

## **RUBRO ELECTRICO**

### **OBJETO**

Los trabajos a efectuar bajo estas especificaciones, incluyen la provisión de la mano de obra, materiales, equipos y servicio técnico necesario para instalar y poner en servicio en forma segura, eficiente y de acuerdo con las reglamentaciones en vigencia el sistema eléctrico completo, tal como se muestra en los planos adjuntos se detallan en las presentes especificaciones.

### **NORMAS Y REGLAMENTACIONES**

Las instalaciones y los materiales deberán cumplir con las normas y reglamentaciones fijadas por las siguientes Empresas y Organismos según corresponda:

- Empresa Provedora de Energía Eléctrica Local
- Dirección de Bomberos de la Policía Local
- Municipalidad Local
- Instituto Argentino de la Racionalización de Materiales. (IRAM)
- Asociación Electrotécnica Argentina (AEA)
- Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
- Deutsches Institut fur Normung (DIN)
- Verein Deutsches Electrizitat (VDE)

Y cualquier otra norma que se menciones en las condiciones particulares o especificaciones técnicas de este pliego.

En caso de contradicción entre dos o más disposiciones, se adoptará la más exigente.

La Dirección de Obra podrá disponer los cambios que estime conveniente, con el objeto de salvar obstáculos o modificaciones, cuando no afecten las características esenciales de los ítems que integran el presupuesto y que deban ser ejecutados sin dar derecho a pago de adicionales o remuneraciones.

### **ERRORES Y OMISIONES**

Los errores o las eventuales omisiones que pudieran existir en la documentación técnica de esta Licitación, no invalidarán la obligación del Contratista de ejecutar las obras, proveer, montar y colocar los materiales y equipos en forma completa y correcta, de manera de poner en servicio la instalación eléctrica total del edificio.

### **DOCUMENTACION Y CALCULOS PREVIOS: GENERALIDADES**

El contratista antes de iniciar los trabajos deberá proceder alternativamente de la siguiente manera:

- a) Prestar su conformidad al PROYECTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS, en lo referente a corrientes fuertes, elaborado por esta Repartición, mediante comunicación fehaciente. Independientemente de esto último, completará la documentación faltante, que los organismos intervinientes tornen exigible para el caso.
- b) Elaborará la documentación técnica del Proyecto Ejecutivo de las instalaciones de corrientes fuertes, tomando como base el proyecto de las instalaciones elaborado por la repartición y las indicaciones que imparta la Dirección de Obra. Para cualquier opción adoptada, **a)** ó **b)**, la Dirección técnica podrá solicitar en cualquier momento, sin que ello implique adicional de precio, la ejecución de planos parciales de detalle a fin de apreciar mejor o decidir sobre cualquier problema. Dicha documentación, será presentada ante la Dirección de Obra con la antelación necesaria como para evitar alteraciones en la programación general de la misma.

- c) La aprobación de la documentación técnica, por parte de la Dirección de Obra, se efectivizará previa intervención de la Empresa prestataria. Las observaciones, que pudieran surgir, se analizarán junto con la Dirección de Obra la que procederá a la devolución de la documentación para la corrección o aprobación si no existieran observaciones
- d) La simbología a utilizar por el Contratista en los planos a presentar responderá a los símbolos eléctricos normalizados según IRAM, y aquellos que se utilizaren en los planos a presentar por el oferente y que no estuviesen normalizados, responderán a la simbología normalizada IEC.
- e) La documentación técnica con la que se ejecutarán los trabajos deberá contener independientemente de la opción elegida:
- Memoria de cálculo de alimentadores de baja tensión, aplicando los métodos de cálculo de la Comisión Electrotécnica Internacional y la Asociación Electrotécnica Argentina.
  - Esquema unifilar general de media y baja tensión: Se representarán todas las instalaciones intervinientes en el sistema eléctrico del Edificio, desde el suministro en media tensión de la empresa prestataria de energía, con indicación expresa de reservas planificadas o futuras ampliaciones, acometidas en media tensión, sistema de transformación, sistema de generación propia, acometidas a tablero general, principal de distribución y los tableros seccionales y sub-seccionales. Se describirán todos los destinos de los ramales alimentadores, tanto entrantes como salientes
  - Esquemas multifilares de celdas de media tensión, indicando las características eléctricas y mecánicas de las mismas.
  - Esquemas multifilares del Tablero General de Baja Tensión (TGBT), Tableros Seccionales (TS) y Tableros Sub-Seccionales (TSS), indicando marca, modelos y las características eléctricas de todos los componentes del mismo.
  - Planos de instalación eléctrica de corrientes fuertes en escala 1:100 con las instalaciones de cada servicio, con la ubicación de tableros, bocas, llaves, tomacorrientes, artefactos de iluminación y su interconexión. En los mismos se deberá indicar el dimensionamiento y tipo de canalizaciones troncales, de conductores de ramales, de conductores de circuito, e indicación de canalizaciones que continúan en otros planos.
  - Plano en escala 1:100 de disposición de todos los artefactos de iluminación del Edificio
  - Plano físico de tableros, indicando la ubicación de todos los componentes eléctricos debidamente identificados en concordancia con los esquemas multifilares, vistas con y sin puertas, vistas con y sin contra-frentes, detalle de bandejas y soportes, detalles del barrado, detalle de accesos de cables, etc.
  - Esquemas eléctricos multifilares de potencia, bajo normas IEC.
  - Esquemas eléctricos multifilares de comando, bajo normas IEC.
  - Impresión de programas de equipos de automatización y listado de configuración de equipos electrónicos de control y medición.

## **TRAMITES, PERMISOS, HABILITACIONES Y SUS COSTOS**

El Contratista también tendrá a su cargo las siguientes obligaciones:

- Presentación de planos, solicitud de permisos, pedido de inspecciones y todo otro trámite necesario de acuerdo con las ordenanzas municipales y cualquier otra legislación vigente de aplicación.
- Tramitaciones ante la empresa proveedora de energía eléctrica a fin de que la misma inicie el suministro en el momento necesario.
- Todo trámite de habilitación de las instalaciones por los organismos competentes que correspondan

Quedarán a cargo del Contratista todos los pagos por aranceles, permisos, derechos, sellados y cualquier otro desembolso ocasionados por los trámites citados en el Sub-Item correspondiente, excepto los gastos imputables al comitente por las obras a realizar por parte de la empresas prestatarias para el nuevo suministro

## **CONSULTAS**

El Oferente tendrá la responsabilidad de efectuar las consultas ante los Entes correspondientes (Energía Eléctrica y Telefonía), a fines de confirmar o actualizar la factibilidad de los trabajos de acuerdo a la documentación de referencia

## **INFORMACION TECNICA SOBRE LOS COMPONENTES Y MUESTRAS**

El Contratista deberá presentar como documentación técnica catálogos conteniendo las especificaciones que sean necesarias para dilucidar el correcto cumplimiento de los requisitos de toda naturaleza que deban cumplir los componentes, detallando tipo y marca de materiales, capacidades de los equipos, consumos, etc

Además, el Contratista deberá presentar Hoja de Datos Garantizados por parte del fabricante, y de ser requerido, Certificados de Homologación emitido por Laboratorios de Ensayos independientes del fabricante, para los siguientes componentes:

- Componentes de maniobra y protección en media tensión: Celdas y equipos de señalización y protecciones.
- Cables de Media Tensión
- Cables de Baja Tensión.
- Componentes de maniobra y protección en baja tensión: interruptores, seccionadores y fusibles.
- Equipos de medición: Multimeditores, accesorios de equipos de medición y transformadores de medición
- Equipos de automatización: relés programables, autómatas programables, pantallas HMI, y sus accesorios, incluyendo fuentes de alimentación.
- Equipos de comunicación: switches, incluyendo los cables y/o fibra óptica

Previo a la iniciación de los trabajos y con tiempo suficiente el Contratista someterá a aprobación de la Dirección de Obra un muestreo completo de todos los elementos a emplearse en la instalación, para los cuales no exista planilla de características técnicas y datos garantizados, o de aquellos para los cuales la Dirección de Obra lo solicite.

Dichas muestras serán conservadas por la Dirección de Obra como prueba de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos. Los elementos cuya naturaleza no permita su inclusión en el muestrario deberán ser remitidos como muestra aparte y, en caso de que su valor o cualquier otra circunstancia impida que sirvan como tal podrá ser instalados en ubicación accesible de forma que sea posible su inspección y sirvan de punto de referencia.

Tanto la presentación de muestras como la aprobación de las mismas por la Dirección de Obra, no eximirán al Contratista de su responsabilidad por la calidad y demás requerimientos establecidos explícita o implícitamente en las especificaciones y planos

## **ENSAYOS E INSPECCIONES**

### **a) ENSAYOS:**

En principio, y a excepción de los transformadores de distribución, no se exigirá la realización de los ensayos de tipo especificados por las normas respectivas. No obstante la Dirección de Obra se reserva el derecho de solicitar la presentación de los correspondientes certificados emitidos por un laboratorio reconocido a su exclusivo juicio, tal lo explicitado en puntos anteriores

En caso de que los resultados de los ensayos de rutina arrojaran dudas sobre la calidad de los equipos involucrados, la Dirección de Obra podrá solicitar la ejecución de alguno o todos los ensayos de tipo especificados por las normas, los que serán por cuenta y cargo del Contratista.

### **b) ENSAYOS DE RUTINA Y/O DE RECEPCIÓN**

Será por cuenta y cargo del Contratista la ejecución de los ensayos de rutina y/o recepción establecidos por las normas para cada equipo o material. Salvo expresa indicación en contrario en la oferta, tales normas serán las establecidas en el Pliego.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de exigir los certificados de contraste de los instrumentos a utilizar durante los ensayos, homologados por algún ente reconocido.

### **c) INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Las instalaciones eléctricas serán objeto de una inspección previa a su puesta en servicio o al realizar una alteración, y de inspecciones periódicas a intervalos establecidos.

La Dirección de Obra controlará que las instalaciones hayan sido efectuadas en concordancia con las prescripciones de las presentes especificaciones y además establecerá las tareas de mantenimiento necesarias.

### **d) INSPECCION DE INSTALACIONES DE 380/220V:**

#### **Inspección visual:**

- Correcto conexionado de la instalación de puesta a tierra (Norma IRAM 2281 - Parte III).
- Existencia en todos los tomacorrientes de la conexión del conductor de protección a su borne de puesta a tierra.
- Comprobación de la correcta ejecución de las uniones eléctricas de los conductores.
- Correspondencia entre los colores de los conductores activos, neutro y de protección con los establecidos en el código de colores.
- Comprobación de la ubicación, características constructivas e inscripciones indicativas del tablero principal y tableros seccionales.

#### **Conformidad con el proyecto aprobado:**

Verificar que la instalación cumpla con lo indicado en el proyecto aprobado y la memoria técnica, especialmente en lo relacionado a:

- Cantidad y destino de los circuitos; secciones de los conductores activos.
- Dimensiones y características de los materiales de las canalizaciones.
- Sección del conductor de protección.

#### **Mediciones:**

- Continuidad eléctrica de todos los conductores activos de las canalizaciones metálicas, con ohmetro de tensión menor a 12 Voltios.
- Continuidad eléctrica del conductor de protección, con ohmetro de tensión menor a 12 Voltios
- Resistencia de aislación de la instalación eléctrica (1000 ohms/V).
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.

e) INSPECCION EQUIPAMIENTO:

e.1) Tablero General de Baja Tensión

Ensayos de aparatos: Se efectuarán sobre cada unidad de acuerdo con lo especificado en las Normas o recomendaciones que se indican en cada caso.

- Interruptores de potencia (Recomendación IEC 157-1):

- \* Pruebas de funcionamiento mecánico.
- \* Verificación de calibración de relés.
- \* Ensayo dieléctrico a 50 Hz.

- Interruptores termomagnéticos (Norma IRAM 2169):

- \* Verificación del tiempo de operación.

- Contactores (Norma IRAM 2240)

- \* Ensayos de operación.
- \* Ensayos dieléctricos a 50 Hz.

- Transformadores de corriente (Norma IRAM 2275):

- \* Inspección visual.
- \* Verificación de la marcación de terminales.
- \* Ensayo dieléctrico a 50 Hz.
- \* Ensayo de sobre tensión entre espiras (con secundario abierto).
- \* Verificación de los límites de error.

Ensayos del tablero:

- \* El tablero será sometido a las siguientes verificaciones en el orden indicado:

- Control visual (según Norma IRAM 2140):

- \* Verificación de conexionado según planos aprobados.
- \* Medición de resistencia de aislación de los circuitos principales, de control y auxiliares con megóhmetro de 2.5 kV.
- \* Ensayo dieléctrico a 50 Hz. (según Norma IRAM 2195).
- \* Funcionamiento mecánico (según Norma IRAM 2140).
- \* Secuencia de maniobras - Enclavamientos.
- \* Calentamiento para intensidad de corriente nominal (según Norma IRAM 2186).

e.2) Tablero General de Baja Tensión

Ensayos de aparatos de conexión

Se efectuarán sobre cada unidad de acuerdo con lo especificado en las normas que se indican en cada caso.

- Interruptores termomagnéticos (Norma IRAM 2169) serie DIN.

- \* Verificación del tiempo de operación.

- Interruptor automático diferencial (Norma IRAM 2301).

- \* Ensayo de funcionamiento.
- \* Ensayo dieléctrico a 50 Hz.
- \* Verificación de la corriente de operación diferencial.

- Contactores (norma IRAM 2240).

- \* Ensayos de operación.

e.2) Ensayos de Recepción de Jabalinas

Las jabalinas deberán cumplir con la norma IRAM 2309. Los ensayos que se indican a continuación se efectuarán sobre un 5 % de las jabalinas de cada remesa, con una cantidad no menor a dos jabalinas.

En el caso que un ensayo no resulte satisfactorio se repetirá el mismo sobre un número doble de muestras, las que entonces todas deberán cumplirlo. De no ser así, se rechazara la partida.

a) Adherencia de la capa de cobre:

Las jabalinas se doblarán lentamente hasta un ángulo de 45° como mínimo y luego se enderezara. En la zona sometida a los efectos de doblado, no deberán producirse grietas visibles a simple vista, ni una separación entre el cobre y el acero.

b) Dureza del acero:

La dureza Brinell del acero se determinara utilizando una probeta de 3 mm. de espesor, aplicando mediante una bola de 5 mm. de diámetro, una carga de 750 Kg. Durante 30 segundos, con una constante C = 30, cuya impresión deberá ser de 2,5 mm. de diámetro.

c) Espesor de la capa de cobre:

Las jabalinas utilizadas para los ensayos del punto "a" se seccionarán en tres partes en forma chanfleada y se comprobara el espesor de la capa de cobre, tomando las medidas geométricas correspondientes.

d) Resistencia a la tracción:

Para este ensayo se retirara por parte de la Dirección de Obra, una muestra de jabalina de 30 cm. para realizar la prueba respectiva, quedando la recepción de estos elementos, sujeta a los resultados de este ensayo.

### **REPLANTEO**

El Contratista efectuara el replanteo de la instalación de común acuerdo con la Dirección de Obra, verificando el trazado de la misma, indicada en los planos definitivos y aprobados, como así también verificará los valores y especificaciones contenidas en la documentación de proyecto. Deberá advertir a la Dirección de Obra de cualquier error, omisión o contradicción. Su interpretación o corrección correrá por cuenta de ésta, siendo sus decisiones terminantes y obligatorias para el Contratista.

### **DOCUMENTACION CONFORME A OBRA**

Durante el transcurso de la obra el Contratista mantendrá al día los planos de acuerdo con las modificaciones efectuadas.

Terminada la instalación y antes de la **Recepción Provisoria**, suministrara tres (3) juegos completos de planos conformes a obra, uno de ellos en papel transparente, manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los elementos y los catálogos técnicos correspondientes, todos ellos en idioma castellano.

Asimismo entregará todos los permisos y planos aprobados por Reparticiones Públicas para la habilitación de las instalaciones.

# **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES**

## **INTRODUCCION**

### **Descripción General**

El suministro principal de energía eléctrica se hará por medio de una acometida en Media Tensión de 13,2 kV de Secheep. Dicha acometida ingresará a una Estación de Maniobra de Media Tensión (E.M.M.T.) ubicada junto a la estación de medición comercial, la cual deberá contar con un conjunto de celdas de media tensión compuesto por un seccionamiento de línea para para la entrada y dos salidas con interruptor automático en vacío para la alimentación a la Sub-Estación Transformadora de Interior (S.E.T.In.), ubicada en el ala derecha norte del edificio.

La SETIN contará con 4 (cuatro) transformadores de 13,2/0,4 kV, de 630 kVA cada uno y un conjunto de celdas de Media Tensión compuesto por dos seccionamientos de línea para la entrada de los dos alimentadores de M.T. y 4 (cuatro) celdas con seccionamiento y fusibles para la conexión a los transformadores.

Desde los transformadores se acometerá en Baja Tensión de 0,4 kV al Tablero General de Baja Tensión, desde el cual se distribuirá la energía a los distintos Tableros Seccionales, y de estos a los Tableros Sub-Seccionales.

Por otra parte, se contará con un conjunto de cuatro Grupos Electrógénos (G.E.) de 650 kVA principales y uno de 160 kVA auxiliar. Todos ellos acometerán en B.T. al T.G.B.T.

Los cuatro G.E. principales deberán contar con el sistema de control suficiente para trabajar en paralelo entre ellos, y doble búsqueda de paralelo con la red para un retorno a red sin corte. El G.E. auxiliar estará destinado al suministro de energía en caso de cortes en horarios nocturnos de muy baja demanda, y en caso de incendio en zonas cercanas a la S.E.T.In.

El T.G.B.T. contará con un sistema de tres barras de baja tensión, dos de los cuales (barras de distribución) recibirán la acometida de dos transformadores cada uno, y el tercer sistema de barras recibirá la acometida de los grupos electrógénos, sirviendo también de acoplamiento para las barras de distribución, las cuales alimentarán aproximadamente el 50% de la carga cada una.

La acometida a los distintos sectores del edificio se hará con cables tipo subterráneos a Tableros Seccionales, los cuales, como criterio general, habrá uno por cada piso de cada bloque del edificio, de los cuales a su vez, alimentarán a zonas específicas las cuales se identificarán como Unidades Funcionales, las cuales contarán a su vez con un Tablero Sub-Seccional para la conexión de las cargas finales.

El siguiente esquema tiene como objetivo mostrar la estructura general del sistema de suministro eléctrico del edificio.

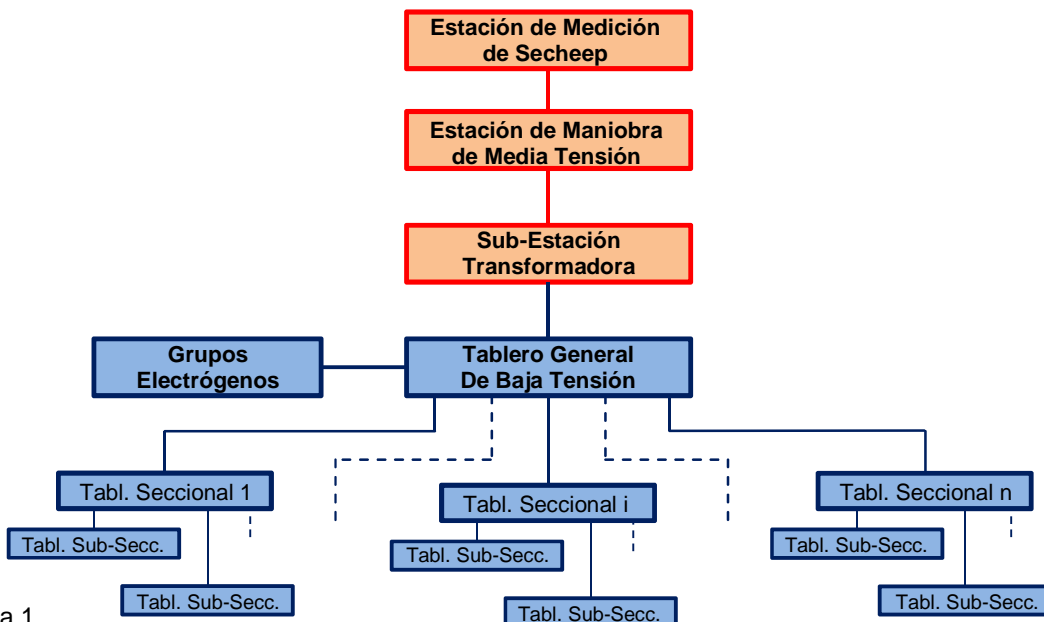


Figura 1

En los planos IE-MT-U-01, IE-BT-U-01 páginas 1 a 18 y en los Esquemas de Distribución identificados como IE-ED-100, IE-ED-200, IE-ED-300, IE-ED-400, IE-ED-500, IE-ED-600, IE-ED-700, y IE-ED-800 se detalla técnicamente dicho esquema.

Por otra parte, el sistema eléctrico será controlado en forma centralizada desde el centro de control ubicado en la SETIN.

Desde el mismo se monitoreará

- El estado de los interruptores del TGBT (abierto, cerrado, disparado), y se accionarán los mismos tanto en forma automática como a distancia en forma manual.
- Se controlará los consumos a través del sistema de medición.
- Se visualizará y se podrá comandar el sistema de iluminación y acondicionamiento de aire del edificio, para lo cual el Contratista deberá implementar los sistemas correspondientes para la captación de datos y envío de órdenes de comando
- Se monitoreará y controlará el sistema de suministro de energía de emergencia, compuesto por el parque de grupos electrógenos y su sistema de transferencia.



## **CELDAS DE MEDIA TENSION**

### **Especificaciones Generales**

Todas las Celdas de Media Tensión deberán ser de las características:

- Deberán ser aptas para distribución secundaria, de uso interior en rango de temperatura ambiente +- 40°C hasta una altitud de 2000 m s/nivel del mar.
- Tipo compactas, de llenado integral, estando todos sus partes con tensión en atmosfera de gas aislante SF6 contenido en una cuba hermética (IP67) de acero inoxidable resistente a los efectos de arco interno de acuerdo a la norma IEC 62271-200 clase IAC y su corrigendum 1 vigentes.
- Las cubas deberán contar con un manómetro indicador de la presión interna del gas aislante.
- Las celdas deberán contar con conectores tipo tulipas de fase individual en media tensión para su interconexión hacia ambos lados, manteniendo en todos los casos los valores de tensiones y corrientes asignados para cada celda para el conjunto de las mismas.
- Los elementos de maniobras como ser seccionadores de línea y seccionadores de puesta a tierra deberá contar con los enclavamientos correspondientes responder a las directrices de la norma IEC 62271-102 e IEC 62271-103.
- Deberán contar con compuerta para acceso a cables de Media Tensión enclavadas con el seccionador de puesta a tierra correspondiente.
- Deberán contar con señalizaciones de posición de seccionadores accionados por cadena cinemática también de acuerdo a la norma IEC 62271-102.
- Características Eléctricas generales:
  - Tensión nominal: Ud=24 kV
  - Frecuencia asignada: fr=50 Hz
  - Corriente nominal: In=400 A para barras, elementos de interconexión de celdas y conexión de líneas.
  - Corriente nominal In=200 A para salidas a transformadores.
  - Corriente asignada de corta duración: Ik=20 kA, con tk=1...3 s y a 13,2 kV
  - Nivel de aislamiento a frecuencia industrial Ud=50 kV durante 1 minuto
  - Tensión de impulso Up=125 kV

### **Denominaciones y características de celdas**

- Celda con Seccionador de Línea: apta para acometida a barras de media tensión, con seccionador de tres posiciones abierto, cerrado y puesto a tierra, con contactos auxiliares para indicación de la posición al sistema de control. Este tipo de celdas deberá contar con tres indicadores luminosos de presencia de tensión del tipo capacitivo, de acuerdo a directivas IEC 62271-102, además de las señalizaciones mecánicas ya mencionadas.  
Denominación: Celda Tipo "L"
- Celda con Seccionador con Protección por Fusibles: con seccionador de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra, con contactos auxiliares para indicación de la posición al sistema de control, bobina de apertura del seccionador de línea para tensión de 220 Vca, y con compartimientos portafusibles independientes por fase, de posición horizontal, aptos para fusibles HRC, con indicación de disparo en el cuadro frontal de la celda. Los fusibles a suministrar serán de Corriente Nominal In=63 A, un juego de tres fusibles por cada celda Tipo "P" y 6 (seis) fusibles de repuesto  
Denominación: Celda Tipo "P"
- Celda con Interruptor Automático de corte en vacío y seccionador de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra, con contactos auxiliares para indicación de la posición al sistema de control, y relé de protección integrado autoalimentado para la protección de sobrecarga y cortocircuito.  
Denominación: Celda Tipo "V"

Referencia: celdas Ormazabal CGMCosmos o similar de calidad equivalente.

## **CABLES DE MEDIA TENSION**

Los cables de media tensión a utilizar serán de  $V_n=13,2$  kV, tripolares de Cu, de sección nominal 50 mm<sup>3</sup>, Categoría II, de acuerdo a las normas IRAM 2178 e IEC 60502.

En todos los casos, el cable deberá ser nuevo y de un solo tramo, sin empalmes.

Referencia: Prysmian Retenax MT o similar de calidad equivalente.

## **Tendido de Cables de Media Tensión**

En todo el trayecto en que se realice el tendido de cables subterráneos de M.T. directamente enterrados, la profundidad mínima será de 1,2 metros, superando las especificaciones normativas de la AEA 95101. Previamente al tendido, se deberá verificar que el fondo de la zanja se encuentre firme, nivelada, libre de agua, sin piedras ni materiales con puntas que puedan dañar la cubierta.

En el fondo se colocará una capa compacta de arena de 10 cm de espesor como mínimo, la que servirá de asiento para los cables, cubriendo los cables con otra capa de arena de 20 cm de espesor.

Sobre esta última capa, se deberá colocar una protección mecánica continua para los cables consistentes en ladrillos o placas de hormigón de al menos 40 mm de espesor una resistencia a la compresión de al menos 200 kg/cm<sup>2</sup>. El ancho de esta protección deberá ser tal que el ángulo de protección para el cable sea igual o mayor a 45° respecto de la vertical tangente al borde de la protección.

Adicionalmente, a una distancia de 30 cm sobre esta cubierta de protección mecánica, se deberá tender una cinta indicadora de la traza del cable de 40 mm de ancho como mínimo, para indicar la presencia del mismo.

Las acometidas de los cables de M.T. a zonas edificadas, se deberá hacer en caños de PVC lisos, de 100 mm de diámetro, empezando dicha acometida a la misma profundidad de tendido ya indicada y acometiendo a las canalizaciones en un ángulo no mayor a 30° respecto de la horizontal.

En el inicio de la acometida por caño, una vez instalado el cable subterráneo, se deberá sellar dicha entrada con espuma poliuretánica con un espesor mínimo de 100 mm.

En todo el trayecto del tendido de los cables se deberá respetar los radios mínimos de curvatura especificado por el fabricante.

## **TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION**

La Sub-Estación Transformadora de Interior (S.E.T.IN) contará con 4 (cuatro) transformadores de distribución de 13,2/0,4-0,231 kV,

Todas las características técnicas deberán responder a la Norma IRAM 2250.

Serán para servicio permanente, de construcción en baño de aceite, ejecución para intemperie y del tipo auto-refrigerado por aire (enfriamiento natural).

La cuba del transformador será de diseño robusto y de una resistencia mecánica tal que posibilite el transporte del conjunto con el aceite incluido. Estará construida en acero laminado de espesor adecuado y con un mínimo posible de uniones soldadas. El fabricante adoptará la superficie de enfriamiento más adecuada y conveniente a las características del servicio a prestar, a efectos de asegurar una correcta disipación del calor.

La cuba estará vinculada a una base inferior estructurada con hierros perfilados, provista de ruedas metálicas lisas, orientables, que permitan el deslizamiento del transformador de frente y de costado con la misma trocha.

La tapa que estará abulonada a la cuba, estará diseñada para no permitir la acumulación de agua sobre la misma y poseerá características de gran rigidez mecánica con el fin de asegurar el correcto ajuste de la empaquetadura utilizada y un hermético cierre. Asimismo estará prevista para la correcta fijación de los aisladores de paso correspondientes a los circuitos primarios y secundarios. Dichos aisladores serán de porcelana, del tipo a bridas abulonadas ( con pernos pasantes de cobre /bronce ) y fácilmente recambiables sin necesidad de levantar la tapa de la cuba. Las juntas que integren el sistema de fijación de los aisladores, serán de materiales inatacables por el aceite caliente (si fueran de goma responderán al Compuesto BC-7105-B-E14-E34, según Norma IRAM 113001 o equivalente).

Se proveerá de su correspondiente Borne para Puesta Tierra, perfectamente identificado.

Todos los aisladores de paso utilizados responderán a las prescripciones de la Norma IRAM 2096 y serán de la Clase Nominal que corresponda a las tensiones del transformador. Los aisladores de A.T. que así correspondan, estarán provistos de descargadores de antena, según Norma DIN 42531/34 o, equivalente.

La cuba estará provista de grifo para la toma de muestra, grifo de purga, conexiones adecuadas para el tratamiento de aceite en circuito cerrado mediante filtro continuo o centrífugo y empalme correctamente individualizado para la puesta a tierra, que será fácilmente accesible y prolongado hasta el núcleo.-

Estará provisto de un conmutador de cinco puntos de  $\pm 2,5\%$  respecto de la nominal accionado desde el exterior que permita, estando el transformador sin tensión, conectar el arrollamiento de alta tensión en el porcentaje indicado para cada caso, debiendo mantenerse la potencia nominal aún con la menor tensión.

Los contactos del mismo estarán convenientemente dimensionados para soportar las sobrecargas que se indican en la presente especificación y trabajarán sumergidos en el aceite. Los elementos utilizados para apretamiento de los contactos no deberá servir para la conducción de la corriente y no alcanzarán en ningún caso valores de temperatura tales que modifiquen la elasticidad de los mismos.

Su accionamiento, se efectuará por medio de un mecanismo seguro y adecuado. La posición en que se coloque el volante del conmutador, deberá quedar asegurada mediante un gatillo de anclaje u otro mecanismo exterior adecuado, para impedir maniobras casuales.

Las culatas del circuito magnético se ajustarán por medio de piezas de metal (chapas maestras). Las chapas utilizadas para los núcleos, deberán estar aisladas correctamente con barniz del tipo sintético resistente al aceite, u otro tratamiento que deberá indicarse en la oferta.

El nivel de ruido del transformador no excederá los valores indicados en la Norma IRAM 2437.-

Los alambres o barras para bobinados, (esmaltados según Norma IRAM 2334), serán de cobre electrolítico según la Norma IRAM 574 (Tipo 1) y sometidos a un adecuado tratamiento de secado e impregnación, estarán convenientemente asegurados con respecto al núcleo de manera que puedan absorber las sollicitaciones de los esfuerzos electrodinámicos en caso de bruscas sobrecargas o cortocircuitos. La aislación entre bobinados y/o entre bobinas correspondientes a un mismo circuito será de calidad y ejecución tales que aseguren la rigidez dieléctrica correspondiente a las tensiones utilizadas.

La madera que se utilice en anclajes, separaciones, etc., será de calidad dura, absolutamente exenta de humedad y convenientemente impregnadas en aceite a efectos de que posea un alto índice de estabilidad e indeformabilidad.

Todas las partes ferrosas del transformador estarán debidamente protegidas contra la acción de los agentes atmosféricos. A tal efecto luego de una correcta desoxidación, (procedimiento fosfatizante alcalino amorfo o similar), se aplicará un adecuado anticorrosivo interior y exteriormente y acabado de esmalte sintético color gris claro, exteriormente, a no ser que en el pedido se solicite otro color.

El anticorrosivo que se aplique interiormente, será resistente al aceite.-

El transformador estará provisto de cáncamos (s/Norma ASTM A489) adecuados para su izaje, los que se prolongarán hasta la base de la parte activa, con el fin de que la tapa no deba soportar los esfuerzos correspondientes. La tapa estará también provista de cáncamos (s/Norma ASTM A489) para facilitar su desmontaje.

Todos los materiales aislantes utilizados no deberán estar sometidos en servicio normal y en forma directa o indirecta, a valores de temperatura superiores a los establecidos por la Norma IRAM 2180, para la clase a que corresponda el aislante utilizado. Asimismo, ningún elemento, aislante o no, que se halle en contacto con el aceite alcanzará valores de temperatura tales que puedan dañar el aceite o variar sus características.

Toda la bulonería y afines, como así mismo también el acero laminado y perfilado, utilizado serán de dimensiones, calidad y tipo normalizados. La bulonería y afines serán cincadas o cadmiadas.

Las juntas que utilicen, cumplirán correctamente su función y serán reutilizables.

Todas las conexiones estarán convenientemente aseguradas para evitar su aflojamiento.

El fabricante deberá acondicionar, en todos sus detalles la construcción del transformador a efectos de que esta sea acorde y adecuada al servicio a prestar. Deberá asimismo tener en cuenta que el aceite que debe utilizar para el llenado de los transformadores será el TRANSFORMADOR N°64/65 -

YPF, debiéndose garantizar el correcto funcionamiento con dicho aceite que posee las siguientes características:

|                                      |                  |                    | PRODUCTO          |                   |
|--------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                                      | UNIDAD           | METODO<br>A.S.T.M. | 64                | 65                |
| Viscosidad a 40°C.                   | cSt              | D-445              | 10,5              | 10,5              |
| Punto de Inflamación                 | °C               | D-92               | 142               | 142               |
| Punto de Escurrimiento               | °C               | D-97               | -20               | -20               |
| Tangente Delta a 90°C                | ---              | IRAM 2340          | 4x10 <sup>3</sup> | 4x10 <sup>3</sup> |
| Poder dieléctrico                    | Kv.              | D-877              | 32                | 32                |
| Poder dieléctrico                    | Kv.              | VDE                | 64                | 64                |
| Corrosión s/Cu.<br><br>(3 h a 100°C) | ---              | D-130              | 1a                | 1a                |
| Ensayo de Oxidación IEC              | mgKOH/g<br>horas | IEC 74             | ---               | 0,25              |
|                                      |                  | IEC 474            | 120               | ---               |
| Número de Neutralización             | mgKOH/g          | D-664              | 0,03              | 0,03              |
| Densidad 15°C.                       | kg/l             | D-1298             | 0,880             | 0,880             |

El transformador estará provisto de una chapa de características de acero inoxidable donde se indicaran, inscriptos por estampado los datos que se detallan a continuación, dejándose constancia que para lograr ello, podrán utilizarse mas de una chapa de características, las cuales deberán colocarse en los lados opuestos a los aisladores de entrada y salida, de tal modo que estas se puedan leer estando el transformador en servicio:

Marca, Modelo, tipo y fabricante.-  
Fecha de construcción.-  
Normas a que responde.-  
Potencia permanente en KVA (en secundario).-  
Tensión primaria nominal en KV.-  
Tensión secundaria en vacío, y a plena carga con  $\cos. \phi$  0,8 en KV.  
Posiciones y tensiones del conmutador.-  
Intensidad primaria y secundaria en A.-  
Frecuencia en Hz.-  
Número de fases.  
Conexiones primaria y secundaria, grupo de conexión y diagrama vectorial  
Tensión de cortocircuito en %.  
Resistividad en OHM de cada fase de los bobinados primarios y secundarios.-  
Rendimiento en % a 1/4 , 2/4 , 3/4 , 4/4 , 5/5 de la carga.  
Coseno  $\phi$ .-  
Sobreelevación de la temperatura en los arrollamientos y en el aceite, en °C.-  
Peso en Kg. del transformador con y sin el aceite.

El Contratista deberá presentar, además, los siguientes :

Antecedentes técnicos.

Pérdidas en Vacío y en cortocircuito en W:-

Dimensiones aproximadas del transformador, en mm. (largo, alto y ancho).-

Norma IRAM a que responde la chapa magnética utilizada y tipo de chapa.-

Planos constructivos y de detalles de los transformadores.-

Se garantizará el correcto funcionamiento del transformador por un año a contar de su entrega.-

#### OBSERVACIONES GENERALES:

El transformador será provisto para su inmediata puesta en servicio incluso con el aceite necesario.-

Se respetarán las directivas generales de las Normas IRAM CEA F 2099 y 2250 y 2099. El proveedor deberá presentar los siguientes protocolos de ensayos:

- Dieléctricos con tensión de impulso: según Norma IRAM 2105.
- Cortocircuito externo en bornes: según Norma IRAM 2112, hasta la potencia y tensión nominal, o hasta los valores que permiten los laboratorios nacionales.
- Calentamiento: según norma IRAM 2018

Estos ensayos se deberán llevar a cabo en un laboratorio oficial o certificado por el Organismo Argentino de Acreditación, y a costo del proveedor.

En caso de que el proveedor disponga de equipamiento, estos ensayos podrán hacerlo en sus instalaciones, caso para el cual, el comitente se reserva el derecho de supervisar dichos ensayos con hasta 2 (dos) personas de su designación y bajo costo del proveedor.

Para la cuba del transformador se exigirá una prueba de sobrepresión con 0,5 Kg/cm<sup>2</sup> y aceite caliente a 80 °C, durante 3 horas.

Se exceptúan de los ensayos, los exigidos en Apartado G5 de la Norma IRAM 2105 y el de verificación de cortocircuitos de Norma IRAM 2112.-

## ACCESORIOS

- Vaina para termómetros: La tapa de la cuba poseerá dos vainas para termómetro (incluso este) con su correspondiente tapón roscado (según Norma DIN 42554, o equivalente).
- Tanque de expansión: Estará provisto de válvula para escape de aire, boca de llenado con tapa roscada y dispositivo para salida (purga) del aceite. En el extremo opuesto a este dispositivo, se dispondrá un nivel para el aceite, con su correspondiente tubo de protección, con tres (3) indicaciones fijas para señalar el nivel del aceite
- Deshumectador de aire: El Tanque de expansión estará provisto de un dispositivo deshumectador de aire (según Norma DIN 42562 o equivalente) a base de gel de sílice anhídrico ("Silicagel") con impregnación en cloruro de cobalto que vire del azul al rojo con la saturación de humedad. Su diseño permitirá el fácil retiro del recipiente de "Silicagel" para su recambio. Dicho recipiente estará protegido por una cubierta metálica con adecuada mirillas.
- Relé de protección Buchholtz: A partir de potencias de 315 KVA, se sugiere que el transformador estará provisto de un relevo BUCHOLTZ de protección (según Norma DIN 42566 o equivalente) con dos (2) flotadores, uno para comando de la alarma acústica y/o luminosa y otro para el desenganche del interruptor automático de protección.
- Entre el tanque de expansión y el relevo se dispondrá una válvula de paso que le permita cerrar la circulación del aceite
- Termómetro a cuadrante: provisto con contactos para alarma y disparo.
- Sensor de temperatura PT100: provisto con transductor de temperatura de 0-200°C a 4-20mA

Referencia: Czerweny, Fohama o similar de calidad equivalente.

## **Fundaciones y vigas carrileras para transformadores de distribución**

Se deberá disponer de una base para cada transformador con sus correspondientes vigas de apoyo para los rieles, con sus insertos de fijación, caños y chimeneas para pasajes de cables, la puesta a tierra y demás elementos necesarios para dejar en perfectas condiciones los transformadores montados y permitir su movimiento en caso de ser necesario.

Los detalles constructivos de las bases deberán ser presentados por el Contratista en el proyecto ejecutivo previo estudio de suelo y cálculo de la fundación y estructura de la base, tomando como base el doble de peso como mínimo de cada transformador completo.

Las bases propiamente dichas están integradas por dos vigas principales (tipo carrileras), que se desarrollan desde la zona de ubicación final del transformador, hasta su ubicación de descarga o transitoria. Para lo cual el transformador se debe poder trasladar sobre los rieles por medio de cables fijados a cáncamos construidos al efecto en los extremos de los rieles.

La base se completará con una batea de H<sup>o</sup>A, de las dimensiones adecuadas, que estará integrada a la platea y que tendrá como objeto contener y desagotar posibles derrames de aceite, evitando el contacto con el suelo natural.

Los rieles también se conectarán independientemente a la malla de puesta a tierra por medio de líneas de tierra que deben quedar previstas a ese efecto.

El acceso del cableado de interconexión hacia los gabinetes de comando y control de las máquinas se hará a través de chimeneas donde desembocaran caños de PVC de 100 mm que las vinculan con el sistema de canales de cables. No se deberá ocupar más del 60% de la sección neta disponible, incluidas las reservas y en caso de ser necesario se incorporará una mayor cantidad de caños de la prevista.

## **MALLA DE PUESTA A TIERRA**

La puesta a tierra de la SETIN se conformará con una malla de cables de Cu desnudo de 120 mm<sup>2</sup>, de acuerdo al layout mostrado en el plano IE-PT-01-01

El contratista presentará la conformación definitiva de la malla de Puesta a Tierra en el proyecto ejecutivo, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- a) Jabalinas cilíndricas de acero-cobre de 5/8" x 3 m y sus accesorios: Norma IRAM 2309.
- b) Soldaduras cuproaluminotérmica: Norma IRAM 2315.
- c) Conductores de Cobre desnudos: Norma IRAM 2004.
- d) Conductores de Cobre recubiertos con PVC: Norma IRAM 2143.
- e) Conductores de Acero recubiertos en cobre cableados en capas concéntricas: Norma IRAM 2467.
- f) Alambres de Acero recubiertos de cobre trefilado duro: Norma IRAM 2466.
- g) Alambres de Acero-Cobre: Norma ASTM B-227
- h) Código de práctica para Puesta a tierra de Sistemas Eléctricos: Norma IRAM 2281.
  - Parte I: consideraciones generales
  - Parte II: Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencia, resistividades y gradientes)
  - Parte IV: centrales, sub-sub-estaciones y redes

## **SISTEMA DE PARARRAYOS**

El sistema de protección contra descargas atmosféricas constará con tres pararrayos activos ubicados según planos IE-BPC-L-01, y a una altura superior a 6 metros de cualquier parte del edificio o material ubicado en la azotea, las bajadas aisladas correspondientes y un sistema de puesta a tierra exclusivo para descargas atmosféricas configurado con cable de Cu desnudo y jabalinas de acero recubiertas en Cu.

La instalación del sistema de pararrayos deberá estar de acuerdo a las normativas vigentes, verificándose la misma con las normas AEA 90364, IEC 62305 e IEC 61024.

Los pararrayos deberán estar montados en mástil pintado de tubo de acero de 1 1/2" x 6 m de altura, de uso exclusivo para el mismo. Cada uno de ellos contará con tres bajadas de cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup> mínimo, aislados de la estructura del edificio por medio de aisladores cilíndricos pasantes soportados en grampas de hierro galvanizado de 1 1/2" x 1/8", separando el conductor de baja de la estructura una distancia mínima de 100 mm.

Las bajadas deberán estar puestas a tierra a través de una malla que rodeará al edificio de acuerdo al plano IE-BPC-L-01, de cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y cilíndricas de acero-cobre de 5/8" x 3 m y sus accesorios, utilizándose para toda unión soldadura cuproaluminotérmica.

Las consideraciones generales para esta malla serán las mismas mencionadas en el ítem Malla de Puesta a Tierra.

## **TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION**

### **Gabinetes**

Los gabinetes que contendrán los componentes del Tablero General de Baja Tensión (TGBT) y servirán de envolvente para los mismos, serán del tipo modular, componibles entre sí, conformados por marcos compuestos de chapa plegada y soldada brindando rigidez estructural.

Estas piezas y demás piezas de soportes deberán estar construídas en chapa de acero al carbono de espesor BWG#14 (2 mm), punzonada y plegada según corresponda a cada pieza.

Las puertas deberán estar fabricadas en chapa de espesor BWG#16, contar con refuerzos perimetrales, montadas sobre bisagras metálicas semi-ocultas, con asiento laberintico con burlete de poliuretano aplicado de manera continua.

Los paneles laterales y superiores también deberán ser confeccionados en chapa de espesor mínimo de BWG#16.

El proceso de fabricación de estos gabinetes modulares constará de un pre-tratamiento de la chapa de desengrase, lavado y fosfatizado por inmersión en caliente, seguido de un secado por calefacción en estufa. La pintura será a base poliéster aplicada por acción electrostática, en terminación texturada.

El detalle de la composición de los gabinetes deberá ser especificado en el proyecto ejecutivo documentado en los planos topográficos correspondientes.

Referencia: GenRod Serie 97 o similar de calidad equivalente.

### **Interruptores Principales**

Los interruptores de acometida de los cuatro transformadores, identificados como Q010, Q020, Q030, Q040, Q016, Q26, Q050, Q060, Q070, Q080 serán del tipo abiertos, tripolares, con las características nominales indicadas en los planos unifilares IE-BT-U-01, con unidad electrónica de protección con protección de línea con selectividad por tiempo y protección de neutro (ETU LSIN), por lo que dicha línea (el neutro), deberá contar con un transformador de intensidad para suministrar la información de su corriente al relé de protección

Además, estos interruptores deberán contar con accionamiento motorizado para acumulación de energía mecánica para cierre en paralelo y bobina de apertura, dos juegos de contactos auxiliares para señalización de posición 1NA+1NC cada uno, y un contacto auxiliar de indicación de disparo por protección.

Referencia: Siemens Sentron 3WL o similar de calidad equivalente.

### **Interruptores de Distribución y auxiliares**

Los interruptores destinados a distribución que alimentan a los tableros seccionales y aquellos destinados a funciones internas del TGBT que se especifican en los planos unifilares del mismo y que sean de corriente nominal igual o inferior a 100 Amp deberán ser del tipo compacto, cantidad de polos y valores nominales indicados en los planos y su disparador por sobre-carga y cortocircuito podrá ser del tipo termomagnético (TM) o electrónico (ETU)

En los casos que se indiquen en los planos unifilares, estos deberán ser de accionamiento motorizado de tensión nominal indicada en los mismos.

Por otra parte, todos los interruptores compactos deberán contar con contactos auxiliares indicadores de posición y de disparo, ambos 1 Inv o juego de 1NA+1NC.

Referencia: Siemens Sentron 3VA o similar de calidad equivalente.



### **Referencias normativas**

Los interruptores indicados deberán responder a las directivas de las normas IEC-60947, y a las normas IEC contenidas en las referencias normativas de la misma.

El contratista deberá presentar hoja de datos garantizados de cada componente, acompañado de al menos tres certificaciones emitidas por laboratorios de ensayos eléctricos, externos al fabricante, cuyo listado se detalla a continuación:

- Bureau Veritas;
- TUEV-SUD
- GOST (EASC)
- CCA Test Report de OVE
- FM Global
- KEMA Laboratories
- CEBEC
- CSA

### **Comando de los interruptores**

Los interruptores del TGBT serán comandados a distancia por medio de un sistema Scada desde el centro de control, donde estará ubicado el PLC que controlará todo el sistema eléctrico de baja tensión.

A los efectos de reducir el cableado, se deberá utilizar elementos de periferia distribuida tipo ET200MP o similar, para dicho PLC, ubicando estas estaciones en los módulos del TGBT.

Los interruptores deberán poder ser comandados tanto de forma manual a distancia, como en forma automática para el sistema de transferencia en caso de corte.

Por otra parte, los interruptores involucrados en la alimentación a barra y al sistema de transferencia, deberán disponer de los enclavamientos necesarios para evitar maniobra erróneas tanto con comando a distancia como con mando local-manual.

### **Barras principales y soportes de barras**

El TGBT deberá disponer de un barrado de acuerdo a plano unifilar, formado por planchuela de cobre electrolítico montado sobre aisladores que garanticen su soporte ante corrientes de cortocircuito de 80 kA.

Los esfuerzos deberán ser calculados de acuerdo a la norma IEC 60865, Ed. 3.0 de octubre de 2011 y el conjunto de aisladores porta barras deberán garantizar la tolerancia a los esfuerzos calculados.

### **Sistemas de medición**

El tablero general de baja tensión dispondrá de medición técnica comunicable en todas las acometidas de alimentación por medio de los multimedidores indicados en los planos IE-BT-U-01 (páginas 1 a 21), equipados con módulos de comunicación Profinet, los cuales transmitirán las variables de dichos medidores a la computadora que procesará el sistema Scada de control del sistema eléctrico.

Estos medidores también se usarán para aquellas salidas que superen o puedan superar una corriente de 63 Amp.

Para el caso de las salidas con corrientes inferiores a 63 Amp, se instalará el sistema de medición multipunto 7KT Sentron PAC 1200 o similar, con un data manager por cada grupo de salidas que alimenten al mismo sector del edificio, de acuerdo a lo indicado en los esquemas IE-BT-U-01.

Se podrá utilizar una sub-red en protocolo Modbus bajo un PLC que oficie de Gateway para transmitir la información bajo el protocolo Profinet.

## **GRUPOS ELECTRÓGENOS**

El contratista deberá proveer e instalar 2 grupos electrógenos de 650 kVA cabinados, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

El equipo a suministrar será nuevo, sin uso previo, correspondiente a una gama actualmente en producción por terminales de reconocido prestigio. Además de se dará prioridad a los fabricantes de motor y alternador que “construyan” sus productos en nuestro país, o tengan una presencia activa muy fuerte, con asistencia en stock del 100% de las piezas componentes, en Argentina.

## **CARACTERISTICAS GENERALES DEL GRUPO ELECTRÓGENO**

El grupo a suministrar deberá estar diseñado para trabajar bajo las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura máxima de aire ambiente: 40 ° C.
- Temperatura mínima de aire ambiente: 10 ° C.
- Humedad ambiente máxima: 90 %.
- Altura de instalación: 1000 metros sobre nivel del mar.

## **ALCANCE DEL SUMINISTRO Y PRESTACIONES**

El suministro deberá incluir todos los accesorios e instrumental necesarios para el correcto funcionamiento, operación, vigilancia, protección y mantenimiento del equipo, aún cuando no esté expresamente mencionado en la presente especificación.

- a. El grupo electrógeno estará integrado por lo indicado a continuación:
  - Base autoportante tipo trineo con cabina de intemperie.
  - Motor diesel completo.
  - Sistema de arranque.
  - Sistema de lubricación.
  - Sistema de refrigeración.
  - Sistema de admisión de aire, incluyendo filtros.
  - Sistema completo de escape, incluyendo silenciador y flexible.
  - Montajes antivibratorios.
  - Protecciones del motor.
  - Batería de arranque.
  - Generador completo, excitatriz y sistema de regulación.
  - Protecciones del generador.
  - Tablero de Control del Grupo Electrónico.
  - Interruptor termo magnético TETRAPOLAR de protección del grupo electrógeno.
  - Manuales de operación y mantenimiento en castellano.
  - Todo otro equipo o accesorio necesario para una operación segura y eficiente.
- b. Protección para el transporte terrestre del equipo con el embalaje que sea apropiado y/o necesario.
- c. Transporte terrestre del equipo.
- d. Ensayos de rutina, de acuerdo con las normas de aplicación y facilidades para inspección en fábrica.
- e. Documentación técnica EN CASTELLANO, debidamente encarpada y protegida por medio de estuches herméticos.

## PERFORMANCE DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Regulador de tensión: dentro de +/- 1 % para cualquier estado de carga entre 0% y 100%.
- Variación aleatoria de tensión: dentro de +/- 1 % del valor medio para cualquier estado de carga estable entre 0 y 100 %.
- Regulación de frecuencia: 5 % máxima bajo cargas variables entre vacío y plena carga.
- Variación aleatoria de frecuencia: No deberá exceder el +/- 0,5 % del valor de ajuste para cargas constantes entre vacío y plena carga.
- Atenuación de interferencia electromagnética: cumplirá con lo requerido para la mayoría de las aplicaciones comerciales e industriales.
- Distorsión armónica total: inferior al 4 % en total, para cualquier carga entre vacío y plena carga e inferior a 3% para cualquier armónica individual. El alternador deberá ser apto para sistemas digitales y de computación.
- Factor de influencia telefónica: inferior a 50 según NEMA MG1-22.43.
- Factor armónico telefónico (THF): inferior a 2.
- Elevación de temperatura del alternador: inferior a 105° C a la potencia correspondiente al régimen prime e inferior a 125° C a la potencia correspondiente al régimen stand by, según NEMA MG 1-22.40; IEEE 115 e IEC 34-1.
- Interferencia radio telefónica: el alternador y el regulador de tensión deberán cumplir con las normas BS 800 y VDE clase G y N.

## CARACTERISTICAS PARTICULARES

### MOTOR

El motor de accionamiento del grupo será de ciclo Diesel, de marca y calidad reconocida en plaza, de cuatro tiempos, CILINDRADA MAXIMA ADMISIBLE 16 LITROS, con una velocidad de giro de 1500 rpm, sistema de Inyección electrónico XPI (Extra High Pressure Inyection) por medio de inyectores individuales y gerenciamiento electrónico de velocidad, del tipo EMS Será muy valorado el menor consumo específico de plaza y el que posea las mayores calificaciones de menor contaminación; debiendo el oferente documentar dichas certificaciones para el caso.

Tapa de cilindros individuales, por pistón, intercambiable con otros modelos de la misma marca.

#### - Sistema de arranque

El sistema de arranque será mediante un motor eléctrico acoplado directamente a la corona del motor.

Las baterías para el arranque serán del tipo Pb-ácido, serán mantenidas en carga por medio de un alternador de carga movido por el motor diesel (en funcionamiento).

#### - Sistema de combustible

Será mediante inyectores bomba de última generación, con control electrónico de combustible que asegure la estabilidad de marcha, la respuesta en los transitorios y minimice el tiempo de recuperación. Deberá contar con electro-válvula de corte de combustible automática. Forman parte del sistema de combustible los filtros de gas-oil, los que serán de tipo descartables.

La capacidad del tanque deberá ser tal que asegure el funcionamiento para doce (12) horas de marcha a plena carga (mínimo). También se deberá entregar un recipiente para derrame de combustible, con una capacidad del 110 % del tanque de combustible. Éste será construido en chapa DD del 14, con refuerzos laterales en hierro ángulo de 3/16.

Será pintado con dos manos de anti óxido y dos manos de pintura epoxídica.

- Sistema de lubricación

La bomba de lubricación estará movida y acoplada directamente al motor. Deberá ser del tipo a engranajes y formarán parte del sistema de lubricación los filtros de aceite. Estos deberán ser del tipo descartables de alta performance.

- Sistema de refrigeración

Mediante conjunto radiador- ventilador TROPICALIZADO. El radiador estará montado en el bastidor del grupo, y deberá estar extra dimensionado.

El ventilador soplador de aire deberá estar acoplado al motor mediante correas y su diseño debe ser tal que impulse el aire con un caudal y presión que cumplan la sobrecarga a 1500 rpm.

Deberá permitir el funcionamiento normal del equipo con temperaturas máximas ambiente de 50° C.

- Sistema de escape

El suministro incluirá todos los elementos del sistema de escape. El silenciador deberá ser del tipo residencial, con un nivel de atenuación de ruidos de 25 dbA.

Además se entregará el flexible de conexión de acero inoxidable, tipo corrugado.

Las bridas deberán ser del tipo ASA (normalizadas).

- Montajes antivibratorios

Se proveerán tacos antivibratorios, en cantidad suficiente de acuerdo con el peso del equipamiento, a fin de reducir la transmisión de vibraciones en por lo menos, el 95 %.

- Protección de motor y generador

El grupo electrógeno deberá tener las siguientes protecciones:

- Parada por baja presión de aceite.
- Idem por alta temperatura del líquido refrigerante.
- Bajo nivel de refrigerante.
- Baja y alta velocidad.

- GENERADOR

Generador sincrónico

Mono soporte, para acoplamiento directo a volante de motor, por medio de discos flexibles de chapa.

Bobinado en clase H, con protección mecánica IP 23 y bornera en IP 44.

Regulador electrónico de tensión, regulación +/- 1 %.

Excitación sistema Brushless (sin escobillas). Autoventilado.

Tensión 400/231 Volt.

Preferentemente de industria Argentina

TABLERO DE CONTROL DEL GRUPO ELECTRÓGENO.

- Características generales

El grupo electrógeno contará con su propio sistema de control de mando, el cual irá montado en el equipo. Contará con una interfase hombre- máquina, teclado de parametraje y leds de alarma y parada.

El sistema de control de comando contará con:

- Función de automatismo.
- Función de protección.
- Mediciones y visualizaciones (mecánicas: temperatura, presión, niveles, y eléctricas: tensiones, corrientes, frecuencias, energías, factor de potencia).
- Funciones de regulación.

## CABINA INSONORA

Estructura sostén: Desmontable y modular fabricada en chapa D.D. BWG, de 2 mm de espesor, pintada blanco.

Dimensiones: 5570 mm de largo por 1940 mm de ancho y un alto 2205 mm.

Puerta de acceso: Acustizada, de dimensiones adecuada a los requerimientos de mantenimiento.

Interior: provista de paneles acústicos y térmicos, de lana mineral de roca volcánica ignifuga de 50mm de espesor, proporcionando una mejor absorción de ruido.

Visor en la puerta de acceso para facilitar el control visual desde el exterior.

Ventilación: Caudal de circulación adecuado para los requerimientos de cada equipo, las aberturas de entrada y salida de aire de ventilación estará provisto de sendas trampas de ruido, dimensionadas al efecto.

Nivel de ruido 75 dB A +/- 5% a 7 metros sin reverberancia

El volumen de la cabina debe estar aprobada por el fabricante del motor, con certificación de este hacia el proveedor.

Debe contener burlletes de alta eficiencia para evitar el ingreso del agua.

Golpe de puño para parada de emergencia.

Silenciador residencial en cámara de expansión sin flapeta, con corte antilluvia.

Tanque de combustible de **capacidad** para 12 horas de funcionamiento continuo a plena carga, extraíble para un fácil mantenimiento. Con nivel mecánico y/o eléctrico de combustible y boca de acceso de carga, con tapa, tipo automóvil, externa. Batea antiderrame con 110% de la capacidad del tanque.

Luz interior

## TABLERO DE COMANDO Y TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

Gabinete tipo estanco construido bajo diseño, montado sobre bastidor de hierro (en cabina o sobre la base) con central de comando y lectura, el cual posee medición digital de parámetros como así también protecciones de motor y generador a saber:

Sobre **Generador**: Lectura digital de Tensión (Vca), Corriente (Amp), Potencia aparente (kVA), Potencia activa (kW), Coseno Fi, Frecuencia (Hz) y las protecciones de alta o baja tensión y frecuencia, potencia inversa y sobre corriente.

Sobre **Motor**: Lectura digital de Tensión de batería (Vcc), revoluciones por minuto (RPM), Cuenta horas de marcha, Presión de aceite, temperatura de motor. Y las protecciones de alta temperatura, baja presión de aceite, bajo nivel de líquido refrigerante, baja, alta tensión de batería o falla de alternador, alta o baja revoluciones (RPM) sumando a estas las propias que provee el motor.

Conexión al motor y generador por medio de borneras y fusibles de protección normalizados y perfectamente identificados, Relés de accionamiento con indicación, protección y posibilidad de accionamiento manual. Pulsador de golpe de puño de fácil acceso para detención de la unidad ante cualquier emergencia y cargador de batería (de flote) incorporado.

Interruptor marca Siemens o similar temo magnético tetrapolar montado también sobre bastidor (en cabina o sobre la base) y en gabinete individual con borne de neutro accesible. Regulación electrónica y borne para fácil conexión a consumo. Conductores del tipo sintenax acordes a la corriente de la unidad, identificados para secuencia normal.

Tablero de potencia diseñado según necesidad y dimensiones de acuerdo a la potencia de la unidad, tipo estanco y construido bajo diseño. Utilizando en la conmutación interruptores en caja moldeada de regulación electrónica motorizados con enclavamiento mecánico y eléctrico. Se utiliza un sistema de tensión segura (Vca de línea o grupo) para el comando de los mismos, los relés de comando son normalizados con indicación luminosa, protección y posibilidad de maniobra manual. La acometida de línea principal y grupo se realizará directamente al interruptor por medio de terminal prolongado que facilita su conexión. La salida a consumo constará de una barra de dimensión adecuada a la potencia de la unidad, teniendo la conexión entre interruptores y barra por medio de barra de cobre flexible.

El modo de operación deberá ser sencillo y la comunicación hombre/máquina muy amigable. Poseerá tres estados posibles que selección por medio de cursor e indicados en pantalla:

~**OFF:** En este modo la unidad está desactivada de cualquier posibilidad o sea no reaccionará ante ningún corte o falla en la red como tampoco al accionamiento manual.

~**MANUAL:** Colocando la central en este modo se posibilita la operación en modo completamente manual o sea arranque y parada de la unidad como así la transferencia de la carga al grupo o línea comercial según requiera la necesidad. Todo esto por medio de pulsadores correctamente identificados.

~**AUTOMÁTICO:** Este modo según valores programado ante un corte (en una o todas las fases) o falla de la línea principal (baja u alta tensión en una o todas las fases) la central accionará el motor para su arranque (tres intentos o más) colocándose en régimen nominal aproximadamente entre 8-12 segundos transfiriendo la carga a la unidad. Una vez normalizada la línea principal y pasado un tiempo para la verificación de la misma, se retransfiere la carga nuevamente a la línea de la compañía eléctrica. La unidad seguirá en marcha en proceso de enfriamiento para luego detenerse.

Cabe destacar que durante todo el proceso se activan las alarmas de protección de la unidad antes mencionadas, como así también todos los valores y tiempos pueden ser programados según necesidad de la aplicación.

### OPCIONALES

-Conexiones: RS232, RS232/485, Ethernet o GPRS (no se provee chip de compañía)

- Posibilidad de programación como AMF (Transferencia) o Arranque Remoto, en coordinación con el sistema de mando instalado en el TGBT
- Programación para arranque automático semanal, mensual o según pedido, en coordinación con el sistema de mando instalado en el TGBT

### PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Al Grupo Electrógeno le serán efectuadas en fábrica los ensayos correspondientes, con la presencia de personal técnico de nuestra repartición y, de resultar satisfactorias, el equipo será trasladado hasta la sede de la Institución.

Los ensayos de buen funcionamiento que la Inspección de Obra exigirá serán como mínimo los siguientes:

- Para medición de parámetros de funcionamiento
  - 10 minutos de funcionamiento en vacío.
  - 15 minutos de funcionamiento al 50 % de la carga.
  - 15 minutos de funcionamiento al 75 % de la carga.
  - 30 minutos de funcionamiento al 100 % de la carga, durante el cual se producirá una sobrecarga transitoria del 110 %.
- Para medición de consumo de combustible
  - 15 minutos de funcionamiento al 50 %.
  - 15 minutos de funcionamiento al 75 %.
  - 15 minutos de funcionamiento al 100 %.

Estos ensayos serán complementados por un PROTOCOLO realizado en fábrica de origen y de acuerdo a las normas ISO.

El traslado, incluyendo la carga y descarga será realizada con equipamiento especial y adecuado para dicha tarea, contando además con los seguros correspondientes.

## SUPERVISIÓN, INSTRUCCIÓN Y DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

El contratista deberá prever la prestación de un servicio de instrucción y supervisión de puesta en marcha del grupo por parte del personal del fabricante.

También se suministrarán los manuales de funcionamiento y mantenimiento y se deberá entregar un plano de detalle de conexionado eléctrico.

## GARANTÍA TÉCNICA

El Grupo Electrónico tendrá una garantía mínima de doce (12) meses corridos, sin límite de horas. Ante diversos inconvenientes que se produjeran en el grupo electrógeno, el adjudicatario estará obligado, durante el período de garantía, a concurrir sin cargo a solucionar las anomalías que se hayan presentado. Para ello el proveedor deberá contar en nuestra ciudad, con un servicio especializado y capacitado para la asistencia 24 horas, los 365 días del año, documentado por contrato de prestación y vinculación con el proveedor. Además se deberá incluir el costo de la asistencia mensual preventiva para los 12 primeros meses y valor por separado, en forma indicativa, los siguientes 12 meses, posteriores a la terminación de la garantía

## CENTRAL DE CONTROL DE PARALELO INDIVIDUAL DE GRUPO

El sistema de control podrá controlar a cada grupo en forma completa. El módulo asumirá el control de arranque parada, sincronismo, y control de potencia de la maquina cuando está en funcionamiento.

Los módulos deberán poder controlar la velocidad del motor para buscar sincronismo con la red y/o con los otros motores en operación. Además deberán poder dichos módulos controlar la tensión del grupo para su acople en paralelo.

Los módulos deberán estar interconectados entre sí cuando estén funcionando en paralelo a fin de poder repartir sus cargas activas y reactivas, en forma proporcional entre sí, y aportar en modo base de cargas (Base load), la consigna de potencia indicada por el operador.

Estos módulos también tomaran a su cargo las funciones de protección y alarma del sistema eléctrico y mecánico de los grupos electrógenos. De la parte eléctrica podrá contarse con las siguientes protecciones; sobre y baja tensión, sobre y baja frecuencia, desbalance de tensión, sobre corriente, corto circuito, desbalance de corrientes, sobre potencia, potencia inversa, falla de excitación, sobre kVA.

De motor; sobre velocidad, presión de aceite, temperatura del motor, tensión de batería, falla de arranque, etc. Los parámetros deberán ser leídos por el controlador de grupo electrógeno directamente de la computadora del motor (ECU)

El sistema dispondrá también de modos de arranque automático los cuales controlan al genset en todas sus funciones.

Se considera tres tipos de funciones a saber:

~**OFF:** En este modo la unida está desafectada de cualquier posibilidad o sea no reaccionará ante ningún corte o falla en la red como tampoco al accionamiento manual.

~**MANUAL:** Colocando la central en este modo se posibilita la operación en modo completamente manual o sea arranque y parada de la unidad como así la transferencia de la carga al grupo o línea comercial según requiera la necesidad. Todo esto por medio de pulsadores correctamente identificados.

~**AUTOMATICO:** Este modo según valores programado ante un corte (en una o todas las fases) o falla de la línea principal (baja u alta tensión en una o todas las fases) la central accionará el motor para su arranque (tres intentos o más) colocándose en régimen nominal aproximadamente entre 8-12 segundos transfiriendo la carga a la unidad. Una vez normalizada la línea principal y pasado un tiempo para la verificación de la misma, se re transfiere la carga nuevamente a la línea de la compañía eléctrica. La unidad seguirá en marcha en proceso de enfriamiento para luego detenerse.

Cabe destacar que durante todo el proceso se activan las alarmas de protección de la unidad antes mencionadas, como así también todos los valores y tiempos pueden ser programados según necesidad de la aplicación.

El sistema contara con un registro de eventos y alarmas producidas. Esta memoria almacena aproximadamente 500 registros indicando la causa de la acción, fecha hora y el estado de la máquina. Estos registros pueden ser almacenados en una PC cuando se conecte al sistema.

Los módulos de control también proporcionaran todas las mediciones eléctricas y mecánicas del grupo generador.

Contará con un display grafico en su frente, desde donde es posible a través de diferentes pantallas observar los valores de tensión, corriente, frecuencia, Kw, kVA, KVA., factor de potencia, Kwh., Kvarh, horas de servicio, tensión de batería, presión de aceite, temperatura de motor, otros datos del motor. También contará con un sincronoscopio completo con instrumento grafico para indicación del sincronismo, voltímetro doble, y desplazamiento de frecuencia.

El sistema en todos los casos antes del cierre del interruptor se verifica si el sincronismo es correcto, ante fallas de sincronización.

### PARALELO POR DEMANDA

Esta función es la que permite ingresar los grupos en paralelo de acuerdo a la potencia requerida por la carga. Se mide en forma permanente la potencia entregada por el grupo en barras, cuando esta es superior al 70 % de la potencia del grupo, se inicia el ciclo de arranque del grupo siguiente, y así hasta llegar al último grupo. Cuando la potencia disminuye, se van desconectando y apagando los grupos en el orden de arranque.

El arranque y puesta en barras de los equipos también se produce por la falla de alguno de los equipos que este en barras.

### ECUALIZACIÓN DE HORAS DE MARCHA

Los módulos deben disponer de función de equalización de horas de marcha para emparejar las horas de los motores y que arranquen según prioridad dada por el automatismo del sistema para igualar dichas horas de funcionamiento.

### CENTRAL PARALELO – INTERRUPTOR GENERAL DE RED Y GENERADOR

Estos módulos asumirán el control de arranque parada, sincronismo, y control de potencia de la maquina cuando está en funcionamiento en paralelo con la RED.

Los módulos que se encuentren interconectados entre sí, cuando estén funcionando en paralelo podrán repartir sus cargas activas y reactivas, en forma proporcional entre sí, y aportar en modo base de cargas (Base load), la consigna de potencia indicada por el operador.

Estos módulos también tomaran a su cargo las funciones de protección y alarma del sistema eléctrico. De la parte eléctrica podrá contarse con las siguientes protecciones; sobre y baja tensión, sobre y baja frecuencia, desbalance de tensión, sobre corriente, corto circuito, desbalance de corrientes, sobre potencia, potencia inversa.

El sistema poseerá también módulos de arranque automático los cuales controlarán al grupo total de generadores en todas sus funciones.

Se considera tres tipos de funciones a saber:

#### **Automática**

#### **Manual**

#### **Emergencia**

Dicho modos de operación ya detallados anteriormente.

El sistema contara con un registro de eventos y alarmas producidas. Esta memoria almacena aproximadamente 500 registros indicando la causa de la acción, fecha hora y el estado de la máquina. Estos registros pueden ser almacenados en una PC cuando se conecte al sistema.

Los módulos de control también proporcionaran todas las mediciones eléctricas.

Cuenta con un display grafico en su frente, desde donde es posible a través de diferentes pantallas observar los valores de tensión, corriente, frecuencia, Kw, kVA, KVA., factor de potencia, Kwh.,



Kvarh, horas de servicio, tensión de batería. También cuenta con un sincronoscopio completo con instrumento gráfico para indicación del sincronismo, voltímetro doble, y desplazamiento de frecuencia.

El sistema en todos los casos antes del cierre del interruptor se verifica si el sincronismo es correcto, ante fallas de sincronización.

### PARALELO CON LA RED

Esta función es la que permite **operar los grupos en paralelo con la red**. Se mide en forma permanente la energía de red, cuando se produce el corte ingresan los grupos a generar. En el momento que regresa energía de la red, el modulo controlará los parámetros y pondrá en paralelo los equipos con la red, luego del periodo programado, baja los equipos de generación manteniendo el suministro de red generando así la retransferencia no traumática.

Esta función se utilizará a solo efecto de lograr un sistema de transferencia Grupos a Red (retorno a red ) sin cortes, poniendo en paralelo los grupos solo durante no mas de 200 milisegundos para que la red tome la carga. Los detalles de operación de este sistema deberá ser detallado en el proyecto ejecutivo.

### SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO

#### INTRODUCCION

El sistema de control centralizado del sistema eléctrico se hará por medio de un sistema Scada y un PLC central, ubicados en el centro de control junto a la SETIN, desde el cual se controlará, por un lado, el TGBT y el estado de los Transformadores de Distribución y las Celdas de Media Tensión, y por otro, el control de la iluminación y el sistema de acondicionamiento de aire de todo el edificio.

Este sistema deberá:

- Celdas Media Tensión:
  - o Señalizar el estado de apertura/cierre o disparo (s/corresponda) de cada celda.
  - o Abrir a distancia en forma manual o automática los seccionadores de los transformadores.
  
- Transformadores:
  - o Indicación de la temperatura de aceite por medio de una entrada analógica 4-20 mA proveniente de un transductor del Pt100 instalado en una de las vainas de la cuba
  - o Indicar el estado de mínimo nivel de aceite (dos señales binarias)
  - o Indicar la actuación del relé Buchholz (dos señales binarias: alarma y disparo)
  
- Interruptores:
  - o Indicar el estado de cada uno de ellos (abierto, cerrado o disparado)
  - o Abrir y cerrar a distancia, ya sea en forma manual o en forma automática (por transferencia)
  
- Mediciones técnicas:
  - o Recibir los datos de todos los multimedidores del TGBT, procesar, mostrar y almacenar dichas información por medio de una aplicación complementaria al sistema de control, tal como el Energy Suite de Siemens o similar.
  
- Control de sistema de iluminación del edificio:
  - o Recibir e indicar en el sistema Scada el estado de cada línea de iluminación del edificio.
  - o Accionar a distancia dichas líneas
  - o Redibir e indicar el estado de los equipos de acondicionamiento de aires
  - o Accionar a distancia dichos equipo.
  - o Controlar y accionar, ya sea en forma manual o automática, la iluminación de espacios comunes, tanto internos como externos.

Para ello, la iluminación y los equipos de A.A. de cada sector de oficinas o espacios comunes denominados en este pliego Unidades Funcionales, tal como se explica más adelante, será alimentado por un Tablero Sub-Seccional o parte equivalente de un Tablero Seccional, que dispondrá de un relé programable o pequeño PLC comunicable, a través del cual se comandará la iluminación y los equipos de A.A. y al mismo tiempo enviarán la información de estado a un PLC ubicado en el Tablero Seccional del cual es alimentado y este comunicado al PLC central, y por esta misma vía, se podrá comandar las funciones mencionadas desde el centro de control.

Por otra parte, las centrales de frío ubicadas en las Plantas Techo deberán poder ser monitoreadas controladas desde el centro de control

El objetivo principal de todo este sistema de control es:

- Asegurar el suministro energético de calidad por medio del control del sistema de transferencia y/o administrar el suministro en caso de incidentes técnico.
- Evitar consumos innecesarios por medio del seguimiento de la utilización adecuada de la instalación.
- Facilitar el control de la seguridad en el edificio, principalmente en horarios fuera de los laborales.

### **CABLES TIPO SUBTERRANEOS PARA BAJA TENSION**

Los cables tipo subterráneos a utilizar para el sistema de distribución de baja tensión y referenciados como RV-R, serán los construidos bajo normas IRAM 2178, cuyas características son:

- **CONDUCTOR:**
  - o **Metal:** cobre electrolítico grado eléctrico según IRAM 2011 e IRAM 2176, respectivamente.
  - o **Forma:** Redonda ( flexible “Clase 5” o compacta “Clase 2”) y sectorial ( “Clase 2” ) para cables tripolares y tripolares con neutro con secciones superiores a los 50 mm<sup>2</sup>.
  - o **Flexibilidad:** Las cuerdas en todos los casos responden a las exigencias de las Norma IRAM NM-280 o IEC 60 228.
  - o **Conformación:**
    - Unipolares : Cuerdas flexibles Clase 5 hasta 240 mm<sup>2</sup> e inclusive y cuerdas compactas Clase 2 para secciones superiores.
    - Multipolares : Cuerdas flexible Clase 5 hasta 35 mm<sup>2</sup> y Clase 2 para secciones superiores , siendo circulares compactas hasta 50 mm<sup>2</sup> y sectoriales para secciones nominales superiores.
  - o **Temperatura máxima en el conductor:** 90°C en servicio continuo, 250°C en cortocircuito
- **AISLANTE:** Polietileno reticulado silanizado (xlpe).
  - o **Identificación de los conductores:**
    - Unipolares: Marrón
    - Bipolares: Marrón / Celeste
    - Tripolares: Marrón / Negro / Rojo
    - Tetrapolares: Marrón / Negro / Rojo / Celeste
- **RELLENOS:** De material extruído o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas
- **ENVOLTURA:** PVC ecológico
- **NORMATIVAS:** IRAM 2178, IEC 60502-1 u otras bajo pedido (HD 620, ICEA, NBR, etc.).
- **Ensayos de fuego:**
  - No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2
  - No propagación del incendio (bajo pedido): IRAM NM IEC 60332-3-24 ; IEEE 383 ; NFC 32070-C1

Referencia: marca Prysmian, Retenax Valio.

## **INSTALACIONES**

### **UNIDADES FUNCIONALES**

#### **Accionamientos de iluminación y A.A.**

A los efectos de diferenciar los distintos sectores a suministrar energía eléctrica de 220Vca (corrientes fuertes) para tomacorrientes, iluminación y el accionamiento de A.A. local, se divide, desde el punto de vista eléctrico, el edificio en Unidades Funcionales (UF), las cuales serán alimentadas y comandadas desde Tableros Sub-Seccionales (TSS), o desde Tableros Seccionales (TS) que, como parte de ellos, contendrán los mismos tipos de componentes necesarios para alimentar una o mas UF según se detalla más adelante.

En los esquemas:

- IE-ED-100
- IE-ED-200
- IE-ED-300
- IE-ED-400
- IE-ED-500
- IE-ED-600
- IE-ED-700
- IE-ED-800

se detalla el esquema de distribución para la alimentación de los distintos TSS y Unidades Funcionales.

Cada TSS, o conjunto equivalente dentro de un TS que alimente a una Unidad Funcional, dispondrá de un relé programable o Controlador Lógico Programable (PCL) comunicable en protocolo Ethernet con página Web embebida, el cual recibirá los puntos de comando para el encendido de la iluminación y de los A.A. (Fan Coil) de dicha U.F.

El esquema IE-TSS-M-001-1 es el esquema multifilar de un TSS con cinco accionamientos de iluminación, el accionamiento de un Fan Coil (con relé de acoplamiento) y cinco salidas para circuito de tomacorrientes. Este esquema es a modo de ejemplo.

Para determinar la composición de cada TSS, se adjunta las planillas de cargas de las Unidades Funcionales en el archivo IE-PDC-UF-01, en las cuales se detalla, para cada circuito de iluminación, la cantidad de accionamientos (uno por cada renglón asociado a cada número de circuito), y en la columna "Cantidad de Salidas", la cantidad de luminarias a encender por cada accionamiento.

El estado de conexión de las distintas salidas será comunicada vía red Ethernet a un PLC ubicado en el TS del piso al que pertenece la UF, el que a su vez transmitirá esta información al PLC central ubicado en la Sala de Control de la SETIN.

#### **Gabinetes para Tableros Sub-Seccionales**

La envolvente de los Tableros Sub-Seccionales deberán tener las siguiente características:

- Construidas en termoplásticos libre de alógenos
- Certificación IRAM 62670 (Año 2006)
- Grado de protección IP30
- Resistencia al impacto IK08
- Resistente a hilo incandescente a 650°C
- Puertas traslúcidas color fumé reversibles
- Con etiquetas rotuladas para la identificación de componentes
- Riel DIN de chapa galvanizada de 0,9 mm de espesor

Referencia: Cajas para interruptores con montaje DIN, marca GenRod, modelo Q Energy o similar.

La capacidad de las cajas será evaluada en cantidad de polos DIN, y las mismas deberán dejar el 30% de su capacidad libre como para reserva no equipada.

## **TABLEROS SECCIONALES**

Los tableros seccionales deberán recibir la energía desde el TGBT y distribuirla a los distintos TSS, además de alimentar consumos sin la intermediación de estos cuando las distancias así lo permitan.

La acometida a dichos TS se hará por medio de un Interruptor Termomagnético de similar calibre al de salida del TGBT, y dispondrá de un sistema de barras para el suministro a los TSS.

Deberá a si mismo, albergar a un PLC que estará comunicado a los controladores programables de los TSS.

La configuración de estos tableros se podrá definir con la información suministrada en los esquemas adjuntos, respetando las especificaciones de los componentes eléctricos de este pliego.

## **Gabinetes para Tableros Seccionales**

Los gabinetes para estos tableros deberán estar contruidos en chapa de acero al carbono doble decapada, con bisagras y cierres de material termoplástico.

Según el modelo que se trate pueden utilizar puertas de vidrio templado facetado ó metálicas ciegas según el diseño industrial correspondiente. Cumplimentando la **Res. 92/98 de la Ex-SC e I.** según certificación otorgada por **IRAM**.

### **TRATAMIENTO SUPERFICIAL**

Desengrase, lavado y fosfatizado por inmersión en caliente, seguidos de secado por calefacción en estufa, asegurando de esa manera una elevada adherencia de la pintura a la superficie.

### **PINTURA**

De base poliéster y aplicación electrostática, color Blanco texturado

El esquema de protección superficial detallado asegura una larga vida útil y optima resistencia a la corrosión habiendo sido fabricados para ser utilizados en interiores con un grado de protección **IP 30** según norma **IRAM 62670** y la **IEC 60529** y con un índice **IK 10** para los gabinetes con puerta metálica ciega y un índice **IK08** para aquellos con puerta de vidrio templado según **IEC 62262** y **61439-1**.

Referencia: Gabinetes GenRod, Q Energy o similar.

## **INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS MONTAJE DIN**

Los interruptores termomagnéticos a utilizarse en los tableros seccionales y sub-seccionales serán para montaje sobre riel DIN, de las siguientes características:

- Automáticos termomagnéticos.
- Curva C para la protección de cables
- Con sistema de fijación rápida
- Poder de corte s/IEC 60898-2: 6 kA
- Poder de corte s/IEC 60947-2: 15 kA
- Tensión de aislamiento: 440 V
- Cantidad de polos: s/circuito

Referencia: Siemens, línea Sentron 5SY6

## **INTERRUPTORES DIFERENCIALES MONTAJE DIN**

A utilizar en Tableros Seccionales y Sub-Seccionales

- Corriente nominal: 40 Amp
- Corriente diferencial de disparo asignada: 30 mA
- Tipo de corriente de defecto: A
- Sin retardo
- Poder de corte según IEC 61008-1: 0,5 kA

La corriente nominal es indicativa, puede variarse s/necesidad.

Referencia: Siemens, línea Sentron 5SV3

Tanto para interruptores termomagnéticos como para interruptores diferenciales, el contratista deberá presentar hoja de datos garantizados de cada componente, acompañado de al menos tres certificaciones emitidas por laboratorios de ensayos eléctricos, externos al fabricante, cuyo listado se detalla a continuación:

- |                   |                          |         |
|-------------------|--------------------------|---------|
| - Bureau Veritas; | - CCA Test Report de OVE | - CEBEC |
| - TUEV-SUD        | - FM Global              | - CSA   |
| - GOST (EASC)     | - KEMA Laboratories      |         |

## **CABLES UNIPOLARES PARA INSTALACION**

- **CONDUCTOR**
  - o **Metal:** Cobre electrolítico recocido.
  - o **Flexibilidad:** clase 5; según IRAM NM-280 e IEC 60228.
  - o **Temperatura máxima en el conductor:** 70° C en servicio continuo, 160° C en cortocircuito.
- **AISLANTE:** Material termoplástico con características LS0H, de formulación Prysmian.
  - o **Colores de aislación:** negro - blanco - celeste - rojo - marrón y verde / Amarillo.
- **Normativas:** IRAM 62267 u otras bajo pedido (ICEA, NBR, etc.).
- **Ensayos de fuego:**
  - o No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1.
  - o No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-23; NBR6812 Cat. BWF; IEEE 383.
  - o Otros: IEC 60754-2 (corrosividad), IEC 61034 (emisión de humos opacos), CEI 20-37/7 y CEI 20-38 (toxicidad).

Referencia: marca Prysmian, Afumex 750.

## **CAÑOS PARA INSTALACIONES**

Tubos rígidos de PVC, autoextinguible, no propagante de la llama, curvable en frío con resorte.

- Normas utilizadas para su construcción y control: **IRAM 62386-1:2006, IRAM 62386-21, IEC 61386-21.**
- Rigidez dieléctrica ensayada a 2000V durante 5 minutos sin producir ruptura del aislante.
- Presentación: tubos rígidos largo 3 mts.
- Color: Gris Ral 7035
- Resistencia a la aislación > 100MS2

Referencia: GenRod, sistema Tuboelectric

Las dimensiones de los mismos serán s/ planos.

## **CAJAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES**

Diseñadas y construidas según Normas: **IRAM 62670, IEC 60670, IRAM 2346**, con material tecnopolímero aislante de última generación, libre de halógenos.

## **INTERRUPTORES ELÉCTRICOS MANUALES (Llaves de efecto)**

Los interruptores responderán a la norma IRAM 1407 –Interruptores eléctricos manuales para instalaciones domiciliarias y similares.

Los interruptores serán del tipo Pulsador con Retorno sin Retención de marca Plasnavi o similar para 250 V. y 10 A, con indicación de accionamiento de luz. Protección IP 40, con cubierta protectora aislante y pulsadores a tecla, para los casos de comando de iluminación por medio de relé programable o PLC. Para los casos de accionamiento de iluminación sin automatización se utilizarán del tipo Interruptor sin Retorno con Retención.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de efectuar los ensayos de remesa previstos por la norma IRAM 1407 indicados en el punto 6 de la citada norma.

## **TOMACORRIENTES**

Los Tomacorrientes de pared serán de 10 A. y deberán cumplir con los requisitos de la norma IRAM 1406.

Los tomacorrientes para los distintos casos de aplicación responderán a las normas IRAM siguientes:

-- IRAM 1471: Tomacorrientes con toma a tierra para instalaciones fijas, de uso domiciliario, bipolares y tensión nominal de 214V CA.

- IRAM 2156: Tomacorrientes eléctricos con toma de tierra 3 x 380 V + T. Tripolares, para instalaciones industriales fijas y tensión nominal de 380 V. entre fases.

Los tomas serán con toma de tierra, para fichas de tres espigas planas.

En todos los casos la Dirección de Obra se reserva el derecho de efectuar los ensayos de remesas previstos por las mismas.

Los tomacorrientes para la alimentación de cada computadora, serán del tipo doble combinadas (por bastidor) y se instalarán dos bastidores contiguos, montados en el unicanal.

## **ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN**

Deberán cumplir con lo establecido en las Normas IRAM 1409 y 2146, pudiendo ser claras o con recubrimiento interior difusor blanco, a elección de la Dirección de Obra para cada uso particular.

La iluminación serán en todos los casos Luz CÁLIDA, en caso contrario será especificado.

La iluminación será en todos los casos de tecnología LED, en caso contrario será especificado.

### **Seguidamente, se aclaran los modelos y marcas de los artefactos de iluminación:**

- 1. Artefacto Plafón exterior e interior para cielorraso:** Artefacto Plafón Cuadrado 600x600 LED 48W – Luz CÁLIDA, ambos de la marca Lucciola o similar en cielorraso tipo durlock y existentes. Con equipo de emergencia autónomo permanente incorporado con batería de ion litio en caso de ser especificado en plano.
- 2. Empotrables de embutir LED para cielorraso tipo durlock:** Artefacto Empotrable fijo 84mm de diámetro c/LED 5W – Luz CÁLIDA, Spot de embutir de marca Philips o similar.
- 3. Artefacto de tubo LED:** Plafón Estanco LED 2x18W – LUZ CÁLIDA Hermético Lumenac o similar.
- 4. Sistemas de Iluminación de Emergencia** para lámpara LED marca Beghelli, importados por Lumenac, modelo Tempesta o similar.
- 5. Farola Exterior Aluminio 2440 de 1000mm:** altura visor 260mm Dulux D 1 ó 2 x 26 W.
- 6. Farola Exterior Aluminio 2440 de 3000mm:** altura del visor 500mm Dulux D 1 ó 2 x 36 W.

*Las ubicaciones de los mismos se detallan en los planos eléctricos de Artefactos de Iluminación.*