DENTRO
Libro de cuentos
Actividades de STEM
Carreras en la industria del agua
Fotos

¿A DÓNDE SE VA?

AVENTURAS CON LOS EXPLORADORES DE LA CIENCIA DEL AGUA



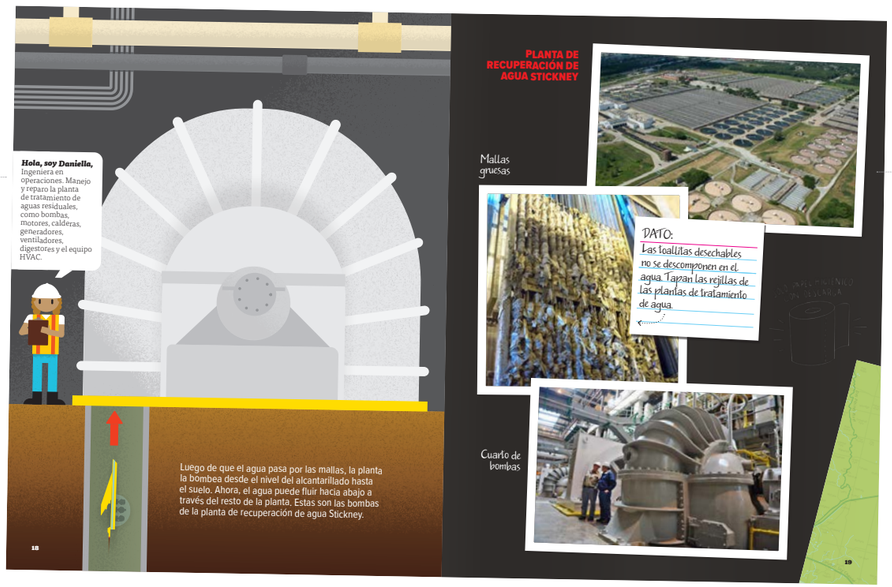
ESCRITO E ILUSTRADO POR
Metropolitan Water Reclamation District of Greater Chicago

¿COMO SE USA ESTE LIBRO?

¿A dónde se va?" cuenta la historia de tres jóvenes exploradores del agua que viajan en un barco mágico a través de las tuberías, las alcantarillas y los tanques del Distrito Metropolitano de Recuperación de Agua (Metropolitan Water Reclamation District, MWRD) del la Gran Chicago, que se utilizan para limpiar el agua sucia.

CARRERAS PROFESIONALES

Este elemento no forma parte de la historia y puede elegir leerlo en voz alta o no, dependerá del interés de los estudiantes.



PÁGINA CON FOTOGRAFÍAS

Intercaladas a lo largo del libro muestran el equipo y los procesos reales descritos en la historia.

NORMAS BÁSICAS COMUNES

RL.4.2 Determinar el tema de una historia, drama o poema a partir de los detalles del texto; resumir el texto.

RL.4.3 Describir de forma precisa un personaje, lugar o evento en una historia o drama a partir de los detalles del texto.

RL.4.7 Establecer conexiones entre el texto de una historia o drama y una presentación visual u oral del texto, identificando los aspectos de cada versión que reflejen las descripciones e instrucciones específicas en el texto.

AVISO LEGAL DE LAS ILUSTRACIONES

Este libro se presenta únicamente para el enriquecimiento educativo y la orientación. Todas las imágenes están simplificadas de forma intencional para presentar el proceso de tratamiento de agua, las instalaciones y el equipo del MWRD.

ACTUALIZADO EL 28 DE DEC 2020

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

El equipo de diseño gráfico y editorial quiere expresar su gratitud a todas las personas que sirvieron como asesores y revisaron las secciones de este libro.

Diseño gráfico
Mary Bowers, *diseñadora gráfica*

Editorial
Allison Fore, *jefa de relaciones públicas e intergubernamentales*
Shelia Porter, *especialista sénior en relaciones públicas*
Rebecca Wooley, *especialista en relaciones públicas*

Oficina de Asuntos Públicos
Justin Brown, *especialista en relaciones públicas*
Jennifer Burns, *especialista administrativo sénior*
Jan Donovan, *especialista administrativo*
Kathy Ecklund, *secretaria del jefe*
Jan Kolar, *artista gráfico*
Maureen O'Boyle, *secretaria del jefe*
Pat Thomas, *especialista en relaciones públicas*
Dan Wendt, *especialista en relaciones públicas*

Departamento de Ingeniería
Dr. Catherine O'Connor, *directora de ingeniería*
Kevin Fitzpatrick, *ingeniero civil gerente*

Departamento de Finanzas
Jacqueline Torres, *empleada administrativa/directora de finanzas*

Administración General
Regina Berry, *administrador de diversidad*
Eileen McElligott, *jefa de servicios administrativos*
Shellie Riedle, *jefa de presupuesto*

Recursos Humanos
Beverly Sanders, *directora de recursos humanos*
Barbara Miller, *analista sénior de recursos humanos*
James Fisher, *gerente de recursos humanos*
Ed Coleman, *gerente de recursos humanos*

Tecnología de la Información
John Sudduth, *director de tecnología de la información*

Departamento Jurídico
Susan Morakalis, *directora jurídica*

Departamento de Mantenimiento y Operaciones
John Murray, *director de mantenimiento y operaciones*
Ed Staudacher, *subdirector de mantenimiento y operaciones*
Neil Dorigan, *subdirector de mantenimiento y operaciones*
Reed Dring, *subdirector de mantenimiento y operaciones, retirado*

Departamento de Supervisión e Investigación
Edward Podczerwinski, *director del departamento de supervisión e investigación*
Toni Glymph, *microbiólogo, retirado*

Junta Directiva
Presidenta Kari K. Steele
Vicepresidenta Barbara J. McGowan
Comisionada Kimberly Du Buclet
Comisionado Cameron Davis
Comisionado Marcelino Garcia
Comisionado Josina Morita
Comisionada Eira Corral Sepúlveda
Comisionada Debra Shore
Comisionada Mariyana T. Spyropoulos
Brian Perkovich, *director ejecutivo*

Gestión de Compras y Materiales
Darlene LoCascio, *directora de gestión de compras y materiales*

Departamento de Tesorería
Mary Ann Boyle, *tesorera*

Socios externos
Kristen Stone, *maestra de primer grado en la escuela Pilgrim Lutheran School, Chicago, Ill.*
Lesia Moore, *maestra de tercer grado, escuelas del condado de Shelby, Tenn.*
Eli Brown (7)
Sadie (9), Ronan (7) and Cashel (3) Thomas



CONOCE A LOS EXPLORADORES DE LA CIENCIA DEL AGUA

Estos tres estudiantes, Yadira, Paul y Jessica, tienen mucha curiosidad por el agua ¡y siempre están listos para una aventura! Se preguntan qué sucede cuando tiran la cadena del inodoro, ya que pareciera que todo desaparece por arte de magia. ¡Acompáñalos en esta misión especial para descubrir a dónde se van el pipí, el popó y el papel higiénico!

Los exploradores de la ciencia del agua llegaron a su parque favorito para su reunión semanal en la que hacen una pregunta sobre la que tengan curiosidad antes de visitar la biblioteca de su vecindario para buscar respuestas. Después de leer libros, tomar notas y recopilar su investigación, guían a los demás miembros del equipo en una aventura relacionada con el tema.

Hoy, los jóvenes exploradores querían saber qué sucede con su pipí y popo después de que tiran la cadena del inodoro.

Yadira era la siguiente encargada de guiar al equipo en la búsqueda de respuestas. “¡Esto es muy emocionante!”, dijo.

“Siempre había pensado que el pipí y el popó se iban por el alcantarillado y luego llegaban al océano”, comentó Jessica.





NOTA DE LA MAESTRA La SEPA es Tun acrónimo para aireación por medio de piscinas elevadas (Sidestream Elevated Pool Aeration.) El MWRD construyó cinco estaciones de SEPA en el condado de Cook, junto al canal Calumet-Sag y el río Calumet. Cada estación cuenta con una cascada que le aporta oxígeno al agua. ¡Más oxígeno en el agua es bueno para los peces!

"Es gracioso que digas eso, Jessica". Yadira sacó un álbum de fotos. "Hasta principios del siglo XX, ¡Chicago vertía aguas residuales sin tratar directamente en el río Chicago!" Miren esta foto de un área llamada Bubbly Creek".

BUBBLY CREEK EN 1916



"¡El agua estaba tan contaminada que las personas decían que una gallina podía caminar en la superficie del río!"

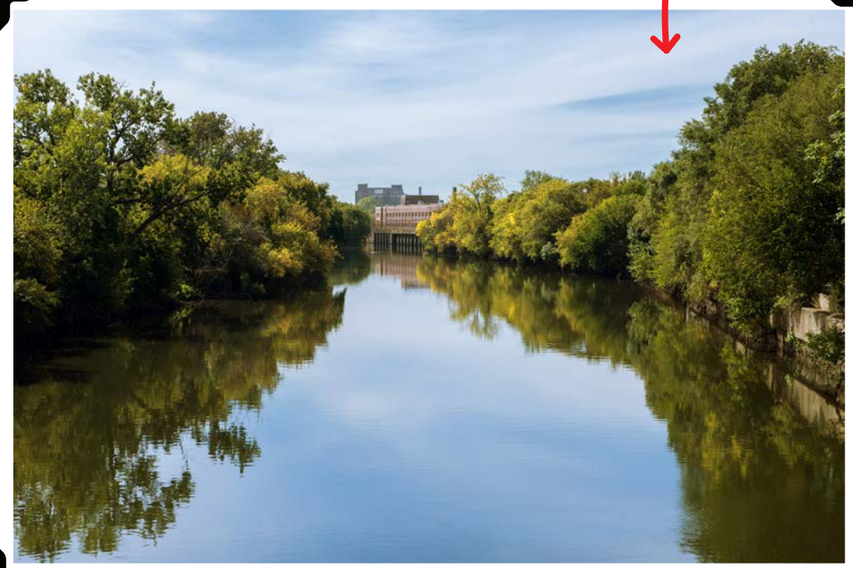


A principios del siglo XX, el MWRD comenzó a evaluar formas para mantener las aguas residuales fuera del río. En 1923, la primera planta de recuperación de agua (water reclamation plant, WRP) comenzó a limpiar las aguas residuales antes de verterlas en el río.



BUBBLY CREEK EN 2014

"Aquí está la misma zona de Bubby Creek hoy. ¡Mucho más limpia!"





“Me pregunto si la planta de recuperación de agua de mi vecindario tiene alguna función”, añadió Yadira.

“¿Qué es una planta de recuperación de agua?” preguntó Jessica.

“No estoy segura”, respondió Yadira, “pero apuesto que la respuesta está en la biblioteca”.

“Encontrémonos en tu casa la próxima semana, Yadira”, comentó Paul, “y nos cuentas lo que aprendiste”.



Una semana después, los exploradores de la ciencia del agua se reunieron dentro del baño de la casa de Yadira.

“¿Están todos listos para un viaje por el inodoro?”, preguntó Yadira.

“¡Sí!”, gritó Jessica.

“Si no tenemos otra opción”, dijo Paul.

Yadira oprimió un botón en su botella de agua mágica. “¡Hagámoslo!”

Al tocar este botón, la botella se transforma en un vehículo mágico que puede llevar a los exploradores de la ciencia del agua a cualquier lugar, en la superficie o bajo tierra, ¡y a cualquier momento en el pasado o en el futuro!

“¡Por el inodoro!” Le ordenó Yadira al barco mágico.

“Aprendimos en nuestra investigación que todo lo que tiramos por el inodoro pasa por las tuberías de nuestras casas”.

“Los desagües de los inodoros, lavabos, lavadoras y lavavajillas normalmente se conectan a una gran tubería que sale de tu casa. ¡Aquí está la tubería del lavabo de la cocina! ¡Vaya, parece que alguien está usando el triturador!

MWRD

AGUAS PLUVIALES DE LA CALLE

ALCANTARILLA

El agua residual que viene de su casa circula a través de una tubería hacia una alcantarilla que se encuentra debajo de su calle. En un sistema de alcantarillado combinado, como vemos aquí, las aguas pluviales de la calle circulan hacia la misma alcantarilla. En un sistema de alcantarillado separado, las aguas pluviales se descargarían directamente en las vías fluviales.

Hola, soy Dena, conductora de camiones. Además de conducir camiones, limpio, hago reparaciones menores e inspecciono los vehículos y cargas para su funcionamiento seguro.

Nuestras alcantarillas están diseñadas para que siempre fluyan hacia abajo. Podemos flotar y ver en dónde terminamos.

ALCANTARILLADO LOCAL

POZO CON CAÍDA

ALCANTARILLA INTERCEPTORA

“El alcantarillado del vecindario que está por debajo de tu calle se conecta con una alcantarilla interceptora del MWRD mucho más grande”, comentó Yadira. “Vamos a bajar a la alcantarilla interceptora por este pozo con caída”.

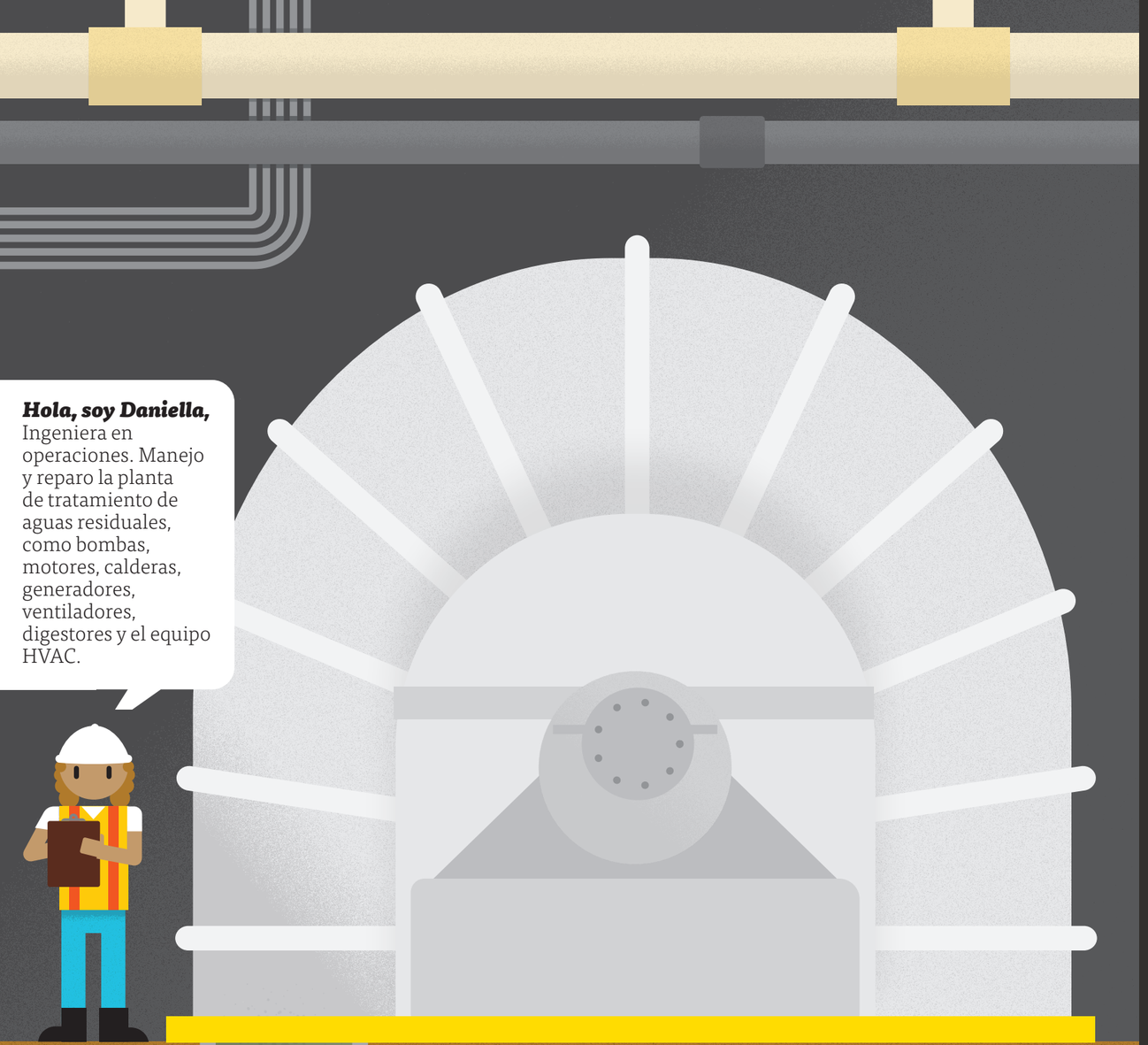
“Hay mucha agua que fluye a través de esta alcantarilla interceptora. Las casas de todos están conectadas a ella, al igual que las fábricas, tiendas, empresas, los edificios y las oficinas. En algunos sistemas de alcantarillado, los desagües pluviales de las calles también están conectados. Esta agua se ve muy sucia.

¡Será difícil limpiarla!”

"Todas las alcantarillas interceptoras terminan en las plantas de recuperación de agua (WRP) del MWRD. El MWRD cuenta con siete plantas que limpian el agua sucia. Estamos en la planta de recuperación de agua Stickney, ¡una de las más grandes en el mundo!

Paul, ya que vives en la parte central de Chicago, ¡aquí es donde termina tu alcantarilla!

El primer paso en el viaje del agua comienza aquí, en las mallas gruesas. Mantienen afuera objetos grandes como palos, rocas y basura que podría dañar las bombas de la planta.



Luego de que el agua pasa por las mallas, la planta la bombea desde el nivel del alcantarillado hasta el suelo. Ahora, el agua puede fluir hacia abajo a través del resto de la planta. Estas son las bombas de la planta de recuperación de agua Stickney.

PLANTA DE RECUPERACIÓN DE AGUA STICKNEY



Mallas gruesas



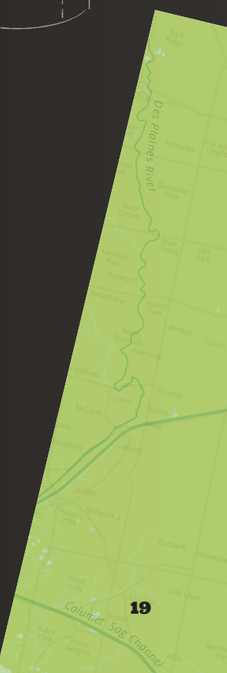
DATO:

Las toallitas desechables no se descomponen en el agua. Tapan las rejillas de las plantas de tratamiento de agua.



Cuarto de bombas





“En los tanques de arena aireada, las burbujas de aire provocan que la grava y la arena se hundan en el fondo del tanque donde se raspa y se envía a un relleno sanitario.

Hola, soy Lizette, a una operadora de la planta de tratamiento. Controlo el proceso de tratamiento de las aguas residuales, que incluye decidir qué tan rápido se debe bombear el agua residual a través de la planta y cuánto aire añadir para ayudar a limpiarla.

“Luego, el agua fluye a los tanques de sedimentación primarios, donde se queda quieta para que los grandes trozos de material en el agua se depositen en el fondo.

El fondo de los tanques está inclinado hacia abajo, por lo que los sólidos se dirigen a un desagüe. Luego de esta etapa, el agua comienza a verse más limpia. Pero aún necesita trabajo. ¡La próxima etapa es difícil!

TANQUES DE ARENA



TANQUES DE SEDIMENTACIÓN



"El verdadero secreto para limpiar el agua residual viene en la próxima etapa con pequeños insectos microscópicos llamados microbios, a los que les encanta comer popó", dijo Yadira.

"¿Insectos que comen popó?" Preguntó Paul. "Eso tengo que verlo".

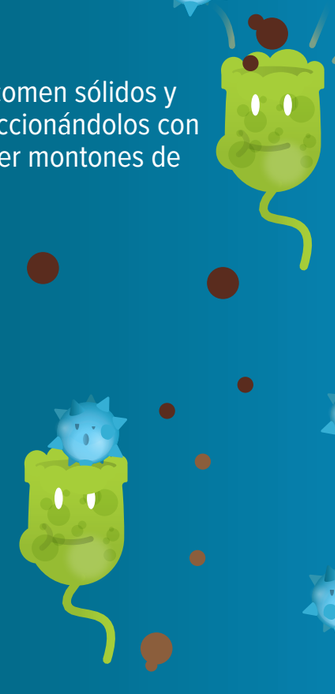
"Pensé que los microbios te hacían enfermar", comentó Jessica".

Yadira asintió. "Los microbios malos pueden hacer que te enfermes. Pero no todos los microbios son malos, ¡estos son buenos!



“Cuando las aguas residuales llegan a las plantas de recuperación de agua ya tienen microbios buenos, pero se necesitan muchos más insectos para limpiar el agua. El aire que se bombea en el tanque ayuda a que las bacterias buenas crezcan y se multipliquen.

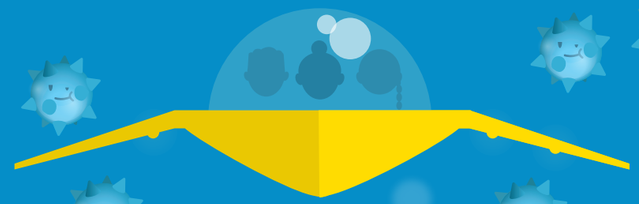
“¡Otros microbios buenos comen sólidos y bacterias más grandes succionándolos con su cabeza! Les contenta ver montones de comida deliciosa.

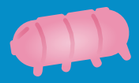




Hola, soy Ginella, una microbióloga ambiental. Cuando encuentro una bacteria dañina en nuestra agua limpia, les recomiendo a los ingenieros y operadores de la planta que ajusten el proceso de tratamiento de las aguas residuales para que pueda limpiarlas mucho mejor.

“Luego de que los microbios se han comido todo el popó y están felices y cansados, los mueven a un tanque sedimentario final, donde pueden descansar. Se agrupan y se hunden en el fondo del tanque, ¡dejando al agua limpia en la superficie del tanque!





“El agua se ve cada vez mejor, ¿no?

“Los microbios son las estrellas del proceso de tratamiento de las aguas residuales. Gracias a ellos, al final nos quedamos con agua agradable y limpia que se puede verter en el canal sanitario y de navegación de Chicago”.



“¿Cómo ayuda el aire a los microbios?” preguntó Jessica.

“Es como el acuario que tienes en casa”, comentó Yadira. “Los peces necesitan oxígeno para respirar con sus branquias.

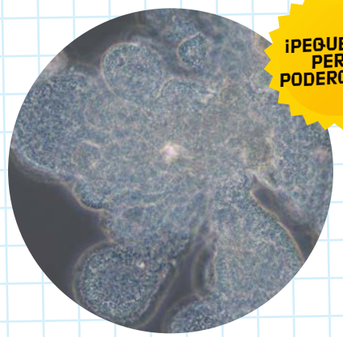
“Es por eso que la pecera tiene burbujas de aire.

Los tanques de aireación son como acuarios gigantes para los microbios buenos”.

TANQUES DE AIREACIÓN



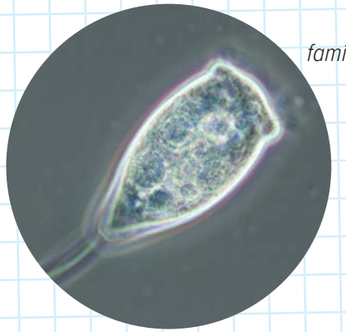
Bacterias



Las bacterias se comen el 85% del popó disuelto en las aguas residuales.

Ciliado pedunculado (Sésil)

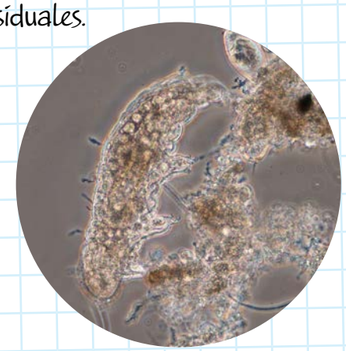
familia de los protozoos



Oso de agua

Tardígrado

familia de los metazoos



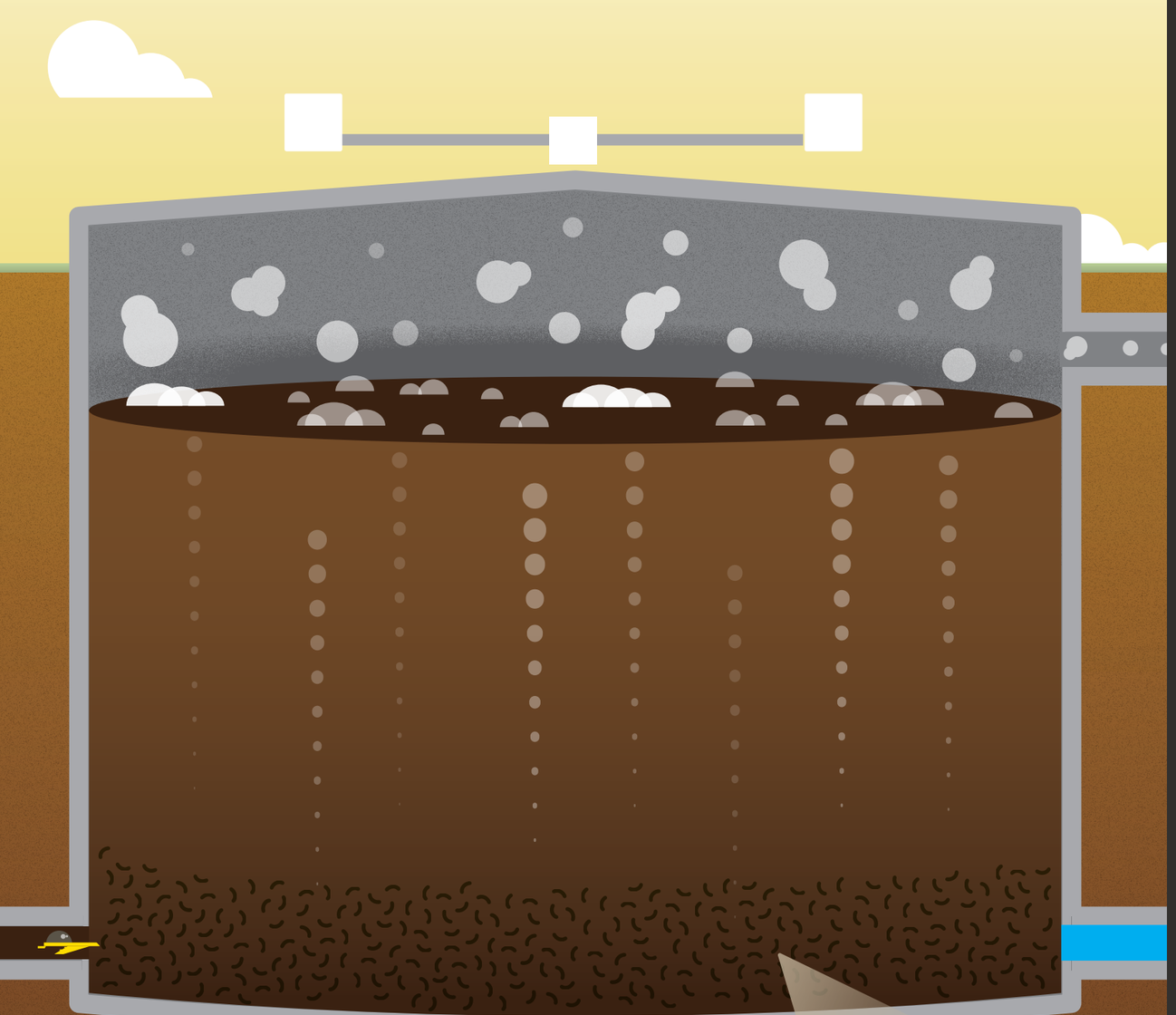
A los osos de agua no les gusta el amoniaco, por lo tanto, su presencia en el tanque significa que el agua no tiene toxinas.



"¿Pueden creer que solo se necesitan 12 horas para que el agua residual se convierta en agua limpia? Pasarían semanas para que esta transformación se llevara a cabo en una vía fluvial natural", explicó Yadira.

"Entonces, ¡lo que estás diciendo es que la plata de recuperación de agua Stickney es la autoridad del popó más rápida del mundo!", aseguró Paul.

"Esperen un minuto!, dijo Jessica, "vamos a retroceder. ¿Qué sucedió con todos esos insectos llenos de popó que fueron removidos?", pregunto Jessica.



“Los insectos llenos de popó, ahora conocidos como sólidos o sedimento, van a un tanque subterráneo llamado digestor, donde un conjunto diferente de microbios hace su aparición.

Estos viven sin oxígeno y trabajan todo el día descomponiendo los sólidos para que sean nutritivos para las plantas, maten a las bacterias malas y reduzcan los malos olores.

“Los microbios producen gas mientras trabajan. El gas sube a la superficie donde se recolecta y usa para mantener el digestor a una temperatura perfecta para los microbios, agradable y cálida. Este gas también se usa para crear energía que ayude a enfriar y calentar la planta de recuperación de agua Stickney.



LIBERACIÓN DE MICROBIOS

CANAL SANITARIO Y DE NAVEGACIÓN DE CHICAGO



El agua limpia que sale de las plantas de tratamiento se llama efluente.

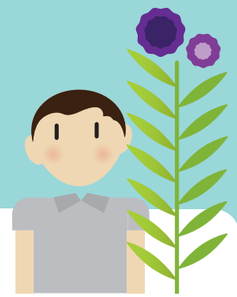




“Se extrae el sedimento de los digestores y se envía a una máquina que gira como una lavadora para sacarle el agua”.



“Después de su secado y tratamiento, los sólidos se llaman biosólidos ¡y pueden utilizarse para ayudar a que los cultivos crezcan!



Hola, soy Rafael, un científico ambiental de suelos. Llevo a cabo una investigación sobre nuestro programa de reutilización de biosólidos. Los biosólidos se recolectan del agua residual y se procesan para producir un fertilizante que cumpla con las normas ambientales y los estándares de salud pública.



"Si los biosólidos se destinan para su uso en lugares donde las personas pueden tocarlos, como en un jardín o en el parque, pasan por más procesos.

Los biosólidos son un alimento maravilloso para el suelo de los parques, instalaciones recreativas y campos deportivos", explicó Yadira.

"¡Vaya, no sabía que nuestro popó le da superpoderes a los suelos!" Exclamó Jessica.

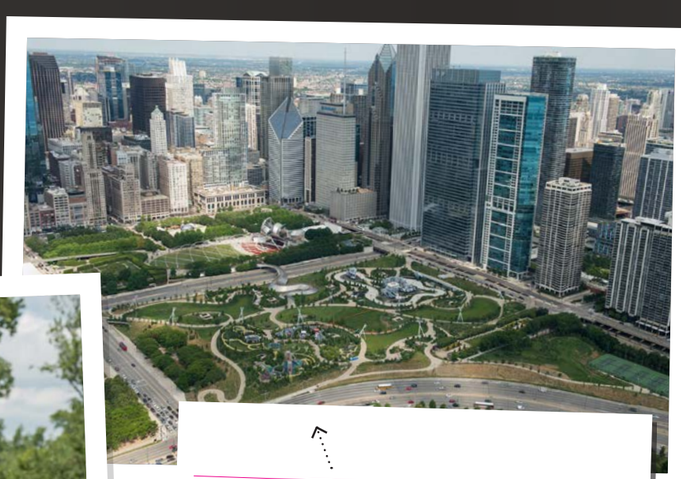
CENTRÍFUGA





Los biosólidos mejoran la estructura de los sólidos, lo que permite que las plantas utilicen mejor los nutrientes.





Los biosólidos del MWRD se usaron en el Parque Maggie Daley en Chicago para ayudar a crear su hermoso paisaje. También fueron utilizados por el Distrito Ford Heights Park para ayudar a darle energía a un campo de beísbol.



NOTA DE LA MAESTRA
Ping Tom Memorial Park es un parque público de 17 hectáreas en el vecindario Chinatown de Chicago, ubicado a lo largo de la orilla sur de la rama sur del Río Chicago. Los biosólidos de MWRD se utilizaron para acondicionar el suelo antes de colocar el césped en algunas partes del parque. Ping Tom Park es frondoso y verde, en parte gracias al uso de los biosólidos de MWRD.

Después de que los exploradores de la ciencia del agua terminaron su tour por Stickney, presionaron el botón de su botella reusable mágica para hacer una última parada en el Ping Tom Memorial Park en el río de Chicago. El parque estaba lleno de personas disfrutando de los murales en los puentes, los jardines naturales y la arquitectura de estilo pagoda.

"Los animales cuentan con nuestras vías fluviales para alimentarse, refugiarse y reproducirse", dijo Yadira. "El trabajo que realiza el MWRD para mejorar la calidad del agua ha traído a más de 70 especies de peces a las vías fluviales del área de Chicago".

"Admito que fue divertido", comentó Jessica. "Me alegra que hayan encontrado una forma de limpiar nuestras apestosas aguas residuales. De otro modo, las personas o los animales no podrían disfrutar las vías fluviales".

"El río de Chicago y las demás vías fluviales están mucho más limpias", añadió Yadira. "Pero hay más trabajo por hacer. Las fuertes lluvias complican las cosas, ya que se mezcla mucha más agua con las aguas residuales y se necesita más tiempo para limpiar todo".

"Bueno, gracias, Yadira, por el mayor descubrimiento de nuestra exploración", dijo Paul. "¿Quién iba a pensar que mi popó les parecería tan delicioso a los microbios buenos?"

Los amigos se rieron y comenzaron a hacer una lluvia de ideas sobre su próxima aventura acuática.

Hola, soy Nasir, un operador de los botes patrulleros. Soy el capitán de nuestros botes grandes, que usamos para revisar las condiciones del río, la calidad del agua y para observar qué peces viven en el agua.

MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA Y EVITAR LAS INUNDACIONES

Fin.

VOCABULARIO CLAVE

Airear: hacer que circule aire o llenar un lugar con él.

Amoniaco: gas incoloro compuesto por nitrógeno e hidrógeno, que tiene un olor y un sabor fuertes, puede hacerse líquido fácilmente con el frío y la presión y se utiliza en productos de limpieza y en la fabricación de fertilizantes.

Bacterias (plural de bacteria): cualquiera de un grupo de organismos microscópicos unicelulares que son importantes para los seres humanos debido a las actividades químicas que realizan y a las enfermedades que causan.

Biosólido: materia orgánica sólida recuperada de un proceso de tratamiento de aguas residuales y utilizada especialmente como fertilizante. Por lo general se usa en plural.

Centrífugo: que avanza o actúa lejos de un centro o eje.

Centrífuga: máquina que utiliza la fuerza centrífuga para separar sustancias de diferentes densidades, quitar la humedad o simular efectos de la gravedad.

Canal sanitario y de navegación de Chicago: Es la vía fluvial de EE.UU que une a la rama sur del río de Chicago con el río Des Plaines en Lockport, Illinois. Tiene una longitud de 30 millas, un ancho mínimo de 160 pies, una profundidad mínima de 9 pies, y 2 esclusas.

El propósito principal del canal, concebido en 1885, era invertir el flujo del río de Chicago alejándolo del lago Michigan para detener la contaminación de las aguas del lago por las aguas residuales de la ciudad. La construcción del canal fue la mayor operación de movimiento de tierra emprendida en el continente norteamericano hasta ese momento y se destacó por formar una generación de ingenieros, varios de los cuales trabajaron más tarde en el Canal de Panamá. Al final, el canal de Chicago fue unido al río Little Calumet por el canal Calumet-Saganashkee (Cal-Sag).

Ciliado: o cilioforo, cualquier miembro del protozoo filo Ciliophora, del que existen unas 8.000 especies; por lo general los ciliados se consideran como el más evolucionado y complejo de los protozoos. Los ciliados son organismos unicelulares que, en alguna etapa de su ciclo de vida, poseen cilios, orgánulos de pelo corto utilizados para la locomoción y la recolección de alimentos.

Mallas gruesas: Las mallas gruesas eliminan grandes sólidos, trapos y escombros de las aguas residuales y, por lo general, tienen aberturas de 0.25 pulgadas o más grandes. Los tipos de mallas gruesas incluyen mallas de barras limpiadas de forma mecánica o manual, como las rejillas.

Digerir: ablandar, descomponer o degradar mediante el calor y la humedad o con productos químicos.

Digestor: un contenedor o aparato para el proceso de digestión.

Pozo con caída: la tubería vertical que transporta el flujo hacia la tubería del alcantarillado.

Gas: una sustancia (como oxígeno o hidrógeno) que no tiene una forma fija y tiende a expandirse sin límites.

HVAC: significa calefacción, ventilación y aire acondicionado (heating, ventilation and air conditioning, HVAC). Se refiere a los diferentes sistemas, máquinas y tecnologías que se usan en espacios interiores, como hogares, oficinas y pasillos y sistemas de transporte que necesitan una regulación ambiental para mejorar la comodidad.

Microbio: un muy pequeño y por lo general dañino ser vivo: un microorganismo.

Nutrientes: una sustancia necesaria para un crecimiento, desarrollo y funcionamiento saludables.

Pipeta: un pequeño aparato que suele consistir en un tubo estrecho a través del que se aspira el fluido por succión (como para dispensar o medir) y se retiene cerrando el extremo superior.

Porosidad: cualidad de poroso.

Poroso: capaz de absorber sustancias líquidas.

Bomba: dispositivo para elevar, mover o comprimir líquidos o gases.

Río: una corriente natural de agua más grande que un arroyo o un riachuelo.

Cribar: pasar algo (como carbón, grava o cenizas) a través de una malla para separar la parte fina de la gruesa.

Aguas servidas: materiales de desecho arrastrados por las alcantarillas.

Alcantarilla: un desagüe que transporta el agua y los residuos y que suele estar cubierto.

Sólido: una sustancia que mantiene su tamaño y forma.

Sobrenadante: líquido generalmente claro que cubre el material depositado por sedimentación, precipitación o centrifugación.

Tardígrado: cualquiera de un filo (Tardigrada) de invertebrados microscópicos con cuatro pares de patas robustas que suelen vivir en el agua o en musgo húmedo y que también es conocido como oso de agua.

Ácidos volátiles (Volatile acid, VA): Los VA son ácidos grasos (ácidos orgánicos) que son solubles en agua. Los resultados de la prueba de VA se expresan en miligramos de ácido acético equivalente e indican la salud del digestor.

En un digestor normal o sano, los AV se usarán como alimento para los formadores de metano.

Aguas residuales: aguas que se han utilizado, por ejemplo en procesos de fabricación: aguas servidas.

CUADERNO DE EJERCICIOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS

REFLEXIONES

Este libro le pertenece a _____

Esta página es un espacio para que registres tus sentimientos y pensamientos después de leer ¿A dónde va? Aventuras con los exploradores de la ciencia del agua. Aquí hay algunas oraciones que te ayudarán a comenzar a escribir. Escoge una o comienza a escribir cualquier pensamiento o idea que el libro te haya inspirado.

Una de las cosas que me sorprendió de la historia fue...
En realidad no entendí...
Algo sobre lo que me gustaría investigar más es...
Lo que aprendí hoy me recuerda...

DESCUBRIMIENTO DE LA HISTORIA

Responde las siguientes preguntas sobre ¿A dónde se va? Aventuras con los exploradores de la ciencia del agua

1. **Personajes:** ¿Quiénes son los personajes principales en esta historia?

2. **Escenario:** ¿Cuál es el principal escenario en el que se desarrolla la historia? ¿Durante cuál estación del año se desarrolla la historia?

3. **Trama (acciones):** En orden cronológico, ¿cuáles son los tres eventos principales que suceden en la historia? Agrega detalles específicos en cada evento para que alguien que no haya leído el libro pueda imaginarse el texto.

   a. .....

   .....

   b. .....

   .....

   c. .....

   .....

4. **Problema:** ¿Qué problema abordan los exploradores de la ciencia del agua?

5. **Solución:** ¿Cómo abordan el problema los exploradores de la ciencia del agua?

CLAVE DE RESPUESTAS EN LA PÁGINA 45

6. **Tema:** ¿Cuál es la lección importante o el mensaje que el lector puede aprender de este libro? Escoge el tema más adecuado para esta historia. Encierra tu respuesta con un círculo.

   a. Curiosidad: sé curioso; está bien hacer preguntas. Hacer preguntas brinda más oportuni dades para adquirir conocimientos y puede ser la fuente de inspiración de nuevas ideas y de creatividad.

   b. Trabajo en equipo: se pueden lograr más objetivos cuando las personas trabajan unidas como equipo. A veces, unirse como grupo te permite a lograr algo que no podrías lograr solo.

   c. Aceptación: acepta a las demás personas por quienes son. Permite que las personas sean ellas mismas y respeta sus diferencias, puntos de vista y creencias.

7. **Evidencia del tema:** Proporciona evidencia del tema que seleccionaste enumerando momentos de la historia que demuestren el mensaje que un lector puede aprender del

GENERADOR DE FRASES

Revisa el glosario y luego usa cada palabra en una oración.

Microbios

Oración _____

Río

Oración _____

Alcantarilla

Oración _____

Aguas residuales

Oración _____

ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES DE LA HISTORIA



Observa la foto con cuidado y responde las dos primeras preguntas.

1. ¿Qué está sucediendo en esta foto?

2. Qué detalles de la foto te ayudan a llegar a esa conclusión? Proporciona ejemplos específicos de la imagen.

Lee el siguiente texto y observa la foto de nuevo.

El agua es una fuerza de la naturaleza, que presenta oportunidades y desafíos. El Distrito Metropolitano de Recuperación de Agua de la Gran Chicago (Metropolitan Water Reclamation District, MWRD) tiene como misión proteger a nuestra fuente de suministro de agua, al medio ambiente ¡y a ti! Los hombres y mujeres del MWRD con dedicación.

se esfuerzan cada día para mantener limpia nuestra agua. Monique, técnico superior de laboratorio del MWRD, es una de los muchos empleados en nuestras plantas, túneles, tanques y laboratorios que garantizan que las aguas residuales de más de cinco millones de residentes del condado de Cook estén limpias antes de que regresen a las vías fluviales.

En la imagen, Monique está usando un instrumento de laboratorio, llamado pipeta, que sirve para recoger muestras de sobrenadante, el líquido que se separa en los digestores mientras los sólidos se asientan. A estas muestras se les realizan pruebas para determinar la concentración de ácidos volátiles, lo cual es una forma de comprobar qué tan bien funciona un digestor. Los ácidos volátiles son el alimento de los microbios que producen metano en el digestor. Estas pruebas le indican a Monique si los microbios tienen la cantidad correcta de alimentos. Demasiados o muy pocos alimentos significan que algo no está funcionando tan bien como debería hacerlo. (Consulta las páginas 30 y 31 para conocer más detalles sobre los digestores).

Ahora responde las preguntas usando oraciones afirmativas.

3. ¿Qué palabras del texto te ayudan a entender mejor la foto?

4. ¿Ves algún detalle en la foto que no esté en el texto? Descríbelos.

Oraciones afirmativas afirman algo y siempre terminan con un punto.

Por ejemplo: *La planta de recuperación de agua más grande del mundo se encuentra en el condado de Cook, Illinois.*



ROMPECABEZAS

Descifra las palabras.

La planta de tratamiento del MWRD vierte agua limpia en las locales _____ .
AVSÍ EAVLFUILS

Los materiales sólidos del proceso de tratamiento se separan y se secan. Esta sustancia se conoce como _____ .
SDUÍOBILIO

Desbloquea el Código Secreto del Medio Ambiente



A	C	E	I	L	N	O	R	S	U	,	.



CONSIDERA UN FUTURO EN LA INDUSTRIA DEL AGUA

Si te gusta el agua y quieres ayudar a proteger este valioso recurso y el ambiente, ¡considera un futuro profesional en la industria del agua! Hay muchos tipos de empleos, desde profesionales de negocios especializados hasta científicos, profesionales de la tecnología, ingenieros y matemáticos.



Los ingenieros representan una gran parte de los profesionales de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática que trabajan en el MWRD. Estos ingenieros han contribuido al diseño de grandes proyectos para el manejo de aguas pluviales y el tratamiento de aguas residuales para que Chicago y el condado de Cook puedan prosperar a pesar de estar ubicados en un pantano.

Los ingenieros son curiosos. Diseñan y construyen sistemas, máquinas o estructuras para resolver problemas específicos.

Coloca el proceso de diseño de ingeniería en el orden correcto.

Diseñar **Identificar el problema**
Explorar **Crear**
Mejorarlo **Probarlo**

1	2 Explorar	3
4	5 Probarlo	6

CLAVE DE RESPUESTAS

DESCUBRIMIENTO DE LA HISTORIA

1. Personajes: ¿Quiénes son los personajes en esta historia?l
   Jessica, Yadira, and Paul

2. **Escenario: ¿Cuál es el principal escenario en el que se desarrolla la historia? ¿Cuándo se desarrolla esta historia?**
   En un vehículo que se transforma cuando está en la planta de recuperación de agua Stickney, durante el verano.

3. **Trama (acciones):** En orden cronológico, ¿cuáles son los tres eventos principales que suceden en la historia? Agrega detalles específicos en cada evento para que alguien que no haya leído el libro pueda imaginarse el texto.
   Las respuestas variarán.
   - **a.** Los exploradores de la ciencia del agua hacen planes para aprender sobre el tratamiento de las aguas residuales después de que Yadira se pregunta "¿a dónde se va mi popó?" Paul no quiere participar.
   - **b.** Los exploradores de la ciencia del agua viajan a través del agua sucia para experimentar el proceso de tratamiento de las aguas residuales. Yadira dirige la presentación.
   - **c.** Los exploradores de la ciencia del agua conversan sobre datos interesantes y el conocimiento les parece tanto gracioso como informativo

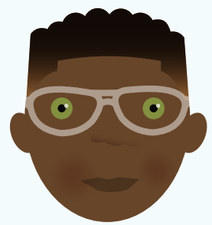
4. **Problema:** ¿Qué problema abordan los exploradores de la ciencia del agua?
   Tienen curiosidad sobre a dónde se va su popó cuando tiran la cadena del inodoro.

5. **Solución:** How do the Water Science Explorers tackle the issue?
   Yadira researches the topic at the library and takes her fellow explorers on an adventure to teach them and show them where dirty water goes.

6. **Tema:** ¿Cuál es la lección importante o el mensaje que el lector puede aprender de este libro? Escoge el tema más adecuado para esta historia. Encierra tu respuesta con un círculo.
   - **a.** **Curiosidad** – sé curioso; está bien hacer preguntas. Hacer preguntas brinda más oportunidades para adquirir conocimientos y puede ser la fuente de inspiración de nuevas ideas y de creatividad.
   - **b.** **Trabajo en equipo** – se pueden lograr más objetivos cuando las personas trabajan unidas como equipo. A veces, unirse como grupo te permite a lograr algo que no podrías lograr solo.
   - **c.** **Aceptación** – acepta a las demás personas por quienes son. Permite que las personas sean ellas mismas y respeta sus diferencias, puntos de vista y creencias.

7. **Evidencia del tema:** Proporciona evidencia del tema que seleccionaste enumerando momentos de la historia que demuestren el mensaje que un lector puede aprender del libro.
   Yadira manifiesta su curiosidad sobre lo que sucede cuando ella y sus amigos tiran la cadena del inodoro. Lo propuso como un tema para tratar en su grupo de los exploradores de la ciencia del agua. Aunque tuvo un debate amistoso con un compañero de equipo, todos estaban extremadamente satisfechos con lo que aprendieron al final de la expedición.

¿Qué piensas?
Comenta tus respuestas y explicaciones con tu maestra y tus compañeros.



GENERADOR DE ORACIONES

Las respuestas variarán.

Microbio
Oración: *Considero que los microbios son las verdaderas estrellas del proceso de tratamiento de aguas residuales.*

Río

Oración: *Mi familia practica la seguridad cuando hacemos kayak en el río Chicago.*

Alcantarilla

Oración: *La mayoría de los sistemas de alcantarillado en el área de Chicago, y de las ciudades más antiguas del mundo, fueron construidos hace más de 100 años.*

Aguas residuales

Oración: *Las plantas de recuperación de agua son instalaciones modernas que suministran un excelente tratamiento para las aguas residuales, tanto residenciales como industriales.*

ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES DE LA HISTORIA

Las respuestas variarán.



1. ¿Qué está sucediendo en esta foto?
   Una científica está en el laboratorio haciendo pruebas con líquidos.
2. ¿Qué detalles de la foto te hacen decir eso? Proporciona ejemplos específicos de la imagen.
   La científica lleva puesto equipo de laboratorio, como una bata, guantes y gafas protectoras. La persona está rodeada de equipos y está usando un dispositivo sobre los tubos de ensayo.
3. ¿Qué palabras del texto te ayudan a entender la foto?
   El título de la científica, técnico superior de laboratorio, es útil para entender la foto.
4. ¿Ves algún detalle en la foto que no esté en el texto? Descríbelo.
   En el texto no se menciona el equipo de protección. En el texto no se menciona que la científica adornó su bata de laboratorio con un prendedor. En el texto no se mencionan los tres bolígrafos que guarda para posiblemente registrar sus hallazgos.

ROMPECABEZAS STEM

Descifra las palabras.
VÍAS FLUVIALES
BIOSÓLIDOS

Desbloquea el Código Secreto del Medio Ambiente
RECICLA, NO ENSUCIES.

Coloca el proceso de diseño de ingeniería en el orden correcto.
Un diseño exitoso requiere que un ingeniero imagine una solución única para un desafío; planifique y cree; pruebe y evalúe; y luego haga mejoras continuamente hasta que la solución sea inmejorable.

1. Identificar el problema
2. Explorar
3. Diseñar
4. Crear
5. Probarlo
6. Mejorarlo

El Distrito Metropolitano de Recuperación del Agua del Área Metropolitana de Chicago

Certificado de excelencia
en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática
(Science, Technology, Engineering and Math, STEM)

Se otorga por el presente a

ESCRIBE EL NOMBRE

para una lectura exitosa
¿A dónde se va? Aventuras con los exploradores de la ciencia del agua
y completar las actividades

Yadira

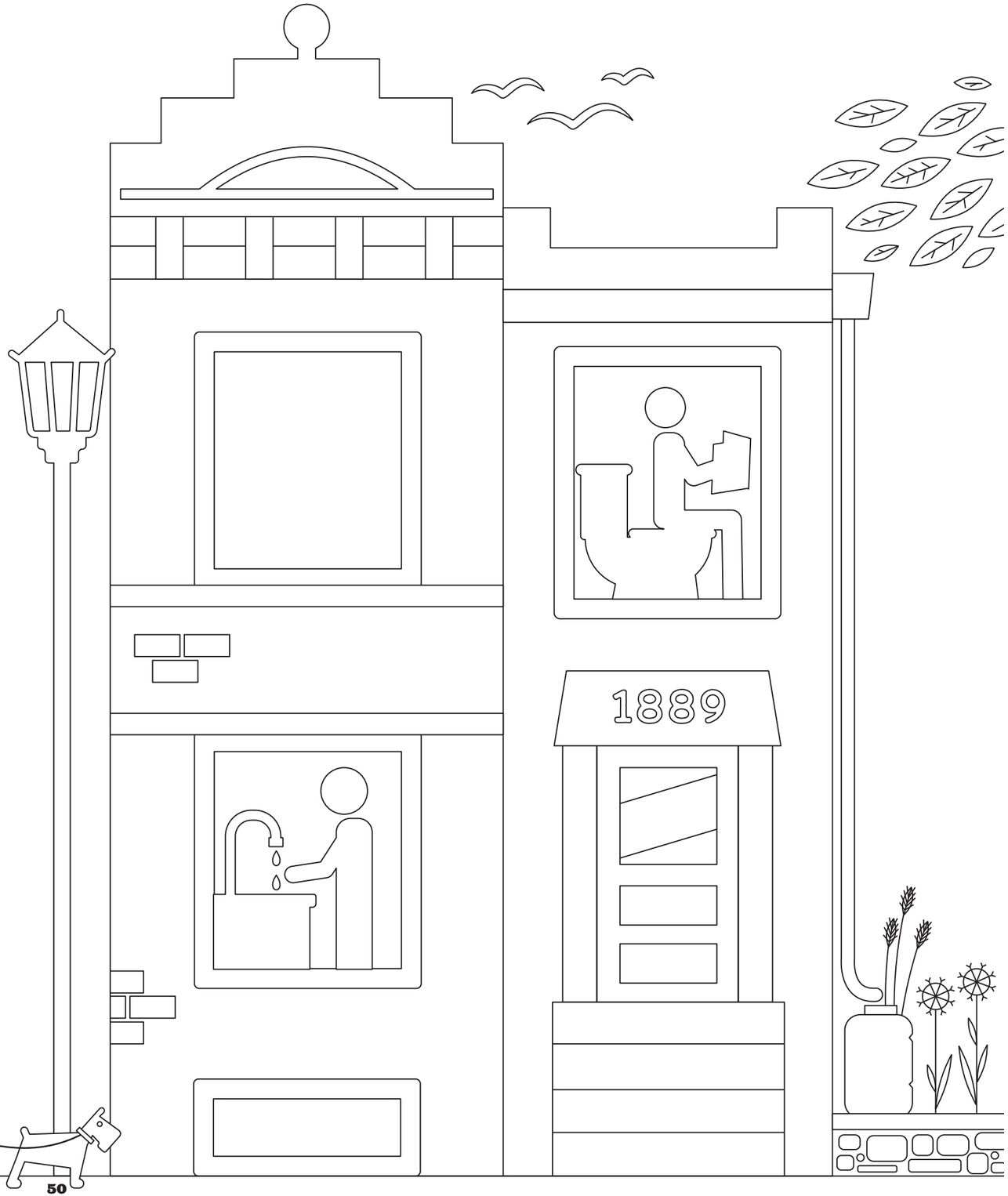
Paul Water Explorers

Jessica

¡Felicitaciones!

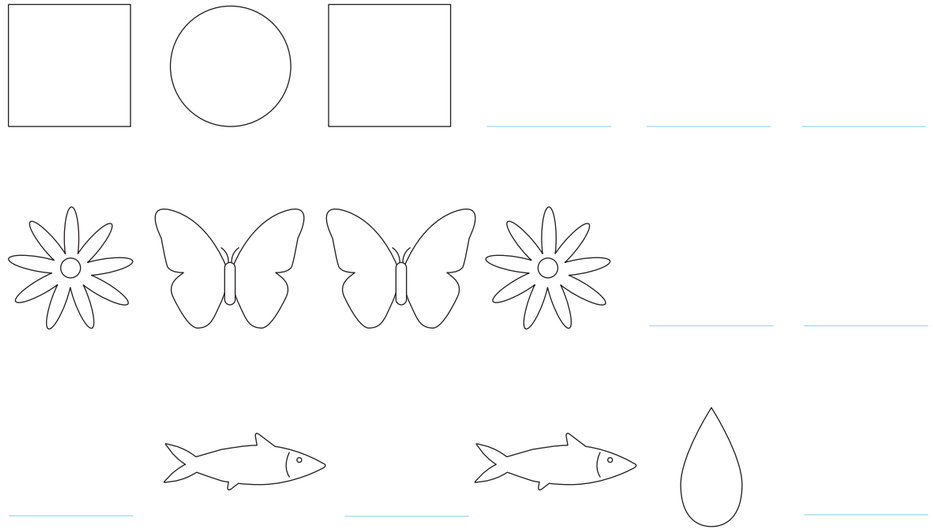
ACTIVIDADES DIVERTIDAS

PÁGINA PARA COLOREAR



ROMPECABEZAS DE STEM

Los patrones proporcionan pistas confiables. Observa los siguientes patrones. ¿Puedes predecir lo que sigue en el patrón? Completa el orden de los dibujos. Luego colorea cada dibujo.



Descúbrelo

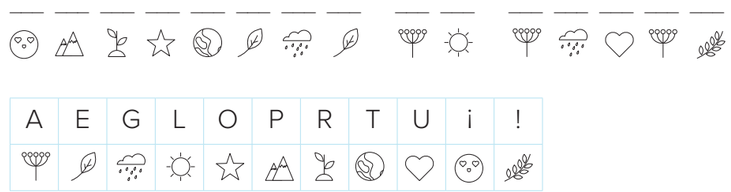
El MWRD tiene 7 plantas de tratamiento y 5 estaciones SEPA ubicadas en el condado de Cook. ¿Cuál es el número total de plantas y estaciones?

_____ **plantas +** _____ **estaciones =** _____

En 1989, el gobierno estatal creó el distrito sanitario de Chicago (que ahora es conocido como el Distrito Metropolitano de Recuperación de Agua de la Gran Chicago). Este es el año 20 ___. ¿Por cuánto tiempo el MWRD ha estado protegiendo las vías fluviales locales?

Este año _____ – 1889 = _____ años de protección de las vías fluviales locales

Desbloquea el Código Secreto del Medio Ambiente



TIRA LA CADENA CON CUIDADO

El inodoro no es un bote de basura. Tirar la cadena con cuidado significa tirar al inodoro solo las 3 P: pipí, popó y papel (higiénico). Todo lo demás se debe tirar al bote de basura, reciclar o compostar.

QUÉ OCURRE CUANDO NO TIRAS LA CADENA CON CUIDADO

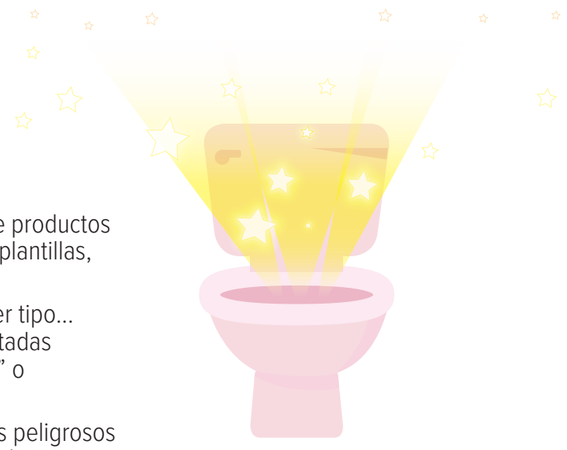
Tirar artículos que no son adecuados para el inodoro puede dañar el sistema de alcantarillado local, las plantas de recuperación de agua (WRP) y el medioambiente acuático. Tirar la cadena con cuidado puede evitar costosos daños provocados por desbordamientos del alcantarillado y reflujos.

¡NO TIRE MEDICAMENTOS NO DESEADOS AL INODORO!

Lleve los medicamentos a un contenedor seguro para la recolección de medicamentos en el Distrito Metropolitano de Recuperación de Agua (MWRD) de la Gran Chicago o en otra entidad designada. Visite el sitio web mwrd.org para conocer la lista completa de nuestros contenedores de recolección, además de otras entidades ubicadas en el condado de Cook.

LO QUE NO SE DEBE TIRAR AL INODORO

- Juguetes
- Toallas de papel
- Medicamentos y vitaminas
- Lentes de contacto
- Pañuelos faciales
- Productos médicos
- Hilo dental
- Productos de higiene personal
- Hisopos de algodón
- Cabello
- Cosméticos
- Productos de limpieza
- Arena para gatos
- Peces
- Alimentos
- Grasas y aceites
- Cepillos de dientes
- Objetos de plástico
- Pañales (esto incluye productos relacionados, como plantillas, almohadillas etc.)
- Toallitas (de cualquier tipo... sí, incluso las etiquetadas como “para inodoro” o “biodegradables”)
- Residuos domésticos peligrosos (pintura, aceites, productos químicos, combustibles, etc.)

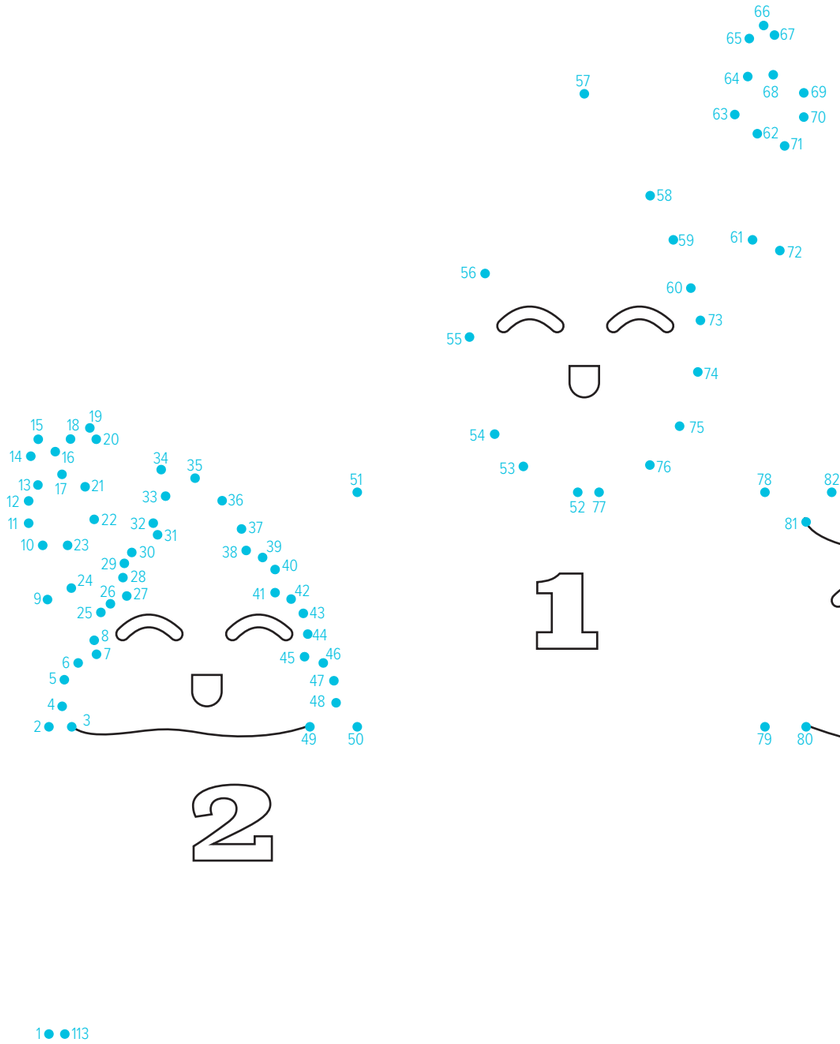


CONSEJOS PARA TIRAR LA CADENA CON CUIDADO



UNE LOS PUNTOS

SOLO SE DEBEN TIRAR AL INODORO LAS 3Ps
PIPÍ, POPÓ Y PAPEL (HIGIÉNICO)



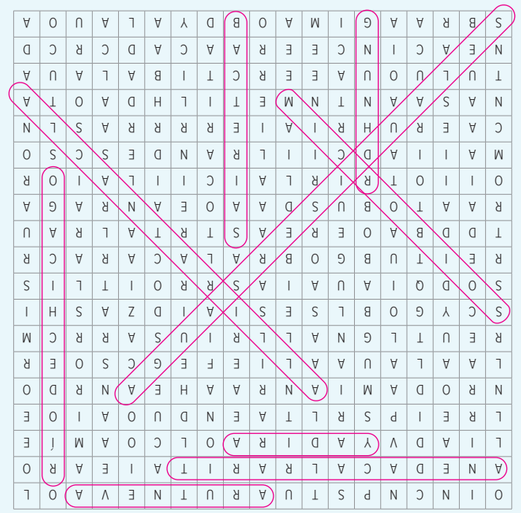
BÚSQUEDA DE PALABRAS

Encuentra estas palabras que aparecen en la historia.

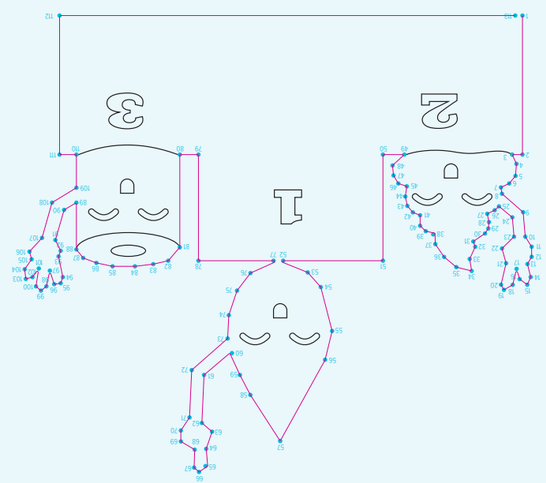
AVENTURA MICROBIOS BACTERIAS YADIRA RÍO DE CHICAGO
ACUARIO ALCANTARILLA AGUAS RESIDUALES TIRAR LA CADENA

O	I	N	C	N	P	S	T	U	A	R	U	T	N	E	V	A	O	L
A	N	E	D	A	C	A	L	R	A	R	I	T	A	I	E	A	R	O
L	I	A	D	V	Y	A	D	I	R	A	O	L	C	O	A	M	Í	E
L	R	E	I	P	S	R	L	T	A	E	N	D	U	O	A	I	O	E
N	R	O	D	A	M	I	A	N	R	A	A	H	E	A	N	R	D	O
L	A	A	L	A	U	A	A	L	I	E	F	E	G	C	S	O	E	R
R	E	U	T	L	G	N	A	L	L	R	I	U	S	A	R	R	C	M
S	C	Y	G	O	B	L	S	E	S	I	A	I	D	Z	A	S	H	I
S	O	D	Q	I	A	U	A	I	A	S	R	R	O	I	T	L	I	S
R	E	I	T	U	B	G	O	B	R	A	L	A	C	A	R	A	C	R
T	D	D	B	A	O	E	R	E	A	S	T	R	T	A	L	R	A	U
R	A	A	T	O	B	U	S	D	A	A	O	E	A	N	R	A	G	A
O	I	I	O	T	R	I	R	L	A	I	C	I	I	L	A	I	O	R
M	A	I	I	A	D	C	I	I	L	R	A	N	D	E	S	C	S	O
C	A	E	R	U	H	R	I	A	I	E	R	R	R	R	A	S	L	N
N	A	S	A	A	N	T	N	M	E	T	I	L	H	D	A	O	T	A
T	U	L	U	O	U	A	E	E	R	C	T	I	B	A	L	A	U	A
N	E	A	C	I	N	C	E	E	R	A	A	C	A	D	C	R	C	D
S	B	R	A	A	G	I	M	A	O	B	D	Y	A	L	A	U	O	A

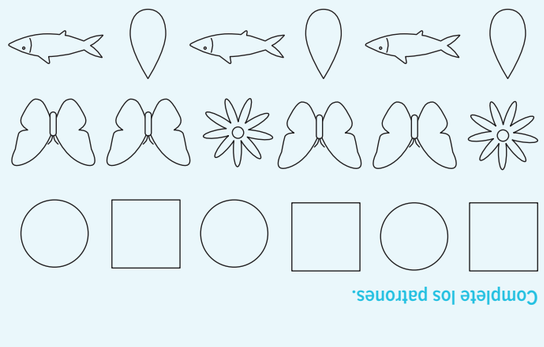
CLAVE DE RESPUESTAS



BÚSQUEDA DE PALABRAS



UNE LOS PUNTOS



Complete los patrones.

Descúbrelo.

12 plantas y estaciones; 20__ - 1889= ___

Desbloquea el Código Secreto Del Medio Ambiente

¡Protege al agua!


PROTEGIENDO NUESTRO MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO
MWRD
SKIM PICKENS
MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA Y EVITAR LAS INUNDACIONES