



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**ET N°1.1.0063  
BATERÍAS DE ACUMULADORES  
ESTACIONARIOS PARA  
SISTEMAS DE 200V<sub>cc</sub>**



## INDICE

1 GENERALIDADES .....	3
1.1 OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN .....	3
1.2 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN .....	3
1.3 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS .....	3
2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y REQUISITOS PARTICULARES .....	4
2.1 GENERALIDADES .....	4
2.2 TIPOS Y/O ASPECTOS CONSTRUCTIVOS .....	5
2.3 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN .....	7
2.4 MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO .....	8
2.5 DISPOSICIÓN DE LA BATERÍA EXISTENTE .....	8
3 ENSAYOS .....	9
3.1 ENSAYOS DE TIPO .....	9
3.2 ENSAYOS DE RECEPCIÓN .....	10
4 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....	15
4.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL PROPONENTE .....	15
4.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO .....	16
5 ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	17
5.1 PROVISIÓN BÁSICA .....	17
5.2 PROVISIÓN ADICIONAL .....	17
ANEXO I – PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° 1 – ELEMENTO ACUMULADOR .....	18
ANEXO I – PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° 2 –BATERIA .....	22
ANEXO II – PLANILLA N° 1 –BASTIDOR PARA BATERIAS .....	24
ANEXO II – PLANILLA N° 2 –RÉGIMEN DE DESCARGA Y CÁLCULO DE CAPACIDAD .....	25
1 - REGIMEN DE DESCARGA .....	25
2 - CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LA BATERIA .....	27
ANEXO III – PLANILLA N° 1 –PLANILLA DE COTIZACIÓN .....	29
ANEXO III – PLANILLA N° 2–CONDICIONES DE COMPARACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICA .....	30
ANEXO IV - MATRÍCULA Y DESCRIPCIÓN .....	31

## HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

FECHA	REVISION	MOTIVO	FECHA APROBACION
12/92		Emisión	
4/6/96	a	Varias	
4/4/97	b	Se modificó curva de descarga 1.1- Se agregó disposición de batería existente.	
03/03	3	Se modificó formato original	
11/05	4	Se actualizaron formato, número y referencias	

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## 1 GENERALIDADES

### 1.1 Objeto de la Especificación

Establecer las condiciones y características técnicas que deben satisfacer para su provisión ensayo, puesta en servicio y funcionamiento las baterías de acumuladores estacionarias utilizadas en circuitos de comando y señalización.

### 1.2 Condiciones de Utilización

Las baterías serán instaladas en salas independientes en el interior de las Subestaciones de transformación que integran la red de transmisión y subtransmisión de Edenor S.A..

Su régimen de uso será continuo.

Las condiciones ambientales se indican en la E.T.N° 1.1.0001 .

### 1.3 Normas y Especificaciones Técnicas Complementarias

NÚMERO	TÍTULO
E.T. N° 1.1.0 001	Requerimientos Generales para los Equipos y/o Materiales de Baja, Media y Alta Tensión
E.T. N° 4.1.1010	Requerimientos Generales para Servicios de Montaje y/o Supervisión de Montaje de Materiales y Equipos
IEC N°60896-11	Stationary Lead Acid Batteries. Part 11: Vented Types – General requirements and methods of tests
IEC N°60623	Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Vented Nickel-Cadmium Prismatic Rechargeable Cells
IEEE N°485	Recommended Practice for Sizing Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## **2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y REQUISITOS PARTICULARES**

### **2.1 Generalidades**

El diseño y la construcción de las baterías deberán ser tales que aseguren el funcionamiento satisfactorio bajo las condiciones de utilización mencionadas y, al mismo tiempo brindar la seguridad necesaria en el montaje y la explotación.

Cualquiera sea el tipo de batería, estas serán del tipo **estacionarias**, con sus componentes ensamblados dentro del recipiente contenedor. **Deberán ser del tipo ventiladas (vented-type), no aceptándose baterías de tipo abiertas.**

La tensión de flote fijado es de 220V, +0V, -2V. La cantidad total de elementos se ajustará a este valor.

La tensión final por elemento será compatible con el valor límite inferior de funcionamiento de la batería que se fija en 180V.

La capacidad de la batería surgirá del cálculo sobre la curva de descarga correspondiente (Anexo II) premultiplicados por los factores necesarios.

No se admitirán elementos en paralelo para alcanzar la capacidad necesaria.

Según su principio de funcionamiento las baterías podrán ser Ácidas o Alcalinas.

La forma de construcción será:

- para las baterías Ácidas: del tipo a placas tubular o Planté.
- para las baterías Alcalinas del tipo de placas bolsa.

No se aceptarán baterías del tipo de recombinación gaseosa ni ácidas (VRLA) ni alcalinas, como tampoco baterías alcalinas con placas sinterizadas.

En cambio, se aceptarán baterías Ácidas tipo tubular con aleaciones del tipo de "bajo mantenimiento".

Para ser considerados en esta categoría, el proveedor deberá adjuntar protocolo de ensayo de mantenimiento (**retención**) de la carga con  $Cr \geq 90\%$ , según **IEC 60896-11**, certificación de laboratorio independiente de la aleación usada con descripción del comportamiento que provoca, tensión de flote por elemento  $U_{fl} \geq 2,23$  V/elem. con corriente de flote  $<15$  mA/100Ah, y acreditar una experiencia en servicio de este tipo de baterías mayor a 3 (tres) años, reservándose Edenor S.A. el derecho a aprobar tal calificación.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## 2.2 Tipos y/o Aspectos Constructivos

### Vasos

El vaso contenedor será de material plástico transparente o translúcido no higroscópico, resistente a la acción de los electrolitos y con características térmicas y mecánicas que aseguren su indeformabilidad.

Sólo se aceptarán recipientes contenedores inyectados en una sola pieza, no aceptándose aquellos con partes pegadas.

Cada vaso deberá tener visiblemente marcado el nivel del electrolito y será suministrado con los accesorios para su instalación.

Serán de dimensiones tales que permitan contener el grupo de placas sin juego excesivo pero suficiente como para permitir su extracción aún cuando estén ligeramente dilatados o deformados.

La altura del vaso debe ser tal de manera de prever espacio suficiente para recibir los sedimentos en el fondo, con el fin de que no haya necesidad de lavar o limpiar interiormente el acumulador durante toda su vida útil.

El mínimo de información que debe grabarse en forma indeleble en los vasos, es la indicada en las [Cláusulas 21 y 22 de la norma IEC 60896-11](#).

### Tapas

Los vasos serán del tipo cerrado y tendrán tapas construídas con materiales que aseguren gran resistencia mecánica, impermeabilidad absoluta, alta rigidez dieléctrica e inmunidad al electrolito.

Las tapas serán del tipo enterizo y contarán con tapones con respiradero y a prueba de salpicaduras, para el llenado a carga con electrolito y/o agua destilada.

La fijación de la tapa al vaso se efectuará mediante un sellado adecuado, que no se agriete ni diluya cuando el elemento acumulador soporte temperaturas entre 0°C y 45°C.

Además deberá soportar eventuales deformaciones en los vasos, sin que ello implique pérdida de hermeticidad en la unión tapa-vaso.

### Tapones

Los tapones cerrarán adecuadamente el orificio de llenado, y al mismo tiempo permitirán el escape de gases e impedirán la entrada de polvo.

Estarán contruidos en material cerámico microporoso, cuya función es lograr que la fase líquida de los vapores de electrolito condensen en el tapón y queden dentro del elemento, y que sólo sean liberados gases.

El sistema de cierre a emplearse deberá asegurar la hermeticidad necesaria para esta aplicación.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



### Separadores

Entre las placas de distinta polaridad de cada elemento, habrá separadores de material microporoso sintético de adecuada rigidez mecánica, porosidad y resistencia eléctrica que aseguren buena protección contra cortocircuitos.

### Terminales

Los terminales positivos y negativos de los elementos y los puentes de conexión deberán estar contruidos en cobre bañado en plomo.

Los terminales serán identificados mediante pintura o rótulo perfectamente visible, en azul el negativo y en rojo el positivo, indeleble e inalterable por agentes corrosivos, siguiendo las indicaciones expresadas en [Cláusula 24 de la norma IEC 60896-11](#).

Podrán ser roscados, lisos, etc., según la concepción del fabricante y de acuerdo a las normas IEC citadas. Deberán contar con protección de material plástico contra salpicaduras de ácido.

Para evitar cualquier tipo de corrosión, el material de los terminales debe ser el mismo que se utiliza para soldarlo a las placas.

### Bastidores de Apoyo

Para las baterías ácidas, el bastidor podrá ser de madera dura, (lapacho o viraró virgen) o metálico, con el adecuado tratamiento anticorrosivo y antiácido, el que será sometido a la aprobación de Edenor S.A..

En el caso de baterías alcalinas los bastidores se construirán de hierro perfilado, que deberá ser tratado con un recubrimiento especial antialcalino y aislante, previo tratamiento antióxido.

Los aisladores de apoyo de vasos y de bastidores serán para 2 kV y su color será blanco.

La disposición de los acumuladores se hará en dos niveles, según se indica en el esquema del Anexo II.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



### 2.3 Características de operación

Estará conectada permanentemente a los circuitos de comando, iluminación, señalización y alarma.

Bajo el punto de vista de receptor, la batería, en condiciones normales, recibirá energía del rectificador para su mantenimiento de flote con una tensión de alimentación de 220V +0 -2 V, cuyo ripple no será mayor de 4,5% pico a pico.

Como generador, concurrirá en ayuda del rectificador cuando la demanda supere la potencia nominal del mismo y, en caso de emergencia (falta total de alimentación alterna), la batería deberá, por sí sola, estar en condiciones de alimentar los circuitos anteriormente citados, según el diagrama de carga y las condiciones citadas en el Anexo II de esta Especificación Técnica.

Al retornar la alimentación de la red de corriente alterna se procederá a la carga a fondo de la batería desde el rectificador.

La carga a fondo se realizará según la norma DIN 41772, [curva](#) I-U, estando los valores de tiempo, tensión y corriente de acuerdo a lo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Al cabo del tiempo de carga a fondo, la batería retornará a la condición inicial de flote.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## 2.4 Montaje y puesta en servicio

### Requerimientos Generales

Se deberá cumplir con todos los requerimientos exigidos en la ET N° 4.1.1010.

### Requerimientos Particulares

El montaje y puesta en servicio de las baterías, consistirá en el siguiente conjunto de tareas:

- Instalar la batería de reserva, conectándola a los bornes de interconexión con el Tablero de Servicios Internos de la subestación.
- Desmontar la batería existente.
- Verificar el bastidor, y eventualmente realizar las reparaciones que correspondan, incluyendo el pintado y/o barnizado del mismo con material adecuado y montaje o reemplazo de aisladores de ser requeridos por la Inspección de Edenor S.A..
- Instalar los nuevos elementos sobre el bastidor, conectar entre sí y a los bornes de interconexión con el Tablero de Servicios Internos.
- Recarga de la batería, completando niveles de ácido y/o electrolito.
- Realizar los ensayos de Recepción en el lugar de instalación según esta ET.
- Desconectar y retirar la batería de reserva.

En caso de que no fuera posible utilizar el cargador de la Subestación, el contratista deberá instalar un cargador provisorio con el objeto de realizar las tareas de carga. Asimismo deberá contar con todos los elementos de prueba y medición adecuados para simular la curva de descarga especificada., y registrar los valores de U e I además de los valores de temperatura ambiente, temperatura del electrolito, y densidad del electrolito.

## 2.5 Disposición de la batería existente

En el caso de que la batería sea montada, ya sea por el Proveedor o por Edenor S.A., en reemplazo de una batería existente, es obligatorio y deberá estar incluido junto con el suministro de la nueva batería, la disposición de la batería existente, para lo cual deben cumplirse los siguientes aspectos:

Para la disposición de la batería existente, el proveedor deberá efectuar el procesamiento y tratamiento de todos los componentes, para lo cual deberá presentar certificación habilitante de manipulador de residuos peligrosos, según Ley 24051, su decreto reglamentario N° 831/93 y la Resolución 544/94 de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (luego Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, luego Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable). Incluye al transportista que el proveedor eventualmente subcontrate. Deberá presentar a posteriori, la certificación que acredite la disposición de la batería (Manifiesto).

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



### 3 ENSAYOS

Los criterios generales a seguir para la consideración de los ensayos y sus protocolos, serán los indicados en la E.T. N° 1.1.0 001.

#### 3.1 Ensayos de tipo

Estos ensayos se realizarán sobre baterías de acumuladores completas, con todos los detalles de terminación y aptas para su finalidad.

Los [procedimientos](#), [cantidad de muestras](#) y valores de aceptación serán los indicados en la norma IEC 60896-11 para baterías Pb-Ac y IEC 60623 para baterías alcalinas.

Los ensayos son:

		Acidas IEC 60896-11	Alcalinas IEC 60623
1	Ensayo de Capacidad (Ver nota 1)	<a href="#">Cláusula 14</a>	<a href="#">Cláusula 4.2 (4.2.2 a 4.2.4)</a>
2	Ensayo de operación en flote	<a href="#">Cláusula 15</a>	-----
3	Ensayo de Duración (Ciclado)	<a href="#">Cláusula 16</a>	<a href="#">Cláusula 4.4</a>
4	<a href="#">Ensayo de Duración (Sobrecarga)</a>	<a href="#">Cláusula 17</a>	
5	Ensayo de mantenimiento (retención) de la carga	<a href="#">Cláusula 18 (*)</a>	<a href="#">Cláusula 4.3</a>
6	Ensayo de corriente de cortocircuito y resistencia interna	<a href="#">Cláusula 19</a>	-----
7	Ensayo de aceptación de carga a tensión constante	-----	<a href="#">Cláusula 4.5</a>
8	Ensayo de retención de electrolito	-----	<a href="#">Cláusula 4.8</a>
9	Ensayo de almacenamiento	-----	<a href="#">Cláusula 4.9</a>
10	Ensayo de apariencia física	-----	<a href="#">Cláusula 5</a>

(\*) Para baterías tradicionales debe ser  $Cr \geq 55\%$ ; para baterías con aleaciones de bajo mantenimiento  $Cr \geq 90\%$

**Nota 1:** Para baterías ácidas el tiempo de descarga será de 10 Hs y en las alcalinas de 5Hs. La tensión final por elemento será la que surja de dividir la tensión final de la batería (180V) al número de elementos ofrecidos.

[Tanto para baterías ácidas como alcalinas la capacidad nominal se define a 20°C.](#)



### 3.2 Ensayos de recepción

#### En Fábrica sobre toda la provisión

a) **Inspección Visual**, verificando:

Dimensiones y espesor del vaso contenedor.

**Marking**

- Placas positivas y negativas. No deberán presentar defectos por:

Rebabas de juntas.

Sopladuras superficiales.

Falta de llenado.

Inclusiones de escorias.

Unión fría.

Rechupes.

- Resistencia de separadores.

- Peso de Placas positiva y negativas.

b) **Ensayo de Estanqueidad** sobre todos los elementos, por sobrepresión de aire de  $0,14 \text{ kgf/cm}^2$ , aplicada 30 segundos, no debiendo percibirse en el manómetro disminución de presión alguna. Este ensayo debe efectuarse luego del ensayo de capacidad del punto siguiente, o del ensayo de descarga por muestreo del punto 3.2.2 a), si corresponde.

c) **Ensayo de Capacidad sobre la batería completa:**

Duración estimada: 5 horas

La tensión final de descarga de la batería completa deberá ser la ofrecida, según Dato Técnico Garantizado N° 13.6.

La corriente de ensayo, para batería ácida, debe obtenerse de la curva del fabricante de la siguiente forma (Para batería alcalina será  $C_n/5$  horas):

Fecha de Edición: 12/92

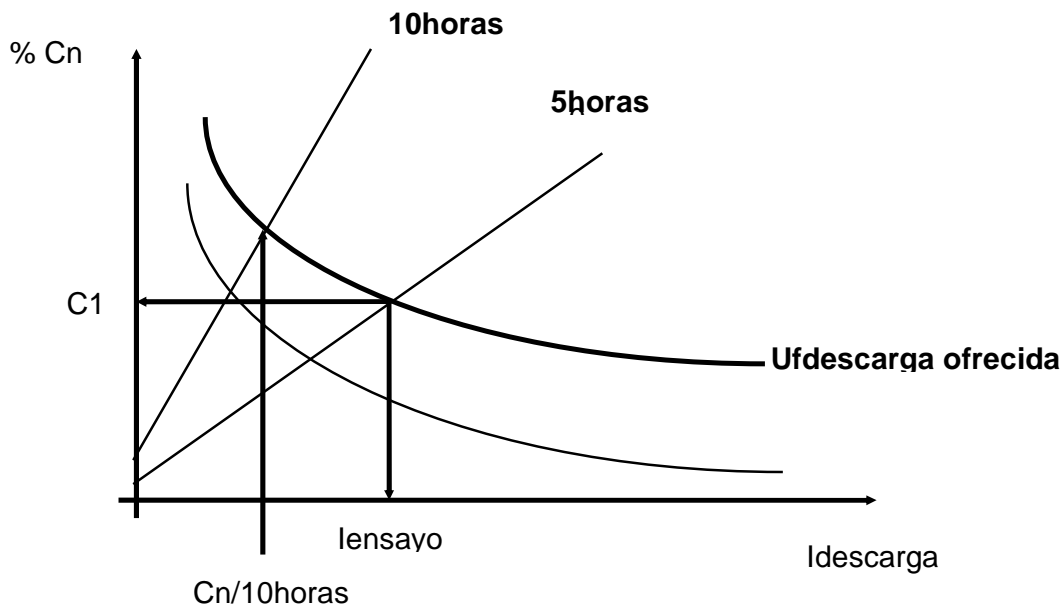
Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



Esta corriente debe ser mantenida constante, dentro de un +/- 5% de este valor.

El ensayo se termina cuando la tensión entre bornes de la batería ha llegado al valor Umin:

$U_{min} = U \text{ final de descarga ofrecida} * \text{Cantidad de elementos ofrecidos}$

debiéndose registrar el tiempo total de ensayo "Tens".

La capacidad medida sin corregir "C" se calcula como:

$$C = \text{lensayo} * \text{Tens}$$

La temperatura del electrolito debe mantenerse durante todo el ensayo entre 10°C y 35°C.

Se mide la temperatura del electrolito de cada elemento antes de empezar la descarga.

Se calcula su promedio  $\theta$  (°C).

Con este valor se calcula la Capacidad corregida por temperatura "Ca"

$$Ca = C / (1 + \lambda (\theta - 20))$$

con  $\lambda$  según Dato Garantizado N° 7,

Este valor debe ser mayor o igual que el valor "C1" de la curva del fabricante, calculado como porcentaje de la Cn.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



Si  $C_a$  fuese menor que  $C_1$ , la batería será rechazada.

A continuación del ensayo, si resultó satisfactorio, se procederá a cargar nuevamente la batería.

**d) Verificación de la uniformidad de las tensiones en flote**

Este ensayo debe efectuarse luego del ensayo de capacidad, o si a la batería en cuestión se le efectúa el ensayo de descarga del punto 3.2.2 a), luego de éste.

La diferencia entre máxima y mínima tensión de flote de todos los elementos no debe ser mayor del 2,5%.

Si fuese mayor, el adjudicatario deberá ecualizarlas por sucesivas descargas a fondo y posteriores cargas. Podrá realizar como máximo 10 de estos ciclos.

La medición debe efectuarse luego de haber estado la batería en flote como mínimo tres horas.

Si no se alcanzase la ecualización la batería será rechazada.

**c) Medición de la impedancia en C.A. de todos los elementos**

Se medirá la impedancia en C.A., 50Hz, de todos los elementos, registrándose sus valores, y la temperatura y densidad del electrolito.

Este ensayo debe ser el último a efectuar, previo al despacho.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



### En Fábrica sobre una muestra

El tamaño de la muestra será del 10% del total de la provisión, o número entero inmediatamente superior, con un mínimo de una batería. Los especímenes a ensayar serán elegidos por la inspección de EDENOR.

#### a) Ensayo de descarga y posterior carga

Deberá ser efectuada a continuación del ensayo de capacidad, luego de la carga, un ensayo de descarga a un régimen según la curva de descarga solicitada.

La temperatura del electrolito debe mantenerse durante todo el ensayo entre 10°C y 35°C.

Se mide la temperatura del electrolito de cada elemento antes de empezar la descarga.

Se calcula su promedio  $\theta$  (°C).

La corrientes de ensayo, para cada parte de la curva de descarga solicitada según Anexo II Planilla N° 2 punto 1, se obtendrá de la siguiente manera:

$$I_{\text{ensayo}} = I \text{ según Anexo II Planilla N° 2 punto 1} * F1 * F2$$

con

$$F1 = f_{\text{envejecimiento}} * f_{\text{temperatura}} * f_{\text{seguridad}}, \text{ según Anexo II Planilla N° 2 punto 2}$$

y

F2=factor de corrección de la capacidad con la temperatura, que se calcula como en el ensayo de capacidad.

La tensión final de descarga de la batería completa deberá ser mayor o igual a la ofrecida, según Dato Técnico Garantizado N° 13.6, considerando la cantidad total de elementos.

Si fuese menor la batería será rechazada.

A continuación se procederá a cargar nuevamente la batería.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



### En el lugar de instalación

a) **Verificación de la uniformidad de las tensiones en flote**

La diferencia entre máxima y mínima tensión de flote de todos los elementos no debe ser mayor del 2,5%.

Si fuese mayor, el adjudicatario deberá ecualizarlas por sucesivas descargas a fondo y posteriores cargas. Podrá realizar como máximo 5 de estos ciclos.

La medición debe efectuarse luego de haber estado la batería en flote como mínimo tres horas.

Si no se alcanzase la ecualización la batería será rechazada.

b) **Medición de la impedancia en C.A. de todos los elementos**

Se medirá la impedancia en C.A., 50Hz, de todos los elementos, registrándose sus valores, y la temperatura y densidad del electrolito.

Los resultados de este ensayo no deben diferir en más de un 3% de los valores medidos en fábrica.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## 4 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

### 4.1 Documentación Técnica a entregar por el proponente

Para su debido análisis será imprescindible que las propuestas incluyan la siguiente documentación técnica, además de todo lo indicado en la E.T. N° 1.1.0 001. En contrario, podrán ser descalificadas desde el punto de vista técnico, a sólo criterio de Edenor S.A..

1	Planilla de Datos Técnicos completas y rubricadas.
2	Protocolos de ensayos de tipo.
3	Planos en escala del bastidor; cortes transversal y longitudinal, etc. en unidades métricas
4	Cálculo analítico de la capacidad según diagrama de carga
5	Curvas típicas de carga/descarga y capacidad de los acumuladores (para baterías alcalinas deben presentarse curvas o tablas de descarga, tanto para batería cargada a corriente constante como para batería cargada en flote por tiempos prolongados)
6	Descripción del proceso de fabricación:
7	Publicaciones descriptivas del material ofrecido.
8	Antecedentes de suministros anteriores, acreditando Fabricación y entrega en el último año experiencia mínima de 5 años
9	Cronograma tentativo de fabricación y entrega
10	Planillas de cotización del anexo III.
11	Aclaraciones y observaciones que fundamenten los aspectos en que la oferta se separa de lo solicitado en esta Especificación Técnica
12	Certificación habilitante de manipulador de residuos peligrosos
13	Requerimientos de Calidad según ET 1.1.0 001.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



#### 4.2 Documentación Técnica a entregar por el adjudicatario

POS	CONCEPTO
1	Protocolos de ensayos de Recepción
2	Manual de montaje, operación, puesta en servicio y mantenimiento
3	Instrucciones para el almacenamiento
4	Planos a escala y detalle que comprende el suministro
5	Lista de accesorios que comprende el suministro
6	Curvas típicas de carga/descarga y capacidad de los acumuladores
7	Certificación de correcta disposición de la batería existente

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun





## **5 ALCANCE DEL SUMINISTRO**

### **5.1 Provisión básica**

5.1.1. El suministro incluye la provisión de las baterías de acumuladores estacionarias, completas, con todos los accesorios para su instalación y mantenimiento (Sin bastidor).

La provisión debe incluir:

- Volumen de electrolito para el primer llenado de la batería, con sus respectivos recipientes.
- Puentes de conexión con sus respectivos dispositivos de unión a los bornes terminales.

Grampas, bulones y accesorios requeridos para el transporte y la instalación de baterías.

El conjunto de accesorios necesarios para el uso y mantenimiento de la batería, que incluyen: (Un conjunto por cada batería)

Densímetro de elevación.

Termómetro.

Jarra de plástico.

Embudo.

- El costo de los ensayos de recepción, tanto en fábrica como en el lugar de instalación, incluyendo la provisión el material complementario, equipos instrumentos y mano de obra necesaria.

5.1.2 - Bastidor soporte de la batería, incluyendo Aisladores soporte.

5.1.3 - Montaje y puesta en servicio.

5.1.4 - Disposición de la batería existente.

5.1.5. Documentación Técnica: Según ET N° 1.1.0001, Cláusula 4.

5.1.6. Costo de Inspección: Según ET N° 1.1.0001, Cláusula 4.

5.1.7. Transporte y descarga: Según ET N° 1.1.0001, Cláusula 4.

### **5.2 Provisión adicional**

Serán incluidos en la provisión y considerados en la comparación económica los siguientes ítem, que a sólo criterio de Edenor S.A. deban ser contemplados, considerados según los precios cotizados en el Anexo III:

5.2.1. Repuestos.

5.2.2. Ensayos de Tipo.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



**ANEXO I – PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° 1 –  
ELEMENTO ACUMULADOR**

Item	Concepto	Unidad	Especificado	Garantizado	Observ.
1	Proveedor				(*)
2	País de fabricación				(*)
3	Normas de aplicación		IEC 60896-11 / IEC 60623		(**)
4	Marca				(*)
5	Modelo				(*)
6	Tipo				(*)
7	Capacidad Nominal de descarga (Cn), a 20°C y U final de descarga según dato 13.6 (para Ácidas la Cn se define para Tdescarga=10hs (C10) y para Alcalinas para Tdescarga=5hs (C5))  Tdescarga=10 Hs Tdescarga= 5 Hs Tdescarga= 3 Hs	Ah Ah Ah			(*) (*) (*)
8	8.1.Resist.interna a 20°C - con el elem.cargado - con el elem.a U final de descarga según dato 13.6	mΩ mΩ			(*) (*)
	8.2. Impedancia medida a 50Hz, a 20°C, y densidad de electrolito según dato 21.5				
	8.2.1. Con el elemento cargado -Impedancia -Resistencia	mΩ mΩ			
	8.2.2. Con el elem.a U final de descarga según dato 13.6 -Impedancia -Resistencia	mΩ mΩ			
9	Rendimiento (AH entregados / AH recibidos)	%			(*)
10	Temp.ambiente límite de funcionamiento máximo	°C	+ 40°C		(**)
	mínimo	°C	- 5°C		(**)
11	Temperatura límite del electrolito para carga.	°C			(*)
12	Vida útil garantizada (Ver Nota en Anexo III, Plan N°2)				
	- en flote hasta el 80% de la capacidad nominal	años			(*)
	- Ciclos de carga y descarg.en reg.nominal	N°			(*)

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0063  
BATERÍAS DE ACUMULADORES  
ESTACIONARIOS PARA SISTEMAS DE 200Vcc

Página  
19 de 31

Item	Concepto	Unidad	Especificado	Garantizado	Observ.
13	13.1 -Tensión nominal 13.2 -Tensión de manten.en flote 13.3 -Tensión de carga a fondo 13.4 -Tensión de carga de formación 13.5 -Tensión al final de la carga completa 13.6 -Tensión final en régin.nomin.de descarga (Mínimo 1,8V/elem-Ácida- o 1,0V/elem -Alcalina-)	V/elem V/elem V/elem V/elem V/elem V/elem			(*) (*) (*) (*) (*) s/tipo(*)
14	<u>Comportamiento del acumulador</u> 14.1- Para régimen de descarga, partiendo de <u>elemento completamente cargado, de:</u>	Para batería alcalina los valores a indicar son los que corresponden a elementos cargados en flote durante tiempo prolongado y no a elementos cargados a corriente constante			
-1 minuto	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)
-15 minutos	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)
-1 hora	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref.a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)
-2 horas	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref.a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)
-3 horas	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref.a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)
-4 horas	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref.a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)
-5 horas	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref.a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)
-10 horas	corriente tensión inicial tensión final % de capac. ref.a Cn	A V/elem V/elem %			(*) (*) idem 13.6(*) (*)

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0063  
BATERÍAS DE ACUMULADORES  
ESTACIONARIOS PARA SISTEMAS DE 200Vcc

Página  
20 de 31

Item	Concepto	Unidad	Especificado	Garantizado	Observ.
	14.2- Para régimen de carga de 3 horas:				
	-Corriente	A			(*)
	-Tensión final	V			(*)
	-Porcentaje de capac.recuperada refer.a Cn.	%			(*)
	14.3- Para régimen de carga de 10 horas:				
	-Corriente	A			(*)
15	-Tensión final	V			(*)
	-Porcentaje de capac.recuperada refer.a Cn.	%			(*)
	15.1 -Intensidad de descarg.en régimen nom.	A			(*)
	15.2 -Intensidad de carga máxima	A			(*)
	15.3 -Intensidad de carga en régimen de flote (elem.cargado)	A			(*)
	15.4 -Corriente máxima de cortocircuito	A			(*)
16	Tipo de placa positiva		Ácida:Tubular- Planté Alcalina: Bolsa		(**)
	16.1 -Composición química y porcentaje				(*)
	16.2 -Norma de aplicación				(*)
	16.3 -Número de placas positivas por vaso				(*)
	16.4 -Dimensiones:				
	Alto	mm			(*)
	Ancho	mm			(*)
16	Espesor	mm			(*)
	Masa	kg			(*)
	Tipo de placa negativa				(**)
	16.1 -Composición química				(*)
	16.2 -Norma de aplicación				(*)
	16.3 -Número de placas positivas por vaso				(*)
18	16.4 -Dimensiones:				
	Alto	mm			(*)
	Ancho	mm			(*)
	Espesor	mm			(*)
	Masa	kg			(*)
	18.1 -Material de los separadores				(*)
18	18.2 -Resistencia eléctrica	Ω/cm2			(*)
	18.3 -Norma de aplicación y ensayo.				(*)
	19.1 -Material de la tapa				(*)
19	19.2 -Material de los tapones		cerámico microporoso		(**)
	19.3 -Norma de aplicación y ensayo.				(*)

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



**ET N° 1.1.0063**  
**BATERÍAS DE ACUMULADORES**  
**ESTACIONARIOS PARA SISTEMAS DE 200Vcc**

Página  
21 de 31

Item	Concepto	Unidad	Especificado	Garantizado	Observ.
20	20.1 -Material de los vasos				(*)
	20.2 -Norma de aplicación y ensayo				(*)
	20.3 -Dimensiones:				
	Largo	mm			(*)
	Alto	mm			(*)
	Ancho	mm			(*)
	Espesor de la pared	mm			(*)
	Masa	kg			(*)
21	Electrolito				
	21.1 -Fórmula química y porcentajes				(*)
	21.2 -Norma de aplicación				(*)
	21.3 -Volumen por vaso.				(*)
	21.4 -Densidad a 25°C para el acumulador				
	-Cargado	kg/dm <sup>3</sup>			(*)
	-Descargado	kg/dm <sup>3</sup>			(*)
	21.5 -Densidad a 20°C para el acumulador				
	-Cargado	kg/dm <sup>3</sup>			(*)
	-Descargado	kg/dm <sup>3</sup>			(*)

(\*) Concepto a completar por el oferente

(\*\*) Concepto de cumplimiento obligatorio

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## **ANEXO I – PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° 2 –**

### **BATERIA**

Item	Concepto	Unidad	Especificado	Garantizado	Observ.
1	Tensión de flote	V	220		(**)
2	Número de elementos por batería	N°			(*)
3	Volumen de electrolito para el primer llenado	dm <sup>3</sup>			(*)
4	Masa de la batería completa (incluido electrol. puentes, accesorios, etc.)	kg			(*)
5	Condición de entrega	-	Cargada		(**)
6	Tiempo máximo de almacenaje	meses			(*)
7	Coeficientes -de variación de capacidad con temperatura (λ según 14.8 de IEC 60896-11) -de disminución de vida útil en flote por temperatura de servicio mayor de 20°C -tolerancia de fabricación de la capacidad				(*)  indicar fórmula(*) (*)
8	Puentes y bornes 8.1 -Material de puentes y bornes  8.2 -Norma de aplicación 8.3 -Resistencia Específica 8.4 -Dimensiones Largo Ancho Espesor 8.5 -Punto de fusión del material de los puentes 8.6 Calor de fusión 8.7 Peso específico	   mm mm mm °C  kg/dm <sup>3</sup>	  cobre emplomado		(**)  (*) (*)  (*) (*) (*) (*) (*) (*)
9	Bastidor 9.1 -Material 9.2 -Dimensiones de cada tramo -largo -ancho 9.3 -Número total de tramos 9.4 -Disposición 9.5 -Recubrimiento protector -Material -N° de manos de aplicación 9.6 -Aisladores de apoyo -Dimensiones -Color -Tensión Nominal	  mm mm      mm  kV	  1900 450  2 niveles    Blanco 2		(*)  (*) (*) (*)  s/Anexo II(*)  (*) (*)  (*) (**) (**)

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0063  
BATERÍAS DE ACUMULADORES  
ESTACIONARIOS PARA SISTEMAS DE 200Vcc

Página  
23 de 31

Item	Concepto	Unidad	Especificado	Garantizado	Observ.
10	Accesorios				
	10.1 -Densímetro				(*)
	-Marca				(*)
	-Modelo				(*)
	-Norma de fabricación				(*)
	-Rango de medición	kg/l	1,1 a 1,3		(**)
	-Error máximo admisible		0,005		(**)
	10.2 -Termómetro				(*)
	-Marca				(*)
	-Modelo				(*)
	-Norma de fabricación				(*)
	-Error máximo admisible	°C	± 1		(**)

(\*) Concepto a completar por el oferente

(\*\*) Concepto de cumplimiento obligatorio

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

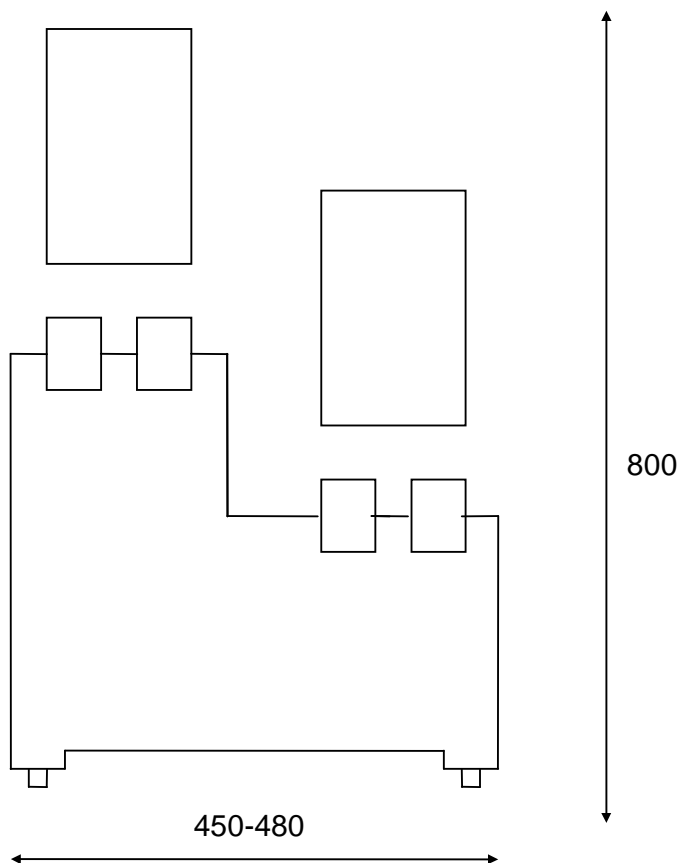
Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun

## ANEXO II – PLANILLA N° 1 –

### BASTIDOR PARA BATERIAS

(Esquema de referencia fuera de escala)



Altura para trabajo de mantenimiento = 800 mm (máximo)

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## ANEXO II – PLANILLA N° 2 –

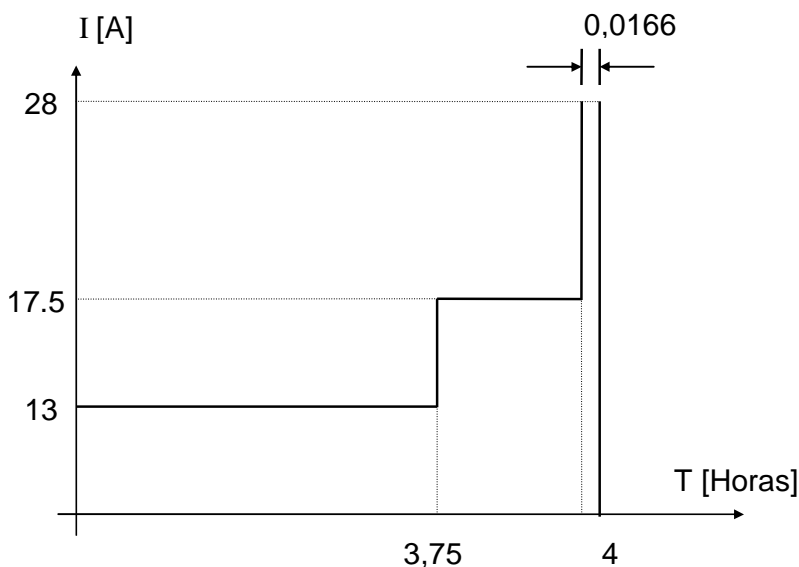
### RÉGIMEN DE DESCARGA Y CÁLCULO DE CAPACIDAD

#### 1 - REGIMEN DE DESCARGA

La batería de acumuladores estacionarios deberá poseer la capacidad adecuada para el régimen de descarga que se indica:

##### Esquema de Subestación tipo AT/MT (incluye Esquema 7)

Capacidad de referencia 110AH-



La curva de descarga consta de 3 (tres) secciones discriminadas de acuerdo a lo siguiente:

- Descarga constante durante 3,75 hs.
- Descarga durante la maniobra del equipamiento en 0,25 horas (15 minutos).
- Descarga de ubicación aleatoria por actuación de protecciones en 0,0166 horas (1 minuto).

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

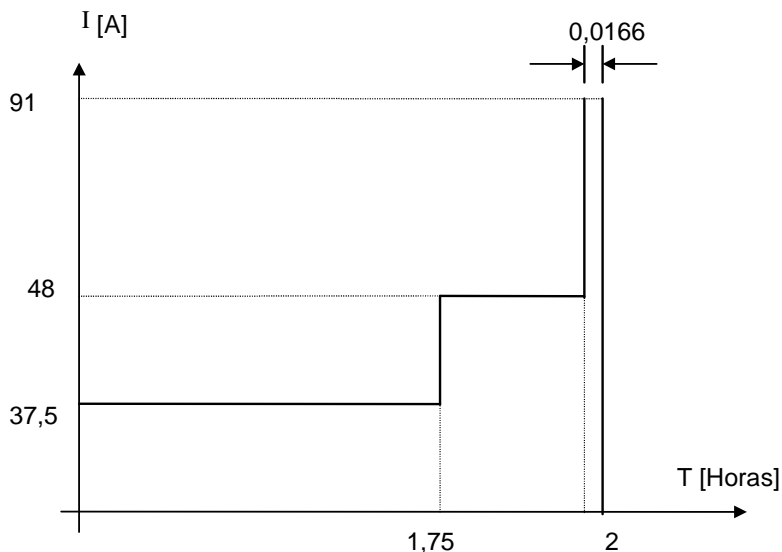
Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun

### **1.2. Esquema de Subestación Tipo Cabecera**

- Capacidad de referencia 240AH:-



La curva de descarga consta de 3 (tres) secciones discriminadas de acuerdo a lo siguiente:

- Descarga constante durante 1,75 hs.
- Descarga durante la maniobra del equipamiento en 0,25 horas (15 minutos).
- Descarga de ubicación aleatoria por actuación de protecciones en 0,0166 horas (1 minuto).

### **1.3. Esquema de Subestación tipo AT/MT (incluye Esquema 7)**

Capacidad de referencia 160AH-

Idem 1.1 con valores de corriente de 13A, 26A y 72 A

Fecha de Edición: 12/92	Fecha de actualización: 11/2005	Revisión: 4
Realizado: Equipamiento	Supervisado: Ing. Salvó	Aprobado: Ing. Grinschpun



## **2 - CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LA BATERIA**

Junto con la oferta debe presentarse un cálculo analítico de capacidad.  
Se adoptará para el cálculo de batería el método descrito en la Norma IEEE. "Recommended Practice for Sizing Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations" ANSI/IEEE Std 485 - 1978.

La capacidad es calculada como:

$$C = \sum_{p=1}^{p=N} [(Ap - A(p-1)) / CT]$$

Donde:

C = Capacidad.

Ap = corriente durante la sección p del ciclo de descarga.

N = cantidad de secciones del ciclo de descarga.

Si C se calcula con:

CT = RT [AMPERES/PLACA POSITIVA, que dicha placa puede suministrar durante un tiempo T, a 20°C, para la tensión final de descarga ofrecida],  
la capacidad queda expresada por la cantidad de placas positivas.

La cantidad total de placas del elemento será (1 + 2 x número de placas positivas).

En cambio si C se calcula con  $CT = 1/KT$ , donde

KT [AH/A] = Relación entre la Capacidad Nominal (para el tiempo de descarga nominal) y la cantidad de Amperes que el elemento puede proveer durante el tiempo T, a 20°C y para la tensión final de descarga ofrecida, la capacidad se expresa en los valores de AH necesarios.

(1/ KT puede obtenerse de las curvas del fabricante, para la corriente de descarga expresada en % de la Capacidad Nominal, para la tensión final de descarga ofrecida y para 20°C)

El valor de tensión final por elemento a adoptar será el valor de la tensión final de la batería (180V) dividido el número total de elementos propuestos - que debe coincidir con el ofrecido según Dato Técnico Garantizado N° 13.6- (mínimo 1,8V/elem para batería Ácida y 1,0V/elem para batería Alcalina).

Para determinar la capacidad total, deberá afectarse al cálculo teórico, de los coeficientes de corrección por temperatura, por envejecimiento, y de seguridad por anulación de elementos, inversión de polaridad, cortocircuito, etc.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



**ET N° 1.1.0063**  
**BATERÍAS DE ACUMULADORES**  
**ESTACIONARIOS PARA SISTEMAS DE 200Vcc**

Página  
28 de 31

Se adoptan los siguientes valores para los coeficientes de corrección.

	Pb-Ac		Ni-Cd
	PLANTÉ	TUBULAR	
<b>f</b> temperatura	1,10	1,10	1,10
<b>f</b> envejecimiento	1,00	1,25	1,10
<b>f</b> seguridad	1,10	1,05	1,10
<b>TOTAL</b>	<b>1,21</b>	<b>1,44</b>	<b>1,33</b>

El oferente podrá indicar valores alternativos a los coeficientes de corrección, los cuales serán avalados por protocolos, documentación técnica y antecedentes, reservándose Edenor S.A. el derecho de aceptar o rechazar los valores propuestos.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



### **ANEXO III – PLANILLA N° 1 –**

### **PLANILLA DE COTIZACIÓN**

#### **PROVISIÓN BÁSICA**

<b>Pos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>
<b>1</b>	Batería completa con todos los elementos y accesorios para su instalación y mantenimiento (sin bastidor) según 5.1.1	
<b>2</b>	Bastidor soporte completo incluyendo aisladores, según 5.1.2.	
<b>3</b>	Montaje y puesta en servicio, según 5.1.3.	
<b>4</b>	Disposición de la Batería existente, según 5.1.4.	
<b>5</b>	Documentación técnica, según 5.1.5	
<b>6</b>	Costo de Inspección, según 5.1.6	
<b>7</b>	Transporte y descarga, según 5.1.7	

#### **PROVISIÓN ADICIONAL**

<b>Pos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>
<b>1</b>	Repuestos (a cotizar por unidad) -Vaso contenedor -Puente de conexión -Aisladores soporte -Electrolito con su recipiente -Elementos completos	
<b>2</b>	Ensayos de tipo (incluye el personal, los equipos de ensayo y los elementos y materiales destinados a estos ensayos y/o eventualmente destruidos por los mismos). - Ensayo de capacidad - Ensayo de duración(Ciclado) - <a href="#">Ensayo de Duración (Sobrecarga)</a> - Ensayo de mantenimiento (retención)de la carga - Ensayo de operación en flote - Ensayo de resistencia interna y corriente de cortocircuito - Ensayo de aceptación de carga a tensión constante - Ensayo de retención de electrolito - Ensayo de almacenamiento - Ensayo de apariencia física	

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



### **ANEXO III – PLANILLA N° 2–**

#### **CONDICIONES DE COMPARACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICA**

A los efectos de comparar las ofertas se clasificarán a las baterías ofrecidas según se trate de diseño Pb-Ac tubular, Pb-Ac Planté, Pb-Ac con aleación del tipo "bajo mantenimiento" y Ni-Cd.

Para cada tipo de batería se ha evaluado su prestación en función de las características particulares de servicio y mantenimiento de EDENOR, estableciéndose las siguientes fórmulas de comparación.

Pb-Ac tubular	Pb-Ac c/aleaciones del tipo "Bajo Mantenimiento"	Pb-Ac Planté	Ni-Cd
$1.82C_i + 62990 + C_b + C_d$	$1.57 C_i + 41930 + C_b + C_d$	$1,23 C_i + 42038 + C_b + C_d$	$1 C_i + 22800 + C_b + C_d$

$C_i$  = Costo inicial de la batería en \$ (Pos 1 + Pos 3, de la Planilla de Cotización)

$C_b$  = Costo de los bastidores en \$, según Pos.2 de la Planilla de Cotización.

$C_d$  = Costo de disposición de la batería existente en \$, según Pos.4 de la Planilla de Cotización.

Todos los valores serán tomados de la Planilla de Cotización del Anexo III Planilla N° 1.

En el caso de no cotizar todos los ítems de la planilla mencionada, Edenor S.A. se reserva el derecho de desechar la oferta.

Nota: Los coeficientes de la fórmula comparativa económica fueron calculados sobre la base de una vida útil de:

Pb-Ac	Pb-Ac bajo mantenimiento	Planté	Ni-Cd
9 años	11 años	15 años	22 años

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun



## **ANEXO IV - MATRÍCULA Y DESCRIPCIÓN**

<b>MATRÍCULA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
17417	BATERÍA DE ACUMULADORES ESTACIONARIOS PARA TENSIÓN DE FLOTE 220 Vcc, CAPACIDAD SEGÚN CURVA DE DESCARGA 1.1 DEL ANEXO II-PLANILLA N°2 DE LA E.T. N°1.1.0063.
17418	BATERÍA DE ACUMULADORES ESTACIONARIOS PARA TENSIÓN DE FLOTE 220 Vcc, CAPACIDAD SEGÚN CURVA DE DESCARGA 1.2 DEL ANEXO II-PLANILLA N°2 DE LA E.T. N°1.1.0063.
17419	BASTIDOR SOPORTE COMPLETO, INCLUYENDO AISLADORES, PARA BATERÍA DE ACUMULADORES ESTACIONARIOS PARA TENSIÓN DE FLOTE 220 Vcc., SEGÚN CURVA DE DESCARGA 1.1. DEL ANEXO II-PLANILLA N°2 DE LA E.T. N°1.1.0063.
17867	BASTIDOR SOPORTE COMPLETO, INCLUYENDO AISLADORES, PARA BATERÍA DE ACUMULADORES ESTACIONARIOS PARA TENSIÓN DE FLOTE 220 Vcc, SEGÚN CURVA DE DESCARGA 1.2. DEL ANEXO II-PLANILLA N°2 DE LA E.T. N°1.1.0063.
17421	DISPOSICIÓN DE BATERÍA DE ACUMULADORES ESTACIONARIOS DE PLOMO/ÁCIDO EXISTENTE, PARA TENSIÓN DE FLOTE 220 Vcc.
17422	DISPOSICIÓN DE BATERÍA DE ACUMULADORES ESTACIONARIOS DE NÍQUEL/CÁDMIO EXISTENTE, PARA TENSIÓN DE FLOTE 220 Vcc.

Fecha de Edición: 12/92

Fecha de actualización: 11/2005

Revisión: 4

Realizado: Equipamiento

Supervisado: Ing. Salvó

Aprobado: Ing. Grinschpun