



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 1 de 45

1. OBJETIVO

El objetivo es realizar una correcta toma de muestras de agua, lo cual garantice resultados confiables, para ello el presente procedimiento describe las principales actividades de toma de muestras basándose en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua del Ministerio de Energía y Minas, el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos superficiales del Ministerio de Agricultura y Riego (Autoridad Nacional del Agua – ANA) y el Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales del Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (MVCS).

2. ALCANCE.

Se aplica a todo el proceso de toma de muestras de agua que se realice en Gold Fields.

3. DEFINICIONES.

- 3.1. **Agua de consumo humano:** Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal.
- 3.2. **Aguas Residuales:** Aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas.
- 3.3. **Cadena de Custodia:** Es un documento fundamental en el monitoreo de la calidad del agua que permite garantizar las condiciones de identidad, registro, seguimiento y control de los resultados de análisis de laboratorio.
- 3.4. **Caudal:** Es la cantidad de agua que pasa por una sección determinada en una unidad de tiempo.
- 3.5. **Cuerpo de agua:** Extensión de agua, tal como un río, lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce.
- 3.6. **Estándar de Calidad Ambiental (ECA):** Es la medida que establece el nivel de concentración del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua, suelo, en sus condiciones de cuerpo receptor, que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas y el medio ambiente.
- 3.7. **Efluente Líquido de Actividades Minero – Metalúrgicas:** Es cualquier flujo regular o estacional de sustancia líquida descargada a los cuerpos receptores que proviene de:
 - Cualquier labor, excavación o movimiento de tierras efectuado en el terreno cuyo propósito es el desarrollo de actividades mineras o actividades conexas, incluyendo exploración, explotación, beneficio, transporte y cierre de minas, así como campamentos, sistemas de abastecimientos de agua o energía, talleres, almacenes vías de acceso de uso industrial (excepto de uso público) y otros;
 - Cualquier planta de procesamiento de minerales, incluyendo procesos de trituración, molienda, flotación, separación gravimétrica, separación magnética, amalgamación, reducción, tostación, sinterización, fundición, refinación, lixiviación, fundición, refinación, lixiviación, extracción por solventes, electrodeposición y otros;
 - Cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales asociado con actividades mineras o conexas, incluyendo planta de tratamiento de efluentes mineros, efluentes industriales y efluentes domésticos;



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 2 de 45

- Cualquier depósito de residuos mineros, incluyendo depósitos de relaves, desmontes, escorias y otros;
- Cualquier infraestructura auxiliar relacionada con el desarrollo de actividades mineras; y;
- Cualquier combinación de lo antes mencionado.

3.8. **Gold Fields La Cima S.A.:** En adelante Gold Fields.

3.9. **Límite Máximo Permisible (LMP):** Medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan al efluente o emisión, y que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el sistema de gestión ambiental.

3.10. **Monitoreo:** Evaluación sistemática y periódica de la calidad de un Punto de Control determinado, mediante la medición de parámetros de campo, toma de muestras y análisis de las propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y microbiológicas de las mismas, de conformidad con el Protocolo de Monitoreo.

3.11. **Muestra Blanco:** Esta muestra consiste en agua destilada, debe preservarse igual que se hace con las otras muestras, así como almacenarse hasta su entrega junto con las otras muestras para análisis, Estos resultados indicarán cualquier contaminante que se encuentre en las botellas.

3.12. **Muestra Duplicada:** Se hace el duplicado de una muestra al dividirla en dos o más sub-muestras. Estas sub-muestras deben tener códigos diferentes. Las muestras duplicadas se tomarán para cuantificar la variabilidad en los resultados debido al manipuleo, conservación o alteración de las muestras corrientes.

3.13. **Muestra integrada:** Consiste en la homogenización de muestras puntuales tomadas en diferentes puntos simultáneamente, con la finalidad conocer las condiciones de calidad de agua promedio en los cuerpos de agua.

3.14. **Muestra simple o puntual:** A esta muestra también se le denomina discreta. Consiste en la toma de una porción de agua en un punto o lugar determinado para su análisis individual. Representan las condiciones y características de la composición original del cuerpo de agua para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en el instante en el que se realizó su recolección.

3.15. **Multiparámetro:** Instrumento que puede medir simultáneamente varios parámetros como pH, Temperatura, conductividad, TDS y Oxígeno disuelto.

3.16. **Preservante químico:** Es una solución química que inhibe y/o estabiliza la muestra para conservar la muestra de agua hasta el momento del análisis,

3.17. **Preservación de la Muestra:** Procedimiento que consiste en agregar el preservante químico a la muestra o refrigeración de las muestras a bajas temperaturas ($\leq 4^{\circ}\text{C}$), con la finalidad de conservar las condiciones lo más cercanas posibles a las condiciones originales hasta el momento del análisis.

3.18. **Parámetro:** Cualquier elemento, sustancia o propiedad física, química o biológica del efluente líquido de actividades minero-metalúrgicas que define su calidad y que se encuentra regulado por el presente Decreto Supremo.

3.19. **Protocolo de Monitoreo:** Documento guía, en el que se indican los procedimientos que se deben seguir para el monitoreo del cuerpo receptor y de efluentes. Sólo será considerado válido el



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 3 de 45

monitoreo realizado de conformidad con este Protocolo, su cumplimiento es materia de fiscalización.

4. RESPONSABILIDADES.

4.1. Ingeniero Sr. de Medio Ambiente

- Difundir el IPERC y matriz ambiental de monitoreo de agua a los colaboradores a cargo.
- Planificar y ejecutar el Programa de Monitoreo Ambiental de agua de Cerro Corona incluyendo el seguimiento y control de calidad del mismo.
- Cumplir las normas de seguridad y salud ocupacional de manera conjunta con el equipo de monitoreo ambiental de agua.
- Preparar informes internos con resultados de monitoreo de estaciones de vertimiento al medio ambiente e informes según sea requerido.
- Mantener actualizada la base de datos de monitoreo y realizar el análisis correspondiente de variabilidad de cada estación de monitoreo.
- Participar en la implementación y mantenimiento de la base de datos ambiental.
- Asegurar que la base de puntos de monitoreo se encuentre actualizada respondiendo a cada modificación o actualización de los instrumentos ambientales.
- Asegurar que los equipos de monitoreo cuenten con programa de mantenimiento y calibración y el programa se cumpla.
- Asegurar la permanente accesibilidad a los puntos de monitoreo y la correcta señalización de los mismos.
- Proponer modificaciones de las estaciones de monitoreo cuando se requiera por temas técnicos o sociales.
- Responsable de proponer el presupuesto de monitoreo requerido anualmente.
- Coordinar con el supervisor de Turno de Planta Concentradora, para la realización del monitoreo de relaves.
- Reportar condiciones fuera del estándar o condiciones de riesgos que se evidencien en los puntos de vertimiento de Cerro Corona.

4.2. Supervisor Ambiental

- Cumplir con el IPERC y Matriz Ambiental de monitoreo de agua.
- Cumplir con el presente procedimiento.
- Realizar la verificación y limpieza de los equipos utilizados en el monitoreo de agua.
- Cumplir las normas de seguridad y salud ocupacional por parte del equipo de monitoreo ambiental de agua.
- Asegurar que los equipos se encuentren calibrados antes de su uso.

4.3. Personal de monitoreo (personal de Gold Fields, Contratista y/o Consultor):

- Cumplir con el IPERC y Matriz Ambiental de monitoreo de agua.
- Cumplir con el presente procedimiento.
- Cumplir el programa de monitoreo de agua.
- Realizar la verificación y, limpieza de los equipos utilizados en el monitoreo de agua.
- Cumplir las normas de seguridad y salud ocupacional por parte del equipo de monitoreo ambiental de agua.
- Asegurar que los equipos se encuentren calibrados antes de su uso.
- Asegurar contar con el material requerido para la realización del monitoreo.
- Realizar ejercicios físicos al inicio de las labores, con la finalidad de preparar músculos que intervienen en el proceso de carga de materiales.



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 4 de 45

4.4. Ingeniero de Plantas de Agua

- Coordinar con el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente o personal a cargo el ingreso a las plantas de agua y PTARD, para la realización del monitoreo.
- Informar anticipadamente de las variaciones o impases sucedidos en la correcta operación de las plantas.

4.5. Ingeniero de Recursos Hídricos:

- Coordinar con el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente o personal a cargo, el ingreso a los pozos, para la realización del monitoreo.
- Informar anticipadamente los cambios (cota, bombeo, etc.) que puedan suceder en los pozos de monitoreo vía email.

5. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR

5.1. Generales

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|--|--|--|---|
| Registro y modificación de estaciones de monitoreo | Personal de Monitoreo/ Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | 5.1.1. Los puntos de muestreo de calidad de agua se monitorean en base a frecuencias definidas y se deben analizar de acuerdo a un conjunto de parámetros definidos por los requisitos de la normatividad vigente, su proximidad al área operacional, el tipo de actividad o la infraestructura ubicada río arriba y la influencia potencial en el ambiente río abajo (ver SSYMA-P22.07-A01 Estaciones de Monitoreo Aguas Superficiales, Subterráneas y Efluentes). Para puntos de monitoreo nuevos se debe tomar lectura de las coordenadas de ubicación del punto y realizar la descripción precisa del mismo (describir las características del entorno, observar presencia de residuos, actividades humanas, presencia de animales y otros factores). Tomar vistas fotográficas. 5.1.2. La evidencia será registrada en el Formato de Ficha de Identificación de Estaciones de Monitoreo. | Base de datos de monitoreo ambiental /correo electrónico. Ficha de identificación de Estaciones de Monitoreo |
| Indicar aspectos a tener en cuenta para realizar el monitoreo. | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | 5.1.3. Difundir y cumplir el IPERC y Matriz Ambiental antes de realizar toda actividad. 5.1.4. Dos veces al año se debe realizar una capacitación teórica - práctica en Manipulación manual de carga. 5.1.5. Asegurar y comunicar al personal de monitoreo respecto a los siguientes | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 5 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|--|--|
| | | <p>aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Difusión del programa de monitoreo de acuerdo a las estaciones de monitoreo de aguas superficiales, subterráneas y efluentes (SSYMA-P22.07-A01).➤ Cuando sea necesario, el ingreso a los puntos de monitoreo de agua ubicados fuera del área de operación, se debe realizar previa coordinación con el área de Relaciones Comunitarias, con un mínimo de una semana de anticipación.➤ Contar con el EPP obligatorio y usarlo antes del ingreso al punto de monitoreo: casco, lentes, botas de seguridad con punta de acero, ropa térmica, guantes de nitrilo, etc. Tener en cuenta cambiar los guantes por cada punto de muestreo y además asegurar no tocar con los dedos la muestra.➤ El equipo Multiparámetro (pH, temperatura (T), CE, TDS y OD) que se va a usar en la toma de datos debe estar calibrado y verificado antes del inicio de trabajo de campo para así obtener datos confiables y debe ser registrado en el formato de Verificación de equipos (SSYMA-P22.07-F01). Así mismo el primer parámetro en ser medido debe ser el oxígeno disuelto (OD).➤ Revisar que los equipos de medición cuenten con mantenimiento preventivo, calibración o verificación por un laboratorio externo, para ello ver que la fecha de la última calibración o verificación no sea mayor a un año, según lo indicado en el Programa Anual de Calibración y Verificación y Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04).➤ En la toma de muestras los envases para coliformes fecales y totales, así como el de aceites y grasas no será enjuagado y será tomado directamente en el punto, además la muestra de DBO5 debe ir totalmente llena, sin presentar burbujas.➤ Se deben verificar los materiales a usar antes de salir a monitorear de acuerdo al SSYMA-P22.07-A02 Lista de Materiales y Equipos de Monitoreo.➤ En casos que se traslade muestras en baldes hacia la camioneta, se debe usar | <p>Correo Electrónico</p> <p>Verificación de equipos (SSYMA-P22.07-F01)</p> <p>Programa Anual de Calibración, Verificación y Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04)</p> |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 6 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|---|----------|
| | | <p>baldes de 12 litros como máximo marcados con plumón al nivel de 09 litros (aproximadamente 09 Kg), con la finalidad de no generar sobrecarga durante su traslado manual.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Al momento de guardar las muestras dentro de los coolers, tanto al inicio de la toma de muestras como al final, se debe evitar colocar dos o más botellas de vidrio juntas, estas siempre deben estar separadas por botellas de plástico o dentro de bolsas poliburbujas.➤ En caso se traslade coolers con muestras a la camioneta, el carguío de los mismos se debe realizar entre dos personas.➤ En caso se traslade muestras en mochila, no se debe exceder los 14 Kg, para ello se debe considerar que 01 litro de muestra es equivalente a 01 Kg, en el caso de contar con más de 14 Kg, el peso debe ser repartido entre el personal y de ser necesario el traslado se debe realizar en varios viajes hacia la camioneta.➤ Para el ingreso a todos los puntos se debe evaluar la topografía de la zona, el clima, caudal del cuerpo de agua y las condiciones del terreno para la seguridad del personal que tomará la muestra de agua, de ser necesario realizar un reporte haciendo uso del formato Reporte de Acto/Condición Subestándar (SSYMA-P02.03-F03).➤ Las etiquetas deben ser llenadas con letra legible y plumón indeleble, al momento de realizar la toma de muestras, opcionalmente deben ser protegidas por una cinta adhesiva transparente, las etiquetas deben contener la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">- Código de información (denominación punto de monitoreo y/o Nombre de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas - PTARD).- Tipo de muestra.- Fecha y hora de muestreo.- Tipo de Preservante empleado.- Tipo de análisis requerido.- Nombre del responsable de muestreo.➤ El personal que cuente con cabello largo, antes de salir a realizar trabajos de monitoreo, debe mantenerlo amarrado y | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 7 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|----------------------------------|--|----------|
| | | <p>recogido, a fin de evitar potenciales incidentes en la piel por el contacto del cabello con los preservantes, soluciones de calibración, superficie de los guantes, etc.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Para la preservación y/o manipulación de los preservantes, además del uso de los guantes de nitrilo, el personal debe evitar el contacto de éstos con cualquier otra parte del cuerpo.➤ Asegurar que el preservante que se agregue a la muestra, en base al parámetro necesario para realizar el análisis, debe ser el correcto con la finalidad de asegurar una adecuada preservación de la muestra siguiendo las pautas que se mencionan en el documento Preservación y Conservación de Muestras (Anexo SSYMA-P22.07-A03).➤ Ante la presencia de climas adversos (lluvias, vientos fuertes, etc.), el cooler que transporta los goteros con preservantes debe mantenerse cerrado evitando el ingreso de agua. Mantener el cooler seco y limpio en todo momento.➤ Todos los residuos sólidos generados durante la toma de muestras de agua deberán disponerse de acuerdo al procedimiento de manejo de residuos sólidos.➤ Al finalizar las actividades de muestreo, las muestras podrán permanecer en el vehículo de monitoreo o ser ingresadas a las instalaciones del área de monitoreo de Medio Ambiente para posteriormente ser enviados al laboratorio contratado y se sometan al análisis correspondiente; para el envío de las muestras fuera de Cerro Corona, es necesario considerar los tiempos de conservación máximos de las muestras colectadas. | |
| Verificación de los envases de muestreo y goteros de preservantes | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | <p>5.1.6. Todos los envases enviados por el laboratorio para el monitoreo deben estar lavados/esterilizados y tapados antes de realizarse el muestreo. El lavado/esterilizado y tapado es realizado por el laboratorio contratado para realizar los análisis respectivos.</p> <p>5.1.7. Los envases de muestreo se deben</p> | ---- |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 8 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|--|----------|
| | | <p>usar de acuerdo a la necesidad del laboratorio para el análisis según el parámetro, según el SSYMA-P22.07-A03 Preservación y conservación de muestras para determinar el tipo de envase y cantidad mínima de muestra para el análisis.</p> <p>5.1.8. Todos los preservantes son enviados por el laboratorio responsable de analizar las muestras, éstos deben estar cerrados correctamente y así evitar derrames en el cooler que los transporta.</p> <p>5.1.9. Los envases de muestreo deben abrirse justo antes del monitoreo para prevenir una posible alteración.</p> | |

5.2. Efluentes Líquidos, manantiales, cuerpo receptor y pozas

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|----------------------------------|---|--|
| | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | 5.2.1. En el punto, analizar la accesibilidad (topografía de la zona, condiciones del terreno), de ser necesario realizar un reporte haciendo uso del formato Reporte de Acto/Condición Subestándar (SSYMA-P02.03-F03). | Reporte de Acto/Condición Subestándar (SSYMA-P02.03-F03) |
| | Personal de Monitoreo. | 5.2.2. En caso de existir algún impedimento de ingreso a alguno de estos puntos, por parte del propietario del predio, se debe proceder a llenar el Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F03) redactando una breve descripción de los motivos de la imposibilidad de ingreso, así mismo se debe llenar el control del monitoreo realizado, de acuerdo al Control de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F04). | Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F03) Control de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F04) |
| | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | 5.2.3. El registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F03) debe ser remitido al área de Relaciones Comunitaria para su registro, recomendaciones, comunicaciones y gestión con los propietarios del terreno, a fin de lograr la obtención del permiso de ingreso en el siguiente monitoreo. | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 9 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|--|---|
| Muestrear efluentes líquidos, manantiales, cuerpo receptor y pozas. | Personal de Monitoreo. Ingeniero Sr. de Medio Ambiente | <p>5.2.4. Adicionalmente debe ser remitido el Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo (SSYMA-P22.07-F03) al Área Legal para su conocimiento y recomendaciones de carácter legal, de ser necesario, así como emitir comunicaciones a las autoridades en caso sea considerado pertinente.</p> <p>5.2.5. Los registros generados por la imposibilidad de ingreso, deben mencionarse en la Base de datos como comentarios u observaciones.</p> <p>5.2.6. En caso que las condiciones de seguridad en el punto de monitoreo, verificadas por el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente o personal a cargo sean las adecuadas, la muestra debe ser tomada en del medio del río, arroyo/riachuelo o manantial y no en las orillas.</p> <p>5.2.7. Si en un mismo curso de agua existen varias estaciones de monitoreo, es recomendable empezar por la más lejana, aguas abajo, para no alterar las demás estaciones aguas arriba.</p> <p>5.2.8. Seleccionar el(los) envase(s) etiquetado(s) para la(s) muestra(s) y para el(los) punto(s) de muestreo, los envases deben ser seleccionados de acuerdo a la estación y al parámetro a analizar, ver SSYMA-P22.07-A01 y SSYMA-P22.07-A03.</p> <p>5.2.9. Utilizar en todo momento, durante la toma de muestras, guantes de nitrilo y ubicar el envase para la muestra orientado en dirección río arriba (contra la corriente), enjuagar el envase, tres veces con el agua del río, arroyo/riachuelo o manantial antes de tomar la muestra. Si el acceso al cuerpo de agua es muy profundo (pozas) o torrencioso, evitar el ingreso para la toma de muestras. Recoger las muestras con ayuda de un recipiente sujeto a una soguilla guardando medidas de seguridad.</p> <p>5.2.10. Abrir el envase de muestreo en el instante previo a la toma de la muestra, para prevenir una posible alteración del envase.</p> | Libreta de campo. Base de datos de monitoreo ambiental |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 10 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|-------------|---|----------|
| Muestrear efluentes líquidos, manantiales, cuerpo receptor y pozas. | | <p>Evitar tomar la muestra cogiendo el frasco por la boca.</p> <p>5.2.11. Sumergir totalmente el envase en el río, arroyo/riachuelo o manantial, evitando alterar la muestra con la capa de la superficie. El envase para la muestra debe estar casi lleno, dejar espacio suficiente para añadir el preservante, si lo requiere. Los envases para coliformes fecales y totales, así como el de aceites y grasas no será enjuagado y será tomado directamente en el punto, además la muestra de DBO5 debe ir totalmente llena, sin presentar burbujas.</p> <p>5.2.12. Después el envase se debe presionar para expulsar el aire antes de taparlo. Luego, las muestras se almacenan inmediatamente en la caja refrigerante (cooler) con Ice Pack.</p> <p>5.2.13. Medir en el lugar de muestreo los parámetros de campo como pH, Conductividad Eléctrica (CE), Oxígeno Disuelto (DO) y Temperatura (T°) directamente sobre el cuerpo de agua y cuando las condiciones lo permitan, de lo contrario tomar una muestra en un recipiente apropiado (balde transparente), realizando en primer lugar la medición de oxígeno disuelto. Uso de Equipos de Medición In Situ (SSYMA-D02.04) y los resultados se registran en una libreta de campo y luego se pasan a la base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.2.14. Posterior a la toma de muestra, proceder a medir el caudal del río, arroyo/riachuelo o manantial de acuerdo al procedimiento indicado en el documento Medición de la Cantidad de Agua (SSYMA-P22.07-A04).</p> <p>5.2.15. Asegurar que todos los pasos anteriores sean llevados a cabo de manera adecuada.</p> | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 12 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------------------------------|-------------|---|---------------------------------------|
| Muestrear agua subterránea-pozos. | | <p>en un balde, logrando así una muestra homogénea.</p> <p>5.3.9. Mantener el mismo orden de muestreo de los pozos, primero debe purgarse y luego realizar el muestreo.</p> <p>5.3.10. Seleccionar el(los) envase(s) etiquetado(s) para la(s) muestra(s) y para el(los) punto(s) de muestreo, los envases deben ser seleccionados de acuerdo a la estación y al parámetro a analizar, ver documento Anexo SSYMA-P22.07-A01 y SSYMA-P22.07-A03.</p> <p>5.3.11. Enjuagar el envase para la muestra, tres veces con la muestra. Llenar los envases. El envase para la muestra debe estar casi lleno, dejando suficiente espacio para añadir el preservante, si lo requiere, luego expulsar el aire antes de taponarlo.</p> <p>5.3.12. Después de efectuar el muestreo, se debe presionar ligeramente el envase para expulsar el aire antes de taponarlo.</p> <p>5.3.13. Las muestras se deben almacenar inmediatamente en el cooler con ice pack.</p> <p>5.3.14. Para la medición de los parámetros de campo, tomar un recipiente, enjuagarlo tres veces con la muestra y luego llenarlo hasta la mitad.</p> <p>5.3.15. Realizar las mediciones, de los parámetros de campo como pH, CE, DO y T° usando el instrumento de campo según se describe en el documento Uso de Equipos de Medición in Situ (SSYMA-D02.04), los resultados se registran en una libreta de campo y luego se pasan a la base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.3.16. Después de finalizar la medición en el lugar, retirar el bailer o bomba inercial y demás materiales usados, según sea el caso.</p> <p>5.3.17. Después de tomar las muestras, debe prevenir la alteración cruzada de las muestras vaciando y lavando con agua destilada el bailer y/o la bomba inercial y</p> | Base de datos de monitoreo ambiental. |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 14 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|---|----------|
| | | <p>base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.4.9. Cambiar los guantes de nitrilo después de cada muestreo y asegurarse que sus dedos no toquen el interior de la tapa del envase.</p> <p>5.4.10. Asegurar que la toma de muestras se haga de acuerdo a los pasos anteriores.</p> | |

5.5. Relaves

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|----------------------|---|--|----------|
| Muestreo de relaves. | Supervisor de Monitoreo Ambiental. / Personal del Monitoreo | <p>5.5.1. Coordinar la autorización de ingreso a la planta concentradora de Cerro Corona con el Ingeniero de Planta de agua para la toma de muestras.</p> <p>5.5.2. Colocarse los guantes de nitrilo previo al muestreo, así como su EPP (lentes, casco, chaleco y botas), además de una mascarilla y utilizarlos durante toda la etapa de toma de muestras, adicional usar mameluco descartable Tyvek.</p> <p>5.5.3. Una vez en la planta concentradora, debe hacer uso del muestreador (tipo cucharón) ubicado en dicha zona, para obtener en dos baldes de 12 L de relave.</p> <p>5.5.4. Una vez obtenida las muestras, llevar cada balde hacia la tolva de la camioneta, utilizada para el transporte de las muestras, los baldes son asegurados con tapas de plástico y amarrados a la camioneta con una soga para evitar caídas y un posible derrame de las muestras. Las muestras son transportadas a las instalaciones del área de monitoreo de Medio Ambiente.</p> <p>5.5.5. Bajar de la camioneta y dejar los baldes con las muestras en las instalaciones de medio ambiente dentro de la bandeja de contención de geomembrana, por espacio de 24 horas, para lograr la sedimentación del relave y así obtener una fase líquida (sobrenadante) y una fase sólida (sedimentos).</p> | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 15 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|----------------------|--|---|----------|
| Muestreo de relaves. | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente / Personal del Monitoreo | <p>5.5.6. Pasada las 24 horas usar los guantes de látex, así como el EPP básico (lentes, chaleco y botas) además de una mascarilla para la toma de muestra de ambas fases (líquida y sólida).</p> <p>5.5.7. La fase líquida o sobrenadante se obtiene directamente del balde, procediendo a llenar las botellas de muestreo.</p> <p>5.5.8. Después del muestreo, las botellas con las muestras de agua se deben presionar ligeramente para expulsar el aire antes de taparlas y luego deben ser colocadas en un cooler junto con ice packs para su posterior envío al laboratorio.</p> <p>5.5.9. Para el caso de la fase líquida medir los parámetros de campo como pH, CE, DO y T° usando el instrumento de campo según se describe en el documento "Uso de Equipos de Medición in Situ" (SSYMA-D02.04) y los resultados se registran en una libreta de campo y luego se pasan a la base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.5.10. La fase sólida se obtiene después de haber muestreado la fase líquida, para lo cual se elimina el agua sobrenadante en otro balde y con ayuda de una jarra pequeña se llena bolsas de plástico o envases de boca ancha con aproximadamente 1/2 kg de muestra cada una. Todas estas muestras deben ir juntas y a su vez dentro de una bolsa, la cual es sellada para así evitar un posible derrame al momento de transporte hacia al laboratorio.</p> <p>5.5.11. Las muestras de la fase sólida se colocan en el cooler.</p> <p>5.5.12. Los baldes con residuos de relave deben ser lavados en las instalaciones de remolienda; los baldes están rotulados siendo usados exclusivamente para este muestreo y no para otra actividad.</p> <p>5.5.13. Al finalizar las actividades de muestreo, debe tener estas muestras en las instalaciones de Medio Ambiente hasta ser enviados al laboratorio contratado y se</p> | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 16 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|---|----------|
| | | <p>sometan al análisis.</p> <p>5.5.14. Cambiar los guantes de nitrilo después de cada muestreo y asegurarse que sus dedos no toquen el interior de la tapa de las botellas de muestreo.</p> <p>5.5.15. Debe asegurarse que la toma de muestras se haga de acuerdo a los pasos anteriores.</p> | |

5.6. Efluentes de Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales Domésticas (PTARD)

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|--------------------|--|---|----------|
| Muestreo de PTARD. | Supervisor de Monitoreo Ambiental / Personal del Monitoreo | <p>5.6.1. Coordinar la autorización de ingreso a las plantas de tratamiento de agua residuales domésticas (PTARD) de Cerro Corona con el Ingeniero de Plantas de Agua para la toma de muestras.</p> <p>5.6.2. Tener en cuenta que la toma de muestras del afluente de la PTARD (cámara de desbaste, antes de la rejilla) evitar partículas grandes, sedimentos y/o material flotante que se haya acumulado en el punto de muestreo. El efluente de la PTARD debe ser tomado específicamente después de la descarga de la cámara de desinfección.</p> <p>5.6.3. Colocarse los guantes de nitrilo previo al muestreo, así como su EPP (lentes, casco, chaleco y botas), además de una mascarilla y utilizarlos durante toda la etapa de toma de muestras.</p> <p>5.6.4. Las muestras deben ser recolectadas evitando tomar el frasco por la boca y preservadas teniendo en cuenta cada uno de los parámetros considerados.</p> <p>5.6.5. Después del muestreo, las botellas con las muestras de agua deben ser preservadas, si lo requiere, luego presionar ligeramente para expulsar el aire antes de taparlas y finalmente deben ser colocadas en un cooler junto con ice packs para su posterior envío al laboratorio.</p> <p>5.6.6. Las mediciones no deben ser</p> | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 17 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|--------------------|--|--|--------------------------------------|
| Muestreo de PTARD. | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente / Personal del Monitoreo | <p>realizadas directamente en el flujo de aguas residuales, se debe tomar una muestra simple en un recipiente apropiado y limpio. Hacer uso del instrumento de medición de campo según se describe en el documento "Uso de Equipos de Medición in Situ" (SSYMA-D02.04).</p> <p>5.6.7. Realizar la medición y registro del caudal del afluente y efluente durante el período de muestreo.</p> <p>5.6.8. La información recabada de la medición de parámetros de campo, así como el caudal del afluente (cámara de desbaste, antes de la rejilla) y efluente (después de la descarga de la cámara de desinfección), además se debe registrar las características del agua residual (sólidos, color, olor, etc.), así como eventuales características anómalas todo esto en la libreta de campo y luego ser pasada a la base de datos de monitoreo ambiental, esta información debe complementarse con una foto.</p> <p>5.6.9. Cambiar los guantes de nitrilo después de cada punto de muestreo y asegurarse que sus dedos no toquen el interior de la tapa de las botellas de muestreo.</p> <p>5.6.10. asegurarse que la toma de muestras se haga de acuerdo a los pasos anteriores.</p> | Base de datos de monitoreo ambiental |

5.7. Aseguramiento y Control de Calidad

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|--|---|---|
| Toma de Muestras para Control de la Calidad | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. / Personal de monitoreo | <p>5.7.1. Las muestras para el control de la calidad (duplicadas y blancos) se toman mensualmente para fines QA/QC.</p> <p>5.7.2. Las muestras duplicadas se codifican con el código de la estación original seguido de un guion y el número cien. La muestra en blanco se debe codificar con el código de la estación original seguido de un guion y el número doscientos. El cronograma de las muestras duplicadas y blancos a tomar se</p> | Cronograma de Muestras Duplicadas (SSYMA-D22.07-F02). |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 18 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|--|----------------------------------|---|--------------------|
| Toma de Muestras para Control de la Calidad. | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | <p>indican en el formato Cronograma de Muestras Duplicadas (SSYMA-D22.02-F01).</p> <p>5.7.3. Para cada evento mensual, asegurar de tomar dos muestras por duplicado y dos muestras en blanco de los puntos de aguas superficiales ubicadas aguas arriba o aguas abajo de la operación de Cerro Corona.</p> <p>5.7.4. Las muestras duplicadas deben ser analizadas con los mismos parámetros utilizados para la muestra base u original, las muestras blancas sólo se tomará para metales totales y disueltos</p> <p>5.7.5. Utilizar los mismos preservantes en las muestras duplicadas y blancos como si se tratara de la muestra base u original.</p> <p>5.7.6. Las muestras duplicadas se deben tomar al mismo tiempo que las muestras bases u originales.</p> <p>5.7.7. Las muestras duplicadas y blancos se pueden presentar a otro laboratorio externo para su respectivo análisis, o al mismo laboratorio en el cual se analizan las muestras originales.</p> <p>5.7.8. El rotulado de las muestras blancas y duplicadas se debe realizar de un modo tal que el laboratorio externo o el laboratorio en donde se realizan los análisis de las muestras bases no pueda identificar la ubicación /código descriptivo del lugar.</p> <p>5.7.9. Completar el formato cadena de custodia proporcionadas por el laboratorio para enviar las muestras al laboratorio encargado de realizar los análisis.</p> | Cadena de custodia |
| Aseguramiento de calidad | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente | <p>5.7.10. Todo el personal de monitoreo de aguas debe recibir capacitación en estas actividades (Toma de muestras SSYMA-P22.07), Uso de equipos de medición in situ SSYMA-D02.04).</p> <p>5.7.11. Todos los equipos usados en el monitoreo de aguas tienen un programa de mantenimiento preventivo, calibración y verificación.</p> | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 19 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|--|--------------------------------------|
| | | <p>5.7.12. Todos los datos tomados en campo son registrados en una libreta de campo, y luego almacenados dentro de la base de datos de monitoreo ambiental.</p> <p>5.7.13. Todos los resultados provenientes de las muestras enviadas al laboratorio externo (certificado por INACAL) y los datos de campo son cargados a la base de datos de monitoreo ambiental.</p> | Base de datos de monitoreo ambiental |

5.8. Transporte de Muestras

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-------------------------|----------------------------------|---|-----------------|
| Transporte de muestras. | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | <p>5.7.1. Asegurar que los coolers conteniendo las muestras, deben estar debidamente embalados e identificados con el nombre del laboratorio responsable. El transporte de la mina Cerro Corona hacia la ciudad de Cajamarca (Punto Cero, Paradero de GFLC en Cajamarca) debe ser dentro de la bodega del Bus de Transporte de Personal o la tolva de una camioneta para luego ser recepcionados por el responsable del Laboratorio.</p> <p>5.7.2. En caso que las muestras sean analizadas fuera de la ciudad de Cajamarca, el responsable del laboratorio que recepcione las muestras es el encargado de enviar los coolers con muestras en una agencia de transporte, vía terrestre o vía aérea hacia el laboratorio, esto debe ser coordinado con el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente vía telefónico o vía email.</p> <p>5.7.3. Considerar los tiempos desde el inicio del muestreo hasta la llegada al laboratorio con el objetivo de cumplir con el tiempo máximo de conservación según los requisitos en el documento Preservación y Conservación de Muestras (SSYMA-P22.07-A03).</p> <p>5.7.4. Se debe preparar cadenas de custodia en físico o digital para el envío de las muestras hacia el laboratorio, estas cadenas de custodia son proporcionadas por el laboratorio. Una copia de cada cadena de</p> | Cadena custodia |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 20 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|--|----------|
| | | custodia generada debe ser archivada en Cerro Corona por el Ingeniero Sr. de Medio Ambiente en un file exclusivamente para este fin en la red Interna de Medio Ambiente. | |

5.9. Limpieza de Equipos

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|----------------------------------|--|----------|
| Limpieza de los equipos al finalizar el monitoreo | Personal de Monitoreo | 5.8.1. El personal de monitoreo, al finalizar el monitoreo debe limpiar y guardar cada equipo de medición que se utilizó, de manera que se conserve en buenas condiciones para el siguiente monitoreo. | ---- |
| | Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | 5.8.2. Verificar la limpieza de los equipos de medición. | |

5.10. Envío y recepción de equipos a Calibración y Mantenimiento:

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|--|---|--|---|
| Envío y recepción de equipos a Calibración y Mantenimiento | Personal de Monitoreo Ingeniero Sr. de Medio Ambiente. | 5.10.1. Identificar el (los) equipo (s) a calibrar cuya fecha de expiración de su certificado esté próxima, de preferencia con un mes de anticipación, ver Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04). Para ello el archivo en digital de manera automática cambiará el color de la celda al costado de la fecha de la última calibración de: Verde (número de días calibrado menor a 335), amarillo (número de días calibrado entre 335 y 365) y Rojo (número de días calibrado mayor a 365 y debe estar fuera de servicio). 5.10.2. Realizar una inspección de las condiciones y partes a enviar del equipo (funcionamiento, pilas recargables, cantidad de sondas, cargador, cubetas, etc.), según sea el caso y previa coordinación con la empresa que realizará la calibración y mantenimiento. 5.10.3. Acondicionar una caja en la que se debe guardar y enviar el equipo, de tal manera que se logre evitar golpes y daños durante el transporte. 5.10.4. La caja debe contar con la etiqueta | Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04) |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 21 de 45

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|-----------|-------------|--|--|
| | | <p>de traslado de materiales (solicitar en almacén central), esta debe ser llenada de forma clara con los siguientes datos: centro de costo, datos del equipo a enviar, remitente y destinatario.</p> <p>5.10.5. Coordinar con el área de logística para el envío del o los equipos. Coordinar con la empresa que realizará la calibración y mantenimiento para la recepción.</p> <p>5.10.6. Solicitar un informe a la empresa del estado en que recepcionó el equipo, así mismo mantener contacto del avance del trabajo, así mismo la empresa al terminar su labor deberá emitir el certificado de calibración.</p> <p>5.10.7. Al momento de recepcionar el equipo calibrado deberá realizar la inspección y partes a fin de descartar pérdidas o daños al equipo que pueda darse en el transporte, finalmente dar conformidad al servicio.</p> <p>5.10.8. Actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04) con la nueva fecha de expiración del certificado.</p> | <p>Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04)</p> |

6. ANEXOS

6.1. Estaciones de Monitoreo Aguas Superficiales, Subterráneas y Efluentes

En este anexo se presenta las estaciones de monitoreo de calidad de agua del programa de monitoreo del Estudio de Impacto Ambiental de Cerro Corona y sus modificaciones, así como aquellas cuyos resultados de monitoreo son reportadas a la Autoridad Nacional del Agua. Por cada estación se incluye una breve descripción de su ubicación, sus coordenadas UTM (WGS84), la frecuencia con que son monitoreadas y los parámetros de monitoreo.

Los siguientes acrónimos pueden ser utilizados en este documento:

- STS: Sólidos totales suspendidos.
- STD: Sólidos totales disueltos.
- TS: Sólidos totales



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 22 de 45

- Q: Caudal
- pH: Potencial de hidrogeniones.
- T: Temperatura.
- CE: Conductividad eléctrica.
- OD: Oxígeno disuelto.
- DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno (prueba a 5 días).
- DQO: Demanda Química de Oxígeno.
- PO4: Fosfatos.
- NO3: Nitratos.
- NO2: Nitritos.
- NO3 + NO2: Nitratos más Nitritos
- Cr 6+: Cromo hexavalente.
- Cl-: Cloruros.
- SO4: Sulfatos.
- S=: Sulfuros.
- CN WAD: Cianuro Wad
- CN Total: Cianuro Total
- CN Libre: Cianuro Libre



GOLD FIELDS

**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
-SSYMA-**

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 23 de 45

| <i>Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua Subterránea y Manantiales</i> | | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---------------|---|-------------------|--|
| <i>Estación de Monitoreo</i> | <i>Ubicación</i> | <i>Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)</i> | | <i>Parámetro</i> | <i>Frecuencia</i> | |
| | | <i>Norte</i> | <i>Este</i> | | | |
| Estaciones de Monitoreo Piezómetros | | | | | | |
| Subcuenca del río Hualgayoc | | | | | | |
| <i>HPI-1</i> | <i>Ubicada en la quebrada Corona</i> | <i>9251436</i> | <i>763121</i> | Parámetros de Campo Nivel de agua pH Temperatura Conductividad eléctrica Oxígeno Disuelto Parámetros Fisicoquímicos STD STS Alcalinidad Cloruros Sulfatos Sulfuros Fosfatos Nitratos Nitritos Aceites y grasas Metales totales Metales disueltos Cianuro total Cianuro WAD DQO Microbiológicos DBO ₅ Coliformes totales Coliformes fecales | Trimestral | |
| <i>HPI-2</i> | <i>Ubicada en el tajo Cerro Corona</i> | <i>9251976</i> | <i>763211</i> | | | |
| Subcuenca del Río Tingo | | | | | | |
| <i>TPI-1</i> | <i>Ubicada en la quebrada La Hierba, relacionado con el depósito de relaves</i> | <i>9252007</i> | <i>759838</i> | | | |
| <i>TPI-2</i> | <i>Ubicada en el LVU Las Águilas, cercana a la parte media del depósito de relaves</i> | <i>9252341</i> | <i>760217</i> | | | |
| <i>TPI-3</i> | <i>Ubicado aguas abajo del LVU Las Gordas, al Oeste del depósito de desmonte</i> | <i>9252545</i> | <i>760550</i> | | | |
| <i>FM-01</i> | <i>Ubicado en la quebrada las Flacas, aguas abajo del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros</i> | <i>9252648</i> | <i>761654</i> | | | |
| <i>A</i> | <i>La Hierba Este</i> | <i>9252240</i> | <i>759995</i> | | | |
| <i>B</i> | <i>La Hierba Este</i> | <i>9252295</i> | <i>759978</i> | | | |
| <i>C</i> | <i>Canal Riolita</i> | <i>9252574</i> | <i>760714</i> | | | |
| <i>D</i> | <i>Canal Riolita</i> | <i>9252593</i> | <i>760730</i> | | | |
| <i>E</i> | <i>Riolita Este</i> | <i>9252671</i> | <i>760768</i> | | | |



GOLD FIELDS

**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
-SSYMA-**

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 24 de 45

| <i>Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua Subterránea y Manantiales</i> | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---------------|--|-------------------|
| <i>Estación de Monitoreo</i> | <i>Ubicación</i> | <i>Coordenadas (WGS 84, Zona 17s)</i> | | <i>Parámetro</i> | <i>Frecuencia</i> |
| | | <i>Norte</i> | <i>Este</i> | | |
| <i>F</i> | <i>Riolita Este</i> | <i>9252684</i> | <i>760800</i> | | |
| <i>Estaciones de Monitoreo Manantiales</i> | | | | | |
| <i>Subcuenca del río Hualgayoc</i> | | | | | |
| <i>HME-1</i> | <i>Manantial ubicado en la quebrada Mesa de Plata antes de la confluencia con el río Hualgayoc</i> | <i>9251976</i> | <i>764177</i> | <i>Parámetros de Campo</i> <i>Flujo</i> <i>pH</i> <i>Temperatura</i> <i>Conductividad eléctrica</i> <i>Oxígeno Disuelto</i> <i>Parámetros Fisicoquímicos</i> <i>STS</i> <i>STD</i> <i>Alcalinidad</i> <i>Cloruros</i> <i>Sulfatos</i> <i>Sulfuros</i> <i>Fosfatos</i> <i>Nitratos</i> <i>Aceites y grasas</i> <i>Metales totales</i> <i>Metales disueltos</i> <i>Cianuro total</i> <i>Cianuro WAD</i> <i>DQO</i> <i>Parámetros Microbiológicos</i> <i>DBO5</i> <i>Coliformes Fecales</i> <i>Coliformes Totales</i> | <i>Trimestral</i> |
| <i>HMI-2</i> | <i>Manantial ubicado al Suroeste del tajo Cerro Corona</i> | <i>9251290</i> | <i>762746</i> | | |
| <i>HME-3</i> | <i>Manantial Chorro Colorado (parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc)</i> | <i>9249315</i> | <i>762121</i> | | |
| <i>HME-4</i> | <i>Manantial ubicado en la parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc (margen de la carretera)</i> | <i>9249871</i> | <i>763123</i> | | |
| <i>HME-5</i> | <i>Manantial ubicado en la parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc (margen de la carretera)</i> | <i>9249939</i> | <i>763170</i> | | |
| <i>HME-6</i> | <i>Manantial ubicado en la margen de la carretera, hacia Hualgayoc</i> | <i>9250381</i> | <i>763341</i> | | |
| <i>HME-7</i> | <i>Manantial ubicado en la ladera de Coymolache (ladera Este de la quebrada Corona)</i> | <i>9250938</i> | <i>763940</i> | | |
| <i>HME-8</i> | <i>Manantial ubicado al Este de la Ciudad de Hualgayoc</i> | <i>9251740</i> | <i>764942</i> | | |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 25 de 45

Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua Subterránea y Manantiales

| Estación de Monitoreo | Ubicación | Coordenadas (WGS 84, Zona 17s) | | Parámetro | Frecuencia |
|--------------------------------|---|--------------------------------|--------|-----------|------------|
| | | Norte | Este | | |
| HME-9 | Manantial situado en la ladera Coymolache (entre el tajo y el río Hualgayoc) | 9251156 | 763262 | | |
| HME-10 | Manantial ubicado al Sureste del tajo Cerro Corona | 9251033 | 762369 | | |
| HME-11 | Manantial siguiente al HME-7 (ladera Este de la quebrada Corona) | 9250919 | 763938 | | |
| HME-12 | Manantial ubicado en Coymolache (entre el tajo Cerro Corona y el río Hualgayoc) | 9250500 | 762772 | | |
| HME-13 | Manantial ubicado en Coymolache (al Este del tajo Cerro Corona). | 9250454 | 762985 | | |
| HME-14 | Manantial ubicado en Coymolache (al Este del tajo Cerro Corona). | 9250476 | 763027 | | |
| HME-15 | Manantial ubicado en Coymolache (entre el tajo Cerro Corona y el río Hualgayoc) | 9250536 | 763041 | | |
| Subcuenca del Río Tingo | | | | | |
| TCB-25 | Descarga de agua proveniente de la captación TCB-25 hacia el tanque de agua de la Asociación Manuel Vásquez | 9251820 | 759633 | | |

Fuente:
Gold Fields 2019



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 26 de 45

| <i>Programa de Monitoreo de Agua Superficial y Efluentes en la Subcuenca del Río Tingo y Hualgayoc</i> | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--------|--|------------|
| Estación de Monitoreo | Ubicación | Coordenadas (WGS 84, Zona 17s) | | Parámetro | Frecuencia |
| | | Norte | Este | | |
| SUBCUENCA DEL RÍO TINGO / MAYGASBAMBA | | | | | |
| Agua Superficial | | | | | |
| TSI-18 | Quebrada Las Flacas, antes de su descarga al río Tingo, tramo medio antes del campamento de la minera San Nicolás | 9252680 | 761536 | Flujo pH Conductividad eléctrica Temperatura STS STD Alcalinidad Cloruros Sulfatos N-Nitratos + N-Nitritos DBO5 Metales totales y disueltos* CN total CN WAD Coliformes fecales y totales Oxígeno disuelto, Aceites y grasas | Trimestral |
| TSE-7 | Río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada ubicada al Oeste del cerro Las Águilas. | 9252319 | 760010 | | |
| TSE-5 | Río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada San Lorenzo. | 9253566 | 761708 | | |
| TSE-4 | Río Tingo aguas abajo de la de la confluencia con la quebrada San Lorenzo. | 9253623 | 761766 | | |
| TSE-14 | Río Tingo, aguas arriba de la zona denominada La Hierba | 9252342 | 759271 | | |
| TSE-15 | Río Tingo, aguas abajo de la estación TSE-6 y aguas arriba de la quebrada La M | 9252853 | 760765 | | |
| TSE-12 | Río Tingo, aguas arriba de la descarga del efluente del TSF (EF-1). | 9252411 | 760337 | | |
| TSE-6 | Río Tingo, aguas abajo de la descarga del efluente del TSF (EF-1). | 9252605 | 760641 | | |
| Efluente | | | | | |
| EF-1* | Punto de control del agua de descarga del sistema de tratamiento del depósito de relaves (TSF). Cuerpo receptor: Río Tingo | 9252553 | 760610 | Caudal pH Conductividad eléctrica (CE) Temperatura STS STD Metales disueltos y totales Cr+6 CN total CN WAD Aceites y grasas DQO DBO5 | Mensual |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 27 de 45

| Programa de Monitoreo de Agua Superficial y Efluentes en la Subcuenca del Río Tingo y Hualgayoc | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--------|--|------------|
| Estación de Monitoreo | Ubicación | Coordenadas (WGS 84, Zona 17s) | | Parámetro | Frecuencia |
| | | Norte | Este | | |
| SUBCUENCA DEL RÍO HUALGAYOC / ARASCORGUE | | | | | |
| Agua Superficial | | | | | |
| WQSC-2 | Parte alta de la Quebrada Corona. | 9251496 | 763375 | Flujo pH Conductividad eléctrica (CE) Temperatura STS STD Alcalinidad Cloruros Sulfatos N-Nitratos + N-Nitritos DBO5 Metales totales y disueltos CN total CN WAD Coliformes fecales y totales Oxígeno disuelto Aceites y grasas | Trimestral |
| HSE-19 | Quebrada Mesa de Plata, aguas arriba del vertimiento (EF-7) del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (poza de sedimentación N°1). | 9252446 | 763448 | | |
| HSE-10 | Quebrada Mesa de Plata, aguas abajo del vertimiento (EF-7) del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (poza de sedimentación N°1). | 9252394 | 763528 | | |
| HSE-3 | Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata. | 9251799 | 764683 | | |
| HSE-4 | Río Hualgayoc aguas arriba de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata. | 9251693 | 764583 | | |
| HSE-5 | Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Corona. | 9250773 | 763924 | | |
| HSE-6 | Río Hualgayoc aguas arriba de la confluencia con la quebrada Corona. | 9250732 | 763843 | | |
| HSE-8 | Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia del curso de agua proveniente de la zona de Cuadratura y Cañería, con curso de agua de nacientes sur del río Hualgayoc. | 9250208 | 763180 | | |
| HSE-24 | Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, que recibe el aporte del agua proveniente de las zonas de Cuadratura y Cañería. | 9250040 | 762981 | | |
| HSE-25 | Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, que colecta las aguas en el sector Sur de sus nacientes. Servirá como punto de control, ya que no recibe la influencia de las operaciones de Cerro Corona. | 9250014 | 763122 | | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 28 de 45

| Programa de Monitoreo de Agua Superficial y Efluentes en la Subcuenca del Río Tingo y Hualgayoc | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--------|---|------------|
| Estación de Monitoreo | Ubicación | Coordenadas (WGS 84, Zona 17s) | | Parámetro | Frecuencia |
| | | Norte | Este | | |
| HSI-27 | Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc. Punto de control aguas arriba de las estaciones EF-12 y EF-13. | 9250047 | 761984 | | |
| HSI-28 | Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc. Punto de control aguas abajo de las estaciones EF-12 y EF-13. | 9250096 | 762243 | | |
| Efluentes | | | | | |
| EF-7 | Punto de control de la descarga del sistema de floculación y sedimentación Mesa de Plata (poza de sedimentación N° 1). Cuerpo receptor: Quebrada Mesa de Plata, tributaria del río Hualgayoc. | 9252408 | 763445 | Caudal pH T (°C) Conductividad eléctrica STS STD Metales disueltos y totales CN total CN libre CN WAD Aceites y grasas DQO | Mensual |
| EF-11 | Punto de control ubicado a la salida del sedimentador de la cantera Cañería. Cuerpo receptor: Qda. S/N, tributaria del río Hualgayoc | 9249699 | 762628 | | |
| EF-12 | Punto de control del efluente del sistema de sedimentación del depósito de suelo orgánico N°10. Cuerpo receptor: Qda. S/N, tributaria del río Hualgayoc | 9250096 | 762140 | | |
| EF-13 | Punto de control del efluente del sistema de sedimentación de la cantera Cuadratura. Cuerpo receptor: Qda. S/N, tributaria del río Hualgayoc | 9250094 | 762139 | | |
| <p>Nota: Datum de referencia WGS 84, Zona 17 Sur * La estación EF-1 corresponde al punto de entrega de agua del compromiso de compensación en el río Tingo. Las estaciones TSE-12 y TSE-6, registran las condiciones aguas arriba y aguas abajo del punto EF-1. Fuente: Modificación del EIA de Cerro Corona - Actualización y Proyecto Optimización, MWH 2012 Gold Fields Modificado por Yaku Consultores, 2016.</p> | | | | | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 29 de 45

| MONITOREO POZOS Y PIEZÓMETROS | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------|--------|---|------------|
| ESTACIÓN DE MONITOREO | CUERPO DE AGUA / UBICACIÓN | COORDENADAS UTM** | | PARÁMETROS | FRECUENCIA |
| | | NORTE | ESTE | | |
| POZOS DE MONITOREO | | | | | |
| BHF-13I | Facilidades | 9252487 | 761390 | <u>Parámetros de Campo:</u> <ul style="list-style-type: none"> · Nivel de agua, · pH · Temperatura · Conductividad eléctrica · Oxígeno Disuelto <u>Parámetros Físicoquímicos:</u> <ul style="list-style-type: none"> · STD · STS · Alcalinidad · Cloruros · Sulfatos · Sulfuros · Fosfatos · Nitratos · Nitritos · Metales totales* · Metales disueltos* · Cianuro libre · DQO | Semestral |
| C3-A | Plant Site East | 9251777 | 762289 | | |
| GFG-100I | Valle La Hierba | 9252246 | 759933 | | |
| GFG-90 | Valle La Hierba | 9251963 | 759821 | | |
| GFG-98I | Valle La Hierba | 9251891 | 759419 | | |
| GWI 5-I | Plant Site West | 9251218 | 762016 | | |
| GWI-13I | Plant Site West | 9251240 | 761690 | | |
| GWI-14III | Plant Site West | 9251033 | 761817 | | |
| GWI-27I | Plant Site West | 9250971 | 761778 | | |
| GWI-7I | Riolita | 9252265 | 761417 | | |
| H-1 | Plant Site West | 9250077 | 761937 | | |
| PS-02 | Plant Site East | 9251272 | 762274 | | |
| PS-03 | Plant Site East | 9251096 | 762367 | | |
| PS-04 | Plant Site West | 9251115 | 761544 | | |
| PS-06 | Plant Site West | 9250667 | 761870 | | |
| PS-07 | Plant Site West | 9250667 | 761870 | | |
| PS-1 I | Garita Fault | 9250576 | 761604 | | |
| RQ-10I | Riolita | 9282619 | 760946 | | |
| RQ-11I | Riolita | 9252604 | 760735 | | |



GOLD FIELDS

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 30 de 45

| MONITOREO POZOS Y PIEZÓMETROS | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------|--------|------------|------------|
| ESTACIÓN DE MONITOREO | CUERPO DE AGUA / UBICACIÓN | COORDENADAS UTM** | | PARÁMETROS | FRECUENCIA |
| | | NORTE | ESTE | | |
| POZOS DE MONITOREO | | | | | |
| RQ-3I | Riolita | 9252246 | 761147 | | |
| RQ-4I | Riolita | 9252218 | 761245 | | |
| RQ-06I | Riolita | 9252410 | 760968 | | |
| RQ-8II | Riolita | 9252603 | 761019 | | |
| TCB 2-I | Valle Tomas | 9250955 | 759697 | | |
| TCB-01I | Valle Tomas | 9251179 | 759607 | | |
| TCB-03II | Valle Tomas | 9250619 | 759866 | | |
| TCB-11I | Valle Tomas | 9251465 | 759367 | | |
| TCB-15I | Valle Tomas | 9251278 | 759751 | | |
| TCB-19I | Valle Tomas | 9251278 | 759751 | | |
| TCB-23AI | Valle Tomas | 9251624 | 759174 | | |
| TCB-33I | Valle Chorro B | 9251332 | 760873 | | |
| TCB-36I | Garita Fault | 9251266 | 761251 | | |
| TCB-6I | Valle Chorro B | 9250664 | 760498 | | |
| TCB-7I | Valle Chorro B | 9250572 | 760441 | | |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 31 de 45

| ESTACIONES DE LOS TECNOSOLES | | | | | |
|------------------------------|---|----------------------|-----|---|---|
| ESTACIÓN DE MONITOREO | DESCRIPCIÓN | COORDENADAS UTM** | | PARAMETROS | FRECUENCIA |
| | | NORTE | SUR | | |
| SDT | Sub drenaje de los tecnosoles, tomado en la tubería que colecta todo el agua producto de la infiltración en el piloto. | ** | ** | Parámetros de campo: pH CEI ORP T OD Toma de Muestras: Metales Totales Metales Disueltos Cl, F, PO4, NO3, NO2, SO4, CO3, NH4+, Br- | Dos veces por semana: Parámetros de campo. Quincenal: Toma de muestras |
| SD | Drenaje superficial que proviene del canal de escorrentía de los tecnosoles | ** | ** | | |
| PMT | Piezómetro medio de los tecnosoles, el cual tiene 5 metros de profundidad ubicado en el medio de la parte superior del botadero piloto. | ** | ** | | |
| PST | Piezómetro superficial de los tecnosoles, el cual tiene 1 metro de profundidad y está ubicado en la parte superior del botadero piloto. | ** | ** | | |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 32 de 45

6.2. Lista de Materiales y Equipos de Monitoreo.

Materiales en General.

- Cinta de Embalaje.
- Marcador Indeleble.
- Balde de 20 y 12 litros.
- Guantes de Látex o nitrilo.
- Agua Destilada.
- Pizeta.
- Libreta de campo o Cuaderno de Registro.
- Etiquetas de Codificación obtenidas con impresora TSC.
- Preservantes Químicos dentro de cooler pequeño.
- Coolers e ice packs.
- Botellas de plástico de 1 litro, ½ litro, ¼ litro.
- Botellas de vidrio color ámbar de 1 litro y ½ litro.
- Botellas esterilizadas de 1 litro y ½ litro.
- Regla metálica o wincha.
- Flotadores (corchos o pelotas pequeñas de plástico).
- Llaves de los candados de los piezómetros.
- Soluciones Calibradoras de CE.
- Soluciones Buffer pH 4.01, 7.01, 10.01.
- Bailers o bomba inercial.
- Cuerda.
- Cuchillas.
- Bolsas ziploc.
- Bolsas poliburbujas.
- Botas de jebe.
- Tubería polietileno 5/8" o 1" en rollos de 100 a 200m.

Equipos

- Waterproof PC 300 hand-held meter pH/CE/TDS/T.
- Turbidímetro HACH 2100Q.
- Hach HQ40d Multiparameter pH/T/CE/TDS/ORP/OD.
- Equipo OAKTON pH/CE/TDS/T.
- GPS para identificación inicial del punto de monitoreo.
- Cronómetro.
- Calculadora.
- Cámara fotográfica.
- Pozómetro: Sonda eléctrica de medición de nivel de agua.
- Bomba Waterra: Válvulas de pie D-25 (para tubería polietileno 5/8") o D-32 (para tubería polietileno 1 pulgada).



**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
-SSYMA-**

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 33 de 45

6.3. Preservación y conservación de muestras

| MATRIZ: AGUA | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <i>Determinación</i> | <i>Tipo de envase</i> | <i>Tamaño mínimo de muestra</i> | <i>Preservación</i> | <i>Tiempo de Almacenamiento</i> |
| Aceites y Grasas | Vidrio ámbar boca ancha, tapas con liner de teflón | 500ml Por cada 20 muestras o menos enviar dos duplicados; cuando se monitoree solo una muestra enviar un duplicado. | Adicionar aprox. 2.5mL de H ₂ SO ₄ (1:1) hasta un pH < 2 | No aplica Nota: 28 días, si se envía contra muestra |
| Acidez | Plástico, ó Vidrio ámbar | 250mL | Llenar el frasco completamente, no dejar burbuja de aire. Almacenar entre > 0°C a ≤ 6°C (°) | 14 días |
| Alcalinidad total + Carbonatos + Alcalinidad Bicarbonatos | Plástico, ó Vidrio ámbar | 500mL | Llenar el frasco completamente, no dejar burbuja de aire. Almacenar entre > 0°C a ≤ 6°C (°) | 14 días |
| ANIONES (Sulfato, Fosfato (P-Fosfato), Fluoruros, Nitrato (N_Nitrato), Cloruros, Nitritos (N_Nitrito), Clorato, Bromuro), N_Nitrato+N_Nitrito | Plástico Frasco de 100mL | 100mL | Almacenar entre >0°C a ≤ 6°C de temperatura. | 28 días A excepción: Nitrato, Nitrito y Fosfato los cuales son 48 horas |
| Hidrocarburos de Petróleo Totales (Fracción Aromática) | Vidrio ámbar o protegida de la luz, tapas con liner de teflón | 1000 mL (**) Por cada 20 muestras o menos enviar una muestra por triplicado | Ver Cartilla N° 3 | No Aplica Nota: 14 días si se envía contra muestra. |
| Carbono Orgánico Total | Vidrio ámbar con contratapa y con papel de aluminio Frasco de 500mL | 500mL | Ajustar a pH ≤ 2 con H ₂ SO ₄ . Almacenar de : >0°C a ≤ 6°C. Exposición mínima a la luz y medio ambiente. (Añadir 2 ml de Ácido H ₂ SO ₄ , 1:1). | 28 días |



**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
-SSYMA-**

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 34 de 45

MATRIZ: AGUA

| <i>Determinación</i> | <i>Tipo de envase</i> | <i>Tamaño mínimo de muestra</i> | <i>Preservación</i> | <i>Tiempo de Almacenamiento</i> |
|---|--------------------------|--|---|---------------------------------|
| Cianuro Total Cianuro WAD Cianuro Libre | Vidrio ámbar | 250 mL Una muestra por duplicado para agua residual doméstica . | Ver Cartilla N° 2 | 14 días |
| Clorito | Plástico | 100mL | Añadir 2 gotas o 0.2mL de solución EDTA por frasco de 100 mL y Almacenar entre >0°C a ≤ 6°C | 14 días |
| Color Aparente Color Verdadero | Plástico, ó Vidrio ámbar | 250 mL | Almacenar entre : >0°C a ≤ 6°C | 48 horas |
| Cromo Hexavalente Total | Plástico, ó Vidrio ámbar | 500 mL | Filtrar con filtro de 0.45um antes de las 24h y adicionar 4ml de solución buffer (NH4)2(SO4) más 5ml de NaOH 1N (la muestra debe estar en rango de pH de 9.3 a 9.7). Almacenar de : >0°C a ≤ 6°C. | 28 días |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | Plástico, ó Vidrio ámbar | 1000 mL | Llenar el frasco completamente, sin dejar burbujas de aire. Almacenar de : >0°C a ≤ 6°C. | 48 horas |
| Demanda Química de Oxígeno | Plástico | 100mL | Adicionar H2SO4 hasta pH ≤ 2 (añadir 0.5mL o 10 gotas de H2SO4 1:1) Almacenar de :>0°C a ≤ 6°C. | 28 días |
| Dureza Total (CaCO3) | Plástico, vidrio ámbar | 250mL | Adicionar HNO3, 1:1, hasta pH < 2. (Añadir 0.75mL o 15 gotas de HNO3, 1:1). | 2 meses |
| Fenoles | Vidrio ámbar | 120mL | Almacenar de :>0°C a ≤ 6°C y añadir 0.6 mL (12 gotas) de H2SO4 1:1, hasta pH < 2 | 28 días |
| Fosfato | Vidrio ámbar | 250mL | Almacenar [entre : >0°C a ≤ 6°C | 48 horas |



**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
-SSYMA-**

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 35 de 45

MATRIZ: AGUA

| <i>Determinación</i> | <i>Tipo de envase</i> | <i>Tamaño mínimo de muestra</i> | <i>Preservación</i> | <i>Tiempo de Almacenamiento</i> |
|---|---|---|---|---------------------------------|
| Hidrocarburos | Vidrio ámbar | 500mL Por cada 20 muestras o menos enviar una muestra por duplicado. | Adicionar H ₂ SO ₄ , pH < 2, Almacenar de: >0°C a ≤ 6°C. (Añadir 2 mL de H ₂ SO ₄ , 1:1). | 28 días |
| Nitrógeno Amoniacal / Amonio / Amoniaco | Plástico o Vidrio ámbar | 500mL | Adicione Aprox. 2mL de H ₂ SO ₄ (1:1) hasta llegar a un pH < 2 y almacenar entre >0°C a ≤ 6°C. | 28 días |
| Metales Totales | Plástico | <u>100mL</u> Incluir blanco viajero por orden comercial | Adicionar HNO ₃ 1:1 pH < 2 (Añadir 0.75 mL o 15 gotas). | 2 meses, el Hg sólo 28 días |
| Mercurio Disuelto | Plástico | <u>100mL</u> Incluir blanco viajero por orden comercial | Filtrar con un filtro de 0.45 um y adicionar HNO ₃ 1:1 pH < 2 (Añadir 0.75 mL o 15 gotas). | 28 días |
| Olor | frascos de vidrio con tapa de teflón o de vidrio esmerilado | 500 MI | Almacenar entre : >0°C a ≤ 6°C | 24 horas |
| S.A.A.M. (Detergentes) | Vidrio ámbar | 120mL | Almacenar de: >0°C a ≤ 6°C, preservar con 1.2 mL o 24 gotas de Formaldehído 40% | 4 días |
| Sabor | frascos de vidrio con tapa de teflón o de vidrio esmerilado | 1000mL | Almacenar de: >0°C a ≤ 6°C | 24 horas |
| Sólidos Totales Disueltos (TDS) | Plástico ó vidrio ámbar | 500 mL Por cada 20 muestras o menos enviar una muestra por duplicado. (**) | Almacenar de: > 0°C a ≤ 6°C. | 7 días |



**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
-SSYMA-**

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 36 de 45

MATRIZ: AGUA

| <i>Determinación</i> | <i>Tipo de envase</i> | <i>Tamaño mínimo de muestra</i> | <i>Preservación</i> | <i>Tiempo de Almacenamiento</i> |
|---|---|---------------------------------|---|--|
| Sólidos Totales en Suspensión (TSS) | Plástico o Vidrio ámbar | 1000mL | Almacenar de: > 0°C a ≤ 6°C. | 7 días |
| Sulfuro | Plástico | 100mL | Almacenar de: >0°C a ≤ 6°C, adicionar 4 gotas de Acetato de Zinc 2N y 4 gotas de NaOH 6N, pH > 9. Colectar las muestras con el mínimo de aireación (cuando se tome la muestra, procurar que no se formen burbujas). | 7 días |
| Numeración de Coliformes Totales | Frasco de bocha ancha de plástico de Primer uso o Frasco de vidrio esteril. No eliminar la cubierta de la botella (tapados con papel kraft para frasco de vidrio) | 250 ml | Refrigerar a < 8°C (adicionar tiosulfato de sodio a las muestras de agua que contienen cloro, ver nota 1) | Agua de Bebida : < 30 horas Agua no Potable :< 24 horas |
| Numeración de Coliformes Fecales | | | | |
| Numeración de Escherichia coli | | | | |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

**U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 37 de 45

| MATRIZ: SUELO, SEDIMENTO, LODO | | | | |
|---|---|--|--|---|
| Determinación (Servicio) | Tipo de envase | Tamaño mínimo de muestra | Preservación | Tiempo de Almacenamiento |
| Cianuro Total | Plástico pavonado de boca ancha | 500 g | ≤ 6° C | 14 días |
| Cromo Hexavalente | | | | 30 días |
| Metales ICP-MS | | | | 2 Meses ©, el mercurio solo por 28 días |
| Cromo Hexavalente | Plástico pavonado de boca ancha | 500g | 4 °C ± 2 °C | 30 días |
| Cianuro Total | Plástico pavonado de boca ancha | 250 g | ≤ 6° C | 14 días |
| Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10) | 01. Vial VOAs de 40 ml | -1 Vial de 40mL con agua purificada (blanco Viajero). - Por cada 20 muestras o menos enviar una muestra por triplicado. -1 Vial sin preservante completamente lleno de muestra, para determinar la humedad de la muestra. | Ver Cartilla N° 5 | 7 días |
| Material Extraíble al Hexano (Aceites y grasas) | Vidrio ámbar boca ancha | <u>120 g []</u> | Suelo seco preservar a 4 °C ± 2 °C, Lodo o sedimento 2.5 ml de HCL 1:1 a pH <2 por cada 100 g de muestra a 4 °C ± 2 °C <u>Frasco lleno.</u> | 28 días |
| Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)/Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) | Vidrio ámbar o protegida de la luz, tapas con septa teflón o lámina de aluminio | <u>120 g []</u> | ≤ 6°C Frasco lleno. | 14 días |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 38 de 45

MATRIZ: SUELO, SEDIMENTO, LODO

| Determinación (Servicio) | Tipo de envase | Tamaño mínimo de muestra | Preservación | Tiempo de Almacenamiento |
|--------------------------|--|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| ABA | Bolsas plásticas gruesas o Frasco Gomero | 250 g para el análisis (Malla N° 140) | Temperatura ambiente | No aplica |



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 39 de 45

CARTILLA N° 2: CARTILLA PARA EVALUACIÓN DE INTERFERENCIAS Y PRESERVACIÓN EN MUESTRAS PARA LA DETERMINACIÓN DE CIANURO

MATERIALES INCLUIDOS

- ☑ Tira de papel acetato de plomo
- ☑ Buffer acetato (PBA)
- ☑ Papel indicador para medir pH
- ☑ Cartilla de comparación del nivel de pH
- ☑ Microvial test de sulfuros
- ☑ Microvial test de oxidantes
- ☑ Solución de KI-Almidón (PKIA)
- ☑ Hidróxido de Sodio (pH sólido) en granallas

1. EVALUACIÓN DE PRESENCIA DE SULFUROS

1.1 Verifique que dentro del microvial marcado como **Test de Sulfuros** (Test S) se encuentre la tira de papel acetato de plomo. Retire la tira por un momento y adicione 1mL de la muestra. Luego, añada 4 gotas de buffer acetato y agite.



1.2 Para medir el pH, sumerja una tira de papel indicador en la solución y realice la comparación visual con la cartilla. La tira de papel se coloreará y deberá estar en el rango de pH<3-4>.



ENVIDIV-CAR-02 R02 FA: Agosto 2015

1.3 Si no se encuentra en el rango de pH<3-4>, entonces, añada 2 gotas más de buffer acetato, agite y realice nuevamente la comparación visual con la cartilla hasta llegar al pH indicado.

1.4 Sumerja la tira de papel de acetato de plomo a la solución con pH<3-4> y agite. Si el contenido del microvial se colorea de marrón claro a negro, entonces hay **presencia de sulfuro**.



1.5 Escriba en la etiqueta del frasco la palabra Sulfuros.



1.6 Si el contenido del microvial no presenta ningún cambio de color, significa que no hay presencia de sulfuros, entonces pase al punto 2.

2. EVALUACIÓN DE AGENTES OXIDANTES

2.1 Verifique que el microvial marcado como **Test Oxidantes** (Test O) esté vacío. Adiciónéle aproximadamente 1 mL de la muestra. Luego, añada 4 gotas de buffer acetato al microvial y agite.



2.2 Para medir el pH, sumerja una tira de papel indicador en la solución, retirela y realice la comparación visual con la cartilla. La tira del papel indicador se colorea y debe estar en el rango pH<3-4> (ver imagen del punto 1.2).

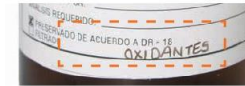
2.3 Si el papel indicador no está en el rango pH<3-4>, entonces, añada 2 gotas más de buffer acetato, agite y realice nuevamente la comparación visual con la cartilla hasta llegar al pH indicado.

2.4 A la solución con pH<3-4>, adiciónéle 2 gotas de solución KI-Almidón y agite.

2.5 Si el contenido del microvial se torna de morado pálido a morado intenso, entonces hay **presencia de oxidantes**.



2.6 Escriba en la etiqueta del frasco la palabra 'Oxidantes'.



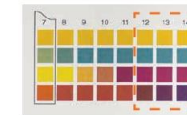
2.7 Si el contenido del vial no presenta ningún cambio de color, significa que **no hay presencia de oxidantes**.

3. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

Para todas las muestras (las que no dieron positivo en sulfuros u oxidantes y las que si)

3.1 Posteriormente, adicione 2 granallas de hidróxido de sodio a cada 250 ml de muestra y agite vigorosamente por un minuto hasta disolver.

3.2 Con una tira de papel indicador, mida el pH de la solución, asegurándose de que debe estar en un valor de pH≥12.



3.3 Finalmente, en la etiqueta marque con un check la opción "Preservado de acuerdo a DR - 18" y luego escriba "NaOH pH ≥12."





SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 40 de 45

CARTILLA N° 3: CARTILLA PARA EVALUACIÓN DE CLORO RESIDUAL Y TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRESERVANTES ENVIADOS

| PRESERVANTES | EQUIVALENTE | COLOR DE ETIQUETA | ROMBO DE SEGURIDAD |
|----------------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Buffer Acetato | PBA | ● | |
| Tiosulfato de Sodio al 10% | PTS | ● | |
| KI Almidón | PKIA | ● | |

MATERIALES POR CADA PARÁMETRO

- ✓ Buffer acetato (PBA).
- ✓ Papel indicador para medir pH.
- ✓ Cartilla de comparación del nivel de pH.
- ✓ Tiosulfato de Sodio 10% (PTS).
- ✓ Microvial test de oxidantes.
- ✓ Solución de KI-Almidón (PKIA).
- ✓ Papel de Aluminio.

RECOMENDACIONES

- ✓ Llene las muestras con cuidado, teniendo en cuenta que no deben entrar en contacto con los guantes de la persona que muestra.
- ✓ No colecte o almacene las muestras en presencia de gases de combustión.
- ✓ Realice la prueba de Cloro Residual a muestras de agua de consumo humano, aguas residuales de plantas de tratamiento o muestras que se sospeche sean cloradas.

ENVIDIV-CAR-03-R02 FA: Enero 2016

1. EVALUACIÓN DE CLORO RESIDUAL

1.1 Verifique que el microvial marcado como Test Oxidantes esté vacío. Luego, adicione aproximadamente 1mL de muestra al microvial.



1.2 Añada 4 gotas de buffer acetato al microvial y agite.

1.3 Proceda a medir el pH. Sumerja una tira de papel indicador en la solución, retírela y realice la comparación visual con la cartilla. La tira del papel indicador se coloreará y deberá estar en el rango de pH<3-4>.



1.4 En caso de que el papel indicador no se coloree y no se encuentre dentro del rango de pH<3-4>, entonces, añada 2 gotas más de buffer acetato al microvial, agite y realice nuevamente la comparación visual con la cartilla hasta llegar al pH indicado.

1.5 A la solución con pH<3-4> adicione 2 gotas de solución KI-Almidón. Agite el microvial.

1.6 Si el contenido del microvial se torna de morado pálido a morado intenso, entonces hay presencia de **Cloro Residual**.



1.7 Entonces, elimine el cloro residual. Adicione 20 gotas de tiosulfato de sodio al 10% a 1 litro de la muestra y agite suavemente.

Verifique la eliminación del oxidante repitiendo todos los pasos desde el 1.1 al 1.6.

1.8 Una vez eliminado el cloro residual, tape el frasco colocando el papel aluminio. Etiquete según la imagen siguiente y refrigere a ≤6 °C.



1.9 Si el contenido del microvial mantiene su color, significa que no tiene Cloro Residual. Finalmente, llene el frasco con la muestra colectada (1L), tape colocando el papel aluminio, etiquete y refrigere a ≤6 °C.



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 41 de 45

CARTILLA N° 5: CARTILLA PARA MUESTREO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN SUELOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRESERVANTES ENVIADOS

| PRESERVANTES | EQUIVALENTE | COLOR DE ETIQUETA | ROMBO DE SEGURIDAD |
|---------------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Bisulfato de Sodio al 20% | PBS | | |

MATERIAS POR CADA PARÁMETRO

- 01 Vial VOA numerado para muestra (PBS), conteniendo preservante bisulfato de sodio al 20%, agua y magneto. Uno por cada punto de muestreo
- 02 Viales VOA numerados para muestras de control (PBS), conteniendo preservante bisulfato de sodio al 20%, agua y magneto. Un juego de estos viales por cada 20 puntos de muestreo
- 01 Vial VOA vacío, para la muestra de humedad por cada punto de muestreo
- 01 Blanco Viajero (Vial con agua purificada entregado por el Laboratorio)
- Jeringa de plástico de 10 ml cortada para toma de muestra
- Bolsa de plástico
- Guantes de látex



ENVIVID-CAR-05 R04 FA: Julio 2015

1. MUESTREO

Llenado de Viales Numerados VOA

1. Como primer paso, gradúe la jeringa de acuerdo al tipo de suelo: si el suelo fuese arcilloso (lodo o sedimento), sitúe el émbolo entre los 2.5 a 3.0 cc (ml); si fuese limoso o arenoso, sitúelo entre los 3.0 a 3.5 cc (ml).



2. Evitando mover el émbolo de su posición, presione el suelo (lodo o sedimento) con el borde cortado de la jeringa hasta que la muestra ingrese y ocupe todo el espacio hasta el émbolo. No agite ni sacuda la jeringa durante el proceso.



3. En el menor tiempo posible y sin sacudirla ni perturbarla, trasvase la muestra al vial VOA, empujando delicadamente el émbolo. Cierre rápida y herméticamente el vial.



4. Si va a coleccionar las muestras de control (debe tomar 2 por cada 20 muestras), repita los pasos 1 y 2 para llenar los 2 viales VOA adicionales.

Llenado de Vial para Humedad

Utilizando otra jeringa limpia y procurando coleccionar un volumen mayor, repita el mismo proceso de toma de muestra las veces necesarias hasta llenar completamente el Vial para humedad.

2. GUARDADO Y ETIQUETADO

1. Para el primer punto de muestreo, llenar los 03 viales numerados VOA (1 muestra y 2 controles) más el Vial para humedad en una bolsa.

2. Para los demás puntos de muestreo, colocar solo un VIAL numerado VOA y un VIAL para humedad en una bolsa.

3. Completar los datos solicitados en el rótulo y pegarlo encima de las bolsas.

3. PRESERVACIÓN

Disponer las muestras en cooler y refrigerar a temperatura menor de 6°C.

CONTROLES DE CALIDAD

- Por cada parámetro a analizar, entrega un Blanco Viajero que se encuentre debidamente rotulado y dentro de una bolsa de plástico.
- Entrega dos viales numerados VOA para control, por cada 20 puntos de muestras como máximo. A partir del punto 21, llena dos más.

RECOMENDACIONES

- NO marcar o escribir en la tapa del vial VOA.
- NO pegar etiqueta, ni escribir sobre el Vial VOA NUMERADO preservado para muestra.
- Al introducir la muestra en la jeringa no compactar la muestra.
- Buscar una zona donde la muestra sea representativa, evitando la toma de grava ya que esta puede alterar el peso necesario para el análisis de 5 +/- 0.5 g.

Nota: Compuestos orgánicos volátiles: VOCs, gasolina, BTEX, en suelos, lodos y sedimentos



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 42 de 45

¿CÓMO ENTREGAR LAS MUESTRAS?

CUANDO ES UN PARÁMETRO

Para una OL o MA con un parámetro, por ejemplo BTEX, y con dos puntos de muestreo debe entregar a laboratorio:

- Vial blanco viajero para BTEX en una bolsa.



- Para el punto de muestreo 01, debe traer en una bolsa: un vial con la muestra, los 2 viales de control y el vial para humedad.



- Para el punto de muestreo 02 debe traer en una bolsa: un vial con la muestra y el vial para humedad.



CUANDO SON DOS PARÁMETROS

Para una OL o MA con 2 parámetros, por ejemplo BTEX y F1, y con dos puntos de muestreo se debe entregar a laboratorio:

- El Vial blanco viajero para BTEX y el vial blanco viajero para F1, juntos en una bolsa.



- Para el punto de muestreo 01, debe traer en una bolsa: un vial con la muestra y 2 viales de control para BTEX; un vial con la muestra y 2 viales de control para F1; así como un vial para humedad.



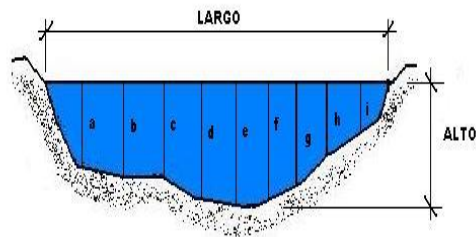
- Para el punto de muestreo 02 debe traer en una bolsa: un vial con la muestra BTEX, un vial con muestra F1 y otro vial para humedad.



6.4. Medición de Caudal.

El curso de las quebradas y ríos en su mayoría presenta un cauce de lecho irregular, lo que limita a encontrar el área (sección) simplemente multiplicando el largo por el ancho. Para el cálculo es necesario la medición de las diferentes profundidades cada 20 cm o 30 cm del cauce, con estas diferentes alturas se calcula el promedio de estas y la multiplicamos por el ancho.

SECCION EN METROS CUADRADOS

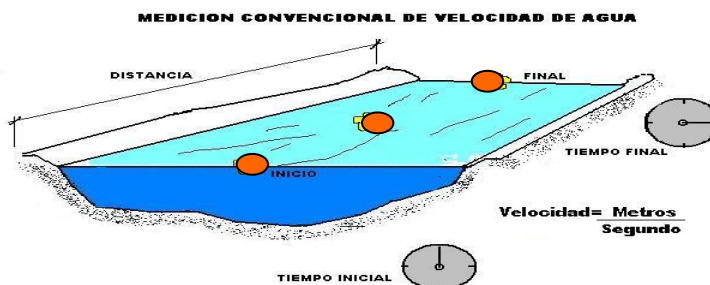


$$\text{Promedio} = \frac{a + b + c + d + e + f + g + h + i}{N^{\circ} \text{ de alturas}}$$

Una vez obtenidos los datos de sección de la quebrada, procedemos a medir la velocidad de la corriente de agua:

Teniendo el tramo de forma homogénea ubicamos en este un punto inicial (quebrada arriba) y otro punto final (quebrada abajo).

El “flotador” es soltado y medimos con el cronómetro o reloj el tiempo que este demore desde el punto inicial hasta el punto final, esta operación se realizará 3 veces y se sacará un promedio de las tres la velocidad es expresada en metros/segundo.



Cálculo del Caudal (L/s):



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 44 de 45

$$Q = \text{Velocidad}(m/s) \times \text{Sección}(m^2)$$
$$Q = \frac{m^3}{s}$$

Donde: $1m^3 = 1000l$

$$Q = \frac{l}{s}$$

Método Volumétrico:

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

2.1. Medición del Tiempo (T):

Se requiere de un recipiente graduado para coleccionar el agua que permitirá determinar el flujo. Un cronómetro.

Se estima el tiempo que demora el llenado de un determinado volumen de agua, anotar tiempo.

2.2. Medición del Volumen (V):

Conocer el volumen del recipiente, anotar volumen.

2.3. Medición del Caudal (Q):

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 (L/s)

V: volumen en litros (L).

T: tiempo en segundos (s)

$$Q = V/T.$$

7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACION

7.1. Formato de Verificación de equipos (SSYMA-P22.07-F01).

7.2. Formato de Cronograma de Muestras Duplicadas (SSYMA-P22.07-F02).

7.3. Formato de Registro de imposibilidad de ingreso a estaciones de monitoreo (SSYMA-P22.07-F03).

7.4. Formato de Control de ingreso a estaciones de monitoreo de agua (SSYMA-P22.07-F04).

7.5. Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04.01-F04).



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

TOMA DE MUESTRAS

U.E.A. CAROLINA I
CERRO CORONA

Código: SSYMA-P22.07

Versión 12

Página 45 de 45

8. REFERENCIA LEGALES Y OTRAS NORMAS

- 8.1. Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua (Ministerio de Energía y Minas).
- 8.2. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Autoridad Nacional del Agua), Lima 11 de enero de 2016.
- 8.3. Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales, Oficina de Medio Ambiente. Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (MVCS).
- 8.4. EIA inicial del Proyecto Cerro Corona (KP, 2005), las modificaciones posteriores.

9. REVISIÓN

- 9.1 Este procedimiento será revisado y mejorado continuamente.

| ELABORADO POR | REVISADO POR | REVISADO POR | APROBADO POR |
|---------------------------------|------------------------|--|---|
| Roy Mendoza | Carlos Cueva | Edwin Zegarra | Ronald Díaz |
| Ingeniero Sr. de Medio Ambiente | Jefe de Medio Ambiente | Gerente de Medio Ambiente, Aguas y Relaves | Gerente General/Gerente de Operaciones. |
| Fecha: 04/03/2021 | | | Fecha: 25/03/2021 |