

HISTORIA DE LAS AGUAS RESIDUALES

OBJETIVOS

El estudiante hará lo siguiente:

1. Aprenderá lo que es agua residual y de dónde viene.
2. Explicará por qué el agua residual debe ser tratada antes de ser arrojada al abastecimiento de agua.
3. Aprenderá los pasos del proceso del tratamiento de aguas residuales.
4. Utilizará en una gráfica, el vocabulario del tratamiento de aguas residuales.

MATERIAS:

Ciencias, Arte, Matemática

TIEMPO:

45 minutos

MATERIALES:

retroproyector
láminas de superposición para
enmascarar
papel de dibujo
hojas del maestro (incluidas)
hojas del estudiante (incluidas)

INFORMACIÓN FUNDAMENTAL

Cada persona consume un promedio de 150 galones (570 l) de agua al día. Toda el agua que llega a tu casa por la tubería, sale de tu casa por otra tubería distinta; el agua fresca se convierte en agua residual. El agua residual proviene de hogares, escuelas, negocios, industrias, y de la escorrentía producida por tormentas.

En las ciudades, el agua residual se va por las cloacas hasta las plantas de tratamiento de aguas residuales. En el campo, el agua residual va a tanques grandes subterráneos llamados tanques sépticos.

El tratamiento de aguas residuales en una planta de tratamiento incluye los siguientes pasos; tratamiento primario, secundario, y avanzado. En el tratamiento primario de las agua residuales se usan parillas de barros para filtrar objetos como palos, trapos, y rocas, y tanques de sedimentación para asentar los sólidos suspendidos. Los sólidos suspendidos son sondeados desde el fondo hasta otro depósito de sedimentación. El tratamiento secundario usa procesos biológicos en el cual los desperdicios se descomponen por medio de bacterias. El agua residual es pasada por tanques de aireación donde se le añade aire y se revuelven los desperdicios para ayudar a que crezca la bacteria. La bacteria se pega de los sólidos suspendidos; los cuales se asientan en el tanque de sedimentación secundario. El proceso de tratamiento avanzado incluye filtración por arena o grava, desinfección con el uso de cloro, luz ultravioleta, u ozono para matar bacteria peligrosa o patogénica.

El agua residual ya limpia se puede usar para irrigación o puede ser arrojada de nuevo a un lago o río. Para poder descargar y eliminar el agua residual, se deben cumplir ciertas normas establecidas por los gobiernos federales y estatales. Los sólidos del agua residual, al cumplir normas adicionales para uso benéfico, son llamados biosólidos. Estos, pueden usarse como fertilizantes. Cada humano produce aproximadamente 200 libras de biosólidos al año.

Términos

tratamiento avanzado: tercer o último paso en la limpieza de agua residual usando arena y grava; después de eso se le añade cloro.

bacteria: organismos vivos que consumen la parte orgánica de los desperdicios cloacales.

biosólidos: materiales sólidos de origen orgánico que resultan del tratamiento de aguas residuales; al cumplir con ciertas normas federales, se puede usar benéficamente en la tierra.

efluente: desperdicios (tal como aguas residuales de plantas de tratamiento) que son descargados al ambiente.

tratamiento primario: el primer proceso en el tratamiento de aguas residuales en el cual se remueven sólidos asentados o flotantes.

agua regenerada: efluente usado para irrigación o listo para ser descargado a lagos o ríos.

tratamiento secundario: es el proceso donde se usa una bacteria para digerir la materia orgánica en el agua residual.

red de alcantarillado: sistema subterráneo de cañerías usado para llevar desperdicios y agua escorrentía superficial.

sólidos suspendidos: desperdicios de aguas residuales indisueltos.

agua residual: agua que ha sido usada con propósitos domésticos o industriales.

instalaciones para tratamiento de agua residual: instalaciones donde se trata y limpia el agua residual antes de ser arrojada a un cuerpo de agua.

conservación del agua: prácticas que reducen el consumo de agua.

PREPARACION PREVIA

- A. Prepare una transparencia para el retroproyector de las hojas del maestro "Tubería Abajo," "Solucionario al Proceso de Tratamiento de Agua Residual," "Símbolos de Gráfica," y "Solucionario de la Gráfica."
- B. Haga copias de las hojas del estudiante "Proceso de Tratamiento del Agua Residual," "Instrucciones para la Gráfica," y "Gráfica."

PROCEDIMIENTO

- I. Preparación
 - A. Haga las siguientes preguntas:
 - 1. ¿Quién se cepilló los dientes hoy? ¿En casa de quienes se lavó ésta semana?
 - 2. Cuente cuantas manos hay levantadas y haga una lista en la pizarra.
 - B. Exhiba la transparencia de la hoja del maestro "Tubería Abajo" y haga las éstas

preguntas:

1. ¿Hacia dónde va la cañería (en la parte de abajo del diagrama)?
2. ¿Hacia dónde va el agua cuando se va por la cañería?

II. Actividades

- A. Dele una hoja de papel de dibujo a cada estudiante.
 1. Dígales que hagan un dibujo para demostrar hacia dónde van la cañería y el agua.
 2. Dígales que describan sus rutas de aguas residuales en forma de párrafo.
- B. Distribuya la hoja del estudiante "Proceso de Tratamiento del Agua Residual." Instruya la clase, paso a paso, como se indica en la hoja del maestro "Solucionario al Proceso de Tratamiento de Agua Residual." Haga uso de la transparencia, si es que ha hecho una.
 1. En la pizarra, escriba y explique el vocabulario.
 2. A medida que explica, haga que los estudiantes nombren los pasos.
- C. Haga que los estudiantes completen la hoja de la gráfica donde se demuestra el proceso de tratamiento de agua residual.
- D. Exhiba la transparencia de la hoja del maestro "Símbolos de Gráfica."
 1. Explíqueles lo que es una gráfica (una gráfica demostrando como algo, paso a paso).
 2. Lea cada una de las explicaciones de los símbolos de gráfica.
 3. Distribuya las hojas del estudiante "Instrucciones de Gráfica" y "Gráfica." (Las respuestas aparecen en la hoja del maestro "Solucionario de Gráfica.")
 4. Explíqueles lo que harán, usando las hojas del estudiante, una gráfica demostrando los pasos del proceso de tratamiento de aguas residuales.

III. Continuación

Lleve los estudiantes a una planta de tratamiento de aguas residuales. A medida que recorren las instalaciones, recuérdelos a los estudiantes de el diagrama.

IV. Extensión

Simule un diágrama con los estudiantes.

- A. Asigne nombres de procesos a los estudiantes. Dele a cada uno, una tarjeta de proceso que describa lo que pasa en la estación de cada uno.
- B. Colóquele recortes de papel a los estudiantes de aguas residuales.
- C. A medida que el estudiante de aguas residuales pasa por el proceso de limpieza, cada estudiante de proceso de limpieza describirá su proceso de limpieza y removerá un recorte de papel.
- D. Continúe hasta que todos los estudiantes del agua residual sean agua limpia.

RECURSOS

Bernstein, Leonard, et al., Concepts and Challenges in Earth Science, Globe Book Co., Englewood Cliffs,

New Jersey, 1991.

Burch, Sandra K., "Be Water Wise," Virginia Water Resource Center, Blackburg, Virginia, Mayo 1992.

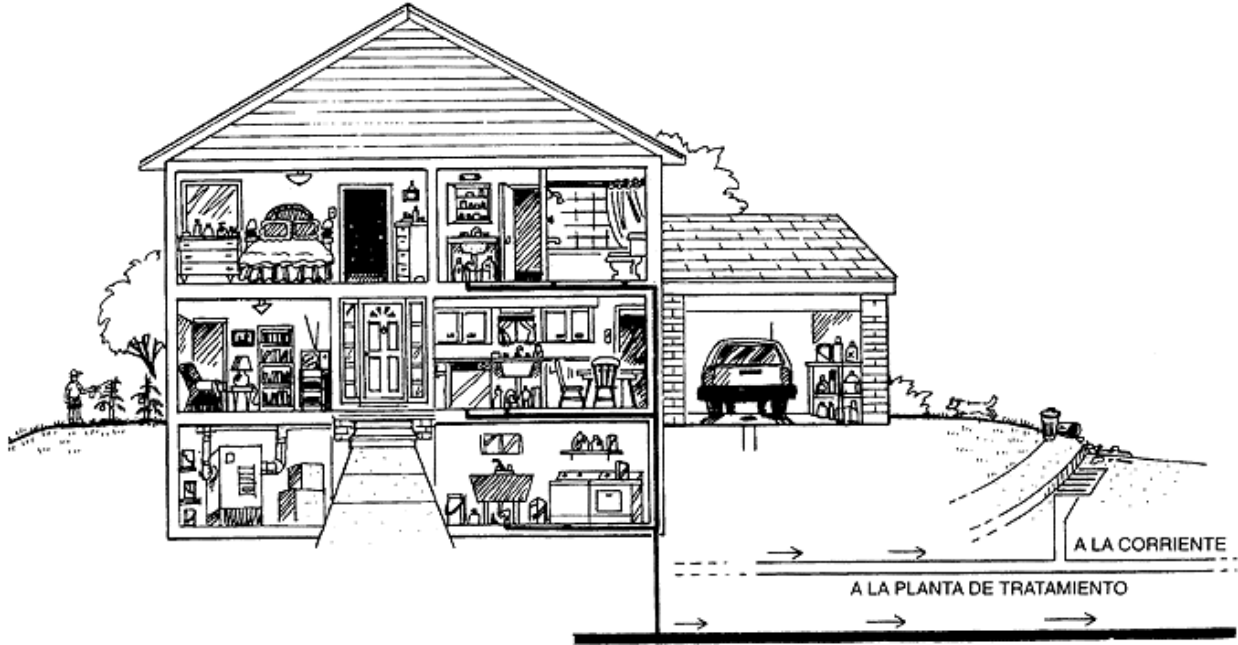
Cobb, Vicki, The Trip of a Drip, Little, Brown and Company, Boston, Massachusetts, 1986.

Duckworth, Carolyn, "Dropping in on Water," Ranger Rick, National Wildlife Federation, Vienna, Virginia,
August 1992. pg. 30-31.

"Let's Learn About Wastewater Treatment," Channing L. Bete Co., Inc., South Deerfield, Massachusetts, 1990.

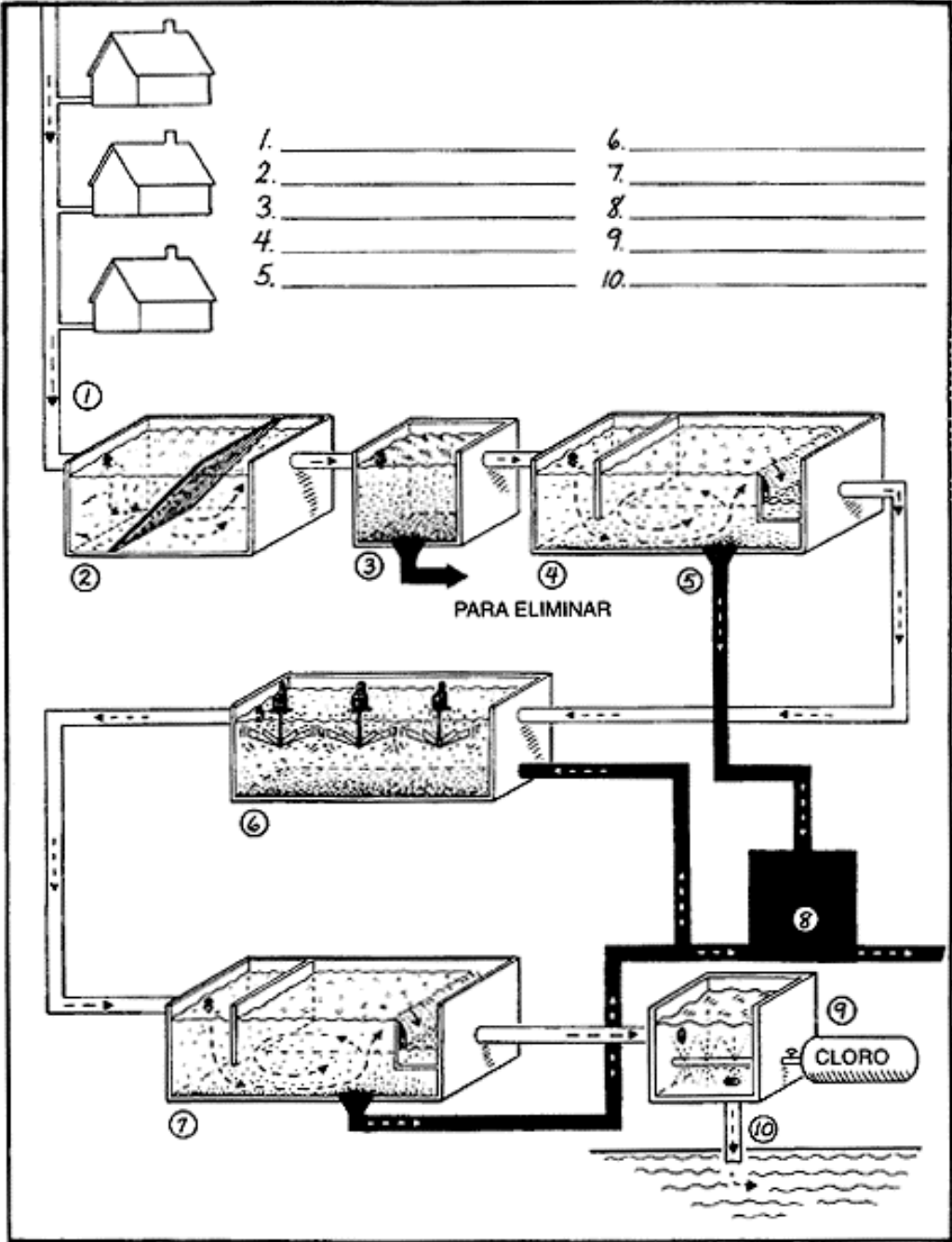
Miller, Tyler G., Environmental Science: An Introduction, Wadsworth Publishing Co., Belmont, California, 1986.

TUBERÍA ABAJO

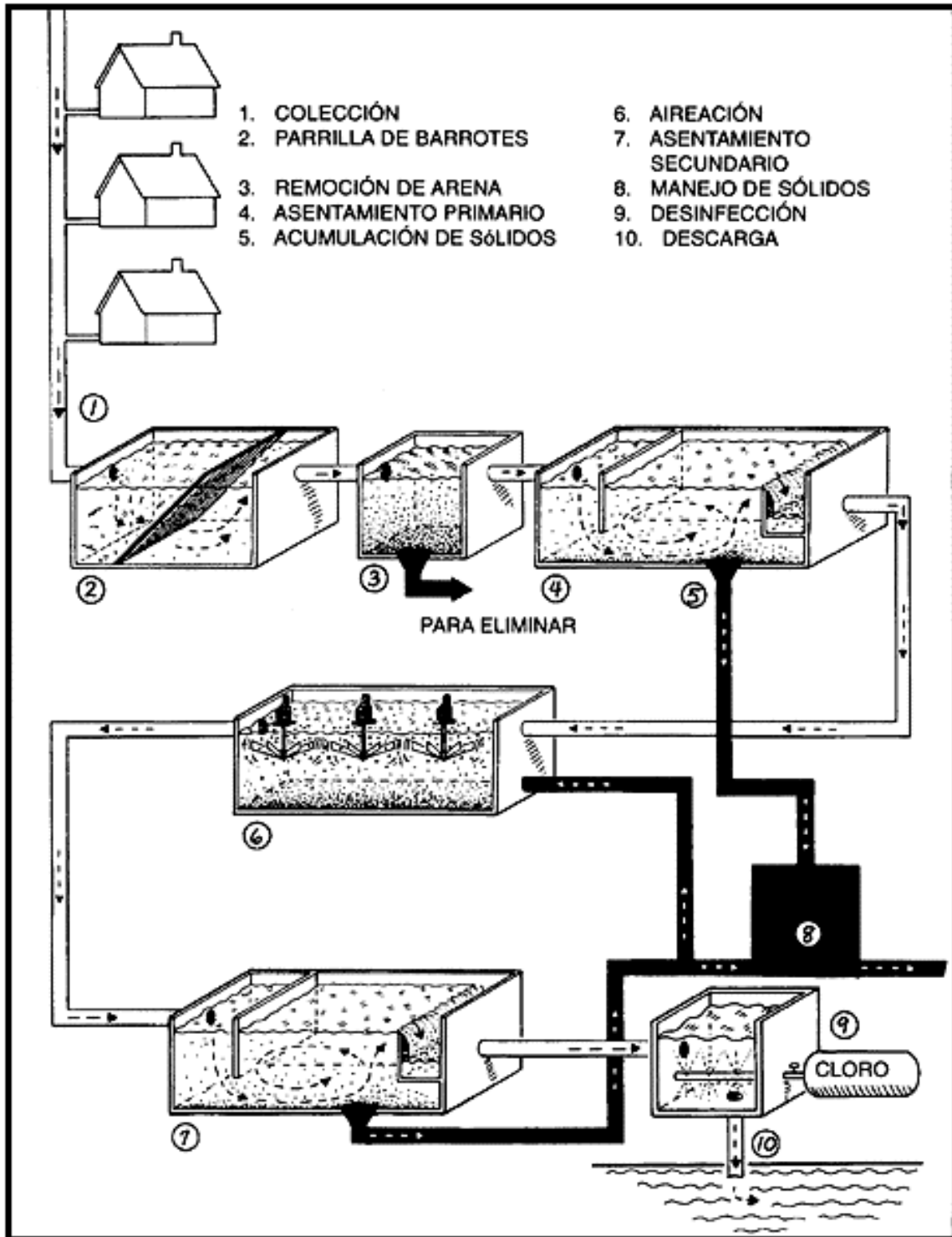


PROCESO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

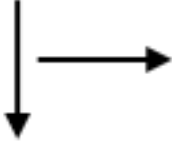




PROCESO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



SOLUCIONARIO AL PROCESO DEL TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL



SÍMBOLOS DE GRÁFICA

	<p><u>Flechas</u> Las flechas muestran, de roceso a proceso, el recorrido del fluir del agua residual.</p>
	<p><u>Principio</u> Se usa un óvalo para mostrar dónde comienza y dónde termina el proceso de tratamiento.</p>
	<p><u>Cuadro</u> Se usa un cuadro para mostrar cuándo se añaden químicos o se remueven materiales del agua residual.</p>
	<p><u>Rectángulo</u> Se usa un rectángulo para mostrar cuándo toma lugar un proceso.</p>
	<p><u>Rombo</u> Se usa un rombo para mostrar cuándo el agua residual va en diferentes direcciones.</p>

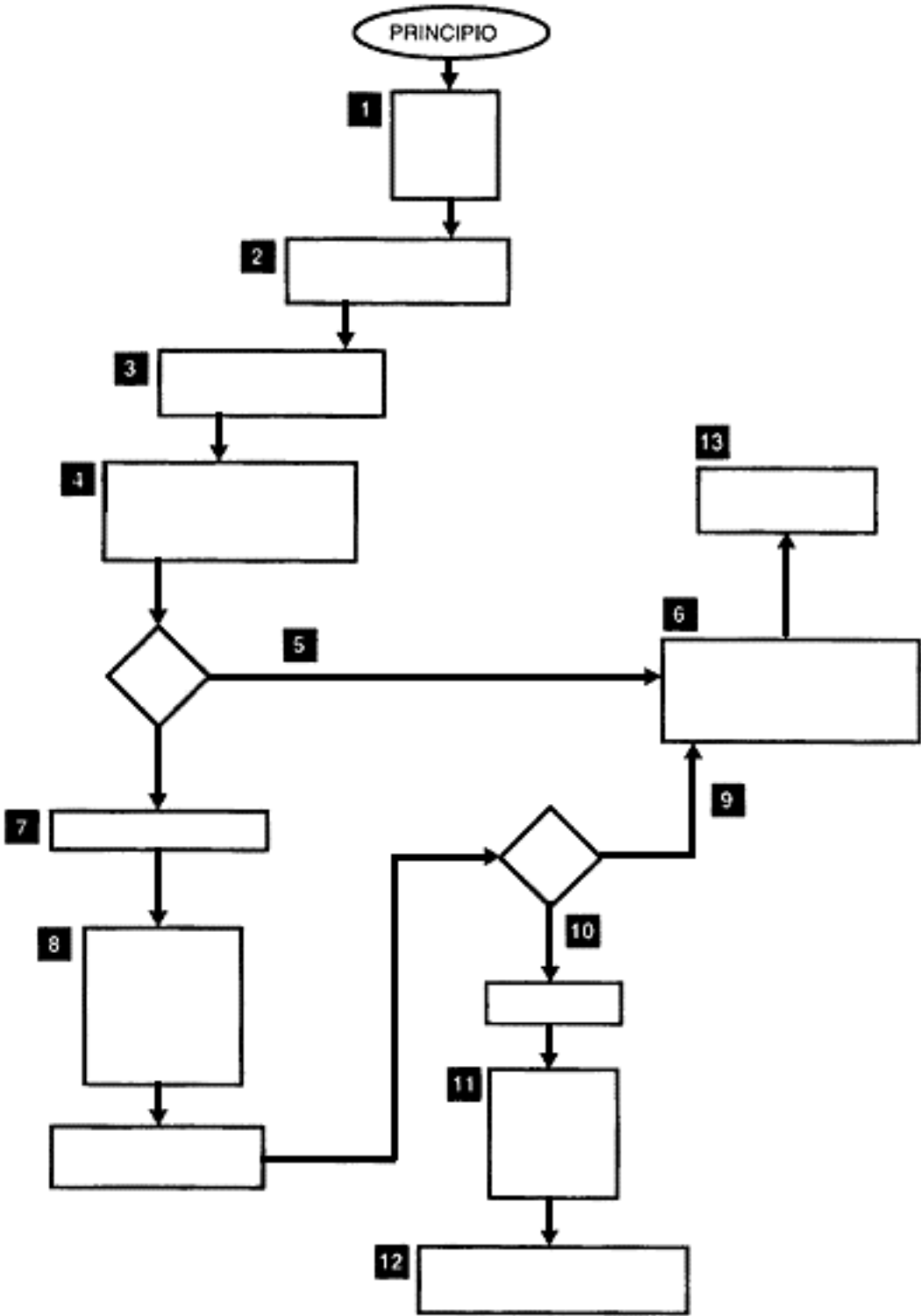
INSTRUCCIONES DE LA GRÁFICA

Nombre _____ Fecha _____

Pasos para limpiar el agua

1. Colección del agua residual
2. Pasarla por las parrillas de barrotes
3. Removerle la arena
4. Asentarle los sólidos (sedimentación)
5. Enviar los sólidos a un tanque de tratamiento de sólidos de aguas residuales.
6. Tratar los sólidos para eliminarlos
7. Añadirle bacteria para efluirla y eirearla
8. Enviarla al tanque de asentamiento secundario (sedimentación)
9. Enviar los sólidos a un tanque de tratamiento de sólidos de aguas residuales
10. Pasarla por filtros
11. Desinfectarla usando cloro, luz ultravioleta u ozono
12. Descargarla en un lago o arroyo
13. Deshacerse de los sólidos

GRÁFICA



SOLUCIONARIO A LA GRÁFICA

