

ESCUELA TÉCNICA OBRERO ARGENTINO

Docentes: CLAUDIA GARCÍAS. ANDREA CARRASCOSA

Curso: 6° Año.1° división

Ciclo Orientado Hidráulica

Turno: Mañana

Área Curricular: RECOLECCION, TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE EFLUENTES

Título de la propuesta: Tratamiento primario. (1°Parte)

Guía N°10

Objetivos:

Conocer en que consiste el tratamiento primario de aguas residuales.

Contenidos:

Sedimentación primaria. Tipos de sedimentación. Ventajas y desventajas.

Capacidades:

Reconoce y comprende el proceso físico primario que se le realiza a los afluentes en una planta de tratamiento.

TRATAMIENTO PRIMARIO

Corresponde a aquellos procesos que eliminan los sólidos en suspensión presentes en el agua residual. Los principales procesos físico-químicos que pueden ser incluidos en **el tratamiento primario** son los siguientes: sedimentación, flotación, coagulación – floculación y filtración.

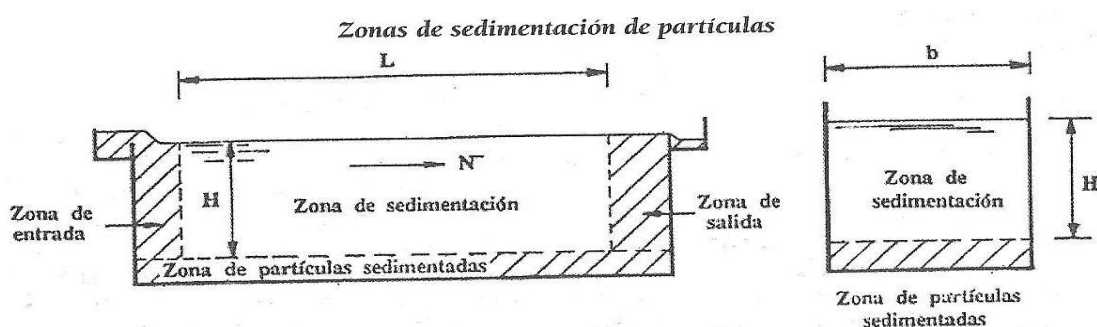
Una gran parte de las sustancias en suspensión y disolución en las aguas residuales no pueden retenerse en las rejillas, Desarenadores y Desengrasadores, y tampoco por flotación. La depuración primaria se coloca a continuación del **Pretratamiento** y antes del **proceso Biológico**. Su función básica es reducir la carga contaminante mejorando el rendimiento y las condiciones de funcionamiento de los procesos posteriores.

“La sedimentación primaria es un proceso unitario que tiene por objeto fundamental la retención de los sólidos suspendidos sedimentables.”

Es un proceso físico de separación por gravedad que hace que una partícula más densa que el agua tenga una trayectoria descendente, depositándose en el fondo del sedimentador. Está en función de la densidad del líquido, del tamaño, del peso específico y de la morfología de las partículas. Esta operación será más eficaz cuanto mayor sea el tamaño y la densidad de las partículas a separar del agua, es decir, cuanto mayor sea su velocidad de sedimentación, siendo

el principal parámetro de diseño para estos equipos. A esta operación de **sedimentación** se le suele denominar también **decantación**.

El objetivo fundamental de la decantación primaria es doble: por un lado permite eliminar los sólidos en suspensión (en un 60%, aproximadamente) presentes en la aguas residuales y la materia orgánica (en un 30%, aproximadamente) y por otro lado, protegen los procesos posteriores de oxidación biológica de la incorporación de barros inertes de densidad elevada. La forma de los equipos donde llevar a cabo la sedimentación es variable, en función de las características de las partículas a sedimentar (tamaño, forma, concentración, densidad, etc.)



Tipos de sedimentación:

1. Sedimentación de partículas discretas: Es lo que ocurre en los procesos de simple decantación, como en los desarenadores y en sedimentadores primarios, separando partículas discretas que no han sido removidas en los desarenadores.

2. Sedimentación de partículas indiscriminadas. Sedimentación de partículas aglomerables en baja concentración. Este tipo se corresponde con la acción que se desarrolla en los sedimentadores primarios, donde se pueden encontrar todo tipo de partículas, en tamaño, densidad y constitución.

3. Sedimentación de partículas floculadas y en floculación. Sedimentación por zonas, cuando la concentración de partículas en el líquido es relativamente elevada. Se da en los sedimentadores secundarios de los tratamientos químicos y biológicos, y, en especial, en los de estaciones de barros activados.

4. Sedimentación de partículas aglomerables en altas concentraciones. Sedimentación por compresión, cuando las partículas se encuentran en contacto físico unas con otras. Se da en todos los sedimentadores, y se verifica en las tolvas de los tanques y en espesadores de barros.

Las variaciones más comunes del proceso de sedimentación son:

*Tamaño de las partículas.

*Peso específico de las partículas.

*Concentración de sólidos en suspensión; a mayor concentración, mayor eliminación de sólidos.

*Temperatura; a mayor temperatura, menor es la densidad del líquido y más rápida la sedimentación.

*Tiempo de retención; cuanto mayor es el tiempo, mayor es la eficiencia; se debe tener en cuenta que tiene relación directa con los barros depositados en el fondo: periodos muy largos pueden ser negativos.

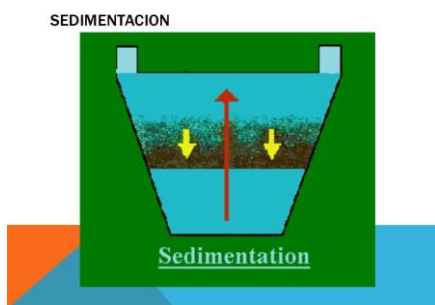
*Velocidad ascensional; en algunos decantadores, cuanto mayor es la velocidad ascensional, menor es la eficiencia.

*Velocidad del flujo.

*Acción del viento sobre la superficie del líquido.

*Fuerzas biológicas. *Cortocircuitos

*Gradientes de temperatura que existen entre los diferentes puntos del líquido; si se introduce en el decantador agua fría o más densa, se impulsa hacia arriba el agua caliente y de menor densidad que se encuentra en las capas inferiores, provocando una corriente de densidad ascendente que perjudica la sedimentación por aumentar la velocidad ascensional.



Curva de sedimentación.

Se denomina **barro sedimentable** a aquel que se deposita en un cono de ensayo (cono de Imhoff) de 40 cm de altura, al cabo de dos horas.

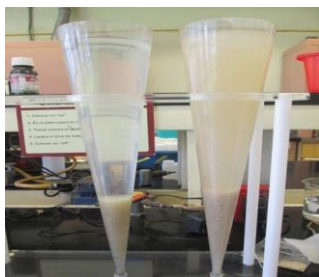
Y **eficiencia de sedimentación** al porcentaje sobre dicho barro sedimentable al cabo de cierto tiempo. Los conos son de un litro de capacidad y graduados en mililitros a partir de su parte inferior. El porcentaje de decantación al cabo de dos horas, se calcula por la fórmula:

$$\frac{a - b}{a} \times 100$$

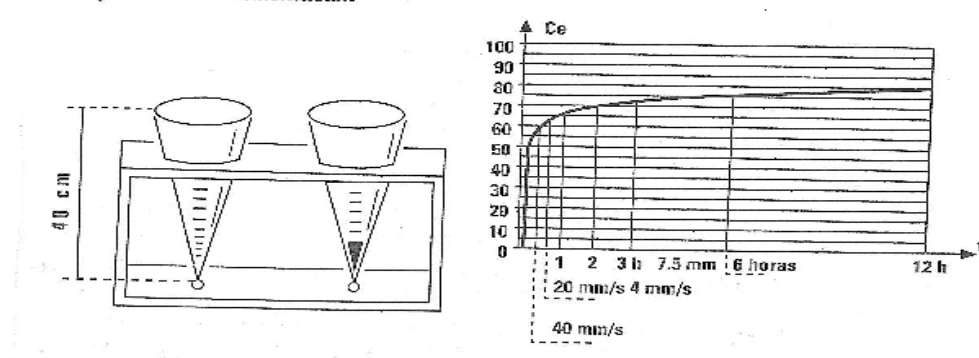
Dónde: a = sólidos sedimentables en el afluente

b = sólidos sedimentables en el efluente

Examinando detenidamente la curva de sedimentación, puede advertirse que, al llegar a la hora de reposo, el **coeficiente de eficacia Ce** es de 0,90 a 0,95 de la sedimentación. Es decir que, el aumentar el tiempo por encima de una hora no compensa el incremento de rendimiento en la sedimentación.



Cono y curva de sedimentación



Los sólidos en suspensión de las aguas residuales pueden ser granulares y grumosos:

***Granulares:** sedimentan con velocidad uniforme e independientemente unos de otros.

***Grumosos:** constituidos por partículas que se unen unas a otras para sedimentar, forman flóculos o grumos, que adquieren mayor velocidad de descenso.

Diámetros de partículas – mm -	Orden de magnitud	Velocidad de sedimentación mm/s	Tiempo necesario para decantar un metro
10	Gravilla	1000	1 segundo
1	Arena gruesa	100	10 segundo
0,1	Arena fina	8	2 minutos
0,01	Cieno	0,147	2 horas
0,001	Tamaño de bacterias	0,00154	7,5días

La sedimentación propiamente dicha es, normalmente, de flujo horizontal; su forma puede ser rectangular, cuadrada o circular. Para su dimensionado, de acuerdo a la experiencia”, basta

seleccionar una carga hidráulica y un tiempo de retención adecuada, para obtener el rendimiento que se desee.

Carga hidráulica:

$C_H = Q / A$ Donde C_H : carga hidráulica. Q : caudal a depurar.

A : Área superficial.

V : volumen del tanque de decantación

Periodo de retención o tiempo de residencia hidráulica:

$$T_{RH} = V / Q$$

Por esta razón se pueden construir estaciones depuradoras de los siguientes tipos:

- ✓ Plantas depuradoras sin decantación primaria.
- ✓ Plantas depuradoras con decantación, con simple misión de decantación gruesa o Plantas depuradoras con decantación primaria convencional.
- ✓ Plantas depuradoras con decantación primaria de alto rendimiento, o bien con decantación de aguas coaguladas y floculadas previamente.

La sedimentación primaria permite:

- ✚ Mayor simplicidad de operación de la planta.
- ✚ Homogeneidad en la calidad del barro
- ✚ Remoción del barro en un solo punto.
- ✚ Eliminación de malos olores, al entrar el agua directamente al tanque de aireación , si las aguas llegan en condiciones sépticas.
- ✚ Mejoría de la sedimentabilidad del barro activado.
- ✚ Suplantado del tratamiento de barro en la planta, caso de lagunaje, o bien su transporte a un punto exterior de tratamiento o eliminación.
- ✚ Mejora de los sistemas con largos periodos de aireación, con digestión aerobia; principalmente, en climas templados y cálidos.
- ✚ Almacenamiento de lodos en el tanque de aireación, que no produce olores hasta su extracción. Ahorro económico de un 7 – 10 % en la primera inversión, y de un 5 – 7 % en mantenimiento y explotación.

Las desventajas son:

- *Mayor consumo energético en el proceso biológico por barros activados.
- * Menor producción de gas en la planta.

*Peligro de formación de sedimentaciones en el depósito de aireación, si no hay una instalación de desarenado bien dimensionada.

*Posibilidad de formación de barros flotantes en el decantador secundario, si no hay una buena eliminación de grasas a la entrada de la planta.

Actividades:

1. Defina sedimentación primaria.
2. Existen diferentes tipos de sedimentación. ¿Cuáles son?
3. ¿Cuáles son las variables más comunes del proceso de sedimentación?
4. ¿A qué se denomina barro sedimentable?
5. ¿A qué se llama Eficiencia de sedimentación?
6. ¿Sedimentar y decantar es lo mismo?
7. Observando la tabla de velocidad de sedimentación y tiempo. Piensa y responde:
¿Por qué razón la Gravilla demora 1 segundo para decantar respecto del Cieno que tarda 2 horas?
8. ¿Cuáles son las variables a considerar en la sedimentación para obtener el rendimiento deseado, de acuerdo a la fórmula?
9. ¿Cómo afecta la temperatura en la sedimentación de las partículas?
10. Investiga que significan los conceptos de coagulación y floculación.

Nota: Enviar las guías resueltas al correo de: **andrealcarrascosa@hotmail.com** o **anastaciagarcias@gmail.com**

Bibliografía:

-Documento de Tratamiento de Efluentes. Curso de Asignatura: Recolección de tratamiento y disposición de Efluentes.

Directivo: Jorge Grosso