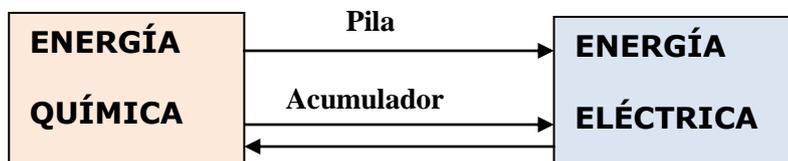


1. PILAS Y BATERÍAS

Las pilas y baterías son generadores de tensión en continua fabricadas con una composición química de algunos elementos como el mercurio, el litio, magnesio, etc.



Una pila es un dispositivo capaz de convertir energía química en energía eléctrica. Está contenida en una caja cuadrada o cilíndrica con dos terminales, que representa los polos positivos y negativos y contiene un electrólito, que puede ser líquido, sólido o en pasta. El electrolito es un conductor iónico; uno de los electrodos produce electrones y el otro electrodo los recibe. Al conectar los electrodos al circuito que hay que alimentar, se produce una corriente eléctrica.

Una batería o acumulador son generadores de energía. Esta generación tiene un origen químico, ya que se produce a través de una reacción interna entre los elementos que componen la pila o batería. La batería contiene más de una pila o celda conectadas entre sí mediante un dispositivo permanente, junto con su caja y terminales.

1.1. CLASIFICACIÓN

Se puede hacer una clasificación general de baterías, atendiendo a su forma de trabajo y propiedades, en dos grupos que son los siguientes:

- Baterías primarias o no recargables.
- Baterías secundarias o recargables.

Las baterías primeras son aquellas que únicamente permiten un proceso de descarga, debido a que las reacciones químicas internas no son reversibles. Entonces, la batería quedará "agotada" al cabo de un cierto tiempo de utilización, debido a la degradación de sus componentes internos.



A todas las baterías de este grupo son a las que se aplica la denominación *pilas*, reservando el nombre de *baterías* ó *acumuladores* para las del segundo grupo.

Dentro del grupo primario o no recargable se caracterizan por:

- No se recargan, por lo tanto son desechables.
- Pilas secas
- No requieren mantenimiento
- Pequeñas y de bajo costo
- Equipos portátiles
- Alta densidad de energía.

Las baterías secundarias comprenden todos aquellos modelos que permiten procesos de carga y descarga repetitivos, ya que las transformaciones que se producen en su interior son reversibles cuando se las somete a una determinada tensión y corriente eléctrica, aplicadas externamente sobre sus terminales.

Dentro del primer grupo se encuentran, como modelos más conocidos, los siguientes tipos:

- Pila de cinc-carbono.
- Pila alcalina.
- Pila de mercurio.
- Pila de plata.
- Pila de litio.

En el segundo grupo se van a considerar dos tipos muy característicos, que son los que cuentan con el mayor número de aplicaciones:

- Batería de plomo
- Batería de níquel-cadmio

La capacidad tanto de pilas como de baterías esta determinada en base a dos parámetros cuyo producto la define casi por completo. Son la corriente de descarga y el tiempo que dura la descarga. Las unidades empleadas son el amperio-hora (A-h) y el miliamperio-hora (mA-h).

Una forma de expresar la carga acumulada por una pila o batería es a través de la densidad de energía expresada en vatios-hora por kilogramo de peso o vatios hora por centímetro cúbico (cm³) de volumen.

Otro factor muy importante es el efecto de la temperatura. Una baja temperatura durante el almacenamiento puede reducir en parte las reacciones químicas. Tomando como referencia una temperatura de 20°C, se puede afirmar que reduciéndola a 10°C ocasionaría una reducción de las pérdidas del 50%. Si se aumenta la temperatura las pérdidas aumentarán y se producirá una reducción de la vida de

un 50% aproximadamente por cada 10°C de incremento sobre los 20°C de referencia.

1.2 TIPOS DE PILAS

- **Pilas de cinc-carbono**

Estos tipos de pilas son el modelo más común que existe en la actualidad. Su forma externa es la de un cilindro cuya longitud y diámetro depende de la cantidad de carga que acumule. Una de la base del cilindro forma el polo negativo y en el otro extremo el polo positivo.



La envoltura externa de la cápsula es de cinc, cerrándose herméticamente el conjunto por la zona superior, asomándose únicamente el terminal de positivo en contacto con la barra de carbón. Sobre la caja metálica externa se encuentra una cubierta aislante, quedando al descubierto la base inferior para realizar la conexión.

Esta pila proporciona una tensión de 1,5V y la intensidad de corriente que puede suministrar depende de la cantidad de electrolito que contenga. Su coste es el más bajo de todo el conjunto, lo que hace que su uso sea el más extendido aunque sólo son realmente eficaces en aquellas aplicaciones que requieren alimentaciones intermitentes, debido al descenso progresivo de su tensión y alta capacidad de autorregeneración en los periodos de desconexión.

Existen varios tipos de tamaño según su capacidad:

- Tamaño L de 1,5 V. C-LR14
- Tamaño M de 1,5 V. AA-LR6
- Tamaño S de 1,5 V. AAA-LR03

- **Pilas alcalinas**

Las pilas alcalinas están formadas por un ánodo de cinc de gran superficie, un cátodo de dióxido de manganeso de elevada densidad y un electrolito de hidróxido de potasio. Se diferencia, por tanto, de las de cinc-carbono en la composición del electrolito, fundamentalmente.

Están encapsuladas en un recipiente hermético de acero con un recubrimiento de plata en los puntos de contacto de positivo y negativo.

Presenta una alta eficiencia en aplicaciones que requieren ciclos continuados de alimentación con corrientes relativamente elevadas, conteniendo del 50 a 100% más energía que la de cinc-carbono, con una vida hasta siete veces superior a la de éstas, presentando una impedancia interna más baja.

Su tensión nominal es de 1,5V y presentan una variación de su voltaje con el tiempo bastante estable, permitiendo así que se tarde más tiempo en alcanzar el nivel límite de tensión del aparato en el que se encuentran instaladas, lo que redonda en una mayor duración de su vida útil. Su coste es más elevado que las pilas de cinc-carbono. Sus aplicaciones más características residen en juguetes eléctricos, cámaras de fotos y video, pendrive, etc.



- **Pilas de mercurio**

Las pilas de mercurio están formadas por un cátodo a base de óxido de mercurio, un ánodo de cinc y un electrólito de hidróxido sódico o potásico.

Sus características más importantes residen en una alta densidad de energía, varias veces más elevadas que las mencionadas anteriormente, y que la variación de su tensión con la descarga son prácticamente nula manteniendo constante su voltaje de 1,35 V a lo largo de toda su vida, ofreciendo un excelente rendimiento en altas temperaturas. Se encuentra en dos formas bastantes diferentes, la cilíndrica y la de "botón", siendo esta última la más extendida.



- **Pilas de plata**

Las pilas de plata, muy similares en el aspecto a las de mercurio, están formadas por un cátodo de óxido de plata, un ánodo de cinc y un electrolito de hidróxido potásico o sódico. Sus

características eléctricas son muy similares a las del mercurio, presentando la ventaja sobre éstas de tener una tensión de 1,55 V y un tamaño menor, aunque a base de una menor capacidad.



- **Pilas de litio**

Las pilas de litio son las que más se están utilizando actualmente. Presenta la más alta densidad de energía, la más larga vida útil, así como la más alta tensión de todos los modelos descritos, 3 Voltios. En su composición interna no forma parte el agua y ello permite un rendimiento en bajas temperaturas muy superior al resto de las baterías, llegando incluso a disponer del 50 % de su capacidad a temperaturas del orden de -55°C.



Pila de litio CR2430



Pila de litio LR44

La composición y estructura interna de la pila depende del fabricante, ya que existen diferentes procesos de fabricación cuya diferencia estriba fundamentalmente en el material usado como cátodo, ya que el ánodo está formado por el litio en casi todos los casos.

1.3 TIPOS DE BATERÍAS

Como se había comentado anteriormente las baterías son generadores de energía que se produce a través de una reacción interna entre los elementos que componen la pila. Fundamentalmente las baterías tienen la capacidad de poderse recargar con una tensión y corriente determinada. A continuación vamos a considerar dos tipos de baterías con un mayor número de aplicaciones: baterías de plomo y baterías de níquel-cadmio.

- **Baterías de plomo**

Las baterías de plomo, también denominada acumuladores, constituyen uno de los tipos más populares de baterías secundarias o recargables.

Una batería de plomo está formada por una serie de células individuales conectadas entre sí y cuyo número depende de la tensión que se desee obtener.

La célula elemental se compone de dos electrodos a base de plomo sumergidos en un electrólito formado de una disolución de ácido sulfúrico en agua.

El electrodo positivo o ánodo contiene óxido de plomo y el negativo o cátodo plomo en forma esponjosa. Si entre el ánodo y el cátodo se sitúa una carga, se producirá una corriente eléctrica a través de ella, apareciendo unas reacciones químicas en el interior de la batería que generan el flujo de electrones necesarios para mantener la corriente anterior.



La capacidad en amperios-hora está determinada principalmente por la cantidad de óxido de plomo contenido en el ánodo y que puede fácilmente combinarse con el ácido sulfúrico para producir sulfato de plomo. En el cátodo existe la misma cantidad aproximadamente de plomo que en el ánodo pero presenta una eficiencia superior durante las reacciones de carga y descarga por lo que las limitaciones están originadas por el electrodo positivo.

- **Baterías de níquel-cadmio**

Las baterías de níquel-cadmio forman el segundo grupo en importancia de baterías secundarias. Por lo tanto en ellas se dan también los dos procesos normales de carga y descarga que han sido analizados para las de plomo, apareciendo algunas diferencias significativas en su forma de trabajo que las hace aparecer como otra alternativa a la hora de decidirse por un modelo concreto de batería.

Estos tipos de baterías tienen un coste superior a las baterías de plomo, aunque no presentan las desventajas de éstas, ya que pueden ser almacenadas en cualquier situación de carga y descarga sin que ello afecte a su vida útil y permiten en algunos modelos hasta 30.000 ciclos de carga y descarga. Su densidad de energía es superior a la de plomo y no necesitan de complicados sistemas de cargadores.



La tensión nominal es de 1,25 V pudiéndose alcanzar tensiones, a plena carga de 1,5 V o ligeramente superiores.
Sus aplicaciones están dirigidas principalmente a aquellos casos en el que se necesite un modelo ligero y portátil con una vida larga y sin necesidad de realizar ninguna operación de mantenimiento periódico.