



Universidad Veracruzana

70 ANIVERSARIO
Universidad Veracruzana
1944-2014



Programa Universitario de Recolección de Pilas

Facultad de Ciencias Químicas



¡PARTICIPA!

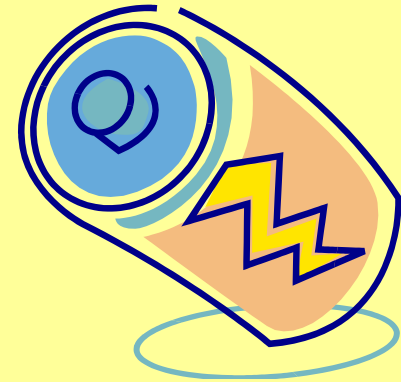


PONTE LAS PILAS
El problema de los residuos

MC BLANCA R. HERRERA GARCÍA

¿Qué es una pila?

Es un sistema en el que la energía de una reacción química se transforma en energía eléctrica.



¿Es lo mismo una pila que una batería?

Una batería contiene más de una pila o celda conectadas entre sí mediante un dispositivo permanente, junto con su caja y terminales.



Las baterías convierten energía química en eléctrica. Están formadas por varias celdas electrolíticas conectadas.

En general, las pilas se componen de:

- Celdas electrolíticas
- Electrodo: Por lo general, placas metálicas que forman terminales positiva y negativa.
- Electrolito: Solución que permite paso de los iones.
- Envase que los contiene

¿Que tipos de pilas existen?



Tipos de Pilas

```
graph TD; A[Tipos de Pilas] --> B[SECAS]; A --> C[HÚMEDAS]
```

SECAS

HÚMEDAS

Pilas Húmedas

- Contienen un electrolito líquido, como las baterías para automóvil, son baterías de plomo-ácido (Pb-ácido).

Pilas Secas

- Contienen un electrolito en una pasta.

PILAS SECAS

TIPOS DE PILAS

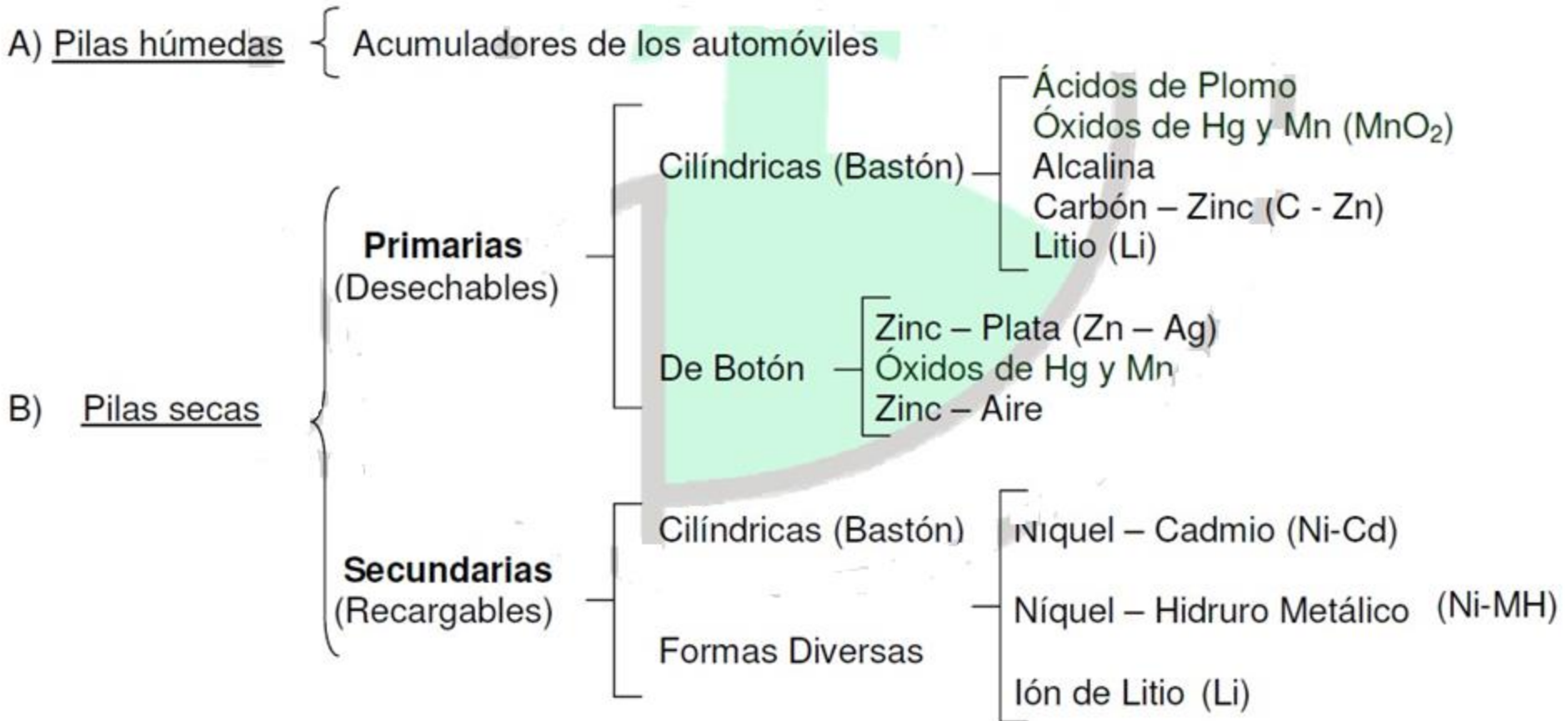
PRIMARIAS

Son las pilas cuyos componentes químicos al transformarse en energía eléctrica ya no pueden recuperarse (desechables)

SECUNDARIAS

Son aquellas cuyos componentes químicos pueden regenerarse. (recargables)

TIPOS DE PILAS



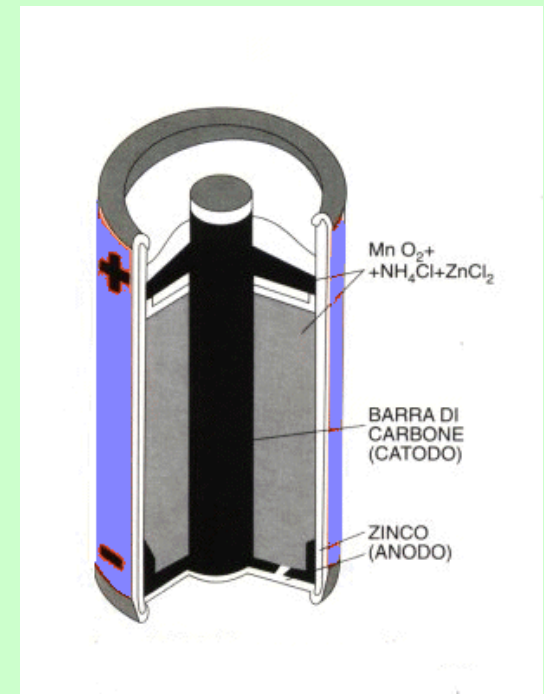
Por su forma

Dentro de las pilas y baterías, se pueden distinguir por su forma:

- **Cilíndricas (AA, AAA, C, D, fotografía y especiales)**
- **De botón.**
- **En el caso de las batería pueden ser cuadradas o rectangulares (6 y 9 V, fotografía y especiales).**

Pilas y baterías de carbón-zinc (C/Zn) (No recargables)

- Sirven para aparatos sencillos y de poco consumo, generalmente son de bajo precio, tienen poca duración, constituyen una gran parte del volumen generado.
- Están compuestas por **zinc metálico** (ánodo), **cloruro de amonio** y **dióxido de manganeso**, y carbón finamente dividido. Inmersa en la pasta se halla una varilla de grafito, (cátodo).



Pilas y baterías alcalinas (Zn/MnO₂)

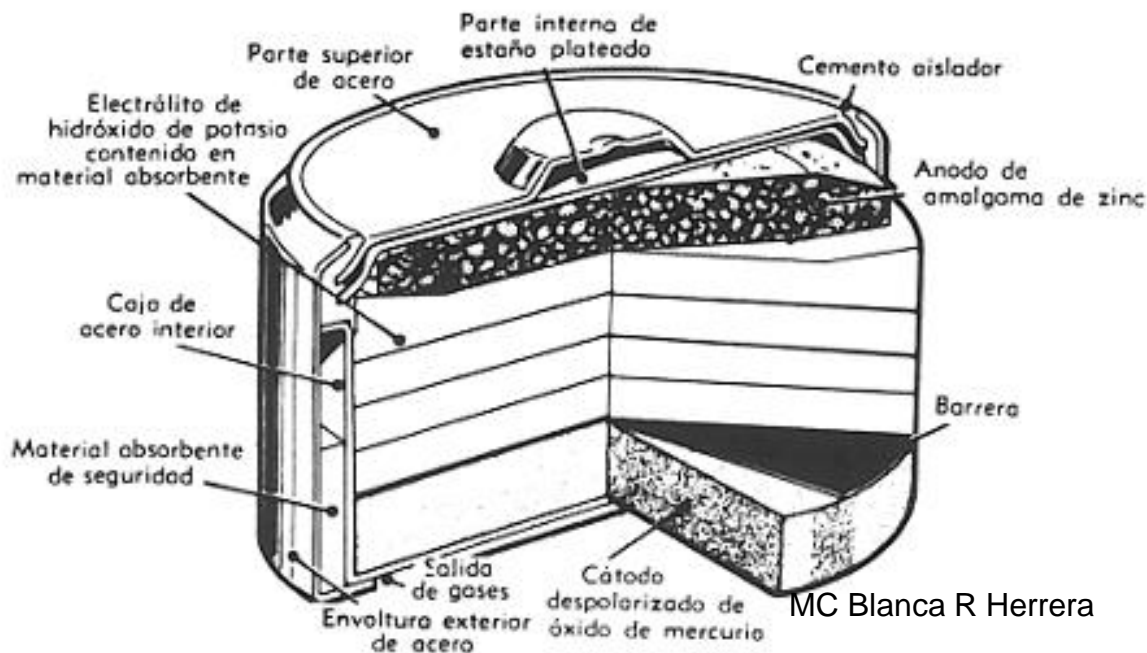
No recargables.

La diferencia con la pila seca es el electrolito utilizado, en este caso, **hidróxido de potasio**, en vez de cloruro de amonio, y el **zinc está en polvo**. Son las de larga duración.

- El ánodo de zinc es además ligeramente poroso, (una mayor área efectiva). Esto permite a la pila entregar más corriente que la pila común de zinc.
- La pila produce una fem de alrededor de 1.5 V.

Pilas y baterías de zinc-óxido de mercurio (No recargables)

- Consiste en un ánodo de **zinc** y un cátodo de **óxido de mercurio** (HgO), en contacto con una solución concentrada de **hidróxido de potasio** (electrolito).
- Son las más tóxicas, contienen un 30 % aprox. de **mercurio**. Deben manipularse con precaución en los hogares, dado que su ingestión accidental, puede resultar letal.
- El uso de esta pila está muy extendido en medicina (aparatos para sordera, calculadoras, relojes, cámaras fotográficas), e industrias electrónicas (audífonos, celdas fotoeléctricas y relojes de pulsera eléctricos) tiene forma disco pequeño. su uso se está discontinuando poco a poco (a raíz de la elevada toxicidad del **mercurio**).



Fem cerca de 1,35 V

Pila zinc-óxido de Plata (No recargables)

- Son aquellas que su tecnología de construcción requiere de un cátodo de **óxido de plata**, y el ánodo es el **zinc**.
- Son de tamaño pequeño, usualmente de tipo botón. Contienen 1 % de **mercurio** aproximadamente por lo que tienen efectos tóxicos sobre el ambiente.
- La fem es de alrededor 1.5 V

Pilas zinc-aire (no recargables)

- Estas pilas y baterías emplean el **oxígeno** del aire para usarlo en el cátodo y emplean un ánodo principalmente compuesto de **zinc** y un electrolito alcalino (**hidróxido de potasio**)
- Son pilas no recargables, tienen muy alta densidad de energía y son relativamente baratas de producir. Se emplean en audífonos y en vehículos experimentales eléctricos.
- Se las distingue por tener gran cantidad de agujeros diminutos en su superficie. Tienen mucha capacidad y una vez en funcionamiento su producción de electricidad es continua. Contienen más del 1 % de **mercurio**, por lo que presentan graves problemas residuales.

Pilas níquel – cadmio (Ni/Cd) (Recargable)

- Están basadas en un sistema formado **por hidróxido de níquel, hidróxido de potasio y cadmio metálico**. El ánodo de la celda está compuesto por cadmio, el cual experimenta oxidación en un electrolito alcalino.
- Poseen ciclos de vida múltiples, tienen lo que se suele llamar efecto memoria, que significa que para poder recargar la pila debe estar totalmente agotada, pues de lo contrario, la carga que le reste, va quedándose de forma residual en la pila, disminuyendo en su capacidad.
- No contienen mercurio, pero el cadmio es un metal con características tóxicas.
- El voltaje de la celda es cercano a 1.4 V.

Pilas de níquel/hidruro metálico (NI/MH)

Recargables

- Son similares a las de **níquel/cadmio**, pero donde el **cadmio** ha sido reemplazado por una aleación metálica capaz de almacenar **hidrógeno (Ni-Cd y NiH₂)**, que cumple el papel de ánodo. El cátodo es de **níquel** y el electrolito **hidróxido de potasio**.
- Los ánodos usados en estas células son aleaciones complejas que contienen muchos metales, como una aleación de **V, Ti, Zr, Ni, Cr**
- Estas pilas pueden tener dos o tres veces la capacidad de una pila **Ni-Cd** y su carga dura más tiempo.
Se pueden recargar hasta 1000 veces.

Pilas de litio-ion (Recargables)

Producen el triple de energía que las pilas alcalinas, considerando tamaños equivalentes, y poseen también mayor voltaje que éstas (3 voltios). Se utilizan en relojes, calculadoras, flashes de cámaras fotográficas y memorias de computadoras.

Actualmente se producen dos tipos de pilas de **litio**

De cátodo soluble:

- 1.- Emplea **dióxido de azufre** como el cátodo activo.
 - 2.- Utiliza un solvente orgánico, por lo general un oxiclорuro.
- Fem de hasta de 4 V, como tres pilas de Ni-Cd, tienen poco espesor, son mas ligeras, carecen del efecto memoria.
 - Su voltaje es constante y se descarga lentamente cuando no se usa.

Baterías plomo/ácido

Recargables

Normalmente utilizadas en automóviles, sus elementos constitutivos son pilas individualmente formadas por un ánodo de plomo, un cátodo de **óxido de plomo** y **ácido sulfúrico** como medio electrolítico.

LOS RESIDUOS

- Las pilas y baterías están consideradas como residuos peligrosos (NOM-052 SEMARNAT-2005)
- En México se desechan más de 35, 000,000 de kilogramos al año, poniendo en riesgo ecosistemas enteros.
- Cerca de el 30 % de cada pila está constituida por compuestos tóxicos, tales como mercurio, plomo, litio, cadmio y níquel y se estima que cada mexicano utiliza un promedio de 10 pilas al año.
- Las pilas están clasificadas como residuos peligrosos, sin embargo, no reciben un manejo especial, sino que van a parar a los basureros municipales, a tiraderos a cielo abierto o a los cuerpos de agua, ocasionando graves problemas de contaminación.

CONTAMINACION POR PILAS USADAS

- **PILA COMUN: CONTAMINA 3000 Lt. DE AGUA.**
- **PILA DE ÓXIDO DE PLATA: 14,000 Lt. DE AGUA.**
- **PILA ALCALINA: 167,000 Lt. DE AGUA.**
- **PILA DE ÓXIDO DE MERCURIO: 600,000 Lt. DE AGUA.**

Pilas piratas y “patito”

Son aquellas pilas de origen ilegal o fraudulentas que imitan las etiquetas de marcas conocidas.

Su precio es bajo debido a que no cumplen con los controles de calidad que el país exige, contaminan más que otras, debido a que:

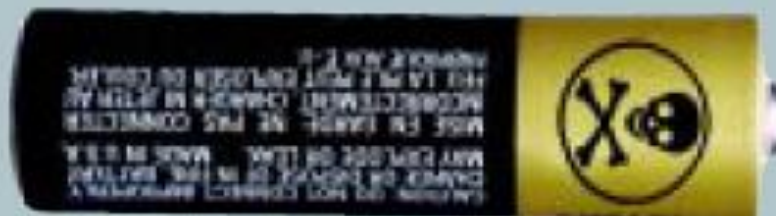
- Su duración es muy corta por lo que se desechan rápidamente, su precio final es mas caro y no tienen garantía.
- Esto ocasiona una mayor cantidad en los residuos, se calcula que se consumen más de 300 millones de pilas de origen ilegal/ año, lo cual podría dar una dimensión de la cantidad de materiales tóxicos que producen.



La energía de los piratas



Hoy en día, se estima que cuatro de cada diez pilas que se compran en el país son de procedencia ilícita.



Es muy común encontrar este tipo de pilas en el comercio informal, algunas entran de contrabando y otras, de plano, son **pirata** (copias de colores, nombres y logotipos que identifican a las marcas originales).

Daniel Basurto, de la Amexpilas, comenta que se desconocen las características de estos productos y que, aunque no está comprobado, muchas de ellas podrían **contener materiales tóxicos**.

"Aunque pudieran tener los mismos componentes, están hechas con un **control de calidad bajo y un tiempo de vida corto** (generando mayor volumen de desecho). Además, su cobertura no es lo suficientemente fuerte, por lo tanto, **liberan más rápido sus compuestos**".



¿DÓNDE SE DISPONEN LAS PILAS DE NUESTRO ESTADO?

- En el mejor de los casos, estas son dispuestas en los rellenos sanitarios existentes y que cumplen las especificaciones técnicas para su operación.
- En el peor y la mayoría de los casos, se disponen en tiraderos a cielo abierto, cerca de ecosistemas frágiles, en cuerpos de agua o se queman junto con la basura.

RECICLADO

- **SITUACIÓN IDEAL**

Recuperar metales, ácidos y alcalis apoyando a la conservación de recursos naturales.

- **SITUACION HOY**

No existe en el mundo un sistema apropiado que sea económicamente rentable ni ambientalmente adecuado.

Repamar

- Legalmente hay dos empresas en México que pueden realizar la correcta disposición en tales términos está ubicada en Mina, Nuevo León (RIMSA). y SITRASA cuya cobertura abarca 14 estados de la República y es la primer empresa en Latinoamérica que cuenta con la autorización para el tratamiento y reciclaje de todo tipo de pilas y lámparas fluorescentes.
- El transporte puede ser llevado a cabo por empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Costos por reciclado de baterías recargables en EUA

| Tipo de batería | Costo de reciclado (dólares/kg)* |
|--|--|
| Níquel-Cadmio (seca) (Reciclada en EUA-INMETCO) | 1.20 |
| Ion-Litio (si contiene cobalto) (Reciclada en EUA-INMETCO) | 1.0 |
| Ion-Litio (si no contiene cobalto) ** (Reciclada en EUA-INMETCO) | 8.7 |
| Plomo húmeda y seca (Reciclada en EUA-INMETCO) | 1.52 |
| | |
| <i>Baterías que pueden tener un valor como residuo</i> | <i>Precio en el mercado dólares/kg</i> |
| Níquel-hidruro de metal (a partir de 1 tonelada) | 0.05 |
| Plomo*** Reciclada en México | ¿? |

*Incluye 15% por gastos de transporte sin considerar utilidades del prestador del servicio nacional


** Tiene cierto valor siempre que se maneje en grandes volúmenes

***Mercado Nacional

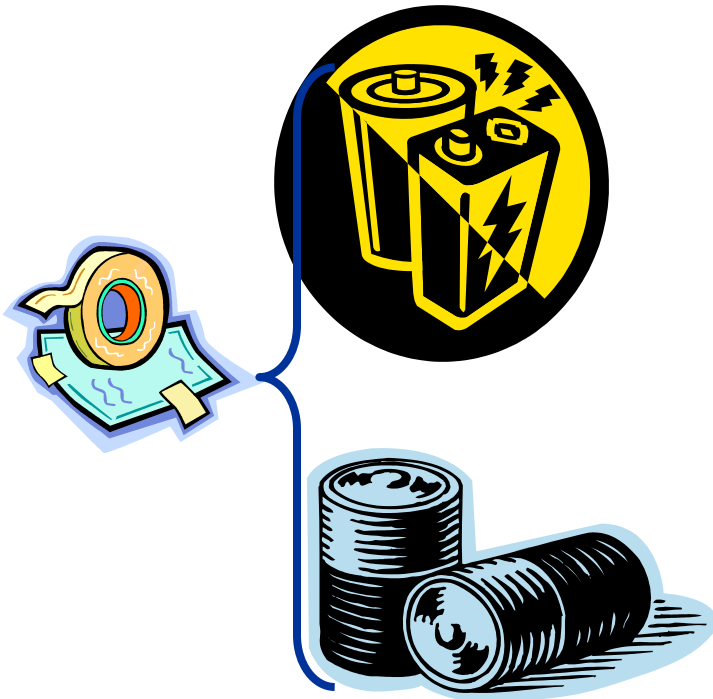


¿Qué podemos hacer?

- Minimizar el consumo de pilas, siempre que sea posible.
- Utilizar pilas recargables.
Los mexicanos consumimos 10 pilas desechables per- cápita cada año (**alrededor de mil millones en total por año**). Usando pilas recargables se deduciría a un millón por año.
- Nunca abrir, golpear o maltratar las pilas porque pierden su hermetismo y pueden dejar escapar su contenido.

- 
- No enterrar las pilas o tirarlas a los ríos y lagos, pues los contaminan de manera irreversible.
 - No quemar las pilas. Se genera desprendimiento de gases tóxicos que irán a la atmósfera y puede provocarse una explosión.
 - No utilizar pilas piratas.
 - Fomentar la educación ambiental en torno a éste problema.

PARA VACIAR EN EL COLECTOR MANEJO ADECUADO



- Aislar por los dos polos con cinta adhesiva antes de depositarla en el colector.
- No colocar pilas húmedas en el colector ya que se provoca que estas se abran dejando escapar sus componentes químicos.

**“Nadie comete error más grande que
aquel que no hace nada, porque piensa
que como individuo puede hacer muy
poco”**

Edmundo Burke

La solución está en tus manos

¡Ponte las pilas!

