

**EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL NORTE S.A.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN VACAS GALINDO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE SERVICIOS  
AUXILIARES DE CC**

**FEBRERO DE 2021**

## Contenido

1	DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL SUMINISTRO .....	3
2	NORMAS PARTICULARES APLICABLES.....	3
2.1	PARA EL RECTIFICADOR-CARGADOR DE BATERÍAS:.....	3
2.2	PARA LAS BATERÍAS .....	3
2.3	PARA LOS TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN (P1 Y): .....	4
3	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.....	4
4	ENTORNO OPERATIVO.....	4
5	CARACTERÍSTICAS.....	4
5.1	ASPECTOS GENERALES .....	4
5.2	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS SS AA DE CC: .....	4
5.3	RECTIFICADOR-CARGADOR DE BATERÍAS.....	5
5.3.1	Alcance.....	5
5.3.2	Características Relevantes .....	5
5.3.3	Elementos Típicos .....	6
5.3.4	Alarmas, Disparos y Comandos.....	7
5.3.5	Medios de Medida, Indicación y Señalización .....	7
5.3.6	Repuestos .....	8
5.4	BANCO DE BATERÍAS .....	9
5.4.1	Alcance.....	9
5.4.2	Normas.....	9
5.4.3	Datos Técnicos.....	9
5.4.4	Condiciones Ambientales .....	9
5.4.5	Generalidades .....	9
5.4.6	Especificaciones Técnicas del Banco de Baterías.....	9
5.5	TABLEROS .....	11
5.5.1	Características Relevantes .....	11
5.5.2	Conectores y Terminales .....	12
5.6	SUMINISTRO DE ACCESORIOS .....	12
6	INSPECCIONES TÉCNICAS Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN .....	13
6.1	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA (FAT) .....	13
6.2	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN SITIO (SAT).....	13
7	DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS.....	14

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES CC

## 1 DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL SUMINISTRO

- Estos equipos deberán ser diseñados, dimensionados y construidos para alimentar a los equipos de la subestación Vacas Galindo, en consecuencia, el Contratista proveerá un conjunto de dispositivos, elementos propios, complementarios y accesorios, para que opere como sistemas integrales, de modo tal que se cuente con la correcta correspondencia y complementariedad técnica en cuanto a parámetros y funcionalidades.
- El transformador de Servicios Auxiliares (13.8 / 0.208/0.120) kV, está incluido en el suministro de las celdas de media tensión.
- Los tableros de distribución P1 (corriente alterna) y CC (corriente continua) vendrán equipados con todos los elementos necesarios para el normal funcionamiento de la subestación Vacas Galindo.
- El rectificador-cargador de baterías se especifica en base a las características y parámetros de las celdas de baterías plomo-ácido, con el propósito de garantizar la vida útil y fiabilidad que precisan los equipos de interrupción, seccionamiento y automatización, por su tecnología y en especial por las performances que le son exigidas en sus respectivas especificaciones técnicas.

## 2 NORMAS PARTICULARES APLICABLES

Se deberá cumplir con las siguientes normas o sus equivalentes:

### 2.1 PARA EL RECTIFICADOR-CARGADOR DE BATERÍAS:

- DIN 41772: Static power convertors; semiconductor rectifier equipment, shapes and letter symbols of characteristic curves.
- DIN 41773-1: Static power convertors; semiconductor rectifier equipment with IU-characteristics for charging of lead-acid batteries, guidelines.
- DIN 41773-2: Static power convertors; semiconductor rectifier equipment with IU-characteristics for charging of nickel cadmium batteries, requirements.
- DIN 41774: Static power convertors; semiconductor rectifier equipment, shapes and letter symbols of characteristic curves.
- IEC 60478-1/2: Stabilized power supplies, d.c. output Terms and definitions/Rating and performance.
- NEMA PE 5: Utility Type Battery Chargers
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

### 2.2 PARA LAS BATERÍAS

- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 60623: Secondary cells and batteries containing alkAline or other non-acid electrolytes – Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells.
- IEC 60896-Part 11: Stationary lead-acid batteries–Vented types-General requirements and methods of tests.
- IEC 60896-Part 21: Stationary lead-acid batteries-Valve regulated types-Methods of test (Type tests). En lo pertinente a las sub-cláusulas 6.1 a 6.21, se entregará una copia

certificada de las pruebas tipo realizadas por un organismo autorizado (en celdas iguales a las que se suministren).

- IEC 60896- Part 22: Stationary lead-acid batteries - Valve regulated types – Requirements.

### 2.3 PARA LOS TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN (P1 Y):

- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- RAL 7038: Classic RAL colours, Use official RAL Colour Publications for most accurate colour.

## 3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El Contratista deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 4 de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG).

## 4 ENTORNO OPERATIVO

El Contratista deberá considerar y proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 1.2 de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG).

## 5 CARACTERÍSTICAS

### 5.1 ASPECTOS GENERALES

Además de cumplir a cabalidad todas las condiciones y requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas Generales (ETG), se han de garantizar los siguientes requerimientos técnicos particulares de esta especificación:

- Se suministrará un conjunto de equipos de corriente continua, de voltaje nominal de 125 Vcc.
- Serán diseñados y construidos para operar como sistema de alimentación segura.
- El rectificador-cargador se dimensionará y ajustará fielmente a las características de las baterías, de tal manera que en ninguno de los modos operativos requeridos o ante fallas, se pueda llegar a afectar sus parámetros o su vida útil.
- Se proveerán los dispositivos y los medios necesarios para su integración con el SAS (con sus niveles de control: Tablero de control propio, IHM de la sala de control y remotamente desde el Centro de Control de EMELNORTE, según corresponda.
- La Garantía Técnica de los equipos deberá estar vigente durante la vida útil de los bienes, la cual deberá ser especificada en la oferta.
- El oferente deberá considerar que el banco y cargador de baterías, será instalado dentro de las casas de control de la subestación Vacas Galindo.

### 5.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS SS AA DE CC:

CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO	COMENTARIO
Voltaje nominal	125 Vcc	60 celdas.
Voltaje máximo/mínimo	140/105 Vcc	
Corriente de carga en modo "Carga Flotante"	30 A	Este es modo normal de operación
Corrientes de carga máxima	Observar la I <sub>max</sub> garantizada	Para ejecutar las cargas a fondo o

con límites ajustables en sitio	por el fabricante de las baterías	ecualización
Tensión de alimentación	208 Vac $\pm$ 15% (2f + GND)	
Autonomía mínima	Al menos 10 horas continuadas, con todas las cargas en servicio	Con alarma por bajo voltaje de las baterías
Tipo de baterías	Plomo – Ácido tipo gel	
Tipo de banco de baterías	Estacionario (Cubierta sellada)	Libre mantenimiento
Control del nivel de carga	Flotante y Carga a fondo	Automático, sin intervención del operador
Carga de ecualización	Solo de selección manual	Tiempo ajustable mediante timer
Calibración, ajuste y pruebas de aceptación en sitio	Aval para las pruebas SAT de la Subestación	Condición previa a energizar los equipos que requieran 125 Vcc

## 5.3 RECTIFICADOR-CARGADOR DE BATERÍAS

### 5.3.1 Alcance

En esta sección se especifica las Características Técnicas Particulares y comprende la provisión, transporte y ensayos de los siguientes elementos:

Un (1) rectificador – cargador de 125 Vdc de salida.

### 5.3.2 Características Relevantes

Este equipo cumplirá las siguientes características:

- El cargador automático de baterías será diseñado para el suministro de energía a bancos de baterías (de tipo abierto o de libre mantenimiento)
- Su diseño y construcción deberá ser modular, con unidades de fácil remoción y sustitución.
- Capacidad suficiente para satisfacer los requerimientos actuales y futuros contemplados en los diseños (con la máxima corriente de 30 A).
- Sistema de regulación automática de la tensión, que podrá operar para la carga inicial y las de flotación e igualación, controlará el funcionamiento de tales modos operativos a los valores que se hayan ajustado previamente (en las pruebas FAT y/o SAT).
- Para la puesta en servicio del banco de baterías se utilizará un control manual, limitado en sus valores de corriente y voltaje máximos a los establecidos por el fabricante de las baterías.
- La regulación de tensión (en carga flotante) será de precisión  $\leq 1\%$  de la tensión nominal (125 Vcc) y será de alta eficiencia energética, bajo rizado y ruido (armónicas de baja y alta frecuencia).
- El voltaje de rizado será reducido a un voltio rms sin las baterías conectadas, presentará características de voltaje y corriente constante, dependiendo de la corriente de salida.
- Los cargadores entregarán 125 voltios y 30 amperios a voltaje y corriente nominales, serán alimentados con tensión alterna bifásica a 208 V (dos fases y tierra), 60 Hz y emplearán regulación de voltaje y corriente mediante control de fase con reactores saturables o tiristores controlados por una corriente proporcional a la diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje de referencia. Esta última podrá regularse manualmente en forma continua.
- La red se acoplará mediante un interruptor termo magnético y contactor, la tensión de salida de corriente continua se aplica a las cargas a través de interruptores termo magnéticos; Además, deberá tener tanto para la entrada como para las salidas a la carga externa y a las baterías, fusibles de alta capacidad de ruptura, de calibre adecuado, con indicador de fallas.

- El incremento de temperatura de los componentes no deberá originar puntos calientes que lleguen a superar los siguientes valores:
  - ✓ Núcleos magnéticos y bobinados del transformador: 50 °C.
  - ✓ Empalmes y elementos rectificadores: Tiristores 65 °C, diodos de y resistencias 100 °C.
- El tiempo máximo para lograr la carga completa será inferior a diez (10) horas.
- Los parámetros de eficiencia serán del 80% o superiores.
- El ciclo de carga, regulaciones y tolerancias serán de acuerdo a la Norma DIN 41773.
- Los cargadores deberán limitar automáticamente la corriente de salida a un valor máximo de 100% de la corriente nominal bajando para ello el voltaje de salida. De esta manera se obtendrá para carga a fondo una característica del tipo "corriente constante inicial voltaje constante final". Para lo cual, deberán contar sobre la derivación al consumo, con un sistema adecuado para mantener el voltaje dentro de los rangos máximos y mínimos especificados cuando se realiza la carga a fondo de la batería. Así mismo deberá contar con diodos dispuestos de manera tal de evitar la descarga de las baterías sobre el cargador en caso de bajo voltaje de este último.
- Después de una interrupción de corriente alterna superior a cinco minutos, el cargador opera en el modo igualación durante un período ajustable entre 5 minutos a 60 horas, finalizada la temporización, el cargador retornará automáticamente al modo de flotación.
- La conmutación de carga "a flote" a carga "a fondo" deberá poder ser seleccionada desde el panel frontal del cargador para operar en forma "manual" ó "automática". La conmutación automática a posición de carga "a fondo" será por bajo voltaje de batería y/o con posterioridad a una falta de voltaje de entrada. Una vez completada la carga a fondo de la batería y transcurrido el tiempo seleccionado para la carga final a voltaje constante, el cargador pasará automáticamente a la posición normal de carga "a flote".
- Los cargadores deberán contar con filtro sobre la derivación al consumo para mantener la forma de onda dentro de los valores especificados.
- Los cargadores de baterías deberán tener un relé de supervisión de corriente alterna el cual accionará a una alarma audible de 125 Vdc, 90 db, en caso de falla de corriente alterna al cargador, el funcionamiento de la alarma audible se hará a través de un relé temporizado de 125 Vdc, entre 0 y 5 minutos.

### 5.3.3 Elementos Típicos

Los elementos que conforman este equipo, deben constar en los planos eléctricos y electrónicos, serán:

- Los cargadores, estarán contenidos en gabinetes metálicos autoportantes de acceso frontal con paneles abisagrados y ventilación natural, aptos para el montaje al interior de los cuartos de control y/o celdas Metal Clad de tipo exterior.
- El tablero de control será construido en lámina de acero, el espesor de la chapa será como mínimo de 1.5 mm, procesado en frío, reforzado y con perfiles en ángulo y con tratamiento para uso en clima húmedo y tropical con pintura exterior electrostática.
- Interruptores termo-magnéticos, de operación rápida y selectiva para la entrada y la salida.
- Fusibles rápidos de entrada (208 Vac) y ultra-rápidos para la salida (125 Vcc).
- Transformador de tipo seco y filtros para limitar rizado, armónicas y ruido de corriente y tensión.
- Electrónica de potencia con su rectificador a base de tiristores, diodos anti-retorno y otros.

- Medidores multifunción, de alto contraste análogo-digitales, para los parámetros de entrada y salida, que se identifiquen y seleccionen, por defecto, de manera automática y secuencial o por selección manual mediante pulsadores o touch screen.
- Sistema electrónico de control, regulación, supervisión, registro y comandos; para la gestión de los voltajes, corrientes, variables, magnitudes, estados y los parámetros internos propios; para la compensación automática con la temperatura de las baterías; para los modos de operación; y, para el registro secuencial de alarmas, eventos y comandos.
- Dispositivos y medios para realizar, mediante intervención local y remota:
  - ✓ La selección de modos de operación: manual, flotación, ecualización.
  - ✓ La configuración, programación, ajustes de alarmas y límites; y,
  - ✓ Los ajustes a los valores nominales de tensión, de corriente y otros parámetros.
  - ✓ La lectura y visualización de los parámetros operativos y de estados, alarmas y afines.
- Equipamiento y software para el intercambio de información de medidas, estados y comandos con el SAS y el Centro de Control de EMELNORTE, a través de los enlaces de comunicaciones disponibles.

#### **5.3.4 Alarmas, Disparos y Comandos**

Se proveerán las funciones y medios necesarios y suficientes para contar al menos con las siguientes alarmas, disparos o comandos:

- Alarmas por apertura de fusibles, operación de termomagnéticos y fallas a tierra.
- Alarmas por presencia de parámetros anómalos o peligrosos (alto/bajo, muy alto/bajo), así como de parámetros fuera de límites (voltajes, frecuencias, corrientes, temperaturas, ...).
- Alarmas ante condiciones inaceptables como: Sobrecargas, alto rizado, exceso de contenido de armónicas, alta/baja tensión ..., fuera de servicio o en condiciones de falla)
- Disparos por falla de sincronización.
- Disparo por alta/baja tensión de salida (protección de las baterías y las cargas).
- Disparo por sobrecorriente de salida.
- Modos de operación (manual/automático, flotante, carga a fondo, ecualización).
- Posición de conmutadores o selectores (manual/automático, local/remoto, ...).
- Posición de los interruptores termomagnéticos de entrada/salida y distribución.
- Comandos para ajuste de los parámetros operativos del rectificador.
- Comandos de arranque y parada del rectificador.
- Estados y cambios de estados (detección, señalización y registro) de lo anterior.
- Batería baja.
- Falla a tierra de terminales positivo y negativo.
- Corriente de salida baja.
- Voltaje cargador bajo.
- Voltaje cargador alto.
- Falla de alimentación de corriente alterna.

#### **5.3.5 Medios de Medida, Indicación y Señalización**

Estos dispositivos y facilidades le servirán al operador local y remoto (a través del SAS, vía protocolo de comunicaciones y/o corriente de 0/4-20 mA). Se incluirá lo siguiente:

- Medidores y dispositivos electrónicos multifunción, de alto contraste, con lecturas análogo-digitales, tanto para los parámetros de entrada y salida, como para los de estado,
- Medios de señalización alfanuméricos y discretos (como leds de formas y colores múltiples para indicar: Listo/dentro/fuera de servicio o de límites; en alarma, disparado; y,
- Modos operativos: Manual/automático, local/remoto, flotante/ecualización.
- Panel frontal electrónico (HMI), que permita realizar cambios y ajustes en la configuración del mismo (tales como ajuste de tensión de carga rápida, de tensión de carga de flotación, de tensión de carga excepcional y de limitación de la corriente de salida). Este HMI deberá tener las siguientes características mínimas:
  - ✓ Panel frontal con diagrama de flujo y "Display" LCD.
  - ✓ Un puerto interior ethernet RJ-45, para conexión local mediante el software de gestión.
  - ✓ Un puerto interior RS-232.
  - ✓ Un puerto interior RS485.
  - ✓ Software de gestión remota. Entrega de la licencia respectiva para trabajar en ambiente Windows.
  - ✓ Presentación de las medidas analógicas tales como: Tensión y corriente de entrada, tensión y corriente de salida a baterías, tensión y corriente de salida al consumidor, temperatura de las baterías, etc.
  - ✓ Histórico de hasta 50 eventos almacenados en el panel.

Además, el panel frontal contará con los siguientes indicativos visuales de alarmas:

- ✓ Indicación de "CONECTADO" ("ON").
- ✓ Indicación de "CARGA RAPIDA"
- ✓ Indicación de "CARGA FLOTACION".
- ✓ Indicación de "CARGA EXCEPCIONAL".
- ✓ Indicación de "FALTA DE FASE AC O FALLA DE RED".

Adicionalmente, se deberá proveer 10 contactos secos programables para señalización SCADA de por lo menos las siguientes señales:

- ✓ Falta de corriente alterna.
- ✓ Baja tensión corriente continua.
- ✓ Falla de cargador de baterías.
- ✓ Falla a tierra.
- ✓ Sobrecarga.
- ✓ Alto voltaje DC.
- ✓ Carga flotación.

Todas las alarmas deberán contar con un contacto adicional libre de potencial para su envío al concentrador de señales de control. Todos estos contactos serán cableados a borneras. Todo el equipamiento tendrá la capacidad de ser integrado al sistema de automatización de la subestación.

Nota: No se aceptarán aparatos análogos (con aguja), ni lámparas incandescentes.

### 5.3.6 Repuestos

El Contratista suministrará los siguientes elementos, cuyo costo estará incluido en el precio del cargador de baterías:

- ✓ Un set de tarjetas electrónicas para el cargador de baterías.
- ✓ Un set de fusibles, breakers y/o contactores para el cargador de baterías.

## **5.4 BANCO DE BATERÍAS**

### **5.4.1 Alcance**

En esta sección se especifica las Características Técnicas Particulares y comprende la provisión, transporte y ensayos de los siguientes elementos:

- ✓ Un (1) Banco de baterías plomo-acido libre de mantenimiento, de 125 Vcc, 150 Ah, 10 h de periodo de descarga con estante metálico (rack) correspondiente.

### **5.4.2 Normas**

La fabricación y funcionamiento se regirá a las normas IEC 896-2. Se aplicará siempre la última versión vigente de la norma a la firma del contrato.

### **5.4.3 Datos Técnicos**

El oferente deberá detallar los Datos Técnicos requeridos, respetando en todos los casos los valores establecidos en los formularios de Datos Técnicas Garantizados (DTG).

### **5.4.4 Condiciones Ambientales**

La temperatura promedio del ambiente donde se ubicarán los equipos se estima en 20 grados centígrados.

### **5.4.5 Generalidades**

- ✓ Las baterías serán instaladas en la casa de control de la subestación.
- ✓ El oferente debe presentar una carta compromiso para el entrenamiento al personal de EMELNORTE sobre generalidades y cuidado de los equipos suministrados.
- ✓ Será responsabilidad del contratista, realizar el ajuste de los parámetros necesarios del cargador de baterías, considerando las especificaciones técnicas del banco de baterías que sea suministrado.
- ✓ El oferente deberá considerar que el banco de baterías, será instalado dentro de la casa de control de la subestación Vacas Galindo, por lo que las dimensiones del rack del banco de baterías serán acordes a las dimensiones del cuarto donde serán instaladas.
- ✓ Todo el conjunto de elementos que conforman el banco de baterías se ubicará dentro de un recinto cerrado (apto para garantizar protección contra el polvo y la humedad), pero ventilado con la ayuda de un extractor de aire motorizado.

### **5.4.6 Especificaciones Técnicas del Banco de Baterías**

#### **- Aspectos constructivos**

Las baterías funcionarán en operación flotante, es decir conectado en paralelo con la carga del sistema y con el cargador de batería. Normalmente la carga del sistema será alimentada desde el cargador.

En caso de falla del suministro de corriente alterna o del cargador, el banco de baterías deberá suministrar la corriente continua requerida por la subestación, hasta por un período de 10 horas, sin exceder el voltaje mínimo establecido. La recarga de las baterías se hará con las baterías conectadas al sistema.

El banco de baterías será de 125 VDC nominales y capacidad no menor a 150 amperios hora.

El banco de baterías se utilizará para alimentar equipos de control para la interrupción y seccionamiento de una subestación y estará compuesto por 60 celdas de tipo plomo – ácido (VRLA). Cada celda tendrá su cubierta sellada y serán libres de mantenimiento.

El banco de baterías se suministrará completo, con su respectivo rack de soporte, carga de electrolito, conectores y cables entre celdas, cable de hilos de cobre aislado para 600 voltios de calibre No. 4 AWG para la salida principal hasta el tablero de distribución y todos los accesorios de montaje para el estante. El rack deberá ser diseñado de tal manera que las dimensiones del banco de baterías sean las adecuadas para que se lo instale dentro de la casa de control de la subestación.

Los datos técnicos requeridos por celda son los siguientes:

Número de celdas:	60
Voltaje nominal:	2.0 voltios c.c. por celda
Voltaje final de descarga:	1.75 voltios c.c por celda
Voltaje para flotación:	2.2 voltios c.c por celda
Voltaje para igualación:	2.33 voltios c.c por celda
Capacidad:	150 Ah en descarga de 10 horas

#### - **Recipientes**

El recipiente de cada celda será de material plástico, cerrado herméticamente, excepto por el agujero anti explosión. Los recipientes deberán estar fabricados en material plástico de gran resistencia térmica, mecánica, a impactos, a presiones internas, permanecerá inalterable a la acción de ácidos y oxidantes y tendrá buenas características de extinción del fuego.

#### - **Uniones entre celdas**

Las celdas deberán ir unidas entre sí por medio de cables aislados de cobre No. 4 AWG con terminales, machinados y apropiados para conectar a los bornes de las baterías.

Se suministrarán juegos de tornillos suficientes en acero inoxidable con el fin de fijar los conectores a las partes de cada celda, éstos se componen de tornillos, doble arandela plana, arandela de presión y tuerca. Los bornes, pernos, tuercas, etc. serán resistentes al ácido.

Los bornes y elementos de interconexión, serán dimensionados para el 200% de la capacidad de corriente máxima de equalización o carga a fondo, se usarán aisladores de materiales resistentes al ácido; y, serán ajustados con el torque necesario. No habrá puestas a tierra.

#### - **Electrolito**

El electrolito deberá ser una mezcla de ácido sulfúrico diluido en agua destilada y en estado gelificado, el cual estará incluido en cada celda; es decir que las celdas deberán estar completamente cargadas y listas para poner en servicio.

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE S.A.  
CONSTRUCCIÓN DE LA S/E VACAS GALINDO DE EMELNORTE  
Especificaciones Técnicas Particulares de Servicios Auxiliares de CC

## - Accesorios

El proveedor suministrará los accesorios necesarios para poder ubicar las celdas que forman parte del banco de baterías dentro de la casa de control de la subestación.

El Contratista suministrará los siguientes elementos, cuyo costo estará incluido en el precio del banco de baterías:

- ✓ Un (1) termómetro digital para medir la temperatura del aire ambiente al interior del tablero de baterías, con escala en grados Celsius legible a una distancia de hasta 3 metros.
- ✓ Juego de números de plástico para numeración de cada celda (desde 1 hasta 60) con su respectiva goma de sujeción.

El suministro incluirá una placa de mica, en donde consten las características técnicas del banco de baterías, el mismo que será instalado en el tablero de baterías, con el siguiente detalle:

✓ Marca registrada:	Indicar
✓ Tipo:	Indicar
✓ Tensión nominal de batería (Voltios):	Indicar
✓ Número de celdas de la batería:	Indicar
✓ Capacidad referida a un tiempo de descarga de ---- horas, una tensión de descarga de-----V/celda y una temperatura de 20°C.	Ah
✓ Norma que cumple el electrolito:	Indicar
✓ Tensión de flotación:	V/celda
✓ Corriente inicial de carga (Amperios):	Indicar
✓ Resistencia interna media, a 20°C:	mohm/celda
✓ Torque de apriete de las uniones empernadas:	Nm
✓ Masa de cada celda, con electrolito:	kg
✓ Mes y año de fabricación:	Indicar

## - Repuestos

El Contratista suministrará los siguientes elementos, cuyo costo estará incluido en el precio del cargador de baterías:

- ✓ Dos (2) celdas de repuesto para el banco de baterías.
- ✓ Un (1) juego de repuesto (cables aislados de cobre No. 4 AWG, tornillos, tuercas y arandelas para conexión entre celdas).

## 5.5 TABLEROS

### 5.5.1 Características Relevantes

- El transformador e inductancias del rectificador-cargador serán instalados en la parte inferior.
- La electrónica y los dispositivos de control y de fuerza, incluidos los interruptores termomagnéticos y minicircuitbrakers se alojarán en el mismo tablero, que será diseñado, dimensionado y equipado para las condiciones de la radiación térmica que se genere por todos sus elementos constitutivos.

- Tendrán ventilación natural y/o forzada, según corresponda (para carga a fondo o ecualización).
- El acceso principal será por la(s) puerta(s) frontal(es).
- Las borneras de fuerza, control, estados y comandos serán dispuestas por separado y se ubicarán de modo tal que se pueda acceder a ellas desde la parte frontal.
- La pintura será de color RAL 7035 y las dimensiones según lo indicado en el plano correspondiente.

### 5.5.2 Conectores y Terminales

CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO	COMENTARIO
Terminales de fuerza apropiados para evitar la presencia de puntos calientes	De cobre con recubrimiento de plata con perforaciones según normas	También pueden ser estañados
	Suministro de los conectores de las características y capacidades adecuadas	Para el conductor señalado en la tabla de datos técnicos garantizados.
Conectores terminales de puesta a tierra	Adecuados para conductor de cobre cableado #12 AWG	Estarán ubicados en extremos diagonalmente opuestos.

### 5.6 SUMINISTRO DE ACCESORIOS

El cargador contará con los siguientes accesorios, como mínimo:

- Medidor multifunción, de alto contraste, para lecturas análogo-digitales de los parámetros de entrada y salida (voltajes, corrientes, potencias, ...)
- Interruptores termo-magnéticos de entrada (ca) y salida (cc).
- Tarjeta (s) y/o hardware y/o software para el registro/señalización/envío de alarmas, estados y comandos como:
  - ✓ Rectificador en servicio/carga/sobrecarga/standby/apagado
  - ✓ Selector rectificador en servicio/standby/apagado
  - ✓ Carga flotante/a fondo/ecualización
  - ✓ Falla de tensión ca, Baja tensión cc, Cargador en cortocircuito
  - ✓ Bornes positivo/negativo a tierra
  - ✓ Cargador con parámetros operativos fuera de límites (voltajes, corrientes, temperaturas, ...).
- Lámparas o dispositivos indicadores.
- Juego completo de bornes de puesta a tierra.
- Placa de identificación y datos característicos.
- Otros que fueren necesarios.

Para el conexionado y las rutinas de puesta en servicio y pruebas en sitio, se proveerá de lo siguiente:

- Lote con el 110% de pernos de conexión y de anclaje.
- Lote con el 110% de conectores entre celdas y conectores terminales.
- Torquímetro para el ajuste de los elementos conectores entre celdas y bornes terminales.
- Dotación completa de las herramientas especiales necesarias.

- Triple juego de jeringas, embudos y similares.
- Recipientes requeridos para llenado y rellenado de electrolito.
- Hidrómetro.
- Termómetro.
- Los materiales y consumibles que fueren necesarios.

## **6 INSPECCIONES TÉCNICAS Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

El Contratista procederá de acuerdo a lo establecido en el numeral 9 de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG) y se sujetará a lo siguiente:

- Las inspecciones, pruebas y los métodos de prueba, medidas y cálculos relativos a las inspecciones y los ensayos estarán de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 2 de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG) y en el numeral 2 de este documento.
- Las inspecciones y ensayos podrán ser presenciados por representantes autorizados de EMELNORTE y los equipos no deberán embarcarse sin su aceptación.
- Todos los documentos de Protocolos de Pruebas serán entregados por el Proveedor (Fabricante) con los certificados de inspección y pruebas correspondientes. Los informes detallados y completos incluyendo datos de medidas, diagramas, gráficos, etc., serán entregados por el fabricante inmediatamente después de la realización de las pruebas.
- Si las pruebas revelasen deficiencias, EMELNORTE podrá exigir las pruebas complementarias que en su opinión fuesen necesarias para asegurar la conformidad con las exigencias del Contrato. Los gastos por tales pruebas suplementarias serán cubiertos por el fabricante.
- La aprobación de las pruebas, la aceptación de los certificados (informes) de ensayos no libera de ninguna manera al fabricante de sus obligaciones contractuales.

### **6.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA (FAT)**

- Al recibir la orden de proceder, el Contratista remitirá las copias de las pruebas tipo (realizadas en una unidad del tipo y parámetros nominales iguales a los contratados y que deberán contar con el aval de una entidad independiente debidamente certificada), que permitan comprobar que dichos equipos han pasado satisfactoriamente tales pruebas.
- El Contratista remitirá copias de las pruebas de fábrica que se efectuarán, previo al envío de los equipos a la obra (realizadas en una unidad del tipo y parámetros nominales iguales a los contratados y que deberán contar con el aval de una entidad independiente debidamente certificada), que permitan comprobar que dichos equipos han pasado satisfactoriamente las pruebas.

### **6.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN SITIO (SAT)**

Además de las pruebas de rutina que constan en el programa típico de pruebas SAT, se deberán realizar las siguientes pruebas particulares:

- Funcionales en vacío y con varios niveles de carga (0%, 25%, 50%, 75% y 100%), con una duración de al menos dos (2) horas de operación continuada a cada caso.
- Evaluación de performances y eficiencias, para verificar los datos técnicos garantizados. Se procederá de acuerdo a la Normas: IEC 60478-2, DIN 41773-1/2, según corresponda.
- Transmisión/recepción de alarmas, disparos, estados y comandos, a través de los protocolos de comunicaciones aprobados EMELNORTE.

## **7 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

El Oferente presentará con su oferta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados (DTG) debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnico-económica de la oferta presentada y el posterior control de los suministros (Ver tablas de datos técnicos garantizados de SS AA CC DTG).