



GUIA DE EXPLOTACION

BATERÍAS PARA ENERGÍAS RENOVABLES.

**BATERIA PLOMO ABIERTO DE PLACAS POSITIVAS
TUBULARES.**



CARACTERISTICAS DE LAS BATERIAS PARA ENERGIAS RENOVABLES PLOMO ABIERTO DE PLACAS POSITIVAS TUBULARES.

SUMARIO

- 1) APTITUDES ESPECÍFICAS**
- 2) CONCEPCION DE LOS ELEMENTOS.**
- 3) DEFINICION DE LA CAPACIDAD DE LOS ELEMENTOS.**
- 4) EFECTOS DE LA TEMPERATURA**
- 5) CONDICIONES CLIMATICAS**
- 6) STOCKAGE Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS ELEMENTOS**
- 7) INDICE DE FIN DE CARGADE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA BATERIA.**
- 8) REGLAJE DE TENSION DE CARGA.**
- 9) MANTENIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA.**
- 10) DURACION DE VIDA.**
- 11) AUTODESCARGA**
- 12) VENTILACION**



1.- APTITUDES ESPECIFICAS

Una batería para las energías renovables debe responder a los criterios siguientes:

- - Aptitud al ciclaje (un ciclo corresponde a una descarga de la batería, cual sea su profundidad, seguida de una recarga).
- - Aptitud a la sobrecarga.
- - Aptitud para ciclar en un estado de descarga.
- - Fallos de auto-descarga reducidos.
- - Gran reserva de electrolito.

2.- CONCEPCION DE LOS ELEMENTOS.

Los elementos están contruidos a partir de:

Placas positivas tubulares constituidas:

- de espigas que soportan materias conductoras de corriente, de aleación plomo antimonio específico a la auto-descarga y coladas bajo presión para conferirla una gran robustez.
- De tubos o de fundas conteniendo la materia activa y permitiendo el máximo contacto con el electrolito. Estos tubos están mantenidos cerrados a sus extremidades por una plantillas de polietileno.
- Placas negativas de rejilla con aleación de plomo antimonio.
- Separadores microporosos que responden a las exigencias de los cambios en ciclaje y del comportamiento de la batería en flotación.

3. DEFINICION DE LA CAPACIDAD DE LOS ELEMENTOS.

Es el número de amperios hora que puede dar una batería para una intensidad y una tensión de fin de descarga definida.

La capacidad es proporcional a la cantidad de materia activa puesta en juego; varía con el tiempo de descarga, el régimen que está asociado y la temperatura.

Ejemplo: TYS 6 (2.AT.900)

	Tiempos de descarga.		
	10 h	100 h	240 h
Capacidad (25°C)	670 Ah	900 Ah	955 Ah

Capacidad (Ah)	Corriente de descarga (A)	Duración de descarga (h)	Tensión de fin de descarga (v)
C_{240}	I_{240}	240	1.85
C_{120}	I_{120}	120	1.85
C_{10}	I_{10}	10	1.80
C_5	I_5	5	1.75

Con: $I_5 = C_5/5h$; $I_{10} = C_{10}/10h$; $I_{120} = C_{240}/240h$.

La capacidad de las baterías solares está dada en 120 h para una tensión de fin de descarga de 1.85 voltios por elemento a 25°C.

4.- EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD.

Si la temperatura de funcionamiento es diferente de 25°C, un factor de corrección debe ser aplicado, este punto es muy importante para las instalaciones realizadas en zonas donde la temperatura es muy baja.

Temperatura	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C	25°C	30°C	40°C
Factor de corrección para una descarga en 120h.	0.58	0.72	0.83	0.91	0.98	1.00	1.02	1.05



5.- CONDICIONES CLIMATICAS.

Salvo cláusula particular, las baterías son transportadas almacenadas y utilizadas en las condiciones climáticas siguientes:

Transporte

Temperatura ambiente comprendida entre -30°C y 50°C

Humedad relativa comprendida entre 10 y 95%

Almacenaje

Temperatura ambiente comprendida entre -20°C y 45°C

Humedad relativa comprendida entre 20 y 80%

Servicio

Temperatura ambiente comprendida entre -20°C y 45°C

Humedad relativa comprendida entre 20 y 80%.

El transporte y el almacenamiento se harán en los embalajes de origen.

6.- ALMACENAMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS ELEMENTOS.

6.1.- Almacenamiento de los elementos.

a) Elementos “cargados secos”.

Los elementos entregados “cargados secos” pueden teóricamente ser almacenados durante 2 años. Sin embargo, durante los largos periodos de almacenamiento a temperaturas superiores a 25°C el tratamiento de las placas pierde su eficacia. Este punto debe ser tenido en cuenta para las cargas de puesta en servicio. Para mantener los elementos en perfecto estado durante el mayor periodo posible, el almacenamiento debe efectuarse preferentemente en el embalaje de origen, en posición vertical, en un local fresco y seco, al abrigo del sol y de la intemperie (viento, humedad, lluvia o nieve).



Para evitar el contacto con el ambiente, los elementos deben conservar su tapón de transporte y almacenaje hasta el momento del rellenado de electrolito. Después del rellenado, los tapones de transporte serán reemplazados por los tapones de servicio, incluso en el embalaje.

Para el desembalaje, la instalación y el rellenado de los elementos, remitirse a la nota “Puesta en servicio de las baterías cargadas secas” (ref. DCS 705B Páginas 1 a 9)

b) Elementos entregados llenos y cargados:

Temperatura ambiente durante el almacenamiento.	Tiempos de almacenamiento máximo antes de la recarga.
20°C	6 meses
30°C	4 meses
40°C	2 meses

6.2.- El electrolito

Se trata de una solución de ácido sulfúrico.

Densidad del electrolito de rellenado: 1.230 Kg/l a 25°C (nivel máximo)
Densidad nominal del electrolito: 1.240 Kg/l a 25°C (nivel máximo)



La densidad del electrolito varía con la temperatura, la densidad debe ser corregida con la ayuda de la tabla siguiente:

-15°C	-5°C	5°C	15°C	25°C	35°C	45°C
1.120	1.115	1.110	1.105	1.100	1.095	1.090
1.142	1.136	1.131	1.125	1.120	1.115	1.109
1.164	1.158	1.152	1.146	1.140	1.134	1.128
1.185	1.179	1.172	1.166	1.160	1.154	1.148
1.206	1.199	1.193	1.186	1.180	1.174	1.167
1.228	1.221	1.214	1.207	1.200	1.193	1.186
1.248	1.241	1.234	1.227	1.220	1.213	1.206
1.269	1.261	1.254	1.247	1.240	1.233	1.226
1.289	1.282	1.274	1.267	1.260	1.253	1.246
1.310	1.302	1.295	1.287	1.280	1.273	1.265

6.3.- Puesta en servicio de los elementos.

COMENTARIOS

La primera carga de puesta en servicio condiciona la duración de vida de la batería.

Hay que cargar la batería de manera que remonte completamente la densidad para todos los elementos, SIN EXCEPCION, al valor de la densidad nominal.

6.3.1.- Elementos “cargados secos”

Para los elementos entregados cargados secos, la carga inicial debe comenzar al menos 2 horas después del rellenado (impregnación de las placas y de los separadores).



En el caso:

- de un almacenamiento en malas condiciones.
- de un almacenamiento prolongado.
- de una falta de hermeticidad

el tratamiento “cargado seco” pierde su eficacia, lo que se verifica por una elevación de temperatura en el momento del rellenado.

En el caso de una elevación de temperatura en el curso del rellenado, si la temperatura de los elementos es superior a 40°C, la carga se efectuará después de un reposo de 12 horas.

Antes de conectar el cargador, hay que asegurarse de las polaridades sobre los elementos y del ajuste de las conexiones.

En la puesta en servicio, 3 casos son posibles:

A.- Batería con tratamiento de las placas en perfecto estado.

El tratamiento de las placas no está perjudicado si 2h. después del rellenado de los elementos, la temperatura evoluciona más de 5°C, con relación a la temperatura del electrolito de rellenado o si la concentración del electrolito no ha disminuido más de 0.02 Kg/l con relación a su valor nominal.

La capacidad de la batería será entonces, alrededor de 85% del valor nominal en C_{10} .

En ese caso, aconsejamos antes de conectar los útiles dejar la batería en carga directamente sobre el campo solar, durante un periodo variable en función del sol pudiendo ir hasta 15 días. Este tratamiento debe ser aplicado al máximo de posibilidades.

B.- Batería cuyo tratamiento de precarga ha perdido parcialmente su eficacia.

Si el aumento de la temperatura del electrolito está comprendido entre 5 y 15°C en relación al electrolito de rellenado, la densidad del electrolito disminuye en un valor comprendido entre 0.02 y 0.04 Kg./l en dos o más elementos a la hora del llenado de ácido, esto significa que el tratamiento de precarga ha perdido parcialmente su eficacia.



En ese caso se presentan dos posibilidades:

1ª posibilidad: Tener una fuente exterior de carga disponible.

Siguiendo las posibilidades del cargador cargar los elementos:

⇒ Sea a tensión constante de 2.40 voltios por elemento durante 96 horas.

⇒ Sea a corriente constante con un valor comprendido entre 0.02 C₁₀/0.05 C₁₀ durante 15 a 20 horas.

La carga debe ser parada cuando los índices de fin de carga sean obtenidos; es decir, cuando la densidad sobre todos los elementos alcanza el valor de la densidad nominal y queda constante durante más de dos horas.

En todos los casos, parar la carga cuando la temperatura alcanza 45°C.

Retomar la carga cuando la temperatura es inferior a 35°C.

Los tiempos de corte deben descontarse en los tiempos de carga.

Después de la carga reajustar los niveles de electrolito en el indicador “MAXI” con el agua destilada y desmineralizada.

2ª posibilidad: No disponibilidad de recarga con una fuente exterior.

En ese caso conectar la batería sin el regulador a los paneles solares y dejar la batería no conectada a la carga durante dos semanas mínimo.

C/ Batería cuyo tratamiento de las placas ha perdido completamente su eficacia.

Si el aumento de temperatura es superior a 15°C, en relación a la temperatura del electrolito de relleno, o si la densidad cae más de 0.04 Kg./l para todos o algunos elementos, eso significa que el tratamiento de las placas ha perdido casi totalmente su eficacia, eso sucede a menudo por un problema de almacenaje (ver observaciones iniciales relativas al almacenaje).

En ese caso la carga se efectuará obligatoriamente con la ayuda de una fuente exterior funcionando a intensidad constante.

Intensidad de carga: comprendida entre 0.02 C₁₀ y 0.05 C₁₀

Duración de la carga: es en función de la duración y de las condiciones de almacenaje. En principio comprendida entre 10 y 20 horas.



La carga debe ser parada cuando los índices de fin de carga son obtenidos: es decir, cuando la densidad sobre todos los elementos alcanza el valor de la densidad nominal y queda constante durante más de dos horas.

En todos los casos, parar la carga cuando la temperatura alcance 45°C. Retomar la carga cuando la temperatura es inferior a 35°C. Los tiempos de corte deben descontarse del tiempo de carga.

Después de la carga reajustar los niveles de electrolito en el indicador “MAXI” con agua destilada o desmineralizada y conectar la batería al panel solar.

6.3.2. Elementos entregados, rellenados y cargados.

Aconsejamos antes de conectar los útiles dejar la batería en carga directamente sobre el panel solar, durante un periodo variable en función del sol pudiendo ir de una a dos semanas.

7. INDICES DE FIN DE CARGA DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA BATERIA.

Control de la densidad

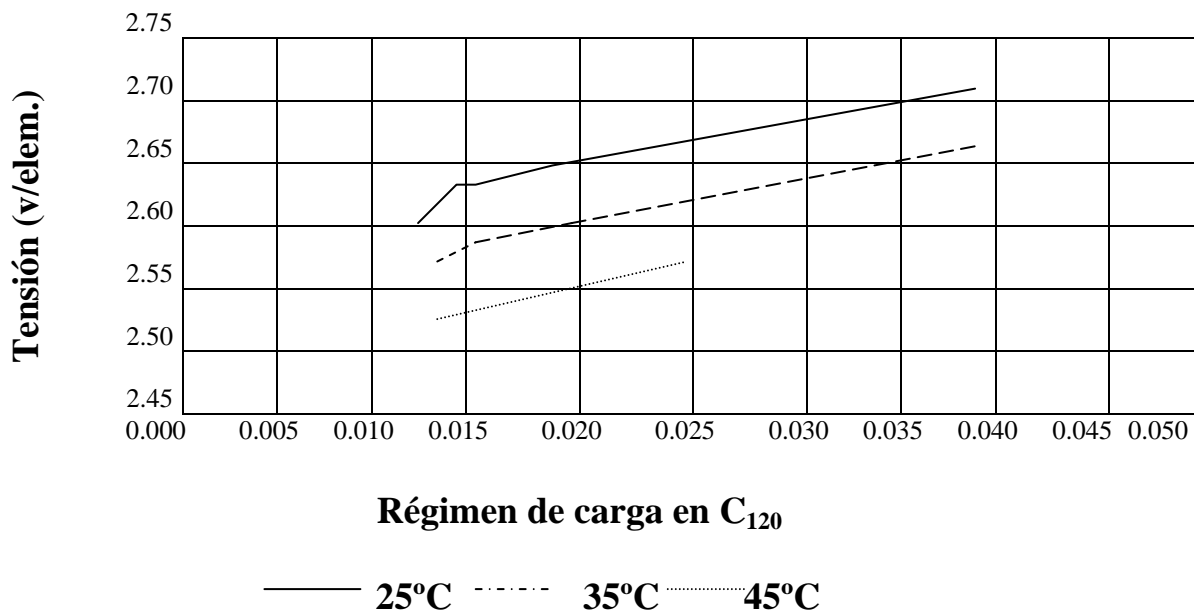
La densidad de todos los elementos debe alcanzar el valor nominal, teniendo en cuenta la temperatura al nivel máximo. Esta densidad debe quedar estable en carga durante más de dos horas.

Control de la tensión a intensidad constante

La tensión sube y debe alcanzar en el mínimo el valor de 2.65 voltios a 25°C por elemento bajo una corriente igual a $C/30$.

Tensión mínima para obtener sobre todos los elementos en la puesta en servicio según la intensidad de carga:

Tensión fin de carga en función del régimen de carga y la temperatura.



8. REGLAJE DE LAS TENSIONES DE REARME Y DE CORTE DE CARGA

La instalación estará en general equipada de un regulador de umbrales de tensión cuyos valores indicados debajo están dados a título indicativo y pueden variar según los fabricantes:

	Descarga en 10 horas	Descarga en 120 horas	Descarga en 240 horas
Tensión de alarma baja	1.92 voltios	1.92 voltios	1.92 voltios
Tensión de corte y de protección contra las descargas profundas	1.80 voltios	1.85 voltios	1.85 voltios
Tensión alta de rearme de la carga	-20 a 0°C: 2.35 v. 0 a 20°C: 2.30 v 20 a 35°C: 2.30v. >35°C: 2.25v.	-20 a 0°C: 2.35 v. 0 a 20°C: 2.30 v 20 a 35°C: 2.30v. >35°C: 2.25v.	-20 a 0°C: 2.35 v. 0 a 20°C: 2.30 v 20 a 35°C: 2.30v. >35°C: 2.25v.
Tensión baja de corte de la carga	-20 a 0°C: 2.50v 0 a 20°C: 2.45v. 20 a 35°C: 2.40v > 35°C: 2.35v.	-20 a 0°C: 2.50 v. 0 a 20°C: 2.45 v 20 a 35°C: 2.40v. >35°C: 2.35v.	-20 a 0°C: 2.50 v. 0 a 20°C: 2.45 v 20 a 35°C: 2.40v. >35°C: 2.35v.



Para una batería descargada al 80% de su capacidad nominal en 120 horas, en las condiciones óptimas de sol hará falta aproximadamente quince días para recargar los elementos y quince días suplementarios para homogeneizar su densidad.

9.- MANTENIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA

El consumo de agua depende de la corriente de mantenimiento a una temperatura dada.

Ejemplo para una batería cargada:

. Reglada en sobrecarga a tensión constante de 2.35 voltios por elemento:

Temperatura	25°C	35°C	45°C
Corriente de mantenimiento I (mA/Ah)	1.5	6.3	15
Volumen de agua consumida (cm ³ /ah/año)	1.1	4.6	10.9

La reserva del electrolito es muy importante. La adición de agua podría hacerse anualmente. Las condiciones climáticas y el emplazamiento de la batería determinarán exactamente la frecuencia de reposición de agua.



10.- DURACION DE VIDA.

La duración de vida depende principalmente de la profundidad de descarga diaria. Está a una temperatura media de 25°C de:

PROFUNDIDAD DE DESCARGA	NUMERO DE CICLOS.
10%	9000
20%	6000
50%	2500
75%	1800

Las baterías de plomo abierto de placas positivas tubulares están concebidas para una duración de más de 10 años si el sistema ha sido bien dimensionado y si los criterios de utilización son conformes a las prescripciones del fabricante.

11.- AUTODESCARGA

Definición:

Es la pérdida de capacidad obtenida dejando el acumulador en reposo, es decir, sin carga durante un tiempo dado.

La auto-descarga aumentará:

- Con el envejecimiento natural del acumulador.
- Errores de manipulación (Descarga demasiado profunda con inversión de las polaridades, recarga del revés...)
- Seguimiento de un fallo de mantenimiento (añadido de ácido sulfúrico en lugar de agua desmineralizada o destilada).
- Con el añadido de agua no desmineralizada o no destilada.
- Con la temperatura.

Porcentaje de pérdida de capacidad en función de la temperatura y de la duración de almacenaje sobre los elementos rellenos:

Duración de almacenaje (mes)	TEMPERATURA DE ALMACENAJE (°C)					
	20	25	30	35	40	45
1	2.5	3	4.5	7	10	14
2	4.5	6	9	13	19	28
3	6.5	8.5	13	19	28	41
4	8	11	17	25	36	53
5	10	14	20	30	45	65
6	12	16	24	36	53	77

12.- VENTILACION

Remitirse a la norma NFC 15-100 o a la legislación en vigor en el país donde se encuentre..