

# LABORATORIO DE BASURA

REPENSAR. PROTEGER. REDISEÑAR.

Vengan a explorar cómo y por qué hemos producido tanta basura y a **REPENSAR** qué podemos hacer para consumir menos. Sumérjanse en la ciencia de la basura para comprender cómo los rellenos sanitarios **PROTEGEN** nuestro medio ambiente mediante el manejo de los desechos que nuestra sociedad descarta. Y, por último, ayúdenos a **REDISEÑAR** un mundo en el que los rellenos sanitarios no se conciban como sitios para disposición, sino como lugares importantes donde la basura es transformada en recursos valiosos. Nuestra visión para el futuro es un sistema circular, donde las cosas se construyen para durar más, para reutilizarlas o para reciclarlas, como en la naturaleza, donde el final de un ciclo de vida alimenta el comienzo de otro.

**¡REPENSEMOS nuestra relación con los desechos,  
PROTEJAMOS nuestro medio ambiente y  
REDISEÑEMOS nuestros sistemas de  
producción y sus residuos!**



**DEPARTAMENTO DE DESHECHOS Y  
RENOVABLES DEL CONDADO DE DANE**

*Exposición creada en colaboración con el  
MADISON CHILDREN'S MUSEUM*



## PRE 1800S

Deposición sin control

## 1840S

El despertar sanitario establece la conexión entre la enfermedad y la suciedad

## 1959

Publicación de la primera guía de rellenos sanitarios (revestidos)

## 1970S

Se construyen los primeros rellenos sanitarios "diseñados" o rellenos sanitarios con extracción de gas

## 1985

Se inaugura el basural de Rodefeld en el condado de Dane

## 1995

El condado de Dane inicia la recolección de gas de basural para producir electricidad

## 2019

Instalación de planta de gas natural renovable construida para capturar y convertir el gas del basural en gas natural renovable (GNR)

Circa 1959 Y 1970: Fotos cortesía de la División de Calles de la Ciudad de Madison

¿Sabes qué? En 2017, cada ciudadano estadounidense produjo un promedio de 4.5 libras de desechos por día (1,642.5 libras por año). En 1960, cuando se recopilaron los registros por primera vez, esa tasa llegaba a solo 2.68 libras por persona por día.

## DEPARTAMENTO DE DESHECHOS Y RENOVABLES DEL CONDADO DE DANE

Creemos que es importante mostrarles adónde termina su basura y qué impacto tienen sus desiciones en nuestro panorama. Queremos avanzar hacia un mejor sistema con alternativas al basural que nos ayuden a crear un futuro más saludable y sostenible.

En los Estados Unidos, consumimos más ahora que en cualquier otro momento de la historia de la humanidad, y esto produce muchos desechos. Compramos más de lo que necesitamos, tiramos cosas que aún son útiles, y la televisión y las redes sociales nos empujan a creer que necesitamos más de lo que realmente nos es necesario para vivir sanos y felices.

### ¿QUÉ HAY EN UN BASURAL?

#### Toneladas en los Basurales de los EE. UU. de 1960 a 2017

Este gráfico ilustra la creciente cantidad de materiales enviados a los basurales de EE. UU. por casi sesenta años. Wisconsin ha tomado medidas para conservar espacio en los basurales al prohibir la deposición en ellos de materiales reusables y reciclables como los desechos de jardín, productos de papel, aluminio, vidrio, acero (estaño) y los contenedores de plástico #1 y #2.

### CULTURA DE CONSUMO

Debido a los mensajes que escuchamos en la televisión o en las redes sociales, es fácil creer que necesitamos zapatos, juguetes, juegos u otros objetos nuevos antes que los que ya tenemos terminen su vida útil.

Sin embargo, comprar todas estas cosas nuevas tiene un gran costo. ¿Cómo influyen estos anuncios para que uno decida que necesita algo nuevo y cómo puede uno protegerse de estos mensajes?

### GABINETE DE CURIOSIDADES

Todos estos artículos fueron recuperados del flujo de desechos del condado de Dane. Aún están en excelentes condiciones, y podrían haber sido utilizados por otra persona.

- Encuentre 5 objetos que pueda usar en sus actividades.
- Piense en 5 cosas que ha botado y que otra persona podría haber usado.



Reuters/Enny Nuraheni

**Cuando consumimos demasiado, los efectos dañinos son múltiples, con impactos visibles e invisibles en la sociedad y el medio ambiente.**

## IMPACTO ECONÓMICO

Los desechos mal manejados imponen costos importantes a las generaciones actuales y futuras. El estado de Wisconsin gasta millones de dólares al año en la limpieza y recuperación de áreas contaminadas. Como otro ejemplo, la contaminación por plásticos deja, a nivel mundial, 13 mil millones de dólares cada año en recursos perdidos, esfuerzos de recuperación, pérdida de turismo y consecuencias para la salud. Las desigualdades se pueden sentir incluso en nuestras propias comunidades.

## IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

Al consumir demasiado y eliminar nuestros desechos de manera irresponsable, impactamos negativamente nuestra agua, tierra y aire.

Incluso si vivimos en Wisconsin, el plástico que tiramos podría llegar al mar, donde se descompone muy lentamente y resulta especialmente dañino para la vida marina, causando enredos, desnutrición y muerte a peces, aves, cetáceos y tortugas.

De hecho, el 80% del plástico en nuestros océanos proviene de fuentes terrestres.

Para evitar el desperdicio, comencemos por repensar nuestras decisiones individuales sobre lo que realmente necesitamos para prosperar.

Junto con cambios en el comportamiento individual, la promoción de cambios en los sistemas industriales y gubernamentales pueden traer impactos de mayor alcance. También es importante comprar productos de empresas que incorporan contenido reciclado post consumo, envases más ligeros y reusables, y materiales de origen sostenible.

## IMPACTO SOCIAL

La producción y disposición de bienes materiales impacta negativamente a las personas de bajos ingresos en todo el mundo, principalmente a personas de color, en proporciones mucho mayores que a las personas más acaudaladas. Esta injusticia social se manifiesta por todo el mundo, donde las personas de bajos ingresos viven y trabajan en condiciones de hacinamiento e insalubridad, a menudo adyacentes a lugares con desechos peligrosos, incineradoras, fábricas o basurales, lo que resulta en tasas de morbilidad más altas.

## SITIOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Los puntos naranja representan incidentes de contaminación ambiental reportados en la ciudad de Madison que han afectado el suelo, el agua subterránea y el aire. Dele un vistazo a su densidad. Con esto y su conocimiento de la ciudad, ¿se nota algún patrón?

Este mapa muestra cómo, con tinta roja y amarilla, las instituciones financieras de la década de 1930 delinearon las partes de una ciudad que consideraban de "alto riesgo" para aprobar un préstamo, basándose únicamente en la demografía. Estos llamados "vecindarios más riesgosos" eran habitados mayormente por gente negra y latina.

## PIENSE EN EL ÚLTIMO OBJETO QUE COMPRÓ:

**¿Podría haber hecho lo necesario sin el?**

**¿Podría habérselo pedido prestado a otra persona?**

**¿Podría pasárselo a otro cuando haya terminado con el?**

Proteja nuestro medio ambiente apoyando el trabajo innovador del Departamento de Deshechos y Renovables del Condado de Dane. Nuestra función es encontrar las mejores soluciones para manejar responsablemente los desechos que produce nuestra sociedad a fin de proteger la salud de nuestra comunidad y el medio ambiente. Estamos orgullosos de la labor que hacemos y estamos trabajando con ahínco para encontrar nuevas y mejores formas de reutilizar y reciclar de manera positiva los desechos de nuestra sociedad.

Uno de nuestros principales objetivos es conservar espacio en el relleno sanitario mediante el desvío de desechos reusables, el reciclaje y con operaciones eficientes.

Vemos a los basurales como la última solución, pero también hemos encontrado formas de utilizar la basura como un recurso, mediante el uso del gas producido por los desechos para crear energía y combustibles renovables.



## ¿QUÉ EVITA QUE EL RELLENO PRESENTE FUGAS?

El fondo del relleno sanitario está revestido con arcilla densa compactada y una capa de plástico de alta densidad para evitar que se filtren líquidos o lixiviados. Los desechos producen líquido a medida que se descomponen. Para manejar estos líquidos y el agua de lluvia que cae sobre los desechos, existe una capa de piedra y una red de tuberías con bombeo que transportan estos líquidos a los conductos del alcantarillado, y finalmente a la planta de tratamiento de aguas residuales.

# BASURAL RODEFELD DEL CONDADO DE DANE

A lo largo de la historia y en todas las culturas, los seres humanos han producido y eliminado desechos, a veces de maneras muy descuidadas. Los basurales de hoy son sistemas de alta ingeniería diseñados para proteger la salud humana, prevenir la contaminación del agua subterránea y reducir las emisiones de gases con efecto invernadero a la atmósfera. Los rellenos sanitarios modernos funcionan para mantener nuestras ciudades limpias y saludables a través de sistemas de monitoreo, estrategias de desviación de flujos de desechos y la adopción de sistemas de energía renovable que capturan, limpian y reutilizan gases. Una vez que los basurales pasan a retiro, continúan brindando oportunidades para la restauración, la recolección de energía renovable y el esparcimiento.

## ENCIMA DEL RELLENO SANITARIO

Los basurales retirados de uso ofrecen grandes oportunidades para empresas de restauración que contribuyan a mantener limpio nuestro aire. Hemos sembrado plantas nativas para atraer especies polinizadoras e incorporaremos esparcimiento al lugar una vez que haya cesado sus operaciones.

### CAPA DE COBERTURA

El sistema de cobertura final se coloca sobre los desechos cuando el basural haya copado su capacidad. La cubierta evita que los desechos queden expuestos y previene que las precipitaciones, como la lluvia y la nieve, penetren la basura.

### COBERTURA DE PRADERA

Nuestra mezcla de semillas nativas contiene casi 20 especies de plantas diferentes, incluidas Susanas de ojos negros, pequeños tallos azules y equináceas amarillas, lo que crea un hábitat diverso para los polinizadores.

### CAMPOS SOLARES | BELOIT, WISCONSIN

Los basurales en desuso en los EE. UU. se están convirtiendo rápidamente en excelentes sitios para colocar formaciones de paneles solares, como este en Rock River Solar Facility en Beloit, Wisconsin. Sin embargo, debido a que los desechos se asientan conforme se van descomponiendo, a veces esto puede plantear desafíos para los proyectos solares instalados sobre basurales, especialmente después del cese inicial de las operaciones en los depósitos.

Foto: Energía Alliant

## INTERIOR DEL RELLENO SANITARIO

Los desechos se descomponen en los basurales de forma anaeróbica, en ausencia de oxígeno. El gas de relleno sanitario (GRS) es un subproducto de este proceso. Este biogás es una mezcla de gases donde más del 50% es metano, el mismo tipo de gas que constituye el gas natural que se utiliza en las estufa o calentadores de agua de muchos hogares.

El líquido recolectado de los desechos, llamado lixiviado, se bombea a la planta de tratamiento de aguas residuales.

El biogás se extrae de nuestro basural por una serie de pozos al vacío, y de allí por tuberías a nuestra planta de gas natural renovable (GNR).

## ¿CUÁNTO TIEMPO PARA DESCOMPONERSE?

Cada artículo que se desecha en un basural se descompone a una velocidad diferente; algunos tardan más de 500 años en descomponerse. Por eso es tan importante colocar los artículos que ya no necesitamos en los lugares adecuados.

Si no se manejan con cuidado, los gases inflamables que se producen por la descomposición de los desechos pueden acumularse y crear situaciones peligrosas. Diseñamos y monitoreamos el relleno sanitario para asegurarnos que los gases de los desechos no migren y causen explosiones, y mas bien se recolecten para crear combustible de gas natural renovable (CGR), como el que usamos en la flota de vehículos del condado de Dane.

Las explosiones causadas por la migración de gas de basurales subterráneos son altamente peligrosas, y han ocurrido aquí en nuestra propia comunidad.

## LA PLANTA DE GAS NATURAL RENOVABLE (GNR)

El gas extraído de los desechos se envía a nuestra planta de gas natural renovable (GNR), donde se limpia, comprime e inyecta en el conducto de gas natural que pasa por la planta. De allí, el gas viaja a los puntos de bombeo donde se utiliza como combustible renovable para vehículos.

La planta de GNR está ubicada junto al relleno sanitario de Rodefeld y limpia el gas capturado para producir GAS NATURAL DE CALIDAD.

Aquí, en la planta, limpiamos de contaminantes el gas del basural y separamos el metano del dióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno. Finalmente, el gas se comprime e inyecta en el conducto de gas natural que corre bajo tierra por nuestro vecindario. Así el gas se transporta a las estaciones de bombeo para ser utilizado como combustible en los vehículos.



# QUÉ SE ELIMINÓ

Para cumplir con los estrictos estándares de calidad del gasoducto de gas natural, la planta de GNR depende de medios absorbentes para eliminar contaminantes y gases indeseados del gas del basural previo a su ingreso al gasoducto.

## SULFURO DE HIDRÓGENO (H<sub>2</sub>S)

El sulfuro de hidrógeno huele a huevos podridos y se produce a partir de la descomposición de materiales orgánicos. Los paneles de yeso y demás deshechos de la construcción son los principales contribuyentes a los niveles de H<sub>2</sub>S en el gas de basural.

### CÓMO SE ELIMINA:

- El carbón activado que abarrotta el equipo de limpieza del H<sub>2</sub>S filtra el gas y retiene el H<sub>2</sub>S por “adsorción”, un proceso en el que los compuestos del gas reaccionan químicamente con el carbón y se adhieren a su superficie porosa. Una vez que este medio se satura de H<sub>2</sub>S, debe reemplazarse con nuevo carbon.
- El hidróxido de hierro es otro tipo de medio que se puede utilizar para adsorber H<sub>2</sub>S del gas de basural.
- Acidithiobacillus Thiooxidans es una bacteria especial que convierte el H<sub>2</sub>S del gas del basural en otros elementos. Las torres para desulfuración biológica (BioD) están repletas de estos plásticos en forma de ruedas con rayos, que le sirven de residencia a las bacterias.

## COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COV)

Los COV son productos químicos que se utilizan a menudo en pinturas, soluciones de limpieza y otros productos domésticos, que en última instancia pueden terminar enterrados en el basural.

### CÓMO SE ELIMINAN:

- El medio de carbón regenerativo del equipo de absorción por oscilación de temperatura (AOT) elimina los COV del gas del basural. Cuando los medios se exponen al exceso de calor del sistema, se liberan los COV capturados, lo que permite que los medios se puedan utilizar repetidamente. Una vez libres de los medios, los COV se envían al equipo Oxidizador Térmico Regenerativo para ser destruidos junto con otros gases residuales.

## DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

## OXÍGENO (O<sub>2</sub>) Y

## NITRÓGENO (N<sub>2</sub>)

Aunque estos gases están presentes en el aire que respiramos, no son deseables en el gasoducto. El gas del gasoducto debe contener un mínimo de 96% de metano para ser considerado como gas natural de calidad, que la gente puede utilizar.

### CÓMO SE ELIMINAN:

- Los tamices moleculares de carbono, medios muy porosos como las esponjas, que abarrotan los tres grupos de equipo de absorción por cambio de presión (TAP), eliminan CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>. Este medio también se regenera, pero bajo cambios de presión. Con presión positiva (como la que hay dentro de un globo inflado) ciertos gases se adhieren al medio, y con presión negativa (como la que se produce en un vacío) estos gases se separan del medio. Este proceso permite que los medios se regeneren, o sea que se utilicen una y otra vez.

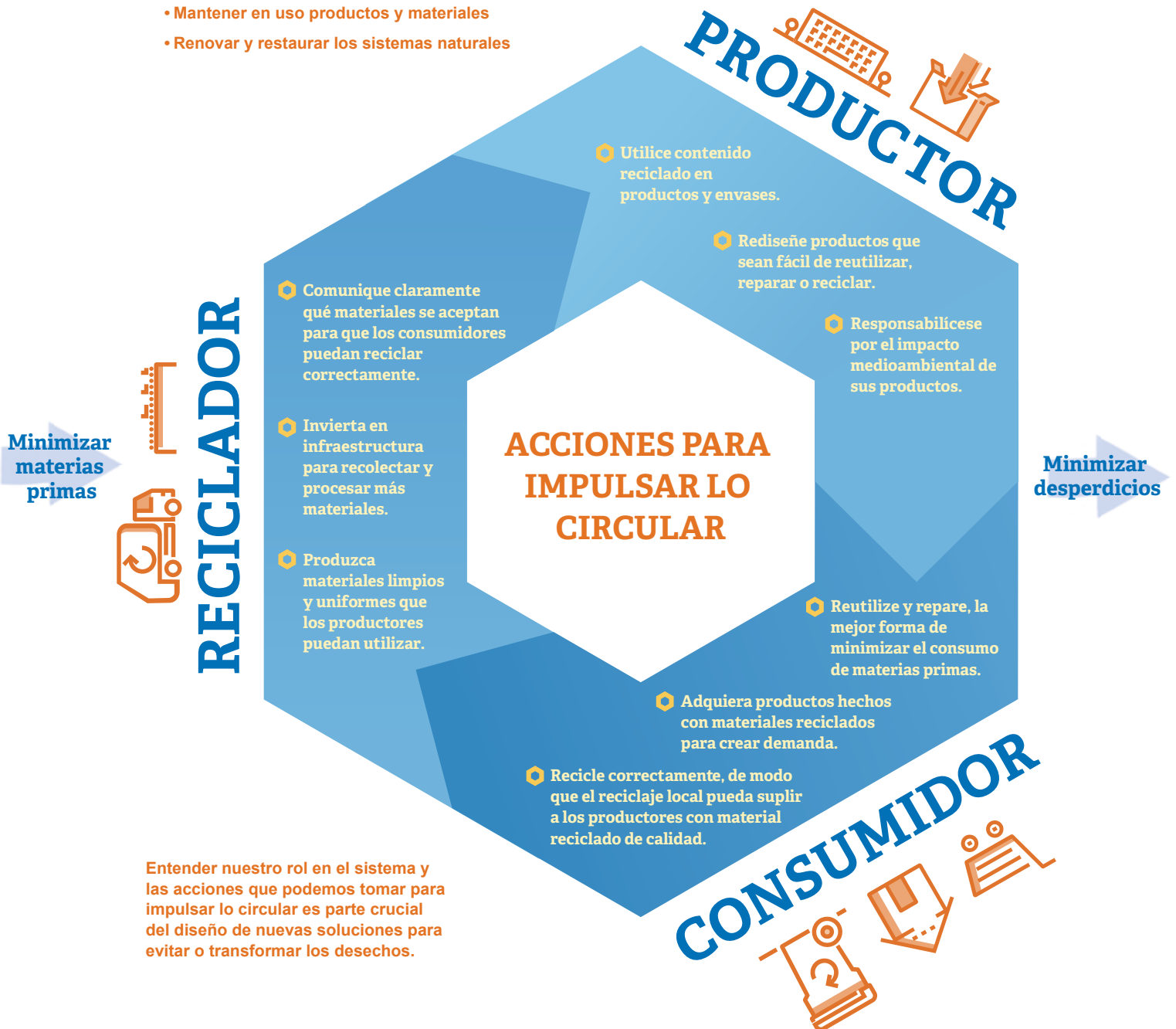
# CERRANDO EL CICLO

Ayúdanos a imaginar nuevas soluciones para evitar producir, o para transformar nuestra basura. Estamos empeñados en diseñar sistemas circulares que reutilicen y reciclen todo lo que crea nuestra sociedad para que no exista “desperdicio” en primer lugar.

Reduzcamos, reutilicemos, reciclemos y, lo más importante, rechacemos un futuro repleto de basura mientras buscamos rediseñar un futuro con menos desechos. Necesitaremos cambiar nuestro comportamiento individual para hacerlo realidad, y también cambios sistémicos a gran escala, en toda la industria y en la legislación vigente.

Existen muchas oportunidades para rediseñar como fabricamos y reutilizamos cosas. Nos esforzamos por pensar en forma circular, basándonos en tres principios:

- Diseñar eliminando desperdicio y contaminación
- Mantener en uso productos y materiales
- Renovar y restaurar los sistemas naturales



Entender nuestro rol en el sistema y las acciones que podemos tomar para impulsar lo circular es parte crucial del diseño de nuevas soluciones para evitar o transformar los desechos.



# REDUCIR

Por peso, los alimentos descartados constituyen el mayor desperdicio en los basurales estadounidenses. ¡El 40% de toda la comida comprada o cultivada en los EE. UU. termina en la basura! Imagínese llevar a casa cinco bolsas de alimentos y tirar dos de ellas antes de desempacarlas. ¡Eso es mucha comida! Los alimentos se desperdician durante el transporte, en el mercado, en nuestros refrigeradores y cuando no comemos todo lo que nos servimos.

Los envases y plásticos de un solo uso también son un problema importante en los basurales, porque ocupan mucho espacio y tardan cientos y cientos de años en descomponerse.

## ¿CUÁNTO PLÁSTICO DE UN SOLO USO UTILIZA?

Obtenga un estimado con nuestra Calculadora de uso de plástico.



Imagínese llevar a casa cinco bolsas de comida y tirar dos de ellas antes de desempacarlas.

### JÓVENES INVENTORES

Doorea Shin, con 18 años y de Hawaii, notó desechos de poliestireno esparcidos alrededor de los basureros y en las playas. Reunió más de 1,000 firmas para prohibir la espuma de poliestireno en su escuela, y luego en la ciudad y el estado.

REDUCIR  
RECYCLE  
REUSE

# REUTILIZAR

Por supuesto, reciclar es genial, pero reutilizar, reparar y reacondicionar es incluso mejor porque ahorra la energía que conlleva tener que desmantelar y volver a fabricar productos. Al extender la vida útil de un producto, también se reduce el consumo de materias primas, lo que preserva campos, bosques y fuentes de agua.

**ES DIVERTIDO PRODUCIR ALGO NUEVO A PARTIR DE ALGO VIEJO, ¡ESO ES EL “RECICLAJE VERTICAL”!**

- 1. DELE VUELTA AL CRONÓMETRO.**
- 2. GIRE AMBAS RUEDAS.**
- 3. DIBUJE UN INVENTO RECICLADO USANDO LOS OBJETOS QUE SELECCIONE. TIENE SOLO UN MINUTO, ¡ASÍ QUE INVENTE RÁPIDO!**

## INVENTORES JÓVENES

Sahil Doshi, con 14 años y de Pensilvania, inventó una batería ecológica llamada Pollucell con papel de aluminio, cuerdas viejas de guitarra y agua mineral gasificada para generar electricidad emitiendo menos gases de efecto invernadero.

# RECICLAR

¿Alguna vez se ha preguntado qué ocurre luego de colocar algo en el bote de reciclaje? Primero, los artículos van al centro de reciclaje donde son clasificados y separados. Luego los distintos grupos son enviados a diferentes empresas que fabrican nuevos productos a partir de estos artículos.

Cuando no se puede reutilizar o reparar, lo mejor es reciclar, de modo que los materiales se puedan reutilizar y convertir en un nuevo producto, que es más rentable y ecológico que extraer y refinar nuevas materias primas.

**EMPAREJE LOS PRODUCTOS 100% RECICLADOS CON SU FUENTE ORIGINAL.**

- PLÁSTICO #1
- PLÁSTICO#2
- PERIÓDICO
- VIDRIO
- METAL
- CARTÓN
- PAPEL

## INVENTORES JÓVENES

William Kamkwamba, con 14 años y de Malawi, África, conocido como “El niño que amarró el viento,” creó un molino de viento con materiales reciclados para ayudar a su familia a encender luces y electrodomésticos en su casa. Portada del libro El niño que amarró el viento.

# REHUSAR

Al rehusarse a comprar artículos que no se han producido de manera responsable y decidir no aceptar las cosas como están, uno puede causar un gran impacto. Así se puede dar un ejemplo que otros sigan, y ser consciente de estar marcando diferencia.

Comprométete a rehusarte y compártelo con los demás.

Etiquétanos en Instagram @renewaste con tu compromiso y luego síguenos para ver lo que otros se esfuerzan por hacer.



## INVENTORES JÓVENES

Sean Russell, de Florida y con 16 años, se negó a aceptar que la basura en el océano sea costumbre. Creó un programa llamado "Guarda, no tire" para combatir el impacto negativo de la basura en la ecología marina, reutilizando tubos para pelotas de tenis como contenedores de sedal para reciclaje y distribuyéndolos a los pescadores, a la vez que busca educarlos.

# REDISEÑAR

Si bien los cambios de comportamiento personal son de importancia crítica, nuestros impactos crecen exponencialmente cuando le solicitamos al gobierno y a las industrias que también cambien sus comportamientos, y que diseñen de manera responsable. Usen su voz y energía para comunicarle a sus gobernantes electos y compañías preferidas que queremos mejor legislación, diseños más responsables y menos desperdicio.

**HÁGALE SABER A TODOS QUE DEBEMOS EXIGIR DISEÑOS DE MAS RESPONSABILIDAD Y CON MENOS DESPERDICIO.**

- DISEÑAR PARA REPARAR
- DISEÑAR CON MÓDULOS
- DISEÑAR HACIA REUTILIZAR
- DISEÑAR CON DURABILIDAD


## INVENTORES JÓVENES

Azza Abdel Hamid Faiad, con 16 años y de Egipto, inventó un método para descomponer el plástico y producir biocombustible. Su invención permite reciclar plástico para uso energético.


IMAGEN A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA

# ¿PARA QUÉ SE ESTÁ GASTANDO?


Ha tenido oportunidad de **REPENSAR** la cultura de consumo de nuestra sociedad y el rol que en ella desempeña. Ayúdenos ahora a **PROTEGER** el medio ambiente consumiendo sabiamente y a **REDISEÑAR** nuestro futuro y su relación con los desechos.



**REPENSEMOS** la cultura de consumo de nuestra sociedad y nuestro rol en ella.



**PROTEJAMOS** nuestro medio ambiente disponiendo de nuestra basura en forma segura, y produciendo menos desechos en primer lugar.



**REDISEÑEMOS** un sistema y una sociedad que minimice el desperdicio y opere en forma circular.



**DEPARTAMENTO DE DESHECHOS Y  
RENOVABLES DEL CONDADO DE DANE**

*Exposición creada en colaboración con el  
MADISON CHILDREN'S MUSEUM*