

## ANEXO 12

# SISTEMA ELECTRICO

### Especificaciones Generales

#### 1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

##### 1.1. Condiciones Generales

Este nuevo edificio tomará su alimentación principal desde la subestación de Media Tensión a construir, la cual se ubicará en el predio de acuerdo a los detalles que se adjuntan en el presente Anexo. Desde la celda hasta la sala de generadores se deberá instalar dos alimentadores eléctricos (ternas) a través de dos cañeros subterráneos los cuales acometerán en el tablero (TT), compuesto por los interruptores de maniobra preparado para un futuro crecimiento, es decir que permita la conexión de una segunda celda, lo cual implica que al mencionado tablero acometerán en un futuro dos transformadores de 750KVA conformando rama A y rama B.

Dentro de la sala de generadores además del tablero (TT), se instalarán los tableros (TTA A) y (TTA B), ambos tableros se deberán montar sobre las paredes perimetrales de la sala, acometiendo a los grupos por medio de trincheras existentes, desde los mencionados tableros se deberá realizar un cableado de dos ternas ( A y B ) hacia las salas de energía contigua a la sala de servidores ( sala de UPS A ) y (sala de UPS B), dentro de ambas salas se instalarán los tableros (TGBTA) y (TGBTB) , los cuales alimentarán a las UPS de cada rama y los tableros eléctricos seccionales de los equipos de refrigeración (Fan Coil) ambos tableros (TGBTA y TGBTB) se deberán vincular con una (terna) la cual permitirá un mayor nivel de redundancia entre ambos tableros.

Los alimentadores de ambas UPS deberán ser canalizados desde el tablero TGBT correspondiente a su rama, hacia el propio bypass de cada UPS, en este punto se considera instalar un alimentador para el inversor y un segundo alimentador dedicado al Static Switch de cada UPS. Ambas UPS alimentarán a un tablero (TUPS A) y (TUPS B), estos últimos serán instalados dentro de la misma sala de UPS permitiendo el montaje de un sistema basado en la canalización modular con barras que varían según las potencias y distancias a utilizar. Este sistema se utilizará para canalizar la energía de salida de la UPS hasta las diferentes salas de tecnologías de comunicaciones, servidores, etc. brindándoles energía en una forma segura y funcional. Este sistema de energía segura acometerá a cada rack de tecnología por canalización bajo piso técnico, ingresando a los racks por la parte inferior y energizando a los sistemas de distribución dentro de los racks PDU (Power Distribution Unit).

Dentro de la misma sala de UPS rama A se deberá instalar un tablero de servicios generales (TGSG) al cual le llegarán dos alimentadores uno de la rama A, (TGBTA) y la otra de la rama B (TGBTB), permitiendo una mayor disponibilidad y redundancia en los sistemas y equipos generales.

Se instalarán dos tableros seccionales de alimentación para los sistemas de refrigeración por agua. Estos tableros se colocarán en la sala de máquinas donde se montarán 5 enfriadoras de agua helada (CHILLERS), los tableros recibirán los alimentadores de cada rama. Aguas abajo de cada uno de ellos acometerán los alimentadores de los sistemas ATS para lograr redundancia de alimentación en las máquinas enfriadoras.

Las instalaciones que se proponen a continuación incluyen la provisión de los materiales, ejecución de tareas de canalizaciones, cableado de potencia y tableros eléctricos para satisfacer las necesidades de energía para la infraestructura eléctrica del proyecto completo. A los efectos del cálculo eléctrico el oferente deberá realizar los mismos tomando como referencia la planilla adjunta de cargas estimadas, tanto para la infraestructura de tecnología, como también para la infraestructura de soporte o facilities.

- Canalización, montaje e instalación de dos alimentadores (ternas) desde la salida del transformador de MT hasta el tablero (TT) que se instalará en la sala de generadores. (Considerar las dos ramas).

- Canalización montaje e instalación de cableado de los alimentadores desde la salida del tablero (TT) a los tableros (TTA).  
(Considerando las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentador desde salida de los Grupo Generadores a los (TTA).  
(Considerando las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde los TTA hacia ambos TGBT. (Considerar las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores entre los tableros TGBT A al TGBT B.
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde ambos TGBT hasta las UPS 's.  
(Considerar las dos ramas y rodeos).
- Canalización montaje e Instalación de Sistema de barras del tipo Canalis, desde tablero de salida de UPS a los Racks de tecnología de cada una de las salas. (Considerar las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde TGBT a TAA, tableros de Aire Acondicionado de precisión de las diferentes salas de tecnología, (Cantidad 9 tableros)  
(Considerar las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde TGBT a TGSG, tableros servicios generales. (Considerar las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde TGBT a TCHR, tableros de alimentación de máquinas enfriadoras de agua. (Considerar las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde TCHR a ATS (CH1 -2), tableros de sistema automático de transferencia. (Considerar las dos ramas).
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde TGSG a tablero de servicio.
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde TGSG a tablero de frio confort.
- Canalización montaje e instalación de cableado para alimentadores desde TGSG a tablero de iluminación y tomas.
- Canalización montaje e instalación de cableado para tableros secundarios.
- Canalización para circuitos eléctricos de alimentación toma de servicio por sala.
- Colocación del sistema tipo Canalis para alimentar las PDU de cada Racks.
- Canalizaciones de los circuitos eléctricos de Aire Acondicionado de Precisión.
- Cableado de energía de puestos de trabajo, control de Acceso, CCTV y Hardware para Sistema de BMS

En el diagrama en bloque unifilar adjunto en el anexo se muestra la topología de conexión de la infraestructura eléctrica completa. En el cual se determinan dos ramales de energía, los dos sistemas de energía segura desde las UPS, la distribución hacia los racks de cada sala y los alimentadores a los distintos tableros que componen dicha infraestructura.

En el mencionado esquema unifilar se encuentran las protecciones de los interruptores teniendo en cuenta la puesta en funcionamiento del Data Center en su totalidad. El oferente deberá entregar con la propuesta técnica la memoria de cálculo de la red eléctrica.

Los esquemas que forman parte de esta documentación, indican ubicaciones, recorridos, y trazados, de bandejas de conductores de las instalaciones. Estos planos serán la base de las cotizaciones y de los trabajos a efectuarse.

El Proveedor entregará a la Dirección Operativa para su aprobación por lo menos 10 días antes de iniciar los trabajos tres juegos de copias de planos de cada sector de planta, en escala 1:50 con la totalidad de las instalaciones debidamente acotadas, como así también los planos de tableros y detalles necesarios o requeridos en escala adecuada.

El Proveedor realizará la ingeniería de detalle de todo el Data Center.

La documentación mínima que deberá entregar constará de:

- Planos de planta independientes para iluminación, tomacorrientes y corrientes débiles
- Desarrollo de cortes de la instalación con indicación de bandejas portacables y su coordinación con las cañerías y bandejas de la instalación termomecánica.
- Detalle de montaje de bandejas portacables de cada planta y edificio
- Detalles típicos de montaje.
- Planillas de cables de potencia
- Planilla de interconexión de borneras de comando.
- Diagrama de bloques de las instalaciones.
- Esquemas de interconexión de cada tablero.
- Cálculo de corrientes de cortocircuito
- Coordinación de protecciones presentada en papel doble logarítmico.

## **2. TABLEROS**

Todos los tableros principales y seccionales de distribución eléctrica a proveer serán de Marca Schneider Electric de la serie Prisma Plus. Todo el equipamiento interno será también de la misma marca o de primera marca a fin de homologar características de calidad del producto.

Todos los materiales a proveer serán nuevos y sin uso conforme a las normas IRAM, para todos aquellos materiales que dichas normas existen y se apliquen a los mismos.

El resto de los materiales cumplirán con algunas de las siguientes normas: ANSI (American National Standard Institute), ISO (International Standard Organization), las IEC (Comité Electrotécnico Internacional), VDE (Verband Deutschen Electrotechniken) e IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Para su interconexión se mantendrán los colores de aislación para fases y neutros de los distintos circuitos trifásicos o monofásicos de acuerdo a lo solicitado en pliego y bajo la norma de la AEA.

- Fases: R, S y T: Marrón, Negro y Rojo, respectivamente.
- Neutro: Celeste.
- Tierra: Bicolor (Verde - Amarillo).
- Se prohíbe el uso de cable desnudo, con excepción del troncal.

Para todo el sistema de energía de potencia, excluyendo únicamente los sistemas de corrientes débiles, se deberá proveer e instalar las bandejas porta cables de las dimensiones solicitadas en el proyecto y de Marca Samet o de primera marca, cumpliendo con las normas nacionales e internacionales.

Las mismas serán del tipo perforada, escalera, Alambre o ciega según corresponda. La instalación de las mismas se hará fundamentalmente en la tipología de instalación BAJO PISO TECNICO.

Todas las instalaciones fuera de las paredes y/o a la intemperie se realizará con caños, cajas y accesorios en un sistema de chapa Galvanizada del tipo AYAR o DAISA.

En tanto que las cañerías embutidas cajas, caños y accesorios serán del tipo de hierro semipesado, todas cumpliendo con las normas vigentes.

### **3. TABLEROS DE BAJA TENSIÓN HASTA 4000A**

#### **3.1. Generalidades**

Su diseño responderá a las características de un Conjunto de Serie o Conjunto Derivado de Serie conforme a la definición de la norma IEC 60439.1 del Comité Electrotécnico Internacional y a la norma IRAM 2181.1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas.

La Norma IEC 61439 1 y 2 se aplica a aparata de Baja Tensión y conjuntos de dispositivos de control para una tensión que no exceda de 1.000 V en corriente alterna a frecuencias no superiores a 1000 Hz, o de 1.500 V en corriente continua.

La Norma IEC 61439 1 y 2 establecen y clarifica el tipo de verificaciones que deben llevar a cabo los dos actores implicados en la conformidad final de la solución.

El fabricante original deberá garantizar el diseño del sistema del tablero, mientras que el fabricante del conjunto (tablerista) es el responsable de la conformidad final del tablero de distribución según la norma.

Los tableros serán instalados en el interior de las salas mencionadas en los enunciados anteriores .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 o 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:  $\leq 1000$  V
- Tensión de aislamiento:  $\leq 1000$  V
- Corriente nominal:  $\leq 4000$  A
- Corriente de cresta:  $\leq 187$  KA
- Corriente de corta duración:  $\leq 85/100$  KA eff /1seg
- Frecuencia 50/60 Hz
- Grado de protección adaptable sobre la misma estructura: IP 30 IK07 / IP 31 IK08 / IP 55 IK10
- Apto para sistema de tierra: IT, TT y TN

#### **3.2. Construcción**

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

Los tableros deberán ser adecuados y dimensionales 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 y de los compartimientos deberán responder a un módulo determinado. Cada columna contará con un conducto para el pasaje de cables, lo suficientemente amplio para evitar que las tensiones mecánicas de los cables sean transmitidas a los elementos de conexionado y aparatos. En caso de conductos de salida muy estrechos se deberá contar con soluciones prefabricadas que permitan la conexión de cables de sección importante sin necesidad de doblarlos.

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de auto extingüibilidad a 960°C, 30/30 s, conforme a la norma IEC 60695.2.1.

### **3.3. Estructura**

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Será realizada con un perfil cerrado de acero, con un espesor mínimo de 1.5 mm.

Los paneles perimetrales (puertas, techos, tapas, piso, etc.) estarán constituidos por chapas con un espesor no inferior a 1,5 mm y deberán ser extraíbles por medio de tornillos imperdibles.

Los montantes, paneles perimetrales, etc., deberán ejecutarse con chapa de acero con tratamiento superficial adecuado para lograr una larga vida útil.

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.

Para los grados de protección elevados, los cerramientos deberán poseer burletes de neoprene de larga duración y adecuada elasticidad, incluido en los cerramientos correspondientes.

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 abisagrados. Del mismo modo, se podrá acceder por su parte posterior, 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 termo endurecida 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 portaplanos, en el que se ubicarán los planos funcionales y esquemas eléctricos.

### **3.4. Conexionado de Potencia**

Los juegos de barras serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 % o sistemas desarrollados especialmente de cobre o aluminio con datos característicos ensayados y protocolizados por el fabricante, los cuales soportarán las solicitaciones térmicas de cortocircuito durante un segundo de hasta 85/100 KA eff y dinámicamente los esfuerzos originados por corriente de choque de hasta 187 KA.

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.

El sistema de distribución horizontal y vertical debe de estar diseñado para permitir la conexión (con tuercas auto rompientes) a lo largo de la barra gracias a una pista de conexión continua y sin ninguna perforación.

En tableros de hasta 1600 A de corriente nominal el juego de barras será emplazado en forma vertical en un compartimento lateral, con fases escaladas para lograr un fácil acceso frontal. Se dispondrán conexiones para unir eventualmente a un juego de barras horizontales.

En tableros hasta 4000 A podrán montarse dos juegos de 1600A en 2 canales juntos, con barras de equipotencialidad entre ambos.

Las salidas podrán efectuarse a ambos lados y a cualquier altura de los perfiles. Las barras estarán fijadas a la estructura por dos tipos de soportes: un soporte horizontal sobre el extremo inferior del juego de barras y soportes horizontales a lo largo del perfil, tantos como surjan del cálculo de solicitaciones electrodinámicas.

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.

Para una mayor facilidad de lectura de la distribución, barras horizontales deben ser diseñados con una sola barra por fase.

Para la evolución futura del tablero, las barras deben permitir la posibilidad de añadir nuevas salidas sin necesidad de desmontar elementos existentes. Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 KV.

Podrán contar con protecciones cubre bornes para las conexiones aguas arriba de los interruptores. Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor. Para corriente nominal superior a 160A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible de cobre aislado.

### **3.5. 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.

Los interruptores montados en forma vertical sobre un mismo soporte, se alimentarán desde barras verticales por medio de un distribuidor de potencia constituido por un juego de conductores aislados, conformados en una pieza única que permitirá el encastrado rápido de los interruptores automáticos, aún bajo tensión. Será adecuada y dimensionada para distribuir una intensidad nominal de hasta 630A a 40°C. La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

La conexión de cables de gran sección, deberá realizarse a placas de cobre sobre el panel lateral, trasladando a dicho punto la conexión desde los bornes del interruptor mediante conductores aislados flexibles.

Para efectuar conexiones "cable a cable" aguas abajo de los interruptores 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 - 16mm<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 200A a 40°C.

También será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares (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.

### **3.6. Inspección y Ensayos**

Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 60439-1 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 por las normas IEC 60439-1 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.

### **3.7. Sistema de transporte prefabricado rígido**

#### **3.7.1. Generalidades**

El sistema de canalización prefabricado, tanto de transporte como de distribución, será de baja impedancia y de construcción compacta. No existirá huecos de aire en sus interior excepto en las aberturas de salidas. El sistema envolvente será de chapa de acero galvanizada y pintada. Todo material aislante será libre de halógenos. El sistema de canalizaciones prefabricadas será de cuatro conductores (tres fases y neutro de sección completa) y un conductor para protección a tierra de la mitad de sección.

Todo sistema de canalización prefabricada y sus respectivos accesorios serán IP55 en conformidad a lo establecido en la IEC 60529 y verificarán al “sprinkler proof test” sin accesorios adicionales.

Todos los accesorios y cajas de salidas serán provistos por el mismo fabricante de las canalizaciones prefabricadas.

El sistema de canalización prefabricado permitirá ser instalado en cualquier posición, de canto vertical u horizontal. Los tramos de transporte y de distribución serán intercambiables sin el uso de adaptadores especiales. Los tramos rectos serán no mayores a cuatro metros de longitud. No se aceptarán más de una canalización por circuito, es decir, no se podrá utilizar sistemas en paralelo para alimentar un circuito.

Los tramos horizontales del sistema de canalización prefabricado serán sujetos mediante soportes distanciados no más de tres metros. Los tramos verticales del sistema de canalización prefabricado serán sujetos mediante soportes distanciados no más de cuatro metros.

El sistema de canalización eléctrica prefabricada deberá garantizar y validar la resistencia de los materiales al calor anómalo, la resistencia a la propagación de las llamas, la comprobación del cortafuegos en paso de pantalla durante 2h y la conservación de la integridad de los circuitos durante 1h y 30 min.

El sistema de canalización prefabricada deberá tener las siguientes características.

- Tensión de Aislación: 1000 Volts.
- Tensión de Operación: 1000 Volts.

### **3.8. Normas de Aplicación**

El sistema de canalización prefabricado deberá ser construido en conformidad a lo establecido en la IEC 60439-1&2. Deberá presentar certificado probatorio. También Resistencia al fuego según IEC 60695-2-10 a 2-13, IEC 60332-3

### **3.9. Ambiente de trabajo**

El sistema de canalización prefabricado deberá garantizar una operación continua sin desclasificación de clase a una temperatura ambiente promedio de 35°C en 24hs, permitiendo picos máximos de 40°C.

- Naturales de Conductores

Los elementos conductores serán de aluminio con un grado de pureza del 99% o superior. Las canalizaciones eléctricas prefabricadas deberán poseer solo un conductor por fase garantizando la corriente nominal de diseño. No se aceptará el uso de dos o más conductores por fase en un mismo tramo.

El material aislante será poliéster clase B 130°C y libre de halógenos.

Ambas puntas del conductor de aluminio contarán con una lámina bimetálica cobre/aluminio eléctricamente soldada. En cada toma de salida deberá ser instalada una lámina bimetálica eléctricamente soldada, que garantice el perfecto contacto entre el elemento conductor del tramo recto y las pinzas de contacto de las cajas de salidas. La sección del neutro será la misma que en los conductores de fases para todos los rangos del sistema de canalización prefabricado.

### **3.10. Comportamiento al Corto Circuito**

El sistema completo de canalización prefabricada será capaz de soportar la potencia de cortocircuito de la instalación eléctrica sin sufrir deterioros eléctricos, mecánicos y térmicos, bajo una falla en condiciones de servicio a 415V 50Hz. El sistema de canalización prefabricada deberá además garantizar la perfecta coordinación con los sistemas de protección (interruptores automáticos).

La certificación del ensayo de tipo será realizado con un interruptor completo de cada gama y será extenso para cada rango del mismo tipo de interruptor verificado.

El fabricante deberá comprobar y validar la coordinación eléctrica total de la instalación, verificando caídas de tensión, resistencias al cortocircuito, radiación electromagnética media, etc.

#### **3.10.1. Elementos de unión**

Los elementos de unión serán diseñados para garantizar el correcto contacto electromecánico entre tramos, de tipo abulonado. Serán utilizadas arandelas cónicas para mantener la correcta presión en las caras de contacto. Las tuercas deberán incluir un sistema de “autotorqueado”. Se deberá tener fácil acceso a los tornillos de fijación, sin la remoción de elementos fijos. El diseño del elemento de unión permitirá remover el mismo sin el previo desarme del resto de la instalación.

### **3.10.2. Tramos de expansión**

Los tramos de expansión serán usados cuando se atraviese juntas de dilatación edilicias o cuando el fabricante recomiende su uso para reducir los esfuerzos de dilatación. Este elemento consistirá de una unión flexible que absorberá las diferencias de longitudes.

### **3.10.3. Envoltente**

La envoltente del sistema de canalización prefabricado será del tipo no-ventilado. Será construido con chapa de acero de espesor no menor a 1,5mm, galvanizada en caliente y pintada. El diseño de la envoltente garantizará la portabilidad y protección mecánica del sistema.

El grado de protección mecánico no será menor a IK08. No serán aceptados sistemas de canalizaciones con chapa desnuda o sin protección.

El color deberá ser RAL 9001.

## **4. GRUPO ELECTRÓGENO – TTA.**

### **4.1. Alcance de la Provisión**

#### **4.1.1. Condiciones Generales**

El objeto del presente, es determinar los alcances de provisión, las características técnicas, las normas de diseño, fabricación, inspección y ensayos y los requerimientos de garantía de calidad para la adquisición de un grupos electrógeno nuevo y sin uso con sus tableros de transferencia automático de cargas (en adelante TTA). El cual será destinado a formar parte integrante del sistema eléctrico de emergencia para sostenimiento de todo el edificio del Centro de Cómputos.

El conjunto grupo electrógeno-transferencia alimentará los consumos conectados, en caso que la red comercial presente fallas en su suministro normal. La operatoria deberá ser totalmente automática, con la posibilidad de uso manual en caso que falle la primera.

La propuesta a presentar por cada oferente deberá abarcar los aspectos técnicos-comerciales, indicando claramente los precios y efectuando una descripción amplia de las características técnicas del equipamiento ofertado. Se acompañará con toda la documentación técnica que garantice la descripción efectuada.

### **4.2. Alcance de los trabajos**

El alcance de la provisión incluye el suministro y puesta en operación de un sistema generador de 750KVA detallado en la presente especificación, completo, diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo con las normas de aplicación.

Estará integrado por:

- Cabina metálica insonorizada.
- Base chasis tipo trineo, para apoyo de todo el conjunto Motogenerador soportado por un sistema de amortiguación.
- Motor de impulsión.
- Generador eléctrico.
- Sistema de acople motor-generador

- Sistema de arranque.
- Sistema de combustible.
- Sistema de lubricación.
- Sistema de refrigeración.
- Sistema anti vibratorio.
- Sistema de admisión de aire fresco.
- Sistema de expulsión de aire caliente.
- Sistema de escape con tuberías y silenciadores necesarios.
- Sistema de aislación acústica del cabinado.
- Sensores y transmisores.
- Cargador de batería estático electrónico.
- Sistema de precalentamiento del líquido refrigerante.
- Tablero de control del grupo electrógeno.
- Tablero de transferencia de cargas (TTA)

Todo equipamiento o accesorio necesario para una operación segura y eficiente del conjunto que deberá ser adecuadamente descrito en la propuesta técnica.

Todo cableado necesario para el correcto funcionamiento del conjunto.

#### **4.3. Características generales del Equipamiento**

El grupo electrógeno a proveer debe entregar en bornes de generador una potencia de 750Kva en régimen Std By, según las condiciones indicadas en la norma ISO 8528.

Esta potencia Std By, deberá ser garantizada por su cálculo respectivo, tomando en cuenta la potencia neta del motor en su eje (descontados los gastos en sus servicios auxiliares) y el rendimiento del generador. Toda oferta que así no lo hiciera, será desestimada sin derecho a reclamo.

El oferente además, deberá indicar claramente la potencia en regímenes PRIME y C.O.P. medidos en KVA o KW Eléctricos, a través de documentos originales de los fabricantes de motor y alternador que así lo garanticen.

Las condiciones a las cuales deberá garantizarse la potencia calculada en régimen Stand By son:

Tensión de generación:	3 x 380/220 vca, 50 Hz.
Factor de potencia:	0.8 inductivo.
Velocidad de rotación:	1.500 rpm
Temperatura ambiente:	-10° C ≤ TA ≤ 45° C
Humedad:	≤ al 95 %.
Altitud:	≤ 300 m.s.n.m.

Todo el conjunto dentro del cabinado y con todas sus puertas de acceso cerradas.

El grupo electrógeno junto con todos sus accesorios, estará montado sobre un bastidor tipo trineo realizado en acero doblado y soldado convenientemente.

Entre el trineo y el conjunto motogenerador deberá ser instalado el sistema anti vibratorio, conformado por adecuado número de vínculos elásticos.

El sistema de precalentamiento de líquido refrigerante será tal que garantice un rápido arranque y entrega de potencia en un lapso no mayor a los 15 segundos contados desde la recepción de la señal de arranque que emitirá el TTA. El control de grupo dispondrá de un sistema de arranque automático con un número de intentos seleccionables entre 3 y 6 y con tiempos ajustables de activación y descanso.

Se deberá tener en cuenta que el cableado de potencia de neutro debe tener como mínimo el doble de sección que el de las fases, tanto dentro del generador como hasta aguas arriba del Interruptor , debido a que deben alimentarse cargas importantes del tipo no lineal que provocan distorsión en la forma de onda generada . Las dimensiones del gabinete permitirán conectar cómodamente los cables de fase, neutro.

El de puesta a tierra (PAT) deberá poder tomarse libremente de la base trineo del equipo.

El equipamiento ofertado deberá cumplir con las siguientes características de respuesta:

Regulación de tensión. La regulación de tensión deberá ser de +/- 0.5 % para cualquier estado de carga constante entre vacío (0 %) y plena carga (100%).

Variación aleatoria de tensión. Dentro de +/- 0.5 % del valor medio para cualquier estado de carga estable entre 0 y 100%.

Regulación de frecuencia. La regulación de frecuencia deberá ser Isócrona desde un régimen permanente en vacío (0%) hasta el régimen permanente a carga nominal (100%).

Variación aleatoria de frecuencia. No excederá de +/- 0,25 % del valor de ajuste para cargas constantes entre vacío y plena carga.

Atenuación de interferencia electromagnética. Deberá cumplir con lo requerido para la mayoría de las aplicaciones comerciales e industriales.

Distorsión armónica total. Inferior a 5 % en total para cualquier carga entre vacío y plena carga e inferior a 3 % para cualquier armónica individual.

Elevación de temperatura del alternador. Inferior a 105 ° C a la potencia nominal correspondiente al régimen prime e inferior a 125° C a la potencia correspondiente al régimen stand-by según NEMA MG1.22.40, IEEE115 e IEC 34-1.

Vibraciones. El Proveedor se informara y tomara las provisiones necesarias para que el emplazamiento del grupo electrógeno en el que le sea asignado no produzca vibraciones por encima de lo permitido según el código de edificación. El límite máximo permisible de trascendencia de vibraciones dentro del domicilio afectado no podrá exceder de 0.01 m/seg<sup>2</sup> de aceleración, medido en su valor eficaz.

➤ **Procedimiento de Medición:**

La medición debe realizarse en el punto en el cual es perceptible el efecto de la vibración o percusión. Las mediciones las realizará el Proveedor en presencia de la Dirección Operativa:

- Un (1) Elemento de Captación.
- Un (1) Dispositivo de Amplificación.
- Un (1) indicador o registrador que provea los valores medios.
- Filtros para poder limitar la gama de frecuencia

#### **4.4. Características Particulares de cada Componente**

##### **4.4.1. Cabina metálica y Sistema de insonorización**

Será del tipo autoportante con sus respectivos cáncamos de izaje, insonorizada y apta uso intemperie. El espesor de chapa y su estructura general serán tal que garanticen la rigidez necesaria para las operaciones de transporte e izaje. Estará pintada convenientemente para la protección a la intemperie y se le dará una excelente terminación.

Contendrá todos los elementos para el funcionamiento, únicamente en su interior. No se aceptaran cabinas con partes constitutivas colocadas en su exterior.

Tendrá amplias puertas laterales de acceso a su interior, para efectuar cómodamente las tareas de operación y mantenimiento necesarias; todas las cerraduras serán de llave única.

Para el tablero de control habrá una puerta exclusiva con visor transparente para poder observarlo cómodamente desde el exterior.

Su sistema de aislación acústica, será tal que garantice una potencia sonora de 80/82 db(A) medidos a 1 mts de distancia y a una altura de 1.2mts, en cualquiera de sus 4 laterales, estando el conjunto a máxima potencia.

##### **4.4.2. Base Autoportante**

El grupo electrógeno estará montado sobre un bastidor tipo trineo construido en chapa de acero convenientemente doblada y soldada. Su diseño será tal que garantice el transporte, izaje y todo desplazamiento necesario, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Deberá contener al conjunto motogenerador y elementos de control y potencia. Se excluye al TTA, el cual será instalado en sala interior definida anteriormente en el anexo.

#### **4.4.3. Motor de impulsión**

Sera del tipo estacionario, de combustión interna y ciclo diésel de 4 tiempos, 1500 r.p.m. cuatro válvulas por cilindro, cigüeñal y bielas de acero forjado y block de acero fundido. La potencia del motor diésel será tal que permita accionar el alternador, junto con todos los dispositivos auxiliares (ventilador de radiador, bombas de refrigeración y lubricación, inyección de combustible, etc.) y todo otro dispositivo que haga al correcto funcionamiento del conjunto, en las condiciones ambientales descritas. La potencia neta resultante entregada en el eje del mismo, será la suficiente para garantizar la potencia std by solicitados en bornes de alternador. Se dará preferencia a aquellos motores que sean del tipo turbo aspirados y postenfriados.

##### **➤ El oferente deberá proponer un motor que:**

Garantice que el grupo podrá funcionar permanentemente a cualquier régimen de carga entre 0 y 100% sin necesidad de intervención de un operador, ni que se presenten problemas de funcionamiento o de mantenimiento. Que no se exceda de los niveles de ruido especificados en la presente. El diseño, fabricación, pruebas y ensayos cumplirán estrictamente con las características técnicas generales, alcances de provisión, pruebas y ensayos, tanto en recepción de fábrica como en el sitio, datos garantizados y requerimientos de garantía de calidad estipulados en la presente especificación. El motor debe ser apto para funcionar con gasoil común, con poder calorífico máximo de 10.000 kcal/kg.

Todas las partes en rotación durante el funcionamiento, deberán ser protegidas contra accidentes de personas.

**NOTA:** Separadamente se deberá cotizar todos los elementos consumibles que se utilicen en dos años de operación o 1000hs totales.

#### **4.4.4. Generador Eléctrico**

Generador sincrónico, trifásico, auto enfriado, auto lubricado y de eje horizontal, con campo rotante, tipo brushless y de 4 polos. El conjunto será a prueba de goteo, de baja reactancia subtransitoria, con bobinado de 2/3 paso acortado, aislación clase H según NEMA MG1-1.65 o superior, acoplado directamente al motor a través de un conjunto de discos flexibles de acero, con refrigeración por ventilador centrífugo montado sobre su eje.

Los bobinados de potencia serán seis y estarán en el estator; sus 12 terminales de conexión estarán disponibles en la bornera de potencia a modo de poder disponer de distintas configuraciones.

El eje del rotor estará acoplado directamente al eje del motor mediante un acoplamiento flexible y además protegido contra eventuales accidentes de personas.

La excitatriz principal será del tipo rotante, sin escobillas, con rectificadores de estado sólido de onda completa y supresora de transitorios. El campo auxiliar que excita esta excitatriz principal, será alimentado por una placa electrónica que tomará continuamente una muestra de la tensión generada para mantener estable la misma y la potencia para alimentar el campo provendrá de bobinas auxiliares dispuestas en el estator.

Como alternativa se aceptará la provisión de una excitación en base a imán permanente, acoplado en la punta de eje trasera del generador. El punto neutro del sistema trifásico del generador será formado dentro de la caja de conexiones con las terminaciones del mismo lado de los arrollamientos de fase del estator a una misma barra de cobre de sección adecuada. Estará provisto en su interior de transformadores de corriente en cantidad de uno por fase.

Se deberá tener especial cuidado que tanto el alternador como el sistema de excitación deberán estar preparados y diseñados para garantizar la performance del conjunto ante cargas de tipo no-lineal de gran magnitud que provocan la aparición de armónicas.

Los arrollamientos del rotor deberán poder resistir sin ninguna alteración una prueba de sobre velocidad del 125 % respecto de la nominal.

Frente a un evento de cortocircuito, el sistema de excitación deberá ser capaz de mantener esa corriente para el efectivo accionamiento del interruptor termo magnético. No se aceptaran sistemas de excitación tipo shunt ni aquellos que tomen referencia de generación para la regulación y potencia para alimentar al campo desde los terminales de salida del generador.

Los parámetros que el generador debe cumplir como mínimo son los siguientes:

- Potencia a plena carga con temp. ambiente de 45°C:	750 KVA
- Voltaje nominal (a plena carga) entre fases	380 Voltios.
- Voltaje nominal (a plena Carga) fase-neutro:	220 Voltios.
- Frecuencia:	50 Hz
- Velocidad de rotación:	1500 r.p.m.
- Regulación de tensión en estado permanente:	+/- 0.5 %
- Aislación:	Clase H
- Bobinado amortiguador:	Si
- Protección mecánica:	Standard
- Características de la carga:	No lineal y muy distorsiva

#### **4.4.5. Sistema de acople**

Este sistema deberá ser directo, es decir sin reducciones/amplificaciones de ningún tipo entre eje de motor y eje de alternador. Será a través de discos de chapa flexible en cantidad y suficientes que garantice un correcto acople elástico y sin pérdida de potencia.

#### **4.4.6. Sistema de Arranque**

El sistema de arranque estará conformado por un motor eléctrico acoplado directamente a la corona del motor. Tendrá baterías del tipo Pb-ácido en cantidad suficiente y especificaciones en voltaje y corriente necesarias para por lo menos garantizar 6 arranques continuos. Serán aptas para ser cargadas por un alternador movido por el motor diésel durante el funcionamiento y por un cargador electrónico y estático, cuando el grupo este detenido. Se completará con los cables, terminales, bornes y bastidor metálico para su sostén convenientemente pintado.

#### **4.4.7. Sistema de Combustible**

Se dará preferencia a aquellos motores que cuenten con gestión electrónica a través de computadora instalada sobre el mismo, siendo que este sistema mejora notablemente el funcionamiento del motor, tanto sea en la disminución de gases contaminantes como en la optimización del consumo de gasoil. Deberá tener puertos de comunicación a modo de poder vincularse con una terminal externa y poder efectuar lecturas de variables y cargar eventos históricos.

Formarán parte del sistema de combustible los filtros de gas oil; deberán ser de tipo descartables de alta performance, con elemento filtrante con matriz de microfibra de vidrio que garantice la retención de contaminantes.

**NOTA 1:** El sistema de control de velocidad tendrá electroválvula de corte de combustible automática que cerrara el paso de combustible ante una parada de protección o fin de ciclo automático y/o manual.

**NOTA 2:** El control de velocidad propuesto deberá ser capaz de mantener la velocidad nominal con una variación máxima de + 0.25 % en cualquier condición de carga y con una constante de tiempo de respuesta no superior a 0,3 seg.

#### **4.4.8. Sistema de lubricación**

La bomba de lubricación estará movida y acoplada directamente al motor. Deberá ser de tipo a engranajes. Formarán parte de este sistema los filtros de aceite; deberán ser de tipo descartables de alta performance, con elemento filtrante con matriz de microfibra de vidrio que garantice la retención de contaminantes.

#### **4.4.9. Sistema de refrigeración**

El sistema de refrigeración del motor diésel estará integrado por el radiador de alta eficiencia apto para trabajar a temperaturas ambiente de hasta 45 °C. Poseerá tanque de expansión en su parte superior con tapa de llenado e inspección. Tendrá termostatos en cantidad suficiente para abrir/cerrar cuando la temperatura así se lo indique. El ventilador será accionado por el mismo motor a través de correas y garantizará una refrigeración suficiente para que el conjunto entregue la potencia solicitada. El sentido de circulación de aire fresco será en dirección motor a radiador.

#### **4.4.10. Sistema Anti vibratorio**

Entre el trineo y el conjunto motogenerador deberá ser instalado el sistema anti vibratorio, conformado por adecuado número de vínculos elásticos, fabricados en base a alma de acero y cuerpo de material elastomérico. Este sistema debe garantizar la absorción de al menos el 95 % de las fuerzas vibratorias producidas durante el funcionamiento del mismo para su prácticamente nula transmisión a la base de apoyo del sitio de instalación.

#### **4.4.11. Sistemas de admisión de aire fresco y salida de aire caliente**

Ambos, serán de diseño adecuado para que el conjunto colocado en la cabina permita el movimiento de aire suficiente para la refrigeración y garantice el nivel de potencia sonora solicitado. El volumen de aire fresco a ingresar será el indicado por el fabricante del motor, tanto sea para cubrir las necesidades de refrigeración y combustión. El sistema de admisión de aire, estará provisto de filtros de tipo seco con elemento filtrante descartable de celulosa de alta calidad.

#### **4.4.12. Sistema de Escape**

Se colocara toda la cañería de escape necesaria para acceder desde el motor hasta la salida final sobre el techo del cabinado o donde determine el diseño de cada oferente; a modo de remate se colocará un sombrerete con cono anti lluvia y drenaje pluvial en su extremo exterior. Cada múltiple de escape tendrá su respectivo flexible de acople.

Por último se completará la provisión de este sistema con el/los silenciador/res necesarios para garantizar el nivel de ruido solicitado precedentemente. Igualmente se exige que sean del tipo crítico proveyendo el más alto grado de silenciamiento.

Todo el recorrido de este sistema deberá estar cubierto con material aislante térmico y recubierto por material metálico liviano e inoxidable.

#### **4.4.13. Sistema de Aislación Acústica**

El interior del cabinado deberá estar cubierto con material acústico del tipo ignifugo que junto al/los silenciadores garantice una potencia acústica de 80/82 db(A) medidos a 1 metro de distancia y a una altura de 1.2 mts, en cualquiera de sus 4 laterales.

#### **4.4.14. Sensores y transmisores**

A efectos de conocer todas las variables eléctricas y mecánicas del conjunto, debe estar equipado con todos los sensores de alarma para ofrecer la protección necesaria y de transmisores que permitan medir los valores eléctricos y mecánicos en forma continua sobre el display del control electrónico montado sobre grupo.

#### **4.4.15. Cargador de batería**

A modo de sostener la auto-descarga de las baterías de arranque y el consumo del sistema mientras el grupo esté detenido, debe equiparse con un cargador electrónico automático de la tensión necesaria para las baterías de arranque y de una corriente mínima de 3,5A. Se alimentara en 220 vca-50 Hz y estará protegido contra sobretensiones transitorias y cortocircuitos en la salida. Tendrá indicación de falla. Será de fondo y flote.

#### **4.4.16. Sistema de precalentamiento de refrigerante**

El sistema de precalentamiento del líquido refrigerante se alimentará en 220 o 380 vca, para mantener el motor a una temperatura aproximada de unos 35-40 °C, mientras este detenido. Esto será para garantizar el arranque automático y entrega de potencia, al momento que lo requiera el sistema de supervisión de red comercial instalado.

#### **4.4.17. Tablero de comando**

Se suministrará sobre grupo y estará compuesto por:

- a) Un gabinete de chapa de hierro laminado en frío de 1.5 mm, pintado interiormente y exteriormente con imprimación antioxidante y esmalte sintético de acabado, con las espesor mínimo, conformado para obtener la necesaria rigidez capas suficientes para alcanzar un espesor en seco de 100 micrones. Su medida deberá ser ajustada al espacio disponible en sala.
- b) Un sistema de control capaz de supervisar todas las variables mecánicas y eléctricas del conjunto motogenerador, accionar el arranque/parada del mismo y dar las ordenes por contacto seco para la conmutación del pack de potencia en el TTA.

Será electrónico, con mini controlador de por lo menos 16 bits y con pantalla LCD, con retroiluminación integrada, teclado, leds de visualización de los estados de grupo y principales fallos y alarma, contraste de pantalla regulable por teclas, mediciones y visualizaciones de las principales magnitudes eléctricas y mecánicas, posibilidades de configuración de alarmas y fallos. Comunicación por medio de interfases RS232 y/o RS-485, con posibilidad de telemando por módem y red RTC.

Deberá tener incluido un software que permita comunicar el cuadro de control del grupo con una PC (excluida de esta provisión). Deberán entregarse los mapas de variables, a modo que un sistema tipo SCADA pueda conectarse con él.

Su puesta en marcha será comandada por un simple contacto remoto libre de potencial, el cual al cerrarse provocará el arranque del grupo y mientras se mantenga cerrado tendrá al grupo en marcha y al abrirse iniciará la secuencia de detención. Este automatismo también incluirá el control del motor de arranque. Dispondrá de una selección de modos de funcionamiento que incluya los siguientes modos: automático, manual, test y bloqueo.

- c) Un sistema de control y maniobra del precalentamiento del líquido refrigerante.
- d) Ídem anterior para el cargador de baterías.
- e) Las necesarias tiras de bornes para vínculo del tablero con el mundo exterior.
- f) Una luz para iluminar el interior del gabinete.
- g) A nivel de puerta del gabinete, apropiadamente distribuidos y cableados, se suministrarán los siguientes dispositivos:

Un sistema de alarmas con señalización audible y visual local, con pulsador de prueba de lámparas, reconocimiento de alarma y parada de bocina, y contactos para su reproducción a distancia, de como mínimo:

- Alta temperatura del agua refrigerante
- Baja presión del aceite
- Alta temperatura del aceite
- Sobre velocidad.
- Falla en la carga de batería.

- h) Los medios para detener rápidamente la planta motriz en caso de emergencia, a través de un contacto libre de potencial ubicado a distancia y de un pulsador ubicado sobre este tablero tipo golpe de puño en puerta de gabinete y en puerta de tablero de control de grupo .
- i) Un repetidor de la señalización del estado del grupo, a través de contactos secos.

#### **4.4.18. Tanque de Combustible**

Tanque de combustible tipo subchasis de capacidad suficiente para poder cubrir como mínimo el funcionamiento durante 8 hs a plena carga , construido en chapa no inferior a 3 mm, convenientemente fosfatizada y con aplicación de 2 manos de antióxido al cromato de zinc y 2 manos de esmalte sintético color. Contará con indicador de nivel mecánico y/o eléctrico, boca de inspección y limpieza, tubo de venteo, salida del gasoil del motor diésel con filtro y trampa de agua, retorno del gasoil desde el motor Diésel, boca de llenado de gasoil y válvula de drenaje y limpieza.

**Emergencia:** Tendrá una llave de paso de cierre rápido de acción automática. La alimentación de combustible al motor se hará mediante la acción de la propia bomba mecánica provista con el grupo.

El Proveedor deberá incluir los dispositivos de filtrado y des humectación del gasoil que considere necesarios.

**Interruptor de generador:** Interruptor termomagnético tetrapolar de accionamiento manual, instalado a pie de generador, para protección por sobre carga y/o cortocircuito sobre el mismo, con contactos auxiliares de posición por un lado y de accionamiento de protección por otro que informen al tablero de control de grupo de estos dos eventos en forma diferenciada. Los valores de corriente de ambos eventos serán ajustables.

#### **4.4.19. Neutro y Puesta a Tierra de Servicio**

El oferente deberá prever para el neutro del Grupo electrógeno una toma de tierra apropiada, que cumpla lo especificado en Sistemas de Puesta a Tierra, y separada de la PAT de la red eléctrica.

#### **4.4.20. Normas de Aplicación**

Los equipos y componentes incluidos en el alcance de la presente especificación deberán conformar los requerimientos de las siguientes normas:

- National Fire Protection Association, de los EE.UU.:
- NFPA 110 "Standard for Emergency and Standby Power Systems"
- NFPA 37 "Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines"
- NFPA 70 "National Electrical Code"
- NFPA 72 "Standard for the Installation, Maintenance and Use of Local Protective Signaling Systems"

American National Standards Institute, de los EE.UU:

ANSI/NEMA MG-1 "Standard for Motors and Generators"

ANSI/NEMA MG-2 "Safety Standard for Construction and Guide for Selection, Installation and Use of Electric Motors and Generators"

Society of Automotive Engineers, de los EE.UU:

SAE J 1349 "Engine Power Test Code - Spark and Diesel Engines"

Ley 19.587 "Higiene y seguridad en el trabajo"

Normas IRAM

#### **4.4.21. Pruebas y Ensayos**

Adicionalmente a las pruebas y ensayos en fábrica del Proveedor que estipulan las normas de aplicación para la recepción y envío al CPD (plena carga, arranques, regulación, etc.), el oferente deberá incluir en su alcance de suministro, la dirección y supervisión de los ensayos en sitio requeridos por ARBA, que se

resumen a continuación, asumiendo la responsabilidad de que los mismos den los resultados satisfactorios previstos.

Por tal motivo deberá incluir en su oferta los gastos de viáticos, estadía, comidas, etc. derivados de la puesta en marcha. Después de completada su instalación, el grupo electrógeno será sometido a varias pruebas a plena carga bajo la dirección y supervisión de un representante autorizado del Proveedor. El Proveedor debe proveer el gasoil y la carga que sea factible -una vez instalado- para la condición de carga (ensayo). Las pruebas deben cubrir un mínimo de tres (3) horas organizadas para demostrar que el grupo electrógeno es capaz de:

- 1) arrancar automáticamente desde la condición y las veces que se estipulan en la presente especificación
- 2) tomar y mantener la plena carga, y responder a variaciones bruscas de la misma.

Las lecturas a ser tomadas durante las pruebas deben incluir:

Cambios en velocidad y voltaje cuando la carga cae de plena carga a vacío, y tiempo que le toma reestabilizar estos parámetros, y viceversa.

Consumo de combustible tomado a intervalos de 30 minutos a plena carga. Temperatura del aceite, del agua de enfriamiento y de la carcasa del generador. Nivel de ruido a un metro todo alrededor del equipo electrógeno.

Si las primeras pruebas fallan deberán ser ejecutadas por el Proveedor las correcciones necesarias y nuevas pruebas hasta que las mismas den los resultados satisfactorios especificados. Medición del nivel de ruido a la salida del escape y emisión de humos para verificar las exigencias ya mencionadas; debiendo demostrarse fehacientemente el fiel cumplimiento a dichas exigencias; caso contrario no se hará efectiva la recepción.

#### **4.4.22. Requerimientos de garantía de calidad**

Con su oferta el oferente deberá presentar un certificado en el que deje constancia de que los productos ofrecidos cumplen fielmente con todos los requerimientos técnicos de la presente Especificación, y que están garantizados. Este certificado deberá estar firmado y sellado por un representante del oferente con plenos poderes legales para hacerlo. En caso de que los productos ofrecidos no puedan cumplir estrictamente con alguno de los requerimientos técnicos de la presente Especificación, este requerimiento deberá ser debidamente identificado y detallado por el oferente mediante la inclusión en su oferta de una planilla de desviaciones, en la cual se registren las especificaciones de las alternativas que se ofrecen a cambio de cada requerimiento de imposible cumplimiento, y los datos garantizados correspondientes, de modo de permitir al Comprador una correcta y objetiva evaluación, comprensión y homologación de los productos ofrecidos, en comparación con los que propongan sus competidores.

Tanto la parte ofrecida que se ajuste a estas especificaciones como la parte que no se ajusta deberá ser cubierta con un certificado con capacidad de constancia y legalidad similar a la indicada más arriba. La falta de la debida inclusión de los certificados estipulados en los anteriores puntos podrá obligar al Comprador a descalificar o a no considerar la totalidad de la oferta del oferente.

El Comprador se reserva el derecho de aceptar o no considerar una oferta, sin necesidad de informar de su decisión, sea que cumpla o no con la totalidad de los requerimientos de la presente Especificación.

En caso de que la adjudicación de la provisión favorezca a un oferente que no planteó desviaciones a la presente Especificación, entonces, esta misma, junto con el certificado indicado con más aquellos elementos ofrecidos por el oferente no requeridos en la presente Especificación, pero que a juicio del Comprador resultan convenientes o ventajosos para un mejor servicio del equipo, pasarán a formar parte integrante e indivisible de la Orden de Compra.

El oferente deberá ofrecer el servicio de mantenimiento sin cargo por el periodo de 1 (uno) año calendario a partir de la Recepción Definitiva.

#### 4.4.23. Documentación a ser presentada por el Proveedor

Junto con su oferta, el Proveedor deberá entregar por lo menos el siguiente material para cada grupo:

Plano de siluetas, con dimensiones y distancias de despeje para operación y mantenimiento.

Especificaciones Técnicas Particulares de los fabricantes de los componentes, junto con sus catálogos de imprenta:

- Planilla de desviaciones.
- Certificados de constancia del fiel cumplimiento.
- Lista de los repuestos recomendados para dos (2) años de operación normal y de los ofrecidos para la fase de puesta en operación (con precios unitarios).
- Lista tentativa de embarque con dimensiones de bultos y pesos (Packing List).
- Plan tentativo de inspección y ensayos, indicando la propuesta de cómo el Vendedor planea demostrar fehacientemente al Comprador durante las distintas etapas del proceso de diseño, fabricación y pruebas, que el producto está cumpliendo con los términos de la Especificación Técnica de la Orden de Compra. Este plan deberá incluir la propuesta del Vendedor de los criterios de aceptación / rechazo que correspondan en función de las normas de aplicación que propone o acepta.

En la fase de ejecución de la Orden de Compra, el Vendedor deberá entregar dentro de los plazos requeridos, un (1) original reproducible y dos (2) copias bien legibles (excepto folletos y catálogos de componentes comerciales que deberán entregarse en forma de originales de imprenta), de los siguientes documentos técnicos:

Plano certificado de arreglo y dimensiones del equipo, incluyendo datos de carga, formas de fijación, despejes para operación y mantenimiento, penetraciones y accesos para conduits y cables eléctricos, localización y disposición de borneras para cables de potencia y control, etc. (en 1 semana).

Diagramas esquemáticos funcionales del equipo, incluyendo identificación y datos técnicos de todos los dispositivos eléctricos y electrónicos, y referencias cruzadas con todos los dispositivos externos con los cuales se interconecte (en 2 semanas).

Diagrama de lógica de funcionamiento y de secuenciamiento automático y manual (en 2 semanas).

Instrucciones de montaje (en 1 semana).

Instrucciones de puesta en servicio, incluyendo check lists (en 2 semanas).

Instrucciones de mantenimiento, incluyendo trouble- shooting lists (en 2 semanas).

Lista de componentes internos con número de serie y de catálogo para adecuada e inequívoca referencia en caso de eventual necesidad de adquisición directa por el Comprador (en 2 semanas).

Lista definitiva de embarque (en 2 semanas).

Plan definitivo de inspección y ensayos con los mismos elementos indicados en la presente Especificación. Este plan deberá ser sometido a aprobación del Comprador antes de iniciar cualquier tarea de fabricación (en 2 semanas).

##### ➤ **Datos garantizados del grupo**

##### ▪ **Conjunto Motogenerador Cabina**

ITEM	DESCRIPCION UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
1.1	POTENCIA STD BY A TEMPERATURA AMBIENTE DE 45°C KVA		
1.2	POTENCIA PRIME A TEMPERATURA AMBIENTE DE 45°C KVA		
1.3	SOBRECARGA GARANTIZADA POR UNA HORA CADA 12 DE USO%		
1.4	POTENCIA C.O.P. A TEMPERATURA AMBIENTE DE 45°C KVA/KW		
1.5	CONSUMO DE COMBUSTIBLE @ P.PRIME		
	A 25 % DE LA CARGA Lts / HORA		
	A 50 % DE LA CARGA Lts / HORA		
	A 75 % DE LA CARGA Lts / HORA		

- 1.6 A 100 % DE LA CARGA Lts / HORA  
CAUDAL DE AIRE A PLENA CARGA PARA  
ADMISION m3/HORA  
VENTILACIÓN RADIADOR-GENERADOR m3/HORA
- 1.7 PERDIDAS DE CALOR AL AMBIENTE A PLENA POTENCIA BTU
- 1.8 DIMENSIONES  
ANCHO m  
ALTO m  
LARGO m
- 1.9 NIVEL DE RUIDO PROMEDIO A 1M DE DISTANCIA Y 1.2 M DE ALTURA SOBRE LATERALES DE CABINA  
db (A) 80
- 1.10 TIEMPO MINIMO DE TOMA DE CARGA MAXIMA SEG
- 1.11 PESO TOTAL CON TODOS LOS LIQUIDOS KG.

▪ **MOTOR**

ITEM	DESCRIPCION UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
2.1	MARCA		
2.2	MODELO		
2.3	CILINDRADA LITROS		
2.4	MOTOR CON COMPUTADORA O TRADICIONAL CON COMPUTADORA		
2.5	POTENCIA A 50° C Kw/HP		
2.6	CONTRAPRESION ADMISIBLE EN ESCAPE DESPUES DEL SILENCIADOR mm Hg		
2.7	NUMERO DE CILINDROS		
2.8	DISPOSICION DE CILINDROS		
2.9	MEDIO REFRIGERANTE		
2.10	TIPO DE ARRANQUE		
2.11	CAPACIDAD DE ACEITE Litros		
2.12	SOBREALIMENTADO		
2.13	POSTENFRIADO	SI	
2.14	PRECALENTADOR	SI	
2.15	ACOPLE FLEXIBLE A SILENCIADOR	SI	
2.16	SILENCIADOR RESIDENCIAL	SI	
2.17	ATENUACION DEL SILENCIADOR		
2.18	COMBUSTIBLE GASOIL		

▪ **GENERADOR**

ITEM	DESCRIPCION UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
3.1	MARCA		
3.2	MODELO		
3.3	TENSION DE SALIDA V 3X380/220		
3.4	POTENCIA STD BY A 45 ° C/ COS PHI 0.8 KVA 200		
3.5	COSENO FI 0,80		
3.6	FRECUENCIA Hz 50		
3.7	TIPO SIN ESCOBILLAS	SI	
3.8	CLASE DE AISLACION H		
3.9	RESISTENCIA ESTATORICA A 20° C Ohm		
3.10	INDUCTANCIA ESTATÓRICA A 20° C Ohm		
3.11	CORRIENTE DE CORTO MAXIMO TRIFASICO kA		
3.12	EXCITATRIZ AUTOEXCITADA	SI	

ITEM	DESCRIPCION UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
4.1	GABINETE CERRADO LATERAL AL GRUPO MONTADO EN EL TRINEO		SI
4.2	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE CAPACIDAD NOMINAL DE LA MAQUINA		SI
4.3	MARCA Y MODELO INTERRUPTOR		
4.4	CONTACTOS DE ALARMA Y POSICION SEPARADOS EN INTERRUPTOR		
iv.	TABLERO DE MAQUINA.		

▪ **TABLERO DE CONTROL Y SUPERVISION**

ITEM	DESCRIPCION UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
5.1	PANEL DE ALARMAS	SI	
5.2	INDICADOR DE TEMPERATURA	SI	
5.3	INDICADOR DE PRESION DE ACEITE	SI	

5.4	INDICADOR DE TENSION DE BATERIA	SI	
5.5	CUENTA HORAS DE OPERACIÓN	SI	
5.6	AMPERIMETRO	SI	
5.7	VOLTIMETRO	SI	
5.8	FRECUENCIMETRO	SI	
5.9	TACOMETRO	SI	
5.10	SISTEMA DE ARRANQUE A DISTANCIA POR CONTACTO SECO	SI	
5.11	SISTEMA DE VARIOS INTENTOS DE ARRANQUE 3 A 6		
5.12	PANEL DE ALARMAS CON SALIDA A DISTANCIA POR CONTACTO SECO	SI	SI

▪ **CARGADOR DE BATERIAS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
6.1	BATERIAS EN TRINEO TIPO PLOMO ACIDO INCLUIDAS			
6.2	CARGADOR ESTATICO		SI	
6.3	TIPO FONDO - FLOTE AUTOMATICO		SI	
6.4	ALARMAS DE FALLA		SI	
6.5	ALIMENTACION V220			

▪ **TANQUE DE COMBUSTIBLE SUBCHASIS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
7.1	AUTONOMIA A PLENA CARGA	Horas 8		
7.2	CAPACIDAD	Litros Aprox. 650		
7.3	INDICADOR DE NIVEL Y TIPO		SI	
7.4	FLOTANTE PARA CARGA ANTIEXPLOSIVO		SI	
7.5	PURGA CON VALVULA ESFERICA		SI	
7.6	BOCA DE LLENADO		SI	
7.7	SALIDA A MAQUINA CON VALVULA ESFER.		SI	
7.8	RETORNO MAQUINA CON VALVULA ESFER.		SI	

▪ **BOMBA DE COMBUSTIBLE**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	OFRECIDO
8.1	MARCA			
8.2	TIPO			
8.3	POTENCIA			
8.4	CANTIDAD			
8.5	PURGA CON VALVULA ESFERICA			

#### 4.4.24. Tablero de transferencia automática

Se deberá proveer un tablero de transferencia automática cuyo diseño permita realizar la conexión de los cables con una considerable facilidad. El mismo alojará conmutadores motorizados de 3 posiciones preparados para admitir la intensidad correspondiente, según la potencia del grupo electrógeno especificada anteriormente. Se deberá garantizar la protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con la provisión e instalación de protecciones adecuadas tanto del lado de la red como del grupo electrógeno.

Deberá contar con un módulo de conmutación automática de fuentes incluido en el armario, y de acceso frontal al mismo. A configurarse automáticamente desde el momento en que la tensión del lado de la red está presente. La configuración automática del módulo debe incluir como mínimo los siguientes parámetros:

- Tensión de la red,
- Tipo de utilización,
- Umbral mínimo y máximo de la tensión,
- Umbral mínimo y máximo de la frecuencia.

El módulo deberá ser autoalimentado, lo que significa que es alimentado permanentemente por cualquiera de las dos fuentes de alimentación. Durante el lapso de tiempo en que las dos fuentes son ausentes, deberá

proveer una reserva de energía obtenida por un condensador, permitiendo la continuidad de funcionamiento del mando.

Deberá incluir una pantalla que permita una visualización simultánea de la tensión del lado red y del lado grupo electrógeno. Lo mismo para la frecuencia.

Los parámetros mínimos disponibles en la pantalla deberán ser:

- Tipo de la red,
- Tensión de la red,
- Umbral y temporización de mínimo tensión red,
- Umbral y temporización de máximo tensión red,
- Umbral y temporización de mínimo frecuencia red,
- Umbral y temporización de máximo frecuencia red,
- Temporización de mínimo tensión alternador,
- Temporización de desaparición de la red de alimentación,
- Temporización de retorno de la red de alimentación,
- Temporización de estabilización de la tensión del grupo electrógeno,
- Temporización de transferencia de la fuente Normal a la fuente de Reemplazo,
- Temporización de transferencia de la fuente de Reemplazo a la fuente Normal,
- Temporización de refrigeración del motor,
- Selección del tipo de acción del contacto de orden de inicio.

El mismo deberá estar construido y garantizado por el mismo fabricante del grupo y el tablero de control antes especificados.

## **5. Pararrayos y Puesta a Tierra**

### **5.1. Alcance de los trabajos**

Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen el diseño, la ingeniería, los recursos humanos y los materiales, para dejar en condiciones de funcionamiento correcto las siguientes instalaciones:

- Sistema de Pararrayos
- Sistema de puesta a tierra

#### **5.1.1. Sistema de Pararrayos**

Se instalarán 4 puntas Franklin con base de bronce fundido, lanza de acero-cobre y punta intercambiable de acero inoxidable tipo Coppersteel (una en cada extremo del edificio) cada una con su correspondiente bajada las que no podrán tener menos de 95 mm<sup>2</sup> de sección.

Las jabalinas de puesta a tierra (según cálculo) llevarán en su parte superior una caja de hierro fundido con tapa de 25x25 cm para la inspección.

El mencionado sistema de pararrayos deberá componerse de 4 jabalinas interconectadas entre sí en topología (Pata de Ganso), deberá instalarse un conjunto por cada vértice.

Los cables de bajada a tierra serán de cobre electrolítico o acero-cobre ConduWeld o similar y en un todo de acuerdo a la norma IRAM 2184 y se deberá realizar un anillo sobre toda la azotea. Permittedose utilizar el mismo tipo de cable ConduWeld con sus correspondientes aisladores o bien por medio de una planchuela de Cu de no menos de ¼” de espesor por no menos de 1 ½” de ancho y sus correspondientes aisladores. Debiendo presentar el cálculo correspondiente para cada caso.

El oferente deberá cotizar como opcional la provisión e instalación de una estructura auto portante no menor a 2,5mt para la instalación del pararrayos.

#### **5.1.2. Sistema de puesta a tierra**

El objetivo es la realización del sistema de Puesta a tierra del Datacenter y de la infraestructura eléctrica asociada de manera de asegurar las puestas a tierra de protección y para el equipamiento informático. Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen la ingeniería, los recursos humanos y los materiales, para dejar en condiciones de correcto funcionamiento las tareas solicitadas.

Se verificará la correcta puesta a tierra de la instalación, verificándose los valores mínimos de 3 ohms para puesta a tierra general y de 2 ohms para las puestas a tierra electrónicas. Los conductores para la conexión con la toma de tierra deberán ser de cobre, su sección será igual a la del conductor neutro.

La totalidad de tableros, gabinetes, canalizaciones, soportes y en general toda estructura conductora que pueda quedar bajo tensión, deberá ponerse sólidamente a tierra, a cuyo efecto en forma independiente del neutro.

Deberá instalarse el conductor de tierra mediante cable aislado de cubierta bicolor de sección adecuada, de acuerdo a normas de reglamentación de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, última edición. Los conductores de puesta a tierra serán conectados en el tablero seccional correspondiente para lo cual los tableros disponen de bornera de puesta a tierra.

Toda la instalación estará recorrida por un cable de cobre aislado de sección según cálculo (la que, en ningún caso, será inferior a 2,5mm<sup>2</sup>) para garantizar la continuidad eléctrica y efectuar la conexión a tierra de todas las masas de la instalación.

Se deberá realizar el sistema de equipotencialización en la Sala de Energía a través de una barra equipotencial principal (BEP) según cláusula 771.18.5.8.1 de AEA 90364 parte 7 sección 771.

Para la P.A.T de protección se utilizarán jabalinas o mallas de cantidad, longitud y sección según cálculo, de manera tal que garanticen un valor de la puesta a tierra inferior a los 3 ohms.

Se pondrá especial atención en lograr que la puesta a tierra general cumpla con lo especificado en el Código de Edificación, la norma AEA 90364 en su última edición y la norma IRAM 2281, realizándose las correspondientes pruebas y mediciones antes de la recepción provisoria de la prestación, dichas pruebas serán verificadas por la Dirección Operativa.

La PAT del equipamiento electrónico se realizará por medio del hincado de 3 jabalinas Copperweld de 18 mm x 3000 mm, a conectar en paralelo en disposición triangular con lados mayores que 3 m, colocadas en un lugar alejado uno 10 m de la de seguridad, con valor óhmico permanente menor que 2 Ohm. Se vinculará esta con la barra equipotencializadora a través de 2 cables aislados 1k V, de 1 x 70 mm<sup>2</sup>.

En el Data Center se deberá realizar la PAT de los racks según lo especificado en la norma TIA-607A en su última versión.

## **6. Sistema de Alimentación Ininterrumpida – UPS**

### **6.1. Condiciones Generales**

Se deberá instalar bajo la modalidad "llave en mano" un (1) UPS del tipo redundante N+1. No se aceptara UPS del tipo monolítico.

La potencia mínima solicitada es de 300KW escalable á 500kW.

La configuración del suministro de potencia de la UPS será del tipo modular mediante tecnología modular del tipo Hot Swap. Los módulos de potencia serán trifásicos e intercambiables en caliente para poder aumentar la disponibilidad de potencia.

El sistema deberá contar con interruptor estático de bypass y baterías para tiempo de respaldo de al menos 8 minutos a plena carga en cada sistema.

Se deberá cotizar como opcional autonomía de 20 minutos.

La UPS deberá permitir al usuario la instalación y desinstalación en caliente de los módulos de potencia, baterías e inteligencia de las UPS sin necesidad de utilizar herramientas.

Deberá tener una topología On Line de doble conversión con corrección del factor de potencia a la entrada.

## **6.2. Alcances de los Trabajos**

El oferente será el responsable de la provisión e instalación de la UPS en lugar definido de acuerdo al layout del proyecto y con la coordinación de la Dirección Operativa, bajo la modalidad “llave en mano” y con personal certificado por la marca de los equipos

Dicha instalación deberá estar acorde a lo solicitado en los manuales de instalación del fabricante.

## **6.3. Modo de Operación**

La topología debe ser On Line de doble conversión. Sin importar el número de módulos por rack, todos deberán operar como un solo sistema bajo cada uno de los modos de operación listados a continuación:

**Normal:** Los rectificadores en cada módulo de potencia deben de operar en paralelo para convertir la entrada de CA en CD filtrada para proveer voltaje de flotación continuamente a las baterías. El inversor debe convertir el voltaje de CD en una señal regulada y continua de CA.

**Falla en el suministro:** Al detectar una condición de falla en el suministro, el rectificador deberá aislarse por sí solo del suministro y el banco de baterías deberá proveer energía al inversor para mantener la carga en operación. El tiempo de respaldo debe ser de acuerdo con el especificado en este documento. Al restaurarse el suministro, deberán automáticamente y sin intervención del usuario, retornar al modo normal de operación descrito anteriormente.

**Emergencia:** En el evento de una falla a la salida o de una condición de sobrecarga extrema, la carga deberá ser transferida sin interrupción y de forma imperceptible a un interruptor estático de desvío (bypass estático) con capacidad para soportar el total de la carga. La falla de un módulo en una configuración redundante no deberá transferir la carga al interruptor estático (bypass estático).

**Interruptor de desvío para Mantenimiento (Bypass mecánico):** El Sistema UPS deberá incluir un interruptor de desvío para mantenimiento para derivar de forma segura la energía del UPS durante mantenimiento rutinario o procedimientos de servicio. El mismo debe ser del tipo conexión antes de desconexión de tal forma que la carga no pierda el suministro durante el periodo de transición.

## **6.4. Componentes**

### **6.4.1. Rectificador**

Convertirá la corriente alterna proveniente de la red comercial en corriente continua regulada para alimentar el inversor y para la carga de las baterías.

Estará compuesto por un puente de onda completa operando a 6 pulsos por ciclo y filtros de entrada adecuados o IGBT con control vectorial.

Será estático, electrónico controlado por desplazamiento de fase en modo tensión /corriente constante. Operando en "Fondo" o "Flote" en función del requerimiento de la batería asociada, de manera automática o manual, seleccionable a voluntad.

Luego de un corte de energía al retornar la línea comercial el cargador de baterías automáticamente recargará las mismas al 90 % de su capacidad en un tiempo de 10 veces el período de descarga máximo.

**a. Características de entrada:**

Tensión de alimentación: 380 Volts, 3 fases, 4 cables.  
Tolerancia de alimentación: +10% -15% (sin descargar baterías)  
Frecuencia de alimentación: 50 Hz +/- 10 Hz.  
Protección: Interruptor termomagnético o seccionador de entrada y protección electrónica por falta de fase.  
Factor de potencia: 0,90 mínimo a plena carga y tensión nominal de alimentación.

**b. Características de salida:**

Regulación estática:  $\pm 0.5$  %  
Ripple: menor al 0.5%  
Corriente nominal: 125% de la necesaria para operar el inversor a plena carga.  
Tensión de flote: según corresponda (ajustable).  
Tensión de fondo: según corresponda (ajustable).  
Protecciones de salida: límite electrónico de corriente.

**6.4.2. Baterías**

La tecnología estándar de baterías debe ser plomo ácido de válvula regulada (VRLA). El sistema de baterías del sistema estará formado por al menos 4 bancos de baterías en paralelo a fin de tener redundancia en baterías y alcanzar la autonomía especificada a máxima carga 8 minutos a plena carga. Las baterías deberán estar contenidas en racks, al igual que los módulos de potencia, deberán ser modulares e instaladas en repisas que permitan el rápido reemplazo en caliente por el usuario y sin necesidad de utilización de herramientas.

El UPS deberá tener carga y supervisión individual de cada unidad/pack de baterías. La máquina deberá ser capaz de individualizar el string de baterías en falla y cada uno de los módulos que componen dicho string. El voltaje de las baterías deberá ser compensado de acuerdo con la temperatura de acuerdo con las condiciones ambientales descritas en este pliego.

Potencia de recarga: 5kW mínimo.  
Voltaje final de descarga: 160Vdc.  
Las baterías deberán proveer al menos 8 minutos de autonomía para 400 KW de carga.

**6.4.3. Inversor**

El inversor es la parte del sistema que convertirá la energía proveniente del rectificador o las baterías en energía de corriente alterna, de características adecuadas para alimentar a la carga crítica conectada a la barra de salida crítica del sistema.

Operará dentro de las especificaciones requeridas en tanto la tensión de alimentación se mantenga dentro del rango máximo y mínimo y el consumo no supere la potencia nominal o dentro del nivel de sobrecarga especificado.

**a. Características de salida:**

Tensión de salida: 380 Volts, 3 fases+N+T cinco cables.  
Frecuencia de salida: 50 Hz  
Regulación estática: dentro del  $\pm 1$  % de la tensión nominal de salida.  
Respuesta transitoria: dentro del  $\pm 5$  % de la tensión nominal de salida para pasos de carga del 100%.  
Recuperación al  $\pm 1$  %: 25 ms.  
Distorsión armónica de salida cargas lineales: menor al 2% para cualquier armónica  
Distorsión armónica de salida para cargas no lineales: menor a 2%,  
Ajuste manual de la tensión de salida:  $\pm 5$  % de la tensión nominal.  
Rango de sincronismo con línea:  $\pm 0.5$  Hz, ajustable hasta  $\pm 5$  Hz.  
Regulación de frecuencia:  $\pm 0.005$  Hz (free running)  
Velocidad de variación de frecuencia: 1 Hz / segundo máxima (ajustable)  
Control del ángulo de fase:

Cargas lineales equilibradas:  $120^{\circ} \pm 1^{\circ}$   
Cargas lineales desequilibradas:  $120^{\circ} \pm 3^{\circ}$  para 100% de cargas desequilibradas.  
Control de la tensión por fase:  
Cargas lineales equilibradas:  $\pm 1\%$  del promedio de la tensión por fase.  
Cargas lineales desequilibradas:  $\pm 3\%$  para 100% de cargas desequilibradas.  
Capacidad de sobrecarga: 125% de la potencia nominal durante 10 minutos.  
150% de la potencia nominal durante 10 segundos.  
Corriente de clarificación de falla de barra de salida: 160% fase y fase durante 10 ciclos, 300% fase y neutro durante 10 ciclos.  
Rechazo de ruido de modo común: - 65 dB hasta 20 kHz, - 40 dB hasta 100 kHz.

#### **6.4.4. Interruptor Estático**

El Bypass servirá como una fuente proveedora de energía alternativa para el momento que se realice mantenimiento del módulo UPS o cuando una falla impida la operación en modo normal.  
El Bypass estará compuesto por una llave estática, utilizada para las transferencias de alta velocidad, y contactor en paralelo de la misma. La llave estática será únicamente necesaria para controlar las transferencias de emergencia sin interrupciones en el suministro de energía para la carga crítica.

##### **a. Características operacionales del Bypass**

Transferencias ininterrumpidas hacia Bypass deberán ser iniciadas por las siguientes condiciones:

- Sobrecarga de salida, luego de expirado el período de tolerancia.
- Tensión de la barra crítica de salida fuera de especificaciones.
- Sobre temperatura, luego de expirado el período de tolerancia.
- Total descarga de batería.
- Falla en módulo.

La re-transferencia automática sin interrupción deberá ser llevada a cabo una vez que el inversor se encuentre en condiciones de asumir la carga crítica.

La re-transferencia automática deberá ser inhibida por las siguientes condiciones:

- Cuando la transferencia a Bypass es activada manualmente o remotamente.
- En el caso de múltiples operaciones de transferencia y re transferencia, el control deberá limitar a tres (3) operaciones en cualquier período de tiempo de 10 minutos. En la cuarta transferencia el control deberá hacer que la carga crítica permanezca en Bypass.
- Falla del módulo UPS.

Todas las transferencias y re-transferencias deberán ser inhibidas por las siguientes condiciones:

- Tensión de Bypass fuera de tolerancia ( $\pm 10\%$  de la tensión nominal).
- Frecuencia de Bypass fuera de tolerancia ( $\pm 0.5$  Hz a 5 Hz, ajustable).
- Bypass fuera de sincronismo.
- Rotación de fases incorrecta en la entrada de Bypass.
- El Bypass deberá ser manualmente energizado con una llave de comando desde el panel de control.
- 

La fuente de alimentación de la lógica de control requerida para ejecutar una transferencia a bypass, deberá estar separada de la fuente de alimentación de la lógica de control del inversor.

El circuito de control requerido para llevar a cabo una transferencia a bypass deberá operar independientemente del circuito de control del inversor. La llave de entrada del rectificador / cargador no deberá tener efecto sobre la operación del Bypass.

##### **b. CARACTERÍSTICAS**

Tiempo de transferencia: menor a 4 ms.  
Transferencia – re-transferencia: Manual - automática.  
Capacidad: la nominal del Inversor.

### By Pass de Mantenimiento

El oferente deberá realizar la provisión de la UPS con desvío de mantenimiento incorporado. El mismo debe contar con 2 entradas de tensión. Una para la entrada al rectificador y la otra para la entrada de by pass.

A su vez debe contar con un interruptor de salida de corriente para la máxima potencia configurable.

## **CONTROLES E INDICADORES**

### **a. Microprocesador de Control**

El control del UPS deberá tener las siguientes características de diseño y operación:

- La operación totalmente automática de los módulos que conforman el UPS deberá ser provista a través de la utilización de microprocesador dedicado.
- Los parámetros de operación y protección serán registrados en la memoria del Microprocesador, eliminando así la necesidad de todo tipo de ajuste manual.
- El encendido y las transferencias deberán ser funciones automáticas.

### **b. Indicadores del panel de monitoreo**

El módulo UPS deberá estar equipado con un panel que provea los siguientes indicadores de estado:

- Normal: encendido cuando el UPS se encuentre operando en el modo normal.
- Batería: encendido cuando el UPS se encuentre operando en el modo batería.
- Bypass: encendido cuando el UPS se encuentre operando en el modo bypass. Cuando el UPS se encuentre operando en este modo, la indicación de operación normal no deberá encender.
- Alarmas: deberá contar como mínimo con los siguientes indicadores de alarma:
  - Bypass no disponible
  - Baja tensión de batería
  - Sobre temperatura
  - Sobrecarga
  - Falla de inversor
  - Falla de rectificador / cargador
  - Apagado inminente (baja batería en modo batería)

### **c. Controles del panel de monitoreo:**

El módulo UPS estará equipado con un panel de monitoreo que proveerá las siguientes funciones de control:

- Controles de menú y cursor del panel LCD:
- Apagado de carga: será utilizado para el apagado del módulo UPS, desenergizar la carga crítica y abrir interruptores y contactores del módulo UPS.
- Silencio de alarma: será utilizado para silenciar la alarma audible presente en el módulo UPS.
- Ajuste de la pantalla LCD: será utilizado para ajustar el contraste de la pantalla LCD.

### **d. Display de cristal líquido (LCD) del panel de monitoreo:**

El módulo UPS contará con un display de cristal líquido de operación.

La información aparecida en las pantallas de medidores y de historial de eventos deberá poder ser apreciada en forma remota a través del puerto de comunicación serie RS-232

Las pantallas deberán incluir:

1. **Información común:** la siguiente información deberá ser presentada en forma constante en la pantalla:

- a) Identificación del módulo UPS: identificación del módulo programable por el usuario hasta 45 caracteres.
- b) Estado del módulo UPS
- c) Alarma de mayor prioridad

- d) Reloj en tiempo real, con indicación de fecha y hora, programable desde el panel de monitoreo.
- e) Indicación en tiempo real del tiempo de batería disponible para la carga crítica presente.

## **2. Pantalla de medidores del módulo UPS:**

Deberá contar con medición en tiempo real de:

- a) Entrada del rectificador / cargador: medición de tensión (por fase, RMS), corriente (por fase), frecuencia, KW., Kva. y factor de potencia.
- b) Salida del módulo UPS: medición de tensión (por fase, RMS), corriente (por fase más la corriente por neutro), frecuencia, KW., Kva. y factor de potencia.
- c) Entrada de bypass: medición de tensión (por fase, RMS).
- d) Tensión del lazo de corriente continua.
- e) Corriente de carga / descarga de batería.

**3. Pantalla de corriente de salida:** indicará en un gráfico de barras, el porcentaje de corriente de salida por cada fase.

**4. Pantalla de historial de eventos:** deberá almacenar hasta 400 de los eventos más recientes que puedan ocurrir en el módulo UPS.

**5. Pantalla de eventos activos:** deberán poder ser visualizada una lista con las alarmas activas.

**6. Pantalla de estadísticas:** se deberá visualizar lo siguiente:

- a) Tiempo sobre batería: se deberá visualizar un registro de la duración y frecuencia de los cortes de energía en la vida de la batería y en el mes en curso.
- b) Historia operacional: se deberá visualizar un registro de la cantidad de tiempo total que el módulo UPS ha estado en cada uno de los modos de operación: Normal, Bypass y Batería. Se deberá visualizar un registro del tiempo de operación del módulo sobre grupo generador.
- c) Disponibilidad: se visualizara la disponibilidad del modo Normal de operación, al mismo tiempo se debe visualizar la disponibilidad del Bypass como una fuente alternativa.

**7. Pantalla del mimico del módulo UPS:** estará graficado el modo operacional del módulo UPS, el estado operacional del rectificador, del inversor, del bypass y de la batería. Estará indicado el estado del interruptor de entrada y contactores internos.

**8. Pantalla de ajuste:** deberá contar con una pantalla de configuración de los puertos RS-232 / 485 y el ajuste del reloj del módulo UPS.

### a. Panel de Control

El módulo UPS deberá estar equipado de un panel de control que provea las funciones de control del módulo UPS.

### b. Panel de comunicaciones

El módulo UPS debe estar equipado con un panel de comunicaciones, el cual proveerá las señales y características de comunicación.

## **6.5. Servicios**

### **6.5.1. Mantenimiento**

El proveedor deberá proponer contratos que abarquen cuatro niveles de mantenimiento:

**Nivel uno:** verificaciones y configuraciones sencillas, procedimientos accesibles que no requieren desmontar equipos y que no implican ningún riesgo.

**Nivel dos:** mantenimiento preventivo, verificaciones que no impiden el funcionamiento continuo del sistema y preparación realizada por los operadores para recibir los servicios que ofrece el fabricante.

**Nivel tres:** resolución de problemas; reparaciones mediante el reemplazo estándar de submontajes y componentes funcionales de alimentación y control; operaciones de mantenimiento preventivo, ya sean sistemáticas o cuando así lo indique un diagnóstico calificado.

**Nivel cuatro:** operaciones importantes de mantenimiento preventivo y correctivo, o actualizaciones técnicas durante la puesta en marcha, operación o renovación de la instalación del sistema UPS, y reciclaje de los equipos o componentes que representan un riesgo; estas operaciones requieren el uso de dispositivos y medios que hayan sido calibrados por organizaciones certificadas.

#### **6.5.2. Puesta en marcha del sistema**

Únicamente el fabricante o agente autorizado por el mismo deberá realizar la puesta en marcha del sistema y los equipos en el establecimiento. El procedimiento deberá incluir verificaciones de las características de los dispositivos de protección aguas arriba y aguas abajo y de los parámetros de instalación del sistema UPS.

#### **6.6. Repuestos**

El proveedor deberá estar preparado para brindar repuestos originales certificados durante por lo menos diez años después de la fecha de entrega del equipo.

#### **6.7. Garantía**

Deberá ser No menor a 2 (dos) años.

#### **6.8. Servicios adicionales**

Entre los servicios requeridos se incluyen:

- Suministro del sistema UPS y todos los accesorios y repuestos;
- Transporte y entrega en el establecimiento del sistema UPS a cargo del proveedor.
- Opciones:
  - Manipulación e instalación en el establecimiento del sistema UPS;
  - Conexiones entre las baterías y las unidades UPS modulares en el sistema UPS;
  - Conexión de la fuente normal de energía CA a los rectificadores;
  - Conexión de la fuente normal de energía CA al bypass de energía CA;
  - Conexión de los circuitos de carga a la salida del sistema UPS.

#### **6.9. Ambiente**

Temperatura de operación ambiental sin disminuir la capacidad:	0 a 45 °C.
Temperatura de almacenamiento:	-15 a 45°C.
Altitud de operación sin reducir la capacidad:	0 a 1000 msnm.
Humedad Relativa:	20 a 90% sin condensación.
Ruido audible a 1 metro de la unidad:	64dBA a 100% carga / 58dBA a 70% carga

#### **6.10. Conectividad y gestión**

Monitoreo remoto del sistema operativo desatendido:

Monitoreo remoto del UPS

El monitoreo remoto del UPS debe ser posible mediante dos diferentes formas:

Monitoreo por Red: El monitoreo remoto del UPS deberá ser posible mediante un buscador de Internet como Explorer o Netscape Navigator y compatibilidad con SNMP

Monitoreo RS232: El monitoreo remoto del UPS deberá ser posible ya sea vía RS-232 o cierre de contactos en el UPS.

El fabricante del UPS deberá tener disponible software para soportar el monitoreo de los siguientes sistemas operativos:

Microsoft Windows 3.1, 3.11 - Microsoft Windows 95/98/9x - Microsoft Windows NT/2000/XP/2003 - OS/2 - Netware 3.12, 4.1, 4.11 – Apple - DEC VMS - DG-UX - Silicon Graphics - Unix Ware - SUN Solaris - SUN OS - IBM AIX - HP-UX

### **6.11. Normas a cumplimentar**

Las normas a cumplir, como mínimo, por los equipos a proveer son:

CE, EN 50091-1, EN/IEC 62040-3, EN/IEC 62040-1-1, FCC Part 15 Clase A, VFI-SS-111.

## **7. Especificaciones de ATS**

### **7.1. Características Generales**

Este conmutador de alta disponibilidad incorporará dos cables de entrada, siendo capaz de obtener potencia de uno o dos circuitos de CA separados, supervisando en forma continua estos 2 circuitos y conmutando automáticamente de la fuente primaria a la alternativa si la fuente primaria no está disponible por cualquier motivo. El tiempo de transferencia de una fuente a la otra no afectará a los servidores y/o equipos de comunicación conectados, con lo que se proveerá de suministro de energía continua a servidores y/o equipos de comunicación que solo dispongan de una sola fuente de poder.

Del espacio disponible para rackeo, deberán ocupar 1U en rieles de 19”.

Deberán ser de monofásica, 230V y una capacidad total de al menos 10 A.

Alimentación de entrada a través de dos cables con conexiones C13-C14 o C19-C21

Al menos 6 tomas para conexionado de equipos de tipo IEC 320 C13.

Deberán proveerse con los accesorios necesarios para su montaje en los racks o en los frames.

Los ATS deberán ser “fuera de fase”, por lo que no requerirán que las alimentaciones eléctricas tengan fases sincronizadas.

El tiempo de transferencia deberá ser inferior a los 30ms.

Deberán poseer al menos con 3 años de garantía.

Curso para capacitación de empleados de ARBA.

#### **➤ Artefactos de iluminación**

Se proveerán y colocarán artefactos Marca LUMENAC modelo CONFORT, para tres tubos fluorescentes de 3x 36W trifósforo con balastro electrónico, de manera de lograr un nivel de iluminación de 500 lux medidos a 1 m sobre el plano horizontal del piso técnico y 200 lux sobre el plano vertical medidos oblicuamente al flujo de la luz.

La temperatura de color deberá ser de 5500 K.

El oferente deberá presentar certificados y pruebas del cumplimiento de los parámetros solicitados. Se instalarán la totalidad de los carteles de salida indicados en planos. Serán Marca Atomlux Mod. 9905L o similar.

Se colocarán en las posiciones indicadas en plano adjunto, agregándose kits de emergencia apto para instalación sobre los equipos de Iluminación a proveer. Este kit cumplirá la función de convertir al equipo de iluminación normal en equipo autónomo de emergencia.

En cada posición de los artefactos se instalará una bornera de conexión hembra de tres polos tipo Tekox.



### 7.3. Cálculo de Consumos

Carga	Tensión	Unid	Pot. Consumida (kW)	Pot. Consumida (kVA)	Uso Trafo (%)	Uso Gen (%)
<b>RAMA A</b>			<b>495,16</b>	<b>618,95</b>		
RAMA A UPS	400,00	Vac	370,00	462,50		
RAMA A FRIO	220,00	Vac	125,16	156,45		
<b>RAMA B</b>			<b>495,16</b>	<b>618,95</b>		
RAMA B UPS	400,00	Vac	370,00	462,50		
RAMA B FRIO	220,00	Vac	125,16	156,45		
<b>SERVICIOS</b>			<b>44,00</b>	<b>55,00</b>		
SERV. BOMBAS Y OTROS	220,00	Vcc	16,00	20,00		
FRIO CONFORT	220,00	Vac	20,00	25,00		
TOMAS E ILUMINACION	220,00	Vac	8,00	10,00		
<b>TOTAL</b>			<b>1034,32</b>	<b>1292,90</b>		

<b>TRANSFORMADORES</b>						
<b>A+B</b>	<b>400,00</b>	<b>Vac</b>	<b>1600,00</b>	<b>2000,00</b>	<b>65%</b>	<b>0%</b>
GENERADOR 1	400,00	Vac	800,00	1000,00	0%	65%
GENERADOR 2	400,00	Vac	800,00	1000,00	0%	65%

## 8. Especificaciones - Primera etapa a Ejecutar.

### 8.1. Generalidades

En esta primera etapa a remodelar se deberá considerar la realización de todas las tareas mencionadas en este anexo, que apliquen a las zonas indicadas. Las cuales permitan dejar totalmente operativos y funcionando cada sector de esta primera etapa, con el fin de ser utilizados por el comitente al finalizar la remodelación.

Estas zonas se detallan en el plano adjunto denominado **AR-AP-01**, y en el cual el Oferente deberá brindar todos los servicios y/o realizar todas las tareas necesarias para que cada zona detallada cuente con las necesidades especificadas en este anexo.

### 8.2. Especificaciones Particulares

Las zonas o áreas a realizar las adecuaciones eléctricas son las siguientes:

- Operadores 01.
- Desembalaje.
- Sala Incendio.
- Vigilancia.
- Readecuación de Operadores 2.

- Pasillos de circulación detallados.
- Readecuación de Office.
- Anexo 9b (Completo).
- Todas las tareas en la parte exterior del edificio (Iluminación, canalizaciones, PAT, etc).
- Pasillo de circulación hasta entrada de Sala de Cortes / Depósitos de Insumos.
- Readecuación de Sala de Cortes y Depósitos de insumos.
- Amientes detallados para AMS
- Sala MDA1
- Sala MDA2
- Sala Servidores – Mainframe
- Sala de energía 1
- Sala de energía 2

Se deberá contemplar en esta etapa la provisión e instalación de un solo sistema de UPS modular expandible a 500KW, al cual le llegara la alimentación de una sola rama.

Se deberá contemplar en esta etapa la provisión e instalación de un solo grupo generador de 750KVA.

En esta primera etapa se contempla la provisión e instalación de los tableros eléctricos para la operación de una **sola rama de energía**, hacia la sala de energía 1 y la distribución hacia la sala de servidores y Mainframe.

## 9. SUMINISTRO E INSTALACION DE CENTRO DE REBAJE

El Proveedor deberá suministrar e instalar:

- Dos (2) Transformadores 13.2/0,4 KV – 2 x 750 KVA Ucc06% aislación con resina epoxi clase F y arrollamientos de aluminio.
- Un (1) tablero de Media Tensión, apto para montaje interior, grado de protección IP2XC; tensión de alimentación 3x13,2 kV – 50 Hz; corriente nominal 1250 A, corriente de cortocircuito 16 kA; tensión auxiliar 24 Vcc; color de terminación RAL 9002; sistema SM6-3 a 24 kV, conformado según la siguiente descripción:
- Una (1) Celda de protección con interruptor en SF6 motorizado para 1250A, transformadores de corriente y relé de protección, modelo DM1-A
- Dos (2) Celdas con interruptor y seccionador de aislamiento modelo DM1-A (alimentación secundaria de autotransformador) equipado con: Interruptor automático en SF6; Seccionador de operación sin carga en SF6; Tres (3) transformadores de corriente; Bornes para conexión interior de cable seco unipolar AL 1x185mm<sup>2</sup>, Seccionador de PAT inferior en aire con poder de cierre; Juego de barras tripolares para conexión superior de 630 Amper; Seccionador de PAT superior en SF6; Indicador de presencia de tensión; Mando de seccionador motorizado con bobina de apertura y cierre (tensión alimentación 24VCC); Resistencia calefactora de 150W; Relé de protección, SEPAM modelo T87 con Placa de Comunicación RS485 4 hilos modelo ACE 959 y módulo MES 120 de 14 entradas + 6 salidas; Contactos auxiliares 1NA+1NC para seccionador principal; Contactos auxiliares 1NA+1NC para seccionador PAT; Compartimiento de baja tensión; Mando de interruptor automático RI motorizado con bobina de apertura y cierre (tensión alimentación 24VCC); Bobina de apertura de mínima tensión; Pilotos de señalización; Medidor multifunción Powerlogic con comunicación.
- Un (1) tablero de Baja Tensión, apto para montaje interior; tensión de alimentación 3x380+N V – 50 Hz; corriente nominal 2000 A, corriente de cortocircuito 32 kA; tensión auxiliar 24 Vcc; color de terminación RAL 9002 conformado según la siguiente descripción:
- Dos (2) Modulo de entrada de transformador corriente nominal 2000 A Corriente de cortocircuito 32kA, Con interruptor en aire 4 polos modelo NW20 motorizado, tensión auxiliar 24 Vcc. Con unidad de control Micrologic 2.0 programable y sistema de comunicación.

- Un (1) Modulo de acoplamiento de transformador corriente nominal 2000 A Corriente de cortocircuito 32kA, Con interruptor en aire 4 polos modelo NW20 motorizado, tensión auxiliar 24 Vcc. Con unidad de control Micrologic 2.0 programable y sistema de comunicación.
- Un (1) Modulo de salida corriente nominal 2000 A Corriente de cortocircuito 32kA, Con interruptor 4 polos en aire modelo NW20 motorizado, tensión auxiliar 24 Vcc. Con unidad de control Micrologic 2.0 programable y sistema de comunicación.
  - Conductores principales de potencia, 13,2kV. y 0,38kV.
  - Conductores secundarios para señalización, medición y comando.
  - Tableros de Servicios Auxiliares CA y CC.
  - Tableros de control y Comando con PLC y Panel de Alarmas.
  - Baterías y Cargador.
  - Sistema de puesta a tierra.
  - Iluminación interior
  - Sistema de ventilación
  - Sistema de detección de Alarmas de incendio e intrusión.

Todos los materiales suministrados serán nuevos, de primera calidad y aptos para las condiciones de trabajo especificadas.

El Proveedor deberá gestionar en tiempo oportuno la aprobación de los materiales a su cargo, de manera tal que la Supervisión Operativa pueda comprobar su calidad con anterioridad suficiente a la fecha de su utilización.

Los folletos o descripciones servirán a la Supervisión Operativa para el control respectivo. La aprobación de las muestras, folletos y descripciones no implica, la aprobación del material recibido en el CPD, sino que sólo sirve para confrontarlo.

Los elementos contarán con los ensayos que indiquen las normas IRAM de aplicación.

La Gerencia General de Tecnologías de la Información (GGTI) de ARBA se reserva el derecho de exigir del Proveedor la presentación de certificados que acrediten la calidad del material, extendidos por el fabricante de acuerdo con las Normas IRAM o similar y de efectuar ensayos en Laboratorios de Instituciones especializadas.

Todo el material deberá ser trasladado e instalado en el recinto del nuevo CPD sito en calle 508 y 16 de Manuel B. Gonnet, partido de La Plata.