad	pH, SST, aceites y grasas.
D.S.N° 003-2010-MINAM	Domésticas	pH, T°, aceites y grasas, C. Term, DBO5, DQO y SST

Medición de Caudales en Cuerpos Naturales de Agua Continental Superficial.

- ⊕ Los caudales de los cuerpos de agua natural continental superficial pueden ser estimados utilizando un medidor de velocidad (correntómetro) para determinar la velocidad superficial del agua y luego efectuando la medición del área transversal del cuerpo de agua.
- ⊕ Realizar las lecturas de velocidad en las márgenes izquierda, derecha y centro del cuerpo de agua y el largo de la línea transversal. Considerar las lecturas a media altura de cada profundidad
- ⊕ Tomar las medidas de las alturas respectivas en cada punto de medición de velocidad.
- ⊕ Realizar la medición del ancho del cuerpo de agua usando una cinta métrica (wincha).
- ⊕ Para la medición de los caudales del agua existen varios métodos, siendo los más utilizados el método del correntómetro, método del flotador y método volumétrico. Ver Anexo VI, Método para medición de Caudales.

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 9 de 18

6.0 FORMATOS Y REGISTROS

⊕ No aplica.

7.0 REVISIÓN

⊕ Aplicar Procedimiento P-COR-SIB-04.08 Gestión de Documentos.


8.0 REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

⊕ Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua publicado por el ANA.

9.0 ANEXOS

- ⊕ Anexo I, “Parámetros y requisitos para toma de muestras de agua y preservación”
- ⊕ Anexo II, Registro de datos de campo
- ⊕ Anexo III, Etiqueta de Muestras de Agua
- ⊕ Anexo IV, Cadena de Custodia
- ⊕ Anexo V, Ubicación del punto de monitoreo.
- ⊕ Anexo VI, Método del flotador.


PREPARADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
PABLO VALLADARES H. DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL	GERENTE DE SEGURIDAD : No aplica	VÍCTOR GOBITZ C. GERENTE GENERAL
	GERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL : CARLOS RODRÍGUEZ V.	
	GERENTE DE PLANTA DE PROCESOS : No aplica	
FECHA: 20 ABRIL 2018	FECHA: 20 ABRIL 2018	FECHA: 20 ABRIL 2018

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 10 de 18


ANEXO N° I

“Parámetros y Requisitos para Toma de Muestras de Agua y Preservación”

Determinación / parámetro	Recipiente	Volumen mínimo muestra	Tipo de muestra	Preservación y conservación	Tiempo máximo de duración
Fisicoquímico:					
Oxígeno disuelto				Análisis inmediato en campo	
Temperatura				Análisis inmediato en campo	
pH				Análisis inmediato en campo	
Conductividad	P.V	500	AS, AR	Refrigerar	28 días
Acidez	P.V	100 mL	As	Refrigerar	14 días
Alcalinidad/CO ₃ /HCO ₃	P.V	200 mL	As	Refrigerar	14 días
Turbidez	P.V	100 mL	AS, AR	Analizar el mismo día; para más de 24 h guardar en oscuridad, refrigerar	48 días
Boro	P	100 mL	AS, AR	No requiere	06 meses
Bromo	P.V	100 mL	AS, AR	No requiere	28 días
Carbono orgánico Total (COT)	V	100 mL	AS, AR	Análisis inmediato: o refrigerar y agregar H ₃ PO ₄ o H ₂ SO ₄ hasta PH<2	28 días
Clorofila	P.V	500 mL	AS, AR	30 días en la oscuridad	30 días
Cloruro	P.V	50 mL	AS, AR	No requiere	28 días
Color	P.V	500 mL	AS, AR	Refrigerar	48 días
Sustancias activas al azul de metileno	P.V	250	AS, AR	Refrigerar	48 días
Fenoles	P.V	500 mL	AS, AR	Refrigerar y agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2	40 días después de extraer
DBO	P.V	1000 mL	As	Refrigerar	48 horas
DQO	P.V	100 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible, o agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2; refrigerar	28 días
Dureza	P.V	100 mL	AS, AR	Agregar HNO ₃ hasta pH<2	6 meses
Fluoruro	P	300 mL	AS, AR	No requiere	28 días
Fosfato	V(A)	100 mL	As	Para el fosfato disuelto filtrar inmediatamente; refrigerar	48 días
Cianuro Wad/ cianuro libre/ cianuro Total	P.V	500 mL	AS, AR	Agregar NaOH hasta pH<2, refrigerar en la oscuridad	14 días
Aceites y Grasas	V. ámbar boca ancha calibrada	1000 mL	AS, AR	Agregar HCl hasta pH<2, refrigerar	28 días
Hidrocarburos	V. ámbar boca ancha	1000 mL	As	Agregar HCl hasta pH<2, refrigerar 4°C	28 días
Metales, general	P	100 mL	As	Agregar HCl hasta pH<2	6 meses
Cromo VI	P(A) o V(A)	300 mL	As	Refrigerar	24 horas
Arsénico	P(A) o V(A)	500 mL	As	Agregar HNO ₃ hasta pH<2, 4°C, refrigerar	2 meses
Mercurio	P(A) o V(A)	500 mL	AS, AR	Agregar HNO ₃ hasta pH<2, refrigerar	28 días
N-Amoniacal	P.V	500 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible o agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2; refrigerar	28 días
Nitrato	P.V	100 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible y refrigerar	48 h (28 días para muestra cloradas)
Nitrato +nitrito	P.V	200 mL	AS, AR	Agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2, refrigerar	28 días
Nitrito	P.V	100 mL	AS, AR	Analizar lo más pronto posible y refrigerar	48 horas
Orgánico, Kjeldahl (N- Orgánico)	P.V	500 mL	AS, AR	Agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2	28 días

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 11 de 18

Determinación / parámetro	Recipiente	Volumen mínimo muestra	Tipo de muestra	Preservación y conservación	Tiempo máximo de duración
Olor	V	500 mL	AS	Analizar lo más pronto posible; refrigerar	---
Oxígeno disuelto (Electrodo)	P.V	1000 mL	AS	Análisis inmediato	---
Oxígeno disuelto (Winkler)	Botella winkler	300 mL	AS	Reactivo 1 y reactivo 2	8 horas
Sabor	V	500 mL	AS	Analizar lo más pronto posible; refrigerar	---
Salinidad	V (sello de cera)	240 mL	AS	Analizar inmediato o usar sello de cera	---
Sílice	P	200 mL	AS, AR	Refrigerar , no congelar	28 días
Sólidos totales en suspendidos (TSS)	P.V	500 mL	AS	Refrigerar	2 a 7 días
Sólidos totales disueltos (STD)	P.V	500 mL	AS	Refrigerar	3 a 7 días
Sólidos totales	P.V	200 mL	AS, AR	Refrigerar	2-7 días, ver protocolo
Sulfato	P.V	100 mL	AS, AR	Refrigerar	28 días
Sulfuro	P.V	100 mL	AS, AR	Refrigerar; agregar 4 gotas de acetato de zinc 2N/100 mL: agregar NaOH hasta pH<9	7 días
Plaguicidas	V (D) tapón de TFE	1000 mL	AS, AR	Refrigerar, agregar 100 mg ácido ascórbico/L si hay cloro residual	7 días
Organoclorados	V (D) revestimiento de TFE	1000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico , 1000 mg/L si existe cloro residual; refrigerar 4°C	7 días
Bifenilopoliclorados	V (D) revestimiento de TFE	1000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico , 1000 mg/L si existe cloro residual; refrigerar 4°C	7 días
Organofosforados	V (D) revestimiento de TFE	1000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico , 1000 mg/L si existe cloro residual; refrigerar 4°C	7 días
Piretroides	V (D) revestimiento de TFE	1000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico , 1000 mg/L si existe cloro residual; refrigerar 4°C	7 días
Trihalometanos	V(A)	1000 mL	AS	Añadir ácido ascórbico , 1000 mg/L si existe cloro residual; refrigerar 4°C	7 días
Microbiológico:					
Coliformes termotolerantes (NMP)	V	250 mL	AS, AR	Refrigerar a 4°C	6-24 horas
Coliformes totales (NMP)	V	250 mL	AS, AR	Refrigerar a 4°C	6-24 horas
Escherichia (NMP)	V	250 mL	AS, AR	Refrigerar a 4°C	24 horas
Enterococos (NMP)	V	250 mL	AM	Refrigerar a 4°C	6 horas
Salmonella (A/P)	V	2 a 4 L	AS	Refrigerar a 4°C	6 horas
Vidrio cholerae (A/P)	V	2 a 4 L	AR cruda	Refrigerar a 4°C	24 horas
Enteroparásitos	P	1000 mL	AR tratada 2da lag	Refrigerar a 4°C	24 horas
Enteroparásitos	P	2000 mL	AS	Refrigerar a 4°C	24 horas

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19			CORPORATIVO	
				Versión 01	Pág. 12 de 18

Biológico:					
Fitoplancton cuantitativo	V o P	250 mL	AS	Lugol ácido formalina 5%	15 días
Fitoplancton cualitativo	V o P	<5 L	AS	Formalina 5%	15 días
Fitoplancton cuali o cuantitativo	V o P	250 – 5L	AS	Refrigerar a 4°C	24 horas


Basado en los métodos para análisis de agua potable y residuales, APHA, AWWA, WPCF, 17 a edición 1987.

(V)=vidrio, (P)=plástico, (VA)o(PA): tabado 1+ 1HNO₃, V(D)= lavado con acetona luego hexano 3 (AS) Agua superficial, (AR) Agua residual, (AM) Agua de mar.


ANEXO N°II
Registro de datos de campo

REALIZADO POR:

N°PTO MONITOREO	DESCRIPCIÓN Origen/Ubicación	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	FECHA Y HORA	pH	T °C	STD mg/l	OD mg/l	COND mg/l	COORDENADAS UTM		Observaciones
												Este	Norte	

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 14 de 18

ANEXO III
Etiqueta de Muestras de Agua

 	
LABORATORIO	
Número de Muestra	Nº de punto de monitoreo
Solicitante / Cliente:	
Origen de la fuente:	Descripción del punto de monitoreo:
Fecha de muestreo:	Hora de muestreo:
Parámetro Requerido	Tipo reactivo para preservación:
Muestreado por:	Cantidad de muestra:
Preservada: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Tipo de muestra de agua:
 	
LABORATORIO	
Número de Muestra	Nº de punto de monitoreo
Solicitante / Cliente:	
Origen de la fuente:	Descripción del punto de monitoreo:
Fecha de muestreo:	Hora de muestreo:
Parámetro Requerido	Tipo reactivo para preservación:
Muestreado por:	Cantidad de muestra:
Preservada: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Tipo de muestra de agua:



ANEXO V
FICHA
UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

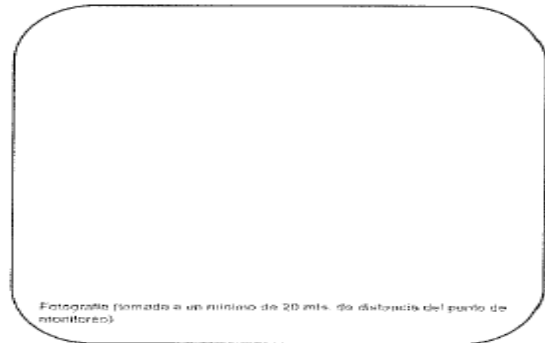
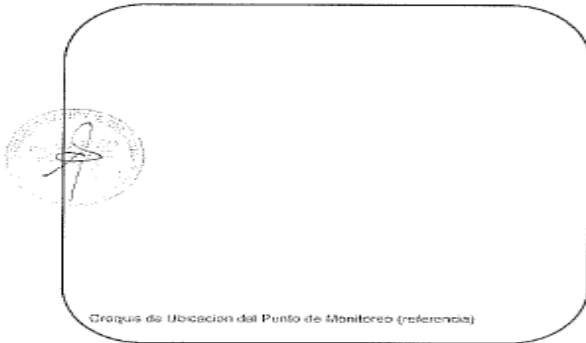
Cuerpo de Agua :
 Clasificación del Cuerpo de Agua
(Categorizado de Acuerdo al R. J. Nº 202-2010-ANA)
 Cuenca, sub cuenca o microcuenca

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código del Punto de Monitoreo :
 Ubicación
 Accesibilidad
 Representatividad
 Estación Hidrométrica (*)
(*) si existe
 Reconocimiento del Entorno :

UBICACIÓN

Distrito : Provincia : Departamento :
 Localidad
 Coordenadas U.T.M. (WGS84 ó PSAD56)
 Norte : Este : Zona : (17, 18 o 19)
 Altitud : (metros sobre el nivel del mar)




Elaborado por : _____

Fecha : ____/____/____

Nota: Todo texto o firma debe ser en letra MAYÚSCULA.

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 17 de 18

ANEXO VI

Método de Flotador

El método del flotador se utiliza generalmente en ríos y quebradas con bajo caudal, y se determina generando una relación caudal-altura para un punto estable a lo largo del curso de agua usando un aforador en una serie de condiciones que pueden ser de caudal bajo, medio y alto.

Medición de la velocidad: V

- Seleccionar un tramo homogéneo.
- Se estima una longitud apropiada que representará el espacio recorrido por el flotador que oscile entre 30 a 100 m según el caudal y tamaño del recurso.
- Contar con un flotador visible.
- Se inicia la operación lanzando el flotado al inicio del tramo seleccionado.
- Estimación del tiempo utilizado por el flotador en completar el espacio seleccionado.
- Realizar varias mediciones para descartar los valores errados que permitirá obtener un valor constante.
- Unidad de medida más representativa es m/s.

Medición de la sección transversal: A

- Extender una cinta métrica entre ambas orillas para medir el ancho del río.
- Medir las profundidades a lo largo de la sección (cauce) en distancias regulares tomando como referencia la cuerda. La distancia de medición se define en función de la medida del cuerpo de agua y varía entre 0,1 m para quebradas de 1 m de ancho y 1 m para ríos con un ancho de 20 m o más.
- Calcular la área A_x de cada segmento:

$$A_x = b_x \cdot h_x$$

Donde:

b_x = Es el ancho del segmento

h_x = Es la altura del segmento (distancia del espejo de agua al fondo del cauce en el aje central del segmento)


- Estimar el área de la sección transversal con:

$$A_{\text{tot}} = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_x$$

Medición del caudal: Q = m³/s

El cálculo del caudal se realiza al multiplicar el área de la sección transversal (A) por la velocidad obtenida (V).

$$Q = V \times A$$

	SISTEMA INTEGRADO BUENAVENTURA MONITOREO DE AGUA P-COR-SIB-05.19	CORPORATIVO	
		Versión 01	Pág. 18 de 18

Método Volumétrico

Este método se utiliza para la medición del caudal en una tubería (emisor) y no tiene aplicabilidad para los cuerpos naturales de agua.

Medición del tiempo: T

- Se requiere de un recipiente graduado para coleccionar el agua que permitirá determinar el flujo.
- un cronometro.
- Se estima el tiempo que demora el llenado de un determinado volumen de agua.

Medición del volumen: V

- Conocer el volumen del recipiente.

Medición del Caudal: $Q = m^3/s$

El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen.

Q: Caudal m^3/s

V: Volumen en m^3

T: Tiempo en segundos

$$Q = V / T$$