



Guía Práctica de Monitoreo de Procesos de Tratamiento de Aguas Residuales

El Salvador, Mayo de 2004



El Salvador

Contenido

1. Resumen.....	3
2. Materiales Requeridos.....	3
3. Muestreo	4
4. Pruebas en Situ.....	6
5. Anexo 1: Formulario Para Envío Muestra a Laboratorio.....	8
6. Anexo 2: Formulario Para Análisis de Sólidos Sedimentables	9
7. Bibliografía	10



Acerca de esta publicación

Esta publicación y el trabajo descrito en ella fueron financiados por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), a través de PROARCA/SIGMA, en apoyo a la agenda de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), en el contexto de CONCAUSA, la declaración Conjunta entre Centroamérica y Estados Unidos (Miami, octubre de 1994) sobre la conservación del ambiente en Centroamérica.

Las opiniones e ideas presentadas aquí no son necesariamente respaldadas por USAID, PROARCA/SIGMA, o CCAD, ni representan sus políticas oficiales.

1. Resumen

La institución encargada de la administración y sostenibilidad de cualquier planta de tratamiento y re-uso de las aguas residuales debe cumplir con las normas vigentes en el país sobre la calidad de los procesos de depuración de los vertidos tratados. Por lo anterior, el Programa Ambiental Regional para Centroamérica/Sistemas de Gestión para el Medio Ambiente (PROARCA/SIGMA), y PCI apoyan a las municipalidades con esta guía para facilitar su monitoreo de cumplimiento con estas normas. Este monitoreo es muy importante para determinar la eficiencia de los procesos de tratamiento, identificar problemas para tomar acciones correctivas y el cumplimiento de los parámetros establecidos, en caso de El Salvador, por la Norma Salvadoreña NSO 13.07.03:02 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (CONACYT) en proceso de aprobación y la Ley de Medio Ambiente.

Para evaluar los parámetros físico-químicos y bacteriológicos más relevantes, algunos de estos se pueden determinar en el lugar de la planta y otros, se deben trasladar a un laboratorio aprobado y certificado por las instituciones nacionales a cargo de aguas residuales (ministerios de ambiente y/o instituciones nacionales de acueductos y alcantarillado).

2. Materiales Requeridos

Los materiales requeridos para la toma de muestras y algunas pruebas que se pueden realizar “in situ”, son los siguientes:

- *Guantes*
- *1 Termómetro*
- *7 Garrafas plásticas (solamente para los parámetros físico-químicos)*
- *1 Hielera marca IGLOO 54 color azul*
- *3 Conos Imhoff (opcional)*
- *1 Gradilla para colocar los conos Imhoff (opcional)*

- *Frasco o recipiente para el examen bacteriológico, lo cual se deberá solicitar al laboratorio, ya que tiene que estar esterilizado para garantizar el resultado de dicho análisis.*

3. Muestreo

La frecuencia y el punto de la toma de la muestra, así como los parámetros a analizar, debe ser programada tomando en cuenta los fondos disponibles y el cumplimiento con la ley. Los parámetros a analizar deberán ser indicados en el Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de tratamiento, los cuales serán al menos los siguientes: DBO, Sólidos suspendidos totales, pH, Grasas y aceites, DQO y Coliformes totales. Una frecuencia aceptable es realizarlos cada 3 meses, excepto cuando se note algún problema de funcionamiento.

Los resultados de la calidad de las aguas residuales serán comparados a los límites descritos por la ley (en El Salvador, el CONACYT), los cuales se deberían estar incluidos en el Manual de Operación y Mantenimiento de la planta de tratamiento. Se debe mantener una copia de los resultados en la caseta de control y el documento original en las oficinas de la institución encargado con la operación de la planta.

El valor de cualquier resultado de laboratorio, depende de la integridad de la muestra; es decir, la manera o forma en que se ha realizado la toma de la muestra respectiva, la cual debe ser representativa a las condiciones del momento. El propósito es recoger una porción de las aguas residuales lo de volumen adecuado, para ser manejada convenientemente en el laboratorio. Debe de realizarse de tal forma que no se agregue, ni se pierda nada en la porción tomada y que no se produzca ningún cambio durante el tiempo que transcurra desde la recolección hasta el examen en el laboratorio, evitando además su contaminación. En caso de no cumplir estas condiciones, los resultados obtenidos serán engañosos y de peores consecuencias que la falta de ellos.

Existen 2 tipos de muestras recolectadas, dependiendo del tiempo disponible y del propósito de los análisis. A una se le llama “muestra instantánea” y consiste en una porción de aguas residuales que se toma de una sola vez, el cual representa las

condiciones en el momento del muestreo. La otra se llama “muestra compuesta o integrada” y consiste de porciones de aguas residuales que se toman a intervalos regulares de tiempo, siendo proporcional el volumen de cada porción al volumen del recipiente, las que al mezclarse forman una muestra final representativa de las aguas residuales durante cierto periodo; es común considerar intervalos de tiempo de 30 minutos y dividir en 5 porciones el volumen del recipiente o garrafón.

El punto del muestreo en la unidad de tratamiento deberá ser aquel donde se observe una buena mezcla de las aguas residuales. El traslado de las muestras al laboratorio es muy importante, ya que es necesario mantener las mismas condiciones en el momento del muestreo, por lo cual los recipientes con las muestras de agua serán transportadas y sumergidas en un ambiente frío en una hielera.

El procedimiento del muestreo de las aguas residuales deberán seguirse las recomendaciones siguientes:

- a) La persona a realizar el muestreo deberá protegerse adecuadamente.
- b) Debe tomarse donde estén bien mezcladas las aguas residuales y de fácil acceso, como puntos de mayor turbulencia, caída libre desde una tubería o justamente en la entrada de una tubería.
- c) Deben excluirse las partículas grandes; es decir, mayores de 6 milímetros (un cuarto de pulgada) ni el material flotante, ya que se relacionan con el volumen del recipiente.
- d) Las muestras deben examinarse tan pronto sea posible, ya que la descomposición bacteriana continúa en el frasco de la muestra. Después de una hora son apreciables los cambios biológicos.
- e) Tomar la temperatura del agua de donde se tomo la muestra.
- f) Identificar muestra, anotar datos de la muestra y colocarlo en hielera.

Se debe respetar los tiempos mínimos entre toma de muestra y llegada a laboratorio especificados por el laboratorio para cada muestra. Los parámetros a analizar en las aguas residuales y remitidas al laboratorio probablemente incluirán los siguientes:

- a) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO),
- b) Cloruros,

- c) Grasas y aceites,
- d) Sólidos totales,
- e) Sólidos totales disueltos,
- f) Sólidos suspendidos totales,
- g) Sulfatos,
- h) Nitratos,
- i) Coliformes totales.

4. Pruebas en Situ

Siempre que se toma una muestra, se debe anotar la temperatura del agua de donde se tomó la muestra. Para la mayoría de los análisis, será necesario enviar la muestra a un laboratorio certificado, pero para sólidos sedimentables, es posible realizar la prueba en situ por operadores debidamente entrenados. Para esto es necesario tres conos Imhoff y su gradilla.

En lo que respecta a la toma de muestra de los Sólidos sedimentables de las aguas residuales, se recomienda lo siguiente:

- a) Llenar el cono Imhoff con la muestra a analizar hasta la marca de 1,000 ml.,
- b) Colocar el cono en la gradilla, la cual deberá estar a nivel horizontal,
- c) Dejar 45 minutos para que se asienten los sólidos,
- d) Empujar hasta el fondo los sólidos adheridos a las paredes del cono y esperar 15 minutos mas,
- e) Anotar la lectura de los sólidos acumulados al fondo del cono,
- f) Después de cada procedimiento lavar el cono con agua limpia y secarlo con una franela. Para limpiarlo puede quitarse el tapón del fondo.
- g) No usar solventes, ni limpiadores abrasivos, puede usarse detergente suave,
- h) Almacenar el cono en un lugar apropiado y protegido.

Se incluye en el numeral 4. Anexo, un cuadro para las anotaciones mas importantes de dicha prueba y abajo fotografías para una mejor descripción.



Conos Imhoff para determinar la cantidad de Sólidos sedimentables (SS)
Fuente: Guía para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales, PROARCA/SIGMA

5. Anexo 1: Formulario para Envío Muestra a Laboratorio

Información para acompañar el frasco o recipiente con la muestra recolectada de aguas residuales.

Institución (municipalidad): _____

Dirección: _____ ,

Teléfonos: _____ , fax: _____

Nombre de persona que remite la muestra: _____ ,

cargo: _____

Nombre / Identificación de Planta: _____

Punto de colección de la muestra: _____

Temperatura: _____

Tipo de agua residual colectado:

Cruda o sin tratar

Tratada

Tipo de muestra:

Puntual

Compuesta

Otro tipo: _____

Fecha de toma de la muestra: _____

Fecha de remisión de la muestra: _____

Información adicional:

7. Bibliografía

- a) **Guía para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales**, Doreen Salazar, PROARCA/SIGMA, junio 2003

- b) **Manual de Tratamiento de Aguas Negras, Departamento de Sanidad del Estado de New York, USA, 1980**

- c) **Manual de Operación y Mantenimiento de Planta Demostrativa y Re-uso de Aguas Residuales del Mercado Municipal No. 1 de La Unión, PCI, septiembre de 2003**

¿Qué es PROARCA/SIGMA?

Administrado por ARD, PROARCA/SIGMA (Sistemas de Gestión para el Medio Ambiente) es uno de los cuatro componentes que integran el Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA), programa financiado por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Como un apoyo a la agenda de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), uno de los objetivos de PROARCA consiste en realizar acciones para mejorar el manejo ambiental en el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

Sabemos que la deforestación, el manejo inadecuado de desechos sólidos, el uso inapropiado de agroquímicos y el desecho de aguas residuales municipales e industriales río arriba, afectan los ecosistemas, la biodiversidad y la salud humana río abajo. Ante esa realidad, la meta de PROARCA/SIGMA es que municipalidades y el sector privado de la región incrementen el uso de prácticas y tecnologías menos contaminantes. Asimismo, busca reducir los efectos negativos, directos o indirectos, sobre el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), específicamente en aquellos territorios cuyas cuencas finalmente desembocan en cuatro áreas transfronterizas claves para la región: Golfo de Honduras, Costa Mosquitia (Honduras y Nicaragua), Golfo de Fonseca y La Amistad-Cahuita-Río Cañas (Costa Rica y Panamá).



PROARCA/SIGMA

Sistemas de Gestión para el Medio Ambiente (SIGMA),
proyecto USAID-CCAD, administrado por ARD

4 Avenida 17-09 zona 14. Guatemala, Guatemala.

Tel: (502) 2337-2906. Fax: (502) 2368-3423.

E-mail: sigma@proarca.org

www.proarca.org