

## EL GRUPO GYLLING DE ESCANDINAVIA Y LA HISTORIA DE SU NUEVA BATERÍA

La historia de nuestra asociación con las Baterías Optima, es por lo menos tan interesante como la historia de nuestra Corporación.

Cuando Bertil Gylling padre fundó su primera compañía en 1912, probablemente era la única persona que creía en sus posibilidades.



Padecía de tuberculosis, la cual estaba muy extendida por aquel tiempo y le era imposible conseguir un puesto de trabajo fijo. No obstante, era ambicioso y demostró un instinto precoz para los negocios.

La compañía con la que empezó a pequeña escala se expandió rápidamente y en 1928 comenzó a fabricar sus propios conjuntos inalámbricos; la radio "Centrum". Esto demostró ser la idea correcta en el momento oportuno y las radios llegaron a tener un gran éxito.

Centrum Snabbtelefoner, la cual fabricó su empresa sistemas intercom, floreció internacionalmente en las décadas de los 50 y 60. Cuando se vendió a LM Ericsson en 1967, contaba con 1500 empleados en ocho países diferentes. Las operaciones de negocio las centraban en el consumidor y la industria electrónica. Entre los nombres famosos con los que la compañía trabajó, se encuentran: Nord Mende, Sony, Apple, Samsung y Fuba.

En la década de los ochenta, algunos de los trabajadores más importantes de la empresa, crearon sus propias sociedades. La compañía entró en una fase de estancamiento y se dedicaron exclusivamente a los componentes eléctricos y a la gestión del activo de la compañía.

### ¿EXISTIRÍA LA BATERÍA OPTIMA SIN EL GRUPO GYLLING?

Fue nuestra compañía Noruega, Gylling Teledata S.A, la primera en descubrir las baterías Optima, las cuales eran fabricadas por una división de la compañía Gates Rubber de USA.

Las baterías Optima, que fueron desarrolladas en América se importaron a pequeña escala, para cubrir las necesidades de unos clientes concretos. Sus exclusivas ventajas rápidamente se dieron a conocer.

A pesar de que el Grupo Gylling estaba especializado en electrónica, Bertil Gylling hijo, se interesó rápidamente en Optima.

Gylling vio futuro en este producto y rápidamente se hizo un acuerdo de distribución con los americanos. La compañía Gates se sorprendió ante el nuevo curso que tomaban la historia de su batería.

Se trataba de una batería de arranque única en su género, en la cual ellos habían invertido cerca de 20 años y decenas de millones de dólares ¿Y ellos todavía no habían comenzado su comercialización?. Industrias Gates es una de las primeras compañías del mundo en la producción de componentes de caucho para la industria de la automoción, un verdadero gigante visto desde ojos suecos. Las fábricas de baterías de alta tecnología, con sus propios laboratorios y muchas patentes suponían tan sólo una actividad secundaria dentro de las operaciones de Industrias Gates.

Cuando Gylling entró en escena, en Gates se había adoptado la decisión de vender la línea de negocio de producción de baterías.

La única posibilidad que tenía Gylling para conseguir el control de las baterías optima era comparar el proyecto en su totalidad: fábrica, laboratorios, patentes ¡todo!.

No había tiempo que perder y para las navidades de 1991 todas las decisiones importantes se

habían tomado. Gracias a los antecedentes del grupo Gylling y a su buena situación financiera, no hubo problemas para obtener la financiación necesaria.

La introducción de Optima en Escandinavia y en Europa se planificó en 1992 y se dedicó la construcción de una fábrica de Optima en Escandinavia.

### **LAS NUEVAS BATERÍAS OPTIMA**

A través de intensas jornadas de formación con los inventores de Optima y otros expertos, el personal clave de la compañía Gylling tuvo la ocasión de familiarizarse rápidamente con los aspectos tecnológicos y comerciales de las baterías.

No fue difícil darse cuenta de que Optima era excepcional y que era la batería de arranque idónea para los profesionales.

La organización del marketing básico ya estaba hecha. Las baterías estaban preparadas para ser lanzadas: era el producto idóneo en el momento oportuno.

### **GYLLING OPTIMA BATTERIES AB.**

La Gylling Optima Batteries AB es globalmente responsable de la difusión del concepto Optima a nivel mundial.

Hoy en día las baterías Optima se venden mediante sus compañías en USA, Suecia, Noruega, Dinamarca y Sudamérica.

### **OPTIMA UNIVERSITY**

Nuestro programa de formación ha sido denominado de manera que refleje la importancia que damos al producto y a la cualificación técnica.

Al no tratarse de una empresa con larga experiencia en el sector de las baterías, hemos abordado los distintos aspectos de su comercialización sin ideas preconcebidas. Tras una intensa actividad de investigación de mercado, hemos podido comprobar que a pesar de lo que en principio preveíamos la gente no sabe demasiado sobre baterías.

Se advierte por lo tanto, una necesidad de Optima University y este libro constituye un curso preliminar. Le proporcionará un conocimiento básico para que pueda llegar a ser un distribuidor autorizado de Optima y para que trabaje cotidianamente nuestro producto.

En cualquier caso este curso le da derecho a adentrarse en la historia de la batería. Buena suerte.

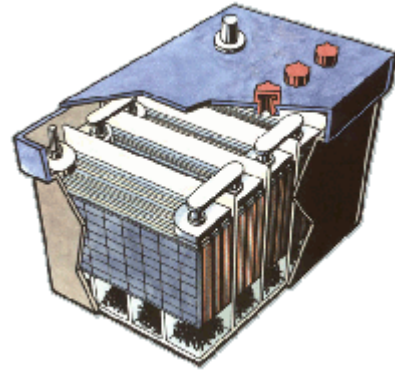
### **GYLLING OPTIMA BATTERIES AB.**

Bertil Gylling

## TECNOLOGÍA BÁSICA DE LA BATERÍA

Para ser capaz de comparar los distintos tipos de batería y comprender las diferencias entre las baterías normales y las **OPTIMA** es necesario tener una idea del funcionamiento básico de una batería.

Superficialmente la tecnología de la batería puede parecer simple. Sin embargo actualmente los procesos electroquímicos que se utilizan en una batería son bastante complejos. Existen diferentes factores que determinan el funcionamiento de una batería. Este curso básico puede parecer complejo para mucha gente, mientras que para otros el asunto les será más familiar. Nosotros hemos comenzado por el principio para dar un profundo conocimiento de las diferencias entre las viejas y nuevas tecnologías de batería.



### ¿QUÉ ES UNA BATERÍA?



Una batería es un dispositivo electroquímico el cual almacena energía en forma química. Cuando se conecta a un circuito eléctrico, la energía química se transforma en energía eléctrica.

Todas las baterías son similares en su construcción y están compuestas por un número de celdas electroquímicas. Cada una de estas celdas están compuestas de un electrodo positivo y otro negativo además de un separador.

Cuando la batería se está descargando un cambio electroquímico se está produciendo entre los diferentes materiales en los dos electrodos.

Los electrones son transportados entre el electrodo positivo y negativo vía un circuito externo (bombillas, motores de arranque etc.).

## DIFERENTES TIPOS DE BATERÍAS

Existen diferentes tipos de material que se usan para almacenar energía. Frecuentemente las baterías toman el nombre del tipo de material utilizado para su construcción (Níquel-Hierro, Litio-Hierro). Otras baterías toman el nombre según el material hallado en los electrodos y del tipo de electrolito utilizado. La mayoría normalmente son baterías de ácido de plomo. El material activo utilizado determina el voltaje de las celdas y el número de celdas determina el voltaje total de la batería.

**Las baterías de ácido de plomo tienen un voltaje nominal de alrededor de dos voltios. La mayoría de baterías de coche se componen de seis celdas y por ello tienen una tensión de doce voltios.**

El voltaje que se da en el chispazo de las típicas baterías es de 1,5 voltios.

### EL PLOMO Y EL ÁCIDO

A pesar del gran esfuerzo realizado en investigación de los diferentes tipos de materiales las baterías de plomo ácido son las preferidas e insuperables por el amplio de aplicaciones que tienen. El plomo es abundante y no demasiado caro y es por esta razón por la cual es idoneo para la producción de baterías de buena calidad en grandes cantidades.

### ¿QUÉ ES UNA BATERÍA DE PLOMO ÁCIDO?

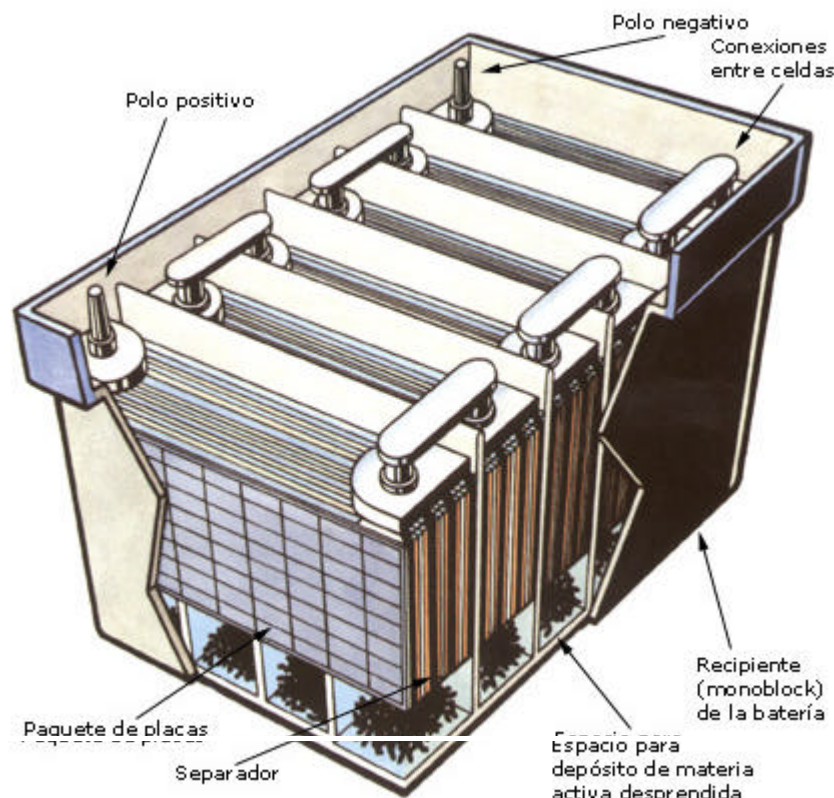
Las primeras baterías de plomo-ácido (acumuladores de plomo), fueron fabricadas a mediados del siglo XIX por Gaston Planté. Hoy en día todavía son uno de los tipos de baterías más comunes. Se descubrió que cuando el material de plomo se sumergía en una solución de ácido sulfúrico se producía un voltaje eléctrico el cual podía ser recargado.

Este tipo de baterías es único en cuanto que utiliza el plomo, material relativamente barato, tanto para la placa positiva como para la negativa.

El material activo de la placa positiva es óxido de plomo ( $\text{PbO}_2$ ).

El de la placa negativa es plomo puro esponjoso y el electrolito está disuelto en ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

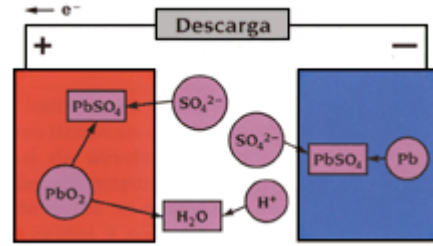
Cuando hablamos de material activo en las baterías de ácido de plomo, nos referimos al óxido de plomo y al plomo esponjoso.



## ¿QUÉ SUCEDE EN EL INTERIOR DE UNA BATERÍA?

Cuando una batería está descargada está teniendo lugar un cambio electroquímico del material activo en ambos electrodos.

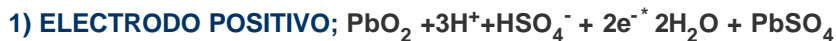
En términos sencillos el material en el electrodo negativo se oxida y se liberan electrones por lo que se convierte en más negativo (reacción canónica). Al mismo tiempo el material en el electrodo positivo se reduce y el electrodo se convierte en más positivo (reacción catódica). Los electrones viajan entre los electrodos por un circuito exterior el cual conecta el polo positivo con el negativo.



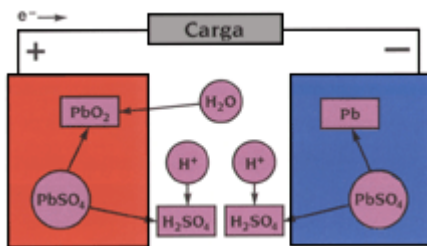
**El proceso produce sulfato de plomo tanto en la placa positiva como en la negativa.**

El electrolito despiden oxígeno e hidrógeno en estado gaseoso los cuales salen de la batería como deshecho liberado durante las reacciones producidas. Las reacciones dentro de una batería de plomo ácido, se pueden describir utilizando las ecuaciones siguientes.

La reacción del polo positivo se muestra en la ecuación 1, la del polo negativo en la ecuación 2 y la reacción del total de la celda, en la ecuación 3:



El material permanece estable hasta que los electrodos son conectados eléctricamente. Cuando son conectados, los electrones fluyen del polo positivo al negativo y se da la reacción.



**El voltaje generado entre los electrodos de 2V.**

La batería puede ser cargada con un voltaje exterior de 2.2-2,4V.

Todas las ecuaciones son reversibles, pueden ir de izquierda a derecha como de derecha a izquierda. (Ver capítulo de "[la carga](#)").

El proceso químico en las baterías OPTIMA es el mismo que el de una batería convencional de plomo ácido.

Como se verá más tarde es en el diseño de la batería en lo que Óptima se diferencia.

De todos modos después, cuando se comparen los dos diseños podremos ver los diferentes tipos de baterías de plomo ácido que existen.

### GLOSARIO QUÍMICO:

- **Pb** = Plomo esponjoso
- **PbO<sub>2</sub>** = Óxido de plomo
- **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** = Ácido sulfúrico
- **H** = Hidrógeno
- **O** = Oxígeno
- **H<sub>2</sub>O** = Agua
- **e** = Electrones
- **PbSO<sub>4</sub>** = Sulfato de plomo

## DIVERSOS TIPOS DE BATERÍAS DE PLOMO ÁCIDO

La tecnología del plomo ácido puede variar según las diferentes necesidades existentes. Las baterías se clasifican en grupos según el uso que estas tengan y por su diseño. Las diferencias principales entre estos grupos se dan por la estructura y diseño de los electrodos (ó placas), el material activo y el electrolito.



Los tipos más comunes de baterías de plomo más comunes son:

- **Baterías de tracción:** para carretillas elevadoras, sillas de ruedas eléctricas y automóviles eléctricos.
- **Baterías estacionarias:** para fuentes de alimentación de emergencia y fuentes de alimentación ininterrumpida para usos de informática (UPS).
- **Baterías de arranque:** para arrancar automóviles y otros vehículos de motor diesel y gasolina.

Además de estos hay baterías especiales para otras áreas tales como control remoto, herramientas portátiles, motores de carretillas etc.

### DIFERENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN.

- **Baterías de tracción.** Las baterías de tracción están sujetas a una constante y relativamente pequeña descarga, durante largos periodos de tiempo, lo que supone un alto grado de descarga. Hay que procurar recargarlas, preferiblemente de 8 a 16 horas cada día antes de que se vuelvan a descargar.

Las baterías de tracción tienen electrodos muy gruesos con rejillas pesadas y un exceso de material activo.

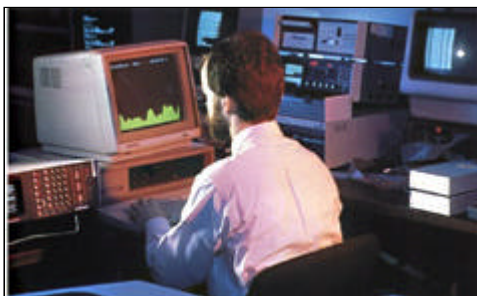
- **Baterías estacionarias.** Las baterías estacionarias están constantemente siendo cargadas y se debe tener cuidado de evitar que se sequen. El electrolito y el material de la rejilla del electrodo están diseñados de forma que se minimice la corrosión.

- **Baterías de arranque.** Tienen que ser capaces de descargar el máximo de corriente posible en un corto espacio de tiempo manteniendo un alto voltaje. Tienen que ser capaces de aguantar muchas descargas incluso con cambios fuertes de temperatura. El peso, el diseño y la forma son también características determinantes.

**Para poder cumplir su tarea principal que es arrancar un motor, se necesita mucha energía en un periodo corto de tiempo. Las baterías de arranque tienen generalmente una baja resistencia interna.**

Esto puede lograrse con un gran área de superficie de electrodo, un pequeño espacio entre placas y unas conexiones "heavy-duty" (resistentes a duros servicios) entre celdas.

**Optima es una batería de arranque.**



**LA NECESIDAD DE UNA NUEVA TECNOLOGÍA**

La nueva tecnología de Optima ha sido especialmente desarrollada para cubrir las exigencias solicitadas de las viejas y de las nuevas baterías de arranque.

Sobre las páginas siguientes iremos hablando cuidadosamente sobre las necesidades, limitaciones y ventajas de las baterías de arranque.

**Lo primero que vamos a hacer es definir los distintos términos usados para los diferentes tipos de baterías de arranque que hoy en día existen en el mercado.**

## DIFERENTES TIPOS DE BATERÍAS DE ARRANQUE

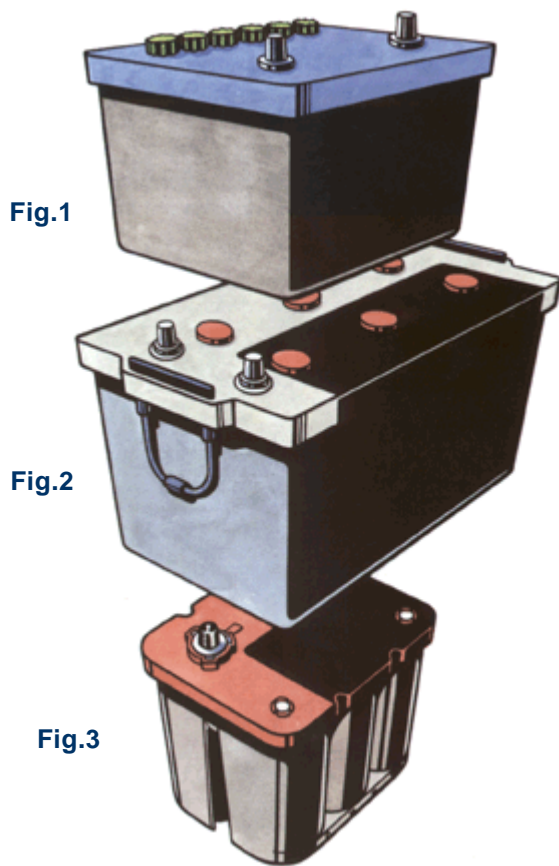


Fig.1

Fig.2

Fig.3

- **Baterías convencionales abiertas** que pueden llenarse con electrolito.

- **Baterías de libre mantenimiento** que no pueden ser rellenadas.

- **Baterías de recombinación** que no necesitan ser rellenadas ya que el oxígeno y el hidrógeno en estado gaseoso que hay en la batería se recombinan y forman agua .

A parte de las baterías optimas, todas las baterías convencionales, tienen en principio la misma construcción, las celdas están formadas por placas colgando en un recipiente lleno de electrolito.

### ¿EN QUE SE DIFERENCIAN LOS DISTINTOS TIPOS DE BATERÍAS?

**Las baterías de plomo ácido abiertas,** requieren un constante mantenimiento por que el hidrógeno y el oxígeno escapan de la batería. Tiene tapones para poder ser rellenadas.

**Las baterías cerradas** son frecuentemente llamadas de libre mantenimiento. Sus placas están a menudo hechas de material puro, lo cual reduce la cantidad de gases formados además estas

baterías tienen más ácidos cuando se fabrican. Por supuesto, este tipo de baterías son más herméticas, aunque suelen tener válvulas ocultas o tapones.

Gradualmente pierden el líquido por los gases formados y no pueden ser rellenadas.

**Baterías de recombinación.** Convierten el hidrógeno y el oxígeno en agua tiene que ser expresamente construidas para conseguir este efecto. Existen varios tipos de baterías de recombinación en el mercado hoy en día. Las placas están hechas de aleaciones sin antimonio y en ocasiones se usa un electrolito en forma de gel o bien enbebido en un tipo especial de separadores. Por otra parte estas baterías se construyen de la misma forma que las baterías de arranque convencionales con sus placas inmersas en un recipiente. Esto limita su capacidad para recombinarse en un grado alto.

Las baterías de recombinación están además equipadas con válvulas para liberar el gas creado si la batería es sobrecargada (véase el capítulo correspondiente a "La Carga").

Más adelante veremos lo que la nueva tecnología de Optima ha logrado en el campo de la recombinación.

**De todos modos, antes de que veamos las diferencias específicas, veremos las diferencias generales entre el diseño de las baterías Optima y las baterías convencionales de arranque.**

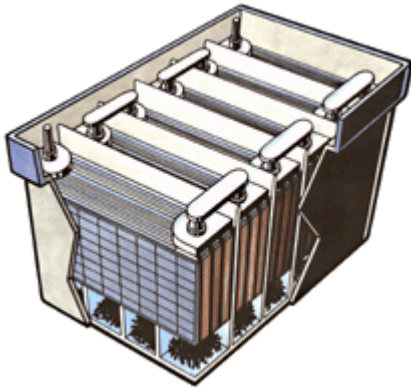
**Fig1. Batería tradicional.** Abierta, requiere de mantenimiento continuo.

**Fig2. Batería tradicional.** "Libre de mantenimiento" de acuerdo a las estipulaciones de la norma DIN.

**Fig3. Optima 850.** Batería de recombinación. Totalmente libre de mantenimiento.



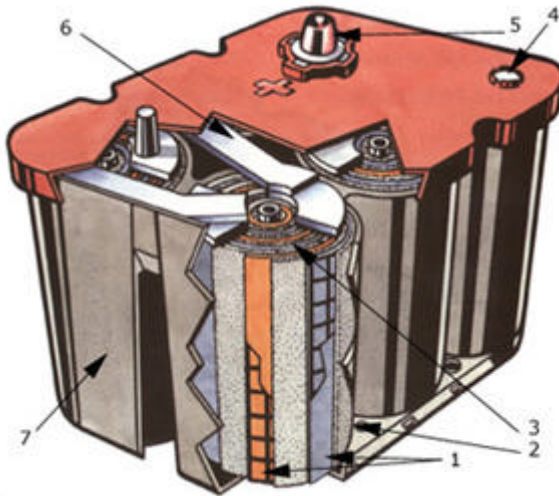
## COMPARACIÓN ENTRE LAS TRADICIONALES BATERÍAS DE PLOMO ACIDO Y LAS DE NUEVA TECNOLOGÍA.



Las baterías de arranque convencionales y las cerradas, como las de recombinación están todas construidas con celdas rectangulares constituidas por paquetes de placas suspendidas e inmersas en un contenedor lleno de electrolito. Este tipo de baterías está construido de 120 partes diferentes y sus placas cuelgan libres.

En la batería Optima las celdas están enrolladas, y el electrolito embebido en el material del separador. Las celdas están embutidas a presión y tienen solidez. La batería está constituida por 30 componentes fuertemente unidos y sin elementos sueltos, débiles o que queden suspendidos y vibren.

1. Rejillas de plomo de gran dureza.
2. CA mínima del electrolito, absorbido en la fibra de vidrio microporosa que forma parte del separador.
3. Celda de placas enrolladas en espiral con un menor espacio entre ellas, (consiguiendo una mayor superficie de material activo).
4. Válvulas de seguridad, autosellantes e ignífugas.
5. Terminales resistentes a la corrosión.
6. Resistentes conexiones.
7. Caja de plástico duro y tapa soldada.



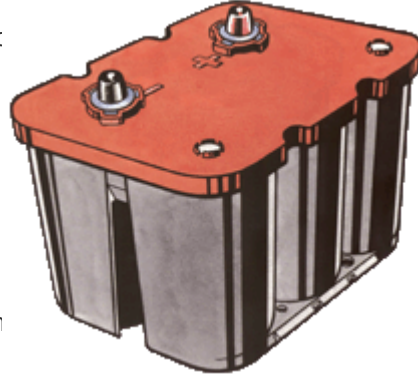
## LAS VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LAS BATERIAS DE ARRANQUE

### ¿QUE DIFERENCIA LAS OPTIMA DE LAS OTRAS BATERIAS? ¿CUALES SON LAS CONSECUENCIAS PARA LOS USUARIOS?

Según lo dicho anteriormente, la tecnología del plomo ácido es la mejor (especialmente en relación con el precio) para muchos tipos de batería entre ellos las baterías de arranque. Sin embargo esto no significa que no existan limitaciones o problemas sin resolver.

A continuación se tallan algunos de los requerimientos que, hoy día, se demandan a las baterías de arranque:

- Tienen que producir intensidades altas cada vez que se arranca el motor.
- Deben recuperarse rápidamente después de varios intentos de arranque.
- Deben proporcionar muchos ciclos de arranque.
- Deben trabajar en condiciones tanto de frío, como de calor.
- No pueden ser muy grandes o muy pesadas.
- Debe ser posible adaptarlas en espacios exigüos.
- Deben ser resistentes a las vibraciones, impactos y sacudidas.
- Conviene que tras soportar una fuerte colisión no tengan fugas de electrolito.
- Deben ser seguras en el uso y en la carga.
- Deben cubrir los altos consumos de los aparatos electrónicos de los automóviles modernos.
- Deben tener una baja autodescarga, una alta reserva de capacidad y una larga vida media.
- Deben ser fáciles y rápidas de recargar.
- Debe ser posible montarlas en diferentes posiciones.
- Deben preferentemente ser de libre mantenimiento.



### ¿Pero, cuántas baterías de hoy en día reúnen todos estos requisitos?

Si examinamos la lista punto por punto será mas fácil hacer comparaciones.

Al mismo tiempo, compararemos baterías convencionales con las baterías Optima, de distinta tecnología que las tradicionales de plomo ácido, y que están construidas para resolver esas necesidades.

**El único punto en común que las baterías Optima tienen con las baterías convencionales es su química. Las baterías Optima están basadas en las ventajas electroquímicas del plomo y del ácido sulfúrico, pero de una manera revolucionaria, efectiva y segura.**

## CAPACIDAD DE UNA BATERÍA, ¿QUÉ ES?

### ¿CÓMO SE MIDE?

El primer criterio que se utiliza cuando se compara y selecciona baterías es generalmente su capacidad y su potencia. Convencionalmente, en Europa, la capacidad viene dada en Ah, (Amperios hora). Hasta ahora el ratio de todas las baterías ha venido expresado en esta unidad.

La capacidad de una batería de arranque normal es de 56 Ah.

En la práctica esto no es significativo, pues no quiere decir más que la posibilidad de obtener, durante un tiempo determinado, una corriente desde una batería, y poder por ejemplo mantener una lámpara iluminada durante ese tiempo. El viejo test C20 es el ensayo básico de la capacidad de una batería de arranque. Este ensayo resolvió que la batería tendría que ser capaz de mantener las luces de posición de un automóvil encendidas 20 horas (ver 'test de las 20 horas').

La Optima 850 tiene 56 Ah según este método, pero ésta es una manera poco adecuada de describir una batería de arranque.

**Los amperios hora no nos indican lo eficiente que una batería puede ser para arrancar un motor (las razones de esto están descritas más adelante, ver 'Resistencia').**

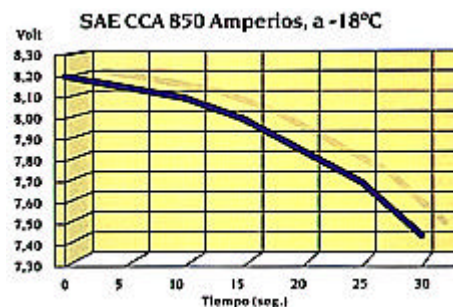
### EL RATIO CCA, UNA MANERA MEJOR DE MEDIR LA CAPACIDAD.

La función más importante de una batería de arranque es por supuesto arrancar un vehículo. Las peores condiciones bajo las cuales se puede esperar que una batería entregue corriente son las de bajas temperaturas. Por lo tanto parece lógico que una buena prueba sea el calcular la cantidad de corriente, medida en Amperios, que pueda dar una batería en condiciones de frío.

**La unidad de medida usada es CCA ( Cold Cranking Amps, o 'capacidad de arranque en frío').**

Esta es una mejor manera de medir la capacidad de una batería de arranque que la vieja medida de los Amperios hora.

**CCA mide según la norma Estadounidense SAE -cuanta corriente puede ser entregada durante 30 segundos a -180 C con una tensión final de mayor ó igual a 7,2 Volt.**



### RESERVA DE CAPACIDAD, OTRA MEDIDA IMPORTANTE DE UNA BATERÍA.

La capacidad de reserva es una medida importante en una batería de automóvil. Está medida de acuerdo a la norma SAE, aprobada por el Consejo Internacional de Baterías ( BCI ).

**La Capacidad de Reserva de una batería se mide en minutos. Es la cantidad de minutos durante los que una batería totalmente cargada puede entregar 25 Amperios. El ensayo consiste en una descarga de la batería a 25 A tanto tiempo como la tensión se mantenga por encima de los 10,5 Voltios.**

Este ensayo simula el tiempo que la batería podría alimentar los accesorios esenciales del vehículo, conduciendo de noche, y ante un eventual fallo del generador o alternador.

La capacidad de reserva es también una medida de la capacidad total de una batería.

**Según esta medida, la Optima 850 tiene una Capacidad de Reserva de 120 minutos; y, en este caso, una capacidad de entrega de 50 Ah.**

### ENSAYO DE LAS 20 HORAS.

Las baterías también pueden ser comparadas según las diferentes variables de descarga, dependiendo de cómo se vayan a usar.

La típica prueba es la del ensayo de SAE llamada 'ensayo de las 20 horas'. Este test muestra la corriente que se puede sacar de una batería en 20 horas sin que el voltaje baje de 1,7 Volt por celda.

Según estos criterios, la batería Optima 850 está preparada para entregar 2,8 Amperios en 20 horas. El total de capacidad en este caso es, por tanto, de 56 Ah ( $2,8A \times 20h = 56Ah$ ).

El valor CCA de una Optima 850 es 850 A.

## ¿CÓMO FABRICAR UNA BATERÍA EFICIENTE?

Podemos empezar por el primer requisito de una batería de arranque, que es el de que ésta debería proporcionar una gran corriente cada vez que el motor se arranca, incluso con frío. Vamos a ver como se puede superar este problema.

### ¿CUANTA CORRIENTE PUEDE PROPORCIONAR UNA BATERÍA DE ARRANQUE?

Una batería puede proporcionar más corriente cuanto más grande sea el área de superficie de sus electrodos, cuanto más puro sea el plomo de sus electrodos y cuanto más pequeño sea el espacio entre los electrodos.

El área de la superficie de los electrodos se limita debido a las restricciones sobre el tamaño de las baterías de automóvil.

En una batería convencional, los platos deben de colgar libremente en el baño de ácido. Tiene que haber suficiente espacio para que el material formado en la reacción química caiga al fondo. Por eso no pueden ponerse demasiado cerca el uno del otro.

Los electrodos en una batería de arranque se construyen con rejillas de plomo las cuales sostienen el material activo (óxido de plomo y plomo esponjoso) en el lugar.

En una batería convencional, la rejilla de plomo tiene que ser robusta y reforzada con antimonio u otra aleación que resista las fuerzas que se dan.

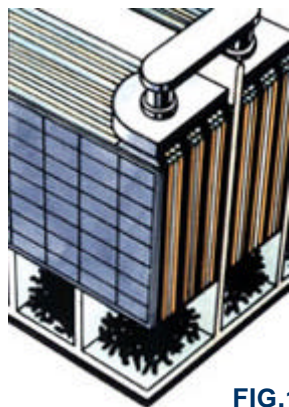


FIG.1

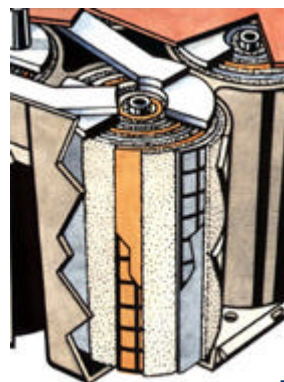


FIG.2

**FIG.1** Las placas que cuelgan libremente no pueden ser demasiado delgadas ni estar muy cerca unas de las otras.

**FIG.2** La celda enrollada. Las delgadas, y estrechamente enrolladas, placas de plomo proveen un área grande de superficie activa con poca resistencia interna.

## ¿POR QUE LA BATERÍA OPTIMA ES CAPAZ DE PROPORCIONAR MÁS ENERGÍA?



A pesar de que la batería Optima no es más grande que una batería de coche normal, puede proporcionar más corriente que las baterías convencionales; dos o tres veces más.

### **MAYOR AREA DE SUPERFICIE DE PLOMO.**

Las baterías Optima con celdas enrolladas no requieren ser reforzadas con antimonio. Es posible utilizar plomo puro. Y las placas pueden fabricarse muy finas, con lo que **el total de la superficie de plomo es de hecho entre un 50 y un 100 % mayor que en una batería convencional.**

### **ACIDO 'EMBEBIDO'.**

La absorción del ácido por un fino separador de microfibras de vidrio, hace posible enrollar las placas muy apretadamente. La precisa cantidad de ácido calculada en los separadores y el material esponjoso de la celda fomentan la reacción química.

### **MATERIAL DE MAYOR PUREZA.**

Gracias a la pureza del material utilizado, no se forma ningún depósito en la batería Optima y no es necesario, por lo tanto, habilitar ningún espacio para recogerlo. La celda estrechamente enrollada retiene todos los materiales de una manera segura en su sitio.

Las celdas de la batería pueden estar densamente empaquetadas en su celda y conectadas mediante robustas conexiones de fundición.

Esto es lo que de una manera simple hace que mejore el rendimiento de la batería y nos podemos preguntar por qué este método no ha sido utilizado anteriormente. Especialmente cuando el inventor de la batería de plomo ácida, Planté, utilizó celdas enrolladas en su primer diseño.

La respuesta es, que es técnicamente muy complicado producir en masa esta tecnología.

**Unos 20 años de investigación, desarrollo y pruebas contienen la batería Optima, con el fin de obtener una perfecta combinación de materiales, ácido y proceso químico. No menos de 15 patentes están incluidas en la fabricación de las baterías Optima.**

## **¿POR QUE CUANTO MAS GRANDE SEA UN ELECTRODO PROPORCIONA MAS ENERGIA?**

Podemos ilustrar esto viendo la manera en que el área de la superficie está relacionada con la potencia y la energía.

Si llenamos una cubeta de una cantidad de gasolina y le damos fuego, veremos que conseguimos una llama que arde durante varios minutos, dependiendo de la cantidad de gasolina utilizada.

Si vertemos la misma cantidad de gasolina en una superficie plana, ésta se quemará en unos pocos segundos.

Y, por último, si pulverizamos la misma cantidad de gasolina en un carburador, ésta se quemará en una fracción de segundo. La misma cantidad de energía se libera en cada ejemplo.

En esta sucesión de ejemplos, el área expuesta de superficie cada vez es mayor y el tiempo de combustión que se consigue, cada vez es más corto.



### **SPIRALCELL TECHNOLOGY™**

La tecnología SpiralCell de Optima es la solución a un antiguo problema: cómo extraer potencia de arranque masiva a una pequeña batería. El ácido va acotado en una borra de fibra de vidrio, tejida entre placas de plomo puro dentro de una sólida unidad sellada.

## EL EFECTO DE LA RESISTENCIA SOBRE LA CAPACIDAD DE ARRANQUE.

En teoría, las baterías de arranque convencional deberían dar más energía de la que dan. El problema está en la resistencia interna causada por el diseño de la batería.

**Esta resistencia impide que los electrones circulen a través del circuito.**

Una causa de la resistencia en las baterías convencionales es la distancia entre placas. La reacción química será más rápida si las placas están cerca unas de otras. Otra causa de resistencia es el área limitada de superficie de material activo. Cuanto mayor sea el área de superficie de material activo puro, menor será la resistencia.

En práctica esto significa que, principalmente a causa de su resistencia interna, una batería convencional produce o almacena una mayor cantidad de energía que la que puede liberar rápidamente. Para entender esto mejor, podemos comparar la batería convencional a una botella y la batería Optima a un vaso.

El cuello de la botella causa resistencia, no deja salir toda la energía producida en la batería.



Por otra parte en el caso del vaso, es decir de la Optima, la resistencia es insignificante. La energía puede fluir desde la batería sin ninguna resistencia. La apertura de la batería es grande en comparación con el cuello de la botella.

**Para obtener la misma potencia de arranque de una batería convencional que de una Optima, la batería convencional tendría que ser dos o tres veces más grande.**

Podría decirse que es la resistencia interna de una batería la que determina su tamaño.

*\* Las baterías convencionales de arranque tienen una resistencia grande.*

*\*\* Optima 850 tiene una baja resistencia interna.*



## OPTIMA ES UNA BATERÍA DE ARRANQUE

Utilizando el viejo método de medida de la capacidad en Amperios hora, una batería Optima y una batería convencional de automóvil, tienen el mismo resultado de 56 Ah.

Sin embargo, esta medida no es representativa ya que sólo muestra cuanto tiempo la batería puede retener un determinado voltaje mientras está proporcionando una corriente lenta.

### ARRANQUE

**Un arranque normal tarda unos 3 segundos y extrae cerca de 1 Ah. Esto significa que menos de un 2% del total de la capacidad de las baterías es utilizada.**

Una batería de arranque está siendo continuamente cargada por el generador del coche mientras el motor está funcionando, por lo tanto, lo que nos interesa es la energía que puede liberar en el arranque del motor. En general cuanto mayor es la potencia medida en CCA, tanto más rápido será el arranque.

### TIEMPO DE RECUPERACION

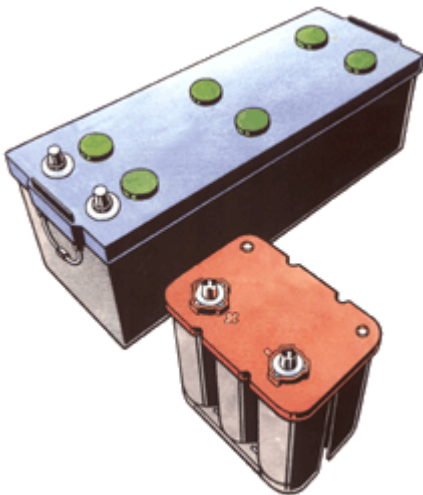
Si se deben hacer muchos intentos para arrancar un motor, la batería se recuperará si se le da una oportunidad de descansar entre los intentos. La velocidad de recuperación también dependerá del área de superficie del plomo activo. Esta es la razón por la que la batería Optima se recupera más rápidamente que las baterías convencionales.

### CAPACIDAD DE ARRANQUE EN FRÍO (CCA) DE LA OPTIMA 850

Para las pruebas de las baterías, se vienen utilizando las normas DIN y SAE.

Aparte de ser usadas para medir capacidad y potencia de arranque, también se utilizan para los ensayos de vibración, ciclos y almacenaje.

No es posible comparar las normas DIN y SAE ya que los procedimientos de las pruebas son diferentes (información sobre este tema más adelante).



En las paginas anteriores, hemos estado hablando de los factores que afectan la capacidad de las baterías de arranque para proporcionar corriente para arrancar un motor.

La capacidad de arranque de las baterías Optima viene indicada según la norma estadounidense SAE.

Los parámetros de esta norma están definidos de forma que se corresponden con los de una situación real de arranque en un clima invernal escandinavo.

El voltaje mínimo está fijado en 7,2 V y el ensayo dura 30 segundos a una temperatura de 18°C.

El valor CCA de la Optima 850 es de 850 Amperios.

**En otras palabras, a ~18° C y sin que su voltaje baje de 7.2 V, la Optima 850 tiene una capacidad de arranque de 850 A.**

### UNA CATEGORÍA APARTE

**Ninguna otra batería de dimensiones semejantes puede acercarse a este resultado.**

**En lo referente a la capacidad de arranque en frío (CCA), la Optima 850 sólo puede ser comparada con algunas baterías de mayor tamaño.**

## LAS BATERÍAS Y EL FRÍO

Hay muchas confusiones sobre qué le sucede a las baterías con el frío.

Las baterías no pierden su capacidad a bajas temperaturas, pierden, sin embargo, su capacidad de liberar la energía.

Lo que sucede es que las reacciones químicas en las baterías son más lentas cuando la temperatura baja.

Normalmente, el tiempo utilizado para un proceso químico se multiplica por dos cada vez que la temperatura disminuye 10°C.



Esto se puede comparar con el comportamiento del aceite con el frío. Cuando la temperatura baja el aceite se vuelve más viscoso, y consiguientemente más denso.

**Expresado en términos químicos el ácido sulfúrico (  $H_2SO_4$  ) cercano al electrodo de plomo, reacciona para convertirse en sulfato de plomo (  $PbSO_4$  ). Cuando esto ha sucedido, el ácido más lejano a los electrodos debe de moverse hacia ellos para que se de la reacción. Este movimiento es más lento en condiciones de frío.**

**Cuando la resistencia aumenta por el frío y la corriente se toma de la batería el voltaje disminuye.**

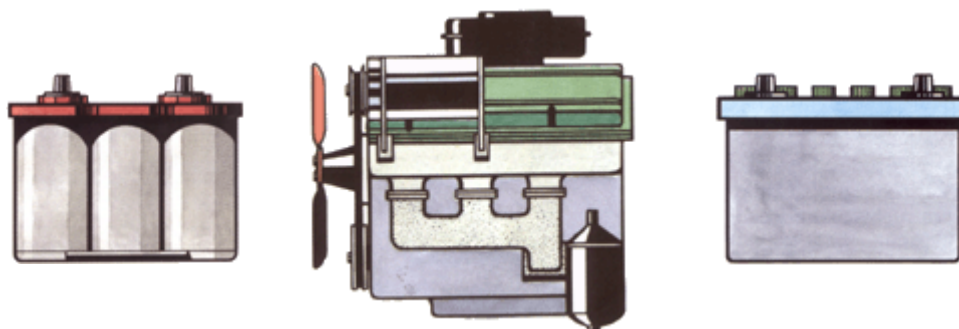
Esto se describe en la **Ley de Ohm**.

### LA LEY DE OHM.

Voltaje (u) = resistencia (R) x corriente (I)

$$U = R \times I \text{ ó } R = u/I$$

El voltaje se mide en Voltios (V), la corriente en Amperios (A) y la resistencia en Ohmios (1 Ohmio es la resistencia que produce una caída de tensión de un 1 Voltio con una corriente de 1 Amperio).



*La ilustración compara el comportamiento de la Optima 850 con el de las baterías tradicionales y la respuesta de los motores ante el frío.*

### EN LA PRACTICA.

En la práctica, ésto por supuesto supone una serie de dificultades en el arranque. Cuando usted gira su llave de ignición para proporcionar corriente para arrancar el coche, el voltaje de la batería desciende y no es capaz de arrancar el motor.

Se podría decir que la batería se 'minimiza' a consecuencia del frío a la vez que el motor 'crece' ya que el aceite se vuelve más denso, con lo que se hace más y más duro el arrancar. Hay, por



lo tanto, una doble desventaja al intentar arrancar un motor en condiciones de frío.

Basándonos en la información que hemos leído sobre el diseño de Optima, se puede comprender el porqué esta batería proporciona mucha más fuerza en condiciones de frío que las baterías convencionales del mismo tamaño.

Las celdas de plomo enrolladas muy estrechamente, la pureza del material y el fino y poroso separador de fibra de vidrio, interpuesto entre los electrodos, ayuda a que la reacción química tenga lugar.

Otra equivocación muy común es que el frío destruye las baterías. Una batería se recuperará, podrá recargarse y normalmente no se dañará por la exposición al frío.

### **LAS BATERÍAS OPTIMA NO SE CONGELAN.**

Las baterías tradicionales se pueden congelar y reventar cuando se descargan. Esto nunca sucede en las baterías Optima.

El calor, sin embargo, sí que puede dañar una batería. Averigüe cómo y por qué en la página siguiente.

## **EFFECTOS DEL CALOR SOBRE LAS BATERÍAS**



La potencia de la batería se reduce cuando se expone al calor (el mejor funcionamiento de las baterías se da entre + 20° C y +40° C).

Una reducción de la potencia debido al recalentamiento no lleva a ser generalmente evidente hasta que la batería se use en condiciones frías. Esto sucede por la acción corrosiva que se da cuando las baterías se utilizan a temperaturas altas.

### **EL PROBLEMA**

El problema es que la reacción química es más rápida a temperaturas más altas. La batería puede producir la energía más rápidamente, lo cual significa que se incrementa la corrosión de los

electrodos. Además la cantidad de gases aumenta se evapora agua y el ácido se concentra más, lo cual ayuda a acelerar la corrosión.

El problema de calor ocurre no solo cuando un vehículo se usa en un clima cálido. Si la batería se pone cerca de una fuente de calor o en un sitio caliente su vida media se puede reducir seriamente.

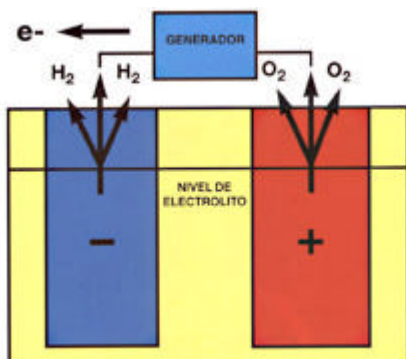
Esta es la razón de que, con frecuencia se utilicen protectores de calor cuando una batería deba ponerse cerca de una fuente de calor.

El diseño de Optima neutraliza los efectos negativos del calor. La pureza de su material y el buen equilibrio del contenido de ácido en el separador de fibra de vidrio y la no corrosión de sus placas hace que Optima sea muy resistente al calor.

## LA RECOMBINACIÓN

Anteriormente se han mencionado las baterías de recombinación existentes en el mercado basadas en la construcción tradicional de baterías.

En todo caso la cuestión es saber si estas baterías responden efectivamente a los requisitos del proceso de recombinación.



Se trata de la capacidad de recombinar el gas formado en la batería, recuperando el agua y manteniendo la correcta concentración de electrolito.

En las baterías standard, los electrodos están inmersos en un bano de electrolito. Durante la carga de la batería, se forma gas, sube hasta la superficie y sale por la válvula de la batería.

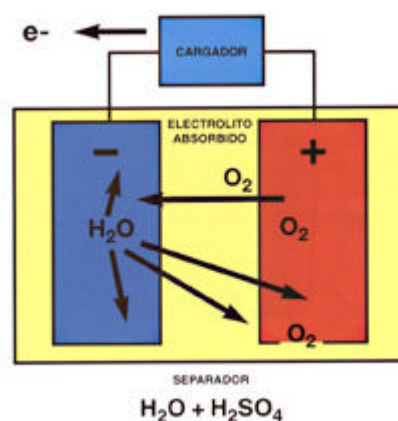
Para que se dé la recombinación, el gas (oxígeno e hidrógeno) se tiene que transformar y convertirse en agua. Esto significa canalizar el gas en el separador para que no se fugue fuera de la batería.

Esto es muy difícil que se consiga en una batería convencional.

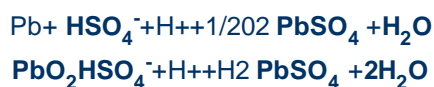
El electrolito de las baterías Optima se absorbe en un separador microporoso de fibra de vidrio, el cual puede retener más líquido que el que sea requerido. Aun así el volumen del electrolito no será mayor que el necesario para que la reacción tenga lugar.

Esto significa que hay un espacio en el material del separador para que el gas se mueva por los canales.

Esto impide que el gas suba a la superficie. Así, reacciona dentro de la celda y se mantiene estable la concentración del electrolito durante toda la vida de la batería.



Las reacciones químicas se muestran a continuación:



El oxígeno generado en el electrodo positivo causa una descarga en el negativo. Esto es lo mismo que en la carga, pero es para que la batería no se llegue a sobrecargar.

En la página siguiente se muestra una básica explicación del cargado y de la recombinación para mejor entendimiento.

**Recombinación significa que el oxígeno y el hidrógeno formados cuando la batería se carga, reaccionan para convertirse en agua nuevamente.**

## LA CARGA

Ya ha quedado anteriormente comentado qué sucede dentro de una batería. En las páginas anteriores se mostraba que la reacción química se puede dar en ambas direcciones.

Cuando una batería de plomo ácido se carga por conexión de una fuente externa, los electrones van, en dirección contraria a la que siguen durante la descarga. Para que esto suceda, la fuente de energía externa tiene que generar un voltaje más alto que el que hay en la batería.

**Cada celda de plomo ácido genera aproximadamente 2 V. Al final de la carga, esto significa que para una batería de automóvil de 12 V., cada celda debe dar 2,2-2,4V., ó un total de 13,2-14,4V.**

Una batería de arranque se carga normalmente por el propio generador del vehículo, pero como sabemos, la batería se puede descargarse por muchas razones y ser incapaz de arrancar el coche. Aquí es cuando se necesita un cargador de baterías.

### LOS CARGADORES

**Para cargar una batería es necesario un cargador seguro. Debe de estar siempre equipado con un regulador de voltaje.**

Un proceso de carga es más complicado que lo que se indica en nuestra descripción general. Sin embargo, nosotros estamos tan solo interesados en los problemas prácticos de la carga de una batería.

Para actuar con seguridad, no se debe utilizar nunca los cargadores de carga rápida disponibles en el comercio.

### LA SOBRECARGA

La sobrecarga es un fallo común motivado por seguir cargando la batería, una vez cargada (es decir más allá del punto donde el proceso químico se completa).

### LOS GASES OXIGENO E HIDROGENO

La sobrecarga en una batería convencional supone que se forme hidrogeno y oxigeno y que esto se escape.

**Estos gases pueden causar una mezcla explosiva de oxigeno-hidrogeno, por lo cual este tipo de baterías se deben de cargar siempre en un sitio bien ventilado.**

### POSIBILIDAD DE DAÑARSE LOS ELECTRODOS

Cuando se forma gas en una batería, el agua evaporada del electrolito, reduce su volumen y aumenta su densidad. Es entonces cuando se pueden dañar los electrodos al quedar expuestos.

El agua destilada se suele agregar a las baterías convencionales para compensar la pérdida producida por la sobrecarga.

El efecto de la sobrecarga en los electrodos frecuentemente pasa inadvertido, y esto da como resultado una disminución en la vida media de la batería.

### LOS REGULADORES DE VOLTAJE

La recombinación de baterías no es susceptible de sobrecarga ya que puede recombinar los gases en agua. Si se utiliza un cargador con regulador de voltaje no tienen que aparecer problemas.

Si la sobrecarga sucede utilizando un cargador simple, se crea más gas del que puede recombinarse. **Esto activa la válvula de la batería que permite escapar el gas.** Las cantidades de gases son relativamente pequeñas y hay menos riesgo de explosión.

Sin embargo no es posible reemplazar el fluido y como resultado la batería resulta dañada.

## CARGA DE LA OPTIMA 850

La Optima 850 se carga de manera diferente a las baterías convencionales de plomo ácido. Sin embargo se puede utilizar un cargador normal con regulador de voltaje para evitar la sobrecarga (esto también se aplica a las baterías convencionales).

Tome nota de lo siguiente cuando cargue la OPTIMA 850:

- La carga de la batería.
- Tensión máxima de carga.
- Corriente máxima de carga.
- Tiempo de carga.
- Tensión de sobrecarga.
- Corriente de sobrecarga.
- Temperatura ambiente.

Las tres últimas variables no son tan importantes cuando la batería se utiliza en un coche. Sin embargo, cuando la batería se utiliza periódicamente está sometida a una carga de mantenimiento y, entonces, sí son muy importantes.

### CARGA DE MANTENIMIENTO

La batería Optima debe cargarse con 13,5-13,8 V a una temperatura normal. Si una batería es descargada frecuentemente y necesita ser recargada rápidamente, se puede incrementar el voltaje.

La potencia del cargador determina la velocidad de carga. Cuanto más alto sea el voltaje, más alta la corriente y más rápido el proceso de carga. Un cargador con un voltaje bajo producirá el efecto contrario.

### PROCESO DE CARGA CON EL VEHÍCULO EN MARCHA

Un consumo alto de energía, viajes frecuentes y recorridos cortos requieren un voltaje alto. Los viajes largos requieren un menor voltaje. Un generador normal de automóvil produce 14,0-14,5V.

### VEHÍCULOS DE USO PROFESIONAL

Los taxis y similares vehículos de trabajo que hacen recorridos cortos deben equiparse con un generador que produzca un alto voltaje de carga (14,4V.).

### CONCLUSIÓN

Los cargadores con regulador de tensión son los idóneos para cargar baterías. En cuanto a temperatura, la batería OPTIMA 850 debería cargarse a temperatura ambiente.

#### **Carga normal:**

Voltaje 13.6-14.6V. Corriente máxima IOA. Tiempo de carga 12horas.

#### **Carga de mantenimiento:**

Voltaje 13,5-13,8V. Corriente máxima IOA.

#### **Carga rápida:**

Se debe tener gran cuidado cuando se carga una batería con una carga rápida. El voltaje debe ser menor de 15 Volt. (14,6-1 4,8 V) y la corriente máxima de 60 A.

### ¿CÓMO CARGAR COMPLETAMENTE UNA BATERÍA?

Una batería salida de fábrica, se carga a un 80% de su capacidad. Si el sistema de carga del coche funciona correctamente, la batería se cargara del todo rápidamente.

Si una batería de plomo se va a cargar completamente, debe de ser 'ciclada'. Esto simplemente significa, que debe de ser cargada por etapas, con un cierto porcentaje de descarga entre cada etapa.

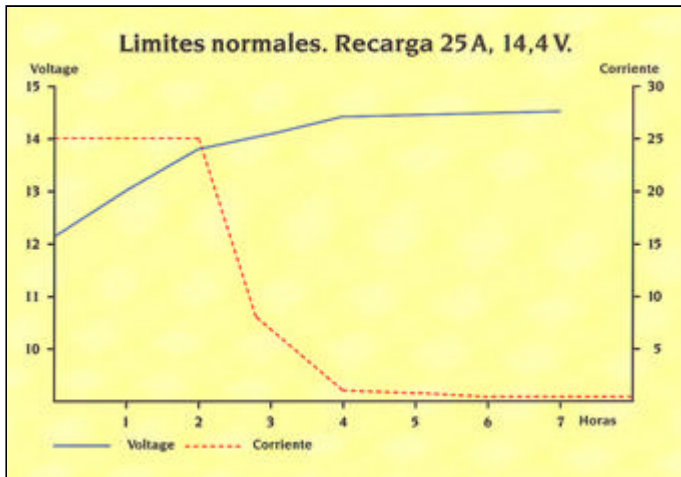
Una batería de automóvil se 'cicla' automáticamente después de un breve periodo de utilización.

## COMPROBACION DEL NIVEL DE CARGA

El nivel de carga de una batería almacenada se puede calcular utilizando un voltímetro. Un voltaje inferior a 12 V. quiere decir que la batería está descargada mientras que si tiene más de 12,8 V se comprueba que está cargada.

## EL PRINCIPIO DE LA RECOMBINACIÓN

Con el fin de comprender en profundidad que sucede en una batería durante la carga y la recombinación, es necesaria una descripción más detallada.



Una batería descargada es cargada por un sistema que carga un máximo de 25 A. y 14,4 V (típico para vehículos), como se muestra en la figura 1. La batería en principio acepta 25 A. y la tensión aumenta desde 12V a 13,9V.

Cuando el voltaje se aproxima a 14,47, la corriente disminuye. El voltaje se incrementa a medida que la batería se carga, mientras que la corriente disminuye cuando la tensión de carga (diferencia entre la del sistema, es decir 14,47. y la de la batería) se reduce.

Cuando la batería esta completamente cargada, la corriente se reduce a 0,5 A. Este exceso de energía procedente de la sobrecarga, se convierte en gas en todas las baterías de plomo ácido. En las baterías denominadas 'inundadas', del tipo convencional, el gas se escapa y la batería se seca. En las baterías de recombinación, el gas se recombina. Durante la recombinación se genera calor.

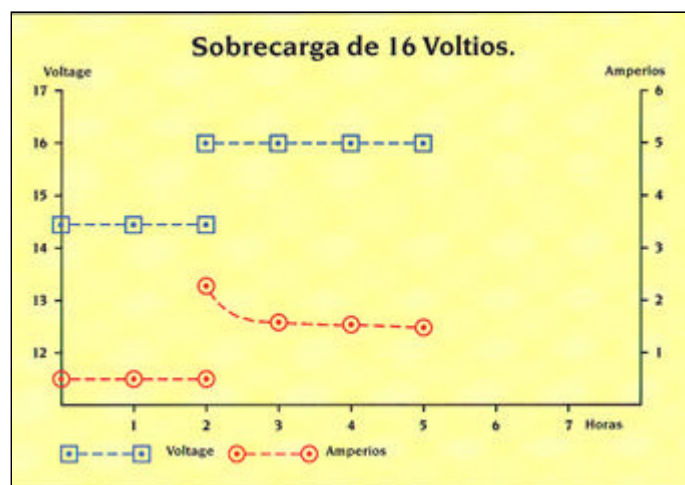
Si el voltaje de la carga aumenta a 16 V. la batería aceptará más corriente, como se muestra en la figura 2. La corriente inicialmente se incrementa a 2,2 A. y se estabiliza en 1,5 A. La aceptación de la corriente de sobrecarga aumenta con el incremento de tensión.

Las baterías de recombinación recombinan los gases a agua hasta que la capacidad de recombinación es alcanzada. Optima tiene una capacidad de recombinación en sobrecarga de 8 A.

El exceso de gas se escapa, y el agua que "hierve fuera" (a causa de la excesiva tensión de carga) no puede reemplazarse.

Las baterías convencionales con ácido libre se llegan a calentar cuando se sobrecargan por su alta resistencia interna. Estas baterías continúan aceptando corriente después de que estén cargadas

completamente y el gas que se ha formado escapa, liberando la energía excedente. En las baterías convencionales, se puede reponer agua pero las placas se dañarán.



## IMPORTANTES CONCEPTOS DE CARGA

### DESCARGA

Optima puede funcionar un 25% descargada ya que se recupera rápidamente, pero tiene un límite en el número de veces que es descargada. Puede resistir la descarga de un coche, con las luces encendidas y el motor apagado por un periodo limitado. Sin embargo, no debería ser usada para la tracción ya que esto conlleva descargas profundas y por tanto una descarga total.

**La descarga total daña todos los tipos de baterías de plomo ácido. OPTIMA, debido a su construcción, se daña menos. Pierde un 5% de su capacidad en cada descarga total, pero se puede recargar con normalidad.**

La descarga total puede suceder cuando un automóvil equipado con muchos equipos electrónicos, se queda parado mucho tiempo y estos equipos siguen funcionando.

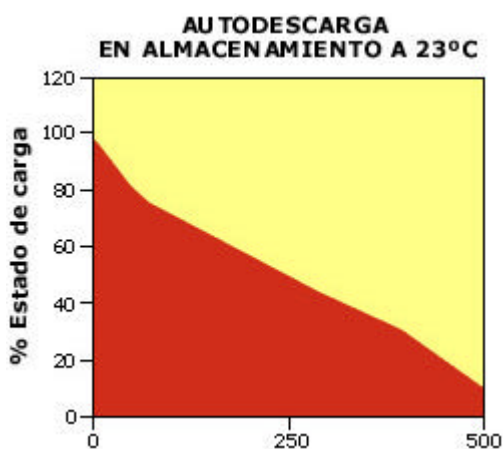
### VOLTAJE LATENTE

Si la batería ha sido cargada insuficientemente o no ha sido usada desde hace mucho tiempo, se puede verificar el voltaje con un Voltímetro.

Una batería descargada registra 12,0V mientras una batería totalmente cargada registrará por encima de 12,8V.

### COMPROBACION DE LA CAPACIDAD DE RESERVA

Tome una lectura de voltaje. Si este es de 12,4V o menos conecte la batería a un cargador que entregue por lo menos 14,4V Tome una lectura de la corriente cargada después de 10 minutos. La corriente tiene que ser por lo menos de 1 A. Estos valores se aplican a temperatura ambiente.



### ALMACENAJE Y AUTODESCARGA

Almacenar las baterías es un asunto que presenta dificultades. ¿Ahora bien, qué se entiende exactamente por almacenar una batería?

Generalmente, las baterías convencionales llenas de electrolito pueden almacenarse un máximo de tres meses sin ser usadas. Necesitan ser recargadas cada tres meses, con una carga de mantenimiento. Las baterías nuevas tienen un valor más alto de autodescarga (se autodescargan más rápidamente) que las que han sido 'cicladas' o cargadas totalmente.

Optima 850 puede ser almacenada durante más de un año. Su baja autodescarga la hace ser ideal para vehículos que se utilizan por temporadas.

## RESISTENCIA DE LA BATERÍA A LAS VIBRACIONES, IMPACTOS Y SACUDIDASE

Las baterías están expuestas a sacudidas y vibraciones variadas que dependen del tipo de vehículo o máquina en la que se instalen.

Las baterías convencionales de arranque tienen unos 120 componentes y las celdas están sumergidas en el electrolito. Obviamente este tipo de estructura no puede ser manipulada bruscamente.

En cambio, la Optima 850 puede resistir las vibraciones mucho mejor ya que está compuesta solamente por 30 componentes sólidamente montados y no necesita un espacio extra para el electrolito y los depósitos.

### LA PRUEBA DEL 'TEST C'

La tolerancia de la batería Optima a las vibraciones ha sido probada por el 'Test C'. Después de 12 horas de una vibración de hasta 4 e (33 Hz), Optima no sufre ningún deterioro. En la misma prueba, una batería convencional tan solo aguanta cuatro horas.

Cuando la vibración aumenta violentamente a 6C, Optima todavía funciona después de cuatro horas en el vibrador. Mientras que una batería convencional queda inservible después de una hora en el mismo test.

### EJEMPLO

La resistencia de OPTIMA a la vibración significa, que la batería puede usarse en condiciones extremas, por ejemplo en la silvicultura y maquinaria agrícola, camiones de basura, etc.

Una batería normal, utilizada en una sierra de una compañía de construcción dura entre una y dos semanas.

En la misma situación Optima puede durar hasta 9 meses ( cuando Optima se utiliza en condiciones tan extremas, el periodo de garantía es menor).



*Esta batería ha sido arrojada contra el suelo desde una altura de dos metros y todavía funciona después del daño externo sufrido.*

### ¿QUE SUCEDE CUANDO UNA CELDA RESULTA DAÑADA?

Las baterías convencionales, cuando son gravemente dañadas, están cortocircuitadas o quedan inutilizadas. Y si el electrolito se escapa, también hay riesgo de daños personales.

**La OPTIMA 850 continua funcionando incluso con una o más celdas dañadas. Con ocasión de unas pruebas militares, los motores arrancaron sin ninguna dificultad después de que una bala hubiera atravesado una celda de la batería.**

Ningún fluido puede escapar y su construcción previene los cortocircuitos entre las celdas dañadas. Optima puede sobrevivir a fuertes colisiones, impactos y sacudidas. Esto quiere decir que la batería se puede colocar en cualquier sitio del vehículo. Ningún líquido puede escaparse y no existe peligro de daño personal, como puede ocurrir cuando las baterías convencionales se rompen o se vuelcan.

Esto no significa que una batería Optima dañada se pueda usar un largo periodo de tiempo! pero le puede sacar a usted de un accidente sin problemas.

## VIDA UTIL DE LA BATERÍA Y POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN

### LA DURABILIDAD DE LAS BATERÍAS, MEDIDA EN CICLOS DE ARRANQUE

Existen muchos factores que influyen en el rendimiento de una batería; el descuido y el envejecimiento son probablemente los más comunes.

El número de ciclos de arranque que una batería puede producir, no está pensado que sea uno de estos factores. Un trato de funcionamiento adecuado determina la durabilidad de la batería.

El arranque tiene un efecto físico sobre la batería. En otras palabras el electrodo y electrolito simplemente se gastan.



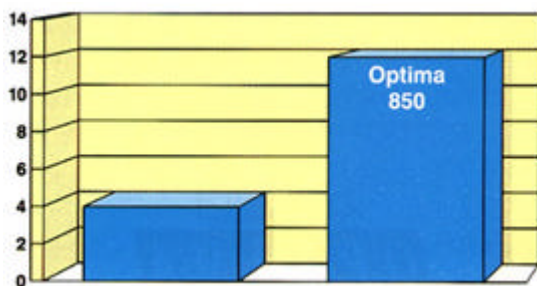
Esta característica no se toma normalmente en consideración, probablemente porque las baterías convencionales son indistinguibles unas de otras. Una batería de arranque normal para vehículos asegura unos 4.000 ciclos lo que supone aproximadamente una duración promedio de 2 a 3 años.

En los taxis y los vehículos comerciales, las baterías duran un año debido al desgaste producido por los numerosos arranques. La batería Optima tiene un mínimo de 12.000 ciclos de arranque, con lo que se puede afirmar que la durabilidad de Optima es tres veces la de una batería convencional.

### LA UBICACION DE LAS BATERÍAS

Los fabricantes de vehículos siempre se han preocupado por la problemática de encontrar lugares prácticos para colocar las baterías de arranque.

OPTIMA tiene una mayor vida media y es más económica, por lo tanto se recomienda para vehículos con un uso alto de baterías.



*1240 es un ensayo simplificado de durabilidad*

Las baterías convencionales necesitan mantenimiento y deben de ser accesibles. Además, deben ser colocadas de tal forma que el electrolito no se escape. Tienen que ser protegidas del calor del motor y se tienen que colocar en un lugar que asegure el menor daño posible en caso de colisión.

### OPTIMA PUEDE INCLUSO SER COLOCADA HACIA ABAJO

La construcción de OPTIMA permite su colocación en cualquier sitio del vehículo. Se puede colocar en cualquier posición incluso del revés. Se puede colocar dentro del compartimento de pasajeros o cerca de él, sin el peligro de que se escape ningún ácido.

A pesar de su tamaño, Optima puede arrancar los vehículos más pesados, tales como camiones y carretillas elevadoras, por eso los compartimentos para la colocación de las baterías de estos vehículos pueden ser utilizados para otros propósitos.

### LIBRE MANTENIMIENTO

Las terminales de OPTIMA no se corroen. La razón es que están completamente selladas. No necesitan ser rellenadas.

Esto ahorrará trabajo y dinero a quienes sean importantes usuarios de baterías.



## ¿DONDE PUEDE SER UTILIZADA LA BATERÍA OPTIMA?

Optima 850 se puede utilizar en todo tipo de vehículos. En muchos casos sus características especiales la hacen mucho más práctica que las baterías de arranque convencionales.

Naturalmente, incluso OPTIMA tiene sus limitaciones y es necesario saber qué sucedería si Optima se utiliza en situaciones donde una batería convencional de arranque de 56 Ah, no debería ser utilizada.

Vamos a ver situaciones donde Optima es la batería idónea y otras donde se requiere más cuidado.

### OPTIMA, ES PRINCIPALMENTE UNA BATERÍA DE ARRANQUE

Ya hemos visto que la tecnología utilizada en la fabricación de Optima es única.

Se ha estimado que su vida media es de dos o tres veces la vida media de una batería convencional, pero también su vida media puede variar dependiendo de cómo se utilice.

**En las pruebas realizadas OPTIMA, alcanzó al menos 12.000 ciclos de arranque, comparados con los 4000 ciclos de arranque que dan las baterías convencionales! por lo cual se puede recomendar para vehículos comerciales. Si utilizamos la batería para arrancar el motor muchas veces al día y las condiciones son adversas, se puede decir que Optima va a ser la batería más económica.**



#### AUTOMOVILES

Optima 850 es apropiada para la gran mayoría de los automóviles. Si no hay suficiente espacio, se puede instalar en un lateral. Generalmente las ventallas no se hacen evidentes para un conductor no-profesional, hasta que no se den unas temperaturas frías. Con unas exigentes condiciones de frío y con un motor 'perezoso' en su arranque, es cuando se ven las propiedades de Optima.

Optima genera 850 Amperios a 180 C, y puede arrancar automóviles normales a una temperatura de incluso 400 C.

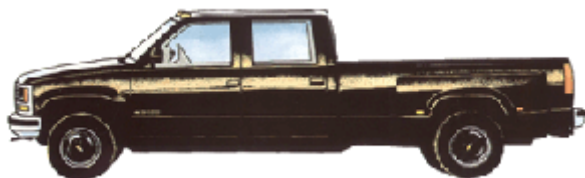
En condiciones normales, las baterías Optima duran, sin ningún problema, muchos años en coches de uso particular.

Y en el caso de los coches de uso comercial profesional, se reduce considerablemente el gasto en baterías.

Optima ofrece unas claras ventajas, por su durabilidad, en coches que tienen que ser arrancados muchas veces al día como taxis o vehículos de reparto.

La mayoría de los equipos electrónicos de automoción de hoy en día, necesitan una batería con un buen rendimiento.

Los vehículos grandes, o los automóviles con muchos componentes electrónicos que funcionan cuando el vehículo no está en marcha, deberían de tener instaladas dos o más baterías Optima.



El número de baterías depende de cómo se use el vehículo y los dispositivos electrónicos. Gracias a su alta capacidad de arranque, Optima es capaz de arrancar motores diesel, que necesitarían baterías de arranque más grande. Optima ocupa poco espacio y los departamentos destinados para la colocación de las baterías convencionales podrían ser utilizados para almacenar otras necesidades.

Aunque una batería Optima sea capaz de arrancar grandes motores diesel, se necesitarían

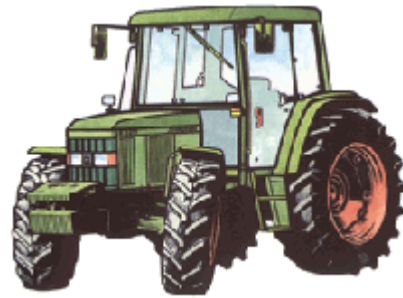
dos o más baterías Optima para abastecer a vehículos con grandes necesidades electrónicas.

N.B.: Optima no debe utilizarse en vehículos pesados de transporte de mercancías que tengan adaptados compartimentos para dormir. Sin embargo es recomendable para camiones, tanto grandes como pequeños de tránsito local, en los cuales las baterías están siendo cargadas continuamente.

## **MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DE EXPLOTACIONES FORESTALES**

Optima tiene ventajas únicas cuando se utiliza en la agricultura y sobre todo cuando la maquinaria se utiliza por temporadas.

Además de la capacidad de arrancar todo tipo de vehículos, ya sean automóviles, tractores y cosechadoras, Optima puede permanecer durante largos periodos de tiempo sin ser utilizada ya que su descarga es mínima. (en estos casos se recomienda desconectar el polo negativo).



El libre mantenimiento y la resistencia a los impactos, son los beneficios adicionales que Optima proporciona cuando se utiliza en máquinas que hacen trabajos duros sobre terrenos irregulares.

## **EMBARCACIONES**

La Optima tiene un gran campo de aplicación en la gama de embarcaciones de placer e incluso en lanchas rápidas y de competición, que necesitan una batería potente y resistente que arranque grandes motores.

Una batería de una embarcación tiene que ser capaz de soportar numerosos intentos de arranque, ya que los motores marinos son mas duros de arrancar que los motores de automóvil.

La carencia de espacios en los barcos es un problema para las baterías normales, que además también necesitan sitio para la ventilación. Optima se puede colocar en sitios cerrados y en cualquier posición; y al ser de libre mantenimiento no necesita revisiones periódicas. Se tendría que prever algún tipo de ventilación si la batería se sobrecarga.

La baja velocidad de autodescarga es una ventaja añadida para el propietario del barco.

N.B.: Optima no debe de utilizarse para alimentar aparatos eléctricos (frigoríficos, etc.) en los barcos, ya que la batería no se carga cuando el barco está sin funcionar.

Optima proporciona un arranque seguro con un margen extra de seguridad. Las baterías convencionales se utilizaran para la iluminación, luces de navegación y frigoríficos. Las travesías y cruceros consumen mucha energía y no se debe de utilizar Optima nada más que para los arranques.

## **DEPORTES DEL MOTOR**

En los motores de rally las baterías Optima son muy apreciadas, debido a su combinación de potencia y resistencia a impactos y sacudidas. El aspecto de seguridad no se puede ignorar: no se puede escapar ningún ácido aún cuando el automóvil vuelque. La batería Optima se puede colocar en cualquier lugar del vehículo y en cualquier posición.

## **SISTEMAS HI-FI PARA COCHES**

El problema de conseguir un buen sonido hi-fi en el automóvil es aun así conocido. Si se quiere un buen sonido habrá que poner varias baterías en el maletero.

Debido a su potencia, Optima puede hacer frente a puntas de sonido, consiguiendo un bajo más claro y sonido más puro. El secreto reside en el principio 'del cuello de botella y la boca del vaso' capacidad de



liberar rápidamente energía; La batería Optima puede proporcionar la potencia necesaria y recargarse muy pronto.

Lo que se debe evitar es llegar a una descarga profunda de la batería cuando el automóvil no está en marcha.

*Pioneer, seleccioné Optima cuando consiguió el récord mundial en nivel acústico de coches, 1 70.6 db.*

## RECLAMACIONES, DATOS TECNICOS Y GARANTÍAS



### RECLAMACIONES

En caso de una reclamación, se inspeccionará el daño mecánico de la batería.

Se medirá el voltaje latente de la batería. Si este es menor de 13 V se pondrá a cargar. Pasados 10 minutos se medirá de nuevo el voltaje para ver si la batería absorbe la carga. Cuando se carga una batería, se debe hacer una prueba de carga ( 50% de CCA, para los 850 A de CCA de la Optima serían 425 A) durante 15 segundos. La batería deberá entonces mantener el voltaje indicado, regulado en función de la temperatura ambiente.

Si la batería es devuelta al distribuidor, es necesario cumplimentar el impreso para reclamaciones de Optima.

### DATOS TECNICOS DE LA BATERÍA OPT1MA 850.

**Dimensiones:** 245 x 172 x 199 mm. (Longitud, anchura, altura). Se adapta a la práctica totalidad de modelos de automóviles y vehículos en general, donde, además, puede ser instalada en cualquier posición.

**Peso:** 17,7 Kilos.

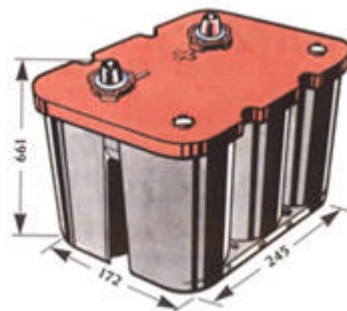
**Voltaje:** 12 Voltios,

**Capacidad:** Capacidad de reserva, 120 minutos consumo constante de corriente de 25A a un voltaje final de 10,5V).

**Arranque en frío:** 850 A a - 1 8~ C en 30 segundos y un voltaje final de no menos de 7,2 V ( norma SAE).

**Vida media:** Capaz de garantizar 12.000 ciclos en el 'Ensayo 1240', comparada con los 4.000 ciclos que da una batería normal.

**Descarga:** Mínima - más del 50% de su capacidad permanece después de 250 días sin ser cargada (a 230C).



### GARANTÍA

El periodo de garantía de una batería Optima es de dos años, si se utiliza correctamente.

Si las condiciones de uso son extremas, el periodo de garantía se puede ver reducido.

## GLOSARIO DE TERMINOS

### A

**Acido sulfúrico** - Ver "Electrolito".

**Acumulador de plomo** - Batería recargable, basada en la tecnología de plomo-ácido.

**Amperio (A)** - Intensidad de corriente.

**Amperio hora (Ah)** - Intensidad de corriente medida en amperios y multiplicada por el tiempo (horas) durante el cual la corriente se puede tomar desde la batería.

**Antimonio** - Material utilizado en aleación junto al plomo, para lograr una resistencia mecánica mayor. El antimonio también mejora las características de los ciclos de las baterías, pero aumenta el consumo del agua. La Optima 850 no contiene antimonio.

**Autodescarga** - La corriente que se disipa de la batería y que, al cabo del tiempo, puede dejar la batería sin energía.

### B

**BCI** - Consejo Internacional de Baterías.

### C

**Carga rápida.** Recarga parcial de la batería hasta llegar a la carga completa de la misma. Se lleva a cabo en un corto periodo de tiempo y su objeto es mantener la capacidad y compensar la descarga.

**CCA (Cold Cranking Amps).** Capacidad de arranque en frío. Corriente de arranque durante 30 segundos a -18°C con una tensión final mínima de al menos 7,2V

**Ciclo.** Una carga y descarga. Las baterías Optima son capaces de asegurar 12.000 ciclos de arranque, comparadas con 4.000 de las baterías convencionales.

**Conexión en paralelo.** Las baterías pueden conectarse tanto en serie como en paralelo. La conexión en paralelo dobla la capacidad y el voltaje permanece siendo el mismo. El esquema de conexión es el de positivas conectadas a positivas y negativas a negativas.

**Conexión en serie.** Conectar juntas varias fuentes de energía a través de conexiones que unan el positivo al negativo. El objetivo de la conexión en serie es incrementar el voltaje manteniendo invariable la capacidad.

**Corrosión.** Es el término usual para describir la gradual oxidación de las conexiones, de plomo a óxido de plomo. En una batería Optima no hay corrosión.

### D

**Descarga.** Disipación de energía eléctrica de una batería.

**DIN (Deutsche Industrie Norme).** Norma industrial alemana.

### E

**Electrólito.** El líquido contenido en la batería. Este es el ácido sulfúrico diluido en agua. El electrolito transporta iones entre las placas positivas y negativas.

### G

**Gas.** En los ciclos de carga y descarga de las baterías de plomo-ácido, éstas producen oxígeno e hidrógeno. Como este gas escapa fuera, disminuye la proporción de agua en la concentración del electrolito y debe ser periódicamente repuesta. En la batería Optima, el gas es recombinado y la batería está completamente libre de mantenimiento.

**Gases Oxígeno e Hidrógeno.** El gas oxhídrico es una mezcla de hidrógeno y oxígeno en la relación de 1:2. El hidrógeno y el oxígeno son formados por los electrodos negativos y positivos respectivamente. En baterías convencionales abiertas, estos gases se escapan a la atmósfera, pero si se inflaman en el interior de la batería pueden provocar la explosión de ésta. En cambio, en el caso de la batería Optima los gases se recombinan formando agua.

**GATES.** La compañía Estadounidense que descubrió la tecnología y desarrolló la batería actual Optima, traspasando posteriormente las patentes y la fabricación al Grupo Cylling de Escandinavia.

**Gel.** En algunas baterías el electrolito está en la forma de gel. Las baterías de gel son de libre mantenimiento, pero no recombinan tan eficientemente como la batería Optima.

### I

**IEC.** Comisión Electroquímica internacional.

**Impedancia.** La resistencia interna. La baja impedancia de Optima contribuye a su alta

capacidad.

## L

**Libre mantenimiento.** Esto significa que no hay nunca necesidad de rellenar la batería con agua y que los electrodos no están sujetos a corrosión.

## O

**Oxido de plomo.** La masa activa contenida en las placas de la batería.

## P

**Pulsar la carga.** El cargador de la batería controla y adapta él mismo el estado de la batería. Después de que la carga es completada, la batería es sometida a una carga de mantenimiento que no tiene ningún riesgo de sobrecarga.

## R

**Recombinación.** Las reacciones químicas forman hidrógeno y oxígeno en una batería. La recombinación hace reaccionar las moléculas de oxígeno e hidrógeno formando agua.

## S

**SAE.** La norma estadounidense de medida, correspondiendo a la norma Alemana DIN.

**SEN.** La norma sueca de medida, que se corresponde con SAE y DIN.

**Sobrecarga.** Se denomina así al hecho de seguir cargando la batería después de estar ésta completamente cargada, lo cual acorta su durabilidad. Sulfato de plomo. Es el producto de la reacción química entre el plomo y el ácido sulfúrico, que ocurre durante una fuerte carga o descarga. Esto crea una película que cubre las placas y forma una pequeña superficie impermeable.

## T

**Tensión latente.** El voltaje que posee la batería después de estar desconectada durante 1.620 horas.

## U

**UPS (Uninterrupted power supply).** Fuente de alimentación ininterrumpida.

## V

**Válvula de seguridad.** Válvula autosellante que se activa si la presión de gas en la batería es demasiado alta.

**Válvula reguladora de la batería.** Ver 'Recombinación.

**Voltaje de celda.** El voltaje que tiene cada celda de la batería.

**Voltio.** Unidad de medida de la tensión.