



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



The Key To Global Life,
Digital Change Of Nature



Duración total: 1 semana



Edad del estudiante: 12-18 años



- Área de aplicación:
- reciclaje electrónico,
- Diseñar tecnología,
- diseño CAD,
- Ciencia de los Materiales,
- Matemáticas.



Palabras clave: Reciclaje, electrónica, Reutilización, Diseño, Reciclaje, Economía de Conversión, Evaluación del Ciclo de Vida



E5 - Máquina de humo hazlo tú mismo



- Módulo
- Contaminación ambiental
- Calentamiento global

E5 - Versión en español

Materiales:

Artículos electrónicos para el hogar (rotos)
Herramientas de mano (palmas, alicates, destornillador,...)
Estación de soldadura
Software de diseño 2D (por ejemplo, Inkscape)
Software CAD 3D (por ejemplo, fusion360, tinkercad, siemens nx, onshape,...)
Una máquina de niebla en funcionamiento
Opcional: máquinas digitales para fabricar piezas para el artículo o máquina actual.



- Notas:
- Los desechos electrónicos contienen muchos componentes que se pueden utilizar después de que el dispositivo se haya averiado. Por desconocimiento, a menudo desechamos todo el dispositivo cuando puede ser una fuente de piezas utilizables.
- Muchos aparatos eléctricos contienen metales preciosos y otras materias primas preciosas.
- Trabaje siempre de forma segura al abrir un dispositivo, use gafas de seguridad y utilice las herramientas adecuadas correctamente.



@digitalchangeon

Introducción

Residuos electrónicos. Muchos productos electrónicos se desperdician debido a la rápida expansión de la tecnología y la sociedad impulsada por el consumo. Por ejemplo, un hogar holandés formado por dos padres y dos adolescentes tiene una media de cuatro teléfonos inteligentes, un ordenador, una tableta, dos portátiles, dos televisores y dispositivos como conexión a una impresora en casa, sin incluir los electrodomésticos. ¿A dónde van todos estos equipos cuando están al final de su ciclo de vida?

¿Cuando tiramos dispositivos electrónicos estamos generando desechos electrónicos!

Residuos electrónicos es el término utilizado para describir cualquier dispositivo electrónico desechado o un producto que contiene componentes electrónicos. Eso incluye cualquier cosa que utilice electricidad, ya sea de una toma de corriente o de una batería.

La eliminación inadecuada de desechos electrónicos en vertederos u otros sitios que no sean vertederos plantea graves amenazas a la salud pública actual y puede contaminar los ecosistemas para las generaciones venideras. Cuando los dispositivos electrónicos se eliminan de manera inadecuada y terminan en los vertederos, se liberan sustancias químicas tóxicas que afectan el aire, el suelo, el agua y, en última instancia, la salud humana.

Los desechos electrónicos contienen una amplia variedad de materiales que afectan el impacto ambiental de los desechos electrónicos, que incluyen:

Rieles

Plástica

Hidrocarburos

Otras toxinas

Puede utilizar la siguiente tabla como referencia de los términos que desea que los alumnos

Accumulate	Build up over time
Consumer demand	The amount of a product that people want to buy
Decompose	Go rotten and break down
Electronic	An electrical item than includes computer chips, like a mobile phone, tablet, laptop or TV
E-waste	Old electronic items that are thrown away
Landfill	Waste that is buries in the ground
Metal	A solid, conducting material like copper, steel or gold
Natural resource	Materials found in nature that are used for energy or to make things
Plastic	An insulating material, made from oil, that can be molded into different shapes
Pollution	A harmful or poisonous substance in our environment
Recycle	Collect waste and turn it into new things
Re-use	Use an old item again
Toxin	A poisonous substance

Consideraciones

- Los desechos electrónicos contienen muchos componentes que se pueden utilizar después de que el dispositivo se haya averiado. Por desconocimiento, a menudo desechamos todo el dispositivo cuando puede ser una fuente de piezas utilizables.
- Muchos aparatos eléctricos contienen metales preciosos y otras materias primas preciosas.
- Trabaje siempre de forma segura al abrir un dispositivo, use gafas de seguridad y utilice las herramientas adecuadas correctamente.

Objetivo de la actividad

- Para conocer el problema de los residuos electrónicos
- Para entender el significado de los residuos electrónicos
- Saber cómo los residuos electrónicos pueden contaminar el medio ambiente y causar un problema
- Saber que los productos electrónicos no deseados pueden reutilizarse o reciclarse
- Estar motivado para tomar medidas prácticas para reutilizar o reciclar productos electrónicos no desempeñar un papel personal en la prevención de los desechos electrónicos.
- Participar en el desafío creativo de crear un dispositivo que funcione pirateando y/o combinando desechadas.
- Aprender sobre ingeniería inversa y aprender a aplicar el proceso de diseño de ingeniería inversa.
- Reconstruir el funcionamiento de dispositivos mediante ingeniería inversa.
- Trabajar de forma iterativa siguiendo el ciclo de diseño.
- Definir la protección del medio ambiente
- Explicar la importancia de la reutilización y el reciclaje y su protección medioambiental.
- Participar en procesos de diseño en los que se realizan o utilizan dibujos digitales 2D o 3D.
- Para aprender sobre diseño de productos.

Proceso de actividad

Antes de la actividad

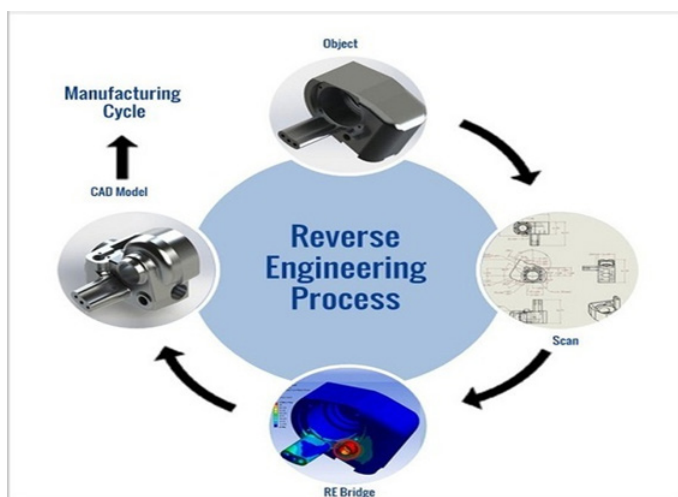


Imagen 1. Proceso de ingeniería inversa

- Discusión:
- Discuta con los estudiantes diferentes formas de minimizar los desechos electrónicos y considere el “arte a partir de la basura” como una posibilidad para prolongar la vida útil de los dispositivos y darle a las piezas una función diferente, así como una forma de crear conciencia sobre el problema de los desechos electrónicos.
- Al presentar los principios de la ingeniería inversa, el profesor puede permitir que los estudiantes descubran cómo combinar piezas reutilizables para crear cosas nuevas y nuevos dispositivos de trabajo.
- El profesor puede empezar dejando que los estudiantes recojan y desmantelen los dispositivos desechados y que clasifiquen las piezas por tipo. Luego se



¿Qué es la ingeniería inversa (RE)?

La ingeniería inversa (RE) es el proceso que identifica las propiedades de un objeto físico realizando un análisis integral de su estructura, funciones y operaciones. Se toman medidas de la geometría de la superficie completa del objeto, ya sea manualmente o con varias tecnologías de medición 3D, para crear una representación digital 3D del objeto.

RE es un procedimiento sistemático para analizar bienes o sistemas de consumo de forma destructiva. Permite a los fabricantes comprender cómo se diseñó una pieza para poder replicarla o realizar modificaciones o mejoras.

La ingeniería inversa también se conoce como ingeniería inversa. Porque los equipos de ingeniería inversa trabajan "al revés" desde el proceso de diseño original; comienzan con el resultado final, deconstruyen el producto y realizan evaluaciones y mediciones para obtener la información del diseño físico.

Explorar con los estudiantes diferentes aspectos de la ingeniería inversa. A continuación le damos algunos consejos que puede discutir.



Aplicaciones de la ingeniería inversa. RE se distingue en 2 grandes grupos.

- En el mundo abstracto de la codificación y los algoritmos (software)
- Objetos y productos.



Diseño de contramedidas:

Como muchas cosas, RE se utiliza por primera vez en el ejército con el fin de diseñar contramedidas, como una máscara de gas o un chaleco antibalas. Por suerte, esto no siempre fue con intenciones crueles sino también para salvar vidas.



Mejorar los productos existentes:

El departamento de I+D de una empresa hace 2 cosas: inventar nuevos objetos o productos y optimizar el rendimiento de los objetos existentes. Cuando un equipo de diseñadores quiere mejorar su visión de un objeto, lo desmonta y analiza cada paso y parte del producto. De esta manera, un equipo de ingenieros obtiene nuevos conocimientos. Esto lo hace principalmente un nuevo equipo de diseñadores que no desarrollaron el primer objeto.



Creando complementos:

Si un fabricante quiere producir nuevas herramientas o complementos para productos existentes (manguera de agua en un grifo, almohadillas expreso para máquina expreso). Es fundamental que cada producto encaje perfectamente y no todos sean del mismo fabricante. Los diseñadores del nuevo producto RE el objeto donde debería encajar el complemento. No sólo es importante en un contexto industrial sino también en la comunidad de creadores. Por ejemplo, si un fabricante fabrica una ayuda para alguien con discapacidad, es importante medir el tamaño de las herramientas y de la persona. De esta forma, el complemento encajará perfectamente.



Determinar la posición en el mercado:

Es importante que una empresa defina su posición en el mercado y analice cuidadosamente los productos de sus competidores porque es un área gris que puede verse como plagio.



Reciclaje:

En la situación actual, es muy importante reciclar productos y componentes. Si se quiere reciclar o reutilizar piezas o productos, es muy importante que se sepa con qué materiales está fabricado. No sólo con fines de reciclaje sino también para reutilizar componentes específicos. La única forma de descubrir esto es RE los objetos o el código.

**Modelando un objeto de forma libre:**

Todo lo que se hace, primero se diseña en el ordenador. Esto se llama modelo CAD (diseño asistido por computadora). Para un ingeniero, es su trabajo diario. Pero si se trata de un producto orgánico, es muy difícil dibujarlo en el ordenador. Luego, el método común es hacer el modelo a mano (arcilla, madera, espuma,...) y realizar un escaneo 3D que entrega a los diseñadores un archivo CAD editable. La industria automovilística utiliza este método con bastante frecuencia.

**Ingeniería inversa para fabricantes:**

No siempre es posible para un fabricante fabricar o diseñar un producto completo. A veces es necesario utilizar partes de otros objetos. Como creador, no siempre es divertido y educativo analizar cada parte de un sistema u objeto, pirateando objetos y rompiéndolos, pero eso es básicamente lo que hace un creador. En una interpretación amplia de la palabra, esto es ingeniería inversa.

Empecemos

Los estudiantes crearán una máquina funcional utilizando piezas de dispositivos electrónicos desechados. Como ejemplo, pueden leer o probar el tutorial [Del secador a la máquina de humo](#).

1**Fase de preparación:**

Por favor revisa el documento:

[Secador de pelo para máquina de humo.](#)

La fase de preparación consta de dos partes. En el primero, el profesor presenta el problema de los residuos electrónicos a los estudiantes a través de debates y tareas de investigación sencillas. El objetivo es permitirles desarrollar una respuesta personal al desafío de los residuos electrónicos. En la segunda parte preparan y realizan el diseño creativo (ingeniería). El desafío es crear un dispositivo o una obra de arte a partir de dispositivos electrónicos desechados.

Inicie debates y permita que los estudiantes investiguen un poco utilizando la pregunta principal: “¿Qué artículos electrónicos tenemos?”



1. Deje que los estudiantes encuesten a sus compañeros o familiares y cuantifiquen qué artículos tienen todos y, opcionalmente, cómo se sienten con respecto al reciclaje. Permítales presentar sus hallazgos en un gráfico de barras o en forma de recuentos. Para ayudar a los estudiantes a identificar lo que podrían incluir sus encuestas, sugiera:

Enumere o cuente cuántos productos electrónicos posee (por ejemplo, marcando o rodeando con un círculo los elementos de una lista).

¿Cuáles son los artículos populares más comunes?

¿Cuál de estos elementos podría ser reemplazado con más frecuencia?

Explorar actitudes y comprensión (por ejemplo, a través de preguntas de sí o no o preguntas de “escala” en las que cada persona marca con un círculo un número para mostrar en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con una afirmación).

¿Cuáles son las actitudes de las familias de los estudiantes hacia el reciclaje de desechos electrónicos?

¿Qué artículos creen los estudiantes que sus familias necesitan más estímulo para reutilizar o reciclar?

2. Discuta con los estudiantes diferentes formas de minimizar los desechos electrónicos y considere el “arte a partir de la basura” como una posibilidad para prolongar la vida útil de los dispositivos y darle a las piezas una función diferente, así



3. Recoja los dispositivos electrónicos desechados y configure una isla en su salón de clases para probar y analizar una máquina (de niebla) existente. Ejecute esta parte en grupo.

Recoge los dispositivos electrónicos desechados, en particular algunos secadores de pelo.

Divida a los estudiantes en grupos según sus intereses.

Montar un taller para desmontar dispositivos electrónicos desechados.

Investigar en detalle el funcionamiento de una máquina.

4. Al diseccionar una máquina (de niebla), tenga en cuenta lo siguiente.

Desarme la máquina tratando de no romper (demasiadas) piezas. ¡Necesitarás las piezas!

Investigar. Una vez que el dispositivo esté abierto, examine y analice cada componente. ¿De qué material está hecho el componente? ¿Cómo se conecta ese componente a otros componentes? ¿Para qué sirve?

Dibujar. Dibuja el interior de la máquina y escribe cuál crees que es la función de una pieza.

5. Repase con todo el grupo cómo se pueden hackear los componentes y transformarlos en nuevas máquinas. Usa el tutorial Hackear el secador de pelo.

6. Asegúrese de tener acceso a una cortadora láser para cortar MDF y una impresora 3D para fabricar otros componentes que necesita para finalizar su nueva máquina.

2

Pasos de diseño:



El desafío es crear una máquina a partir de dispositivos electrónicos



1. Comprender cómo funciona una máquina:

Desarme una máquina en funcionamiento. Identificar y clasificar piezas (Imagen 2).

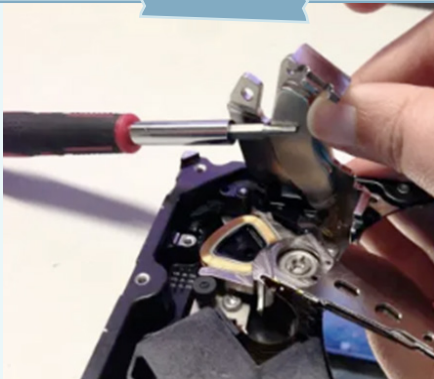


Imagen 2. Partes de la máquina en funciona-



Imagen 2. Entendiendo cómo funciona una



Imagen 3. Dispositivos electrónicos



Al identificar las partes, anote en una tabla la siguiente información: qué hacen, cuál es su relación con las otras partes y realice un seguimiento del proceso en una tabla como, por ejemplo, la que se muestra a continuación:

no.	part	description	function
0	push button	(.....)	turning the machine on and off.
1	(.....)	(.....)	(.....)
2	(.....)	(.....)	(.....)
3	(.....)	(.....)	(.....)
4	(.....)	(.....)	(.....)
.....	(.....)	(.....)	(.....)



- **2. Reflexionar:**
- *Escribe con tus propias palabras cómo funciona la máquina.*
- *Tenga cuidado de responder esta pregunta: ¿Cuáles son las piezas esenciales necesarias para que funcione?*
- *Busca en internet si puedes tener información extra.*
- *Realizar una presentación esquemática del flujo de trabajo de la máquina.*



3. Inspírate y obtén ideas:
 El reto leyendo el tutorial *Del secador a la máquina de humo. Busque información en Internet en busca de inspiración y ejemplos (Imagen 4).*



Por favor revisa el documento:
Secador de pelo para máquina de

- Haz una lluvia de ideas con los miembros de tu grupo y diseña lo que vas a construir.
- Como grupo, hagan un boceto/mapa mental del diseño elegido. Elige piezas de la electrónica desmontada y construye tu propia máquina.
- Recuerda que el diseño elegido no tiene por qué ser útil, también puede ser una pieza decorativa. Pero debería hacer algo, por ejemplo. hacer luz o sonido.

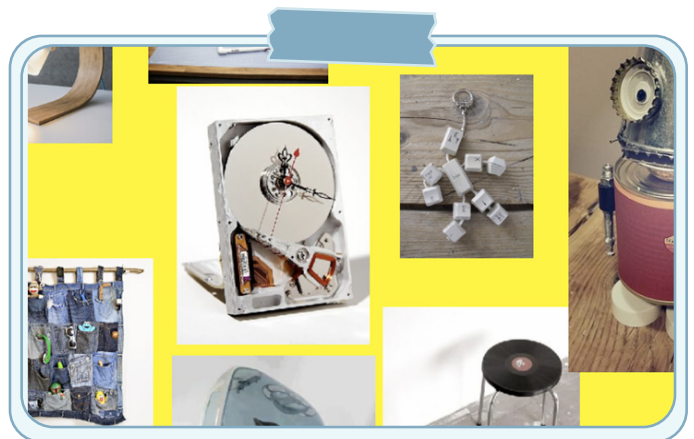


Imagen 4. Ejemplos de piezas de diseño.

Cierre



- Diseñe la carcasa de la máquina y hágala mediante corte por láser o impresión 3D. Si estas herramientas no están disponibles, utilice herramientas manuales comunes o haga prototipos de cartón (Imagen 5).
- Concluya y muestra las creaciones en la escuela.

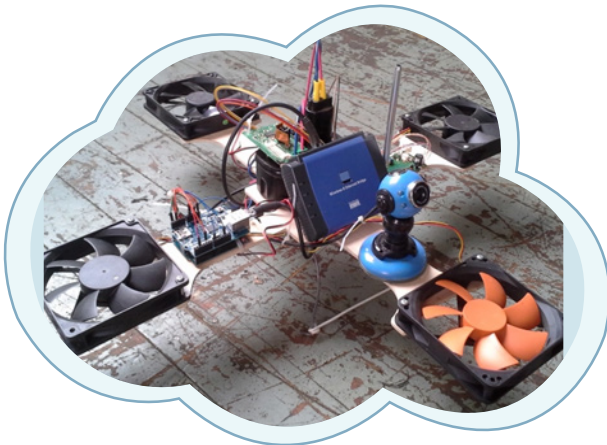
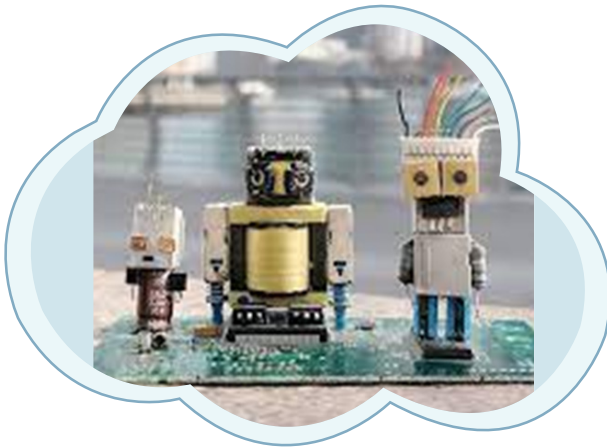


Imagen 5. Ejemplos de prototipos.

Evaluación

Evaluación

Se espera que esta actividad mejore la capacidad de los estudiantes para conducir un grupo de trabajo y utilizar los pasos del ciclo de diseño de ingeniería y adquirir confianza con el proceso de ingeniería inversa. Los estudiantes son evaluados por el profesor y otros estudiantes. La evaluación se centra en los siguientes objetivos principales:

Objetivos	Debe ser mejorado (1)	Medio (2)	Bien (3)	Muy bien (4)
Comprender el impacto de los desechos electrónicos en el medio ambiente	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Explicar algunos riesgos y problemas cuando los desechos electrónicos se envían a vertederos e identificar pasos para prevenirlos.	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Comprender las muchas formas en que los desechos electrónicos se pueden reutilizar o reciclar	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Enumerar algunas formas en que un artículo completo, sus partes o materiales podrían (re) utilizarse	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Autoexpresión	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Unirse a la discusión	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Informes adecuados de los datos recopilados (encuesta de la actitud de las familias sobre los residuos electrónicos)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Desarrollo del proyecto de diseño.	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Diseño adecuado a la función.	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)

Enlaces

- Wikipedia – residuos electrónicos https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_waste
- Plataforma europea de reciclaje de residuos electrónicos <http://www.erp-ewaste.co.uk/>
- La ‘mina tóxica’ de los desechos electrónicos (artículo independiente, consultado en diciembre de 2022): <https://www.independent.co.uk/news/world/politics/electronic-waste-worth-ps34bn-piling-up-in-toxic-mina-advierte-un-informe-10187364.html>
- Artículo sobre residuos electrónicos de Ethical Consumer - consultado en diciembre de 2022: <https://www.ethicalconsumer.org/technology/e-waste-toxic-techno-trash>
- E-WASTE QUADCOPTER LEVANTA EL ESPÍRITU MIENTRAS MANTIENE LOS COSTOS BAJOS: la-tecnologia.com/2014/04/01/e-waste-quadcopter-lifts-your-spirits-while-keeping-costs-down/
- Máquina de humo: <https://bit.ly/mistmachineDIY>
- Hack-A-Lantern: linterna con fuente de alimentación de computadora reciclada: <https://www.instructables.com/Hack-A-Lantern-Recycled-Computer-Power-Supply-Fla/>