

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS DE CAPTACIÓN POR GRAVEDAD DE AGUA SUPERFICIAL



Lima, 2004

El presente documento fue elaborado por el consultor ingeniero Juan Moreno para la Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

Contenido

	Página
1. Bocatoma	4
1.1 Control de turbiedad	4
1.2 Limpieza de rejas	4
1.3 Desarenado del lecho del río	4
1.4 Control de compuertas	4
2. Caja de captación	5
3. Mantenimiento de canales	5
4. Calibración de dispositivos de control	5
5. Mantenimiento mecánico de componentes del sistema	5
6. Control de calidad de agua en la captación	5
7. Bibliografía	6
Anexo	
Turbiedad de bujía Jackson	7

Operación y mantenimiento de obras de captación por gravedad de agua superficial

1. Bocatoma

1.1 Control de turbiedad

- Se debe fijar un límite permisible de turbiedad para captar el agua, que debe estar de acuerdo con la capacidad de la planta de tratamiento, aguas debajo de la captación, para la remoción de este parámetro.
- Se debe controlar la turbiedad del agua de la fuente con cierta frecuencia al día, la cual se debe incrementar en épocas de lluvias o avenidas.
- Si la turbiedad excede el límite permisible fijado, se debe suspender la captación del agua, para lo cual se debe abrir totalmente la compuerta de represamiento o cerrar la válvula o compuerta aguas debajo de la toma.
- Para realizar el control se recomienda el empleo del turbidímetro Jackson (véase el anexo).
- Los operadores deben ser entrenados en este control.

1.2 Limpieza de rejas

- Se debe limpiar en forma permanente las rejas y rejillas que retienen los sólidos flotantes, para evitar reducir el caudal de captación.
- Desprender los residuos flotantes de las rejas verticales y extraerlos de las rejas inclinadas.
- Los residuos extraídos deben ser dispuestos adecuadamente en contenedor desde donde se trasladará al relleno sanitario de la comunidad.
- Para la extracción de sólidos se debe emplear herramientas construidas localmente.
- El operador debe contar con la indumentaria adecuada para la ejecución de esta tarea.

1.3 Desarenado del lecho del río

- Cuando el nivel de sedimentos, en el lecho del río, se encuentre próximo a la ventana o tubo de captación se debe abrir la compuerta de represamiento y desarenar por espacio de 30 a 60 minutos.
- Realizar esta actividad sólo en temporadas de lluvias o avenidas, cuando el flujo en la fuente sea mayor a la demanda de la población

1.4 Regulación de compuertas

- La compuerta de captación se regulará de acuerdo al caudal que requiera la planta de tratamiento.
- La compuerta de represamiento se operará sólo en temporadas de avenidas, regulándola para captar lo necesario y dejando pasar el remanente.

2. Caja de captación

- Desarenar la caja de captación cuando el nivel de sedimentos afecte el flujo de agua a través del vertedero. En promedio cada seis meses.
- Levantar el vertedero de alivio y abrir la válvula de la línea de desagüe.
- Desarenar por un tiempo entre 30 a 60 minutos.

3. Mantenimiento de canales

- Una vez por año realizar el mantenimiento de los canales, retirando los sedimentos acumulados.
- Semanalmente o con una frecuencia determinada en base a la experiencia local, retirar hierbas del talud, retirar troncos de árboles o piedras voluminosas u otros materiales que puedan interrumpir el flujo en el canal y originar el rebose.
- Inspeccionar que no se empleen los canales como botadero de basura o vertido de residuos líquidos.

4. Calibración de elementos de medición

- Por lo menos cada seis meses, se deben calibrar los vertederos de medición del caudal que ingresa a la planta, determinando la ecuación *caudal vs. altura* correspondiente.
- Se debe instalar una regla graduada en el vertedero para leer el tirante de agua sobre el mismo.
- El operador debe disponer una tabla de *altura versus caudal*, con el cual determinará el caudal captado.
- Se deben llevar el control de los registros del caudal captado.

5. Mantenimiento mecánico

- Semanalmente se debe realizar un mantenimiento preventivo a las instalaciones de la captación.
- Consiste principalmente en garantizar el funcionamiento adecuado de válvulas y compuertas en todo el sistema de captación.
- Construcción de herramientas para la limpieza de las rejas y rejillas.
- Mantenimiento del cauce, cuando las estructuras de defensa se encuentren dañadas por la erosión del río.

6. Control de calidad

- Se debe realizar el control bacteriológico del agua captada por lo menos una vez cada seis meses.
- Si se tiene conocimiento de la existencia de una fuente de contaminación local, se debe incrementar la frecuencia del control.

7. Bibliografía

- APHA – AWWA - WPCF, Métodos Estándar para el examen de Aguas y Aguas de Desecho – Undécima edición, México, 1963.

ANEXO
Turbidímetro de bujía Jackson

Anexo

Turbidímetro de bujía Jackson

1. Descripción

El Turbidímetro de bujía Jackson se emplea para la medición de la turbiedad, siguiendo el método del mismo nombre, el cual consiste en lo siguiente:

a) Tubo de cristal graduado

Debe presentar un fondo plano pulido del cristal óptico y debe satisfacer las necesidades para tubos de Nessler, debe conservarse limpio y libre de ralladuras, y debe tener una graduación en la cual se mida directamente la turbiedad.

b) Bujía o vela patrón

Se debe fabricar de cera de abejas y esperman y debe estar calibrado para quemar 7,39 a 8,16 g (114 a 126 granos) por hora.

Se debe mantener una distancia uniforme entre la llama y el fondo del tubo. Hasta donde sea posible se debe mantener el tamaño de la flama constante, para lo cual se debe evitar las corrientes de aire y despabilar frecuentemente la vela para eliminar la porción calcinada.

c) Soporte de la bujía

Consiste en un cilindro con resorte interior, que obliga a la bujía a que se mantenga a presión contra la corona del soporte, según se vaya consumiendo, debiendo encontrarse dicha corona a 7,6 cm abajo del fondo del tubo de cristal.

El soporte mantiene el alineamiento de la bujía y el tubo, de tal manera que coincidan sus ejes longitudinales.

2. Principio de determinación de turbiedad

La determinación de turbiedad se basa en el paso de la luz a través de una suspensión, que justamente haga desaparecer la imagen de la flama de una bujía patrón, esto es, que la haga indistinguible contra el fondo de la iluminación general, cuando se observa la flama a través de la suspensión. A mayor trayectoria de la luz es más bajo el valor de la turbiedad.

3. Procedimiento

3.1 Para turbiedades entre 25 y 100 unidades

Se vierte la muestra en el tubo de cristal hasta que justamente desaparezca de la vista la imagen de la flama; en ese instante se debe observar un campo uniformemente iluminado, sin manchas brillantes. Hacia el final, la muestra se debe ir agregando muy lentamente, y después de la desaparición de la imagen, con sólo retirar el 1 por 100 de la muestra, la imagen debe ser nuevamente visible. Leer en el tubo graduado el valor de turbiedad.

3.2 Turbiedades mayores a 10000 unidades

La muestra se debe diluir con uno o más volúmenes de agua exenta de turbiedad, hasta que la turbiedad de la dilución sea menor de 1000 unidades. La turbiedad de la muestra original se calcula a partir de la turbiedad de la muestra diluida y del factor de dilución. Por ejemplo, si se agregan cinco volúmenes de agua exenta de turbiedad a un volumen de muestra, y si la muestra diluida tiene una turbiedad de 500 unidades, la turbiedad de la muestra original resulta de 3000 unidades.