

**GUIA DE EXPLOTACION**  
*para baterías estacionarias de tecnología de plomo abierto*  
*Elementos de placas positivas Plante, Plana y Tubular*



**BATERIAS ESTACIONARIAS**

# INDICE

	Pág.
INTRODUCCION .....	3
I/ CONDICIONES DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO .....	3
II/ RECEPCION .....	3
III/ ALMACENAMIENTO DE LAS BATERIAS .....	3
IV/ ACONDICIONAMIENTO DE LA SALA DE ACUMULADORES .....	5
V/ CONSIGNAS DE SEGURIDAD DURANTE LA INSTALACION, CONTROL O INTERVENCIONES EN LAS BATERIAS .....	7
VI/ INSTALACION DE LA BATERIA .....	8
VII/ CONSIGNAS DE EXPLOTACION .....	8
VIII/ CARGA DE IGUALACION .....	9
IX/ LA RECARGA DESPUES DE UNA DESCARGA .....	10
X/ MANTENIMIENTO .....	12
XI/ CONSEJOS PARA LA FIABILIDAD Y LONGEVIDAD DE LA BATERIA .....	13
ANEXOS	
1. EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD .....	14
2. DENSIDAD DEL ELECTROLITO .....	15
3. ESPECIFICACION PARA EL AGUA DESMINERALIZADA O DESTILADA .....	17

# INTRODUCCION

Esta guía de explotación para baterías estacionarias de tecnología de Plomo Abierto es suministrada con cada batería estacionaria OLDHAM.

Las consignas de instalación, explotación y mantenimiento descritas en este manual deberán ser aplicadas escrupulosamente.

Estas instrucciones hacen referencia a las baterías:

- de placas positivas Planté
- de placa positiva Plana
- de placa positiva Tubular

## I/ CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE ALMACENAMIENTO

Salvo indicación contraria, las baterías deben ser transportadas, almacenadas y puestas en servicio en las condiciones climáticas y atmosféricas siguientes:

### a) Transporte

- Temperatura ambiente comprendida entre +5 °C y +45 °C
- Humedad relativa comprendida entre 5 y 95%.

### b) Almacenamiento

- Temperatura ambiente comprendida entre +5 °C y +30 °C
- Humedad relativa comprendida entre 5 y 95%.

## II/ RECEPCION

Cada envío de batería estacionaria incluye una lista de materiales.

Comparar el envío con la lista y avisar en el caso en que exista alguna discrepancia.

Verificar si los materiales han llegado en buenas condiciones; y en caso contrario hacérselo constar al transportista.

## III/ ALMACENAMIENTO DE LAS BATERIAS

### ● Condiciones de almacenamiento

- Con el fin de limitar la autodescarga, es preferible almacenar las baterías en un lugar fresco.
- Proteger la batería de la lluvia, la nieve y la niebla.
- Mantener limpia la parte superior de la batería.

## • Tiempo de almacenamiento

El tiempo de almacenamiento de las baterías estacionarias es función de la temperatura. Con el fin de que la batería se pueda recargar más fácil y rápidamente, se recomienda no superar los siguientes períodos de almacenamiento:

Temperatura	Tiempo
20 °C	3 meses
30 °C	2 meses
40 °C	1 mes

## • Recarga de las baterías almacenadas

Antes de poner la batería en servicio hay que darle una carga de igualación, ya sea a tensión constante o a intensidad constante.

Después de un período de almacenamiento recomendamos la carga a intensidad constante, que es más eficaz para reacondicionar la batería y homogeneizar el electrolito.

### 1. CARGA A INTENSIDAD CONSTANTE

Esta carga es más rápida que la carga a tensión constante, pero debe realizarse con precauciones para evitar el riesgo de "embalamiento térmico".

La intensidad de carga será limitada, si es posible, a  $0,03 C_{10}$ . Si la temperatura alcanza 45 °C se parará la carga y se reemprenderá cuando el electrolito esté a 35 °C.

La batería está cargada cuando la densidad de todos los elementos sin excepción, ha alcanzado el valor nominal de la densidad a 20 °C en el nivel medio.

Tensión mínima a obtener en todos los elementos en función de la intensidad de carga.

Temperatura	25 °C	35 °C	45 °C
Régimen de carga			
C/19 ó $0,053 C_{10}$	2,70 V	2,65 V	
C/30 ó $0,033 C_{10}$	2,65 V	2,60 V	2,55 V
C/40 ó $0,025 C_{10}$	2,63 V	2,58 V	2,53 V
C/50 ó $0,020 C_{10}$	2,61 V	2,56 V	2,51 V
C/60 ó $0,017 C_{10}$	2,59 V	2,54 V	2,49 V

El tiempo de carga promedio será de 8 horas a un régimen de  $0,03 C_{10}$  después de un período de almacenamiento de 3 meses a 20 °C.

### 2. CARGA A TENSION CONSTANTE

Tensión de carga entre 2,25 V y 2,40 V.

Intensidad de carga limitada a  $0,1 C_{10}$ .

El índice de fin de carga es la densidad a nivel medio de 20 °C.

El cuadro siguiente indica el tiempo de carga medio en función de la tensión de carga aplicada, para una temperatura ambiente comprendida entre 15 °C y 25 °C.

Tensión de carga	Placa positiva Planté	Placa positiva plana y tubular	
		Aleación clásica	Aleación específica
2,25 V	8 días	8 días	12 días
2,30 V	5 días	5 días	8 días
2,35 V	3 días	3 días	5 días
2,40 V	2 días	2 días	3 días

Para una temperatura comprendida entre 5 y 15 °C el tiempo de carga debe ser multiplicado por 3.

#### ● **Almacenamiento de una batería después de su puesta en marcha**

- Jamás almacenar una batería descargada. Antes hay que asegurarse de su perfecto estado de carga.
- Los períodos de almacenamiento y las consignas de recarga indicadas en los párrafos anteriores son también aplicables en este caso.

## **IV/ ACONDICIONAMIENTO DE LA SALA DE ACUMULADORES**

La instalación de una sala de acumuladores debe respetar las normas vigentes del país correspondiente. (Por ejemplo, en Francia: norma NFC 15.100).

La situación de la sala de baterías permitirá un traslado fácil de los acumuladores.

El acondicionamiento de la sala de baterías debe permitir un montaje fácil de los acumuladores. Antes de empezar la instalación, asegurarse de la conformidad de los trabajos de acondicionamiento que se hayan realizado.

#### ● **Suelo**

Verificar las posibilidades de carga útil ( $\text{kg/m}^2$ )

Verificar que el suelo esté perfectamente liso. Cualquier irregularidad es perjudicial para la estabilidad de los acumuladores.

#### ● **Paredes - Techo**

Las paredes tienen que ser de construcción robusta.

Evitar poner productos higroscópicos o que se puedan disgregar cayendo sobre los acumuladores, como, por ejemplo el yeso.

#### ● **Ventanas**

Las ventanas que al abrirse puedan presentar algún peligro para la batería, serán protegidas con una rejilla metálica.

Se evitará la luz directa del sol con el fin de proteger a la batería de la radiación de calor y de los rayos ultravioletas.

## ● Puertas

Las puertas deben abrirse hacia el exterior. Serán, de preferencia, del tipo de emergencia; y se cerrarán con llave.

## ● Condiciones ambientales

En general, no habrá calefacción.

Asegurarse que en caso de paso de tubos de calefacción, éstos estén calorifugados. En dicho caso, la batería no se colocará cerca de los tubos.

## ● Iluminación

La instalación será antideflagrante.

En la sala no habrá interruptores ni bases de enchufe.

## ● Suelo aislante

El suelo aislante que se coloca alrededor de la batería debe ser de un material muy poco sensible a la formación de electricidad estática.

## ● Anti-ácido

El suelo, las paredes y el techo deben ser revestidos con una protección anti-ácido (por ejemplo: pintura).

## ● Instrucciones de seguridad

Verificar la presencia de la lista de Instrucciones de Seguridad colgada en la pared. Presencia de un lava-ojos lleno de agua para el caso de salpicadura de ácido en los ojos. Proximidad de un punto de agua (si es posible, ducha).

## ● Ventilación

La instalación de los acumuladores debe prever una ventilación natural o artificial en las partes alta y baja de la sala, con el fin de eliminar la mezcla gaseosa explosiva (hidrógeno y oxígeno) que se produce durante la carga.

El contenido de hidrógeno en el aire debe ser inferior al 4% (valor límite para que se produzca la detonación de la mezcla aire-hidrógeno).

Por seguridad, se considera que la sala no debe tener una proporción de hidrógeno superior al 0,8%.

Ningún obstáculo debe impedir la ventilación.

## ● Cálculo de la ventilación

Se calcula la cantidad de aire necesario en litros por hora a partir de la siguiente fórmula:

$$Q = 55 \times n \times I$$

donde:

n: número de elementos

I: intensidad en amperios

*Nota:*

*La intensidad a tomar en consideración dependerá del modo de utilización de la batería:*

*– Intensidad en flotación.*

*– Corriente de carga a intensidad constante, etc.*

# V/ CONSIGNAS DE SEGURIDAD DURANTE LA INSTALACION, CONTROLES O INTERVENCIONES EN LAS BATERIAS

1. Antes de proceder a la instalación de la batería asegurarse que está disponible el material de primera urgencia, a saber:
  - AGUA
  - LAVA-OJOS CON AGUA

En caso de proyecciones de electrolito, lavar con agua fría abundante las partes del cuerpo afectadas. Si el electrolito alcanza los ojos, lavar abundantemente con el lava-ojos.

En ambos casos, consultar rápidamente a un médico.

## **Nota:**

*Para los montajes en lugares alejados de los centros urbanos, prever un botiquín.*

2. Llevar siempre gafas de protección y guantes. Cuando se trate de llenar la batería con electrolito es recomendable llevar además ropa de protección.
  - EL ELECTROLITO ES UNA SOLUCION CORROSIVA DE ACIDO SULFURICO.

3. PARA EVITAR LAS CARGAS ELÉCTROESTATICAS Y LOS RIESGOS DE EXPLOSION. Aunque los elementos sean de tipo seco o estén descargados, pueden siempre contener gases explosivos (hidrógeno y oxígeno) que pueden explotar en presencia de una chispa o de una llama.

Hay que prohibir terminantemente:

- Fumar en las salas de baterías.
- Provocar chispas eléctricas.
- Utilizar elementos portátiles conectados a una base de enchufe.
- Llevar ropas susceptibles de adquirir una carga electrostática (nylon).
- Utilizar herramientas no protegidas.
- Tener objetos metálicos cerca de la batería (con el fin de evitar que se produzcan chispas).

Además de cumplir las condiciones anteriores es conveniente “descargarse” a tierra tocando una parte metálica (puesta, tubería de agua, etc.) de forma que se eliminen las cargas electrostáticas adquiridas al realizar intervenciones en las baterías, tales como: quitar las tapas de protección, quitar tapones, tomar tensiones, etc.

4. Tener cuidado de no provocar cortocircuitos accidentales dejando caer un objeto metálico sobre las barras de conexión de los elementos.
5. PARA EVITAR EL RIESGO DE ELECTROCUCION

En caso de existir una tensión superior a 150 V. entre 2 polos que puedan ser tocados simultáneamente por descuido, es necesario utilizar guantes aislantes de goma así como una alfombra aislante, y hacerse acompañar por otra persona.

6. La batería debe ser instalada en una sala que sólo sea accesible a personal cualificado.

## VI/ INSTALACION DE LA BATERIA

### ● Instalación de la bancada

- Montar la bancada siguiendo las instrucciones que se adjuntan al envío.
- Colocar los aisladores (obligatorios para las baterías de alta tensión).
- Colocar las traviesas y los largueros (Asegurándose que quedan bien encajados).
- Verificar que el soporte queda firme.
- Compensar las irregularidades del suelo mediante cuñas adecuadas debajo de los aisladores.
- Asegurarse de que la bancada se apoya en todos los aisladores.
- La batería puede ser instalada.

### ● Montaje de los elementos

- Los elementos de la batería son montados en serie.
- Ensambalar la batería sobre la bancada asegurándose que el borne positivo de un elemento se encuentra conectado al borne negativo del elemento adyacente y continuar en este orden.
- Verificar la alineación de los elementos.
- Colocar las conexiones y las tuercas (controlar el apriete y que estén limpias).
- Poner las protecciones.
- Asegurarse que todos los tapones están cerrados.

*Nota:*

*Para el montaje de una batería con series paralelas el número máximo de ramas será 3, debiéndose prever conexiones equipotenciales.*

### ● Par de apriete de las tuercas

Tipo de elemento	Par de apriete (N.m)		
	Conexiones de Plomo	Conexiones de Cobre	Conexiones Latón-Cobre
Placa positiva Planté HAP HBP HCP UHBP	4,5 6,8 24,4	16,0	
Placa positiva Plana y Tubular			10,0
SCPDR (Vaso de ebonita)			20,0

## VII/ CONSIGNAS DE EXPLOTACION

### ● Tensión de flotación

La tensión de flotación permite conservar la batería completamente cargada.

Esta tensión debe regularse en función de la temperatura media anual del local según la siguiente tabla:

Temperatura media anual del local	Placa positiva Planté	Placa positiva Plana	Placa positiva Tubular
5 °C a 15 °C	2,27 V	2,25 V	2,25 V
16 °C a 25 °C	2,25 V	2,23 V	2,23 V
26 °C a 35 °C	2,23 V	2,20 V	2,20 V

Nota: Consecuencias de un mal reglaje de la tensión de flotación.

1.º caso: *Tensión de flotación más baja*

- disminución de las densidades
- dispersión entre las tensiones
- sulfatación irreversible de las placas
- pérdida de capacidad.

2.º caso: *Tensión de flotación más elevada*

- dispersión de las densidades
- consumo de agua más elevado
- desgaste prematuro de placas.

### ● **Dispersión de las tensiones**

Es admisible una dispersión de  $\pm 1\%$  en las tensiones individuales con respecto al valor medio.

En el caso de la tecnología Planté, esta dispersión puede alcanzar  $\pm 1,3\%$  dependiendo de la regeneración de la materia activa positiva.

### ● **Calidad de la corriente**

La calidad de la corriente de carga influye en la longevidad de las baterías. La corriente de carga debe ser filtrada de tal forma que la intensidad eficaz de la componente altera (fundamental y armónicos) no exceda  $0,1 C_{10}$  (A) en régimen permanente.

## VIII/ CARGA DE IGUALACION

### ● **¿Cuándo debe procederse a una carga de igualación?**

- En general cada 3 meses.
- Después de haber ajustado el nivel de electrolito.
- Cuando se constate que todas las densidades corregidas al nivel medio, para una temperatura de 20 °C, son inferiores en 0,01 unidades respecto a la densidad nominal.
- Cuando los elementos presentan una desviación de tensión de  $-0,02$  V respecto a la media de tensiones.

### ● **Tensión de carga**

En función del material, varía de 2,25 V a 2,30 V.

### ● **Intensidad de carga**

Debe limitarse a  $0,1 C_{10}$ .

### ● **Duración**

- Depende de la tensión aplicada, de la temperatura de los elementos y de la temperatura del local.

- En principio la duración mínima es de 24 horas.
- Continuar esta carga hasta alcanzar el valor nominal de la densidad en todos los elementos. Empezar a cargar por la mañana, asegurarse al cabo de 1 a 2 horas de carga que la intensidad, que está limitada a  $0,1 C_{10}$ , es inferior a este valor: esto indica que los elementos han alcanzado su tensión de carga, entonces la intensidad decrece rápidamente.

Controlar la temperatura del electrolito en 3 ó 4 elementos durante la carga. Si la temperatura es inferior a  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se puede dejar los elementos con la tensión de carga de igualación durante 24 horas.

El indicio de fin de carga es la obtención de la densidad nominal.

*Nota:*

*en todos los casos, se parará la carga en el caso en que la temperatura alcance los  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ .*

## IX/ LA RECARGA DESPUES DE UNA DESCARGA

Toda batería debe ser recargada inmediatamente después de su utilización. No se debe almacenar una batería descargada.

Para recargar la batería se utiliza, generalmente, una tensión por elemento comprendida entre 2,25 y 2,30 V.

Excepcionalmente se puede aplicar una tensión entre 2,30 y 2,40 V para recargar más rápidamente la batería.

Conociendo el porcentaje de descarga de la batería, ya sea:

- a partir de los Ah consumidos
- midiendo la densidad del electrolito

es posible saber a partir de las tablas siguientes, los tiempos de carga medios en función de la tensión de recarga por elemento, con una intensidad limitada a  $0,1 C_{10}$ .

### ● Elementos con placas positivas planas y tubulares

% de descarga	Tensión de recarga	Estado de carga						
		50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%
10%	2,25 V	-	-	-	-	-	1 h 00	2 h 30
	2,30 V	-	-	-	-	-	0 h 45	2 h 30
	2,35 V	-	-	-	-	-	0 h 40	2 h 30
	2,40 V	-	-	-	-	-	0 h 30	1 h 15
30%	2,25 V	-	-	-	1 h 15	3 h 45	6 h 00	11 h 00
	2,30 V	-	-	-	1 h 00	2 h 15	3 h 30	7 h 15
	2,35 V	-	-	-	1 h 00	2 h 15	3 h 00	4 h 30
	2,40 V	-	-	-	1 h 00	2 h 00	2 h 45	3 h 30
50%	2,25 V	-	1 h 15	2 h 15	4 h 15	7 h 45	11 h 45	18 h 15
	2,30 V	-	1 h 00	2 h 00	3 h 30	5 h 00	7 h 30	11 h 30
	2,35 V	-	1 h 00	2 h 00	3 h 30	4 h 15	6 h 30	8 h 30
	2,40 V	-	1 h 00	2 h 00	3 h 15	4 h 15	5 h 15	6 h 15
80%	2,25 V	4 h 00	5 h 00	6 h 45	9 h 45	15 h 00	21 h 30	32 h 15
	2,30 V	3 h 30	4 h 30	5 h 45	7 h 30	9 h 00	12 h 30	27 h 00
	2,35 V	3 h 30	4 h 30	5 h 30	6 h 45	8 h 30	9 h 45	14 h 00
	2,40 V	3 h 15	4 h 30	5 h 30	6 h 45	8 h 15	9 h 15	11 h 15
100%	2,25 V	6 h 15	8 h 00	10 h 15	16 h 00	22 h 00	33 h 00	50 h 00
	2,30 V	6 h 00	7 h 00	8 h 30	10 h 30	12 h 30	18 h 00	32 h 00
	2,35 V	6 h 00	7 h 00	8 h 00	9 h 45	11 h 30	13 h 30	25 h 00
	2,40 V	6 h 00	7 h 00	8 h 00	9 h 30	11 h 15	12 h 30	16 h 15

*Ejemplo:*

Para una batería descargada al 50% el tiempo de carga necesario para obtener un estado de carga del 95% será de 6 h 30' bajo una tensión de recarga de 2,35 V/elem con una intensidad limitada a 0,1 C<sub>10</sub>.

**• Elementos con placas positivas Planté  
ó con placas planas y tubulares de aleación específica**

% de descarga	Tensión de recarga	Estado de carga						
		50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%
10%	2,25 V	-	-	-	-	-	1 h 10	3 h 30
	2,30 V	-	-	-	-	-	0 h 55	3 h 30
	2,35 V	-	-	-	-	-	0 h 50	3 h 30
	2,40 V	-	-	-	-	-	0 h 30	1 h 45
30%	2,25 V	-	-	-	1 h 15	4 h 15	7 h 15	15 h 15
	2,30 V	-	-	-	1 h 00	2 h 30	4 h 15	10 h 15
	2,35 V	-	-	-	1 h 00	2 h 30	3 h 30	6 h 15
	2,40 V	-	-	-	1 h 00	2 h 10	3 h 15	5 h 00
50%	2,25 V	-	1 h 15	2 h 15	4 h 15	8 h 30	14 h 00	25 h 30
	2,30 V	-	1 h 00	2 h 00	3 h 30	5 h 30	9 h 00	16 h 00
	2,35 V	-	1 h 00	2 h 00	3 h 30	4 h 45	8 h 00	12 h 00
	2,40 V	-	1 h 00	2 h 00	3 h 15	4 h 45	6 h 15	8 h 45
80%	2,25 V	4 h 00	5 h 00	6 h 45	9 h 45	16 h 30	26 h 00	45 h 00
	2,30 V	3 h 30	4 h 30	5 h 45	7 h 30	10 h 00	15 h 00	37 h 45
	2,35 V	3 h 30	4 h 30	5 h 30	6 h 45	9 h 15	11 h 45	19 h 30
	2,40 V	3 h 15	4 h 30	5 h 30	6 h 45	9 h 00	11 h 00	15 h 45
100%	2,25 V	6 h 15	8 h 00	10 h 15	16 h 00	24 h 00	39 h 30	70 h 00
	2,30 V	6 h 00	7 h 00	8 h 30	10 h 30	13 h 45	21 h 30	45 h 00
	2,35 V	6 h 00	7 h 00	8 h 00	9 h 45	12 h 30	16 h 00	35 h 00
	2,40 V	6 h 00	7 h 00	8 h 00	9 h 30	12 h 20	15 h 00	22 h 45

*Ejemplo:*

Para una batería descargada al 30%, el tiempo de carga necesario para obtener un estado de carga del 95% será 4 h 15' bajo una tensión de recarga de 2,30 V/elem. con una intensidad limitada a 0,1 C<sub>10</sub>.

**• Estado de carga en función de la densidad**

La siguiente tabla indica el estado de carga en función de la densidad media para un electrolito bien homogéneo al nivel medio y a 20 °C.

Estado de carga	Placa positiva Planté		Placa positiva Plana			Placa positiva Tubular		
	UHBP	HAP HBP HCP	OP OPS	OPSE	OM	HTT aHZT	SCPDR	MTT
100%	1,250	1,220	1,250	1,260	1,250	1,265	1,255	1,265
80%	1,230	1,205	1,220	1,230	1,230	1,240	1,225	1,235
60%	1,210	1,185	1,190	1,200	1,210	1,215	1,200	1,205
40%	1,190	1,165	1,160	1,170	1,185	1,190	1,170	1,175
20%	1,170	1,145	1,130	1,140	1,165	1,165	1,140	1,145

# X/ MANTENIMIENTO

## ● Material necesario

- Densímetro
- Termómetro
- Botella para rellenado
- Voltímetro

## ● Cuidados

- Mantener perfectamente limpios los vasos, tapas así como la sala de baterías.
- Eliminar las sales, restos de ácido en las bornas, conexiones y tapas con una esponja humedecida con agua.
- No limpiar nunca los vasos y las tapas con disolventes, detergentes, aceite o líquidos similares.
- Lavar periódicamente (aprox. cada 2 años) los tapones con agua corriente. Secarlos antes de volverlos a poner en la batería.

## ● Cada mes

Efectuar las siguientes operaciones:

1. Verificación de la tensión total en bornas de la batería que tiene que ser igual a  $N \times U$ , donde:

$N$  = número de elementos de la batería.

$U$  = tensión de flotación por elemento a aplicar en función del tipo de elemento y de la temperatura media anual del local.

2. Medida de la tensión, densidad y temperatura de algunos elementos.
3. Verificación de los niveles de electrolito.
4. Medida de la temperatura de la sala.

## ● Cada trimestre

Efectuar las siguientes operaciones:

1. Medir la tensión total de la batería y la temperatura ambiente.
2. Medir las tensiones de todos los elementos.
3. Medir la densidad de algunos elementos cuyas tensiones sean diferentes, así como el nivel y la temperatura del electrolito.
4. Proceder a una carga de igualación.

SE PUEDE EFECTUAR UN CONTROL DE LA AUTONOMIA DE 1 A 2 VECES POR AÑO.

## ● Rellenado

- El rellenado con agua destilada o desmineralizada en una batería cargada, debe realizarse antes de que el electrolito alcance el nivel mínimo.
- Cuando se añada, agua, no sobrepasar nunca el nivel máximo.
- El intervalo de tiempo entre 2 adiciones de agua varía entre 1 y 3 años, siendo función de los siguientes factores:
  - aleación utilizada
  - tipo de elemento
  - temperatura del local
  - edad de la batería

- Después del rellenado es necesario dar una carga de igualación para homogeneizar el electrolito hasta obtener la densidad nominal.

### ● Cuaderno de registro

Aconsejamos mantener un cuaderno de registro de la batería en que se podrán anotar:

- los controles periódicos
- las pruebas de capacidad
- duración y condiciones de almacenamiento
- fechas de rellenado
- cortes de tensión eventuales, etc.

## **XI/ CONSEJOS PARA LA FIABILIDAD Y LONGEVIDAD DE LA BATERIA**

La batería es, generalmente, el último elemento de protección contra los cortes de tensión, de ahí la importancia de su mantenimiento que condiciona su longevidad y que consiste ante todo en:

- reglaje correcto de la tensión de flotación
- rellenado con agua destilada o desmineralizada con una periodicidad que es función de la tecnología del acumulador instalado  
(JAMAS AÑADIR ACIDO SULFURICO)
- conservar la batería limpia después del rellenado y sólo utilizar como instrumentos de medida los específicos para el mantenimiento de las baterías de plomo-ácido
- mantener las conexiones perfectamente limpias
- efectuar cargas de igualación, indispensables para mantener perfectamente el estado de carga de las baterías y la homogeneidad de su electrolito.

## ANEXO 1

# EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD

Si la temperatura de trabajo de la batería es diferente de 20 °C, hay que aplicar un factor de corrección a la capacidad, teniendo en cuenta también la duración de la descarga.

### ● Placa positiva Planté

Duración de la descarga	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
5 minutos a 59 minutos	0,68	0,77	0,85	0,94	1	1,03	1,06	1,09	1,11
1 hora a 24 horas	0,74	0,81	0,88	0,95	1	1,02	1,05	1,07	1,08

*Ejemplo:*

*Una batería cuya capacidad sea 500 Ah a 20 °C para una autonomía de 5 h, tendrá una capacidad de 475 Ah cuando se descargue a 15 °C (500 x 0,95)*

### ● Placa positiva plana

Duración de la descarga	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
5 minutos a 59 minutos	0,68	0,77	0,85	0,94	1	1,03	1,06	1,09	1,11
1 hora a 24 horas	0,74	0,81	0,88	0,95	1	1,02	1,05	1,07	1,08

*Ejemplo:*

*Una batería cuya capacidad es de 200 Ah a 20 °C para una autonomía de 5 h, tendrá una capacidad de 176 Ah cuando se descargue a 10 °C (200 x 0,88)*

### ● Placa positiva tubular

Duración de la descarga	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
10 minutos a 59 minutos	0,58	0,68	0,79	0,91	1	1,05	1,09	1,12	1,14
1 hora a 20 horas	0,81	0,86	0,91	0,96	1	1,03	1,05	1,06	1,07

*Ejemplo:*

*Una batería cuya capacidad es de 1000 Ah a 20 °C para una autonomía de 10 h, tendrá una capacidad de 860 Ah cuando sea descargada a 5 °C (1000 x 0,86)*

ANEXO 2

## DENSIDAD DEL ELECTROLITO

● **Densidad nominal a 20 °C a nivel medio**

Elementos unitarios	Placa positiva Planté		Placa positiva Plana			Placa positiva Tubular	
	UHBP	HAP HBP HCP	OP	OPS	OPSE	HTT HUT HVT HXT HYT HNT HZT	SCPDR
Densidad a 20 °C a nivel medio	1,250	1,220	1,250	1,250	1,260	1,265	1,255

Monoblocs	MTT	OM
Densidad a 20 °C a nivel medio	1,265	1,250

● **Corrección de la densidad con la temperatura**

La densidad del electrolito varía con la temperatura; si la temperatura es superior o inferior a 20 °C hay que corregir la densidad observada con la ayuda de la tabla siguiente.

15 °C densidad	20 °C densidad	25 °C densidad	30 °C densidad	35 °C densidad	40 °C densidad
1,147	1,144	1,142	1,140	1,138	1,134
1,167	1,164	1,162	1,159	1,157	1,153
1,186	1,183	1,180	1,178	1,176	1,172
1,206	1,203	1,200	1,197	1,194	1,190
1,217	1,213	1,210	1,207	1,204	1,200
1,222	1,218	1,215	1,212	1,209	1,205
1,227	1,223	1,220	1,217	1,214	1,210
1,237	1,233	1,230	1,227	1,224	1,220
1,248	1,244	1,241	1,238	1,234	1,230
1,259	1,255	1,252	1,249	1,245	1,240
1,269	1,265	1,262	1,259	1,255	1,250

• **Corrección de la densidad con el nivel de electrolito  
(para una temperatura de 20 °C)**

		Densidad del electrolito a 20 °C		
	Tipo de elemento	Máximo	Nivel medio	Mínimo
Placa positiva Planté	UHBP	1,235	1,250	1,265
	HAP	1,205	1,220	1,235
	HBP	1,205	1,220	1,235
	HCP	1,205	1,220	1,235
Placa positiva Plana	OP	1,235	1,250	1,265
	OPS	1,235	1,250	1,265
	OPSE	1,245	1,260	1,275
	OM	1,235	1,250	1,265
Placa positiva Tubular	HTT	1,245	1,265	1,290
	HUT	1,240	1,265	1,295
	HVT	1,250	1,265	1,285
	HXT	1,245	1,265	1,290
	HYT	1,250	1,265	1,285
	HNT	1,245	1,265	1,290
	HZT	1,250	1,265	1,280
	SCPDR	1,235	1,255	1,280
MTT	1,240	1,265	1,295	

## ANEXO 3

### • Especificación para el agua desmineralizada o destilada

#### ESPECIFICACIONES FISICAS

Aspecto	Límpido
Resistividad	> 60 K Ohm.

#### ESPECIFICACIONES QUIMICAS

Elementos	Símbolos	Tolerancia máx. (ppm)
Hierro	Fe	5
Cobre	Cu	5
Arsénico	As	1
Antimonio	Sb	1
Manganeso	Mn	0,1
Níquel	Ni	0,1
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	5
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5
Plomo	Pb	Nada
Zinc	Zn	Nada
Platino	Pt	Nada
Potasio	K	Nada
Yodo	I	Nada
Bromo	Br	Nada
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Nada
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Nada
Amoniaco	NH <sub>4</sub>	8
pH		4 a 7
Extracto seco a 110 °C [a]		350 ppm
Extracto seco a 500 °C [b]		250 ppm
Materia orgánica [a] – [b]		100 ppm
Dureza total		1.º f