

# **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**CAMARA TRANSFORMADORA  
HOSPITAL GUTIERREZ  
LA PLATA**

# **CONTENIDO**

## **B) ESTRUCTURAS**

<b>B1</b>	<b>EXCAVACIONES.</b>
<b>B2</b>	<b>ESTRUCTURA DE FUNDACIÓN.</b>
<b>B3</b>	<b>ESTRUCTURA RESISTENTE.</b>

## **C) OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **C1 - INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD CÁMARA TRANSFORMADORA**

<b>C1.1</b>	<b>TRAMITACIONES</b>
<b>C1.2</b>	<b>SUBESTACION TRANSFORMADORA CELDAS DE MEDIA TENSION</b>
<b>C1.3</b>	<b>SUBESTACION TRANSFORMADORA - TRANSFORMADORES</b>
<b>C1.4</b>	<b>ALIMENTADORES 13,2 kV</b>
<b>C1.5</b>	<b>GRUPO ELECTROGENO</b>
<b>C1.6</b>	<b>MALLA DE PAT</b>
<b>C1.7</b>	<b>ALIMENTADORES EN BAJA TENSION</b>
<b>C1.8</b>	<b>TABLEROS GENERALES Y SECCIONALES</b>
<b>C1.9</b>	<b>CANALIZACIONES</b>
<b>C1.10</b>	<b>MATERIALES PARA LA INSTALACION ELECTRICA Y TOMACORRIENTES</b>
<b>C1.11</b>	<b>ILUMINACION – ARTEFACTOS</b>
<b>C1.12</b>	<b>PROTECCION CONTRA PUESTA A TIERRA, Y CONTRA RAYOS</b>
<b>C1.12</b>	<b>SISTEMA DE DETECCION Y AVISO DE INCENDIO</b>

## **B) ESTRUCTURAS**

### **ALCANCE**

Las presentes Especificaciones se refieren a las condiciones que deberá cumplir la estructura en cuanto al cálculo, características de los materiales, elaboración del hormigón y su colocación en Obra, así como todas las tareas que tengan relación con la estructura en sí y su aspecto constructivo, incluyendo aquellos elementos, accesorios y Documentación que, aún sin estar expresamente indicados en los Planos y Especificaciones Técnicas, sean necesarios para la correcta y completa terminación de los trabajos.

### **NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN**

El cálculo definitivo y dimensionamiento de las estructuras será efectuado por la Empresa Contratista conforme a Normas vigentes (CIRSOC), debiendo presentar Planos, Memorias y Planillas de Cálculo en original y tres (3) copias, de las fundaciones y de la estructura, para su posterior aprobación. En el caso de métodos o procedimientos no comunes, las Memorias de Cálculo contendrán las correspondientes referencias y datos bibliográficos.

#### **En los Planos deberá figurar con claridad:**

- I. Las dimensiones de todos los elementos estructurales.
- II. Tipo de acero adoptado para las armaduras.
- III. Resistencia del hormigón.
- IV. Hipótesis y análisis de cargas adoptados.
- V. Criterios, constantes y métodos de dimensionamiento considerados.
- VI. Detalles de elementos estructurales de características particulares.

Los Planos de Detalle de doblado de hierro, con indicación de longitudes y posición de las barras y los Planos de Detalle de encofrados de estructuras

especiales, deberán ser presentados por la Contratista quince días antes de la iniciación de los trabajos correspondientes, de acuerdo a lo previsto en el Plan de Trabajos.

#### **NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN**

Tanto para la realización del predimensionado, del cálculo estructural, la ejecución de los Planos de encofrado y de doblado de hierro; el encofrado, apuntalamiento, soporte y arrostramiento, armado, hormigonado, desencofrado, limpieza y terminación, como todo otro trabajo de hormigón estructural necesario para la terminación de acuerdo a su fin, la provisión de materiales, herramientas, equipos, transporte, mano de Obra y supervisión necesarios, incluyendo aquellos elementos, accesorios y Documentación que aún sin estar expresamente indicados en estas Especificaciones Técnicas sean necesarios para la correcta y completa terminación de los trabajos.

Serán de aplicación obligatoria los siguientes reglamentos, según la resolución **CIRSOC 247/2012:**

- CIRSOC 101/05:** Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de edificios.
- CIRSOC 102/05:** Cargas de viento para edificios.-
- CIRSOC103 Y ANEXOS.**
- CIRSOC 104 y/o 105. En caso de corresponder.**
- CIRSOC 201/05:** Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado.
- CIRSOC 301/05 , 302/05 y/o 303/05.**
- Decreto Nacional 351/79** que reglamenta la **Ley 19587 “Higiene y Seguridad en el Trabajo.**
- Disposiciones CIRSOC** complementarias.
- Normas IRAM** citadas en los Reglamentos indicados.

**Asi como las siguientes normas internacionales:**

- ➔ **AISC 360/16** “Especificaciones para el diseño de edificios metálicos. “
- ➔ **ACI 318/ 2014** “Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural.”

**Materiales:**

Los materiales se regirán y verificarán por el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 6 y Anexos.

**Cargas:**

Las estructuras deberán calcularse para resistir las cargas permanentes y las cargas accidentales o sobrecargas.

Deberán componerse las situaciones posibles más desfavorables a efectos de obtener las máximas solicitaciones en cada sección de la estructura a calcular.

Se adoptarán los valores de sobrecargas de servicio especificados en el Reglamento CIRSOC.

**VERIFICACIÓN DE LAS DEFORMACIONES:**

En el Cálculo y Proyecto de estructuras construidas se deberá verificar, además del cumplimiento de las condiciones de resistencias, que las piezas estructurales cargadas no superen los límites máximos de deformación que se establecen a continuación:

**a) Deformación admisible en elementos flexados**

**a.1.-** Se deberán verificar que los elementos sometidos a flexión, las flechas finales máximas no superen los valores admisibles que se establecen a continuación:

Elemento flexado	Deformación admisible
Losas con luz L (cualquier tipo de vinculación)	0.003 L
Losas en voladizo	0.038 L
Vigas de luz L entre apoyos (cualquier vinculación)	0.002 L
Vigas en voladizo	0.005 L

**a.2.-** En el caso particular de las estructuras de hormigón armado, podrá considerarse cumplida la verificación de la flecha máxima, cuando se satisfagan las relaciones de esbeltez máxima que se establecen seguidamente:

Elemento	Simpl. apoyada	Un ext. continuo	Ambos ext. continuos.	Un extremo volado	Cont. en todo el contorno	Condiciones mixtas
Vigas	1/16	1/22	1/25	1/8	----	----
Losas armadas en una dirección	1/30	1/35	1/40	1/12	----	----
Losas armadas en dos direcc. (*)	1/50	----	----	----	1/60	1/55

(\*) Para relaciones de lados 0.75 a 1

## **b) Interacciones de deformaciones**

Se deberán verificar las deformaciones elásticas y plásticas que experimenten los distintos elementos que componen una estructura, tanto en los casos en que intervengan elementos de rigidez y deformabilidad dispar, como componentes de estructuras hiperestáticas, como en los casos de estructuras mixtas, con participación de miembros estructurales y/o apoyos constituidos por diferentes materiales.

## **c) Deformación de fundaciones**

Se deberán verificar las estructuras, frente a las solicitaciones provocadas por los asentamientos diferenciales de las fundaciones, cualquiera sea el sistema adoptado para las mismas. Los asentamientos diferenciales se computarán para la estructura sometida exclusivamente a de cargas permanentes.

Toda excavación deberá seguir los lineamientos y recomendaciones del estudio de suelos. Las excavaciones se ejecutarán en forma tal que quede asegurada la estabilidad de los taludes y cortes verticales practicados. Sólo podrán dejarse en forma permanente, sin sostén para soportar el empuje, los taludes inclinados calculados en base a los parámetros de resistencia al corte que corresponde aplicar según resulte del estudio de suelos

Para esta tarea el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- ✓ Descapote.
- ✓ Lineamientos generales y particulares.
- ✓ Excavación manual y mecánica.
- ✓ Retiro.
- ✓ Transporte interno o trasiego.
- ✓ Transportes externos.
- ✓ Limpieza.
- ✓ Perfilado de taludes verticales y fondo de excavación.
- ✓ Protección de taludes para excavaciones cuya profundidad sea menor a 1.0 m.
- ✓ Protección de excavaciones mayores a 1 m.

Esta actividad comprende toda remoción de materiales térreos o pétreos in situ, con el fin de permitir la cimentación de estructuras, o la adecuación del terreno según los diseños arquitectónicos y técnicos.

El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a la obra o de la vía pública, mientras es cargado en las volquetas para su retiro. El perfilado del fondo y las paredes de la excavación se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

En los casos en los que la profundidad de las excavaciones sea mayor a 1.00 m, se deberán instalar protecciones del tipo que indique el estudio de suelos o el área técnica.

**Son de aplicación las resoluciones de la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO 550/11 y la complementaria 503/14.**

. Esta normativa complementa las exigencias de la Res. 550 para excavaciones no incluidas en dicha resolución del año 2011

Esta normativa indica que toda excavación que supere la cota de 1.20mts. deberá cumplir una serie de exigencias adicionales en materia de prevención de riesgos laborales, tanto desde el plano documental como en la seguridad operacional.

En resumen, el Servicio de HyS y los responsables técnicos, deben preparar y completar: 1) un P.T.S. Permiso de Trabajo Seguro que, en forma diaria y una vez estudiadas las condiciones de seguridad, habilita las tareas. 2) Una capacitación diaria, conocida en la industria como la "Charla de los 5 minutos". 3) Uso de arnés completo en excavaciones mayores a 1.80mts., para permitir una rápida extracción en caso de derrumbe. 4) Tablestacado, entibado y vallado eficiente. 5) Personal de apoyatura obligatorio para cada frente de trabajo activo. 6) Ejecución de Análisis de Trabajo Seguro para tareas extraordinarias. 7) Ampliación de los elementos que conforman el Legajo Técnico. 8) Las ART deben implementar un plan de visitas especial, con un control durante la primera semana de las tareas y luego en forma quincenal.

El relleno de excavaciones, pozos negros, terraplenes etc., se efectuará con suelo seleccionado, por capas sucesivas de espesor de suelo no mayor de 20cm., debiéndose lograr el 95% del Proctor Standard como mínimo, e Índice Plástico menor o igual de 12.

Estas determinaciones deberán ser efectuadas por un Laboratorio reconocido.

## **B2 ESTRUCTURA DE FUNDACIÓN**

Para el dimensionado según cálculo, a presentar por la Contratista, deberán adoptarse para la estructura de fundación los valores y criterios aconsejados por el Estudio de Suelos.

También se tomarán de dicho Estudio los elementos técnicos necesarios para definir las características del suelo en excavaciones; nivel de napa freática; deformabilidad de los estratos superiores que afecten a los solados en contacto, y todo aporte de la mecánica de suelos, necesario para la realización de la obra.

### **Estudio de Suelos:**

**El Estudio de Suelos será efectuado por La Contratista,** y deberá cumplir con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Particulares para el estudio de suelos adjuntas.

### **Naturaleza del Estudio de Suelos**

- A. El Estudio tendrá por objeto relevar la secuencia de las distintas capas que constituyen la formación estratigráfica del suelo dentro de la profundidad activa para la fundación a construir y determinar las propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas necesarias, a efectos de prever adecuadamente el comportamiento de la obra.



- B. Para ello se realizarán exploraciones mediante la ejecución de perforaciones o pozos a cielo abierto, para determinar la secuencia estratigráfica mencionada y obtener muestras adecuadas para la confección de un perfil resistente del terreno.
- C. El Estudio podrá incluir auscultaciones, ensayos de carga u otros procedimientos de exploración e investigación de suelos, que suministren datos igualmente representativos de su resistencia, deformabilidad y permeabilidad, según resulte indispensable.

#### **Perforaciones o pozos a cielo abierto**

- D. El número de perforaciones o pozos a cielo abierto será fijado por el Profesional en función de las características del problema a resolver. No obstante ello el número mínimo a ejecutar será de una (1) perforación cada trescientos (300) metros cuadrados de superficie de la planta de la obra, distribuyéndose las mismas regularmente no pudiendo en ningún caso ser su número inferior a tres (3) para cada uno de los edificios en el caso de que éstos estén separados más de diez (10) metros entre sí.
- E. Como mínimo las dos terceras partes del número total de perforaciones se situarán dentro del área delimitada por la planta del edificio. No serán considerados los datos de perforaciones alejadas más de diez (10) metros respecto de los límites de dicha área.
- F. Las perforaciones o pozos a cielo abierto se extenderán por debajo del nivel más bajo de la construcción a su cimentación, hasta la profundidad necesaria para establecer la secuencia, naturaleza y resistencia de los suelos- incluso la deformabilidad específica cuando se considere indispensable dentro de la profundidad activa resultante del perfil resistente del suelo y del tipo de obra o tamaño de la cimentación a construir. Se dará cumplimiento, como mínimo, al valor establecido en los párrafos siguientes:

\*Construcciones con columnas de carga inferior a treinta (30) toneladas (en cimentaciones directas aisladas y/o corridas): tres (3) metros por debajo del nivel de cimentación.

\*Construcciones con columnas de carga superior a treinta (30) toneladas e inferior de cien (100) toneladas (en cimentaciones directas aisladas, que no se interfieren mutuamente dentro de la profundidad activa): cinco (5) metros por debajo del nivel de cimentación.

#### **Propiedades Índice de los Suelos.**

- G. Se determinarán todas las propiedades físicas necesarias para la identificación adecuada a los requerimientos del problema a resolver.
- a) Contenido de humedad natural.
  - b) Límite líquido.
  - c) Límite plástico.
  - d) Por ciento que por lavado pasa el tamiz N° 200.
  - e) Análisis granulométricos.

### **Propiedades Mecánicas e Hidráulicas de los Suelos.**

- H. Se determinarán las propiedades mecánicas necesarias para una solución adecuada del problema a resolver.
- I. Sobre muestras representativas de suelos cohesivos, determinantes del compactamiento de la cimentación o de la obra, se ejecutarán como mínimo ensayos triaxiales, de modo de obtener una envolvente que defina los parámetros de resistencia para las distintas condiciones críticas de humedad y de drenaje que se desarrollen en el terreno.
- J. La determinación de la resistencia al corte de suelos no cohesivos se podrá efectuar mediante el ensayo de corte directo.
- La deformabilidad específica se determinará cuando sea necesario, mediante ensayos de consolidación unidimensional y/o ensayos de consolidación tridimensional según corresponda.
- K. Cuando se requiera un conocimiento de la permeabilidad por determinación directa, ésta se efectuará en el sitio por ensayos de bombeo, con un número de pozos de observación que permitan una efectiva evaluación del coeficiente de permeabilidad de la formación en estudio.

### **Agresividad y expansibilidad**

- L. En todos los casos se efectuará el análisis químico de las muestras de agua provenientes de la napa freática detectada, para verificar su grado de agresividad a los hormigones.
- M. En las muestras de los suelos cuyo límite líquido (LL) sea mayor de cincuenta (50), se realizarán ensayos cualitativos para determinar su actividad potencial. En todos los casos que sea necesario, se deberá determinar la presión de hinchamiento.

### **Informe Técnico**

El informe contendrá una descripción de la labor realizada y proporcionará los resultados obtenidos incluyendo como mínimo:

- Planos con la ubicación (acotada) de las perforaciones.

- Cotas de las bocas de iniciación referidos al nivel oficial.
  - El método de perforación utilizado.
  - El tipo de sacatestigo empleado.
  - Cotas de extracción de muestras.
  - Las resistencias a la penetración.
  - Los resultados de los ensayos que se hubiesen efectuado en el terreno.
- N. La clasificación del suelo.
- O. La ubicación del nivel de la napa freática con indicación del procedimiento y oportunidad de su determinación.
- P. Las recomendaciones para el dimensionado de las cimentaciones, profundidades y tensiones admisibles a adoptar, para la confección del plan de excavaciones y el cálculo del apuntalamiento.

#### **B 2.1. HORMIGÓN PARA FUNDACION**

Para el dimensionado según cálculo, a presentar por la Contratista, deberán adoptarse para la estructura de fundación los valores y criterios aconsejados por el Estudio de Suelos.

Se deberán respetar las recomendaciones en la elaboración del hormigón, recubrimientos mínimos según exposición, etc. Indicados en la normativa vigente, **CIRSOC 201/2005** .-

#### **B 3 ESTRUCTURA RESISTENTE**

El proyecto contempla la ejecución de los entresijos mediante losetas premoldeadas. Las mismas se deberán apoyar en vigas de hormigón tradicional ejecutadas in situ.

##### **B 3.1 HORMIGON PARA ESTRUCTURA RESISTENTE**

Se deberán respetar las recomendaciones en la elaboración del hormigón, recubrimientos mínimos según exposición, etc. Indicados en la normativa vigente, **CIRSOC 201/2005** .-

*El inspector podrá solicitar la presentación de los ensayos de probetas tomadas de las distintas coladas de hormigón realizadas en la obra. Procedimiento según CIRSOC 201/05.-*

## **Encofrado**

Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero. Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada, y deberán tener un espesor uniforme. Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente.

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser contruidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

Los encofrados de superficie visibles hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metal, en la superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cintas, aprobadas por el Inspector de Obra.

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m). El diseño y seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados serán de responsabilidad única del Contratista.

### **B 3.2 LOSAS DE LOSETAS PREMOLDEADAS**

Se disponen losetas premoldeadas para la ejecución de las losas del proyecto. Las mismas deberán apoyar sobre vigas de hormigón ejecutadas in situ. Las mismas serán tipo "SHAP 30" o similar. Se deberán respetar las buenas prácticas constructivas recomendadas por el fabricante para el acopio, manipulación, colocación, rellenos de juntas, etc. Se deberá colocar una barra de acero de 8 mm en las juntas constructivas entre losetas

## **C) ELECTRICAS**

### **C1 – INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD SALA DE TRANSFORMACIÓN.**

#### **Memoria técnico-descriptiva:**

El presente anteproyecto pretende brindar una solución integradora al requerimiento y conducción de energía para el Presente hospital.

El alcance del presente anteproyecto, abarca la toma de energía nueva en media tensión, completa, la construcción o adaptación completa de una nueva una cámara transformadora general de media tensión (2 Transformadores de 800kVA y 1 Grupo electrógeno de 625kVA Stand by) a baja tensión, capacitada para abastecer a una demanda estimada actual y las edificaciones futuras, dentro del predio del mencionado edificio. La cual, brindará independencia a la potencia consumida para el consumo del edificio.

La Cámara transformadora propuesta contará con redundancia en caso de mantenimiento o falla de uno de los transformadores.

También entra dentro de los objetivos del presente anteproyecto, la realización completa del Tablero General del edificio, proveyendo e instalando el grupo electrógeno nuevo, y garantizar las canalizaciones y tendidos que sean necesarios, para la conducción de la energía, hacia los tableros seccionales del edificio.

Cabe destacar que, desde el nuevo TGBT se deberán alimentar la totalidad de las instalaciones eléctricas existentes y deberá estar preparado para entregar la energía de las reformas de los diferentes sectores. Incluye la provisión e instalación de 2 tableros de corrección del factor de potencia.

Cabe destacar que, en la misma, Se incluirán la provisión e instalación de los alimentadores a cada tablero seccional, desde el nuevo TGBT.

Por último, la intervención en esta etapa queda culminada, con la tramitación completa para la compra de energía y medición en media tensión, y la alimentación de la totalidad de los tableros desde el nuevo Tablero, dejando todo en perfecto estado de funcionamiento.

#### **Objetivos Generales:**

El objeto de la presente Licitación es la Contratación de una empresa capacitada para la e instalación de la totalidad de los materiales y mano de obra con el fin de proveer de energía eléctrica (en media tensión) requerida para alimentar el Edificio de referencia, incluyendo la transformación completa, con tableros, protecciones, bocas de iluminación y tomacorrientes completos, transformadores de potencia y grupo electrógeno. TGBT nuevo y la alimentación de la totalidad de los tableros del edificio al mismo, incluyendo la provisión y tendidos de alimentadores, cañeros y toda canalización y cableados que se requieran.

Los cañeros, los tendidos y conexiones desde el nuevo Tablero General de Baja Tensión (TGBT) se encuentran indicados en planos de planta eléctricos.

Cabe destacar que, además de vincular al nuevo TGBT, la totalidad de cargas eléctricas existentes del edificio, lo que incluye la provisión e instalación de cañeros, alimentadores a pie de cada tablero, o bien a pie de caja de borneras existentes, desvinculándola del tablero existente y alimentándola y protegiéndola desde el nuevo TGBT, considerando la normativa AEA de instalación eléctrica de inmuebles vigente. Cabe destacar que, la totalidad de los tableros deberán ser del tipo protocolizados según normativa: **IEC 61439 1&2**.

Una vez terminado el proyecto, el edificio, en su totalidad deberá estar completamente alimentado desde la nueva cámara transformadora, La Contratista deberá realizar la totalidad de tramitaciones para que el edificio compre energía en media tensión, y funcionar el TGBT conforma a la normativa vigente dejando la totalidad del sistema eléctrico del edificio en perfecto estado de funcionamiento.

Se destaca que el detalle que se indica seguidamente sólo constituye un conjunto global de tareas y provisiones de equipamiento, materiales y accesorios, pero no necesariamente el total.

Por ello, la contratista, debe considerar como incluida en su oferta todos los componentes que sin estar explícitamente descriptos resultan necesarios de incorporar y poner en servicio para que la instalación funcione perfectamente en forma automática de acuerdo al objetivo previsto, ya que se considera que la ejecución de la obra debe ser "llave en mano".

El Contratista realizará los planos dimensionales y de detalles de los montajes de los equipos que integran el equipamiento eléctrico de la Cámara en cuestión, de las acometidas de conductores de media, baja tensión y auxiliares, en cada uno de los equipos indicados, sistema de puesta a tierra, ya sea su malla, derivaciones, jabalinas, barras perimetrales, etc., de acuerdo con lo solicitado más adelante.

Los planos serán entregados por el Contratista y serán revisados por la DPA, que los calificará con aprobado, y/o aprobado con observaciones y/o rechazado, para lo cual deberá presentar tres copias de cada uno de ellos, devolviéndose una de las mismas con la correspondiente calificación. Este trámite deberá repetirse hasta lograr la calificación de aprobado, debiéndose entregar para este caso cinco nuevas copias de cada plano aprobado, para su utilización durante el montaje electromecánico en cuestión.

Toda la documentación deberá ser realizada en Autocad compatible con versión 2004, planillas en Excel y textos escritos en Word.

Terminadas las provisiones y una vez que la Cámara se encuentre bajo tensión y en servicio seguro, eficiente y continuo, el contratista entregará tres juegos de copias de la totalidad de la documentación presentada y aprobada, debidamente actualizada de acuerdo a lo realmente ejecutado, como "Planos Conforme A Obra", con su correspondiente soporte magnético.

Para este llamado a Licitación, se ha elaborado un anteproyecto, el cual deberá interpretarse como tentativo, el cual será estudiado por el Contratista para su ratificación y/o rectificación, el cual de ninguna manera limita el alcance de las provisiones y prestaciones necesarias a ejecutarse a su cargo.

Este anteproyecto tentativo esta conformado por los siguientes planos y planillas, los que se adjuntan a la presente:

- Plano "Esquema Unifilar Propuesto con lógica del PLC"

- Plano “Planta General”
- Plano “Ubicación Canales de Cables”
- Plano “Malla de Puesta a Tierra con sus Derivaciones”
- Plano “Dimensiones y pesos aproximados de los Equipos a Instalar”
- Plano “Lista de Cables Multifilares”

Será obligación del Contratista realizar la siguiente documentación técnica:

- Q. Planos de la vista de frente, de la vista posterior, de la base, de ambos laterales, de los cortes en particular, etc., de cada uno de los equipos a instalar, ubicados en los respectivos locales
- R. Planos de montaje, con determinación del tipo y ubicación de sus anclajes, de cada equipo a instalar en particular, en sus respectivos lugares definitivos.
- S. Planos de detalle de las acometidas de los conductores de media tensión, ya sea en las Celdas de Media Tensión, como en los Transformadores de Potencia, con el diseño de los soportes necesarios para tales fines, barra y conexión de la puesta a tierra de los terminales, etc.
- T. Planos de detalle de las acometidas de los conductores de baja tensión, ya sea en los Transformadores de Potencia como en el Tablero Principal y General de Baja Tensión, con el diseño de los soportes para tales fines, etc.
- U. Planos de detalle de las acometidas de los conductores de baja tensión, ya sea en los Grupos Electrónicos como en el Tablero Principal/General de Baja Tensión, con el diseño de los soportes para tales fines, etc.
- Planos de detalle de las acometidas de los conductores auxiliares de baja tensión, ya sea en las Celdas de Media Tensión, Transformadores de Potencia, Tablero Principal/General de Baja Tensión, Grupos Electrónicos, Tableros de Compensación de Factor de Potencia, Tablero de Centralizado de Alarmas Equipos correspondientes a los sistemas de Energía Ininterrumpible (UPS) y de Transferencia de Cargas, Tableros de Iluminación y Tomacorrientes de los locales de la Cámara de Transformación, con el diseño de los soportes para tales fines, etc.
- Planos de diseño del recorrido de las bandejas soportes de cables de media y baja tensión, como de los conductores auxiliares de baja tensión, a instalar en el interior de los canales previstos en la construcción de la Cámara de Transformación y/o en sus distintos recorridos fuera de los

mismos, (plantas y cortes de cada local en particular), con el detalle del material a utilizar y su forma de montaje.

- Proyecto definitivo con indicación del tipo de material a utilizar, de la malla de puesta a tierra, a diseñar de acuerdo con la resistividad medida del suelo, con ubicación de los ramales de la misma y de sus derivaciones, ya sean para interconectar las jabalinas como los diversos equipos. Entre los planos a presentar para este tema se pueden enumerar los relativos a la ubicación de los conductores de la malla de puesta a tierra (ubicación horizontal y vertical), ubicación de las derivaciones en planta de las conexiones a los diversos equipos, y a las jabalinas, profundidad y diámetro de las jabalinas, con el detalle de las cámaras de inspección y de sus sistema de barras para su medición sin su desconexión, etc.
- Proyecto particular de las interconexiones de las derivaciones de la malla de puesta tierra a cada uno de los equipos que conforman el equipamiento de Cámara de Transformación, indicando material a emplear y su forma de montaje.
- Proyecto particular de la barra perimetral de puesta a tierra a instalar en los locales que conforman la Cámara de Transformación, indicando material a emplear y su forma de montaje.
- Plano del Esquema Unifilar definitivo, con indicación de marcas, características técnicas, etc., de los equipos que conforman el Equipamiento Eléctrico General.
- Plano del Esquema Tetrafilas definitivo del sistema de Media Tensión, de vinculación de las celdas de Media Tensión con los Transformadores de Potencia, con indicación de marcas, características técnicas, etc., de los equipos que conforman el Equipamiento Eléctrico General.
- Plano del Esquema Tetrafilas definitivo del sistema de Baja Tensión, de vinculación de los Transformadores de Potencia y Grupos Electrónicos con el Tablero Principal/General de Baja Tensión. con indicación de marcas, características técnicas, etc., de los equipos que conforman el Equipamiento Eléctrico General.
- Planos de esquemas funcionales de los diversos equipos que conforman el Equipo Eléctrico, en el cual deberán estar representados los circuitos de maniobra, señalización y alarmas de cada uno de ellos. En estos esquemas deberán estar indicados las funciones desde su origen, hasta su destino final, con indicación de los bornes y sus números de las interconexiones entre equipos, como así también se deberá identificar el número del conductor multifilar destinado a estas interconexiones y su número o color.
- Planillas de Acometidas de Conductores Multifilares a cada uno de los equipos a instalar, con indicación particular en cada multifilar de su número de identificación, formación y destino, de cada uno de los conductores que conforman cada multifilar ya sea su número y/o color de veta, como su destino y con indicación de los bornes, que a los fines de conexión de multifilares están detallados en los diversos equipos, con indicación de su número, y su uso al cual está destinado.



- Listado final de las alarmas definitivas, con indicación, para cada una de ellas, de la plaqueta y/o relés auxiliares, su ubicación dentro del tablero, como la ubicación en el frente de las respectivas luminarias, y sus bornes conexos, como ser el de entrada al Tablero Centralizado de Alarmas, el correspondiente a la bornera de pase a puerta, etc.
- Lista de conductores multifilares, en la cual se indicarán el número particular de cada uno de ellos, su origen, su destino, su formación, su longitud, y todo otro dato de interés para el proyecto definitivo.
- Lista de planos, planillas, memorias, etc., que conforma la documentación técnica requerida y aprobada por la Inspección de Obra.

#### **GENERALIDADES**

La Contratista deberá efectuar el Proyecto de Replanteo, basado en la Documentación contractual.

Antes de iniciar las instalaciones eléctricas y bajas tensiones, la Contratista deberá presentar las factibilidades de suministro eléctrico y telefónico y definir sus acometidas.

La Contratista deberá presentar ante la Dirección Técnica para su aprobación los Planos de Completos, esquemas unifilares, topográficos de tableros, indicando marcas y modelos de cada uno de los componentes, sin deslindar por ello la responsabilidad del que lo calcula y ejecuta.

La Contratista suministrará también, una vez terminada la instalación, todos los permisos y Planos aprobados por Reparticiones Públicas para la habilitación de las Instalaciones, cumpliendo con las Leyes, Ordenanzas, Normas y Reglamentos vigentes, aplicables en el orden Nacional, Provincial, Municipal y Bomberos de la Provincia de Buenos Aires. Del mismo modo suministrará dos juegos completos de Planos, Manuales, Instrucciones de uso y de mantenimiento de cada uno de los equipos o elementos especiales instalados que los requieran.

#### **NORMAS Y REGLAMENTACIONES – CALCULO – MUESTRAS – INSPECCION**

Las instalaciones deberán cumplir, en cuanto a ejecución, materiales y equipos, además de lo establecido en estas especificaciones, con las Normas y Reglamentaciones fijadas por los siguientes Organismos:

- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (I.R.A.M.).
- Cuerpo de Bomberos de la Provincia de Buenos Aires.
- Cámara Argentina de Aseguradores.
- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en edificios y salas externas a los edificios, según Ley Nacional de Seguridad y Sanidad del Trabajo Nº 19587 y Decreto 351/74, Sección 7-10, de la A.E.A. (Asociación Electrotécnica Argentina).

- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en inmuebles de la A.E.A 2006 en adelante.
- Donde no alcancen las citadas Normas y Reglamentaciones, regirán las siguientes Normas:

I.E.C.: International Electrotechnical Commission (Ginebra, Suiza)

U.T.E.: Union Technique de L'Electricitate. (París, Francia)

D.I.N.-V.D.E.: Verband Deutscher Elektrotechniker. (Bonn, Alemania)

A.N.S.I.: American National Standards Institute.

N.F.P.A.: National Fire Protection Asociation.

A.E.E.: Asociación Electrotécnica Española.

La D.P.A. no aceptará excusas por omisiones o ignorancias de reglamentaciones vigentes que pudieran incidir sobre la oportuna habilitación de las instalaciones.

La Contratista deberá presentar los siguientes cálculos con la entrega del Proyecto Ejecutivo:

## **CALCULO**

- Coordinación de protecciones en transformadores.
- Cálculo de cargas, adoptando los coeficientes de simultaneidades: 0.8 en el tablero y 0.8 entre tableros.
- Cálculo de corrección del factor de potencia
- Cálculo de corrientes de cortocircuito.
- Cálculo dinámico de barras y soportes.
- Elección coordinación de interruptores.
- Redimensionamiento de los alimentadores a cada tablero, calculando y controlando los valores de caída de tensión y niveles de potencia de cortocircuito en todos ellos.
- Verificación de protecciones de cables.
- Cálculo de caídas de tensión: rango 3% al 5%.
- Cálculo de sobretensiones en tableros.
- Coordinación de la protección en motores.
- Verificación técnica de cables.

## **MUESTRAS**

Antes de iniciar la Obra deberá presentar las siguientes muestras:

- a) Interruptores de potencia, termomagnético, y diferenciales (uno de cada tipo y capacidad).
- b) Cañerías (un trozo de 0,20 m de cada tipo y diámetro con una cupla de unión en el que figure la marca de fábrica).
- c) Cajas (una de cada tipo a emplear).
- d) Conectores (uno de cada tipo a utilizar).
- e) Tres ganchos de suspensión para artefactos.

- f) Conductores (un trozo de 0,20 m., de cada tipo y sección con la marca de fábrica).
- g) Llaves y Tomacorrientes (una de cada tipo y capacidad).
- h) Artefactos de iluminación (uno de cada tipo), completo con sus lámparas y conductores pasados y equipos auxiliares.
- i) La D.P.A. podrá solicitar cualquier otra muestra de equipamiento.
- j) Respecto a los tableros y elementos de estos, podrá, previa conformidad de la D.P.A., presentar Planos completos y listas de materiales detallando claramente marcas, tipos y/o modelos que preverá; debiéndose constar con la expresa aprobación de Inspección para instalar las cajas de tableros. Una vez recibida definitivamente la obra, la Contratista podrá retirar las muestras exigidas en el presente artículo.

## **INSPECCIONES**

La Contratista solicitará por escrito durante la ejecución de los trabajos y con una anticipación no menor de 48 horas, las siguientes inspecciones:

1º) Una vez colocadas las cañerías y cajas, y antes de efectuar el cierre de canaletas y hormigonado de losas.

2º) Instalación de todos los conductores, elementos de tableros y demás dispositivos indicados en Planos, antes de colocar las tapas de llaves, tomas y encintado de conexiones.

3º) Después de finalizada la instalación.

Todas estas inspecciones deberán ser acompañadas de las pruebas técnicas y comprobaciones que la D.P.A. estime conveniente.

### **C1.1 TRAMITACIONES**

#### **Tramitación completa y conexonado de alimentación en media tensión 13,2kV desde cámara de transformación y medición existente.**

La Contratista deberá proveer la totalidad de materiales y mano de obra para llevar energía trifásica en media tensión 13.2kV, a la nueva cámara de transformación, con el fin de alimentar la misma mediante un conductor subterráneo adecuado para 13.2kV, de entrada de energía, para las celdas de medición en media tensión, protección y alimentación de los transformadores. Asimismo, se deben incluir la totalidad de trámites de factibilidad eléctrica y planos a presentar ante la compañía distribuidora de energía local, para realizar dicha instalación y permitir la compra de energía en media tensión.

La Contratista deberá realizar la totalidad de presentaciones, cuadro de potencias y cálculos que se requieran para dicho trámite y la desvinculación, asimismo, de la alimentación en baja tensión existente desde la cámara transformadora actual, desde la cual, actualmente se alimenta el edificio.

La Contratista deberá dejar el edificio en perfecto estado de funcionamiento, alimentado en media tensión, con compra de energía en media tensión, habiendo dado de baja el actual medidor (desde cámara transformadora existente).

***La Contratista deberá determinar la Ubicación de la Cámara Transformadora y realizar la totalidad de tramitaciones y obras civiles y electromecánicas para alimentar la cámara de transformación con media tensión 13,2kV, estando a cargo de la Contratista la totalidad de las tramitaciones y garantizar la disponibilidad de energía necesaria para alimentar todo el predio. Una Vez que La Distribuidora Defina el punto de conexonado, deberá realizarse el mismo conforme a las reglas del buen arte, coordinando con La Inspección de Obra y Las autoridades del hospital, dicho corte.***

## **C1.2 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA CELDAS DE MEDIA TENSIÓN**

### **Generalidades para la provisión completa y puesta en funcionamiento de Cámara Transformadora:**

La Contratista deberá proveer ejecutar y poner en funcionamiento, una nueva cámara de transformación de alimentación de energía eléctrica de 13,2/0,4 - 0,231 KV completa, en redundancia, para la compra en media tensión de energía, mediante 2 transformadores de aislación seca de 800 kVA cada uno.

La construcción de la misma incluye la provisión de materiales y mano de obra para las celdas de media tensión de entrada, medición, salida en cámara de medición de compañía distribuidora, protecciones de los transformadores.

La contratista deberá proveer y ejecutar la celdas de entrada, las protecciones de los transformadores N°1, N°2, alimentadores en media tensión, malla de puesta a tierra reglamentaria.

Del lado de baja tensión, se realizará la provisión de la totalidad de los alimentadores hasta el nuevo **TGBT** a proveer e instalar (Tablero General de baja tensión) con las protecciones de los transformadores, e interruptores de acople, con sus respectivos tableros de corrección de factor de potencia (uno por cada transformador), incluyendo (en el mismo) la provisión completa y puesta en funcionamiento en forma automática de 2 grupos electrógenos (uno de 625kVA nuevo) y el otro existente los cuales deberán Proveerse e instalarse sobre las barras de emergencia.

La contratista debe incluir, la protección y comando de los mismos, desde el PLC del TGBT y Alimentar el Tablero General de baja tensión desde donde se alimentará la totalidad del edificio.

La Contratista, asimismo, deberá realizar los cañeros y alimentadores que resulten necesarios para la vinculación del TGBT en la cámara transformadora al tablero existente o bien a los tableros seccionales existentes, conforme se indica en planos de planta eléctricos, y un cañero enfrente del edificio para la vinculación futura de los tableros eléctricos del edificio, a medida que se hagan las remodelaciones pertinentes. Deberá proveerse e instalarse la malla de puesta a tierra reglamentaria conforme a normativa vigente, vinculándola a la totalidad de las masas metálicas: centro de estrella de transformadores, gabinetes de tableros, etc. y/o realizar los pases y vinculaciones a masas metálicas que sean necesarias a tal efecto.

### **Tablero de Media Tensión**

Se proveerá e instalará un Tablero de Media Tensión, compuesto por celdas, cuyos módulos y especificaciones se encuentran indicadas en el plano NUEVA ALIMENTACION DE ENERGIA ELECTRICA EN MEDIA TENSION – ESQUEMA

UNIFILAR PROPUESTO, para hacer el ingreso, protección, medición y salida de dos transformadores.

Las Celdas de Media Tensión, serán aptas para una tensión nominal de 13,2 kV, del tipo modular compacto, bajo cubierta metálica, compartimentada, con aparatos de corte y/o de seccionamiento bajo carga, en ejecución fija y en atmósfera de SF6, en un todo de acuerdo a las recomendaciones de IEC 298 e IEC 694. Deberán proveerse los módulos de acomodamiento y acoplamiento de barras acorde a la salida o entrada de los conductores de media tensión.

Será responsabilidad del contratista, la correcta elección de las celdas de acomodamiento y acoplamiento de barras, para una correcta entrada y/o salida desde o hasta las celdas correspondientes.

#### **Generalidades de las celdas**

Esta especificación técnica establece las características y las condiciones que deben cumplir las celdas en cuestión, unitarias modulares, con aislamiento en aires, del tipo compartimentadas, para uso interior, con seccionadores bajo carga y con seccionadores e interruptores en SF6.

#### **Condiciones de utilización:**

-Eléctricas

- |   |                    |
|---|--------------------|
| - Tensión de servicio:                            | 13.2 kV.           |
| - Tensión máxima de servicio:                     | 14.5 kV.           |
| - Sistema:  | trifásico trifilar |
| - Neutro:   | rígido a tierra    |
| - Corriente de corto circuito - Tiempo 1 segundo: | 13,1 KA            |

-Ambientales

- |                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| - Temperatura Máxima:               | + 40° C |
| - Temperatura mínima:               | - 5° C  |
| - Humedad relativa ambiente máxima: | 100%    |

#### **Lugar de instalación**

Se realizará en la Sala transformadora prevista en el presente proyecto, según planos de planta eléctricos.

El Tablero de Media Tensión, se ubicará en el local destinado a tal fin, sobre canales de conductores, a nivel de piso terminado, el cual se encuentra determinado en el plano correspondiente.

En la sala de Medición, estará la celda de media tensión de entrada, la medición por parte de la compañía distribuidora y la salida a la sala de celdas de media tensión. La Contratista deberá coordinar con la distribuidora eléctrica las características de la sala de medición y las celdas y readecuar las dimensiones de la cámara transformadora. Cabe destacar que, La Contratista tendrá a su coste y cargo el nuevo tendido del alimentador de media tensión entre la sala de medición y la cámara transformadora.

**En la sala de Media Tensión, se deberá proveer e instalar una celda de entrada en media tensión (conexión desde la distribuidora), y 2 celdas más para la protección del lado de media de los 2 transformadores de 800kVA.**

#### **Régimen de utilización:**

- Continuo.

**Tipo de servicio:**

- Interior
- Eficaz, seguro y continuo.

**Requisitos básicos:**

El Tablero de media tensión, compuesto por un conjunto de celdas armadas, será apto para funcionar con la alimentación entregada por la Empresa proveedora de energía, para una corriente nominal de 630 Amper.

**Diseño:**

Las celdas con aislamiento en aire, de tipo compartimentadas, deberán asegurar un servicio continuo, absolutamente seguro desde todo punto de vista.

Estarán construidas con materiales de la mejor calidad y ampliamente experimentado, conforme a las reglas del buen arte y las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC.) N° 60298.

Desde el punto de vista eléctrico y de su operación, las celdas deberán ofrecer una seguridad absoluta, de manera de no presentar peligro alguno al personal que las opere y/o atienda.

Las celdas en general y cada una de sus partes en particular, deberán poder resistir los cortocircuitos y sobre tensiones que pudieran producirse, en condiciones de servicio, y en lo que corresponda en lo indicado en normas IEC. N° 60298.

En su construcción serán tomadas en cuenta todas las precauciones posibles para evitar la eventualidad de explosión o incendio y la propagación del mismo.

Los paneles laterales serán desmontables e intercambiables entre celdas de diferentes tipos. Las piezas de los diferentes equipos y sus accesorios que estén sometidas a desgastes y deban ser cambiadas durante la vida útil del equipo, serán fácilmente accesibles y de rápido desarme para su mantenimiento, reparación y/o reemplazo.

Las celdas contarán, en su frente en la parte superior, de un compartimiento independiente con puerta frontal abisagrada con cerradura, en donde se ubicarán los elementos auxiliares de baja tensión, para maniobra, señalización, calefacción, etc.

**Detalles de construcción:****Estructura**

Las celdas de media tensión cumplirán con los requerimientos de las normas DIN VDE 0670 y 0111 e IEC 56, 298 y 964. EN lo que respecta a la resistencia de arcos internos, el Tablero satisfará las recomendaciones de la norma IEC 298 (1981).

Para la estructura principal se emplearán perfiles y chapas plegadas adecuadas para darle la rigidez mecánica necesaria.

Las uniones de las distintas partes de la estructura podrán ser remachadas y/o abulonamiento. No se permitirán tornillos autorroscantes.

Se cuidará de dejar una abertura desmontable en el piso de las celdas, para permitir realizar los trabajos de montaje de los conductores de media tensión, auxiliares de maniobra y de puesta a tierra de entrada y salida libremente.

El suministro de cada celdas incluirán los elementos que permitan cerrar adecuadamente la entrada y salida de los conductores que ingresan y egresan en cada caso en particular, con un grado de protección mecánica IP2X.

Deberá diseñarse para que los trabajos de localización de fallas en conductores sean seguros y simples de ejecutar.

**Cerramientos y paneles frontales:**

Todas las celdas estarán cerradas en el techo, piso y sus partes posteriores y frontales. Cada celda contará con una tapa lateral que permita la segregación de los compartimientos de entrada y salida de conductores, durante el armado de las celdas en forma de Tablero.

Los paneles frontales estarán contruidos de forma tal que, en caso de un arco interno, el sistema de trabas no permita la expulsión del panel de los gases calientes. Aquellas celdas con seccionadores de puesta a tierra en aire, contarán con una mirilla para poder observar desde el exterior la posición de sus cuchillas.

La parte posterior se incluirá una tapa (flan) a efectos de permitir el escape hacia atrás de los gases generados por arcos eléctricos.

**Ensamble y cáncamos para izamiento:**

Deberán preverse en las celdas, cáncamos para su alzamiento y transporte seguro.

La provisión debe incluir los elementos de unión necesarios para la vinculación de las celdas entre sí. El acoplamiento entre ellas estará normalizado de manera tal que nos se requiera trabajos adicionales de armado y montaje en obra.

**Provisión tapas laterales:**

El Tablero solicitado, constituido por celdas de media tensión, contará con un juego de tapas laterales desmontables.

Estas tapas se montarán en el montaje definitivo del Tablero, y se ubicarán en las celdas extremas.

Todas las tapas laterales de igual función serán idénticas en sus dimensiones y en su forma de abulonamiento, para todos los tipos de celdas, para permitir su intercambiabilidad.

**Barras principales y de puesta a tierra:**

El conducto de barras principales deberá ser continuo y correrá a lo largo de todo el Tablero, no admitiéndose realizar interconexiones entre celdas contiguas con conductores de ningún tipo.

Las barras colectoras serán con aislamiento en aire, y estarán montadas sobre aisladores de resina de epoxi y/o soportes integrados al equipo de maniobra, provistos de insertos metálicos con roscas para sujeción de barras. Estas barras serán de cobre electrolítico y de sección adecuada a la corriente nominal solicitada de 630 Amper y aptas para soporte la corriente de cortocircuito solicitada de 13,1 KA durante 1 segundo, para lo cual se deberá entregar el correspondiente protocolo de ensayo térmico y dinámico de acuerdo a los valores indicados en este párrafo.

Las barras no deberán deformaciones ni rebabas por el punzonado y/o agujereado practicado a las mismas.

Cada celda estará provista por un sistema de barras para su puesta a tierra. La barra principal del sistema de puesta a tierra, será de cobre electrolítico de sección rectangular de 125 mm<sup>2</sup> de sección. A esta barra se conectará la estructuras y los bastidores de los aparatos montados en sus interiores, como así también las puertas frontales, utilizándose para este fin, mallas de hilos de cobre electrolítico extraflexibles, con terminales adecuados.

Para poder unir los sistemas de puesta a tierra de las celdas contiguas, la barra principal, se deberá prolongar en ambos laterales, en su parte posterior inferior, de modo que sobresalga para permitir su conexionado a la red externa de puesta a tierra.

Las zonas de contacto de las barras de puesta a tierra con las estructuras, bastidores de aparatos, puertas etc., estarán libres de pintura y/u otro elemento que dificulte la conducción.

Las barras colectoras y de derivación a equipos internos se denominarán genéricamente R (L1), S (L2) y T (L3), e irán dispuestas de atrás para adelante y de izquierda a derecha, y estarán pintadas con los colores de norma IRAM, es decir castaño para la fase R, negro para la fase S y rojo para la fase T.

### **Fijación de conductores y otros elementos**

Se proveerán los perfiles adecuados para la sujeción de los conductores que ingresan y egresan en las distintas celdas, por media de bridas y/o soportes construidos en material no inflamable y no magnético. Asimismo se incluirán elementos para evitar la concentración de campo eléctrico en la acometida de los terminales de media tensión. Para evitar estas concentraciones, se deberá prever en la acometida de los conductores unipolares de media tensión, pisos de las celdas construidos en chapa de aluminio y para el paso de los mismos a través de dicha placa de aluminio, prensa cables de aluminio de dimensiones adecuadas a los conductores de Media Tensión a utilizarse.

La conexión con conductores de aislamiento seco se realizará mediante la aplicación directa en el bulón imperdibles del borne de acometida del equipo de media tensión correspondiente. Para la vinculación de los conductores se deberán utilizar terminales del mismo material del conductor utilizado, del tipo doble indentación, construidos según normas IRAM.

Para fijar los transformadores de medición en la celda que corresponda se dispondrán perfiles, suficientemente para soportar el peso de los mismos. En todos los casos se permitirá el uso de bulones y llaves normales para la fijación de los aparatos, terminales, barras, etc.

### **Comandos**

El comando de los seccionadores bajo carga con o sin fusibles, y de los seccionadores de puesta a tierra, se encontrarán unificados en un único sistema, permitiendo solamente el cierre de los seccionadores bajo carga cuando los de puesta a tierra se encuentren abiertos y viceversa, es decir permitir el cierre de los seccionadores de puesta a tierra solo cuando el seccionador bajo carga se encuentre abierto. Serán del tipo giratorio con utilización de palanca extraíble. El accionamiento de los respectivos comandos llevará un seguro a candado, en las posiciones de abierto y cerrado para todos los tipos de celdas, e indicación de la posición de abierto y cerrado para cada aparato en particular sobre su frente. El seguro a candado solicitado, debe impedir el acceso del accionamiento del comando en cualquiera de las posiciones.

El comando de los interruptores será también del tipo giratorio con utilización de palanca extraíble. Estos comandos contarán con seguros de candado similares a los descritos anteriormente en sus posiciones de reposo y con indicaciones mecánicas del estado del equipo en su frente. Como en el caso anterior el seguro de candado debe impedir cualquier maniobra del mismo.

### **Pintura**

-Tratamiento previo

Todas las chapas de hierro y/o perfiles que conforman las estructuras de las celdas, que no estén protegidas por protecciones anticorrosivas tipo zincado o calidad similar, serán del tipo doble decapadas, y sus superficies desengrasadas y fosfatizadas

-Protección de fondo

En general las chapas de hierro y/o perfiles que conforman los gabinetes de las celdas de media tensión estarán zincadas en caliente o por electro zincado.

-Pintura de acabado

Las superficies visibles del tablero (frentes, laterales, y techos), serán terminadas con pintura en polvo poliéster epoxi termoendurecida. Se deberá asegurar la estabilidad del



color alta resistencia a temperatura y a los agentes atmosféricos. El color será RAL 9002, semi mate con espesor mínimo de 50 micrones.

### **Esquema mímico**

Las celdas llevarán en el frente un esquema mímico. En su trayectoria se intercalarán discos móviles para indicar el estado de abierto o cerrados de los interruptores y seccionadores normales y de puesta a tierra.

### **Indicadores de presencia de tensión**

Todas las celdas de media tensión que conforman el Tablero en general, contarán con divisores capacitivos de tensión, para alimentar, en cada caso particular, un conjunto de tres indicadores ópticos equipados con lámparas de neón, que indican la presencia de tensión en los puntos en que se encuentran conectados. El diseño deberá permitir el reemplazo de los citados indicadores ópticos. Asimismo se deberá tener acceso a los bornes de los indicadores ópticos, mediante instrumento de medición externo, de manera de poder verificar la concordancia de fases entre diversos puntos de las celdas.

### **Enclavamientos mecánicos entre equipos de media tensión**

Las celdas deberán estar construidas de modo que permitan que, en el futuro, los interruptores y seccionadores bajo carga, se puedan accionar a distancia con la incorporación de mecanismos opcionales, no incluidos en esta primera etapa.

Con el fin de reducir los riesgos en los trabajos de mantenimiento y de operación se deberán proveer de por lo menos, los siguientes enclavamientos:

- Para el caso de la celda de entrada, no permitir el accionamiento del seccionador de puesta a tierra superior mientras el seccionador bajo carga este cerrado.
- Para el caso de la celda de entrada, no permitir el accionamiento del seccionador de puesta a tierra inferior mientras el seccionador bajo carga e interruptor estén cerrados en forma conjunta y/o alguno de ellos en forma independiente-
- Para el caso de la celda de medición, no permitir el accionamiento del seccionador de puesta a tierra superior mientras el interruptor automático de la celda de entrada este cerrado.
- Para el caso de las celdas de salida, no permitir el accionamiento del seccionador de puesta a tierra superior e inferior mientras el seccionador bajo carga este cerrado.
- Para el caso de la celda de entrada, no permitir el accionamiento del seccionador bajo carga mientras el seccionador de puesta a tierra este cerrado y/o el panel de cierre frontal de la celda se encuentre desmontado.
- Para el caso de la celda de entrada, no permitir el accionamiento del seccionador bajo carga mientras los seccionadores de puesta a tierra (superior e inferior) estén cerrados y/o el panel de cierre frontal de la celda se encuentre desmontado.
- Para el caso de la celda de entrada, no permitir el accionamiento del interruptor automático mientras los seccionadores de puesta a tierra (superior e inferior) estén cerrados y/o el panel de cierre frontal de la celda se encuentre desmontado.
- Para el caso de la celda de medición, no permitir el cierre del seccionador bajo carga mientras el seccionador de puesta a tierra superior de esta celda y el seccionador de puesta a tierra inferior de la celda de entrada, se encuentren cerrados y/o el panel de cierre frontal de la celda se encuentre desmontado.

- Para el caso de las celdas de salida, no permitir el accionamiento del seccionador bajo carga, mientras los seccionadores de puesta a tierra superior e inferior estén cerrados y/o el panel de cierre frontal de las celdas se encuentren desmontados.
- Para el caso de la celda de acometida de los conductores de alimentación de media tensión, el panel frontal de cierre de esta celda, contará con un dispositivo de cierre a candado.
- En general para el resto de las celdas, no permitir la apertura de los paneles de cierre de las mismas, mientras no se encuentren cerrados los seccionadores de puesta a tierra inferiores.

### **Calefacción de las celdas**

Todas las celdas (con excepción de la celda de medición), deberán estar provistas por una resistencia de calefacción para evitar la condensación de la humedad ambiente, apta para la tensión de servicio de 220 V de corriente alterna. Estas resistencias se activarán y/o desactivarán según la temperatura ambiente, para lo cual cada celda contará con un termostato adecuado para este fin regulable entre 0 °C y 40 °C. La protección de este sistema de calefacción eléctrica se ejecutará mediante un interruptor termo magnético bipolar, equipado con un contacto de alarma a distancia, por cada celda en particular.

### **Transformadores de medición**

Los transformadores de tensión a instalarse en la celda de medición, serán del tipo de aislación seca, unipolares de montaje frontal sobre bastidor soporte sujeto a la estructura de la celda. Estarán contruidos en resina de epoxi, aptos para una relación de tensión de 13.200/1,73 V/ 110/1,73 V, 50 Hz, una clase 0,5 y una prestación 30 VA. En el interior de los aisladores de media tensión se colocarán fusibles de alta capacidad de ruptura, de intensidad de fusión de 1 A, como protección del transformador en sí.

Los transformadores de intensidad a instalarse en la celda de medición, serán del tipo de aislación seca, unipolares de montaje frontal sobre bastidor soporte sujeto a la estructura de la celda. Estarán contruidos en resina de epoxi, serán de doble núcleo, aptos una tensión de 15 kV, 50 Hz. Para el núcleo de medición tendrá una relación de transformación de 150 / 5 Amperes, una prestación 10 VA, una clase 0,5 con un índice de sobre intensidad entre 2 y 5 de  $I_n$ , y una corriente admisible para una intensidad de corto circuito de 80 veces la intensidad nominal durante un segundo. Para el núcleo de protección tendrá una relación de transformación de 150 / 5 Amperes, una prestación 10 VA, una clase 5P, un índice de sobre intensidad mayor a 10  $I_n$ , y una corriente admisible para una intensidad de corto circuito de 80 veces la intensidad nominal durante un segundo.

### **Instrumento de medición**

En el frente de la celda de medición se proveerá un instrumento de medidas eléctricas del tipo universal programable, capaz de medir guardar y supervisar magnitudes eléctricas, estando diseñado para un sistema trifásico con neutro accesible. Será apto para medir intensidades de cada fase y del neutro, medir tensiones entre fases y entre fases y neutro, medir frecuencias, potencias activas, aparentes, reactivas, coseno phi, energías activas reactivas y horas de servicio, indicadores de demanda máxima en promedio de tiempos ajustables de intensidades, tensiones y de las potencias activas y reactivas. El instrumento será del tipo de embutir en panel metálico y su frente será de 144 x 144 mm. Este instrumento se interconectará a los transformadores de medida citados en el ítem anterior, por lo que serán aptos para 3 x 5 Amperes y 3 x 110 V, y una tensión auxiliar de 220 V corriente alterna. Contará asimismo con una salida del tipo RS 485, para enviar (a futuro) estas magnitudes eléctricas al centro de control, no incorporado en esta primera etapa.

**Protección secundaria**

La celda de interruptor de entrada, contará con una protección de máxima intensidad a tiempo independiente, trifásica, para accionamiento del interruptor automático de 13,2kV, apta para una intensidad de 5 Amperes, a interconectarse con los transformadores de intensidad citados en el ítem correspondiente. Contará con curvas de actuación para sobrecargas detectadas en cada una de las fases y en neutro programables a elección, debiéndose poder definir los tiempos de actuación en forma independiente con memoria incorporada de los tiempos e intensidades de actuación y cantidad de arranques de estas protecciones, con contactos para alarmas de actuación, falla relé y desenganches libres de potencial para alta y baja tensión.. De manera similar contará con curvas de actuación para intensidades de cortocircuito en cada una de las fases y en el neutro programables a elección. Su tensión auxiliar será apta para 220 V de corriente alterna.

**Ingeniería de detalle**

Estará a cargo del Contratista la ejecución de la ingeniería de detalle, la que deberá ser presentada para aprobación, previa a la ejecución de las prestaciones. Esta documentación deberá ser realizada en versión Autocad 2007.

Los planos serán revisados por la Dirección de Obra y por la DPA, que los calificará con aprobado, aprobado con observaciones o rechazado, para lo cual deberá presentar tres copias de cada uno de ellos, devolviéndose una de las mismas con la correspondiente calificación. Este trámite deberá repetirse hasta lograr la calificación de aprobado, debiéndose entregar cinco nuevas copias de cada plano aprobado para su utilización durante la provisión y montaje de los equipos.

A modo indicativo y como mínimo la documentación antes aludida a presentar por el Contratista, contará con los siguientes planos y/o descripciones, listados, etc., a saber:

- Descripción general de la provisión del equipamiento correspondiente al Tablero de Media Tensión, trabajos de fabricación, traslados y montajes en obra.
- Esquema unifilar completo, incluyendo el Tablero de M.T., Conductores de M.T., Transformadores de potencia, Grupos Electrógenos, Conductores de B.T., y el Tablero General de Baja Tensión.
- Esquema funcional de accionamientos, desenganches, alarmas, etc., del conjunto de celdas de media tensión.
- Frentes y cortes de las celdas de media tensión, para cada tipo en particular.
- Esquemas de conexionado de baja tensión de las celdas de media tensión, para cada tipo de celdas en particular.
- Listones de borneras del tipo guirnalda de interconexión entre celdas, de salida de cables multifilares al exterior, de pase de conductores a las respectivas puertas y/o paneles de cerramiento, etc., de cada celda en particular.
- Planos generales de montaje del Tablero en obra.
- Listado general de los conductores multifilares para interconexión del Tablero de M.T., con el resto de los equipos a instalar en la Cámara de Transformación.

- Listado completo de aparatos de maniobra, protección, medición, señalización, alarmas, etc., completos con todos sus datos técnicos, que se instalen en el Tablero de Media Tensión.
- Listado de repuestos recomendados para dos años de operación (no menos del 2% del importe total de la obra).
- Manuales de operación y mantenimiento recomendado para el Tablero de Media Tensión.

Terminadas las provisiones y una vez que las instalaciones se encuentren bajo tensión y en servicio seguro, eficiente y continuo, el contratista entregará tres juegos de copias de la totalidad de la documentación presentada y aprobada como "Planos Conforme A Obra", con su correspondiente soporte magnético.

### **Ensayos de recepción**

La recepción del Tablero de Media Tensión, se realizará sobre las celdas completamente armadas, con la presencia de los Inspectores designados en la obra y los representantes del fabricante del equipo y del Contratista, a cuyo fin se deberá dar aviso a los convocados con diez días de anticipación.

La ausencia de los representantes de la Inspección de Obra, según lo programado y avisado, no eximirá al Proveedor de efectuarlos, debiéndose comunicar de inmediato los resultados de los mismos, mediante la entrega de los protocolos elaborados durante la realización de los mismos. Los ensayos serán efectuados en fábrica del Proveedor de los equipos, y deberá proporcionar los equipos de prueba y el personal necesario.

La Inspección de Obra se reserva en derecho de realizar inspecciones periódicas durante el proceso de fabricación de los equipos a proveer, debiendo el fabricante facilitar este tipo de inspecciones.

### **Ensayo de aparatos y componentes**

Se efectuarán según lo indicado en las recomendaciones IEC de cada aparato y/o componente que corresponda.

Para que se pueda otorgarse la recepción provisoria del Tablero de M.T., el Proveedor deberá suministrar a la Inspección de Obra, la documentación pertinente (Protocolos, normas, características de los equipos de ensayo a utilizar, etc.) de los ensayos efectuados sobre:

- Las celdas
- Los interruptores
- Los seccionadores
- Los transformadores de medida
- Los instrumentos de medición
- Los relés de protección

Se hace notar que la aprobación por parte de la Inspección de Obra de los protocolos de ensayos mencionados, no liberará al fabricante del Tablero de M.T., de la responsabilidad por el buen funcionamiento de los aparatos incluidos en el mismo.

### **Ensayos de tipo**

El contratista deberá adjuntar la totalidad de los protocolos de ensayos de tipo, de las celdas ofrecidas, realizados conforme a la IEC 60298, realizados en un Laboratorio de reconocido prestigio internacional.

Los ensayos de tipo requeridos serán - como mínimo – los siguientes:

- Tensión resistida de impulso entre fases y entre estas y masa (tierra)

- Tensión resistida entre polos de aparato de una misma fase
- Tensión resistida a frecuencia industrial entre polos de aparato de una misma fase y entre fases contra masa (tierra)
- Calentamiento con intensidad nominal
- Funcionamiento y operación de los dispositivos mecánicos, enclavamientos y aparatos que conforman las celdas
- Verificación de la capacidad de los seccionadores de puesta a tierra en SF6 de cerrar sobre un cortocircuito,
- Verificación de la capacidad de los seccionadores de puesta a tierra en SF6 de soportar el paso de la corriente de cortocircuito

**Ensayos de rutina**

Se efectuarán de acuerdo a las recomendaciones IEC 60298, y serán como mínimo los siguientes:

- Inspección visual y verificaciones de las dimensiones. Se verificará el cumplimiento de esta especificación y de los planos aprobados por la Inspección de Obra
- Tensión resistida a frecuencia industrial entre fases y a masa (tierra)
- Tensión para verificar la aislación de los circuitos auxiliares
- Ensayo de funcionamiento de los dispositivos mecánicos, enclavamientos y aparatos que conforman las celdas
- Verificación de los sistemas de medición, mediante la utilización de corrientes y tensiones secundarias trifásicas
- Verificación de los sistemas de protección, mediante la utilización de corrientes primarias
- Verificación funcional de los circuitos auxiliares de maniobra, señalización, alarmas, etc.

**Equipamiento particular de cada celda (Medición, protección)**

Las celdas estarán equipadas con los siguientes equipos:

En la sala de medición y, conforme a las especificaciones de la compañía distribuidora de energía:

**Celda N° 1 de entrada de alimentación general de M.T. (toma de energía desde la distribuidora)**

- 1 (un) Gabinete metálico de 375 Mm. de ancho, 1250 mm de alto y 940 mm de profundidad.
- 1 (un) Sistema trifásico de barras de cobre de 13,2 kV., con sus aisladores soportes de Araldit.
- 1 (un) Sistema de barras de cobre de puesta a tierra.
- 3 (tres) Divisores capacitivos de 13,2 kV con indicación óptica local de presencia de tensión.

- 3 (tres) Indicadores ópticos del tipo neón de indicación de presencia de tensión de 13,2 kV, a instalarse en el frente de la celda.
- 1 (una) Resistencia calefactora.
- 1 (un) Termostato de conexión y desconexión de la resistencia calefactora.
- 1 (un) Interruptor termomagnético bipolar de protección del circuito de la resistencia calefactora.
- Materiales auxiliares como ser bornes, canales de conductores, carteles indicadores, etc.

## **Celda Nº 2 de alimentación y protección de M.T. del transformador de potencia Nº 1**

- 1 (un) Gabinete metálico de 375 mm de ancho, 1250 mm de alto y 940 mm de profundidad. apto para 13,2 kV.
- 1 (un) Seccionador bajo carga tripolar en SF6, con cuchilla de puesta a tierra incorporada en el mismo.
- 1 (un) comando rotativo de tres posiciones con funciones de: Posición 1: cierre seccionador principal, Posición 2: apertura de los seccionadores principal y de puesta a tierra (superior e inferior) y Posición 3: cierre seccionador de puesta a tierra (superior e inferior).
- 1 (un) Diagrama mímico móvil con indicación de posición del seccionador principal y de puesta a tierra.
- 1 (una) Base porta fusible tripolar, para montaje de fusibles de Alta Capacidad de Ruptura, tipo HHC, apta para 13,2 kV., con contacto auxiliar mecánico por fusión de fusible.
- 3 (tres) Fusibles unipolares de Alta Capacidad de Ruptura, tipo HHC, aptos para 13,2 kV, e intensidad de fusión de 63 Amper.
- 1 (un) Sistema de cuchillas de puesta a tierra inferior, tripolar, en aire.
- 1 (un) Sistema trifásico de barras de cobre de 13,2 kV, con sus aisladores soportes de araldit.
- 1 (un) Sistema de barras de cobre de puesta a tierra.
- 3 (tres) Divisores capacitivos de 13,2 kV. con indicación óptica local de presencia de tensión.
- 3 (tres) Señaladores ópticos del tipo neón de indicación de presencia de tensión de 13,2 kV, a instalarse en el frente de la celda.
- 1 (una) Resistencia calefactora.
- 1 (un) Termostato de conexión y desconexión de la resistencia calefactora.

- 1 (un) Interruptor termomagnético bipolar de protección del circuito de la resistencia calefactora.
- Materiales auxiliares como ser bornes, canales de conductores, carteles indicadores,

**Celda N° 3 de alimentación y protección de M.T. del transformador de potencia N° 2**

- 1 (un) Gabinete metálico de 375 mm de ancho, 1250 mm de alto y 940 mm de profundidad.
- 1 (un) Seccionador bajo carga tripolar en SF6, con cuchilla de puesta a tierra incorporada en el mismo, apto para 13,2 kV.
- 1 (un) comando rotativo de tres posiciones con funciones de: Posición 1: cierre seccionador principal, Posición 2: apertura de los seccionadores principal y de puesta a tierra (superior e inferior) y Posición 3: cierre seccionador de puesta a tierra (superior e inferior).
- 1 (un) Diagrama mímico móvil con indicación de posición del seccionador principal y de puesta a tierra.
- 1 (una) Base porta fusible tripolar, para montaje de fusibles de Alta Capacidad de Ruptura, tipo HHC, apta para 13,2 kV., con contacto auxiliar mecánico por fusión de fusible.
- 3 (tres) Fusibles unipolares de Alta Capacidad de Ruptura, tipo HHC, aptos para 13,2 kV, e intensidad de fusión de 63 Amper.
- 1 (un) Sistema de cuchillas de puesta a tierra inferior, tripolar, en aire.
- 1 (un) Sistema trifásico de barras de cobre de 13,2 kV, con sus aisladores soportes de araldit.
- 1 (un) Sistema de barras de cobre de puesta a tierra.
- 3 (tres) Divisores capacitivos de 13,2 kV con indicación óptica local de presencia de tensión.
- 3 (tres) Señaladores ópticos del tipo neón de indicación de presencia de tensión de 13,2 kV, a instalarse en el frente de la celda.
- 1 (una) Resistencia calefactora.
- 1 (un) Termostato de conexión y desconexión de la resistencia calefactora.
- 1 (un) Interruptor termomagnético bipolar de protección del circuito de la resistencia calefactora.

- Materiales auxiliares como ser bornes, canales de conductores, carteles indicadores,

### **Despacho y entrega del tablero**

Una vez concluidos con los ensayos de recepción del Tablero en taller del fabricante, y previa autorización de la Inspección de Obra, se procederá al desarmado en las cinco celdas individuales, procediendo a la ejecución de sus embalajes individuales para su transporte y los cinco bultos se entregarán, en el interior del local destinado a este fin, en la nueva Cámara de Transformación, ubicada en el predio del Edificio de referencia.

### **Supervisión de traslado, descarga y armado del tablero M.T.**

El fabricante del Tablero de Media Tensión, tendrá a su cargo la supervisión técnica del traslado, descarga, montaje y armado en general del material ofrecido, tareas a cargo del montador de la Cámara de Transformación

En general, para lo cual deberá entregar la documentación necesaria para llevar a cabo los trabajos antes mencionados.

Asimismo el fabricante de estos equipos deberá presenciar y avalar los ensayos previos de puesta en servicio del Tablero de Media Tensión, como su puesta en servicio definitiva, de manera de asegurar la garantía de los equipos entregados por el mismo.

### **Garantía del tablero media tensión**

El fabricante del Tablero de Media Tensión, otorgará una garantía parcial y/o total del material entregado por un periodo de 12 (doce) meses corridos contados desde la fecha de la puesta en servicio definitiva del material y/o 24 (veinticuatro) meses corridos de la fecha de entrega del material en el interior de la nueva Cámara de Transformación, ubicada en el predio que ocupa el Edificio.

### **Descripción de las prestaciones solicitadas**

Para la vinculación eléctrica entre las celda de media tensión de entrega de energía de la empresa PRESTATARIA y la celda de entrada del Edificio, como las vinculaciones de las celdas de salida del Edificio hasta los transformadores de potencia, se proveerán los conductores de media tensión y sus respectivas botellas terminales de la misma tensión de acuerdo a lo indicado en esta memoria, incluyendo la totalidad de materiales y mano de obra requeridas para la entrada de energía necesaria en media tensión.

<b>C1.3 SUBESTACION TRANSFORMADORAS - TRANSFORMADORES</b>
---

### **Provisión, montaje de transformadores en resina epoxi de 800kVA CDAD: 2 (DOS)**

#### **Transformadores de potencia**

Para el lugar indicado en los planos que se adjuntan, se proveerán e instalarán 2 (DOS) transformadores aislados en resina epoxi de 800 KVA cada uno, de relación 13,2/0.400 – 0,231 kV, completos y en perfectos estado de funcionamiento, según se indican en los planos de planta eléctricos.

#### **Planos e ingeniería de detalle**



El Contratista realizará los planos dimensionales y de detalles de montaje y acometidas del transformador y su gabinete.

Los planos del proyecto ejecutivo, serán revisados por la DPA, que los calificará con aprobado, aprobado con observaciones o rechazado, para lo cual deberá presentar tres copias de cada uno de ellos, devolviéndose una de las mismas con la correspondiente calificación. Este trámite deberá repetirse hasta lograr la calificación de aprobado, debiéndose entregar cinco nuevas copias de cada plano aprobado, para su utilización durante la provisión y montaje de los equipos.

El Proveedor entregará con tiempo suficiente para su aprobación el plano de cableado interno de los termistores, completo, con indicación de la numeración de conductores, así como también el ajuste típico de las protecciones.

Deberá presentar también detalle acotado de dimensiones, agujeros y su posición, tanto para los terminales de media como de baja tensión, y para los de tierra y de conexiones auxiliares.

Toda la documentación deberá ser realizada en Autocad compatible con versión 2006, planillas en Excel y textos escritos en Word.

Terminadas las provisiones y una vez que los transformadores se encuentren bajo tensión y en servicio seguro, eficiente y continuo, el contratista entregará tres juegos de copias de la totalidad de la documentación presentada y aprobada como "Planos Conforme A Obra", con su correspondiente soporte magnético.

## **Ensayos**

La recepción del material será efectuada por representantes de la DPA. A tal fin serán avisados con 5 (cinco) días de anticipación por el fabricante, a fin de asistir a las pruebas.

La ausencia de los representantes de la Inspección de Obra, según lo programado y avisado, no eximirá al Proveedor de efectuarlos, debiéndose comunicar de inmediato los resultados de los mismos, mediante la entrega de los protocolos elaborados durante la realización de los mismos.

Los ensayos serán efectuados en fábrica del Proveedor de los equipos, y deberá proporcionar los equipos de prueba y el personal necesario.

El costo de los ensayos, incluso los viáticos de los representantes de la Dirección de Obra, estará incluido en el precio.

La DPA se reserva en derecho de realizar inspecciones periódicas durante el proceso de fabricación de los equipos a proveer, debiendo el fabricante facilitar este tipo de inspecciones.

Para que se pueda otorgarse la recepción provisoria de los transformadores, el Proveedor deberá suministrar a la Inspección de Obra, la documentación pertinente

(Protocolos, normas, características de los equipos de ensayo a utilizar, etc.) de los ensayos efectuados.

## **Características técnicas de los transformadores de potencia**

Se proveerá 2 (dos) unidades trifásicas, encapsuladas en resina epoxi, aptas para uso interior, con las siguientes características técnicas:

## **TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN MT/BT SECOS ENCAPSULADOS**

### **1 GENERALIDADES**

#### **Objeto de la especificación**

Esta especificación técnica establece las características y las condiciones que deben cumplir los transformadores de distribución secos encapsulados a ser instalados en el edificio.-

#### **Descripción**

Los transformadores serán del tipo seco encapsulados en resina epoxy (aislación clase F).

Serán construidos de acuerdo a las recomendaciones y prescripciones de las normas indicadas en el punto 2.

##### **1.1.1.1. Circuito magnético**

Se realizará en chapa de acero al silicio de grano orientado, aislada por óxidos minerales y protegida contra la corrosión mediante una capa de esmalte.

##### **1.1.1.2. Arrollamientos de BT**

Las espiras estarán separadas por una película aislante de clase F y se dispondrá radialmente en el centro de las bobinas de canales de ventilación para permitir una fácil disipación del calor.

La construcción debe ser de banda o folio de aluminio para conseguir buena resistencia mecánica a los esfuerzos de corto circuito un, se impregnará con una resina de clase F bajo vacío, con el objetivo de garantizar una buena resistencia a las agentes ambientales y conseguir una masa homogénea.

##### **1.1.1.3. Arrollamientos de MT**

Serán independientes de los arrollamientos de BT y se realizarán en bandao folio de aluminio con aislantes de clase F sin excepción, garantizando un diseño resistente geométricamente y un gradiente de tensión reducido entre espiras y entre galletas, de modo que el material aislante resulta escasamente solicitado dieléctricamente y no se produce su envejecimiento prematuro.

Los arrollamientos de MT se encapsularán y moldearán en vacío en una resina de clase F cargada e ignifugada, compuesta de :

- resina epoxy.
- endurecedor anhídrido modificado por un flexibilizador.
- carga ignifugante.

La carga ignifugante se mezclará íntimamente con la resina y el endurecedor. Estará compuesta de alúmina trihidratada ( trihidróxido de alúmina ) o de otros productos ignifugantes a precisar en forma de polvo, mezclados o no con sílice.

#### **Condiciones de utilización**

**- Eléctricas**

Potencia nominal	800 KVA
Tensión primaria	13,2 KV
Tensión secundaria en vacío	
entre fases	0,4KV
entre fase y neutro	0,231KV
Regulación (fuera de tensión)	□ 2,5 %, □ 5 %
Grupo de conexión	Dyn 11

**- Ambientales**

Temperatura Máxima	40 °C
Temperatura Mínima	-5 °C
Altitud	< 1000 m

**- Lugar de instalación**

Los transformadores serán instalados en el interior de locales adecuados, y aptos para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indican en los puntos 1.3.1 y 1.3.2.

**Régimen de utilización**

Continuo

**NORMAS DE APLICACIÓN**

- IEC 76-1 a 76-5
- IEC 60076-11
- EN 60 726 -2003
- ISO 9001-2000
- IEC 905

**ACCESORIOS**

Cada transformador deberá incluir los siguientes accesorios básicos:

- 4 ruedas planas bi-orientables.
- Cáncamos de elevación.
- Agujeros de arrastre en el chasis.
- Agujeros de arrastre.
- 2 tomas de puesta a tierra.
- 1 placa de características
- 1 señal de advertencia " peligro eléctrico ".
- 1 manual de recomendaciones para la instalación, puesta en servicio y mantenimiento
- Protocolo de ensayos individuales.

## **Protección Térmica**

Estos transformadores estarán equipados con un dispositivo de protección térmica compuesto de :

- Conjuntos de tres (3) sondas PT100 para el control y medición de la temperatura con su correspondiente Central de protección con salidas para falla, ventilación, alarma y desconexión. Los sensores se alojarán en la parte superior de los arrollamientos puntos accesibles presumiblemente mas caliente.
- **Una (1) bornera de conexión de las sondas protegida por una caja IP65 montada sobre el transformador.**

## **ENSAYOS**

El fabricante presentará los protocolos de los siguientes ensayos:

### Ensayos de Rutina

- a) Verificación dimensional.
- b) Medición de la resistencia de los arrollamientos.
- c) Medición de la relación de transformación y grupo de conexión.
- d) Ensayo de vacío para la determinación de pérdidas de vacío y corriente de excitación.
- e) Ensayo para la determinación de pérdidas y tensión de cortocircuito.
- f) Ensayo dieléctrico de tensión aplicada.
- g) Ensayo dieléctrico de tensión inducida.
- h) Ensayo de descargas parciales.

### Ensayos de Tipo

- a) Estos ensayos podrán solicitarse en opción pero tendrán que acordarse previamente con el proveedor :
- b) Ensayo de calentamiento por el método de simulación de puesta en carga definido en la norma IEC 726.
- c) Ensayo con tensión de impulso.
- d) Ensayo de resistencia al cortocircuito franco.
- e) Medición del nivel de ruido según IEC 551.

## **CLASIFICACIÓN: CLIMÁTICA Y MEDIO AMBIENTAL**

**NOTA: los requisitos exigidos en éste pliego, deberán solicitarse en la etapa de ejecución a la Inspección de obra a la Autoridad de Aplicación.**

Los transformadores serán de clase: climática C2 y medioambiental E2, como se definen en el nuevo documento IEC 60076-11 del 2004. Las clases C2 y E2 deberán figurar en la placa de características.

El fabricante deberá acreditar mediante una copia de los ensayos realizados por un laboratorio oficial en un transformador de la misma concepción al solicitado.

Los ensayos deberán haber sido realizados de acuerdo al anexo ZA y ZB del CENELEC EN 60726 (2003)

### ***CLASIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AL FUEGO***

Los transformadores serán de clase: F1 como se define en el del CENELEC EN 60726 (2003). La clase F1 deberá figurar en la placa de características.

El fabricante deberá acreditar mediante una copia de los ensayos realizados por un laboratorio oficial en un transformador de la misma concepción al solicitado y sobre el mismo transformador que inicialmente se hayan realizado los ensayos climáticos y medioambientales.

Los ensayos deberán haber sido realizados de acuerdo al anexo ZC del documento EN 60726 ( 2003).

### **INFORMACIÓN TÉCNICA**

***Información técnica a suministrar por el contratista a la autoridad de aplicación en el momento de la ejecución:***

#### **Características técnicas**

La planilla de Datos Característicos Garantizados (Anexo I) firmada y sellada.

### **Información Complementaria**

Publicaciones descriptivas y especificaciones técnicas de los equipos ofrecidos.

#### Certificados de Ensayos de Tipo

**El contratista deberá presentar las copia de certificado de ensayos de tipo según lo el punto 4.2**

**Información técnica a suministrar por el adjudicatario**

*Plano con dimensiones generales*

*Manual de instalación, inspección y mantenimiento.*

### **Documentación anexa**

7.3.

1

#### **Anexo I**

Planillas de Datos Característicos Garantizados.

#### **IDENTIFICACIÓN**

Sobre el frente de los transformadores y en un lugar bien visible, se fijarán mediante remaches, chapas de características con las indicaciones de:

- 
- N° de fases
- Frecuencia
- Enfriamiento
- Clase térmica
- N° de serie
- Año
- IEC 60076-11
- Certificación de los ensayos climáticos
- Potencia
- Tensión de cortocircuito
- Grupo de conexión
- Grado de protección
- Tensión primaria
- Tensión secundaria
- Nivel de aislamiento
- Peso

#### **ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA**

Los transformadores serán enfundados y embalados con esqueleto de madera. Cada embalaje llevará indicado como mínimo la siguiente información:

- 
- Nombre o marca del fabricante.
- Número de la Orden de Compra o de Obra correspondiente.
- Cantidad de bultos

### **SERVICIO POSVENTA**

Con finalidad de que se pueda contar con repuestos y atención técnica, los contratistas deberán garantizar un servicio de posventa a la autoridad de Aplicación establecido en nuestro país a la autoridad de aplicación.

### **ANEXO I** **PLANILLA DE DATOS CARACTERISTICOS GARANTIZADOS** **Planilla N° 1: Transformador**

**NOTA: los requisitos exigidos en éste pliego, deberán solicitarse en la etapa de ejecución a la Inspección de obra a la Autoridad de Aplicación.**

Pos.	Características	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante			
2	Modelo (designación de fábrica)			
3	País de origen			
4	Instalación		Interior	
5	Normas de construcción y ensayos IEC 76-1 a 76-5 EN 60726 (2003) IEC 60076-11		X X X X	
6	Potencia	KVA	800	
7	Número de fases		3	
8	Frecuencia	Hz	50	
9	Nivel de aislamiento			
	Primaria	KV	17,5	

	Secundaria	KV	1,1	
10	Clase de aislamiento		F	
11	Conexión primaria		Triángulo – estrella	
12	Tensión primaria asignada	KV	13,2 – 6,6	
13	Conexión secundaria		Estrella	
14	Tensión secundaria (en vacío)	V	400	
15	Grupo de conexión		Dyn 11 – Yyn0	
16	Conmutador de derivaciones sin tensión en primario		X	
17	Derivaciones primarias	%	□ 2,5 □ 5	
18	Tensión de impulso 1,2/50 □s	KV	95	
20	Tensión aplicada a 50 Hz 1 min	KV	38	
21	Tensión de cortocircuito	%	6%	
22	Corriente de excitación (a 75 °C)	A		
23	Corriente de inserción	Ie/In		
24	Perdidas en carga (a 75 °C)	W		
25	Perdidas en vacío	W		
26	Clasificación climática (EN 60726))		C2	
27	Clasificación medioambiental (EN 60726)		E2	
28	Clasificación del comportamiento al fuego (EN 60726)		F1	
29	Cantidad de terminales en primario		3	
30	Cantidad de terminales en secundario		4	
31	Grado de protección		IP00	
32	Tipo de aislante		Seco encapsulado	
33	Tipo de enfriamiento		Aire natural	
34	Temperatura ambiente	° C	40	
35	Calentamiento de los arrollamientos	° K	100	
36	Altitud máxima de instalación	m	1000	
37	Sondas	( PT100)		
38	Convertidor / Termómetro digital			
39	Material de arrollamiento primario		Al	
40	Material de arrollamiento secundario		Al	



---

Firma del  
contratista

**Condiciones de utilización****a) Lugar de instalación**

Los transformadores objeto de la presente especificación serán utilizados en la cámara de transformación de alimentación general del Edificio.

Los dos transformadores de potencia, se ubicarán en local independiente destinado a tales fines, sobre rieles embutidos, Estas ubicaciones se encuentran determinadas en los planos de planta eléctricos.

**b) Condiciones climáticas**

La temperatura ambiente máxima en el lugar de instalación es de 40°C, mientras que la humedad relativa del aire puede alcanzar valores de saturación. En consecuencia los transformadores deberán ser diseñados, construidos y ensayados de acuerdo a las condiciones ambientales expuestas.

**Detalles constructivos**

- a) Como Oferta Básica el contratista cotizará los transformadores con devanados realizados en alambres y/o planchuelas de cobre electrolítico. Como oferta alternativa el contratista podrá cotizar estos transformadores con arrollamientos construidos con alambre y/o planchuela de aluminio.
- b) Los transformadores serán construidos con materiales de la mejor calidad según las reglas del arte y de acuerdo a las recomendaciones y prescripciones de la Norma IRAM 2276 y 2277.
- c) El nivel de ruido del transformador cumplirá con Norma IRAM 2437, no pudiendo sobrepasarse los valores indicados en la misma.
- d) Deberán proporcionar un servicio continuo eficiente y seguro, teniendo en cuenta las sobre tensiones de maniobra en las redes, particularmente las originadas por la apertura de los circuitos.

- e) Se deberá considerar como potencia de cortocircuito de red 300 MVA del lado de 13,2 kV.
- f) La conexión a tierra del núcleo deberá ser apta para conducir la corriente de cortocircuito.
- g) Los arrollamientos encapsulados en resina colada, densamente reforzada con fibra de vidrio, tendrán alta resistencia a los esfuerzos eléctricos y mecánicos.
- h) La superficie de las bobinas será lisa y sin porosidades.
- i) Material aislante: será resistente a la humedad y al fuego. Iniciado éste, será de característica auto-extinguible. En caso de combustión no ha de producirse gases tóxicos.
- j) Los arrollamientos de B.T. tendrán dispuestos en su interior sensores térmicos para el control de la temperatura con dos juegos de contactos a diferentes temperaturas: alarma y protección.
- k) Los transformadores serán sobrecargables, debiendo cumplir en ese aspecto con las prescripciones establecidas en la norma IEC 905 (87).

### **Armado y montaje de los transformadores de potencia**

El Contratista tendrá a su cargo las prestaciones de desembalaje de los dos transformadores de potencia, sus traslados hasta su lugar de montaje, sus ubicaciones definitivas, sus anclajes, el armado de barras de puesta a tierra mecánicas y de puesta a tierra del neutro de los neutros de baja tensión, conexión de conductores internos, y toda tarea necesaria para dejar perfectamente instaladas las mismas, bajo la supervisión directa del fabricante de los mismos.

Al proceder al desembalaje de estos equipos verificará las condiciones de entrega de las mismas, dado que a partir de dicha tarea, el material en cuestión quedará bajo su estricta responsabilidad.

El material retirado del citado embalaje será retirado por el Contratista y llevado fuera de los límites del Edificio, de acuerdo con las ordenanzas Municipales vigentes.

Previamente de los transformadores a sus lugares de montaje definitivos, el Contratista verificará la correcta terminación de las zonas de apoyo de este material, de manera de asegurar su correcta ubicación con relación a los canales de conductores de media tensión, conexiones multifilares auxiliares, barra de puesta a tierra, etc. En caso de resultar necesario realizará las modificaciones y adaptaciones necesarias de la obra civil, tareas estas a su exclusivo cargo, para asegurar el montaje sin ningún inconveniente.

Verificado el lugar de montaje, el Contratista tendrá a su cargo el proyecto, provisión de los materiales y el montaje, de los rieles metálicos de apoyo de los transformadores, de acuerdo con el diseño de las ruedas de los equipos, de manera de permitir sus desplazamientos en el interior de los locales a partir de la puerta de acceso a dicho local.

Cumplimentado el tema citado anteriormente, procederá al traslado de cada uno de los transformadores y sus ubicaciones en sus lugares definitivos de montaje, verificando el correcto montaje, tanto en verticalidad frontal y lateral, agregando suplementos de chapa de acero bajo las ruedas de resultar necesario.

El Contratista tendrá a su cargo el proyecto, provisión de materiales, la fabricación, y la colocación de las trabas de movimiento en las cuatro ruedas de los transformadores, los que será previamente aprobada por la Inspección de obra.

Procederá asimismo a efectuar, para cada transformador en particular, la vinculación de los neutros de baja tensión a las dos derivaciones previstas de la malla general de puesta a tierra, como la interconexión de los respectivos bastidores metálicos, con las dos derivaciones previstas de dicha malla general de puesta a tierra y la vinculación de las estructuras metálicas soportes de los terminales y conductores de media y baja tensión a las respectivas derivaciones previstas en la precitada malla general de puesta a tierra, proveyendo los materiales necesarios a estos fines.

El Contratista proyectará, proveerá y montará las estructuras metálicas soportes de los terminales y conductores de media y baja tensión que ingresan y egresan en los dos Transformadores de Potencia, los que contarán con estructuras metálicas sólidas construidas con perfiles de acero normalizada, con tratamiento anticorrosivo del tipo galvanizado, cepos construidos con material ignífugo, de baja emisión de humos y gases tóxicos, como ser teflón, o calidad similar, bulonería del tipo 8,8 normalizada con tratamiento anticorrosivo adecuado, etc. Para sus anclajes en sus lugares definitivos, se utilizarán elementos que aseguren la estabilidad de los soportes, y puedan absorben los pesos de los terminales y conductores y soporten sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos a los que puedan resultar expuestos estos conductores.

La interconexión entre los terminales de media y baja tensión, como de las conexiones de puesta a tierra existentes en los transformadores de potencia y los terminales de conductores de media y baja tensión y/o barras y conductores del sistema general de puesta a tierra, se llevará a cabo mediante conexiones extraflexibles adecuadas, las que estarán diseñadas con un 20 % adicional a las intensidades máximas de los equipos, debiendo soportar asimismo en todos los casos las corrientes de cortocircuito máximas probables calculadas. Las mismas podrán ser fabricadas mediante el uso de mallas de hilos de cobre con sus terminales o con láminas de cobre de espesor mínimo para asegurar la flexibilidad de las mismas.

Concluidas con las tareas antes indicadas de montaje, el Contratista procederá a verificar el correcto ajuste de la bulonería de las conexiones internas y externas de media y baja tensión y de las puestas a tierra precitadas, mediante llaves del tipo torquimétricas y de acuerdo a lo indicado por el fabricante de los transformadores para cada conexión en particular. De la misma manera el Contratista verificará el correcto ajuste de los conductores auxiliares de baja tensión, tanto en bornes de equipos como en bornes de acceso de multifilares.

Quedará asimismo a cargo del Contratista la provisión y montaje de tareas no descriptas anteriormente, pero que resulten necesarias en el traslado, armado, montaje y ensayos de los transformadores de potencia, a exclusivo pedido de la Inspección de Obra.

<b>C1.4 ALIMENTADORES 13,2kV</b>
----------------------------------

**La Contratista deberá proveer e instalar la totalidad de los alimentadores de media tensión, de entrada y alimentación a transformadores del lado de media**

**tensión, y en todos los lugares que se requieran para el correcto funcionamiento de la cámara transformadora.**

**La provisión e instalación de los conductores subterráneos de media tensión desde la Distribuidora, se deberá realizar tendiendo 3 conductores: uno por fase, conforme a las reglas del buen arte.**

Serán cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos para una tensión de 13,2 kV, en un todo de acuerdo a la norma IRAM 2178 y/o IEC 502 con su modificación N° 1.

Los cables a proveer serán unipolares sin armar, de cobre electrolítico recocido de máxima pureza especial para uso eléctrico, conformado como una cuerda redonda compacta para obtener una superficie lisa y un diámetro reducido, respecto a una cuerda normal.

La aislación de los conductores precitados será del tipo Polietileno reticulado (XLPE). Sobre este conjunto de conductor y aislación se empleará una vaina conformada por estratos semiconductores, cuya finalidad es asegurar una distribución del campo eléctrico, evitando concentraciones perjudiciales del mismo. Sobre esta vaina semiconductora contarán con un blindaje metálico (pantalla) conformado por alambres y/o flejes de cobre electrolítico de acuerdo a lo descripto en la norma IRAM 2261, destinado a la puesta tierra del conductor. Por último sobre este blindaje contarán con una vaina de PVC, como cobertura final de estos cables.

Serán aptos para:

- Tensión nominal de la red: 13.200 Volt de corriente alterna.
- Tensión máxima de la red: 14.500 Volt de corriente alterna
- Tensión entre conductor y tierra: 10.500 Volt de corriente alterna.
- Categoría II.
- Temperatura Máxima en el conductor: 90 grados centígrados en operación normal.
- Temperatura Máxima en el conductor en cortocircuito (duración máxima 5 segundos): 250 grados
- Temperatura Máxima en el conductor en emergencia: 130 grados centígrados.

Las interconexiones entre los diversos equipos se efectuarán mediante ramales continuos, sin empalmes intermedios.

Características técnicas:

La Contratista deberá proveer, instalar y dejar en perfecto estado de funcionamiento la totalidad de los alimentadores de media tensión que sean necesarios para el correcto funcionamiento de la Cámara transformadora. Las secciones mínimas a considerar se encuentran especificadas en diagramas de esquemas unifilares. Las características de los conductores de media tensión serán del tipo Cables para media tensión del tipo RETENAX® PIRELLI, 13,2 kV. Cat. (I o II) Nro. de conductores x Sección(mm<sup>2</sup>) para 13,2kV (7,6kV-13,2kV), de sección adecuada conforme al cálculo. Características de los conductores: Distribución: Compuesto por Conductor, Semiconductor interno, Aislamiento, Semiconductor externo, Blindaje de Cobre, Cubierta externa.

Conductor: cobre electrolítico ó aluminio grado eléctrico.

Forma: redonda compacta

Flexibilidad: clase 2 de la norma IRAM 2022.

Temperatura máxima en el conductor: 90°C en servicio continuo, 250°C en cortocircuito.

Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE); sobre el conductor y sobre el aislamiento se aplican sendas capas extruídas de polietileno reticulado semiconductor

Blindaje Metálico: Cintas o alambres de Cu (o una combinación de ambas) colocadas sobre el semiconductor externo

Identificación de los conductores: cinta de identificación coloreada (sólo en los tripolares) de colores Ma / Ne / Ro.

Rellenos: De material extruído no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas

Protecciones (eventuales): como protección mecánica se emplea una armadura metálica de cintas de acero para cables tripolares o de aluminio para cables unipolares.

Envoltura: PVC polietileno reticulado XLPE

Certificaciones: normas ISO 9002 certificadas por la UCIEE Normativas IRAM 2178 u otras bajo pedido expreso de la Inspección de obra.

Terminales para cables de media tensión

Los cables precitados, contarán en sus extremos con terminales para cables de aislación seca, del tipo unipolar contraíbles en frío, uso interior, apto para una tensión de 15 kV ó del tipo termocontraíble por aplicación de llama azul suave caliente sobre las superficies a contraer.

En los extremos del conductor propiamente dicho, como en el extremo del blindaje metálico (pantalla), se proveerán terminales de cobre electrolítico del tipo de indentación doble profunda de la sección adecuada al conductor y al blindaje, con tratamiento anticorrosivo, del tipo estañado, fabricados según las normas IRAM, que rigen este tipo de materiales.

#### **Vinculación eléctrica entre la empresa PRESTATARIA y la celda de entrada del tablero de M.T. de la cámara transformadora**

- 3 (tres) cables de media tensión de sección 1 x 35 mm<sup>2</sup>, tipo interior, categoría II, de una longitud aproximada por tramo según planos de planta
- 2 (dos) conjuntos de terminales tripolares, conformados cada uno de ellos por tres terminales unipolares, del tipo contraíbles en frío, uso interior para una tensión de 15 kV.
- 6 (seis) terminales de doble indentación y simple orificio de fijación para los conductores de energía, apto para 35 mm<sup>2</sup> de sección o similar, de acuerdo a lo indicado anteriormente.

#### **Vinculación eléctrica entre celda de M.T. de salida del tablero de M.T. del Edificio y el transformador N° 1**

- 3 (tres) cables de media tensión de sección 1 x 25 mm<sup>2</sup>, tipo interior, categoría II, de una longitud aproximada por tramo de 10 metros, lo que hace un total de 30 (treinta) metros para esta interconexión.
- 2 (dos) conjuntos de terminales tripolares, conformados cada uno de ellos por tres terminales unipolares, del tipo contraíbles en frío, uso interior para una tensión de 15 kV.

- 6 (seis) terminales de doble indentación y simple orificio de fijación para los conductores de energía.
- 2 (dos) terminales de doble indentación y simple orificio de fijación para el blindaje metálico (pantalla), apto para 25 mm<sup>2</sup> de sección o similar, de acuerdo a lo indicado anteriormente.

#### **Vinculación eléctrica entre celda de M.T. de salida del tablero de M.T. del Edificio y el transformador N° 2**

- 3 (tres) cables de media tensión de sección 1 x 25 mm<sup>2</sup>, tipo interior, categoría II, de una longitud aproximada por tramo de 15 metros, lo que hace un total de 45 metros para esta interconexión.
- 2 (dos) conjuntos de terminales tripolares, conformados cada uno de ellos por tres terminales unipolares, del tipo contraíbles en frío, uso interior para una tensión de 15 kV.
- 6 (seis) terminales de doble indentación y simple orificio de fijación para los conductores de energía para 25 mm<sup>2</sup> de sección o similar, de acuerdo a lo indicado anteriormente.
- 2 (dos) terminales de doble indentación y simple orificio de fijación para el blindaje metálico (pantalla), apto para 25 mm<sup>2</sup> de sección o similar, de acuerdo a lo indicado anteriormente.

#### **Ensayos de recepción de los materiales a cargo del fabricante**

Los conductores a proveer por el Contratista, deberán ser ensayados en el laboratorio del fabricante de los mismos, según las normas IRAM que rigen para este material, y deberán entregar copias por triplicado de los respectivos protocolos elaborados en dichos ensayos. En caso de que este material surja de bobinas de conductores de mayores longitudes, y que por ello resulte imposible la realización de estos ensayos en los tramos requeridos, se deberán entregar fotocopias autenticadas de los protocolos elaborados por el fabricante de los ensayos realizados por el mismo, previo a su despacho a plaza.

Para el caso de los terminales se deberán entregar copias por triplicado de los protocolos de los ensayos realizados por el fabricante (debidamente autenticadas), previo despacho a plaza. Asimismo se solicitará la entrega por triplicado de las instrucciones de ejecución de los terminales para tener en cuenta en el momento de su ejecución en obra.

#### **Entrega del material en obra**

Los cables de media tensión deberán ser embalados en bobinas de madera cerradas, de diámetro adecuado para asegurar el radio mínimo determinado por el fabricante, debidamente rotuladas, en el interior del local destinado a las celdas de media tensión de la nueva Cámara de Transformación ubicada en el interior del predio del Edificio .

De la misma forma se deberán entregar en cajas cerradas y rotuladas los terminales de media tensión y los correspondientes terminales de indentar, en el local citado en el párrafo anterior.

#### **Supervisión de traslado, descarga, tendido de los conductores de M.T. y ejecución de los terminales.**

El fabricante de los materiales solicitados en el presente ítem, tendrá a su cargo la supervisión técnica del traslado, descarga, tendido de los conductores, ejecución de terminales, de la interconexiones mencionadas anteriormente, tareas estas a cargo del montador de la Cámara de Transformación, para lo cual deberá entregar la documentación necesaria para llevar a cabo los trabajos antes mencionados.

Asimismo el fabricante de estos equipos deberá presenciar y avalar los ensayos previos de puesta en servicio de las interconexiones antes aludidas, como sus puestas en servicio definitivas, de manera de asegurar la garantía de los materiales entregados por el mismo.

### **Garantía de los conductores de M.T. y sus terminales**

El fabricante de los conductores de media tensión, como el de los terminales, otorgará una garantía parcial y/o total del material entregado por un periodo de 12 (doce) meses corridos contados desde la fecha de la puesta en servicio definitiva del material y/o 24 (veinticuatro) meses corridos de la fecha de entrega del material en el interior de la nueva Cámara de Transformación, ubicada en el predio que ocupa el Edificio.

### **Tendido y conexonado de conductores de media tensión, baja tensión y auxiliares**

El Contratista tendrá a su cargo las prestaciones de desembalaje de las bobinas de conductores enviadas a la obra, sus traslados hasta su lugar de emplazamiento, el tendido de los mismos, ingreso en los respectivos equipos y la ejecución de los terminales, y toda otra tarea necesaria para dejar perfectamente instalados las mismos, bajo la supervisión directa del fabricante de los conductores, como de las instrucciones del modo de efectuar los terminales.

Al proceder al desembalaje de las bobinas verificará las condiciones de entrega de las mismas, dado que a partir de dicha tarea, el material en cuestión quedará bajo su estricta responsabilidad. En caso de verificar alguna anomalía deberá comunicárselo a la Inspección de Obra, por escrito y en forma inmediata.

El material retirado del citado embalaje será retirado por el Contratista y llevado fuera de los límites del Edificio, de acuerdo con las ordenanzas Municipales vigentes.

La bajada desde culata de camión de entrega de las bobinas de conductores y del resto del material en la obra, deberá efectuarse mediante la utilización de grúas u otros sistemas similares, de manera de preservar el material entregado.

Las bobinas en el momento de efectuarse el tendido de los conductores, estarán soportadas mediante ejes metálicos de diámetros adecuados, los cuales estarán soportados por dos caballetes metálicos regulables en altura, de manera de asegurar la estabilidad de las mismas y su libre giro a su alrededor. Estos caballetes deberán ubicarse en uno de los extremos de los tendidos, dejándose aclarado que no se permitirá que los conductores se desplacen sobre los pisos de los locales y de canales de cables. En caso de resultar necesario desplazar los conductores por los pisos, deberán preverse rodillos diseñados para este tipo de tendidos a distancias adecuadas, de manera de asegurar el no contacto de los conductores con la superficie de los pisos.

Los conductores tanto de media y baja tensión podrán ubicarse en los canales de conductores previstos en las obras civiles, dejándose aclarado que deberán ser recorridos independientes de acuerdo a su tensión, es decir que deberán tenderse por canales independientes para conductores de media tensión y de baja tensión

Para los conductores multifilares de maniobra, accionamientos, enclavamientos, alarmas, mediciones, etc., está previsto su tendido por bandejas metálicas porta cables

a instalarse en la parte superior de los equipos, junto al techo de los respectivos locales, siguiendo los lineamientos establecidos para este tipo de material en los párrafos siguientes.

## **C1.5 GRUPO ELECTROGENO**

### **Generalidades**

**Para el lugar indicado en los planos que se adjuntan, se proveerán e instalará 1 (UN) Grupos Electrónico de 625 kVA stand by – 563kVA PRIME. completos y en perfecto estado de funcionamiento.**

**Si el Grupo electrónico se encuentra emplazado A LA INTEMPERIE, EL MISMO DEBERÁ POSEER CABINA INSONORIZADA**

La Provisión e instalación incluye todo el sistema de potencia, comando y el sistema de Combustible de reserva para garantizar el funcionamiento del grupo electrónico durante 8 horas.

El Grupo deberá quedar en perfecto estado de funcionamiento, y deberán contar con el sistema de sincronismo automático, y responder a la lógica del tablero indicada en esquemas unifilares.

### **Generalidades**

Para el lugar indicado en los planos que se adjuntan, se proveerán e instalarán 1 (un) Grupo Electrónico completos, con la transferencia automática completa, cableados de potencia y comando completos y funcionando perfectamente bajo sistema de PLC del TGBT.

La Lógica del PLC, deberá permitir que el grupo electrónico tome la totalidad de la carga del tablero, y, en caso de falla, que el grupo electrónico de emergencia tome las cargas de emergencia, correspondiendo el funcionamiento los dos grupos electrónicos a la lógica del PLC presentado en esquemas unifilares, con la siguiente potencia mínima:

POTENCIA STAND BY EMERGENCIA 50 Hs Año sin sobrecarga:  
625 KVA Potencia Aparente, 496 KW Potencia Activa, cos. Fi 0.8

POTENCIA PRIME:  
563 KVA Potencia Aparente, 450 KW Potencia activa, cos fi 0.8, Para utilizar bajo carga variable promedio del 80%

La Provisión e instalación incluye todo el sistema de potencia, transferencia comando y el sistema de Combustible de reserva para garantizar el funcionamiento de los grupos electrónicos durante 8 horas.

Los dos grupos, deberán quedar en perfecto estado de funcionamiento, y deberán contar con el sistema de paralelismo automático, manejado por el sistema de PLC, del TGBT y responder a la lógica del tablero indicada en esquemas unifilares.

**Esta documentación contempla los requisitos a cumplir por el Contratista por la ejecución del proyecto general y de detalle definitivo relativo a la provisión del Grupo Electrónico, y la ejecución de los ensayos de recepción por parte del Fabricante del material ofrecido.**



**Descripción particular****Ejecución del proyecto general**

El Contratista realizará los planos dimensionales, de detalles de montaje, eléctricos, mecánicos y de acometidas de conductores unipolares y multifilares de baja tensión, de acuerdo con lo solicitado más adelante.

Los planos serán entregados por el Contratista y serán revisados por la Dirección de Obra, que los calificará con aprobado, aprobado con observaciones o rechazado, para lo cual deberá presentar tres copias de cada uno de ellos, devolviéndose una de las mismas con la correspondiente calificación. Este trámite deberá repetirse hasta lograr la calificación de aprobado, debiéndose entregar para este caso cinco nuevas copias de cada plano aprobado, para su utilización durante la provisión y montaje del Grupo Electrónico en cuestión.

Toda la documentación deberá ser realizada en Autocad compatible con versión 2006, planillas en Excel y textos escritos en Word.

Terminadas las provisiones y una vez que los Grupos Electrónicos se encuentren en condiciones de funcionamiento en servicio seguro, eficiente y continuo, el contratista entregará tres juegos de copias de la totalidad de la documentación presentada y aprobada como "Planos Conforme A Obra", con su correspondiente soporte digital.

Será obligación del Contratista realizar la siguiente documentación técnica:

- Plano de vista del frente, de la vista posterior, laterales base, civiles con determinación de los lugares destinados a la entrada y salida de aire del local asignado, etc., de los dos Grupos Electrónicos ofrecidos.
- Planos de montaje, con determinación del tipo y ubicación de sus anclajes, para su montaje en su lugar definitivo.
- Plano de ubicación de los puntos a conectar la malla de puesta a tierra y detalles de la forma de conexionado.
- Planos del sistema de carga de combustible, ya sean civiles, eléctricos y mecánicos
- Planos del sistema de batería de 24 Volt de corriente continua, ya sean civiles, eléctricos y mecánicos.
- Plano del esquema unifilar definitivo de cada Grupo Electrónico, ofrecido.

- Plano del esquema trifilar - tetrafilar del conjunto de los dos Grupos Electrógenos, ofrecidos.
- Plano de corrientes y tensiones de los gabinetes básicos y de paralelismo de los Grupos Electrógenos ofrecidos.
- Plano de esquemas funcionales. de los gabinetes básicos y de paralelismo de los Grupos Electrógenos ofrecidos, y de las necesidades que deben preverse en el Tablero General de Baja Tensión, para su funcionamiento ya sea independiente, como en paralelo.
- Plano de esquemas de cableado interno (topográficos) de los gabinetes instalados cada Grupo Electrónico, con el agregado de la lista completa de materiales a instalar en cada uno de ellos en particular, describiéndose las características técnicas de los mismos, para su correcta evaluación y posible reposición.
- Planos de planillas de bornas unipolares destinada a la salida de conductores multifilares para maniobra, señalización medición y alarmas,
- Cálculo de la circulación de aire para refrigeración del conjunto de los dos Grupos Electrónicos, ya sea la presentación de la memoria y de los planos civiles, eléctricos y mecánicos.
- Estudio de las protecciones ofrecidas y su correspondiente coordinación entre propias y ajenas , para asegurar su correcto funcionamiento frente a sobrecargas y cortocircuitos.
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendables para dos años de operación, no menos del 2% del importe total cotizado para este Tablero.

### **Características técnicas**

Responderán a las siguientes características técnicas:

- Grupo generador de energía eléctrica, construidos según normas DIN.
- Potencia nominal de cada grupo electrónico: 625 kVA.
- Factor de potencia: coseno  $\phi$  0,8
- Temperatura ambiente: 40 grados centígrados.
- Frecuencia nominal: 50 Hz.
- Tensión nominal 400/231 Volt de corriente alterna.
- Intensidad nominal: 992 Amper.
- Disponibilidad: con interrupción definido (0 – 10 segundos).

- Servicio: Individual clase de ejecución 2 según normas DIN 6280 parte 1.
- Procedimiento de operación:
  - Arranque: Manual – Automático.
  - Ajuste de tensión y frecuencia: Manual – Automático.
  - Control de carga: Manual – Automático.
  - Transferencia de carga: Manual – Automático.
  - Parada: Manual – Automático.
- Forma constructiva: tipo D (grupo con bastidor y dispositivo de maniobra y mando con cubierta protectora), con emplazamiento fijo.
- Instalación: para los dos grupos en único ambiente cerrado, en planta baja, con acceso desde la vía pública.
- Tipo de apoyo: elástico con resortes antivibratorios y plancha tipo Isomode.
- Refrigeración: por radiador. Deberá disponerse de todos los elementos necesarios para la eliminación del calor generado por los dos grupos electrógenos generando al 100% de su capacidad y de los sistemas auxiliares de ventilación.

**Características del motor del Grupo electrógeno:****MOTOR:**

Diesel ciclo 4 tiempos 18.2 Litros 10 Cilindros En V, Turbo Intercooler diseñado especialmente para ser aplicado a grupos electrógenos equipado con:

Regulador de velocidad :

Electrónico Isócrono apto para mantener la frecuencia entre vacío y plena carga en todas las condiciones +/- 0.25%

Inyección: directa.

Sistema de lubricación con filtro de aceite de cartucho:

Filtro de Aire de dos etapas con cartucho seco e indicador de obstrucción

Sistema de refrigeración compuesto por radiador Estacionario con ventilador y sus protecciones metálicas.

Sistema de escape con silenciador tipo residencial.

Sistema eléctrico de 24 Vts. compuesto por motor de arranque, alternador, regulador y baterías plomo ácido

La bomba de Gas-oil deberá ser del tipo mecánica apta para funcionar con cualquier tipo de gas-oil.

**GENERADOR:**

Trifásico 3 x 380 Vts. con neutro accesible para obtener 220V, Sistema Brushless (Sin Escobillas) Apto para uso telefónico e informática 12 Hilos Multitension, Autorregulado con regulador electrónico AVR Excitación AERP +/-1 % para todas las condiciones con ajuste fino de tensión

Distorsión de forma de onda THD Inferior al 1,8%

Supresor de ruidos de Radio Interferencia según Standard BS 800 y VDE clase G&N.

Interferencia Telefónica TIF inferior a 50. THF inferior al 2%

Autoexcitado

Autoventilado con ventilador acoplado al eje del rotor

Aislacion clase H (121° C)

Protegido contra goteos, salpicaduras y entrada de cuerpos extraños IP22

#### **ACOPLAMIENTO**

Directo al motor formando un monoblock montado sobre una base de acero perfilado mediante tacos

antivibratorios que garantizan una absorción del 95%

#### **Tableros de control**

El Grupo Electrónico incluirá un Tablero de control, elaborado en base a un microprocesador, montado sobre aisladores para proveer protección contra vibraciones destructivas.

Asimismo cada Grupo Electrónico contará con un tablero para poder conectarse en paralelo ambos Grupos Electrónicos. Estos Tableros deberán contar con todos los elementos necesarios para efectuar una puesta en paralelo en forma totalmente automática y segura, con solo pulsar el pulsador "CERRAR" desde el frente de estos tableros.

La misma acción se deberá lograr a través la detección de determinados eventos emita una señal en forma de contacto libre de potencial., ubicado en el Tablero General de Baja Tensión. Esta señal deberá ser interpretada por el Tablero de Paralelo como orden de puesta en paralelo, iniciando la secuencia de sincronismo, sin intervención manual de los respectivos operadores del Tablero General de Baja Tensión.

Para el caso de emergencia estos tableros contarán con un pulsador tipo "Golpe de Puño", el cual deberá detener la secuencia de arranque y/o detener la marcha del grupo electrónico.

Estos tableros de paralelismo deberán generar las siguientes funciones de paralelismo, todas ellas sobre la base de tecnología digital:

- Regulación de voltaje
- Load sharing activo.
- Load sharing reactivo
- Sincronizador Protección para permisividad (5 – 20 grados eléctricos)
- Sensor de "barra muerta".
- Pulsador sobre estos tableros para ordenar el cierre de interruptores de paralelismo.
- Deberán contar con los siguientes instrumentos de medición y de protección.

Contarán con sistemas de medición para corriente alterna, con salida TCP/IP digital de los siguientes parámetros:

- Instrumentos analógicos:
  - Voltímetro.
  - Amperímetro (como % del total).
  - Frecuencímetro.
  - Kilowattímetro (como % del total).
- Instrumentos digitales con una precisión del 0,5 %, tipo RMS con indicación de:
  1. Tensiones del generador (en las tres fases y línea a línea)
  2. Tensiones en las barras (en las tres fases).
  3. Intensidades de salida
  4. Frecuencia en el Generador
  5. Frecuencia en la Barra
  6. Potencia (Kw.)
  7. Energía (Kw. / horas)
  8. Factor de potencia (cos phi), (0 a 1 en adelante o atraso)

Las tensiones e intensidades deberán estar mostradas simultáneamente en cada una de las tres fases en la misma pantalla, lo que permitirá visualizar fácilmente el equilibrio de cargas.

**Sincronoscopio digital:** el display digital deberá incluir una función de sincronoscopio para monitorear las diferencias entre fases (en grados de avance o atraso con respecto a la barra), entre el generador y la barra. Contará con una indicación óptica que avisará al operador cuando el generador se encuentre dentro de los parámetros de paralelismo especificado.

#### **Indicaciones de alarmas y condiciones del grupo**

- Prealarma de baja presión de aceite.
- Parada por baja presión de aceite.
- Falla del bulbo de presión de aceite.
- Temperatura baja del motor.
- Pre-Alerta de alta temperatura del líquido refrigerante.
- Parada por alta temperatura del líquido refrigerante.
- Falla del bulbo de temperatura del motor.
- Nivel bajo del líquido refrigerante.
- Para por sobre velocidad
- Parada por sobre arranque.
- Bajo voltaje de batería.
- Alto voltaje de batería.
- Batería descargada.

- Alto voltaje de corriente alterna de salida del alternador.
- Bajo voltaje de corriente alterna de salida del alternador.
- Sobre corriente.
- Cortocircuito.
- Baja frecuencia.
- Bajo nivel en tanque de combustible.
- Alarma de reserva.
- Alarma de reserva.

### **Indicaciones del estado del motor, con lectura digital, de los siguientes parámetros**

- Presión de aceite
- Temperatura de líquido de refrigeración.
- Temperatura de aceite.
- Velocidad del motor (rpm).
- Número de horas de operación.
- Número de intentos de arranque.
- Tensión de la Batería.

### **Equipos auxiliares**

#### **Almacenamiento de combustible**

Se deberá proveer para cada grupo en particular, un tanque de combustible elevado de una capacidad adecuada para mantener el edificio funcionando durante 8 horas como mínimo, enterrado bajo nivel de piso. Asimismo se deberá prever el sistema de bombeo de combustible desde este tanque cisterna a los tanques elevados de los dos grupos electrógenos, lo que incluirá las respectivas cañerías, bombas, filtros, válvulas de cierre y apertura, y el tablero de comando, de manera que este sistema de elevación de combustible se realice uno por vez.

#### **Sistema de calentamiento del motor**

Cada Grupo Electrónico contará con un sistema de calentamiento del líquido refrigerante, durante el tiempo en que el Grupo se encuentre detenido, por medio de resistencia eléctrica de manera de asegurar una temperatura ideal para reducir el tiempo de arranque del motor del Grupo en cuestión. Esta temperatura deberá lograrse por medio de un termostato regulado a la temperatura ideal que conecte y/o desconecte la resistencia eléctrica en +/- 3 °C. de la temperatura ajustada.

#### **Sistema de calentamiento del generador**

Para evitar condensaciones en el interior del generador, cuando este detenido, deberá poseer cada generador de un sistema de calefacción compuesto por resistencias eléctricas el que será comandado por un termostato regulado a la temperatura ideal que conecte y/o desconecte la resistencia eléctrica en +/- 3 °C. de la temperatura ajustada.

**Sistema de tensión de corriente continúa**

La puesta en marcha de cada Grupo Electrónico se efectuará mediante un motor de arranque apto para una tensión de 24 Volt de corriente continua. Para este sistema se deberá proveer dos baterías del tipo libre de mantenimiento de 12 Volt cada una, de capacidad mínima 150 Amper-Hora, para cuando el grupo se encuentre detenido un equipo automático de carga (fondo – flote) de las mismas (rectificador), apto para 220 Volt de corriente alterna de entrada y salida de 24 Volt de corriente continua, y los materiales necesarios para este sistema como ser tablero eléctrico de mando y protección, conductores, terminales, etc. Asimismo cuando el grupo se encuentre en marcha, el mismo contará con un alternador de manera de asegurar la tensión de las baterías.

**Sistema de escapes de gases de combustión**

Se deberá prever un sistema de conductos para salida directa de los gases de combustión al exterior de la sala en donde se encuentran instalados, es decir hacia el frente del local que directamente a la vía pública y/o a través del techo del local.

Dado que estos Grupos Electrónicos se instalarán en el predio de un Edificio, se deberá tener máxima atención en la elección de los elementos de insonorización de los gases de escape, para lo cual deberá preverse los silenciadores adecuados necesarios, los que contarán con recubrimientos aislantes, cañerías, uniones flexibles, debidamente sostenidas con ménsulas adecuadas.

En la parte final de estos conductos deberá preverse un sistema de cierre que no permita la entrada de agua de lluvia a dichos conductos y de fácil liberación de los gases de escape, cuando el grupo se encuentre en funcionamiento.

**Supervisión técnica y ensayos**

Dentro de las prestaciones solicitadas, se encuentran la supervisión de las tareas del personal durante la fabricación de los Grupos Electrónicos, como los ensayos y verificaciones que resulten necesarios, de acuerdo a las normas vigentes para este tipo de material.

Dentro de los ensayos, los que serán supervisados personalmente por la Inspección de Obra, podemos mencionar los siguientes:

- ✓ Verificación del funcionamiento de los circuitos de comando, desenganches, señalizaciones mediciones y alarmas de los nuevos equipos a instalar.

- ✓ Verificación de los sistemas de transferencia automática de carga por falta de alimentación de COMPAÑIA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA y su reposición ante el reestablecimiento del suministro.
- ✓ Inyección de corriente primaria por fase para verificar el correcto sistema de medición y protección de los Grupos Electrónicos. Regulación de las protecciones de los interruptores locales, de acuerdo al estudio de coordinación del sistema en general, tarea a cargo del Contratista, con previa aprobación de la Inspección de Obra.
- ✓ Ensayo de rigidez dieléctrica ya sea de los circuitos principales como de los circuitos auxiliares, en un todo de acuerdo con lo establecido en las normas IRAM y/o VDE, vigentes para este tipo de equipos.
- ✓ Verificación de las resistencias de contacto, ya sea en bornes de equipos en general (interruptores, seccionadores, etc.), como de las barras de las cuatro entradas, de los tres acoplamientos y de las cuatro barras de distribución. Esta medición incluye las barras de las tres fases, la barra del neutro y del sistema de barras de puesta a tierra.
- ✓ Verificación del consumo de combustible en distintas situaciones de carga de los Grupos Electrónicos, para lo cual el Contratista proveerá todos los elementos necesarios para realizar dichos ensayos, en un todo de acuerdo con las normas IRAM y/o ICE y/o VDE que rigen para la fabricación y ensayos de estos equipos.

De estos ensayos se efectuarán los correspondientes protocolos, los que serán entregados a la Inspección de Obra, debidamente rubricados tanto por los representantes del Contratista y los de la Inspección de Obra en quintuplicado.

### **Despacho y entrega en obra de los grupos electrónicos**

El proveedor de estos equipos, una vez concluidos con los ensayos de recepción, y previa autorización de la Inspección Obra, procederá a la carga de los mismos, traslado, descarga y ubicación definitiva de ambos Grupos Electrónicos en las respectivas bases, diseñadas a tales fines en el interior del local destinado a este fin, en la nueva Cámara de Transformación, ubicada en el predio del Edificio.

Asimismo se entregarán - de la misma forma - los equipos auxiliares como ser sistema de batería y cargador en 24 Volt de corriente continua, sistema de bombeo de combustible, sistema de ventilación, etc., debidamente embalados y rotulados para su fácil identificación.

### **Supervisión del armado de los dos grupos electrónicos en obra.**

El fabricante de los Grupos Electrónicos, tendrá a su cargo la supervisión técnica, montaje y armado en general y de los equipos accesorios, del material ofrecido, tareas a cargo del montador de la Cámara de Transformación en general, para lo cual deberá entregar la documentación necesaria para llevar a cabo los trabajos antes mencionados.

Asimismo el fabricante de estos equipos deberá presenciar y avalar los ensayos previos de puesta en servicio de ambos Grupos Electrónicos y del equipamiento auxiliar conexas, como sus puesta en servicio definitivas, de manera de asegurar la garantía de los equipos entregados por el mismo.



**Garantía de los grupos electrógenos**

El fabricante de los Grupos Electrógenos, otorgará una garantía parcial y/o total del material entregado por un periodo de 12 (doce) meses corridos contados desde la fecha de la puesta en servicio definitiva del material y/o de 1500 (Un mil quinientas) horas de funcionamiento efectivo, en el Edificio.

**Equipos auxiliares****Almacenamiento de combustible**

Se deberá proveer para cada grupo en particular, el conexionado y llenado de los tanques de combustible sub chasis, como se indica en planos de planta. El mismo deberá contar con un único tanque de recepción de combustible de una capacidad mínima de 800 litros. Asimismo se deberá prever el sistema de bombeo de combustible desde este tanque cisterna a los tanques elevados de los dos grupos electrógenos, lo que incluirá las respectivas cañerías, bombas, filtros, válvulas de cierre y apertura, y el tablero de comando, de manera que este sistema de elevación de combustible se realice uno por vez.

**Sistema de calentamiento del motor**

Cada Grupo Electrónico contará con un sistema de calentamiento del líquido refrigerante, durante el tiempo en que el Grupo se encuentre detenido, por medio de resistencia eléctrica de manera de asegurar una temperatura ideal para reducir el tiempo de arranque del motor del Grupo en cuestión. Esta temperatura deberá lograrse por medio de un termostato regulado a la temperatura ideal que conecte y/o desconecte la resistencia eléctrica en  $\pm 3$  °C. de la temperatura ajustada.

**Sistema de calentamiento del generador**

Para evitar condensaciones en el interior del generador, cuando este detenido, deberá poseer cada generador de un sistema de calefacción compuesto por resistencias eléctricas el que será comandado por un termostato regulado a la temperatura ideal que conecte y/o desconecte la resistencia eléctrica en  $\pm 3$  °C. de la temperatura ajustada.

**Sistema de tensión de corriente continua**

La puesta en marcha de cada Grupo Electrónico se efectuará mediante un motor de arranque apto para una tensión de 24 Volt de corriente continua. Para este sistema se deberá proveer dos baterías del tipo libre de mantenimiento de 12 Volt cada una, de capacidad mínima 150 Amper-Hora, para cuando el grupo se encuentre detenido un equipo automático de carga (fondo – flote) de las mismas (rectificador), apto para 220 Volt de corriente alterna de entrada y salida de 24 Volt de corriente continua, y los materiales necesarios para este sistema como ser tablero eléctrico de mando y protección, conductores, terminales, etc. Asimismo cuando el grupo se encuentre en marcha, el mismo contará con un alternador de manera de asegurar la tensión de las baterías.

### **Sistema de escapes de gases de combustión**

Se deberá prever un sistema de conductos para salida directa de los gases de combustión al exterior de la sala en donde se encuentran instalados, es decir hacia el frente del local que directamente a la vía pública y/o a través del techo del local.

Dado que estos Grupos Electrónicos se instalarán en el predio de un Edificio, se deberá tener máxima atención en la elección de los elementos de insonorización de los gases de escape, para lo cual deberá preverse los silenciadores adecuados necesarios, los que contarán con recubrimientos aislantes, cañerías, uniones flexibles, debidamente sostenidas con ménsulas adecuadas.

En la parte final de estos conductos deberá preverse un sistema de cierre que no permita la entrada de agua de lluvia a dichos conductos y de fácil liberación de los gases de escape, cuando el grupo se encuentre en funcionamiento.

### **Supervisión técnica y ensayos**

Dentro de las prestaciones solicitadas, se encuentran la supervisión de las tareas del personal durante la fabricación de los Grupos Electrónicos, como los ensayos y verificaciones que resulten necesarios, de acuerdo a las normas vigentes para este tipo de material.

Dentro de los ensayos, los que serán supervisados personalmente por la Inspección de Obra, podemos mencionar los siguientes:

- Verificación del funcionamiento de los circuitos de comando, desenganches, señalizaciones mediciones y alarmas de los nuevos equipos a instalar.
- Verificación de los sistemas de transferencia automática de carga por falta de alimentación de COMPAÑIA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA y su reposición ante el reestablecimiento del suministro.
- Inyección de corriente primaria por fase para verificar el correcto sistema de medición y protección de los Grupos Electrónicos. Regulación de las protecciones de los interruptores locales, de acuerdo al estudio de coordinación del sistema en general, tarea a cargo del Contratista, con previa aprobación de la Inspección de Obra.

- Ensayo de rigidez dieléctrica ya sea de los circuitos principales como de los circuitos auxiliares, en un todo de acuerdo con lo establecido en las normas IRAM y/o VDE, vigentes para este tipo de equipos.
- Verificación de las resistencias de contacto, ya sea en bornes de equipos en general (interruptores, seccionadores, etc.), como de las barras de las cuatro entradas, de los tres acoplamientos y de las cuatro barras de distribución. Esta medición incluye las barras de las tres fases, la barra del neutro y del sistema de barras de puesta a tierra.
- Verificación del consumo de combustible en distintas situaciones de carga de los Grupos Electrónicos, para lo cual el Contratista proveerá todos los elementos necesarios para realizar dichos ensayos, en un todo de acuerdo con las normas IRAM y/o ICE y/o VDE que rigen para la fabricación y ensayos de estos equipos.

De estos ensayos se efectuarán los correspondientes protocolos, los que serán entregados a la Inspección de Obra, debidamente rubricados tanto por los representantes del Contratista y los de la Inspección de Obra en quintuplicado.

#### **Despacho y entrega en obra de los grupos electrónicos**

El proveedor de estos equipos, una vez concluidos con los ensayos de recepción, y previa autorización de la Inspección Obra, procederá a la carga de los mismos, traslado, descarga y ubicación definitiva del Grupo Electrónico en las respectivas bases, diseñadas a tales fines en el interior del local destinado a este fin, en la nueva Cámara de Transformación, ubicada en el predio del Edificio.

Asimismo se entregarán - de la misma forma - los equipos auxiliares como ser sistema de batería y cargador en 24 Volt de corriente continua, sistema de bombeo de combustible, sistema de ventilación, etc., debidamente embalados y rotulados para su fácil identificación.

#### **Supervisión del armado de los dos grupos electrónicos en obra.**

El fabricante de los Grupos Electrónicos, tendrá a su cargo la supervisión técnica, montaje y armado en general y de los equipos accesorios, del material ofrecido, tareas a cargo del montador de la Cámara de Transformación en general, para lo cual deberá entregar la documentación necesaria para llevar a cabo los trabajos antes mencionados.

Asimismo el fabricante de estos equipos deberá presenciar y avalar los ensayos previos de puesta en servicio de ambos Grupos Electrónicos y del equipamiento auxiliar conexas, como sus puesta en servicio definitivas, de manera de asegurar la garantía de los equipos entregados por el mismo.

#### **CABINADO ACUSTICO – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (En caso de Emplazarse el Grupo electrónico a intemperie)**

En caso de Emplazarse el Grupo electrógeno a intemperie, El Grupo electrógeno deberá estar provisto dentro de una cabina insonorizada, diseñada para lograr un adecuado Balance Térmico y una máxima absorción del ruido. Dentro de la cabina se instalan estudiados silenciadores de gran robustez constructiva siendo toda su construcción modular con partes desarmables e intercambiables para permitir reparaciones.

Construcción será resistente a la corrosión apta para intemperie, construido en chapa de acero tratada con recubrimiento de fosfatizado de zinc y pintura poliéster horneada.

Deberá proporcionar un adecuado acceso para mantenimiento con amplias puertas, placas de acceso al radiador, drenaje de aceite y líquido refrigerante con salida al exterior.

Deberá contar con cristal de seguridad para la zona del tablero de instrumentos con cerraduras en las puertas de acceso. Pulsador hongo de parada de emergencia en el exterior, ventilador del radiador y alternador de carga baterías con sus correas cubiertas con rejilla, filtros de combustible y baterías de arranque protegidas por puertas con cerradura. silenciador de escape totalmente encerrado dentro de la cabina. Asimismo, las borneras deberán tener de fácil acceso para acometida de potencia y comando protegidas contra contactos accidentales. Deberá contar con un sistema de Puesta a tierra de todos sus componentes enlazados a una bornera accesible.

### **Garantía de los grupos electrógenos**

El fabricante de los Grupos Electrógenos, otorgará una garantía parcial y/o total del material entregado por un periodo de 12 (doce) meses corridos contados desde la fecha de la puesta en servicio definitiva del material y/o de 1500 (Un mil quinientas) horas de funcionamiento efectivo, en el Edificio.

<b>C1.6 MALLA DE PUESTA A TIERRA:</b>
---------------------------------------

#### **Objeto y Alcance del Suministro – Generalidades**

El presente ítem incluye la provisión e instalación de todos los materiales de la malla de puesta a tierra, cables, soldaduras cupro - aluminotérmicas, jabalinas, morsetos y terminales, las conexiones a equipos, estructuras metálicas y de hormigón, tableros y restantes componentes relacionados con Sala de transformación.

Normas:

- Normas IEEE 80
- Normas VDE 0141
- Normas IRAM 2004

Bajo la Cámara transformadora, la Contratista deberá instalar durante la etapa de obra civil, una barra de puesta a tierra perimetral de 40 x 3 mm como mínimo, rígidamente puesta a tierra mediante una jabalina instalada a napa de agua con una RPAT  $\leq 1 \Omega$  y vinculada a la malla de puesta a tierra de la Cámara, la que deberá ser provista e instalada según la normativa vigente por la Contratista..

Realizando la conexión de los siguientes elementos a la barra perimetral de puesta a tierra:

- Celdas de media tensión IM, QM, DM1-D, GBC-A, DM1-A(X4)
- Pantalla de conductores de MT (de la totalidad de los transformadores)
- Estructura de los transformadores de potencia

- Centro de estrella de los transformadores de potencia
- Cuadro de baja tensión
- Cañerías de la instalación eléctrica, gabinetes y puertas
- Rejas de ventilación
- Tapa para ingreso de personal y equipamiento
- Paneles y columna desmontables de protección del transformador
- Todo elemento metálico no detallado previamente

Además, se deberán instalar y vincular las jabalinas en cercanías del transformador para conectar directamente a los centro de estrella del mismo, en los extremos de la malla de puesta a tierra, en los extremos de los gabinetes de media tensión y baja tensión de la SET, y vincularlos a la misma mediante conductores de sección mínima de 95mm<sup>2</sup> y la vinculación a la malla de puesta a tierra se realizará mediante soldaduras cuproaluminotérmicas.

#### Provisión e instalación de la malla de Puesta a Tierra

Comprenden todas las tareas, provisión de materiales y mano de obra especializada para la ejecución de las instalaciones de puesta a tierra tanto de corrientes débiles como de protección de personas correspondiente a corrientes fuertes indicadas en pliegos de especificaciones técnicas, y todos aquellos otros trabajos que sin estar específicamente detallados en la Documentación Licitatoria sean necesarios para la terminación de las obras de acuerdo a su fin y de forma tal que permitan librarlas al servicio íntegro e inmediatamente de aprobada su Recepción Provisional.

Deberán considerarse incluidos los trabajos y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones de puesta a tierra proyectadas, comprendiendo en general, los que se describen a continuación:

La provisión, colocación y conexión de todos los conductores, elementos de conexión, dispositivos de protección, etc., y los accesorios que resulten necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de las mismas de acuerdo a sus fines.

Todos los trabajos necesarios para entregar los sistemas completos, aunque los mismos no estén particularmente mencionados en las especificaciones.

Durante la ejecución de los trabajos, la Contratista debe tomar las debidas precauciones para evitar deterioros en las canalizaciones, tableros, accesorios, y demás elementos de las instalaciones que ejecute, como consecuencia de la intervención de otros gremios en la obra, pues la Dirección de Obra no recibirá en ningún caso, trabajos que no se encuentren con sus partes integrantes completas, en perfecto estado de funcionamiento y aspecto.

El Contratista tendrá la obligación de examinar todos los documentos correspondientes a éstas y otras secciones que aunque no estuvieran estrictamente relacionadas pudieren afectar los trabajos objeto de la presente sección.

El Contratista garantizará la calidad de las obras ejecutadas conforme a los planos y demás documentos contractuales según las prescripciones del Pliego de Cláusulas Especiales y el Sistema de la Calidad respectivo. Los tableros, equipos y materiales constitutivos deberán estar garantizados para las solicitudes a que serán sometidos.

#### Documentación a entregar

La Contratista y conforme al Pliego de Cláusulas Especiales entregará para su aprobación, los planos, planillas y demás documentos técnicos previstos antes de comenzar los trabajos de la presente Sección y preparará los planos de obra con las indicaciones que oportunamente reciba de la Inspección de Obra para establecer la

ubicación exacta de todos los componentes y demás elementos de la instalación. Serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con la antelación necesaria para que no pueda haber retardos en la entrega de materiales o finalización del trabajo, ni interferir con el planeamiento de la obra.

Terminada la instalación el Contratista deberá suministrar un juego completo de planos en papel transparente en escala a definir por la Dirección de Obras, según el caso y tres (3) copias en papel, junto con el soporte digital en el CD correspondiente ejecutado en AutoCAD 2006, exactamente conforme a obra de todas las instalaciones; indicándose en ellos la posición de elementos, esquemas unifilares y funcionales de cada tablero, etc., en los que se detallarán las dimensiones y características de los equipos y materiales utilizados.

Del mismo modo suministrará planos e instrucciones de mantenimiento de cada uno de los elementos especiales instalados que lo requieran.

La Contratista dispondrá por intermedio de la Inspección de Obra, de la nómina del personal a quien se le deben dar las instrucciones sobre el mantenimiento del sistema.

Si la Inspección de Obra determinara que no se han dado instrucciones completas o correctas al personal del Comitente, entonces la Contratista recibirá órdenes de la misma para suministrar las instrucciones complementarias que fuesen necesarias, hasta que hayan sido cumplidas a criterio de dicha Inspección de Obra.

La Contratista elevará a la Inspección de Obra, para su aprobación, todas las instrucciones para el mantenimiento del sistema instalado.

Al solicitar el Contratista la Recepción Provisional de las instalaciones deberá entregar:

° Manuales para mantenimiento

Se deberá entregar un manual en idioma español, donde se indiquen las características técnicas de todos y cada uno de los elementos instalados, según el siguiente detalle:

a. Características técnicas.

b. Mantenimiento preventivo de acuerdo al siguiente detalle:

b.1. Tiempo recomendado para realizar verificaciones (indicar que tareas se deben realizar).

c. Mantenimiento reparativo de acuerdo al siguiente detalle:

c.1. Indicar claramente como se realizan las tareas de reemplazo y/o reparación de todas y cada una de las partes de los elementos instalados.

° Planos conforme a obra

Se deberán entregar los planos con indicaciones exactas de la ubicación real de todos los elementos de campo, indicando además los recorridos completos de toda la instalación.

Manual conforme a obra

#### Muestras y Ensayos

Una vez finalizado los trabajos de emplazamiento de la puesta a tierra se efectuarán las mediciones completas, de acuerdo con IRAM y lo requerido por Inspección de Obra.

Previo a la iniciación de los trabajos y con tiempo suficiente para permitir su examen, la Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra tableros conteniendo muestras de todos los elementos a emplearse en la instalación, las que serán conservadas por ésta como prueba de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos.

Los elementos cuya naturaleza no permita que sean incluidos en el muestrario, deberán ser remitidos como muestra aparte, y en caso que su valor o cualquier otra circunstancia impida que sean conservados como tal, podrán ser instalados en ubicación accesible, de forma tal que sea posible su inspección y sirvan de punto de referencia.

En los casos que esto no sea posible, y la Inspección de Obra lo estime conveniente, se describirán en memorias separadas, acompañadas de especificaciones técnicas y

prospectos ilustrativos o de cualquier otro dato que se estime necesario para su mejor conocimiento.

Deberá tenerse en cuenta que tanto la presentación de muestras como la aprobación de las mismas por la Inspección de Obra, no eximen al Contratista de su responsabilidad por la calidad y demás requerimientos técnicos establecidos explícitamente en las especificaciones y en los planos de proyecto.

#### Condiciones de Diseño

Para realizar la malla de Puesta a Tierra (P.A.T.) se utilizará conductor de Cu desnudo estañado de 120mm<sup>2</sup>, con esta sección se garantiza que la temperatura del conductor no superará los 150°C con un tiempo de actuación de las protecciones de 0,17 Seg.

Dimensiones aproximadas de la malla:

La longitud, ancho, etc, Se encuentran indicadas en planos de planta eléctricos.

La malla se enterrará a una profundidad de al menos 1,00 m incrementando la profundidad de enterrado a 1,50 m en el perímetro de la malla, por debajo de la losa.

Se instalarán al menos 10 jabalinas de 19 mm x 3000 mm distribuidas en el perímetro de la malla, las mismas se conectarán a la malla con soldadura cuproaluminotérmica.

La malla se vinculará a una barra ubicada en la caja de toma de P.A.T. con dos conductores de Cu de 95mm<sup>2</sup>, estos cables serán desnudos estañados y se alojarán dentro de un caño de PVC.

#### Materiales

Para el sistema de puesta a tierra de las instalaciones eléctricas de corrientes fuertes se ha considerado una malla equipotencial emplazada debajo de la S.E.T. La resistencia máxima del sistema será de 3 Ohm. El contratista deberá considerar el cable desnudo necesario para la conexión, y la malla de puesta a tierra. El sistema estará compuesto por una malla construida con cable de cobre duro estañado de 120 mm<sup>2</sup> sección mínima. Dicha malla tendrá jabalinas ubicadas en su perímetro, y deberá satisfacer la limitación de las tensiones de paso y contacto máximas admisibles indicadas en las normas correspondientes.

La malla no tendrá una cuadrícula mayor de 20,00 m x 20,00 m todos los cruces de cables y conexiones al sistema, sea cable o jabalina, se realizará con soldadura del tipo exotérmica, cupro aluminotérmica, NO ADMITIÉNDOSE MORSETOS.

Todos los elementos y/o aparatos metálicos ubicados dentro de la Subestación Transformadora no estén sometidos a tensión, serán conectados al sistema de puesta a tierra (P.A.T.) con conductores de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> sección mínima.

Todas las bocas de energía eléctrica, ya sean de iluminación o de Fuerza Motriz, presentarán cable de tierra aislado para el conexionado de los equipos alimentados.

En todos los casos la sección de dichos conductores será similar a la del neutro correspondiente. En todos los casos donde existan cañerías que alojen conductores eléctricos que se encuentren sometidos a tensiones de 220 V. o mayores estas estarán recorridas por un conductor de puesta a tierra aislado. El sistema de protección contra descargas atmosféricas tendrá un sistema de puesta a tierra independiente.

Para las instalaciones de corrientes débiles se preverán al menos tres sistemas independientes de puesta a tierra, cuyo valor máximo de resistencia resultante será 0,5 Ohm. Se deberá emplear cable de cobre estañado de 35mm<sup>2</sup>.

#### Cálculo de la Malla de Puesta a Tierra

La Contratista deberá proveer, instalar y conectar la malla de puesta a tierra y deberá realizar el cálculo de la misma conforme a la normativa vigente.

La presente carta técnica se ajusta a las fórmulas de cálculo y verificaciones exigidas en las Normas VDE 0141 y a la Especificación Técnica de la ex AyEE. Se exponen las fórmulas de cálculo necesarias y se verifican la malla y las jabalinas de puesta a tierra en lo que hace a:

- Sección de conductor de cobre y largo del mismo
- Número necesario de jabalinas
- Tensiones de paso y contacto máximas exigidas o recomendadas.

#### CALCULO

- La corriente de cortocircuito a considerar en el presente proyecto es de 350MVA.

El dato de la corriente de cortocircuito se presenta como una “potencia de cortocircuito” monofásica en kA y resulta de considerar la mayor corriente posible de falla monofásica desde sistema del 13,2 kV o del sistema de 380/220 V. La potencia de cortocircuito deberá ser obtenida de la empresa Distribuidora de energía en el punto de acometida al edificio en media tensión.

El valor mayor de corriente de cálculo del supuesto cortocircuito relacionado con la malla lo debe transmitir hacia tierra.

En el cortocircuito monofásico interviene en forma decisiva el valor de la resistencia interpuesta en el cortocircuito. Si consideramos la situación más desfavorable (inexistencia de arco de ningún tipo), con impedancia de sistema evaluada en un amortiguamiento de 0,8 del valor teórico de impedancia infinita, e incorporando el valor que de todos modos existe como la resistencia de la malla misma, se plantea:

$$I_{cc} = 0,8 \times 3 \frac{E_f}{2 Z_d + Z_h (R_f + R_m)}$$

Donde:

Ef : Tensión de fase

Rm : Resistencia de malla

De esta fórmula aproximada (máximo valor de Icc); y considerando que el mínimo valor de Rt de la malla y jabalinas asociadas sea igual a 1 Ohm, resulta un valor de máxima de Icc relacionado con la menor tensión del transformador de falla del sistema de 13,2 kV.

El cálculo de UNA ÚNICA MALLA que abarcará las dos tensiones se realizará considerando el valor de referencia calculado con dicha fórmula.

- Corriente total o máxima a evacuar hacia tierra

La corriente máxima, como ya se mencionó, se refiere a la CORRIENTE MÁXIMA DE FALLA A TIERRA, en la situación que origina corriente hacia la tierra, que es el cortocircuito monofásico: Directa (fase-tierra) o indirecta (por masas metálicas).

Es necesario recalcar que el cortocircuito trifásico, aunque sea con contacto a tierra, no origina corrientes hacia ella pues las tres corrientes, aunque mayores, están desfasadas 120 grados eléctricos entre sí y dan como resultado un valor nulo de corriente a tierra.

- Sección de cobre de cable o pletina

$$S [mm^2] = \frac{I_t}{150}$$

Al conductor de cobre se le adjudica una capacidad de transmitir una densidad de corriente del orden de 150 A/mm<sup>2</sup>; por lo cual la sección mínima necesaria se calcula con la ecuación anterior.

La sección mínima de conductor de la malla será de 95 mm<sup>2</sup>.

- Largo “teórico” aproximado de los conductores de la malla, asumiendo que toda la Icc es dispersada por ella.



La cantidad de metros de cobre de la malla está relacionada con la resistividad eléctrica del terreno y la corriente  $I_t$  a evacuar así como a la verificación posterior del resultado de máxima tensión de contacto  $U_c$  especificada en el proyecto, como se verá más adelante.

El diseño de la malla y sus dimensiones debe resolver el problema de evacuar la  $I_t$  hacia un terreno de una resistividad ( $\delta_t$ ). La resistividad del terreno deberá ser obtenida por La Contratista en el lugar de emplazamiento de la SET y la Cámara de medición.

El largo necesario en metros de los conductores de la malla resulta de calcular:

$$L_c [m] = \frac{0,7 \delta_m I_t}{U_c}$$

$\delta_m$  Resistividad eléctrica del terreno a la profundidad de implantación de la malla (terrenos arcillosos, sin piedras, valor máximo: 200 Ohm.m).

$U_c$  (V): Dato de tensión máxima a lograr (del orden de 125 V).

En la Obra se instalarán la longitud de cable de malla, más un conjunto de jabalinas de tipo químicas que, en definitiva, dispersarán la mayor parte de  $I_{cc}$ .

La característica de más relevancia de la malla es dar un conjunto equipotencial en contacto con la tierra, al vincular los equipos y tableros mediante conductores de cobre.

2.5 Resistencia de la malla ( $R_m$ ). Sólo con cables de cobre

Este ítem consiste en calcular el valor resultante de la resistencia hacia tierra lograda por la presencia de la malla enterrada.

$$R_m [Ohm] = \frac{\delta_m}{2d} + \frac{\delta_m}{L_c}$$

Siendo:

$L_c$  : Longitud de conductores de la malla propuesta en metros.

$d$ : Diámetro equivalente del círculo de igual superficie que la superficie de la malla propuesta, en metros, tomando sólo la malla propia de la estación.

- Resistencia de la jabalina ( $R_j$ )

La sección circular y el material químico de la jabalina asegura que la misma tendrá una buena duración frente a la acción corrosiva del terreno sobre ella, así como un valor de puesta a tierra por jabalina de 5 Ohm.

$$R_j = 5 \text{ Ohm}$$

- Corriente dispersada por la malla propuesta:  $I_m$

Esta corriente se calcula luego de aplicar los diversos datos de proyecto y establecer la malla que cubrirá el terreno y de proponer lo exigido en cuanto a "cuadrículas" (cuadrados que se forman por cruce de cables de la malla).

La especificación de AyEE indica que en mallas de diseño "cuadrado" (o muy próximo a cuadrado) no resulta práctico ni aporta una disminución final del valor de puesta a tierra prever más de 16 divisiones por lado de la malla.

En Obra se establece una cuadrícula de 1 x 1 m para mallas de estaciones transformadoras de tipo interior, de tensión máxima 13,2 kV.

Además se deben adicionar las conexiones entre mallas que, por proyecto, se necesitan, tanto para el conjunto de la malla como para otras mallas donde se exigen puestas a tierra asociadas a una determinada instalación conectada a la malla general. Del conjunto resultará una determinada malla en la cual se debe verificar su capacidad de corriente de dispersión ( $I_m$ ), en Ampere:

$$I_m [A] = \frac{I_t \cdot k}{100}$$

Siendo:

$I_m$  : la capacidad de corriente de la malla diseñada

$k$  : Relación porcentual de  $I_t$  que puede dispersar la malla propuesta

$$k [A] = \frac{100 \cdot U_c \cdot L_m}{0,7 \cdot \delta_m \cdot ISUBt}$$

- Número de jabalinas necesarias ( $n$ )

$$n = \frac{I_j \cdot R_j}{I_m \cdot R_m}$$

$$\text{Donde: } I_j = (I_t - I_m) [A]$$

Las Jabalinas se vincularán también al sistema de puesta a tierra mediante soldaduras cuproaluminotérmicas.

- Distribución de la corriente evacuada en conjunto (parte por malla y parte por jabalinas)

$$\frac{I}{R_t} = \left( \frac{I}{R_m} + \frac{I}{R_{jt}} \right) \left[ \frac{I}{Ohm} \right]$$

Primero se determina el valor de la resistencia del conjunto  $R_t$  del "paralelo" malla y jabalina:

$R_{jt}$  : Resistencia total del conjunto de jabalinas, valor que se obtiene de:

$$R_{jt} = \frac{R_j}{n}$$

Con este valor y el de  $R_m$  calculado en 2.5 tenemos:

$$\frac{I}{R_t} = \left( \frac{I}{2I} + \frac{I}{I} \right) \left[ \frac{I}{Ohm} \right]$$

$$R_t = I [Ohm]$$

o

Finalmente se puede discriminar la corriente en Ampere que, malla y jabalinas, dispersan de la corriente total a dispersar por el conjunto:

$$I_m = I_t \left( \frac{R_t}{R_m} \right) [A]$$

1)

$$I_j = I_t \left( \frac{R_t}{R_{jt}} \right) [A]$$

- Verificación de la tensión de contacto máxima exigida en proyecto (del orden de 125V)

La circulación de corriente de frecuencia industrial por todo el circuito de puesta a tierra originará tensiones de paso y de contacto en el interior y el exterior de la malla.

La Norma VDE 0121 aconseja verificar las tensiones de paso y de contacto en el interior de la estación con un tiempo referencial de 1 segundo, como tiempo de actuación de las protecciones asociadas al sistema de puesta a tierra, estableciendo el valor de seguridad ya mencionado de 250 V (aunque las protecciones instaladas de tipo limitador establecen, a lo sumo, un tiempo de falla de 0,02 s).

$$U_c = \frac{0,7 \times \delta_m \times I_m}{L_m \times h} [V]$$

h: Profundidad de instalación.

Para tiempos de actuación de 0,02 s.

- Verificación de la tensión de paso ( $U_p$ ) máxima exigida en proyecto (del orden de 125 Volt/metro)

En este punto se procura resolver una hipotética situación de descarga a tierra y donde una persona ubicada sobre el terreno de la malla o en el exterior de la estación y sus pies separados 1 metro (paso), no se originen en ella tensiones mayores a las exigidas en este caso, es decir los 125 V.

$$U_p = \frac{0,16 \times \delta_m \times I_m}{L_m \times h} [V]$$

Nota:

Es de considerar que, el hecho de la selección de protecciones de tipo limitadoras, tanto en el fusible de media tensión como en las protecciones de interruptores automáticos de 380/220 V, permitiría establecer valores de tensiones de paso y contacto mayores a las aquí verificadas de 125 V (tiempo de actuación de protecciones del orden máximo de 0,02 s), verificándose que, de todos modos, los valores serán menores a 125V.

#### **C1.7 ALIMENTADORES EN BAJA TENSION**

La Contratista deberá proveer e instalar la totalidad de los alimentadores para conectar los transformadores, el TGBT y tableros de corrección de factor de potencia, la totalidad de los tableros seccionales y la totalidad de alimentaciones de comando y control del tablero.

Cabe destacar que, la Contratista deberá incluir en sus trabajos, la totalidad de los cañeros que se indican en planos de planta eléctricos, que vincularán la cámara transformadora con la totalidad de los tableros existentes del edificio. Asimismo, se deberán proveer e instalar la totalidad de los alimentadores a cada tablero seccional del mismo, desde el TGBT nuevo.

En principio, La Contratista deberá vincular los alimentadores con el TGBT existente, y con una caja de bornas a proveer ubicada a pie de Tablero general existente. Para relizar dicha tarea, La Contratista deberá relevar el lugar, los alimentadores, medir las cargas eléctricas, y realizar el proyecto de tendido entre los tableros seccionales y el TGBT nuevo (teniendo en cuenta el tipo de sector con alimentación Normal – Emergencia según corresponda).

La Contratista deberá vincular cada bornera de cada tablero con un interruptor en el TGBT nuevo. La vinculación, comprende el tendido de cañeros, provisión y tendido y conexionado de conductores, y desvinculación de cada alimentador desde en tablero general existente.

Una vez terminados los trabajos, el Edificio deberá estar completamente alimentado desde la cámara transformadora.

Las salidas tentativas se encuentran indicadas en esquemas unifilares, asimismo, con lo alimentadores vinculantes, de todas formas, queda bajo la responsabilidad de la contratista, relevar las salidas reales y consumos reales del hospital y realizar el correspondiente proyecto eléctrico definitivo.

### **Características técnicas de los conductores:**

#### **Cables y Conductores**

Todos los conductores, salvo indicación en contrario, serán de cobre y una sección acorde a la carga que será sometido y a la caída de tensión que se produzca por la longitud del circuito, tomando para esto una caída máxima del 4%.

Serán del tipo antillama de doble vaina de PVC tipo (SINTENAX) de PIRELLI o equivalente y responderán a la norma IRAM 2178/2289 y norma IEEE 383.

No se permitirá la instalación de cables cuya aislación de muestras de haber sido mal acondicionados, o sometidos a excesiva tracción y prolongado calor o humedad. Los conductores se pasarán en las cañerías recién cuando se encuentren perfectamente secos los revoques, y previo sondeo de las cañerías, para eliminar el agua que pudiera existir de condensación o que hubiera quedado del colado del hormigón o salpicado de las paredes.

Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales o conectores de tipo aprobado, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

### **Vinculaciones eléctricas entre Transformadores Y TGBT:**

#### **Vinculación eléctrica entre el Transformador de Potencia N° 1 y el TGBT**

- Cuadruple terna de 1x185mm<sup>2</sup> de sección con neutro de 95mm<sup>2</sup> Conductores Doble aislación libre de halógenos (LSOH) o bien la equivalente para transportar 1250A según lo especificado anteriormente.

#### **Vinculación eléctrica entre el Transformador de Potencia N° 2 y el TGBT**

- Cuadruple terna de 1x185mm<sup>2</sup> de sección con neutro de 95mm<sup>2</sup> Conductores Doble aislación libre de halógenos (LSOH) o bien la equivalente para transportar 1250A según lo especificado anteriormente.

#### **Vinculación eléctrica entre el grupo electrógeno N° 1 y el TGBT**

- Triple terna de 1x185mm<sup>2</sup> de sección con neutro de 95mm<sup>2</sup> Conductores Doble aislación libre de halógenos (LSOH) o bien la equivalente para transportar 1000A según lo especificado anteriormente.

**Vinculación eléctrica entre el grupo electrógeno N° 2 y el TGBT**

- Doble terna de 1x185mm<sup>2</sup> de sección con neutro de 95mm<sup>2</sup> Conductores Doble aislación libre de halógenos (LSOH) o bien la equivalente para transportar 630A según lo especificado anteriormente.

**Garantía de los conductores de baja tensión y sus terminales**

El fabricante de los conductores de media tensión, como el de los terminales, otorgará una garantía parcial y/o total del material entregado por un periodo de 12 (doce) meses corridos contados desde la fecha de la puesta en servicio definitiva del material y/o 24 (veinticuatro) meses corridos de la fecha de entrega del material en el interior de la nueva Cámara de Transformación, ubicada en el predio que ocupa el Edificio.

<b>C1.8 TABLEROS GENERALES Y SECCIONALES</b>
--

**Nota: En esta etapa se excluye de la misma la protocolización de los tableros debiendo la contratista presentar un certificado de aprobación de los mismos expedido por la empresa proveedora de los interruptores.**

**Tablero General de baja tensión****Generalidades**

Para el lugar indicado en los planos que se adjuntan, se proveerá e instalarán el Tablero Principal y las salidas al Tablero General de Baja Tensión, que LA CONTRATISTA deberá proveer e instalar conforme a los esquemas unifilares y a las salidas correspondientes.

**Esta documentación contempla los requisitos mínimos a cumplir por el Contratista por la ejecución del proyecto general y de detalle relativo definitivo relativo a la provisión del Tablero General de Baja Tensión, y la ejecución de los ensayos de recepción por parte del Fabricante del material ofrecido.**

**Descripción particular:****Tablero general de baja tensión (TGBT)**

## **Descripción de los principales materiales a instalar en el tablero de baja tensión**

El TGBT del edificio, deberá funcionar conforme a una lógica de funcionamiento comandada mediante un PLC digital táctil, cuya lógica deberá funcionar de la siguiente manera:

### **Lógica del PLC:**

El TGBT, será el Tablero General del edificio, constará de 2 juegos de barras tetrapolares de 1250 A cada una, con acople longitudinal motorizado.

Sobre el juego de barras normal, acomete el transformador de potencia TR1, mediante un interruptor motorizado de 1250<sup>a</sup>

Sobre el juego de barras de emergencia, acomete el transformador de potencia TR1, mediante un interruptor motorizado de 1250<sup>a</sup>

Entre el juego de barras normal y emergencia se acoplan un interruptor motorizado de 1250<sup>a</sup>

Sobre el juego de barras de emergencia, acomete el Grupo electrógeno de 625kVA, mediante un interruptor motorizado de 1000 A.

Sobre el juego de barras de emergencia, acometerá el Grupo electrógeno de 350kVA, mediante un interruptor motorizado de 1000 A con regulación.

En condiciones normales, Barra normal Se alimenta de Tr1 -

Barra Emergencia Se alimenta desde Tr2 (trafos de 800kVA)

Si Falla Tr1, se alimenta todo desde Tr2 (cerrando el acople entre barras NORMAL-EMERGENCIA de 4x1250A)

Si falla Tr2, se alimenta todo desde Tr1 (cerrando el acople entre barras NORMAL-EMERGENCIA de 4x1250A)

Si fallan los 2 Transformadores, Arrancan los 2 grupos electrógenos simultáneamente, Como primera Medida:

a) Se alimenta todo el TGBT (BARRAS NORMAL Y EMERGENCIA) desde el Ge1 de 625kVA (cerrando el acople entre barras de 4x1250A) y abriendo los interruptores de los transformadores Tr1 y Tr2 y cerrando el interruptor del Ge1

b) Se alimenta solo la barra de emergencia Si Falla el Ge1, alimentándose de Ge2 (350kVA) (abriendo el acople entre barras de 4x1250A) y cerrando el interruptor de Ge2

## **Interruptores de entrada de dos transformadores y de dos grupos electrógenos**

La estructura de estos interruptores automáticos abiertos, deberá ser lo mas compacta posible para permitir reducir las dimensiones de la columna respectiva del Tablero, debiéndose tener en cuenta la posición vertical de su montaje.

**Serán aptos para una tensión asignada de servicio de 690 Volt – 50 Hz, para una intensidad nominal de 1250 Amper para el caso de la entrada de los transformadores y de 1000 Amper con regulación para los grupos electrógenos y poder de cortocircuito de 50 kA MOTORIZADOS.**

La maniobra deberá ser mediante energía acumulada y maniobra mediante resortes precargados. Los resortes se podrán cargar manualmente, accionando una palanca ubicada en su frente o mediante un motoreductor apto para 220 Volt de corriente alterna. Los resorte para la maniobra de apertura del interruptor, deberán cargarse automáticamente durante la maniobra de cierre del mismo. El mando de estos

interruptores deberá poseer para el cierre y la apertura pulsadores mecánicos en el frente del mismo y relés eléctricos aptos para 220 Volt de corriente alterna. Con estos relés de cierre y apertura y con el motoreductor de carga de resortes, estos interruptores se podrán maniobra a distancia y eventualmente gobernarse mediante un sistema externo de supervisión y control. Asimismo contarán como mínimo con cuatro contactos inversores auxiliares deslizantes de indicación de abierto y cerrado del interruptor, con un contacto auxiliar de alarma de apertura del interruptor por actuación de la protección propia, con dos contactos auxiliares de señalización de posición del interruptor insertado, dos contactos para la posición de extraído y con dos contactos para la posición de prueba (pinzas principales seccionadas, con contactos deslizantes insertados).

Asimismo como medida de seguridad contará una cerradura con llave circular diferentes para cada interruptor automático o con llaves similares para todos los interruptores para bloquear la maniobra del interruptor en posición de abierto y se podrá también bloquear mediante la utilización de hasta 4 candados.

Deberá poder realizarse los siguientes ciclos de maniobra sin recargar los resortes antes aludidos:

- A partir del interruptor abierto con resortes cargados, ciclo de cierre y apertura.
- A partir del interruptor cerrado con resortes cargados, ciclo de apertura, cierre y apertura.

Los mandos deberán poseer dispositivos de anti bombeo mecánico y eléctrico.

Serán del tipo tetrapolares (4 polos), ejecución extraíbles, montaje frontal, equipados con bornes de entrada y salida de planchuelas de cobre electrolítico tratado, de dimensiones adecuadas a sus intensidades nominales.

Contará con una protección electrónica por medio de microprocesadores que deberá ofrecer, las siguientes funciones de protección

- Sobrecarga ajustable entre 0,4 a 1 de la intensidad nominal, con tiempo de actuación independiente ajustable entre 3 a 144 segundos.
- Cortocircuito selectivo ajustable entre 0,6 a 10 veces la intensidad nominal, con tiempo de actuación independiente ajustable entre 0,05 a 0,08 segundos.
- Cortocircuito instantáneo ajustable entre 1,5 a 15 veces la intensidad nominal, con actuación instantánea (igual o menor a 30 milisegundos).
- Protección contra defecto a tierra ajustable entre 0,2 a 1 veces de la intensidad nominal con tiempo de actuación ajustable entre 0,1 a 1 segundo.

Esta protección contará con un display que visualizará histogramas con las corrientes de las tres fases y el neutro en la pantalla principal, debiendo indicar (en formato numérico) la fase que resulta más cargada. Visualizará los datos de apertura y cierre del interruptor (últimas 20 actuaciones y 80 eventos), para tener en cuenta en el mantenimiento del interruptor.

Junto al mando y por arriba de su borde superior contarán con tres indicadores ópticos de señalización de interruptor “abierto”, interruptor “cerrado” e interruptor “abierto por protección”.

**Nota: La Contratista debe considerar a la información provista en el anteproyecto licitatorio, como requerimientos mínimos de la instalación, con la finalidad de fijar un criterio acorde con vistas a la cotización. No obstante, lo cual, al elaborar el correspondiente proyecto eléctrico ejecutivo, deberá incorporar obligatoriamente en el mismo, la mejor opción tecnológica y técnica del momento, la cual será sometida a estudio por la DPA, para su aprobación previo a su ejecución.**

### **Seccionadores bajo carga del acoplamiento de barras**

La estructura de estos seccionadores bajo carga abiertos, deberá ser lo mas compacta posible para permitir reducir las dimensiones de la columna respectiva del Tablero, debiéndose tener en cuenta la posición vertical de su montaje.

Serán aptos para una tensión asignada de servicio de 690 Volt – 50 Hz, para una intensidad nominal de 1250 Amper, y corriente asignada de corta duración (1 segundo) de 50 kA MOTORIZADOS.

La maniobra deberá ser mediante energía acumulada y maniobra mediante resortes precargados. Los resortes se podrán cargar manualmente, accionando una palanca ubicada en su frente, o mediante un motoreductor apto para 220 Volt de corriente alterna. Los resorte para la maniobra de apertura de los seccionadores bajo carga, deberán cargarse automáticamente durante la maniobra de cierre del mismo. El mando de estos seccionadores deberá poseer para el cierre y la apertura pulsadores mecánicos en el frente del mismo y relés eléctricos aptos para 220 Volt de corriente alterna. Con estos relés de cierre y apertura y con el motoreductor de carga de resortes, estos seccionadores se podrán maniobrar a distancia y eventualmente gobernarse mediante un sistema externo de supervisión y control. Asimismo contarán como mínimo con cuatro contactos inversores auxiliares deslizantes de indicación de abierto y cerrado del seccionador, con dos contactos auxiliares de señalización de posición del seccionador insertado, dos contactos para la posición de extraído y con dos contactos para a posición de prueba (pinzas principales seccionadas, con contactos deslizantes insertados).

Asimismo como medida de seguridad contará una cerradura con llave circular diferentes para cada seccionador o con llaves similares para todos los seccionadores para bloquear la maniobra de los mismos. En posición de abierto y se podrá también bloquear mediante la utilización de hasta 4 candados.

Deberá poder realizarse los siguientes ciclos de maniobra sin recargar los resortes antes aludidos:

- A partir del seccionador bajo carga abierto con resortes cargados, ciclo de cierre y apertura.



- A partir del seccionador bajo carga cerrado con resortes cargados, ciclo de apertura, cierre y apertura.

Los mandos deberán poseer dispositivos de anti bombeo mecánico y eléctrico.

Serán del tipo tetrapolares (4 polos), ejecución extraíbles, montaje frontal, equipados con bornes de entrada y salida de planchuelas de cobre electrolítico tratado, de dimensiones adecuadas a sus intensidades nominales.

Junto al mando y por arriba de su borde superior contarán con dos indicadores ópticos de señalización de seccionador “abierto”, y de seccionador “cerrado”.

### **Provisión completa de TGBT: Interruptores de salida de alimentación en conformidad a los consumos del Edificio**

Actualmente la totalidad del edificio se alimenta desde un tablero general existente en sala de tableros. La alimentación proviene de una cámara transformadora de la distribuidora eléctrica, indicada en planos eléctricos. En frente del mismo, se La Contratista deberá proveer e instalar el TGBT nuevos a instalar. Deberá ser comandado mediante PLC, Las salidas de los equipos multimedidores deberá tener salida modbus para integración en BMS.

Asimismo, se deberán proveer e instalar la totalidad de las bandejas y cajas de pases con borneras para vincular las salidas existentes a los distintos tableros seccionales a las protecciones del tablero nuevo.

Deberá funcionar de manera totalmente automática. La lógica del PLC, los esquemas unifilares e interruptores de entrada y salida del mismo, se encuentran indicados en planos de planta eléctricos (esquema unifilar – instalación eléctrica)

Por lo expuesto anteriormente, la Contratista deberá realizar el relevamiento de las cargas reales existentes del edificio, y realizar el correspondiente proyecto ejecutivo del TGBT, tomando en cuenta el real consumo de las mismas. En función de lo detectado, realizar la provisión e instalación de las protecciones termomagnéticas y diferenciales correspondientes a cada salida. Debiéndose considerar los esquemas unifilares adjuntos como tentativos, y mínimos a instalar, con el mero hecho de fijar criterios para la licitación. Cabe destacar que, el nivel de potencia de cortocircuito adoptado será de 350MVA.

La estructura de estos interruptores automáticos abiertos, deberá ser lo mas compacta posible para permitir reducir las dimensiones de la columna respectiva del Tablero, debiéndose tener en cuenta la posición vertical de su montaje.

Los interruptores de salida a circuitos existentes serán aptos para una tensión asignada de servicio de 690 Volt - 50 Hz, para una intensidad nominal de 125,160, 250, 400 y 630 Amper, y poder de cortocircuito de 36 KA.

La maniobra de cierre y apertura deberá ser accionada manualmente mediante manija fija frontal. Asimismo contarán como mínimo con tres contactos inversores auxiliares de indicación de abierto y cerrado del interruptor, y con un contacto auxiliar de alarma de apertura del interruptor por actuación de la protección propia.

Serán del tipo tetrapolares (4 polos), ejecución fija, montaje frontal, equipados con bornes de entrada y salida de planchuelas de cobre electrolítico tratado, de dimensiones adecuadas a sus intensidades nominales.

Contarán con una protección termomagnética, permitiendo la protección contra las sobrecargas con dispositivos térmicos regulables, realizados con la técnica del bimetálico y contra los cortocircuitos con dispositivos magnéticos con umbral fijo, las siguientes funciones de protección:

- Sobrecarga ajustable para las tres fases y el (neutro para los relés de hasta 100 Amper) entre 0,7 a 1 de la intensidad nominal, con tiempo de actuación de acuerdo a curvas de operación correspondiente.
- Sobrecarga ajustable para el neutro (para los relés superiores a 100 Amper) entre 0,35 a 0.50 de la intensidad nominal, con tiempo de actuación de acuerdo a curvas de operación correspondiente.
- Cortocircuito instantáneo fijo de 10 veces la intensidad nominal, con actuación instantánea (Igual o menor a 30 milisegundos).
- Protección contra defecto a tierra ajustable entre 0,2 a 1 veces de la intensidad nominal con tiempo de actuación ajustable entre 0,1 a 1 segundo.

Junto al mando y por arriba de su borde superior contarán con tres indicadores ópticos de señalización de posición del interruptor “abierto”, “cerrado” e interruptor “abierto por protección”.

#### **Interruptores diferenciales y termomagnéticos de salida de alimentación a los consumos auxiliares del Edificio**

Los interruptores automáticos del tipo diferencial, serán capaces de interrumpir automáticamente un circuito en caso de defecto de aislamiento entre conductores activos y tierra. Deberán ser bipolares, montaje frontal sobre riel DIN NS-35, aptos para una tensión de servicio de 230 Volt de corriente alterna, de intensidades nominal de 25, 40 y 63 Amper, tiempo de actuación menor a 30 milisegundos, corriente diferencial de actuación de 30 mili Amper.

Soportarán una capacidad de ruptura de 1500 Amper los indicados como corriente nominal de 25 y 40 Amper, mientras que para los de intensidad nominal de 63 Amper, su intensidad de ruptura será de 2000 Amper.

Asimismo contarán con un block adicional conteniendo un contacto auxiliar inversor y otro block conteniendo un contacto auxiliar de alarma por actuación de la protección propia.

Los interruptores automáticos del tipo termomagnéticos, serán capaces de interrumpir automáticamente un circuito en caso de sobrecarga y/o cortocircuito en los circuitos por ellos protegidos. Deberán ser bipolares, montaje frontal sobre riel DIN NS-35, aptos para una tensión de servicio de 230 Volt de corriente alterna, de intensidades nominal de 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50 y 63 Amper, con curva de disparo “C” para la protección térmica, y con disparo magnético fijo ente 5 y 10 veces la intensidad nominal, con poder de corte de 6 KA, de acuerdo a las normas IEC 60898 y de 20 KA, de acuerdo a la norma IEC 947-2. Asimismo contarán con un block adicional conteniendo un contacto auxiliar inversor y otro block conteniendo un contacto auxiliar de alarma por actuación de la protección propia.

**Transformadores de intensidad para medición**

Estarán contruidos encapsulados en caja de resina de epoxi, aptos para montaje directo sobre barras pasantes, con ventanas de formato rectangular para permitir el paso de las respectivas barras de cobre en forma holgada.

La relación de transformación para el caso de la entrada de los dos transformadores serán de 1600/5 Amper y para el caso de las dos entradas de los grupos electrógenos de 1000/5 Amper. Para ambos casos su tensión nominal será de 1 kV en 50 Hz, su prestación será de 5 VA, clase 0,5 con un índice de sobre intensidad entre 2 y 5 veces su intensidad nominal.

**Instrumentos de medición**

En cada frente de los cubículos superiores de maniobra, señalización, alarmas y medición de las columnas de entrada transformadores y grupos electrógenos, se proveerán instrumentos de medidas eléctricas del tipo universal programable, capaces de medir guardar y supervisar magnitudes eléctricas, estando diseñado para un sistema trifásico con neutro accesible. Serán aptos para medir intensidades de cada fase y del neutro, medir tensiones entre fases y entre fases y neutro, medir frecuencias, potencias activas, aparentes, reactivas, coseno phi, energías activas reactivas y horas de servicio, indicadores de demanda máxima en promedio de tiempos ajustables de intensidades, tensiones y de las potencias activas y reactivas. El instrumento será del tipo de embutir en panel metálico y su frente será de 144 x 144 mm. Este instrumento se interconectará a los transformadores de medida citados en el ítem 2.3.5., por lo que serán aptos para 3 x 5 Amper y 3 x 380 – 220 Volt., y una tensión auxiliar de 220 Volt corriente alterna. Contará asimismo con una salida del tipo RS 485 (modbus), para enviar en un futuro estas magnitudes eléctricas al centro de control, no incorporado en esta primera etapa.

**Descargadores de sobretensión**

Para el caso de las dos entradas de transformadores y de las de los dos grupos electrógenos, se preverán e instalarán un sistema trifásico de limitadores de tensiones transitorias clase II, unipolares (conjunto de tres unidades por entrada) según Normas IEC 61643.1, aptos tanto para descargas atmosféricas externas y/o para sobretensiones generadas por maniobras en las redes de alimentación eléctrica.

Las características solicitadas para estos equipos serán las siguientes:

- Frecuencia de empleo: 50 Hz.
- Rango de temperatura de funcionamiento: entre - 20°C y + 70°C.
- Clase de protección; IP20 en los bornes e IP40 en el frente.
- Onda de ensayo: 10 / 350 microsegundos.
- Nivel de protección: Up igual o menor a 4 kV.
- Corriente de choque de impulso: 60 KA.
- Tensión máxima de régimen permanente. Uc = 255 Volt – 50 Hz.
- Poder de corte: 1,5 KA.
- Extinción de la corriente de cortocircuito: 1,5 KA.

### **Int. de protección de limitadores de sobretensión**

Como protección de los limitadores de sobretensión, se deberán proveer interruptores termomagnéticos adecuados según recomendación del fabricante.

### **Rele de máxima y mínima tensión trifásico con neutro**

En el caso de que se requiera la apertura de algún interruptor las protecciones contra máximas y mínimas tensiones de alimentación, las mismas deberán ser del tipo trifásicos con neutro de 3 x 380 / 220 Volt de corriente alterna, ajustables para el caso de máxima tensión entre 1 y 1,3 de la tensión nominal y para el caso de mínima tensión regulable entre 0,7 de la tensión nominal, con temporización de actuación para los dos casos regulables entre 0,1 y 10 segundos. Estarán equipados con dos contactos del tipo inversor (uno para máxima tensión y otro para mínima tensión), con led indicador de falla y/o estado de salida del relé.

### **Protección de los circuitos auxiliares de medición; señalización y maniobra**

Como protección de los circuitos auxiliares de medición de tensión, de los relés de mínima y máxima tensión, de los indicadores ópticos de señalización y alarmas, etc., se deberán proveer interruptores termomagnéticos de curvas adecuadas, montaje frontal sobre riel DIN con intensidades nominales a determinar en cada caso conforme a proyecto ejecutivo brindado por la Contratista.

### **Indicadores ópticos**

Para las señalizaciones de presencia de tensión solicitadas en las dos entradas de los transformadores y en las dos entradas de los grupos electrógenos, como así también para las señalizaciones de estado de interruptores y de alarmas solicitadas, se deberán prever indicadores ópticos de alta luminosidad, unipolares, del tipo led integrado, aptos para embutir en paneles metálicos, de diámetro 22 mm., con tornillos de conexión tipo estribo, fabricados según normas que correspondan.

Serán aptos para una tensión nominal de 230 Volt de corriente alterna, óptica color rojo para señalizaciones de fallas, presencia de tensión y de equipos en posición cerrado, de color verde para equipos en posición de abiertos y amarillos para indicación de alarmas.

### **Selectoras manuales**

De acuerdo con lo que resulte del proyecto definitivo, y en caso de ser necesario, se proveerán selectoras de accionamiento manual, de posiciones, tipo y cantidades de contactos necesarios, del tipo de embutir en paneles metálicos, con manija de accionamiento larga y en caso particulares con cerradura que bloquee su accionamiento, aptas para una intensidad nominal de 16 Amper y una tensión de servicio de 500 Volt de corriente alterna.

Contarán con frente de acrílico con indicación (para cada posición de reposo) de la función a que está destinada dicha posición de la selectora.

### **Unidades de conmutación automática de alimentaciones/comando de transferencia automático.**

Se proveerá dos unidades de conmutación automática (cada una de ellas para el conjunto de alimentación Red - Grupo), siendo las mismas capaces de gestionar todo el procedimiento de conmutación entre el interruptor de línea normal (alimentación

transformador) y el/los interruptores de línea de emergencia (grupos electrógenos), de manera automática, es decir que si se presenta una anomalía en la alimentación de la línea normal, (tal como se muestra en esquemas unifilares) se procederá a la apertura de los seccionadores bajo carga o interruptores de acoplamiento lindantes (de modo de quedar acopladas solamente las cargas eléctricas que sean esenciales), el arranque de los grupos electrógenos correspondientes (y puesta en sincronismo de los mismos) y el cierre del interruptor o los interruptores de los grupos electrógenos cuando estos se encuentren en régimen. De la misma manera en el caso de retorno de la alimentación normal, automáticamente se activará el procedimiento de conmutación inversa, es decir se dará orden de apertura de los interruptores de los grupos electrógenos, parada del mismo y cierre del interruptor de alimentación de la red del transformador y de los seccionadores bajo carga de las secciones de barras no esenciales y esenciales correspondientes.

Esta conmutación automática será posible si la “SELECTORA DE MANIOBRA” - ubicada en la columna de acoplamiento central - se encuentra en posición “MANIOBRA AUTOMATICA”, dado que en la otra posición “MANIOBRA MANUAL”, esta conmutación se desarrollará manualmente desde el frente de los respectivos equipos instalados en el Tablero Principal de Baja Tensión.

### **Reles auxiliares**

Los relés auxiliares serán (de acuerdo con las necesidades reales resultantes del proyecto definitivo) del tipo normalmente excitados mediante aplicación de tensión aplicada a su única bobina de accionamiento, equipados con dos o cuatro contactos del tipo inversores.

Los de doble posición de reposo sin tensión aplicada en forma permanente (biestables) con cambio de estado por pulsos de tensión a las respectivas bobinas de accionamiento, conteniendo entre cuatro y ocho contactos inversores.

Para ambos casos las bobinas de accionamiento serán aptas para 220 Volt de corriente alterna, y los contactos inversores soportarán 10 Amper en AC1.

Deberán ser del tipo extraíbles, montados sobre bases independientes sobre riel DIN NS-35, con bornes de conexión frontal.

### **Detalle de los principales materiales a instalar en cada columna en particular.**

La Contratista deberá confeccionar el esquema unifilar definitivo, de la totalidad de los Tableros (Tablero Principal, Tablero General y todos los Tableros Seccionales del mismo), asimismo deberá presentar los esquemas topográficos y características técnicas de cada uno de los dispositivos de maniobra y protección de los mismos, Para Cada Una de las columnas del Tablero y presentarlas a La Inspección de Obra, para su aprobación, previo a la construcción y puesta en servicio. Asimismo deberá presentar para su aprobación un tablero seccional con la totalidad de los dispositivos para realizar las pruebas que resulten necesarias sobre los mismos, debiendo La Contratista proveer de la totalidad de los instrumentos de medición y pruebas requeridos para tal fin.

Los dispositivos de Protección y lógica básica pedidos se encuentran indicados en planos de esquemas unifilares.

### **Supervisión de traslado, descarga y armado del tablero general de baja tensión.**

El fabricante del Tablero General de Baja Tensión, tendrá a su cargo la supervisión técnica del traslado, descarga, montaje y armado en general del material ofrecido, tareas a cargo del montador de la Cámara de Transformación en general, para lo cual deberá entregar la documentación necesaria para llevar a cabo los trabajos antes mencionados.

Asimismo el fabricante de estos equipos deberá presenciar y avalar los ensayos previos de puesta en servicio de los Tableros Principal y General de Baja Tensión, como su puesta en servicio definitiva, de manera de asegurar la garantía de los equipos entregados por el mismo.

### **Garantía del tablero general de baja tensión**

El fabricante de la totalidad de los Tableros del presente pliego, otorgará una garantía parcial y/o total del material entregado por un periodo de 12 (doce) meses corridos contados desde la fecha de la puesta en servicio definitiva del material y/o 24 (veinticuatro) meses corridos de la fecha de entrega del material en el interior de la nueva Cámara de Transformación, ubicada en el predio que ocupa el Edificio.

### **Armado y montaje del tablero general de baja tensión**

El Contratista tendrá a su cargo las prestaciones de desembalaje de los paneles en que envíe el Tablero General de Baja Tensión a la obra, sus traslados hasta su lugar de montaje, sus ubicaciones definitivas, sus anclajes, sus vinculaciones entre ellos, el armado de barras generales y de puesta a tierra, conexión de conductores internos, y toda tarea necesaria para dejar perfectamente instaladas las mismas, bajo la supervisión directa del fabricante del Tablero.

Al proceder al desembalaje de los paneles verificará las condiciones de entrega de las mismas, y que no falte material alguno de sus interiores y exteriores, dado que a partir de dicha tarea, el material en cuestión quedará bajo su estricta responsabilidad. En caso de verificar alguna anomalía deberá comunicárselo a la Inspección de Obra, por escrito y en forma inmediata.

El material retirado del citado embalaje será retirado por el Contratista y llevado fuera de los límites del Edificio, de acuerdo con las ordenanzas Municipales vigentes.

Previamente de trasladar los paneles a sus lugares de montaje definitivos, el Contratista verificará la correcta terminación de las zonas de apoyo de este material, de manera de asegurar su correcta ubicación con relación a los canales de conductores de baja tensión, conexiones multifilares auxiliares, barra de puesta a tierra, etc. En caso de resultar necesario realizará las modificaciones y adaptaciones necesarias, tareas estas a su exclusivo cargo, para asegurar el montaje sin ningún inconveniente.

Cumplimentado el tema citado anteriormente, procederá al traslado de cada uno de los paneles que componen el Tablero General de Baja Tensión a su ubicación en su lugar definitivo de montaje, verificando el correcto ensamble de los mismos como su verticalidad frontal y lateral, agregando suplementos de chapa de acero en sus bases, de resultar necesario.

Cada panel estará rígidamente vinculado a la base general metálica, la que deberá previamente anclarse al piso de la sala, para lo cual deberá proveerse los elementos de anclajes en cantidad y diseño, previamente acordados y a probados tanto por la Inspección de Obra como por el fabricante de los equipos, de manera de que aseguren

la estabilidad del Tablero y soporten los esfuerzos electrodinámicos que puedan desarrollarse en el interior de los paneles. El Contratista proveerá este material de anclaje y procederá a realizar los mismos.

Asimismo el Contratista procederá a efectuar la vinculación de los paneles entre si, de acuerdo a lo indicado por el Fabricante de las mismas.

Tendrá a su cargo el armado y vinculación entre paneles de los sistemas de barras generales de baja tensión, como el de la barra general de puesta a tierra.

Procederá asimismo a efectuar la vinculación de la barra general de puesta a tierra a las cuatro derivaciones previstas de la malla general de puesta a tierra, proveyendo los materiales necesarios a estos fines.

También procederá al tendido y conexionado de los conductores unipolares internos auxiliares de baja tensión entre los diversos paneles (guirnaldas de interconexión entre paneles).

Estará a cargo del Contratista el proyecto, fabricación y montaje de un soporte metálico a ubicar en el interior del local asignado, para colocar en el mismo las herramientas de accionamiento de los equipos instalados en el interior del Tablero General de Baja Tensión.

Concluidas con las tareas antes indicadas de montaje, el Contratista procederá a verificar el correcto ajuste de la bulonería de las barras de baja tensión y de puesta a tierra, ya sea la utilizada para su vinculación entre ellas, como la correspondiente a la vinculación a los equipos instalados en el interior de los paneles, mediante llaves del tipo torquimétricas y de acuerdo a lo indicado por el Fabricante, para cada conexión en particular.

De la misma manera el Contratista verificará el correcto ajuste de los conductores auxiliares de baja tensión, tanto en bornes de equipos como en bornes de acceso de multifilares, guirnaldas, pasajes a puertas, etc.

Estará a cargo del Contratista el montaje y conexionado de los materiales a proveer por el resto de los fabricantes, en el interior y exterior de los paneles, como ser los reles de protección térmica de alarmas y desenganches de los dos transformadores de potencia, etc.-

Quedará asimismo a cargo del Contratista la provisión y montaje de tareas no descriptas anteriormente, pero que resulten necesarias en el traslado, armado, montaje y ensayos del Tablero General de Baja Tensión, a exclusivo pedido de la Inspección de Obra.

El listado propuesto tentativamente es el siguiente:

- Afuera alimentación general de media tensión por actuación del relé de protección.

- Falla en relé de protección de la alimentación general de media tensión.
- Fusible fundido de la alimentación de media tensión del Transformador N° 1.
- Alarma temperatura Transformador N° 1.
- Apertura por temperatura Transformador N° 1.
- Falla relé de monitoreo de temperatura del Transformador N° 1.
- Fusible fundido de la alimentación de media tensión del Transformador N° 2.
- Alarma temperatura Transformador N° 2.
- Apertura por temperatura Transformador N° 2.
- Falla relé de monitoreo de temperatura del Transformador N° 2.
- Falla sistema de calefacción en celdas de media tensión.
- Pre- Alarma de baja presión de aceite del grupo electrógeno N° 1
- Parada por baja presión de aceite del grupo electrógeno N° 1.
- Falla del bulbo de presión de aceite del grupo electrógeno N° 1.
- Temperatura baja del motor del grupo electrógeno N° 1.
- Pre-Alarma de alta temperatura del líquido refrigerante del grupo electrógeno N° 1.
- Parada por alta temperatura del líquido refrigerante del grupo electrógeno N° 1.
- Falla del bulbo de temperatura del motor del grupo electrógeno N° 1.
- Nivel bajo del líquido refrigerante del grupo electrógeno N° 1.
- Para por sobre velocidad del grupo electrógeno N° 1.
- Parada por sobre arranque del grupo electrógeno N° 1.
- Bajo voltaje de batería del grupo electrógeno N° 1.
- Alto voltaje de batería del grupo electrógeno N° 1.
- Batería descargada del grupo electrógeno N° 1.



- Alto voltaje de corriente alterna de salida del alternador del grupo electrógeno N° 1.
- Bajo voltaje de corriente alterna de salida del alternador del grupo electrógeno N° 1.
- Sobre corriente del grupo electrógeno N° 1.
- Cortocircuito del grupo electrógeno N° 1.
- Baja frecuencia del grupo electrógeno N° 1.
- Bajo nivel en tanque de combustible del grupo electrógeno N° 1.
- Alarma de reserva del grupo electrógeno N° 1.
- Alarma de reserva del grupo electrógeno N° 1.
- Pre- Alarma de baja presión de aceite del grupo electrógeno N° 2.
- Parada por baja presión de aceite del grupo electrógeno N° 2.
- Falla del bulbo de presión de aceite del grupo electrógeno N° 2.
- Temperatura baja del motor del grupo electrógeno N° 2.
- Pre-Alarma de alta temperatura del líquido refrigerante del grupo electrógeno N° 2.
- Parada por alta temperatura del líquido refrigerante del grupo electrógeno N° 2.
- Falla del bulbo de temperatura del motor del grupo electrógeno N° 2.
- Nivel bajo del líquido refrigerante del grupo electrógeno N° 2.
- Para por sobre velocidad del grupo electrógeno N° 2.
- Parada por sobre arranque del grupo electrógeno N° 2.
- Bajo voltaje de batería del grupo electrógeno N° 2.
- Alto voltaje de batería del grupo electrógeno N° 2.
- Batería descargada del grupo electrógeno N° 2.

- Alto voltaje de corriente alterna de salida del alternador del grupo electrógeno N° 2.
- Bajo voltaje de corriente alterna de salida del alternador del grupo electrógeno N° 2.
- Sobre corriente del grupo electrógeno N° 2.
- Cortocircuito del grupo electrógeno N° 2.
- Baja frecuencia del grupo electrógeno N° 2.
- Bajo nivel en tanque de combustible del grupo electrógeno N° 2.
- Alarma de reserva del grupo electrógeno N° 2.
- Alarma de reserva del grupo electrógeno N° 2.
- Mínima o máxima tensión de red en entrada Transformador N° 1.
- Afuera interruptor de baja tensión del Transformador N° 1 por actuación del relé de protección.
- Mínima o máxima tensión de red en entrada Transformador N° 2.
- Afuera interruptor de baja tensión del Transformador N° 2 por actuación del relé de protección.
- Mínima o máxima tensión de red en entrada grupo electrógeno N° 1.
- Afuera interruptor de baja tensión del grupo electrógeno N° 1 por actuación del relé de protección.
- Mínima o máxima tensión de red en entrada grupo electrógeno N° 2.
- Afuera interruptor de salida de la barra de servicios no esenciales I por actuación del relé de protección.
- Afuera interruptor de salida de la barra de servicios esenciales I por actuación del relé de protección.
- Afuera interruptor de salida de la barra de servicios esenciales II por actuación del relé de protección.
- Afuera interruptor de salida de la barra de servicios no esenciales II por actuación del relé de protección.
- Afuera interruptor de salida de la barra de servicios auxiliares por actuación del relé de protección.

- Falla en Tablero de corrección del factor de potencia de la Sección I.
- Falla en Tablero de corrección del factor de potencia de la Sección II.
- Falla en el sistema de conmutación automática de la barra no esencial I y barra esencial I.
- Falla en el sistema de conmutación automática de la barra esencial II y barra no esencial II.

**Ensayos y verificaciones del material ofrecido en taller del fabricante**

Dentro de las prestaciones solicitadas, se encuentran la realización de los ensayos y verificaciones que resulten necesarios de dichos equipos de manera de asegurar un servicio seguro eficiente y continuo.

Dentro de los ensayos podemos mencionar los siguientes:

VII. Ensayo de rigidez dieléctrica ya sea de los circuitos principales de alimentación, como de los circuitos auxiliares, en un todo de acuerdo con lo establecido en las normas IRAM y/o VDE, vigentes para este tipo de equipos.

VIII. Funcionales de verificación del funcionamiento de los circuitos de alarmas, establecida para estos equipos.

De estos ensayos se efectuarán los correspondientes protocolos, los que serán entregados a la Inspección de Obra, debidamente rubricados tanto por los representantes del Contratista y los de la Inspección de Obra en quintuplicado.

**Provisión, conexión e instalación de TABLEROS de borneras para conexión de alimentadores a Tableros seccionales**

Actualmente, la mayoría de los alimentadores de la totalidad de los tableros seccionales del edificio, se concentran en el TGBT existente.

La Contratista deberá proveer e instalar dos nuevas cajas de pase estancas con borneras (alimentación normal y de emergencia) cercana al TGBT existente, o bien a pie del mismo, o bien incluir las borneras dentro del Tablero General existente, lo que resulte mejor para el hospital.

Dentro del mismo, deberá identificar los alimentadores conforme al tipo de tablero del sector a alimentar conforme a normativa eléctrica reglamentaria, deberá conectar la totalidad de alimentadores de los tableros seccionales de alimentación normal en uno de los tableros con borneras, y los tableros cuya alimentación requiera emergencia en el de borneras del tablero de emergencia.

Una vez identificados, La Contratista deberá proveer e instalar la totalidad de alimentadores desde la cámara transformadora normales y de emergencia mediante dos caminos de fuego distintos (los mismos figuran en los planos de planta eléctrica en la distribución de los cañeros).

Una vez tendidos los alimentadores, la Contratista deberá conectarlos adecuadamente a las bornas correspondientes y al interruptor correspondiente del TGBT (normal y emergencia)

Una vez terminadas las obras, la totalidad de los tableros y cargas eléctricas deberá quedar completamente alimentados y protegidos desde el nuevo TGBT, y funcionar de manera completamente automática.

En caso de ser determinado por la Inspección de Obra, La Contratista deberá realizar la provisión y conexiones reglamentarias entre el nuevo TGBT y cada tablero seccional, si el estado de la aislación de los mismos se encuentran en estado crítico.

### **TABLERO DE CORRECCION DEL FACTOR DE POTENCIA Y FILTRO DE 3ER ARMONICO 150Kvar**

**Para el lugar indicado en los planos que se adjuntan, La Contratista deberán proveer e instalar Tableros para corregir el factor de potencia en razón de UNO POR cada TRANSFORMADOR, incluyendo los interruptores de entrada y los dos transformadores de intensidad. Dichos Tableros para Compensación del Factor de Potencia (Cos Phi) de 150kVAR cada uno, con filtro de armónicos incorporado, destinados a corregir el factor de potencia de los Transformadores de Potencia, aplicados a las barras de baja tensión del Tablero General (uno por trazo conectado a cada juego de barras).**

#### **Generalidades**

Para el lugar indicado en los planos que se adjuntan, **se proveerán e instalarán 2 (dos) Tableros para Compensación del Factor de Potencia (Cos Phi)**, denominados Tablero para Compensación del Factor de Potencia N° 1 al 2, destinado el primero a la compensación del factor de potencia de los dos transformadores TR1 y TR2 del TGBT.

Esta documentación contempla los requisitos a cumplir por el Contratista por la ejecución del proyecto general y de detalle definitivo, provisión de la totalidad de los gabinetes y de los materiales a instalar en sus interiores, fabricación, conexión interno, y demás tareas necesarias, relativas a la provisión de los dos Tableros para Compensación del Factor de Potencia, y la ejecución de los ensayos de recepción por parte del Fabricante del material ofrecido.

#### **Descripción particular**

Ejecución del proyecto general y de detalle de los Tableros

El Contratista realizará los planos dimensionales y de detalles de montaje y acometidas de conductores multifilares, de acuerdo con lo solicitado más adelante.

Los planos serán entregados por el Contratista y serán revisados por la Dirección de Obra, que los calificará con aprobado, aprobado con observaciones o rechazado, para lo cual deberá presentar tres copias de cada uno de ellos, devolviéndose una de las mismas con la correspondiente calificación. Este trámite deberá repetirse hasta lograr la calificación de aprobado, debiéndose entregar para este caso cinco nuevas copias de cada plano aprobado, para su utilización durante la provisión y montaje del Tablero en cuestión.

Toda la documentación deberá ser realizada en Autocad compatible con versión 2000, planillas en Excel y textos escritos en Word.

Terminadas las provisiones y una vez que los Tableros para la Compensación del Factor de potencia se encuentren bajo tensión y en servicio seguro, eficiente y continuo, el contratista entregará tres juegos de copias de la totalidad de la documentación presentada y aprobada como "Planos Conforme A Obra", con su correspondiente soporte magnético.

Será obligación del Contratista realizar la siguiente documentación técnica:

- Planos de vista del frente definitivo y de la vista posterior, base, cortes, etc., de los Tableros, ofrecidos.
- Planos de montaje, con determinación del tipo y ubicación de sus anclajes, para su montaje en su lugar definitivo.
- Planos de ubicación y recorrido de las barras principales, con detalles de la forma de interconexión de los conductores internos a conectar en las mismas, de las ubicaciones en el interior de los gabinetes, como ser bases portafusibles NH, contactores, capacitares, etc.
- Planos de ubicación y recorrido de la barra general de puesta a tierra, con ubicación de los puntos de interconexión de la malla de puesta a tierra, en su lugar de montaje definitivo.
- Planos del esquema unificar definitivo de los Tableros, ofrecidos.
- Planos del esquema trifilar - tetrafilar definitivo de los Tableros, ofrecidos.
- Planos de esquemas funcionales del sistema de corrección de factor de potencia ofrecido.
- Planos de esquemas de cableado interno (topográficos) de los Tableros ofrecidos, con el agregado de la lista completa de materiales a instalar en particular, describiéndose las características técnicas de cada uno de ellos, para su correcta evaluación y posible reposición.

- Planos de planillas de borneras unipolares destinada a la entrada de conductores de potencia, de comando, de señalización, de medición y de alarmas.
- Cálculo del sistema requerido para pleno funcionamiento del Tablero y a una temperatura ambiente de 40 grados centígrados, determinando superficies de rejillas de entrada y salida de aires y capacidad de los respectivos electros ventiladores y su sistema de protección eléctrica
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendables para dos años de operación, no menos del 2% del importe total cotizado para este Tablero.

### **Descripción general de los tableros para compensación del factor de potencia (Cos Phi) y filtro de armónicos**

**Nota: en esta etapa se cotizara solamente el tablero de corrección de factor de potencia.**

### **Sistema de mitigación de armónicos y corrección de factor de potencia**

Generalidades:

El filtro activo deberá corregir la tasa de distorsión armónica en demanda TDD a los niveles admisibles por la norma IEEE 519 del año 1992.

El sistema de corrección de potencia deberá inyectar corriente armónica y reactiva para limitar la distorsión y mejorar el factor de potencia total para el sistema de distribución de energía eléctrica en la instalación. El filtro deberá medir la corriente total de carga del sistema, determinar la componente fundamental e inyectar a la red la componente armónica en fase opuesta, de tal forma que los armónicos queden cancelados. La lógica de amplio espectro del filtro no se enfocará en frecuencias específicas, sino que más bien crea una forma de onda en tiempo real sobre la base de los aportes de sus circuitos de detección, independientemente de las frecuencias que la corriente de carga no lineal contiene.

El filtro deberá supervisar la carga a través de transformadores de corriente montados en la línea de alimentación de la carga en cuestión. Esta información es analizada por la lógica para determinar la magnitud de la corrección a inyectar por el equipo en las líneas de AC.

#### **Principio de funcionamiento:**

El filtro activo deberá tener dos modos de operación: Modo discreto y modo de espectro completo ó digital.

En el esquema de control de espectro completo no realizará FFT. Los algoritmos de control serán analógicos. La lógica adquiere la muestra de corriente desde el Sistema de mitigación de armónicos y corrección de factor de potencia.

### **Especificación técnica general**

El filtro deberá remover la componente de la frecuencia fundamental e inyectar la corrección en algunos cientos de microsegundos. De esta manera, todos los “ruidos” no- fundamentales se retiran de la red eléctrica. Este “ruido” puede contener frecuencias no enteras, también conocidas como interarmónicos.

En el modo digital el equipo calculará las componentes armónicas a eliminar mediante transformada de Fourier y será posible ajustar de manera manual la ganancia de inyección para cada frecuencia de manera independiente.

Estándares:

El Tablero de corrección y filtro de armónicos estará diseñado de acuerdo con las secciones aplicables de los siguientes documentos:

- ✓ ANSI IEEE std C62.41-1991 [Surge Withstand Capacity]
- ✓ CSA 22.2, no. 14 y 66 [requisitos de CSA para la electrónica de potencia]
- ✓ ANSI IEEE std 519-1992 [límites armónicos]
- ✓ UL 508C [requisitos de UL para el equipos de conversión de energía]

- Los productos incluyen aprobaciones de UL y CSA.

#### ■ Descripción de sistema:

- ✓ Voltaje: 208 a 480 voltios, para tensiones superiores se debe instalar con
  - transformador de pulsos hasta 14kV 50/60 Hertz, trifásico, mas tierra.
- ✓ Capacidad de corriente de salida de 50, 100 y 300 amperios.
- ✓ Aumento en campo de la capacidad: Es posible instalar unidades adicionales en
  - paralelo a los sistemas previamente instalados de corrección de energía, hasta un
  - máximo de 10 unidades en paralelo por sistema de transformadores de corriente.

#### ■ Modos de operación:

- El filtro activo AccuSine está diseñado para operar en dos modos básicos:
  - ✓ Modo de corrección de armónicos.
  - ✓ Modo de compensación de reactivos (factor de potencia)

- Cada uno de los modos se puede parametrizar de forma independiente, es decir el filtro
- puede operar en uno de los dos modos ó en ambos simultáneamente. Cuando opera en
- estas condiciones da prioridad al modo armónico.

Requisitos de funcionamiento:

### **Sistema de mitigación de armónicos y corrección de factor de potencia**

Especificación técnica general

Entrada:

- ✓ Voltaje: adaptado automáticamente 208 - 480V, trifásico más tierra
- ✓ Tolerancia del voltaje: +/- 10% del V nominal
- ✓ Frecuencia: adaptado automáticamente a 50 o 60 hertzios, +/- 3 hertz.
- ✓ Tensión de onda soportada a los impulsos: ANSI/IEEE std C62.41-1991 sin daño
- ✓ Fusibles de entrada: 200.000 AIC (capacidad de interrupción en amperios), clase T

Funcionamiento

- ✓ El funcionamiento del Tablero es independiente de la impedancia de la fuente de energía. Todos los niveles de funcionamiento son logrados independientemente si el sistema está en operación con la acometida del operador de red, el generador de reserva, o salida de la UPS.

Corrección armónica:

- ✓ Limitar los armónicos de corriente de orden 2do hasta 50avo para alcanzar un TDD <5% en cada punto de instalación. Los niveles armónicos para las órdenes armónicas individuales son de conformidad con los niveles respectivos establecidos en ANSI/IEEE std 519-1992, tabla 10.3.
- ✓ Limitar el THD (V) en la barra donde se instala el Tablero de corrección a un valor inferior o igual a 5%.
- ✓ Compensación de corriente reactiva: La compensación se hace hasta un factor de potencia de desplazamiento de 0.98.

Transformadores de corriente

- ✓ Los transformadores de corriente son clasificados para la corriente total nominal rms de la carga en cada sitio de instalación.
- ✓ Dos (2) transformadores de corriente, montados en las fases A y B, deben ser instalados por sitio de instalación.
- ✓ La capacidad de los transformadores de corriente debe ser 5000, 3000, 1000 o 500 amperios en el primario a 5 amperios secundarios.

Condiciones ambientales:



Sistema de mitigación de armónicos y

**corrección de factor de potencia:**

Especificación técnica general

El Tablero de corrección de factor de potencia soportará las siguientes condiciones ambientales sin daño o degradación de las características o de la vida útil:

- ✓ Temperatura ambiente de funcionamiento: 0°C (32°F) a 40°C (104°F).
- ✓ Temperatura del almacenaje: -40°C (- 40°F) a 65°C (149°F).
- ✓ Humedad relativa: 0 a 95%, no condensativa.
- ✓ Altitud: Funcionamiento a 1000 metros (3300 pies) sin derateo.
  
- ✓ Ruido audible: Generado por el AccuSine sin exceder 65 dB medido a 1 metro de la superficie de la unidad.

Grado de protección:

El Tablero se presentará con un grado de protección NEMA12/IP54 ó NEMA1.

Controles e Interfaz del Operador:

Todas las unidades cuentan con una interfaz digital gráfica táctil. La exhibición e vista fácilmente bajo todas las condiciones de iluminación, incluyendo tanto luz del sol, como interiores de edificios.

La pantalla proporcionará los siguientes datos de funcionamiento:

- ✓ Corriente de carga.
- ✓ Corriente armónica demandada por la carga.
- ✓ Corriente de salida
- ✓ Corriente reactiva demandada por la carga
- ✓ Corriente reactiva de salida
- ✓ Tensión del sistema
- ✓ Temperatura interna del equipo.
- ✓ Alarmas e histórico de fallos.

■ Comunicaciones

Modbus, Modbus TCP/IP – para integración con el SISTEMA BMS.

## **Ensayos y verificaciones del material ofrecido en taller del fabricante**

Dentro de las prestaciones solicitadas, se encuentran la realización de los ensayos y verificaciones que resulten necesarios de dichos equipos de manera de asegurar un servicio seguro eficiente y continuo.

Dentro de los ensayos podemos mencionar los siguientes:

- Ensayo de rigidez dieléctrica ya sea de los circuitos principales de alimentación, como de los circuitos auxiliares, en un todo de acuerdo con lo establecido en las normas IRAM y/o VDE, vigentes para este tipo de equipos.
- Funcionales de verificación del funcionamiento de los circuitos de maniobras, alarmas, establecida para estos equipos.

## **Ejecución del proyecto general y de detalle de los Tableros**

El Contratista realizará los planos dimensionales y de detalles de montaje y acometidas de conductores multifilares, de acuerdo con lo solicitado más adelante.

Los planos serán entregados por el Contratista y serán revisados por la Dirección de Obra, que los calificará con aprobado, aprobado con observaciones o rechazado, para lo cual deberá presentar tres copias de cada uno de ellos, devolviéndose una de las mismas con la correspondiente calificación. Este trámite deberá repetirse hasta lograr la calificación de aprobado, debiéndose entregar para este caso cinco nuevas copias de cada plano aprobado, para su utilización durante la provisión y montaje del Tablero en cuestión.

Toda la documentación deberá ser realizada en Autocad compatible con versión 2000, planillas en Excel y textos escritos en Word.

Terminadas las provisiones y una vez que los Tableros para la Compensación del Factor de potencia se encuentren bajo tensión y en servicio seguro, eficiente y continuo, el contratista entregará tres juegos de copias de la totalidad de la documentación presentada y aprobada como "Planos Conforme A Obra", con su correspondiente soporte magnético.

Será obligación del Contratista realizar la siguiente documentación técnica:

- Planos de vista del frente definitivo y de la vista posterior, base, cortes, etc., de los Tableros, ofrecidos.
- Planos de montaje, con determinación del tipo y ubicación de sus anclajes, para su montaje en su lugar definitivo.
- Planos de ubicación y recorrido de las barras principales, con detalles de la forma de interconexión de los conductores internos a conectar en las mismas, de las ubicaciones en el interior de los gabinetes, como ser bases portafusibles NH, contactores, capacitores, etc.

- Planos de ubicación y recorrido de la barra general de puesta a tierra, con ubicación de los puntos de interconexión de la malla de puesta a tierra, en su lugar de montaje definitivo.
- Planos del esquema unificar definitivo de los Tableros, ofrecidos.
- Planos del esquema trifilar - tetrafilar definitivo de los Tableros, ofrecidos.
- Planos de esquemas funcionales del sistema de corrección de factor de potencia ofrecido.
- Planos de esquemas de cableado interno (topográficos) de los Tableros ofrecidos, con el agregado de la lista completa de materiales a instalar en particular, describiéndose las características técnicas de cada uno de ellos, para su correcta evaluación y posible reposición.
- Planos de planillas de borneras unipolares destinada a la entrada de conductores de potencia, de comando, de señalización, de medición y de alarmas.
- Cálculo del sistema requerido para pleno funcionamiento del Tablero y a una temperatura ambiente de 40 grados centígrados, determinando superficies de rejillas de entrada y salida de aires y capacidad de los respectivos electros ventiladores y su sistema de protección eléctrica
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendables para dos años de operación, no menos del 2% del importe total cotizado para este Tablero.

#### **Características técnicas Particulares de los tableros:**

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS TABLEROS:**

La Contratista deberá proveer e instalar la totalidad de los tableros los cuales deberán ser del tipo **protocolarizados**, y responder a la norma IEC 61439-1 Y 2. Cabe destacar que previo a su instalación, La Contratista deberá realizar la totalidad de cálculos y pruebas que especifican la norma, debiendo presentar los certificados de las pruebas realizadas a los mismos, previo a su instalación.

Las características técnicas de los tableros se indicarán a continuación según dos niveles de Intensidades a emplear: de 0 a 630A y de 630 A a 4000 A:

#### **Características Técnicas de los Tableros de Distribución de Baja Tensión desde 630 A hasta 4000A**

## 1. Generalidades:

Condiciones generales de tableros de baja tensión a proveer e instalar.

- Este documento describe las normas generales para garantizar el máximo nivel de calidad y funcionamiento para un tablero de baja tensión. Con el fin de alcanzar este requisito, todo el conjunto debe aplicar de acuerdo con las especificaciones definidas en la Norma IEC: 61439-1&2
- La IEC 61439-1&2 se aplica a conjuntos y aparata de Baja Tensión para una tensión que no exceda de 1000V en corriente alterna a una frecuencia no mayor de 1000 HZ, o para 1500 V en DC.
- La Norma IEC 61439-1&2 define claramente el tipo de verificaciones (verificación de diseño y verificación de rutina) que debe ser llevada a cabo por las dos organizaciones que participan en la conformidad final de la solución: la garantía del Fabricante Original como diseño del "sistema de montaje" y el Fabricante del conjunto como responsable de la conformidad final del tablero de baja tensión.
- Esta norma es también aplicable para todos los conjuntos previstos para su uso en relación con la generación, transmisión, distribución y conversión de la energía eléctrica, y para el control de los equipos consumidores de energía eléctrica.
- Para garantizar la coherencia de la instalación durante el ciclo de vida del tablero, el sistema de instalación y la aparata deben ser suministrados por el mismo fabricante

## 2. Requerimientos del Fabricante Original

- Para cumplir con la Norma IEC 61439-1&2 el Fabricante Original debe llevar a cabo el diseño original y las verificaciones de diseño especialmente para las siguientes funciones que deben ser certificadas por un organismo independiente (ASEFA, etc) para las configuraciones más críticas:
  - ✓ Conformidad de las distancias de aislamiento y las líneas de fuga: ensayos a frecuencia industrial.
  - ✓ Límite de calentamiento: protección contra los riesgos de personal y aparatos.
  - ✓ Resistencia a cortocircuitos: ensayos de cortocircuito (Icc e Icw) del circuito principal, incluyendo el neutro, y la protección del circuito.
  - ✓ Protección contra los choques eléctricos: verificación del aislamiento
  - ✓ Protección contra el riesgo de incendio o explosión: prueba del hilo incandescente
  - ✓ Mantenimiento y modificación: ensayo de grado de protección IPxxB y Operaciones Mecánicas (especialmente para las partes extraíbles)
  - ✓ Capacidad para ser instalado en el sitio: test de elevación, según la norma IEC 62208
  - ✓ Protección contra condiciones ambientales: ensayo IK según IEC 62262 & Ensayos de Corrosión.

## 3. Requerimientos del fabricante del conjunto.

- Para completar los requerimientos de la norma, el Fabricante del Conjunto (tablerista) tiene que llevar a cabo las verificaciones de rutina.
- Detalles de las verificaciones de rutina llevadas a cabo por el Fabricante del Conjunto:
  - ✓ Grado de protección de la envolvente a través de la inspección visual.
  - ✓ Distancias y líneas de fuga a través de la inspección visual.

- ✓ Protección contra choque eléctrico e integridad de los circuitos de protección a través de la inspección visual de protección básica y fallas, así como la verificación aleatoria de apriete de las conexiones de circuito de protección.
- ✓ Integración de componentes incorporados a través de la inspección visual.
- ✓ Circuitos eléctricos internos y conexiones. Verificación aleatoria por apriete. Conductores acuerdo instrucciones montaje
- ✓ Bornes para conductores externos. Número, tipo e identificación de los bornes
- ✓ Funcionamiento mecánico. Efectividad de los elementos mecánicos de mando, enclavamientos y cierres
- ✓ Propiedades dieléctricas. Ensayo a frecuencia industrial o verificación resistencia aislamiento (hasta 250A)
- ✓ Cableado, comportamiento de empleo y funcional. Verificación completa de la información & marcas, inspección cableado y ensayo funcional eléctrico si relevante
- Una copia de estos ensayos de rutina totalmente completados debe estar presente dentro o cerca del tablero en su lugar de explotación.
- Gracias a las verificaciones de diseño del Fabricante Original y las verificaciones de rutina del Fabricante del Conjunto, el Usuario Final tiene la garantía de conformidad de su tablero acorde a sus requerimientos de funcionamiento.

#### 4. Requerimientos del diseño del tablero.

- Las siguientes reglas de diseño tienen que ser aplicadas con el fin de facilitar el montaje y garantizar el nivel más relevante de seguridad para cualquier equipo de baja tensión.

##### Instalación de dispositivos

- Todos los dispositivos deben ser instalados sobre la placa de montaje dedicado diseñado para uno o varios interruptores del mismo tipo. El objetivo de este punto es agrupar equipos de protección del mismo tipo, así como distinguir dentro del tablero de distribución la función de cada dispositivo o grupo de dispositivos y evitar errores de identificación.
- Estas placas de montaje tendrán un sistema de fijación independiente proporcionando para ser transformados y movidos en cualquier parte del tablero de distribución y, especialmente, para permitir la fácil ampliación de la instalación.
- Para garantizar la máxima protección de las personas en torno a la instalación eléctrica, las placas frontales deberán instalarse delante de todos los equipos de control y protección con ambos niveles IP30 – IP55, a fin de evitar el acceso directo a los dispositivos y en consecuencia a las partes activas.

##### Distribución eléctrica y arquitectura

- Por razones de seguridad y sobre todo si se abre la puerta durante el funcionamiento del tablero de distribución, todos los juegos de barras tienen que ser cubiertos por las barreras en todo el perímetro de la zona de juegos de barras.

- Para lograr este requisito, la especificación tablero de distribución debe cumplir con las reglas de compartimentación en el nivel mínimo de la forma 2.
- Para el suministro de electricidad dentro del tablero de distribución, la instalación de sistemas de bloques de distribución, utilizando la tecnología de terminales de resorte (IPxxB compatible), garantiza la máxima protección de las personas.
- Para simplificar la instalación de acuerdo con la IEC 61439 1&2, el fabricante original debe suministrar conexiones prefabricadas que están perfectamente clasificadas y coordinadas para trabajar con los dispositivos.
- Los sistemas de distribución verticales deben ser diseñados para permitir la conexión por acceso frontal únicamente. El sistema de distribución horizontal y vertical deben ser diseñados para permitir la conexión (con tuercas de rotura) a lo largo de su longitud gracias a una pista de conexión continua y sin ninguna perforación.
- Para una mayor facilidad de la distribución, los embarrados horizontales deben ser diseñados con una sola barra solo por fase.
- Para la ampliación futura en el tablero de distribución, las barras colectoras deben permitir la posibilidad de añadir todas las cargas requeridas sin necesidad de desensamblados.

#### Estructura y cubiertas del tablero

- Con el fin de facilitar el acceso dentro del tablero para el mantenimiento, sus columnas deben ser desmontable en todas las superficies cualquiera que sea el grado IP.
- Las asociaciones de tableros eléctricos deben ser posibles en todas las direcciones sin ningún impacto en el nivel de IP y al actualizar el mantenimiento de los niveles de rendimiento originales seguirá garantizado. El tablero de distribución debe combinarse fácilmente con tableros que ya están en servicio.
- Por su diseño el sistema debería asegurar la continuidad eléctrica de las partes móviles y sin trenzas de masa adicionales.

#### 5. Operación del tablero de distribución

- Debido a la evolución constante de las necesidades eléctricas de los edificios o de las fábricas, los tableros de distribución deben tener la capacidad de seguir estas evoluciones.
- La oferta del tablero de distribución debe incluir componentes específicos que ofrezcan la unión de una o varias envolventes y columnas en el sitio de explotación.
- Con el fin de facilitar el mantenimiento actual, por ejemplo medición de infrarrojos, la zona de dispositivos tiene que ser accesible en una sola operación.
- La ampliación del número cargas del tablero de distribución se puede realizar en una unidad de reserva funcional sin tener que añadir una nueva conexión aguas arriba a la distribución de barras principal.
- Para aplicaciones de continuidad de servicio, mejora del tablero de distribución en términos de ampliación de cargas, se pueden realizar en servicio con los espacios de reserva sin equipar.
- Los clientes finales tendrán la posibilidad de obtener algunos repuestos para diez años después de la suspensión de la comercialización de la oferta del tablero de distribución con el fin de poder sustituir algunos componentes para aquellas necesidades de mantenimiento o ampliación.

#### 6. Requisitos técnicos (IEC 61439-1&2)

- Además de las especificaciones que se detallan desde los ítems 1 al 5, las funciones del tablero de distribución y las características que figuran a continuación están sujetas a un acuerdo:
  - ✓ El fabricante original garantiza el diseño del sistema de montaje, le fabricante del conjunto es el responsable de la conformidad final del tablero de distribución.

Funciones y características definidas por el usuario	Cláusula de referencia (para las partes 1 y 2)	Configuración estándar	Varios
sistema eléctrico			
sistema de puesta a tierra	5.5, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4		
Tensión nominal U (voltios)	3.8.8.1, 5.2.1, 8.5.3		
categoría de sobretensión	5.2.4, 8.5.3, 9.1 Anexo G		
Transitorios de tensión inusuales, esfuerzos de tensión, sobretensiones temporales	9.1	NO	
Frecuencia nominal de (hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4		
Adicional sobre los requisitos del laboratorio de ensayo: cableado, rendimiento operativo y la función	11.10		
Resistencia a cortocircuitos			
Corriente prevista de cortocircuito en los terminales de suministro I (KA)	3.8.6		
Probable corriente de cortocircuito en el neutro	10.11.5.3.5	60% de los valores de fase	
Probable Corriente de cortocircuito en el circuito de protección	10.11.5.6	60% de los valores de fase	
SCPD en la unidad funcional entrante	9.3.2		
coordinación de los dispositivos de protecciones de cortocircuito incluyendo la protección de los dispositivos de corto circuito en los dispositivos externos	9.3.4		

datos asociados con las cargas las cuales puedan contribuir a la corriente de cortocircuito	9.3.2		
Protección de las personas contra descargas eléctricas según la norma IEC 60364-4-41			
Tipos de protección contra la protección de los golpes básicos eléctricos (protección contra el contacto directo) NOTA: este tipo de protección tiene por objeto proteger contra descargas eléctricas debido al contacto directo dentro de la Asamblea durante las condiciones normales de servicio	8.4.2	Protección Básica	
Tipo de protección contra descarga eléctrica - Protección de fallo (protección contra contactos indirectos) NOTA estos tipos de protección están destinados a proteger contra las consecuencias de un fallo dentro del conjunto.	8.4.3		
entorno de instalación			
tipo de ubicación	3.5 , 8.1.4 ,8.2		
Protección contra la entrada de sólidos y líquidos externos.	8.2.2 ,8.2.3	exterior: IP 30	
Personas autorizadas			
Método de conexión de las unidades funcionales. NOTA Esto se refiere a la capacidad de extracción y reinserción de las unidades funcionales.	8.5.1, 8.5.2		
protección contra el contacto directo con partes activas internas peligrosos durante el mantenimiento o actualización (por ejemplo, unidades funcionales, barras principales, barras de distribución)	8.4	NO	
Método de conexión de unidades funcionales. NOTA Esto se refiere a la capacidad de extracción y reinserción de las unidades funcionales	8,5,101		
Formulario de separación	8.101		
Capacidad para poner a prueba el funcionamiento individual de los circuitos auxiliares en relación con	3.1.102, 3.2.102, 3.2.103, 8.5.101, tabla 103		



los circuitos especificados mientras que la unidad funcional está aislada.			
Corriente máxima admisible			
Corriente nominal del conjunto I (amps)	5.3.2		
Factor de diversidad nominal	5.3.3, 10.10.2.3 Anexo E	De acuerdo con las normas de los productos	
Relación entre la sección transversal del conductor neutro para los conductores de fase: conductores de fase incluyendo hasta 16mm <sup>2</sup> NOTA: la corriente en el neutro puede estar influenciada donde hay armónicos significativos, corrientes de fase desequilibradas, y otras condiciones en la carga que requerirá un conductor más grande.	8.6.1	100%	
Relación de la sección transversal del conductor neutro para conductores de fase: conductores de fase por encima de 16mm <sup>2</sup> NOTA Para el valor estándar, se asume que la corriente del neutro no exceda el 50% de las corrientes de fase. La corriente en el neutro puede estar influenciada donde hay armónicos significativos, corrientes de fase desequilibradas, y otras condiciones en la carga que requerirá un conductor más grande.	8.6.1	50% (min.16mm <sup>2</sup> )	
a- Para ciertas aplicaciones, el usuario puede llegar a necesitar requisitos más rigurosos que los especificados en la norma.			
b-Una indicación de entrada en la columna gris indica que no hay ninguna disposición estándar para funciones o características y el usuario debe especificar sus requisitos.			
Impactos mecánicos externos (IK) NOTA IEC 61439-1 no nombra códigos IK específicos.	8.2.1 , 10.2.6		
Resistencia a la radiación UV (aplica para reuniones en lugares abiertos,	10.2.4	Standard	

a menos que se especifique lo contrario			
Resistencia a la corrosión	10.2.2	Standard	
Límite de la temperatura ambiente más baja	7.1.1	indoor: -5°C Outdoor: -25°C	
Límite de la temperatura ambiente más alta	7.1.1	40°C	
Temperatura ambiente- promedio máximo diario	7.1.1	35°C	
Humedad máxima relativa	7.1.2	Indoor: 50%@ 40°C Outdoor: 100% @ 25°C	
grado de contaminación	7.1.3	industrial:3	
altitud	7.1.4	<= 2000m	
entorno de EMC	9.4, 10.12 Anexo J		
Condiciones especiales de servicio (por ejemplo, la vibración condensación excepcional, fuerte contaminación, ambiente corrosivo, fuertes campos eléctricos o magnéticos, hongos, pequeños animales, riesgos de explosión, fuertes vibraciones y choques, terremotos)	7.2,8.5.4,9.3.3 tabla 7.		
método de instalación			
Tipo	3.3,5.5		
portabilidad	3.5		
Dimensiones y peso máximo	6.2.1		
Tipo de conectores externos (s)	8.8		
Conductor de fase exterior, secciones transversales, y terminaciones	8.8		
Conductores externos de secciones transversales y terminaciones. PE , N, PEN	8.8		
Almacenamiento y manejo			
Dimensiones y peso máximas de unidades de transporte	6.2.2, 10.2.5		
Métodos de transportes (por ejemplo montacargas, grúa)	6.2.2 , 8.1.7		
Condiciones ambientales diferentes a las de servicio	7,3		
detalles del embalaje	6.2.2		
modalidades de funcionamiento			

Acceso a los dispositivos de accionamiento manual	8.4, 8.5.5		
Insolación de elementos de un equipo de instalación de carga	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.5.2		
Capacidades de mantenimiento y actualización			
Requisitos relacionados con la accesibilidad en el servicio por personas ordinarias; requisitos para operar dispositivos o cambiar componentes mientras que el conjunto se energiza	8.4.5.1	NO	
Requisitos relacionados con la accesibilidad para inspección y operaciones similares	8.4.5.2.2	NO	
Requisitos relacionados con la accesibilidad para el mantenimiento en servicio de las personas autorizadas	8.4.5.2.3	NO	
Requisitos relacionados con la accesibilidad para la extensión en el servicio	8.4.5.2.4	NO	

#### 7. Ciclo de vida de un tablero de distribución para un desarrollo sostenible

- Todos los materiales del tablero deben ser reciclables en al menos un 90%. Conforme con las directivas RoHS y REACH

### **Características técnicas de Tableros de baja tensión hasta 630A**

#### 1. Generalidades

Su diseño responderá a las características de un Conjunto Verificado conforme a la definición de la norma IEC61439.1 del Comité Electrotécnico Internacional y a la norma IRAM 2181.1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas.

Los tableros serán instalados en el interior de locales adecuados.

**La instalación de cada aparato o grupo de aparatos incluirá los elementos mecánicos y eléctricos de acometida, soporte, protección y salida que contribuyan a la ejecución de una sola función (“Unidad Funcional”). El conjunto de las diversas unidades funcionales permitirá la ejecución de un conjunto ó Sistema Funcional.**

Los componentes prefabricados deberán permitir la estandarización de los montajes y conexiones, simplificar la intercambiabilidad y el agregado de unidades funcionales.

Brindarán protección al personal y seguridad de servicio. Tendrán una disposición simple de aparatos y componentes y su operación será razonablemente sencilla a fin de evitar confusiones.

El tablero tendrá las siguientes características:

- tensión de empleo: = 1000 V
- tensión de aislamiento: = 1000 V
- corriente nominal: = 630 A
- corriente de cresta: = 53 KA
- corriente de corta duración: = 25 KA eff /1seg
- frecuencia =50/60 Hz
- grado de protección adaptable sobre la misma estructura: (IP 30 IK07) para gabinetes de interior y IP55 IK10 para gabinetes a la intemperie.
- apto para sistema de tierra: IT, TT y TN

## 2. Construcción

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular, conformando un Sistema Funcional.

Los tableros deberán ser adecuados y dimensionados para ser instalados según lo especificado en planos.

En caso de ser necesario, podrán instalarse ventilación con filtros en tapas y techos, o ventiladores axiales de servicio continuo y/o controlado por termostatos adecuados para la fácil evacuación del calor disipado por los elementos componentes.

Las dimensiones de las columnas deberán responder a un módulo determinado, siendo la profundidad de las mismas no menor a 200 mm con un ancho de 595 mm y la altura variará según el contenido hasta 1850 mm.

Cada columna podrá contar con un conducto lateral con puerta para acometida de cables pilotos (300mm).

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad a 960°C, 30/30 s, conforme a la norma IEC 60695.2.1.

## 3. Estructura

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Será realizada con chapas de acero convenientemente tratada con tratamiento de cataforesis como mínimo, con un espesor mínimo de 1,5mm.

Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. Todas las uniones serán atornilladas, para formar un conjunto rígido. La bulonería dispondrá de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes metálicos.

Las masas metálicas del tablero deben estar eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra por medio de dispositivos ensayados.

Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frente mediante tapas fijadas con tornillos imperdibles o abisagradas. Del mismo modo, se podrá acceder por los laterales o techo, por medio de tapas fácilmente desmontables o puertas.

De ser necesario se optará por tapas transparentes constituidas por un marco y vidrio templado.

Para garantizar una eficaz equipotencialidad eléctrica a través del tiempo y resistencia a la corrosión, la totalidad de las estructuras y paneles deberán estar tratadas por cataforesis por inmersión y pintadas como mínimo. Las láminas estarán tratadas con pintura termoendurecida a base de resina epoxi modificada con poliéster polimerizado.

Se deberá asegurar la estabilidad del color, alta resistencia a la temperatura y a los agentes atmosféricos. El color final será RAL 9001 blanco liso, semimate, con espesor total mínimo de 40 micrones.

Se dispondrá en la estructura un porta planos, en el que se ubicarán los planos funcionales y esquemas eléctricos.

#### 4. Conexionado de potencia

El juego de barras principales será de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 % y estará montado en forma vertical en la parte posterior del tablero, en el pasillo lateral o en una base aislante montado en el lateral del gabinete.

Las barras tendrán un espesor de 5mm y perforaciones roscadas equidistantes para M6 a lo largo de las mismas, para fijación de terminales y/o repartidores de corriente prefabricados.

Las barras estarán colocadas sobre soportes aislantes que resistan los esfuerzos térmicos y electrodinámicos generados por corrientes de 25 Kaeff-1seg / 53 KAc

Las mismas podrán estar soportadas por los repartidores de corriente, suprimiéndose los soportes anteriormente descriptos.

Los accesorios de las barras, aisladores, distribuidores, soportes, tornillos y portabarras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos.

Las barras deberán estar identificadas según la fase a la cual corresponde.

La sección de las barras de neutro, están definidas en base a las características de las cargas a alimentar y de las protecciones de los aparatos de maniobra.

#### 5. Montaje

Los componentes de las unidades funcionales que conforman el tablero, deberán ser del mismo fabricante.

Todos los aparatos serán montados sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción. No se admitirá soldadura alguna.

Las conexiones de los circuitos de control se ubicarán en cable canales plásticos de sección adecuada a la cantidad de cables que contengan. Los conductores de dichos circuitos responderán en todo a la norma

IRAM 2183, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm<sup>2</sup> para los TI (transformadores de corriente)

- 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de señalización, transformadores de tensión

Los conductores se deberán identificar mediante anillos numerados de acuerdo a los planos funcionales.

Los instrumentos de protección y medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o en el conducto lateral.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos montados deberán tener una tarjeta de identificación que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para efectuar conexiones "cable a cable" aguas abajo de los interruptores automáticos seccionadores de cabecera, se montará una bornera repartidora de corriente, fabricada en material aislante y dimensionado para distribuir una intensidad nominal de hasta 250 A a 40°C. El apriete de los cables será realizado sin tornillos, con un resorte tipo jaula. La presión de contacto del resorte se adaptará automáticamente a la sección del conductor y asimismo se impedirá que el orificio pueda recibir más de un cable por vez. Este sistema permitirá la conexión y desconexión de cables con tensión. Las conexiones se realizarán mediante cable de 10 - 16 mm<sup>2</sup>, flexible o rígido, sin terminal metálico (punta desnuda). La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

Los interruptores automáticos modulares (tipo riel DIN) se alimentarán desde borneras repartidoras de cargas fabricadas en material aislante con varios puntos de conexión por fase (o neutro) dispuestos en hasta cuatro filas para conexiones de 6 hasta 50A por fila. Las conexiones se realizarán mediante cable de sección no menor a 4 mm<sup>2</sup> flexible o rígido sin terminal metálico (punta desnuda). El apriete de los cables será realizado sin tornillos, con un resorte tipo jaula. La presión de contacto del resorte se adaptará automáticamente a la sección del conductor y asimismo se impedirá que el orificio pueda recibir más de un cable por vez. Este sistema permitirá la conexión y desconexión de cables con tensión. La alimentación del repartidor será directa sobre cada polo por cable, conector, o barra flexible pudiendo distribuir una intensidad admisible de hasta 200 A a 40°C.

También será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares o diferenciales (tipo riel DIN) mediante componentes de conexión prefabricados con dientes de enganche directo tipo peine alimentados por cable y para repartir una intensidad admisible de 120 A a 40°C. Su resistencia a los cortocircuitos será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

#### - 6. Inspección y Ensayos

Durante la recepción del tablero se realizarán las Verificaciones Individuales, fijados por las normas IEC 61439-1-2 e IRAM 2181.1, que incluyen:

- Inspección visual y de funcionamiento eléctrico.
- Ensayo dieléctrico y verificación de la resistencia de aislamiento.
- Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.

El fabricante contará además con protocolos de ensayos de tipo efectuados en laboratorios

Internacionales independientes, de los siguientes puntos fijados fijados por las normas IEC 61439-1-2 e

IRAM 2181.1, que incluyen:

- Verificación de los límites de calentamiento.
- Verificación de las propiedades dieléctricas
- Verificación de la resistencia a los cortocircuitos
- Verificación de la continuidad eléctrica del circuito de protección
- Verificación de distancias de aislamiento y líneas de fuga
- Verificación de funcionamiento mecánico
- Verificación del grado de protección

### **C1.9 CANALIZACIONES**

La Contratista deberá realizar la provisión completa de los cañeros que vinculan la cámara de transformación con su alimentación en media tensión y su TGBT dentro del edificio, asimismo, mediante cañeros, ductos o bien bandejas portacables, para vincular, los transformadores, el grupo electrógeno y los distintos tableros seccionales. Los cañeros, deberán proveerse e instalarse completos, según planos de detalles en planos eléctricos. Los mismos deberán respetar dos caminos de fuego distintos, entre juegos de barra normal y emergencia. La Distribución de los cañeros se encuentra indicado en planos de planta, En el plano de distribución, se encuentran detallados los cruces entre cañeros normales y de emergencia. Los cañeros deberán ser de diámetro mínimo de 160mm.

Los mismos deberán distribuir la energía desde la cámara transformadora a los tableros del edificio, de modo que, en cada pasillo, lleguen alimentadores desde barra normal, y desde barra de emergencia.

Asimismo, se deberá vincular la cámara transformadora, con el TGBT y los tableros seccionales existentes, para la vinculación de las cargas eléctricas que se tomen directamente desde allí.

Los cañeros estimados y ductos, se encuentran indicados en planos de plantas eléctricos.

#### **Canalizaciones Para Conductores de Baja y media tensión:**

Para los conductores de baja tensión, se deberá respetar lo indicado en AEA vigente, en cuanto a la disposición de conductores de media tensión: se deberá respetar lo siguiente:

##### **Media y Baja Tensión:**

Se deberá realizar un empalme si correspondiera.

El conductor no deberá dejarse descubierto en horas de la noche a fin de evitar daños intencionales o fortuitos. De existir imposibilidad material para cumplir tal requisito, debidamente justificada, se dejará a la correspondiente custodia de serenos.

#### **Ubicación de los Cables**

Tratándose de una terna de conductores en Media Tensión, ésta deberá quedar centrada en la mitad de la zanja guardando una distancia de 7 cm entre cada conductor, los cuales se dispondrán horizontalmente.  
Se deberá realizar una zanja de 1,50 mts de profundidad.

Una vez ubicado la terna de cable en la zanja, se depositará en el fondo de la misma una capa de arena fina de río, que deberá ser limpia, de 100mm de espesor. Luego se levantará el cable y se lo dejará apoyado sobre dicha capa, posteriormente se le adicionará arena hasta completar una capa total de 200mm de espesor.

#### **Cubierta de ladrillos - Losetas**

Sobre la arena que cubre los conductores, se colocará una capa de ladrillos protectores, ubicados paralelamente a la dirección del cable. El ancho de la capa protectora será de treinta (30) centímetros para Media Tensión y será de quince (15) centímetros para Baja Tensión.

Los empalmes en Media Tensión también llevarán una protección de ladrillos a los costados, paralelos al conductor y perpendiculares al fondo de la zanja (de canto); en todo el tramo completo del empalme, de acuerdo al detalle de empalme del plano adjunto.

Los ladrillos a utilizar deberán ser de primera calidad y se colocarán de manera que se toquen unos contra otros, no aceptándose medios ladrillos salvo que se trate de completar tramos. Se utilizarán ladrillos comunes de dimensiones normales.

#### **Primer Relleno y Compactación de Zanjas**

Inmediatamente terminada la colocación de los ladrillos correspondientes a cada tramo del tendido, se comenzará a llenar la zanja con la tierra previamente extraída. Ello se hará depositando la tierra seca en capa de espesor no mayor de 400 mm. La cual deberá ser perfectamente compactada empleándose un compactador neumático.

#### **Cintas de Seguridad**

En todo su recorrido y luego de la primera compactación deberá instalarse malla subterránea de advertencia de 300 mm de ancho en color Rojo, con la indicación PELIGRO ALTA TENSIÓN.

#### **Segundo Relleno y Compactación de Zanjas**

Se procederá a continuar con el relleno en las mismas condiciones que se realizó el primer relleno.

#### **● CAÑEROS**

Los conductores bajo piso irán alojados en cañeros ó caños de PVC, tipo cloacales, siendo su diámetro mínimo 160 mm.

Estos cañeros de hormigón estarán contruidos con caños de PVC, dentro de un macizo de hormigón, a todo lo largo de su extensión.

El diámetro de los caños deberá calcularse, considerando una ocupación de los conductores del 50%.

En cada cambio de dirección, se construirán cámaras de piso e inspección, con doble tapa hermética con sistema antivandalismo.

Deberá dejarse una reserva del 30% de caños para permitir futuras ampliaciones.

Para el caso de alimentadores de bajas secciones podrán alojarse en zanjas a una profundidad de 0.60mts. Se tenderá sobre una cama de arena y hormigón pobre



sobre los caños, y la tapada se efectuará compactando capas de 10cm de altura de tierra seca y tamizada.

## **C1.10 MATERIALES PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y TOMACORRIENTES**

### **CAÑOS Y ACCESORIOS**

Caño de acero y accesorios para instalaciones eléctricas embutidas.

Serán de chapa laminada en frío y estarán esmaltados en color negro. Deberán cumplir con todos los requerimientos de las normas IRAM 2005-caños de acero roscado y sus accesorios para instalaciones eléctricas (tipo semipesado M.I.V.S.P.).

Se adopta como diámetro mínimo, el RS 19/15, denominación comercial  $\varnothing = \frac{3}{4}$ , diámetro exterior 19,05+/- 0.15mm, espesor de pared: 1,8+/- 0.15mm.

Cuándo deban cruzar juntas de dilatación deberán estar provistas de tramos especiales que permitan su movimiento.

En las instalaciones a la vista la cañería será de hierro galvanizado, con cajas y accesorios de aluminio fundido, estancas, aptas para la intemperie.

También se permitirá el uso de caños rígidos de PVC autoextingible de diámetros 20, 25, y 40mm, color gris RAL 7035 ó color azul, que se puedan doblar en frío, por medio de la introducción de un resorte de acero flexible, respondiendo a la norma IRAM 2206 ó IEC 1386-1. sólo en salas de **uso médico** grupo de aplicación 2 red IT.

### **CONDUCTORES**

Los conductores a utilizar deberán responder a las Normas siguientes:

- Instalaciones fijas interiores: IRAM 2183: conductores de cobre aislados con policloruro de vinilo (PVC), libre de halógenos y/o antillama (LSOH).
- IRAM 2289- categoría A: ensayo de no propagación de incendio.
- Secciones mínimas:
  - Iluminación 1.5mm<sup>2</sup>
  - Tomacorrientes 2.5mm<sup>2</sup>; último toma.
  - Resto 4mm<sup>2</sup> ó s/cálculo de consumos.
  - Cableado de artefactos: 1mm<sup>2</sup>.
- Alimentadores generales, subgenerales seccionales ó bajo piso: IRAM 2187 y 2289: conductores unipolares, multipolares doble vaina aislados en PVC, para 1,1kV, con conductores de cobre.

### **LLAVES DE EFECTO (encendidos)**

Responderán a la norma IRAM 2007. Interruptores eléctricos manuales para instalaciones domiciliarias y similares, modulares, con bastidor de chapa cincada ó PVC y módulos. Serán para 250 V; 10A. Protección IP 40 con cubierta protectora aislante y pulsadores a tecla.

### **TOMACORRIENTES**

Deberán responder a la Norma IRAM 2000 debiéndose aplicar:

- IRAM 2072: Tomacorrientes eléctrico con toma a tierra 2x220V + T. Bipolares para instalaciones industriales fijas y tensión nominal 220V entre fase y neutro (dos tomacorrientes por boca).
- IRAM 2156: Tomacorrientes eléctricos con toma de tierra 3 x 380V + T. tripolares para instalaciones industriales fijas y tensión normal de 380V entre fases de 16A y/o 32A según corresponda.

#### **BOCAS DE ILUMINACIÓN:**

En cada boca de iluminación que se realice sobre cielorraso suspendido, la Contratista deberá proveer e instalar un chicote de conductor TPR de 2x1.5+T, conectado en un extremo al circuito de iluminación y retorno del encendido de la lámpara, y, en el otro extremo, un tomacorrientes hembra de 2P+T de 10A, y sobre el artefacto de iluminación, se deberá proveer y conectar un toma Macho de 2P+T de 10A, para realizar el retiro en caso de mantenimiento simplemente desconectando la ficha.

#### **BANDEJAS PORTACABLES**

##### **NOTA:**

La Contratista deberá realizar la Provisión e instalación de la totalidad de las bandejas portacables que aparecen en planos de planta. Las mismas serán:

Bandejas portacables tipo escalera de 300mm en cámara transformadora.

En el recorrido de las bandejas que aparecen en planos de planta eléctricos. En caso de que la bandeja portacables quede a la intemperie, se deberá proveer e instalar con tapa.

Para la transición entre el conductor subterráneo y cañería con conductores unipolares, se utilizará una caja de pase metálica o de PVC con riel din y 3 borneras.

Especificaciones técnicas generales:

Serán del tipo escalera según el tipo de conductores que soporten (corrientes débiles ó baja tensión), en chapa de hierro doble decapada espesores BWG N° 14(2.1mm), galvanizados por inmersión en caliente con un espesor promedio de 40 micrones fijadas mediante ménsulas y/o suspendidas con una distancia entre apoyos de 1.50 mts.

Para alimentadores de los sistemas de corrientes débiles se utilizará el tipo perforada, en chapa galvanizada en origen del tipo pesada BWG N°16 (1.6mm), fijadas de la manera descripta para el tipo escalera, con una separación entre apoyos de 1.80 mts.

Para la determinación de la sección de la bandeja, la Contratista presentará ante la DPA, el cálculo de secciones, con una reserva del 30%, y la deflexión de las mismas.

Todos los conductores alojados en bandejas deberán llevar anillos ó rótulos autoadhesivos termocontraíbles en un todo de acuerdo con los diagramas funcionales

### **C1.10 ILUMINACION - ARTEFACTOS**

#### **ILUMINACIÓN INTERIOR**

La Contratista deberá proveer e instalar la totalidad de los artefactos de iluminación que aparecen en planos de planta eléctricos. Los mismos deberán proveerse completos y en perfecto estado de funcionamiento. Los mismos serán:

I4: luminaria de aplicar hermético. Sistema óptico de difusor de policarbonato transparente. Reflector de acero esmaltado blanco. Difusor de policarbonato opal. Distribución de luz directa simétrica. Base de policarbonato, terminaciones en policarbonato, accesorios de acero.  
Con 2 (dos) tubos de led de 14W cada uno. Dimensiones L:1260mm A:138mm E:95mm



T2: Artefacto de aplicar exterior con difusor de cristal satinado. Distribución de Luz: directa – simétrica. Cuerpo de aluminio inyectado y pintura en polvo poliéster. Con 1 lámpara led de 13W



NOTAS: Toda la instalación será recorrida por un conductor aislado de cobre color verde con amarillo con 2.5 mm<sup>2</sup> de sección mínima o equivalente al neutro.

Los equipos auxiliares de los tubos fluorescentes serán calidad IRAM, con factor de potencia corregido a 0.95.

Se recomienda la adaptación y utilización de los artefactos que hay en existencia tanto para la parte construida, como la que se va a construir, se aconseja la utilización de lámparas Led normalizadas en los lugares donde existen artefactos con lámparas incandescentes.

La Contratista deberá presentar ante la Dirección Técnica, Cálculos a la flexión con temperaturas entre menos 30 °C y más 50 °C y vientos entre 0 y 150 kph, Planos de Detalle, Verificación de fundaciones, tipo de hormigón simple a utilizar, Memoria de los trabajos y Esquemas eléctricos.

La terminación se realizará, previo tratamiento de las mismas, (desengrasado, desfosfatizado), con dos manos de antióxido y dos manos de esmalte sintético, color a determinar por la D.P.A.

La iluminación exterior existente deberá utilizar lámparas de tipo y potencia según planos eléctricos o cálculos lumínicos.

Se deberá garantizar una iluminación exterior media no inferior de 60 lux.

Además en la documentación ejecutiva deberán acompañar, especificaciones técnicas de cada uno de ellos y protocolos de Ensayos Luminotécnicos de los mismos efectuados en laboratorios oficiales, a saber:

- LEMIT, Pcia. de Buenos Aires.
- INTI.
- Universidad Nacional de Tucumán.

#### DETALLE DE TODOS LOS COMPONENTES DE LOS MISMOS:

- Portalámparas.
- Lámparas, indicando en cada caso características, temperaturas, potencia, color, etc.
- Lámparas LED de primera calidad

Todo el material deberá ser aprobado, previo a su instalación, por la D.P.A. Los portalámparas serán aprobados por la D.P.A. previo a su colocación. Las partes metálicas y tornillos deberán ser de cobre o de bronce, no aceptándose los de hierro estañado o bronceado.

- Características Técnicas eléctricas y mecánicas de las lámparas de LED.

Las mismas deberán cumplir con las siguientes normas:

**-ANSI C78.377-2008 (Estados Unidos).**

**-IEC-62560-1: 2010 (Europa).**

<b>C1.12    PROTECCION CONTRA PUESTA A TIERRA, TIERRA   Y CONTRA RAYOS</b>
--

#### **PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS**

Consiste en tomar todas las medidas necesarias destinadas a proteger a las personas contra los peligros que puedan resultar de un contacto con partes metálicas (masas) puestas accidentalmente bajo tensión a raíz de una falla de aislación.

Definición de masas: conjunto de partes metálicas de aparatos, de equipos y de las canalizaciones eléctricas y sus accesorios, que en condiciones normales están aisladas de las partes bajo tensión, pero que puedan quedar eléctricamente unidas con estas últimas a consecuencia de una falla.

##### **1) PROTECCIÓN POR DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA DE LA ALIMENTACIÓN.**

Consiste en la actuación coordinada del dispositivo de protección (Interruptor Diferencial) con el sistema de puesta a tierra, lo cual permite que en el caso de una falla de aislación de la instalación, se produzca automáticamente la separación de la parte fallada del circuito, de tal forma que las partes metálicas accesibles no adquieran una tensión de contacto mayor de 24 V en forma permanente.

##### **2) INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.**

- a) Deberá efectuarse la conexión a tierra de todas las masas de la instalación.
- b) Las masas que son simultáneamente accesibles y pertenecientes a la misma instalación eléctrica estarán unidas al mismo sistema de puesta a tierra.
- c) El sistema de puesta a tierra será eléctricamente continuo y tendrá capacidad de soportar la corriente de cortocircuito máxima.

- d) El conductor de protección no será seccionado eléctricamente en punto alguno ni pasará por el interruptor diferencial.
- e) El valor máximo de la puesta a tierra será de 10 Ohm (preferentemente no mayor de 5 Ohm).
- f) Toma de tierra: Conjunto de dispositivos que permiten vincular con tierra el conductor de protección. Deberá realizarse mediante electrodos dispersores, placas o jabalinas cuya configuración y materiales cumplan con las normas IRAM respectivas. Deberá ejecutarse próxima al Tab. Principal.
- g) Conductor de protección: La puesta a tierra de las masas se realizará por medio de un conductor denominado "conductor de protección" de cobre electrolítico que recorrerá toda la instalación y su sección mínima en ningún caso será menor de 2,5 mm<sup>2</sup>.

### **3) INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO**

Se deberá verificar la instalación de puesta a tierra general del establecimiento debiendo realizar mediciones de resistencia de puesta a tierra, presentando informe de medición de resistencia de puesta a tierra mediante estudio autorizado a tal fin. En el caso de que esta medición no supere el valor de 1 ohms se podrá utilizar esta conexión a tierra.

En el caso de que esta conexión a tierra arroje valores superiores a lo indicado en el párrafo anterior se deberá realizar la instalación de una nueva puesta a tierra a la cual se conectarán todos aquellos elementos que puedan quedar bajo tensión en forma directa o indirecta.

#### **1) Sistema Puesta a Tierra Tableros:**

En cada tablero se instalará una barra equipotencial a donde llegará el conductor de puesta a tierra, proveniente desde las jabalinas correspondientes a tableros, y se derivarán los conductores de puesta a tierra conectando los elementos mediante terminales de presión. Esta barra equipotencial será de cobre electrolítico y la vinculación de los conductores a la barra se realizará mediante terminales fijadas a los conductores mediante presión y tornillos.

Los conductores derivados de la barra equipotencial serán aislado, bicolor (amarillo y verde).

Por ningún motivo se podrá conectar a tierra el neutro de la red de energía eléctrica

**NOTA:** Las instalaciones cumplirán plenamente con las normas y leyes vigentes:

- Ley Nacional 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79.
- Ley Provincial 7229 y su Decreto Reglamentario 7488/72.

### **4) SISTEMA INTERNO DE PROTECCION CONTRA RAYOS**

#### **Conexión equipotencial**

Constituye un medio muy eficaz para reducir el riesgo de incendio, de explosión y de muerte por choque eléctrico en el interior del espacio a proteger.

A tal fin se deberá interconectar el sistema de protección externo contra rayos, la armadura metálica de la estructura exterior del edificio, toda estructura metálica (cabreadas, guías de ascensores, cañerías, conductos, etc.), las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones interiores al espacio a proteger, mediante conductores de equipotencialidad o limitadores de sobretensiones, según IRAM 2184. Cabe destacar que la totalidad de los tableros deberán disponer en sus juego de barras, los descargadores de sobretensión 8/20microsegundos clase II)

Los conductores de la conexión equipotencial deberán conectarse a una barra equipotencial, realizada y montada de forma fácil de acceder para su inspección. Esta a su vez se conectará al sistema de tierra. En caso de ser necesarias varias barras equipotenciales las mismas se interconectarán.

Los materiales y las secciones de los mismos serán según IRAM 2184.

Asimismo, es de aplicación para este tema lo normado por el Anexo D, de la Reglamentación para la ejecución de Instalaciones eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina.

### **C1.13 SISTEMA DE DETECCION Y AVISO DE INCENDIO**

#### **1 - Bocas de detección de incendio (con alambre testigo):**

La Contratista deberá realizar la provisión completa mediante cañería de hierro semipesada de diámetro mínimo  $\frac{3}{4}$ ", con un alambre testigo, de manera de poder cablear y conectar a futuro una central de incendio. Las bocas estimadas están indicadas en planos de corrientes débiles.

# **CARTEL DE OBRA**

# Cartel de Obra

2 x 3 (Para colocar en zonas urbanas o semi-urbanas)



Se colocarán dos carteles de obra.

El cartel de obra se ejecutará según el detalle adjunto, de 2 **(dos) metros de altura por 3 (tres) metros de ancho**.

El mismo será aprobado por la Inspección de Obra.

Se deberá garantizar por el término de 3 años la durabilidad de los colores y la permanencia del adhesivo para aplicación al exterior.

Se recomienda, para una mayor legibilidad, no sobrecargar de información los soportes.

Se mantendrá el cartel en perfecto estado durante toda la obra, colocado en el lugar que determine la Inspección de Obra; la Contratista tendrá un plazo de 10 días a partir de la realización del acta de Inicio de Obra para su colocación.

**NOTA: La tipografía, código de color y contenido del cartel de obra, serán determinados por la Inspección de Obra.**



## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

### **A - Soporte para la Impresión y la Estructura del Cartel**

A1) El cartel será confeccionado en chapa de hierro BWG no 24, sobre estructura de perfiles de hierro o bastidores de madera.

A2) Deberá así mismo ser tratado en su totalidad con dos manos de pintura antióxido.

A3) La plancha para soporte de la gráfica será de zinc de 0.5mm.

A4) Vientos para sujeción reforzados de acuerdo a las características de la zona.

A5) Apoyos de hormigón ubicados a no menos de 1m de profundidad.

A6) La gráfica impresa será en lona tensada.

### **B - Observaciones**

B1) La distancia entre la superficie para la gráfica y el nivel del suelo será de 2 m.

B2) La estructura requiere tratamiento anticorrosivo.

B3) Es importante que el lugar de la instalación sea verificado y revisado por el inspector fiscal correspondiente. Esto con el objetivo de supervisar que se cumplan todas las medidas de seguridad.

\* Será requisito fundamental cumplir con el estándar de calidad exigido.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Pliego**

**Número:**

**Referencia:** EX-2018-19529084-ADECUACION ELECTRICA HOSPITAL GUTIERREZ- Pliego obras complementarias

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 113 pagina/s.