



acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE **BOGOTÁ**

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL SALITRE

Prepárate para visitar la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) El Salitre

Conceptos para tratar con los estudiantes, antes de realizar la visita a la planta

En este documento se desarrollan once conceptos considerados importantes para comprender y aprovechar mejor la visita a la PTAR El Salitre. Aunado a esto se proponen algunas actividades para realizar con los estudiantes y que mejorarían la calidad de la visita.

Métodos usados en tratamiento primario de aguas residuales.

¿Cómo se le sacan los residuos al agua residual en la planta El Salitre?

Cribado:

Cribar quiere decir colar. Un primer tratamiento realizado al agua residual es el de cribar los residuos que vienen en ella. En un sistema de rejas se atrapan las basuras gruesas y delgadas en rejas separadas que actúan como coladores.

Decantación:

Decantar hace referencia a “*dejar asentar*”, es semejante a cuando el tinto se deja reposar para que los *cunchos* vayan al fondo.

En el agua residual donde hay partículas suspendidas, las más pesadas se van al fondo.

La decantación es usada en la planta para retirar las arenas, bolas de piquis (canicas, bolinches), pedazos de vidrio, y en general cualquier pequeña partícula que por su peso se decante rápidamente. La decantación también se utiliza para retirar la materia orgánica que logra flocularse (hacer grumos). El material decantado es retirado del fondo de los tanques y canales por medio de bombas de succión o motobombas.

Flotación:

Los materiales menos pesados que el agua van a la superficie.

La flotación se usa para retirar las grasas que salen a la superficie debido a su bajo peso en relación al agua. *Ejemplo de este proceso es cuando dejamos enfriar una sopa y encima de ella se forma una nata de grasa.* La grasa es retirada por unos raspadores que van recorriendo la superficie del agua.

Floculación:

En cuanto se retiran las grasas, arenas y basuras quedan aun gran cantidad de partículas suspendidas que tienen una densidad muy cercana o igual a la del agua, por lo que retirarlas por flotación o decantación llevaría mucho tiempo y son tan pequeñas que *pasarían derecho* si se intentara cribarlas. Es decir, quedan partículas que ni flotan ni se hunden.

Por esta razón al agua se le agregan químicos que logran pegar estas partículas y así formar grumos, los cuales son más pesados que el agua y por esta razón es fácil decantarlos.

Los grumos que se forman tienen un tamaño similar al de un grano de arena, pero esto es suficiente para acelerar la decantación. El material que se flocula es principalmente materia orgánica.

Los químicos usados en este proceso son el cloruro férrico y el polímero catiónico.

¿Qué se hace, con lo que se le saca al agua?

Biodigestión:

A partir de la floculación de la materia orgánica, obtenemos un líquido espeso y negro llamado lodo.

En el lodo se concentra el material orgánico que es retirado del agua residual, por eso este material es peligroso al contacto humano razón por la cual se hace necesario darle tratamiento.

Es así, como se mete el lodo en unos tanques de gran tamaño llamados digestores, donde bacterias anaerobias aceleran su proceso de descomposición.

Durante este proceso el lodo es expuesto a una temperatura de 35C° haciendo que la materia orgánica se *pudra* rápido y de manera controlada.

Este proceso se llama biodigestión porque se asemeja al proceso digestivo de los animales, a una temperatura tibia y ayudada por bacterias.

¿Qué se obtiene a partir del agua residual?

Aqua Tratada:

Cada segundo la planta produce 4 metros cúbicos de agua tratada, lo que equivale a unas 183 piscinas olímpicas al día.

En este momento, con tratamiento primario se obtiene un agua con 40% menos de demanda biológica de oxígeno y 60% de sólidos suspendidos totales. De este modo se aporta agua más limpia al río Bogotá.

Más adelante, cuando la planta sea ampliada e implementado el tratamiento secundario se entregará un agua de mejor calidad; esta será usada para riego agrícola en la sabana y así aprovechar este recurso para la producción de alimentos de modo seguro.

Biogás

A partir del proceso de digestión anaerobia se producen 18 mil metros cúbicos de biogás al día.

Este, está compuesto en su mayor parte por gas metano que es el mismo que llega a las casas por medio de tubería y es usado para cocinar.

En la planta se usa una parte del biogás para calentar los lodos y así acelerar su proceso de digestión.

El biogás que no es utilizado se quema en una **TEA** o chimenea para reducir la contaminación del aire.

Biosólido

Al lodo, digerido (anteriormente mencionado) se le saca el agua, obteniendo un material sólido, el cual es prácticamente abono orgánico.

Este material llamado biosólido es rico en nutrientes útiles para las plantas y por ello se utiliza para recuperar suelos degradados y hacer reforestación.

La planta produce un promedio de 160 toneladas de biosólido al día. Antes que iniciara la operación de la planta esta misma cantidad de materia orgánica era depositado directamente en el río Bogotá generando mayor contaminación.

Se retiran un promedio de 50 toneladas de basuras, arenas y grasas al mes, dichos desechos son llevados como basura convencional al relleno sanitario doña Juana.

¿Qué hace que el agua sea residual?

El agua es residual cuando el oxígeno disuelto en ésta, desciende a niveles mínimos que evitan el desarrollo de cualquier tipo de vida.

Al suceder esto, se desarrollan procesos biológicos en ausencia de oxígeno, lo cual lleva a que el agua genere malos olores, tome una coloración desagradable y se eche a perder. Ejemplo, cuando se pone el aireador en el acuario, lo que se hace es ayudar a que el agua no pierda su oxígeno disuelto y así los peces puedan vivir allí.

Demanda Biológica de Oxígeno

Es un parámetro de medición, de la cantidad de materia orgánica en descomposición, que está presente en el agua.

Cuando hay demasiada materia orgánica en el agua, los microorganismos que la consumen usan todo el oxígeno disuelto para realizar el proceso de degradación de esta, dejando al agua sin oxígeno. Ejemplo, las aguas residuales del río Bogotá tienen gran cantidad de desechos como materia fecal, comida, orina, grasas y sangre de las curtiembres y frigoríficos, etc., ésta, tienen alta demanda biológica de oxígeno.

Además de esto, los cursos de agua tienen cierta capacidad de autodepuración (es decir, de recuperar ellos mismos el oxígeno disuelto para degradar la materia orgánica a su interior) pero cuando la cantidad de materia orgánica sobrepasa esa capacidad, el río prácticamente muere y no puede albergar vida.

Ejemplo de lo anterior es la capacidad de autodepuración de un acuario, aquí, la autodepuración es mínima porque el agua se va saturando poco a poco de materia orgánica en descomposición (comida, excrementos de los peces, algas en descomposición, microorganismos que mueren y a la vez consumen el oxígeno) y porque el agua permanece quieta y no recupera oxígeno.

En el caso del río Bogotá, este se mueve muy despacio a lo largo de su curso por la Sabana evitando así que él mismo recupere el oxígeno.

Ahora, para ilustrar el tema se explicará de otra manera.

Un bus de Transmilenio en una hora pico se detiene a mitad de la calzada; allí se encuentran unas 90 personas, algunas de ellas tratan de abrir las puertas o ventanas y resulta imposible hacerlo. Después de un tiempo los ventiladores internos dejan de funcionar, y las personas empiezan a sentir sueño..., esto sucede, porque el oxígeno presente en el interior del bus comienza a escasear; de no ser rescatadas rápidamente, las personas morirían por falta de oxígeno. Es decir, que al interior del bus hay una demanda biológica de oxígeno elevada, pues hay demasiados organismos aerobios (es decir que usan el oxígeno para vivir) consumiéndolo, y este oxígeno no se recuperará por sí solo ya que todas las ventanas están cerradas, y no hay circulación de aire por ninguna parte para permitir la entrada del mismo desde fuera.

Esto es exactamente lo que sucede cuando hay demasiada demanda biológica de oxígeno en el agua y el curso de ésta no puede recuperarse por sí misma.

La PTAR El Salitre retira en su primera fase de tratamiento, el 40% de la demanda biológica de oxígeno presente en el agua residual y ayuda a recuperar parte del oxígeno necesario para que el río tenga vida nuevamente.

¿Cómo se mueve el agua al interior de la planta para tratarla?

Distribución del agua por gravedad

El agua cuando entrar a la planta es elevada por medio de tornillos de Arquímedes a 9,5 metros de altura. Esto se hace para lograr distribuir el agua a todas las fases de tratamiento por desnivel.

En la planta cada uno de los procesos de tratamiento es más bajo que el anterior, teniendo en cuenta la gravedad para mover el agua y lograr ahorrar costos. Secundariamente el movimiento del agua ayuda a recuperar un poco el oxígeno disuelto que necesita el agua para volver a tener vida.

¿Cómo se trae el agua hasta la planta?

Alcantarillado pluvial y alcantarillado residual

En el proceso de tratamiento de aguas residuales de la ciudad se avanza en la separación del alcantarillado de aguas lluvias del alcantarillado de aguas residuales.

Las aguas residuales llegan a la planta el Salitre provenientes del alcantarillado ubicado en la cuenca del río Salitre o Juan Amarillo, abarcando alrededor de la calle 26 hasta la calle 200 de la ciudad.

En toda esta zona la Empresa de Acueducto y Alcantarillado ha llevado a cabo un proceso de diferenciación del alcantarillado, con el objetivo que las aguas lluvias no se mezclen con las residuales.

Las aguas se separan porque el agua lluvia no está igual de contaminada que el agua residual.

De hecho, en general el agua lluvia no se considera agua residual, por lo tanto al separarlas se procura evitar que el agua lluvia se eche a perder tanto como el agua residual.

Las aguas lluvias se conducen a través de un sistema de canales abiertos hasta los humedales y los ríos directamente. Este líquido lleva materiales que no contaminan el agua y también basura que se bota a la calle, esto sí afecta negativamente el medio ambiente y se debe tratar de aportar reduciendo al mínimo posible, dicha situación.

Junto con esto, la separación del agua residual del agua lluvia facilita el tratamiento, pues entre más concentrada llegue el agua residual a la planta, es más fácil remover los residuos contaminantes.

Cuando el agua residual se combina con grandes cantidades de agua lluvia, los residuos se diluyen complicando así su proceso de limpieza.

Para pensar, investigar y hacer

Consecuencias de tener un río contaminado

Aquí se trata de revisar los problemas que trae a la mayoría de personas tener un río contaminado.

Se invita a preguntar, haciendo un pequeño ensayo de periodismo, visitar directamente el río o los cursos de agua contaminadas en la ciudad, recordar propias experiencias en relación con los ríos o quebradas contaminadas de la ciudad.

Investigar los usos actuales del agua contaminada.

Relacionar el río con las condiciones sociales y económicas que lo rodean.

“Recuerde que el río Bogotá no termina en Bogotá”

Consecuencias de recuperar un río que estaba contaminado

Lo más importante es aplicar IMAGINACIÓN CIENTÍFICA.

Se trata de pensar, de tratar de averiguar cómo sería el futuro del río Bogotá recuperado; pero no hacerlo “a modo de improvisación” sino basándose en lo que se aprende e investiga sobre contaminación de aguas y su recuperación.

A la ciencia se le puede adicionar imaginación y viceversa. Al fin de cuentas, esto hace los grandes científicos, imaginar cosas nuevas a partir de conceptos científicos. Razón tenía *Albert Einstein al decir que la imaginación es más importante que el conocimiento.*

Entonces se puede investigar sobre las experiencias en otras ciudades y países.

Algunos ríos recuperados han sido el Támesis, la Ría de Bilbao, entre otros tantos.

También investigar sobre, cómo era el río antes que se contaminara, qué había en él, qué se podía hacer, posteriormente, se pueden escribir un relato, ensayo o una nota periodística del futuro, en la que se refiera a cómo sería la vida de Bogotá con los cursos de agua recuperados, tanto humedales como ríos. Igualmente pensar en el futuro, cómo sería el funcionamiento del sistema que mantendría limpios estos cursos de agua, qué se haría con lo que se produce, cómo se relacionaría con la vida de la ciudad y de la región, cómo funcionarían las plantas de tratamiento, cómo se financiarían, cómo podrían ser autosostenibles financieramente, etc.