

GUÍA DE PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DESARENADORES Y SEDIMENTADORES



Lima, 2005

Tabla de contenido

| | Página |
|--|---------------|
| 1. Objetivo | 3 |
| 2. Definiciones | 3 |
| 3. Aplicación | 3 |
| 4. Generalidades | 3 |
| 5. Herramientas y materiales | 3 |
| 6. Operación | 4 |
| 7. Mantenimiento | 4 |
| 8. Registro de operación y mantenimiento | 7 |
| 9. Bibliografía | 8 |

Guía de procedimientos para la operación y mantenimiento de desarenadores y sedimentadores

1. Objeto

Establecer criterios para la operación y mantenimiento de desarenadores y sedimentadores de sistemas de abastecimiento de agua rural.

2. Definiciones

- **Mantenimiento:** Conjunto de acciones que se realizan con la finalidad de prevenir o corregir daños que se produzcan en los equipos o instalaciones durante su funcionamiento.
- **Mantenimiento correctivo:** Acciones que se realizan para reparar daños que se producen por efectos del deterioro o mal funcionamiento de un sistema y que no ha sido posible evitar con el mantenimiento preventivo.
- **Mantenimiento de emergencia:** Es aquel que se realiza cuando el sistema o los equipos han sufrido daños por causa imprevista, por lo que requerirán de una solución rápida.
- **Mantenimiento preventivo:** Es una serie de acciones que se realizan para la conservación de las instalaciones y equipos para evitar fallas en su funcionamiento.
- **Operación:** Conjunto de acciones adecuadas y oportunas que se efectúan para que todas las partes del sistema funcionen en forma continua según las especificaciones de diseño.
- **Operador:** Persona calificada y responsable de la operación y el mantenimiento de las instalaciones del sistema.

3. Aplicación

La aplicación de la presente guía será en sistemas rurales y pequeñas localidades.

4. Generalidades

Un adecuado mantenimiento de las unidades de sedimentación se hace necesario para asegurar que estas unidades trabajen en forma efectiva y eficiente; si se descuidara este aspecto las unidades (desarenador y sedimentador) podrían no remover las materias suspendidas en el agua, ocasionando una obstrucción en el sistema de filtro o de distribución. Los sedimentos interfieren con el proceso de sedimentación incrementando la velocidad del agua en el tanque. Además, la acumulación de estos sedimentos pueden causar descomposición y causar sabores y olores en el agua.

5. Herramientas y materiales

Dependiendo del trabajo a realizar y del método a utilizar se pueden emplear diferentes herramientas, equipos y materiales.

✓ Herramientas

Se debe contar por lo menos con las siguientes herramientas:

- Manual de operación y mantenimiento
- Turbidímetro de campo
- Pala
- Carretilla
- Llave steelson
- Llave francesa
- Llave de cadena
- Baldes
- Escobillas
- Escoba
- Brochas

✓ Materiales

- Pintura anticorrosiva
- Repuestos y empaquetaduras de válvulas

6. Operación

La operación de los desarenadores y sedimentadores es muy sencilla, básicamente es llevar una vigilancia de la eficiencia de éste para proceder a la evacuación de los sedimentos acumulados en el fondo de la unidad. Esta vigilancia está relacionada con el control del caudal que ingresa a la unidad y el control de la calidad de agua efluente.

| Actividad | Acciones claves |
|----------------------------------|---|
| Medición y control de caudal | <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el nivel de agua en el dispositivo de aforo de cada unidad. - Ajustar la válvula de entrada hasta alcanzar el caudal de operación. |
| Medición de turbiedad | <ul style="list-style-type: none"> - Medir la turbiedad del agua a la entrada de la unidad. - Medir la turbiedad del agua a la salida de la unidad. |
| Evacuación de lodos o sedimentos | <ul style="list-style-type: none"> - Disponer la evacuación de sedimentos del fondo de la unidad, cuando la diferencia entre la turbiedad del agua efluente y el afluente sea baja. |
| Registro de información | <ul style="list-style-type: none"> - Anotar en el libro de registro diario los valores de turbiedad en el ingreso y salida de la unidad. - Cambios en el caudal de la fuente durante el día. - Fecha de lavado de la unidad. |

7. Mantenimiento

El mantenimiento de los desarenadores y sedimentadores incluye actividades periódicas que consisten principalmente en el drenaje y evacuación de sedimentos acumulados en el fondo de la unidad.

La evacuación de los sedimentos que se depositan en el fondo de la unidad será cada 6 u 8 semanas dependiendo de la calidad del agua cruda y del volumen del tanque. Si el agua es muy turbia la remoción de sedimentos se debe realizar con mayor frecuencia.

| Actividad | Acciones claves |
|---|---|
| Lavado de la unidad Cortar el flujo de agua hacia el tanque | - Cerrar la válvula de entrada al tanque. |
| Limpieza cámara de entrada | - Desprender el material adherido en el fondo y en las paredes de la cámara, utilizando escobilla con cerdas de material sintético. |
| Limpieza de cámara de sedimentación | - Abrir la válvula de drenaje para la evacuación de lodos y dejar evacuar toda el agua y sedimentos. - Con palas, cubetas, baldes, tablas y carretilla, remover los sedimentos del tanque, empujándolos hacia el drenaje y llevándolos fuera del lugar. Raspar el fondo del tanque y dejarlo completamente limpio. - Si hubieran una bomba y manguera, rociar los sedimentos del fondo. - Enjuagar completamente el tanque antes de restaurar su funcionamiento. |
| Limpieza cámara de salida | - Desprender el material adherido al fondo y paredes de la cámara. |
| Poner en funcionamiento | - Cerrar los drenajes y abrir las válvulas para llenar el tanque. - Una vez limpio el tanque debe volver a sus funciones en cuanto sea llenado. Esto debe ser entre 4 a 6 horas, dependiendo del volumen del tanque. |

Es importante no realizar los cortes de suministro en horas de máxima demanda. Generalmente, se realizan de medio día a media tarde.

Se deberá advertir a los usuarios sobre los cortes de agua, así estos pueden regular su consumo durante el periodo de corte.

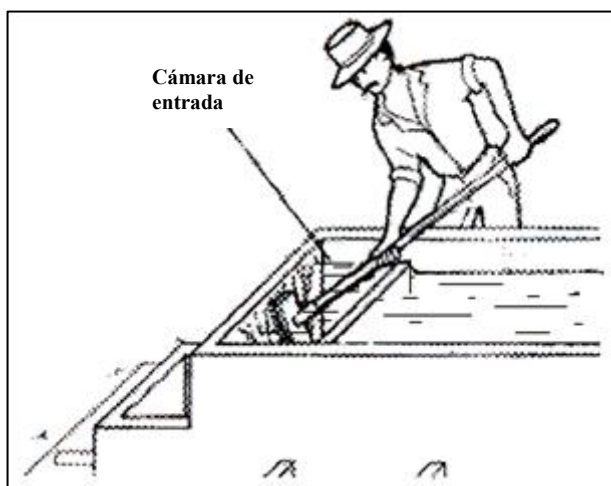


Figura 1. Limpieza de entrada de un desarenador.

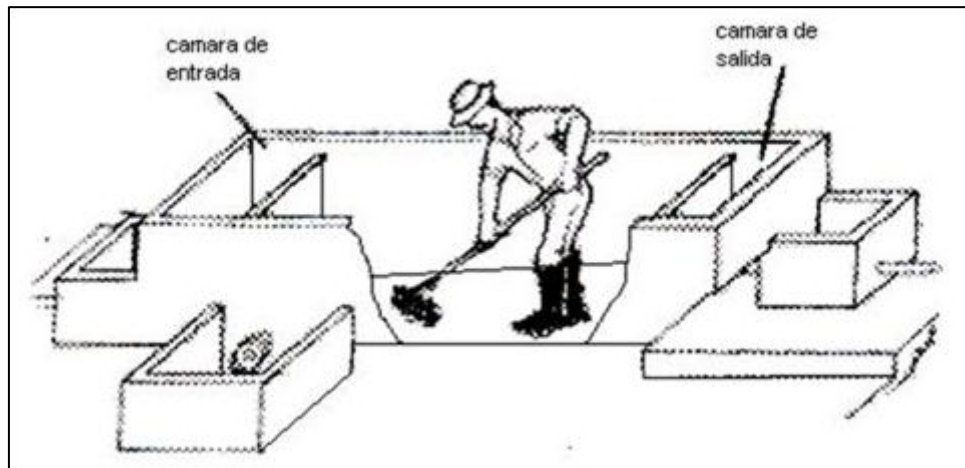


Figura 2. Limpieza de un desarenador.

Otros mantenimientos que deben realizarse con periodicidad son:

- Engrasado de los dispositivos de apertura de compuertas (mensualmente).
- Pintado de elementos metálicos con pintura anticorrosiva (semestralmente).
- Inspección minuciosa de la unidad, resane de deterioros en la estructura, reparación o cambio de válvulas y compuertas (anualmente).

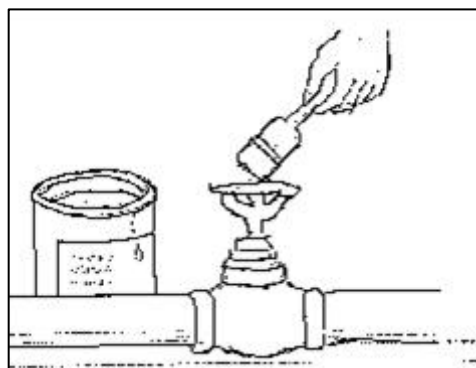


Figura 3. Pintado de elementos metálicos con pintura anticorrosivo.

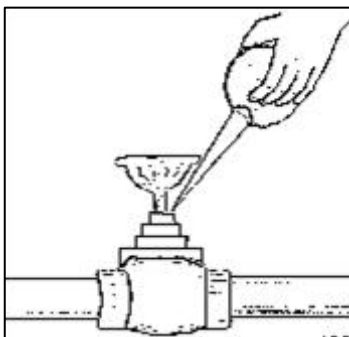


Figura 4. Engrasado de válvulas.

8. Registros de operación y mantenimiento

Los aspectos operacionales y de mantenimiento deben ser considerados desde la fase de planeación del proyecto. Usualmente en la localidad se conforma un ente para administrar el sistema de abastecimiento de agua; sin embargo, es el operador quien juega un papel importante en la operación y mantenimiento del sistema.

Se considera, entre otras funciones principales del operador de una planta de tratamiento, el control del flujo, el monitoreo de la calidad del agua, la limpieza de las unidades de pretratamiento y la ejecución de actividades generales de mantenimiento.

Una herramienta importante para el operador y que contribuye a alcanzar un mejor control sobre el funcionamiento del sistema, es la ficha de control, la cual debe ser llevada diariamente según el programa de seguimiento acordado con el ente de soporte en control y vigilancia de la calidad del agua. Los registros obtenidos para los parámetros de interés deben ser comparados con los valores deseables, a fin de establecer la eficiencia en el funcionamiento de la planta de tratamiento y tomar las acciones en caso de ser necesarias.

Cuadro 1. Resumen de operación y mantenimiento

| Componente | Usualmente | Actividad periódica o permanente | Instrumentos de apoyo | Recomendaciones |
|-----------------------------------|--|---|---|--|
| Desarenador y sedimentador | Inspección visual y movimientos de las válvulas. | Retiro de sedimentos (por manejo de válvulas, accesorio y manual). | Registro de la información en libros, bitácoras o formularios. | Mantenimiento preventivo: semanalmente limpieza estructura o según estado de los sedimentos. |
| | | Limpieza de la estructura (interna, externa). | Herramientas (palas, palustres, cepillos metálicos, materiales como postes, mallas o alambres para cerramiento área de localización, estructura, etc.). | |
| | | Revisión del estado físico y del funcionamiento (caudal, volumen de agua, rebose, fugas, etc.). | | Mantenimiento correctivo: periódicamente. |
| | | Pintura y lubricación de los accesorios. | | |

9. Bibliografía

- CEPIS; Ing. Cánepa de Vargas Lidia; “Programa Regional Para La Promoción Del Uso De Tecnologías Apropriadas En Saneamiento Básico”; CEPIS; Lima, 2000.
- CEPIS, Ing. Lidia Cánepa de Vargas; “Programa Regional Hpe/Ops/Cepis De Mejoramiento De La Calidad Del Agua Para Consumo Humano”, Tratamiento - Filtración Lenta, Manual : I, II, III; CEPIS; Lima, 1992.
- CEPIS; Ing. Lidia Cánepa de Vargas, Ing. José M. Pérez; "Guía para Diseño de Plantas de Filtración Lenta para el Medio Rural"; Manual DTIAPAN C-3; Lima, 1983
- CEPIS; Ing. Lidia Cánepa de Vargas; "Tratamiento de Agua para Consumo Humano", Plantas de Filtración Rápida, Manual I; CEPIS; Lima, 2004
- CEPIS; “Programa Regional HPE/OPS/CEPIS de Mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano” - Plantas modulares para tratamiento de agua; Segunda edición; Lima, 1990.

- Christopher R. Schulz, Daniel A. Okun; "Tratamiento de aguas superficiales para países en desarrollo"; Editorial Limusa S.A.; Mexico, 1998.
- Jorge Arboleda Valencia; "Teoría y práctica de la purificación del agua"; Tomo 1; Colombia, 2000.
- Operating and maintaining a sedimentation basin; Technical note No. RWS 3.C.2.; "Water for the World"; 1982.