



Organización de Consumidores y Usuarios de Chile

# ESTUDIO DE PILAS ALCALINAS DESECHABLES Y RECARGABLES

Coordinación: Lorena Zapata  
Ejecución: Lorena Zapata y Ricardo Iturra  
Octubre 2011

## 1. INTRODUCCIÓN

Debido a los avances de la ciencia y de las necesidades del hombre, en estos tiempos las pilas son utilizadas en larga escala, principalmente en equipos electrónicos, como las cámaras fotográficas, CD players, MP3, MP4, juguetes, relojes, calculadoras, radios, controles remotos, etc., y la tendencia es que el uso aumente ya que la invención y producción de ese tipo de equipamientos crece a cada día.

De hecho, las pilas proporcionan comodidad y calidad de vida para los que poseen productos que con ellas funcionan, el problema es que muchas de esas personas que utilizan las pilas no tienen idea del mal que los residuos de estos productos generan al medio ambiente y a la salud humana, por el hecho de no haber un descarte adecuado.

Las pilas son dispositivos que convierten energía química en energía eléctrica. Son los componentes químicos de las pilas, como el cadmio, el mercurio, el plomo, el níquel, entre otros, los que definen sus características y determinan los niveles de contaminación.

Actualmente existe una gran variedad de tipos y marcas de pilas en el mercado. Las pilas objeto de este estudio son las alcalinas y las recargables. Las alcalinas son de uso único, es decir, al terminar su carga acumulada debe ser desechada. Las recargables, como su nombre lo dice, pueden ser recargadas veces, alargando de forma importante su tiempo de uso. Sin embargo, el proceso de carga y descarga de una pila también tiene límites, el cual determina la cantidad de repeticiones, es decir, veces que se puede recargar. Ese límite es definido por la composición y calidad de manufactura de la pila, pudiendo variar de 300 a 1000 veces.

Según informaciones del Banco Central de Chile, en el 2009 ingresaban al mercado chileno cerca de 100 millones de pilas y se desechaban aproximadamente 80 millones. Estas cifras no consideran el mercado informal ni las pilas "piratas", lo que podría aumentar en un 10% estas cifras<sup>1</sup>.

En cuanto a las ventas, datos de una investigación de la consultora ACNielsen, del período 2003-2004, indica que las de pilas poseen un crecimiento anual que fluctúa entre el 3 y 4 por ciento, manteniéndose la tendencia en los últimos años<sup>2</sup>.

Considerando entonces, que, si se adiciona el 10% de las pilas informales y piratas a las cifras de ingreso y desecho de pilas y aún que la tendencia de aumento medio anual de 3,5%, podríamos estimar que actualmente - en el 2011, ingresan al mercado chileno aproximadamente 118 millones de pilas y son desechados cerca de 94 millones.

---

<sup>1</sup> <http://noticias.unab.cl/sabias-que/%C2%BFcuanto-contaminan-las-pilas/>

<sup>2</sup> Fajardo, Daniel. "Mercado de las pilas: Chilenos las prefieren con dos A." Ediciones Especiales de El Mercurio, 16 de febrero de 2011.

Como cualquier otro producto, la venta de pilas a nivel local también tiene estacionalidad. Durante diciembre y enero sube alrededor de un 15 por ciento su consumo, debido fundamentalmente a la cercanía con la Navidad. Juguetes y miles de aparatos traídos por el Viejo Pascuero requieren de pilas para su funcionamiento, y a medida que el poder adquisitivo de los chilenos crece, el consumo de estas también.<sup>3</sup>

Como existen dos tipos de pilas: las desechables y las recargables. Partiendo de la idea de que las pilas recargables reemplazan, a lo mínimo, 300 desechables, significa pensar que si se reemplazaran todas las pilas desechables por recargables, en lugar de 94 millones se desearían menos de 315.000 pilas al año.

Como asevera el estudio de ACNielsen, la mayor parte de las ventas se realiza en el almacén de la esquina. Este canal, llamado como tradicional, concentra el 84% de la demanda, seguido por los supermercados, con aproximadamente un 14%. En esta última categoría se incluyen también tiendas como Estaciones de Servicio, tiendas minoristas especializadas (por ejemplo las fotográficas) u otro tipo de centros comerciales. En último lugar se encuentran la categoría farmacias, especialmente las de tipo *drugstore*, que a pesar de representar aproximadamente un 2% de las preferencias de compra, se tipifican de forma separada, ya que se estima que es un mercado a explotar.<sup>4</sup>

Sin embargo, los componentes de las pilas provocan daños a la salud. Los principales componentes de las pilas son mercurio, cadmio, níquel y manganeso. Todos ellos son reconocidos como peligrosos por el Decreto Supremo N° 148, Reglamento Sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, del Ministerio de Salud.

El propósito, por tanto, es lograr disminuir el uso de pilas desechables e inducir su reemplazo por pilas recargables. El problema es que las pilas recargables son más caras y no se encuentran en la esquina. Entonces, es necesario hacer conciencia de la necesidad de que se produzca ese cambio, de modo que los sectores que tienen posibilidades económicas de comprar las pilas recargables con su respectivo cargador den el paso. Y de que los sectores que no pueden dar ese paso ahora, se percaten de que, en el mediano plazo, constituye un ahorro optar por las recargables. Los resultados de este proyecto servirán de un fuerte argumento para inducir los cambios de hábitos en este terreno.

## 1.1. El Medio Ambiente

En el siglo pasado la basura urbana era extremadamente rica en restos de alimentos, poda de jardines, productos domésticos, textiles y escombros. Actualmente la basura está compuesta en su gran parte por desechos orgánicos, sin embargo, ha crecido mucho la cantidad de papel y envases (metales, enorme variedad de plásticos y cartones), además

---

<sup>3</sup> Aguiluz R., Lizly y Mariela Torres C. "Diagnóstico de la gestión de pilas y su peligrosidad como residuos en Chile." Trabajo de titulación de Ingeniero de Ejecución en Medio Ambiente. USACH, 2006.

<sup>4</sup> Fajardo, op. cit.

de productos como **PILAS**, equipos electrónicos, aceite usado de motor, restos de tintas y pinturas entre otros muchos más.

El desecho electrónico en la década de los 80 pasó a ser un importante componente de la basura urbana, pues como solía ser desechado inadecuadamente se transformó en nocivo para el medio ambiente. En esta categoría están los computadores, consolas de juegos, teléfonos celulares, televisores entre muchos otros. Estos desechos, debido a la falta de un destino propio, son mezclados con la basura común y depositados en vertederos y rellenos sanitarios, donde al descomponerse pierden sus envases protectores y liberan los metales pesados que contienen.

El problema principal que estos desechos acarrearán no es el espacio físico que ellos ocupan – que también es problemático; pero sí la contaminación que sus componentes promueven en los suelos e atmósfera y salud de los humanos. Metales pesados como el mercurio, el plomo, el zinc, el cadmio, el manganeso, el níquel y el litio. Los más peligrosos para la salud humana son el plomo, el mercurio y el cadmio.

Los tubos de imagen liberan plomo: El plomo puede provocar dolores de cabeza, pérdida de memoria, anemia y hasta parálisis.

Las placas, los circuitos impresos y los semiconductores liberan cadmio: A pesar de que el cadmio no es un metal esencial para el organismo de los humanos, éste sigue el mismo camino de los metales esenciales al desarrollo, como el zinc y el cobre. Se estima que la vida del cadmio en los seres humanos es de 20 a 30 años, y se acumula principalmente en riñones, hígado y huesos. El cadmio puede provocar dolores reumáticos, disturbios metabólicos, osteoporosis y disfunción renal.

Las baterías liberan mercurio: El mercurio puede provocar problemas renales, lesiones neurológicas, efectos mutagénicos, alteraciones del metabolismo, deficiencia en los órganos sensoriales, irritabilidad, insomnio, ceguera, sordera y hasta puede ser letal.

Algunas **PILAS** de uso doméstico o frecuente aún poseen elevadas concentraciones de metales pesados. Sin embargo, como el proceso de reciclaje es muy complicado y caro no se puede realizar en la gran mayoría de países. Debido a esto el consumo de pilas que contengan altas concentraciones de metales pesados o que sean de origen dudosos debe ser seriamente evitado. Es decir, al comprar pilas, procure hacerlo en locales establecidos, de marcas conocidas.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Ayudar a crear conciencia de la necesidad de reducir el uso de pilas que contienen elementos contaminantes del medio ambiente y peligrosos para la salud humana, y, al mismo tiempo, demostrar que el cambio de hábitos hacia el uso de pilas recargables no sólo es beneficioso para el medio ambiente y la salud de las personas, sino que resulta, a la larga, económicamente conveniente.

### 2.2. Objetivos Específicos

Conocer la capacidad de carga y vida útil de las pilas alcalinas desechables y de las recargables a través de ensayos en laboratorio para poder promover las de mejor performance entre los consumidores.

PILAS ALCALINAS - A través de ensayo de descarga verificar y clasificar:

- Cantidad de disparos de una máquina fotográfica;
- Tiempo de duración en uso continuo en un reproductor de CD player.

PILAS RECARGABLES - A través de ensayo de carga y descarga verificar y clasificar:

- Capacidad de almacenaje de corriente de cada una de las muestras;
- Cantidad de disparos de una máquina fotográfica;
- Tiempo de duración en uso continuo en una máquina grabadora de vídeo;
- Tiempo de duración en uso continuo en un reproductor de CD player.

### 3. METODOLOGÍA Y ANÁLISIS APLICADOS

#### 3.1. Determinación de las muestras

Para determinar las muestras seleccionadas en este estudio, se evaluaron la frecuencia de cada una ellas en los almacenes de barrios, las distintas cadenas de supermercados y tiendas especializadas en productos y equipamientos electrónicos (Casa Royal e Imaco), es decir, aquellas marcas que se repetían en las tiendas.

El sondeo de marcas y compra de muestras fue realizado en el mes de julio del 2011.

Las muestras son:

**Pilas Alcalinas Desechables:**

1. Alkacell (GP)
2. Duracell
3. Energizer
4. Everready Gold
5. Maxell
6. Panasonic
7. Rayovac

**Pilas Recargables:**

8. Alkacell (GP 2100)
9. Alkacell (GP 2500)
10. Duracell
11. Energizer
12. Fujitel
13. Microlab
14. Pairdeer
15. Sony (B4KN)
16. Sony (B2EN)
17. Spike

Se compraron cinco muestras de cada marca, de tamaño AA. Se llevaron a laboratorio cuatro pilas de cada marca, y se dejó un ejemplar da cada marca, como muestra fotográfica.

## 3.2. Análisis Aplicados

### 3.2.1. Análisis de Rotulación

Se analizó la información entregada en los envases para poder clasificar las muestras.

### 3.2.2. Ensayos técnicos

#### A. Pilas Alcalinas Desechables:

- A.1. Para el ensayo de toma de fotografías se realizaron con una cámara digital (Canon A 470 Power Shot), bajo las mismas condiciones para todas las pilas (Flash, Sonido de obturador medio, Pantalla encendida). Cada fotografía fue tomada cada 15 segundos.
- A.2. Para el ensayo de uso continuo se usó un reproductor de CD player, en su volumen máximo.

#### B. Pilas Recargables:

- B.1. Para el ensayo de toma de fotografías y grabación de video se realizaron con una cámara digital (Canon A 470 Power Shot), bajo las mismas condiciones para todas las pilas (Flash, Sonido de obturador medio, Pantalla encendida). Cada fotografía fue tomada cada 15 segundos.
- B.2. Para el ensayo de uso continuo se usó un reproductor de CD player, en su volumen máximo.
- B.3. Para el ensayo de capacidad de carga y autonomía fue utilizado un cargador modelo BC 9009, para los modelos de pilas AA y AAA, cuya corriente de carga es de 200mAh por defecto, pudiendo ser configurada la corriente de carga para 500, 700, 1000, 1500, 1800mAh y que cuenta con protección ante un sobrecalentamiento de las pilas.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Análisis de Rotulación

#### 4.1.1. Pilas Alcalinas Desechables

Item Evaluado	Marca	Maxell	Energizer	Rayovac	Eveready Gold	Duracell	GP	Panasonic
Formato		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Procedencia		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Modelo		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Voltaje		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Vencimiento		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Advertencia en español		NO	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Indicaciones de seguridad		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

#### Observaciones:

- 6 de los 7 modelos ensayados cuentan con información de seguridad en el empaque, el séptimo sólo (Maxell) tiene información en el cuerpo de la pila;
- Todos los empaques tienen información de procedencia y fecha de vencimiento de la pila;
- No está regulado que los empaques contengan una información mínima y en español.

#### 4.1.2. Pilas Recargables

Item Evaluado	Marca	Microlab	Spike	Sony (B2EN)	Pairdeer	GP 2500	Duracell	Energizer	Sony (B4KN)	GP 2100	Fujitel
Formato		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Procedencia		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Modelo		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Voltaje		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Capacidad		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Serie		NO	NO	NO	OK	NO	NO	NO	NO	OK	NO
Recomendación de carga (cargador de la marca)		NO	NO	OK	OK	OK	OK	NO	OK	NO	NO
Incluye carga de fábrica		OK	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Advertencia en español		OK	NO	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Advertencia en inglés		NO	OK	OK	OK	OK	NO	NO	OK	OK	NO
Instrucciones de carga		OK	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK
Indicaciones de corriente de carga (mAh)		NO	NO	NO	NO	OK	NO	NO	NO	NO	NO

#### Observaciones:

- Sólo 1 modelo, H2AA 2700 de Microlab, incluye carga de fábrica;
- 8 recomiendan una corriente de carga para extender el tiempo de duración de las pilas, información impresa en el producto no en el envase, sólo el modelo HR6 250 de Pairdeer cuenta con esta información en el empaque;

- 5 empaques tienen información en español;
- 6 empaques tienen información en inglés;
- 2 empaques cuentan con instrucciones para realizar la carga de las pilas;
- 2 modelos tienden a confundir con la información en el empaque uno dice 2500Series y el otro 2100 Series sin embargo la capacidad de almacenamiento de las pilas son 2450 y 2050 mAh información impresa en la parte posterior del empaque. Los dos modelos corresponden a la Marca GP;
- No está regulado que los empaques contengan una información mínima y en español;
- No todas las marcas recomiendan una corriente de carga, mientras menor es la corriente de carga mayor será el tiempo de duración de la pila;
- Solamente las marcas GP, Fujitel y Microlab hacen referencia al beneficio de utilizar pilas recargables a las alcalinas.

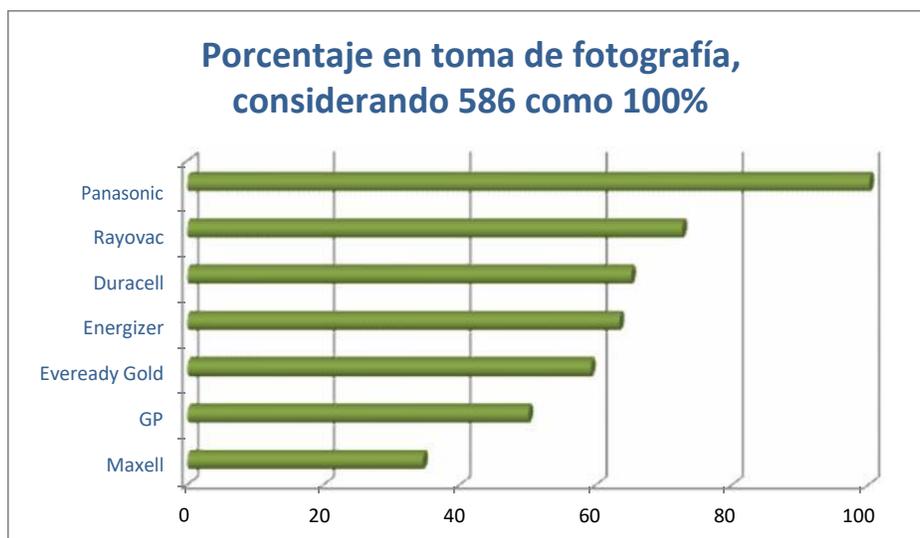
## 4.2. Ensayos técnicos

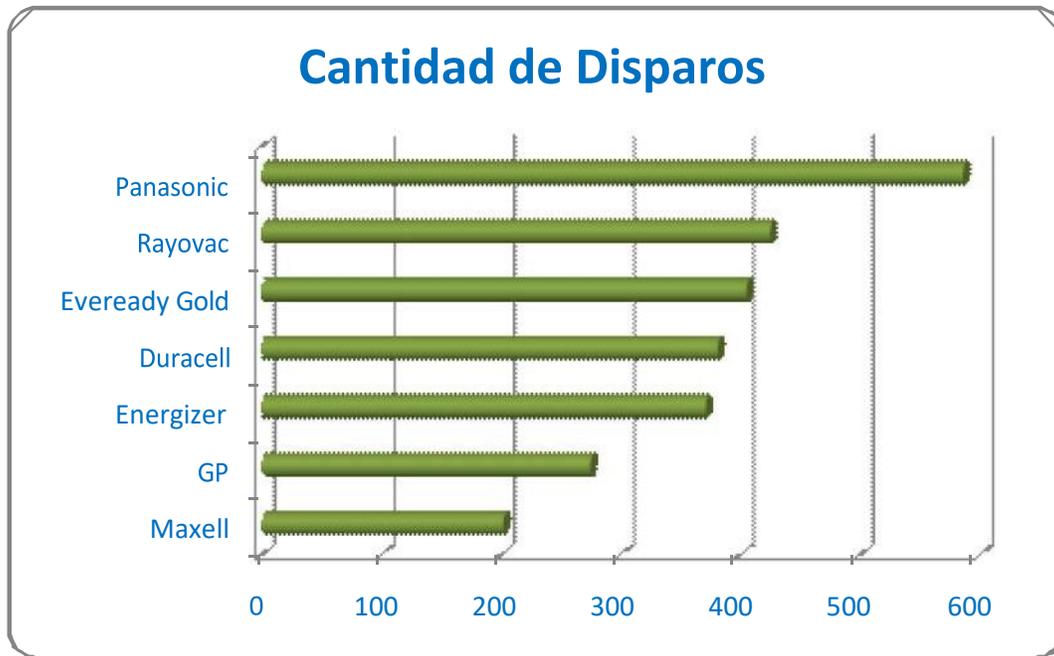
### 4.2.1. Pilas Alcalinas Desechables

Marca	Maxell	Energizer	Rayovac	Eveready Gold	Duracell	GP	Panasonic
cantidad de disparos	202	371	475	405	381	275	586
CD Player (horas)	7	8	6,5	8	6	7	10
Porcentaje en toma de fotografía, considerando 586 como 100%	34,47	63,31	72,53	59,11	65,02	49,93	100

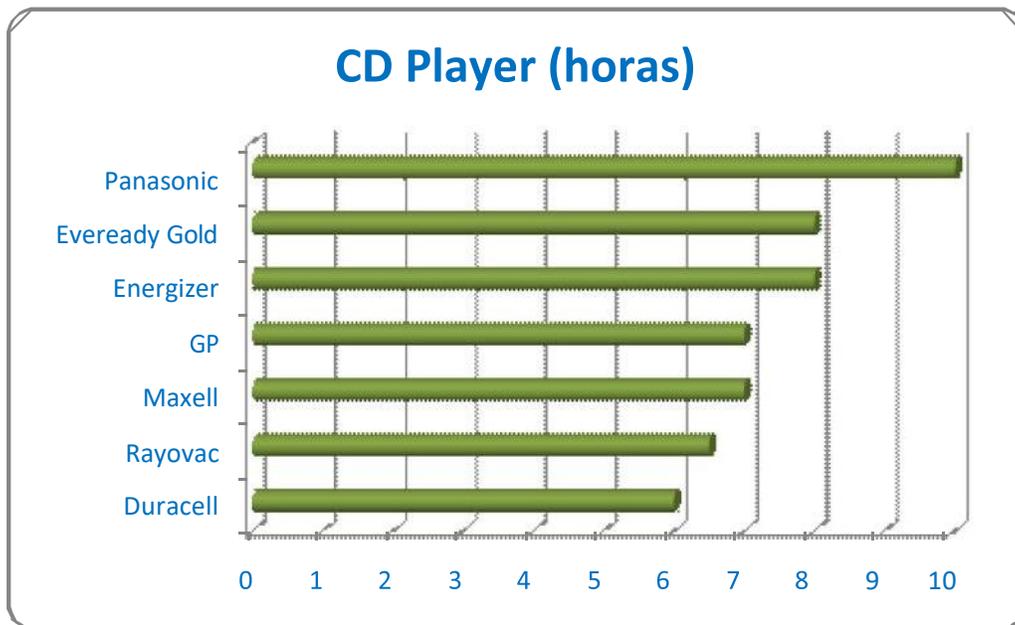
Observaciones:

Porcentaje de mayor eficiencia durante los ensayos realizados:





- La muestra que más disparos logro fue Panasonic con 586 fotografías.

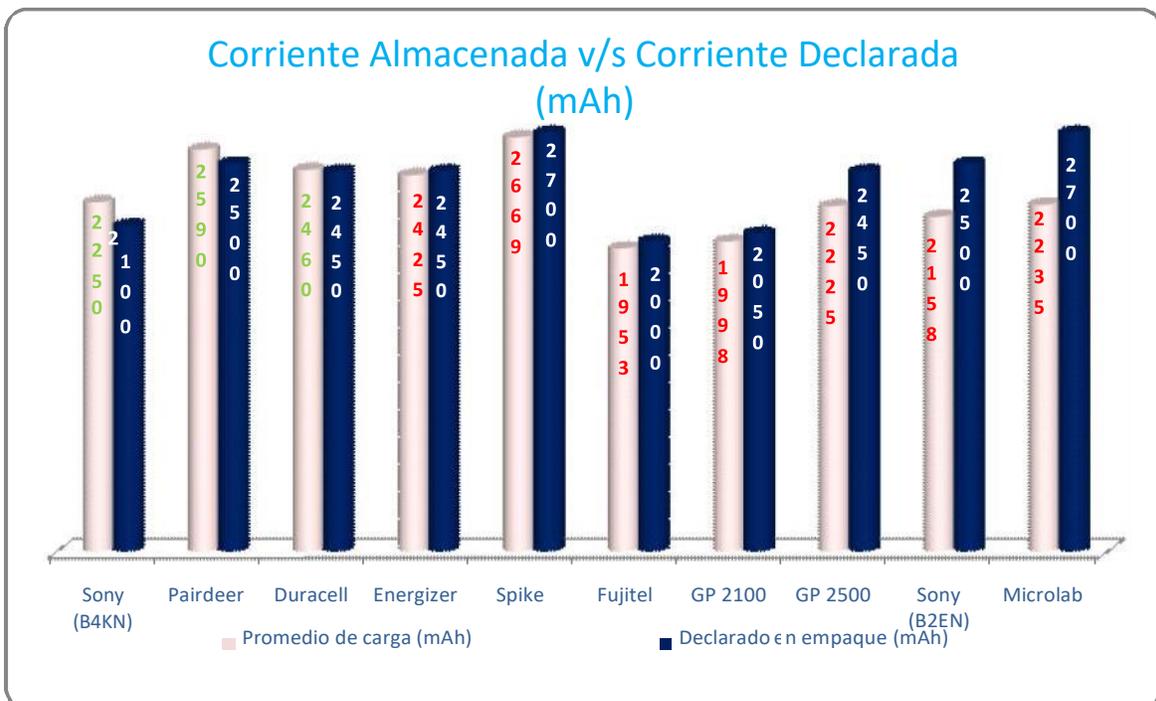


- En el ensayo de uso continuo (CD player) el mayor tiempo de duración fue de 10 horas (Panasonic) y el menor de 6 horas (Duracell).

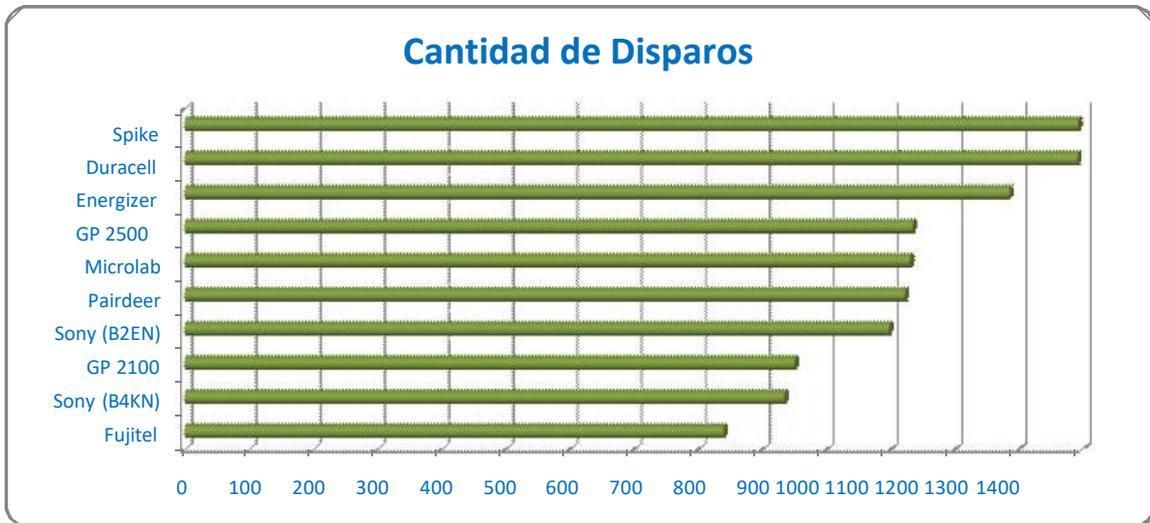
#### 4.2.2. Pilas Recargables

Marca	Microlab	Spike	Sony	Pairdeer	GP	Duracell	Energizer	Sony	GP	Fujitel
Promedio de carga (mAh)	2235	2669	2158	2590	2225	2460	2425	2250	1998	1953
Declarado en empaque (mAh)	2700	2700	2500	2500	2450	2450	2450	2100	2050	2000
Porcentaje de carga	82,78	98,85	86,32	103,6	90,82	100,41	98,98	107,14	97,46	97,65
Cantidad de disparos	1131	1393	1098	1123	1135	1392	1286	935	951	840
Modo video (min)	200	235	176	245	238	212	217	181	188	152
CD Player (horas)	7	7	6	6,5	6	6	5,5	5	5	4,5

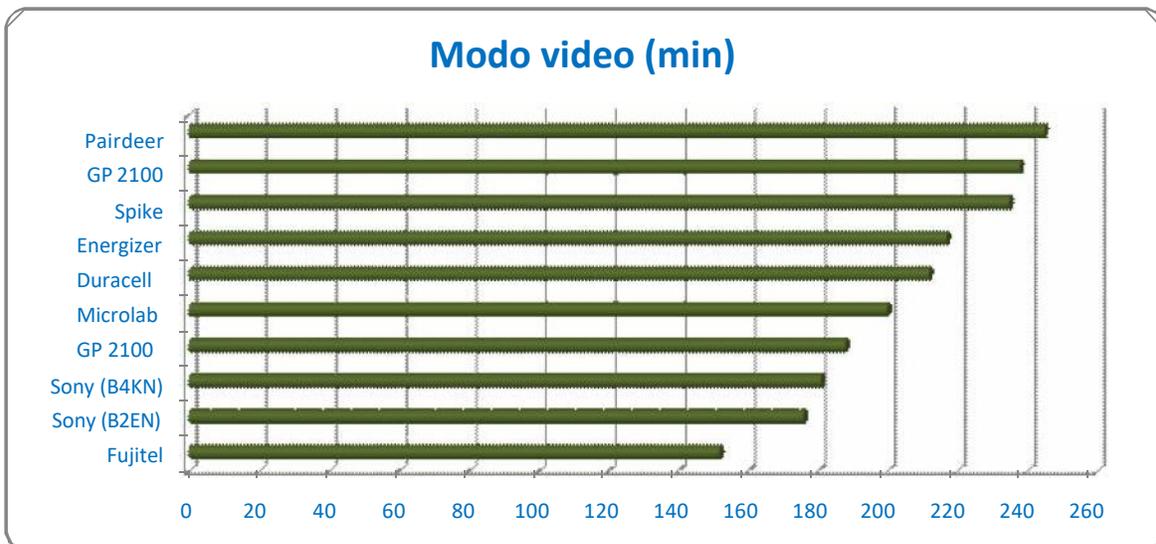
El siguiente grafico indica la porcentaje de almacenamiento de mayor a menor durante un proceso de 4 cargas y descargas.

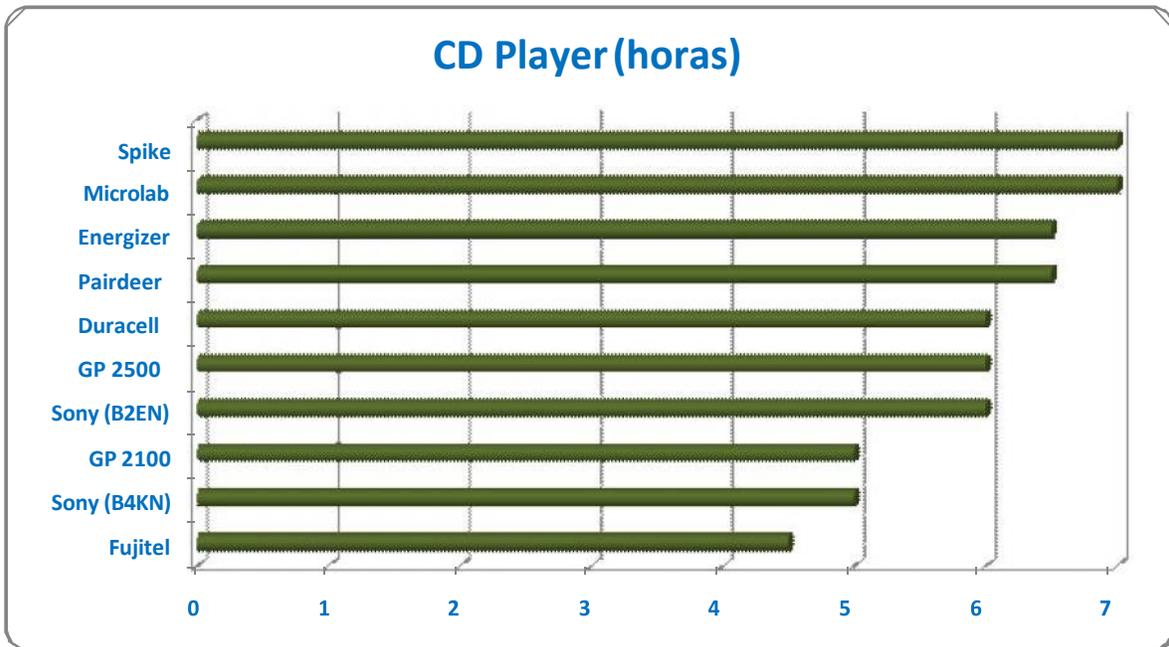


- Sólo 8 de los 10 modelos ensayados logran almacenar sobre el 90% de lo declarado en el empaque.
- La pila de mayor capacidad, no es necesariamente la de mayor rendimiento



- El modelo que más disparos logro fue BBNM-2700 Spike (2700 mAh) con 1593, sin embargo el modelo DC 1500 de Duracell (2450 mAh) logro 1592 disparos bajo las mismas condiciones de uso.





- Para un ensayo de uso continuo se uso un reproductor de CD player, el mayor tiempo de duración fue de 7 horas y el menor de 4,5 horas.

## 5. CLASIFICACIÓN POR TIPO DE USO

### 5.1. Desechables

#### 5.1.1. Máquina Fotográfica (Desempeño x Precio)

Clasificación	Marca	Desempeño	Precio (un)
1°	Panasonic	Muy Buena	\$ 300,00
2°	Eveready Gold	Buena	\$ 325,00
3°	Rayovac	Buena	\$ 415,00
4°	Energizer	Buena	\$ 420,00
5°	Duracell	Buena	\$ 550,00
6°	GP	Regular	\$ 250,00

#### 5.1.2. CD Player (Desempeño x Precio)

Clasificación	Marca	Desempeño	Precio (un)
1°	Panasonic	Muy Buena	\$ 300,00
2°	GP	Buena	\$ 250,00
2°	Maxell	Buena	\$ 250,00
3°	Eveready Gold	Buena	\$ 325,00
4°	Energizer	Buena	\$ 420,00
5°	Rayovac	Buena	\$ 415,00
6°	Duracell	Buena	\$ 550,00

### 5.2. Recargables

#### 5.2.1. Capacidad de Carga

Clasificación	Marca	Desempeño	Precio (un)
1°	Sony (B4KN)	Muy Buena	\$ 2.100,00
2°	Pairdeer	Muy Buena	\$ 1.990,00
3°	Duracell	Muy Buena	\$ 2.725,00
4°	Energizer	Muy Buena	\$ 1.995,00
5°	Spike	Muy Buena	\$ 2.000,00
6°	Fujitel	Muy Buena	\$ 1.200,00
7°	GP 2100	Muy Buena	\$ 1.690,00
8°	GP 2500	Muy Buena	\$ 1.095,00
9°	Sony (B2EN)	Muy Buena	\$ 2.245,00
10°	Microlab	Muy Buena	\$ 1.690,00

## 5.2.2. Máquina Fotográfica (Desempeño x Precio)

Clasificación	Marca	Desempeño	Precio (un)
1°	Spike	Muy Buena	\$ 1.690,00
2°	Duracell	Muy Buena	\$ 1.200,00
3°	Energizer	Muy Buena	\$ 1.095,00
4°	GP 2500	Muy Buena	\$ 2.000,00
5°	Microlab	Muy Buena	\$ 2.245,00
6°	Pairdeer	Muy Buena	\$ 1.690,00
7°	Sony (B2EN)	Buena	\$ 1.995,00
8°	GP 2100	Buena	\$ 2.725,00
9°	Sony (B4KN)	Buena	\$ 1.990,00
10°	Fujitel	Buena	\$ 2.100,00

## 5.2.3. CD Player (Desempeño x Precio)

Clasificación	Marca	Desempeño	Precio (un)
1°	Spike	Muy Buena	\$ 1.690,00
2°	Microlab	Muy Buena	\$ 2.245,00
3°	Energizer	Muy Buena	\$ 1.095,00
4°	Pairdeer	Muy Buena	\$ 1.690,00
5°	Duracell	Muy Buena	\$ 1.200,00
6°	Sony (B2EN)	Muy Buena	\$ 1.995,00
7°	GP 2500	Muy Buena	\$ 2.000,00
8°	Sony (B4KN)	Buena	\$ 1.990,00
9°	GP 2100	Buena	\$ 2.725,00
10°	Fujitel	Buena	\$ 2.100,00

## 5.2.4. Filmadora (Desempeño x Precio)

Clasificación	Marca	Desempeño	Precio (un)
1°	Pairdeer	Muy Buena	\$ 1.690,00
2°	GP 2100	Muy Buena	\$ 2.725,00
3°	Spike	Muy Buena	\$ 1.690,00
4°	Energizer	Muy Buena	\$ 1.095,00
5°	Duracell	Muy Buena	\$ 1.200,00
6°	Microlab	Muy Buena	\$ 2.245,00
7°	GP 2100	Buena	\$ 2.725,00
8°	Sony (B4KN)	Buena	\$ 1.990,00
9°	Sony (B2EN)	Buena	\$ 1.995,00
10°	Fujitel	Buena	\$ 2.100,00

## 6. CONCLUSIONES

Es necesario consumir pilas recargables por sobre las alcalinas desechables.

Pero si el consumidor aún va a utilizar pilas alcalinas desechables, debe:

- Hacerlo en aparatos electrónicos de **bajo consumo de energía**. Por ejemplo: control remoto de televisión, reloj de pared y despertadores.
- Utilizar pilas recargables para aparatos electrónicos de **alto consumo de energía**. Por ejemplo: cámaras fotográficas digitales, reproductores de CD.
- Tener en cuenta que:
  - las pilas más publicitadas no son necesariamente las que rinden más.
  - Pilas recargables son más caras y difíciles de encontrar, pero son:
    - ✓ menos contaminantes
    - ✓ menos dañinas para la salud
    - ✓ duran entre 300 y mil veces más

En la opinión de Odecu:

- Es deber de las empresas y del Estado generar un cambio;
- Disminuir la contaminación es responsabilidad del consumidor, de las empresas y el Estado;
- El Estado debe educar al consumidor, establecer puntos de desecho especializado;
- El Estado debe exigir conductas más responsables de las empresas.

## 7. RECOMENDACIONES GENERALES

- ✓ Se recomienda cargar las pilas NiMH al menos cada seis meses. De lo contrario, las pilas reducen su capacidad o mueren. Usted debe cargar las pilas antes de usar, luego de 3-5 ciclos de carga y descarga se alcanza la capacidad máxima;
- ✓ Al cargar las pilas use siempre un cargador inteligente (función automática de apagado). Cargar pilas sin atención, más de lo debido, puede provocar la explosión de las pilas y además acorta su ciclo de vida.
- ✓ Para grandes packs de pilas, use siempre un cargador inteligente con sensor de temperatura para evitar sobrecalentamiento, el que puede causar un accidente.
- ✓ Al cargar packs de pilas, nunca las conecte con la polaridad equivocada. Verificar siempre la polaridad de los conectores de las pilas
- ✓ Es muy importante almacenar las pilas recargables a una temperatura entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $35^{\circ}\text{C}$ , y en un entorno de baja humedad, sin gases corrosivos.
- ✓ Nunca desarme o ponga al fuego las pilas, pueden explotar o liberar sustancias tóxicas.
- ✓ No soldar directamente cables a las pilas.