

Unidad didáctica

GENERALITAT VALENCIANA

ECOLEC BATERÍAS

ecopilas

European Recycling Platform

UNIBAT



01
Presentación

02
¿Qué son las pilas y acumuladores?
Tipos de pilas - Un poco de historia.

03
La gestión de los residuos de pilas.
¿Cómo se pueden prevenir?
¿Dónde se deben depositar las pilas?

04
El reciclaje de las pilas.
Aplicaciones de los materiales reciclados.



1 Presentación

Como parte de los materiales de la campaña Berto Zampapilas, se ha realizado la presente unidad didáctica como material de apoyo para el profesorado de los centros participantes en la campaña.

En esta unidad didáctica, destinada al nivel de primaria, el profesorado encontrará contenido teórico y propuestas de actividades para que pueda trabajar con su alumnado los conceptos relacionados con el funcionamiento de las pilas, su correcta gestión y la problemática derivada de no realizar correctamente dicha gestión.



2 ¿Qué son las pilas y acumuladores?





Las pilas y los acumuladores son dispositivos que permiten la obtención de energía eléctrica por transformación de la energía química.

Su funcionamiento se basa en una reacción de oxidación-reducción que se produce al poner en contacto dos metales de diferente potencial eléctrico y que están inmersos o separados por un electrolito que actúa como catalizador.

Hay que distinguir entre pila, constituida por uno o varios elementos primarios (éstos no pueden ser regenerados y por tanto no son recargables) y acumulador, constituido por uno o varios elementos secundarios (éstos pueden ser regenerados y por tanto son recargables). Es decir, una vez agotado el acumulador podemos regenerar los elementos activos, por tanto, su vida puede contemplar varios ciclos de carga y descarga, cosa que no ocurre con la pila. Son acumuladores las pilas recargables y las baterías.

Las pilas se componen, en general, de celdas electrolíticas que contiene dos placas de metales distintos (cátodo y ánodo) separadas entre sí por una solución iónica (medio conductor de electrones entre ambas placas). Estas celdas se encuentran en un recipiente metálico o plástico. Para separar los elementos activos contienen papel o cartón, además pueden presentar, en algunos casos y dentro de los límites admisibles, plomo o cadmio para mejorar la construcción o mercurio para limitar la corrosión. La función del mercurio en las pilas es la de almacenar las impurezas contenidas en las materias primas, que generan gases, y que pueden perjudicar el funcionamiento y la seguridad de la pila. El mercurio, plomo y el cadmio no son los únicos elementos tóxicos, dependiendo del tipo de pila, puede además contener zinc, manganeso y níquel.

Propuesta de actividad: explica a tu alumnado la diferencia entre pila y acumulador (baterías o pilas recargables) y pídeles que elaboren un listado con los aparatos que utilizan diariamente que utilizan uno u otro dispositivo. Es interesante después realizar un pequeño debate sobre la gran cantidad de aparatos que utilizamos diariamente que utilizan este tipo de dispositivos.



Tipos de pilas

Según el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, existen las siguientes tipologías de pilas y acumuladores:



Pila: Fuente de energía eléctrica obtenida por transformación directa de energía química y constituida por uno o varios elementos primarios (no recargables).

Acumulador: Fuente de energía eléctrica generada por transformación directa de energía química y constituida por uno o varios elementos secundarios (recargables).

Pila botón: Pila o acumulador, pequeño, portátil y de forma redonda, cuyo diámetro sea mayor que su altura, destinado a aparatos especiales, como audífonos, relojes, pequeños aparatos portátiles y dispositivos de reserva.

Pila estándar: Pila de peso inferior a 1 Kg, diferente de las pilas botón, destinada a ser instalada en productos de gran consumo o profesionales.

Pila o acumulador portátil: Cualquier pila, pila botón, acumulador o batería que esté precintado, pueda llevarse en la mano y no sea industrial ni de automoción, tales como, por ejemplo, las pilas botón y estándar, y los acumuladores utilizados en teléfonos móviles, videocámaras, luces de emergencia y herramientas portátiles.

Pila o acumulador de automoción: Pila o acumulador utilizado para el arranque, encendido o alumbrado de vehículos.

Pila o acumulador industrial: Pila o acumulador diseñado exclusivamente para uso industrial o profesional o utilizado en cualquier tipo de vehículo eléctrico.

Batería: Conjunto de pilas o acumuladores conectados entre sí, formando una unidad integrada y cerrada dentro de una carcasa exterior no destinada a ser desmontada ni abierta por el usuario final. Ejemplos de baterías son las baterías de automoción y las baterías industriales.



un poco de historia

La pila fue descubierta por Galvani y Volta.

En 1780, Luigi Galvani observó que el contacto de dos metales diferentes con el músculo de una rana originaba la aparición de una corriente eléctrica que provocaba la contracción muscular. Galvani creyó entonces que la energía que había impulsado la contracción muscular observada venía de la misma pata, y la llamó "electricidad animal".

Sin embargo, Alessandro Volta, pensaba que este fenómeno estaba causado realmente por la unión o contacto entre dos metales diferentes que estaban unidos por una conexión húmeda. Volta continuó experimentando sobre este fenómeno hasta que en 1800, ideó una pila hecha con discos de plata y discos de zinc, apilados uno encima del otro (de ahí el nombre de pila) y separados por discos de cartón mojados en salmuera (éste era el electrolito).

Esta pila se conoce como pila voltaica y fue la precursora de las modernas baterías. Producía un flujo de corriente eléctrica cuando el extremo superior y el inferior de la pila se unían mediante un cable.

Propuesta de actividad: Fabricación de una pila. Con un limón, una placa de cinc y otra de cobre puedes fabricar una pila. Suministra muy pocos electrones (microamperios) y no son suficientes para encender una bombilla. Pero si los acumulas durante una hora en un condensador lo cargan, y al descargarse a través de una bombilla ésta se ilumina.

Cuanto mayor es el tamaño de las placas de cinc y de cobre sumergidas en el limón, mayor es la superficie atacada por el ácido, más electrones se producen y mayor es la intensidad. El voltaje que suministra depende del tipo de metal de las placas y no varía aunque las placas sean más grandes. Para estas placas de Zn y Cu el voltaje es de 1 voltio.



3 La gestión de los residuos de pilas

Como hemos comentado antes, las pilas están compuestas por productos químicos como el mercurio, el litio, el manganeso y el níquel, entre otros.

Si las pilas no se gestionan correctamente, estos productos químicos pueden resultar tóxicos y contaminar el suelo o el agua.

Esta contaminación puede transmitirse a animales y plantas y posteriormente llegar hasta nosotros a través de los alimentos.

Desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se calcula que en España, en los últimos años, se han vendido aproximadamente 450 millones de unidades de pilas y acumuladores portátiles al año, lo que supone más de 12.000 toneladas de pilas y acumuladores portátiles al año.

Todas estas pilas, cuando se acaba su vida útil, deben ser gestionadas adecuadamente para evitar que puedan perjudicar al medio ambiente y/o a la salud de los seres humanos.

La prevención de la producción de residuos de pilas y acumuladores es prioritaria, pero una vez generados, la recogida separada tiene como objetivo posibilitar el reciclaje de calidad de los materiales que los conforman y tratar las sustancias peligrosas que contienen, hecho que comporta un ahorro de energía, emisiones y materias primas, consiguiendo los siguientes beneficios:

Cierre del ciclo de los residuos de pilas y acumuladores con su reciclaje y posterior utilización para producir nuevos productos, en substitución de las materias primas.

Las pilas y acumuladores contienen distintos metales pesados en diferentes concentraciones, como el mercurio, el cadmio o el plomo, que son potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente (la mayoría de los metales pesados son bioacumulativos y pasan de un organismo a otro a través de la cadena alimentaria). Si las pilas se depositan en el medio de forma incontrolada, el agua de lluvia puede arrastrar los metales hacia el agua subterránea, los ríos y el mar y los seres vivos se pueden ver afectados.

Reducción de las cantidades de materiales aportadas a depósitos controlados y, por tanto, de las necesidades de espacio en vertederos.

Aumento de la sensibilización ciudadana en relación a la gestión de los residuos y a la protección del medio ambiente. Impacto positivo limitado sobre el empleo con la creación de nuevos puestos de trabajo en el sector de la recogida y reciclaje.

Este grupo de residuos son gestionados a través de Sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor (SCRAP), de manera que sus productores deben financiar su gestión y reciclado una vez se convierten en residuos y las entidades gestoras de estos sistemas deben desarrollar circuitos de recogida separada y transporte.

Propuesta de actividad: Visionado de un vídeo. Te proponemos ver con tu alumnado el siguiente vídeo https://www.-youtube.com/watch?v=-_S9ukujJI8

En él podéis ver cómo se gestionan las pilas que se recogen a través de los contenedores de Ecopilas.

¿cómo se pueden prevenir?

Al igual que el resto de residuos considerados peligrosos, a pesar de que las pilas y los acumuladores en cantidad no suponen un porcentaje elevado respeto la generación de residuos total, su potencial de contaminación, debido a los metales pesados que contienen y su gestión compleja y costosa, los convierte en una fracción sobre la que se debe aplicar actuaciones de prevención.

Las acciones de prevención que se pueden desarrollar son la promoción de la sustitución de pilas y acumuladores de un solo uso por pilas y acumuladores recargables y pequeños AEE solares y la sustitución directa de los productos por otros con conexión eléctrica. También está de moda la utilización de dinamos.

Propuesta de actividad: Decálogo. Pide a tu alumnado que piense opciones para evitar y/o disminuir el número de pilas que tiran cada año. Pueden hacer un listado a nivel individual y posteriormente elaborar un decálogo para colgar en clase con todas las ideas que hayan surgido.



¿dónde se deben depositar?



Para posibilitar su reciclaje posterior, las pilas y acumuladores se deben separar del resto de residuos y depositar en los siguientes puntos habilitados al efecto:

Ecoparques, ecomóviles, puntos limpios fijos y móviles.
Puntos de recogida en establecimientos comerciales y especializados.
Puntos de recogida en dependencias municipales previstos por los entes locales: sedes de ayuntamientos, polideportivos, casas de cultura, centros educativos, etc.
Puntos de recogida de paneles publicitarios.

Los productores de pilas y acumuladores a través de los Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor tienen la obligación de recoger, con la periodicidad necesaria, estos residuos de los puntos de acopio y trasladarlos a las instalaciones autorizadas para que sean tratados.

Propuesta de actividad: Mapa de puntos de recogida. Pide a tu alumnado que identifique los puntos de recogida de pilas habilitados al efecto en vuestro municipio o entorno próximo y situad en un plano del municipio los puntos identificados. El mapa de puntos de recogida de pilas puede colgarse en clase a modo de recordatorio.



4 El reciclaje de las pilas



Cuando las pilas se recogen de forma separada pueden gestionarse adecuadamente. **Esta gestión consiste en los siguientes procesos:**

Tratamiento y reciclaje de pilas estándar:

Las pilas son sometidas a un proceso mecánico con diferentes etapas de trituración bajo condiciones de refrigeración con nitrógeno. Después de pasar por una canaleta vibratoria y un lavado con agua se separan los metales férreos y no férreos, plástico, papel y polvo de pilas.

El polvo de las pilas pasa al proceso hidrometalúrgico para recuperar los diferentes metales que contiene. Añadiendo ácido y reactivos se consigue finalmente los siguientes materiales listos para su almacenamiento y venta:

grafito y bióxido de manganeso
cimiento metálico Hg, Cu, Ni, Zn y Cd.
disolución de sulfato de zinc
sales de manganeso

Tratamiento y reciclaje de pilas botón:

Las pilas botón se introducen en un cuarto de destilación donde se separan los casquetes metálicos de las pilas botón del mercurio, ambos se almacenan posteriormente para su venta.

Tratamiento y reciclaje de baterías de móvil:

Las baterías son sometidas a un proceso mecánico con diferentes etapas de trituración. Dado que puede haber baterías que mantengan cierta carga energética, la trituración se hace en ambiente controlado, para evitar posibles explosiones. Después de pasar por una canaleta vibratoria y un lavado con agua se separan los metales férricos y no férricos, plástico, papel y polvo de acumulador.

El polvo de acumulador pasa al proceso hidrometalúrgico para recuperar los diferentes metales contenidos. Añadiendo ácido y reactivos se obtiene finalmente los siguientes materiales listos para su almacenamiento y venta: cobalto, níquel, cobre, hierro, aluminio, cadmio, titanio, litio, entre otros.



Aplicaciones de los materiales reciclados

Los **materiales valorizables** obtenidos en el proceso de reciclaje son metales férricos, no férricos y plásticos que tienen las mismas utilidades que estos materiales derivados de otros residuos.

Los **metales pesados** se reintroducen en el ciclo de producción de productos que requieran de estas substancias.

Los **materiales procedentes del reciclaje de baterías** se usan en una variedad de aplicaciones, incluyendo nuevas baterías y pilas después de ser recicladas, así como a sectores industriales como la metalurgia y la producción de acero.




GENERALITAT
VALENCIANA
ECOLEC
BATERÍAS
eco pilas
European
Recycling
Platform
UNIBAT