

Artículo 1° Especificaciones generales de la obra

1°.1 Objeto

Componen el presente Pliego de Instalación Eléctrica e Iluminación del Acceso Norte:

- Iluminación de la explanada
- Sistema general de pararrayos
- Instalación de tomacorrientes en columnas
- Construcción de Subestación (SE) y Sala de Tableros (ST)

Se deberán ejecutar todos los trabajos que surjan del proyecto ejecutivo (eléctrico y civil) que deberá confeccionar el contratista, en base al anteproyecto, el cual es integrado por la Memoria Descriptiva y Constructiva que se agrega en el ANEXO A así como los planos y láminas que figuran en el ANEXO B.

1°.2 Condiciones Generales de la Obra

1.2.1 Alimentación

La alimentación por parte de ANP será en 6 KV.

La instalación de baja tensión se preparará para funcionar enteramente con corriente alterna trifásica 3P + N + T, 380V, 50 Hz, lo cual permitirá utilizar corriente monofásica de 220V a partir de una fase y el neutro.

El esquema de distribución, en baja tensión, será del tipo TT, es decir con el neutro conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora conectadas a tierra.

1.2.2 Reglamentos.

Todo el trabajo se hará según indican los planos y de acuerdo con los reglamentos de UTE, URSEA y de ANP, vigentes.

En caso de que existan diferencias entre los mismos y los presentes recaudos, el Instalador o contratista deberá denunciarlas con la debida antelación para que la Dirección de Obra pueda obviarlas sin que se provoquen demoras en los trabajos, ni costos adicionales en la instalación.

1.2.3 De la empresa contratada y su personal.

El contratista y los eventuales subcontratista deberán estar autorizados por UTE para

ejecutar instalaciones eléctricas de “Categoría A o B”, o según el nuevo régimen de UTE, el contratista y los eventuales subcontratistas deberán estar registrados en UTE como firmas instaladoras, y el/los técnico/s asociado/s a el contratista y eventuales subcontratistas deberán ser “Categoría A o B”.

1.2.4 Recaudos y normas constructivas.

Las obras serán realizadas de acuerdo al proyecto ejecutivo que realizará el contratista en base al anteproyecto, el cual es integrado por la Memoria Descriptiva y Constructiva que se agrega en el ANEXO A así como los planos y láminas que figuran en el ANEXO B. Regirán además las Normas UNIT, IEC, etc. en lo que pueda corresponder.

El oferente deberá ser representado, a los efectos de las obras civiles, por un Ingeniero Civil y para las obras de montaje electromecánico y suministros de equipo eléctrico, por un Ingeniero Electricista opción potencia, ambos con título expedido o revalidado por la UDELAR y con una experiencia mínima de CINCO (5) años en trabajos similares, para firmar los proyectos ejecutivos y tratar con la Dirección de la Obra los problemas técnicos que puedan suscitarse desde la presentación de la oferta hasta la recepción final de la obra.

Estos representantes deberán firmar la propuesta conjuntamente con el oferente.

Los representantes técnicos deberán: controlar la calidad de los trabajos realizados y de los suministros, aportar la ingeniería de detalle necesaria para la correcta y completa terminación y puesta en marcha de la obra y asistir a las reuniones de coordinación y de obra cada vez la Dirección de Obra lo requiera.

Cualquier cambio necesario para adaptar la instalación a las facilidades de obra deberá contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra.

1.2.5 Recepción en fábrica

El precio de todos los suministros (celdas, cables, transformadores, etc.) deberá incluir la realización en fábrica de todos los ensayos de recepción que establecen las normas respectivas y los indicados expresamente, en presencia de técnico designado por la ANP.

Entendiendo por fábrica el lugar donde se fabrica o ensambla los equipamientos.

El adjudicatario deberá presentar, por lo menos con dos (2) meses de antelación, el plan de ensayos de recepción de los suministros con la indicación de las duraciones de los ensayos de manera que, un representante de la ANP pueda presenciarlos.

En caso de que se ofrezcan suministros de distintos orígenes, deberán preverse las inspecciones a cada fábrica de acuerdo a lo arriba indicado.

Los costos de traslados, hoteles y comidas del técnico designado serán a costo del adjudicatario.

1°.3 Descripción de los trabajos a realizar

Los trabajos de Instalación Eléctrica a realizar comprenden el suministro y ejecución de la instalación de potencia en 6,3 KV y 380 V y las instalaciones de infraestructura, canalizaciones para el tendido de las líneas de alimentación subterránea y la realización de puestas a tierra en los lugares que la reglamentación de UTE la imponga; instalación de pararrayos (incluyendo sus correspondientes descargas a tierra), iluminación general de la explanada e instalación de tomacorrientes en las columnas de iluminación de acuerdo con lo indicado en los planos correspondientes.

Las obras se ejecutarán con las mayores previsiones respecto a la seguridad y de total acuerdo con las reglamentaciones y directivas de UTE y ANP vigentes al respecto.

El avance de las instalaciones eléctricas, se coordinará de modo de evitar obstaculizar o perjudicar las actividades del Acceso Norte del Puerto de Montevideo. A tales efectos se comunicarán con una semana de anticipación los cortes de energía eléctrica proyectados.

Los trabajos, obras civiles y obras de montaje de equipamientos a realizar comprenden:

- a) Proyecto ejecutivo de toda la obra.
- b) Construcción de la Subestación 6/0,4 KV.
- c) Equipamiento para la Subestación 6/0,4 KV, incluyendo:
 - Ejecución de los proyectos definitivos de montaje de celdas y de cableado entre las mismas de acuerdo a los planos del fabricante.
 - Replanteo de los montajes.
 - Montaje de conjunto de celdas de 6 KV (clase 7.2kV) en la Subestación, incluye cables de potencia y control.
 - Montaje de un transformador de 1.000 KVA, 6.3/0.4 KV.
 - Interconexiones de potencia, de control y protección y puesta en funcionamiento de todos los equipos antedichos. Alimentación y conexión de señales de protección del transformador de 1000 KVA; 6.3/04KV. (cabe notar aquí que los equipos de protección en Media Tensión deben ser autoalimentados).
 - Conexión de las dos ternas de cables subterráneos de 12/20KV entre la Subestación y los cables que llegan desde la Estación 1 hasta frente al Puesto de Conexión de Obrinel.
 - Instalación de los cables XLPE armados y terminales de 6.3 KV entre el transformador y las celdas.
 - Instalación de los cables XLPE armados y terminales entre el transformador y el Tablero General de baja tensión, los que serán 0,6/1 KV de 2 x 1 x 300 mm² de Cu por fase y neutro de igual sección.

- Instalación de sistemas de detección de incendio en salas de celdas y cubículos del transformador de la Subestación.
 - Interconexión y puesta en marcha de todo el sistema eléctrico de la Subestación.
- d) Construcción y equipamiento de la Sala de Tableros
- e) Suministro e instalación de todos los tableros: Tablero General, Tableros de Iluminación, Tableros con medidores (Potencia Activa) para tomacorrientes, Tableros de tomacorrientes en columnas iluminación, Tableros de pie de columnas, etc.
- f) Suministro y colocación de todas las canalizaciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.
- g) Suministro y enhebrado de todo el cableado de 6 KV y 0,4 KV, incluyendo:
- Conductor de 3 x 120 mm² de cobre o 3 x 185 mm² de aluminio 6/10 kV para:
 - Alimentación en 6,3 KV de la Subestación desde los cables que llegan hasta Puesto de Conexión de Obrinel.
 - Entre el transformador y las celdas.
 - Dos cables de reserva que quedarán enterrados bordeando de norte a sur a ambos lados el predio de Obrinel.
 - Conductor para alimentación de las columnas de iluminación de 25 m. Serán 2 circuitos de conductores de 4 x 70 mm² de cobre 3P + N, uno para iluminación de seguridad y el otro para iluminación de trabajo (alimentarán 6 luminarias de 1.000 W en cada columna cada uno).
 - Conductor de 4 x 185 mm² de cobre 3P + N para alimentación de los tomacorrientes.
 - En la Estación 1, cortar cable de 6/10 KV del anillo entre Estación 4 y Subestación del Mercado de Frutos, y empalmarlo con los cables de 6/10 KV que van hacia el Puesto de Conexión de Obrinel.
- h) Suministro e instalación de todas las columnas de iluminación completas con su correspondiente corrección de factor de potencia; ídem de los tomacorrientes.
- i) Suministro, instalación y documentación reglamentaria de las descargas a tierra indicadas.
- j) Suministro e instalación de las protecciones contra las descargas atmosféricas.

- k) Presentación de dos juegos de documentación completa según obra firmados por el técnico responsable.
- l) Entrega de plan de mantenimiento y operación de las instalaciones y equipamientos de toda la Licitación y su correspondiente presupuestación. (no se tendrá en cuenta para comparación de precios de las ofertas). Estos presupuestos podrán ser o no contratados por la ANP.

Artículo 2º Métodos constructivos y materiales básicos

2º.1 Puesta a tierra

El contratista deberá presentar el proyecto completo del sistema de puesta a tierra de toda la instalación, elaborado y firmado por un Ingeniero Industrial opción eléctrica o equivalente, con título expedido o revalidado por las Autoridades Competentes, previo a la iniciación de la obra y de acuerdo a las reglamentaciones de UTE y la Norma IEEE 80-2000.

La totalidad de las parrillas metálicas, soportes, gabinetes, tableros y en general toda estructura que por accidente pueda quedar bajo tensión deberá ponerse sólidamente a tierra mediante conductor aislado de cobre de las secciones indicadas, de acuerdo al reglamento UTE.

En ningún caso la impedancia de la tierra podrá superar los 5Ω (cinco ohmios).

2.1.1 Malla de tierra de la Subestación

El proyecto de instalación eléctrica de tierra cumplirá la Norma IEEE 80-2000.

También el proyectista deberá prever, calcular y determinar la ubicación de los descargadores para protección contra descarga atmosférica.

Los cables de la malla serán de cobre recocido de 50 mm^2 desnudos, enterrados a no menos de 60 cm. por debajo de la construcción más profunda de cada sector de la obra. Las jabalinas serán del tipo Copperweld de 16mm de diámetro y 2000 mm de largo, con roscas y empalmes roscados para permitir su unión.

Se soldarán a los conductores de la malla, así como los conductores entre sí, mediante soldaduras cuproaluminotérmicas aplicadas mediante moldes de grafito de fabricación especial para cada empalme. No se aceptará el tapado de ningún elemento de la malla sin el visto bueno de la Dirección de Obra. Todos los elementos enterrados de la malla de tierra deberán taparse con material natural de granulometría fina, no se aceptará el tapado con material que contenga piedras, cascotes, balasto, pedregullo, hormigón, etc.

Si el terreno natural no fuera de calidad adecuada para el tapado de estos elementos, se sustituirá en orden de preferencia por tierra vegetal limpia sin elementos vegetales, greda, arcilla, arena, o mezcla de los anteriores.

Este circuito accederá al canal y a un repartidor (Barra de distribución de tierra). Los conductores de puesta a tierra expuestos deberán ser fijados a las estructuras usando grampas o abrazaderas. La conexión entre metal-metal deberá tener las superficies perfectamente limpias en el momento de su ejecución.

La rosca no tendrá punto alguno en que se haga visible el alma de acero.

Los manguitos serán cilíndricos de aleación Cu - Zn y roscados en toda su longitud.

La sufridera o perno de hincado debe ser de acero y de diseño tal que su empleo no deteriore roscas o elementos en contacto de modo que impida el acoplamiento correcto de jabalinas.

La terminación de superficies será lisa y libre de ralladuras, grumos, poros, grietas u otros defectos de fabricación o terminación que posibiliten corrosión localizada.

Se verificará que los componentes de este suministro cumplan lo especificado en el presente pliego.

En general se asegurará la correcta conexión a tierra de todos los elementos metálicos que puedan ser accesibles a las personas, aún cuando no se hayan indicado expresamente en los recaudos gráficos (puertas, ventanas, rieles, celdas, tableros, transformadores, divisiones de ambientes, soportes, etc.).

2.1.2 Instalación en Sala de Tableros

Se instalara en la Sala de Tableros una Barra de Distribución de tierra para la correcta conexión a tierra de todos los elementos metálicos que puedan ser accesibles a las personas, aún cuando no se hayan indicado expresamente en los recaudos gráficos (puertas, ventanas, rieles, celdas, tableros, transformadores, divisiones de ambientes, soportes, etc.)

2°.2 Obra Civil de local de Subestación y de Sala de Tableros

2.2.1 Consideraciones generales:

Se trata de la ejecución de la obra civil de construcción del Edificio de la Subestación y de la Sala de Tableros del Acceso Norte del Puerto de Montevideo.

Están comprendidos, aparte de otros menos significativos:

1. Diseño y Ejecución de los proyectos de estructura y fundaciones del Edificio.
2. Diseño y Ejecución de los proyectos definitivos y detalles constructivos de albañilería del Edificio.
3. Replanteo de la obra.
4. Excavaciones, Demoliciones, nivelaciones y limpieza de obra.
5. Albañilería, colocación de aberturas, pinturas y terminaciones.
6. Diseño y fabricación de aberturas metálicas.

El contratista suministrará todo el material y ejecutará toda la obra a que se refieren los planos y las especificaciones adjuntas; hará todos los trabajos necesarios para la ejecución de las obras que comprende el presente pliego.

Para realizar el diseño estructural, deberá prever las condicionantes de peso, dimensiones y características técnicas de los equipamientos eléctricos, para ser finalmente aprobados por la ANP.

Se entregarán para ser aprobados por la Dirección de Obra, los planos completos a escala 1:50, Detalles constructivos a escala 1:20 y Memoria Constructiva y de Cálculo de fundaciones correspondiente.

El Edificio de la Subestación, como también sus aberturas, deberán ajustarse a lo establecido por UTE en los planos tipos de Subestaciones (Unidades constructivas en la página WEB de UTE).

2°.3 Montajes electromecánicos en la Subestación

2.3.1 Descripción general de los trabajos.

a) Suministros

De los equipamientos descritos en los presentes recaudos, celdas clase 7.2 KV, transformador de 1000 KVA 6.3/0.4 KV; cable de control y potencia interiores de la Subestación y sistema de detección de incendio. Materiales varios y accesorios necesarios para la completa puesta en marcha de la Subestación.

b) Especificaciones particulares del montaje electromecánico

Para todas las maniobras que deban realizarse en equipos eléctricos y en todos los casos en que deba trabajarse en la proximidad de equipamiento con tensión, e independientemente de que esté presente el personal de la ANP ejecutando o solo observando, el contratista será el único responsable por la maniobra y tendrá la obligación y el derecho de implementar y requerir todas las precauciones de seguridad que correspondan, para el personal y para las instalaciones.

2.3.2 Celdas de clase 7.2 KV

a) Celdas de clase 7.2 KV a suministrar

Tablero de tres celdas clase 7.2 KV, con barras para 600 A compuesto por:

➤ Dos celdas **clase 7.2 KV** de entrada/salida con disyuntor de 630 A, cada una equipada con 3 transformadores de corriente de relación 400/5-5 A, secundarios de protección 10 VA mínimo, clase 5P15, secundarios de medida 10 VA mínimo, clase 1 FS 5, relé tripolar de sobrecorriente electrónico **autoalimentado**, amperímetro con selector y seccionador de puesta a tierra de cable entrada/salida enclavados entre sí.

➤ Una celda **clase 7.2 KV** de transformador con disyuntor de 630 A, cada una equipada con 3 transformadores de corriente de relación 100/5-5 A, secundarios de protección 10 VA mínimo, clase 5P15, secundarios de medida 10 VA mínimo, clase 1 FS 5, relé tripolar de sobrecorriente electrónico **autoalimentado**, amperímetro con selector y seccionador de puesta a tierra de cable salida.

b) Especificaciones técnicas para el suministro de celdas clase 7.2 KV

Clase de tensión	Clase 7.2 KV
Capacidad de corriente en barras	600A
Capacidad de corriente celda entrada (A)	400A
Capacidad de corriente celda transformador (A)	400A
Capacidad de corriente celda de salida (A)	400A
Corriente cortocircuito simétrico 1 segundo (KA)	25
Tiempo de duración de arco interno a 25 KA(s)	1
Corriente límite dinámica (KA)	62,5
Nivel aislamiento impulso onda 1.2/50 μ s (KVcr)	
Entre fases y tierra	60
Entre contactos abiertos de equipos	70
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial un minuto (kV eff)	
Entre fase y masa	20
Entre contactos abiertos	23

Las celdas a suministrar tendrán y serán:

- Según Norma IEC 62271-200, de modo que los eventuales sucesos en el interior de una de las celdas no puedan afectar el ambiente de sus vecinas.
- Categoría de servicio LSC2B
- Clasificación de partición PM

- Clasificación de arco interno IAC A FLR, o IAC A FL (pero de acceso solamente frontal e instaladas contra la pared sin la posibilidad de que un operario acceda por la parte trasera), 25 KA 1 SEG según norma
- Aisladas en aire o gas. Si son aisladas en SF6 se deberá garantizar 25 años de funcionamiento sin mantenimiento. Si son aisladas en aire el piso de las celdas será completo y metálico
- Deben contar con presostato para comprobación de la presión del gas
- Con condiciones de mínimo mantenimiento.
- Muy buena protección contra la corrosión
- De alta confiabilidad en el servicio
- De construcción individual y modular
- Sistema anti-condensación en todos sus compartimentos
- Que cuenten con indicadores de tensión en todos los polos
- Dispondrá de barra de tierra de 95 mm²

Los disyuntores cumplirán:

- La norma IEC 62271 - 100
- Serán de vacío o de SF6
- Serán motorizados
- Contarán con presostato para comprobación de la presión del gas
- Con los siguiente mínimos de operaciones:
 - a) 10.000 con corriente nominal
 - b) 30 con corriente de cortocircuito (25 KA)
- La vida útil sin mantenimiento será de 25 años

Los seccionadores y seccionadores de puesta a tierra cumplirán:

- La norma IEC 62271 – 102
- Tengan corte efectivo y señalización segura

Iluminación interior

Las celdas estarán dotadas interiormente de artefactos de iluminación.

Protección contra condensación

Se instalarán calefactores controlados por termostatos automáticos para impedir la condensación de humedad en las paredes y el interior de las celdas.

Cableado

El cableado de los circuitos de baja tensión será efectuado con cables de cobre de aislación termoplástico ecológico (libre de plomo) con aislación superior a los 600 V. Los circuitos de comando y tensión serán cableados en 1,5 mm² por lo menos y los de corrientes en 2,5 mm² por lo menos.

Tratamiento superficial

El tratamiento superficial de las partes metálicas de las celdas será especialmente previsto para climas tropicales marítimos muy húmedos y muy expuestos a severos contaminantes.

El tratamiento superficial constará como mínimo de las siguientes etapas:

1. Decapado.
2. Sistema de protección contra oxidación (fosfatizado o metalizado).
3. Imprimación.
4. Pintado.

El procedimiento que el fabricante utilice para efectuar el tratamiento superficial de todas las partes metálicas interiores y exteriores de las celdas deberá responder a una normalización internacional reconocida que declarará en la oferta.

Los seccionadores de puesta a tierra tendrán corte efectivo con señalización segura del tipo de indicación mecánica solidaria con el eje del seccionador.

Deberá existir un bloqueo en la celda de cables que impida abrir la puerta si el seccionador de puesta a tierra no se encuentra en la posición cerrado.

Las celdas serán instaladas sobre piso de hormigón, por lo que dispondrán de todos los elementos mecánicos para su montaje, fijación y nivelación.

Indicadores de presencia de tensión a través de aisladores capacitivos. Los indicadores de neón deberán ser fácilmente recambiables desde el frente de la celda.

Señalizaciones y accionamientos

Al frente de las celdas deberán ubicarse indicadores mecánicos de posición de los seccionadores e indicadores luminosos y mecánicos de posición de los interruptores. Pulsadores de cierre y apertura local, contador de operaciones del disyuntor, bloques de contactos auxiliares de posición del disyuntor, bloque de contactos auxiliares de

posición del carro del disyuntor.

Grado de protección

Serán IP 4X.

Normas de aplicación

Se exigirán las siguientes Normas según corresponda: IEC 62271-200, IEC 60694, IEC 60529, IEC 62271-100 y 102, IEC 60044-1 y 2, IEC 60071-2, IEC 60056, IEC 60376, IEC 60129, IEC 60265-1, IEC 60282-1, N. MA.55.00/1.

Manuales

Conjuntamente con cada celda se entregará una copia del manual en español de instalación, operación y mantenimiento del conjunto y de cada uno de los equipos componentes, además del esquema de funcionamiento y plano de cableado.

c) Especificaciones particulares del montaje de celdas de clase 7.2 KV

Para el montaje de las celdas se seguirán estrictamente las indicaciones del fabricante, en particular en lo que refiere a la secuencia correcta del ensamblado, a la nivelación y a la alineación de las celdas.

Se deberán prever todos los accesorios necesarios para la fijación de las celdas al piso, se realizarán las tareas que sean necesarias para la correcta instalación de las nuevas celdas.

Se deberá entregar a la Dirección de Obra una copia del instructivo y las exigencias del fabricante antes del comienzo del montaje. El contratista deberá disponer en la obra de todas las herramientas específicas y de los instrumentos necesarios para estos montajes (p. Ej.: nivel, teodolito, torcómetro, llaves de cada tipo, etc.).

d) Bloqueos de maniobra entre elementos de celdas de clase 7.2KV.

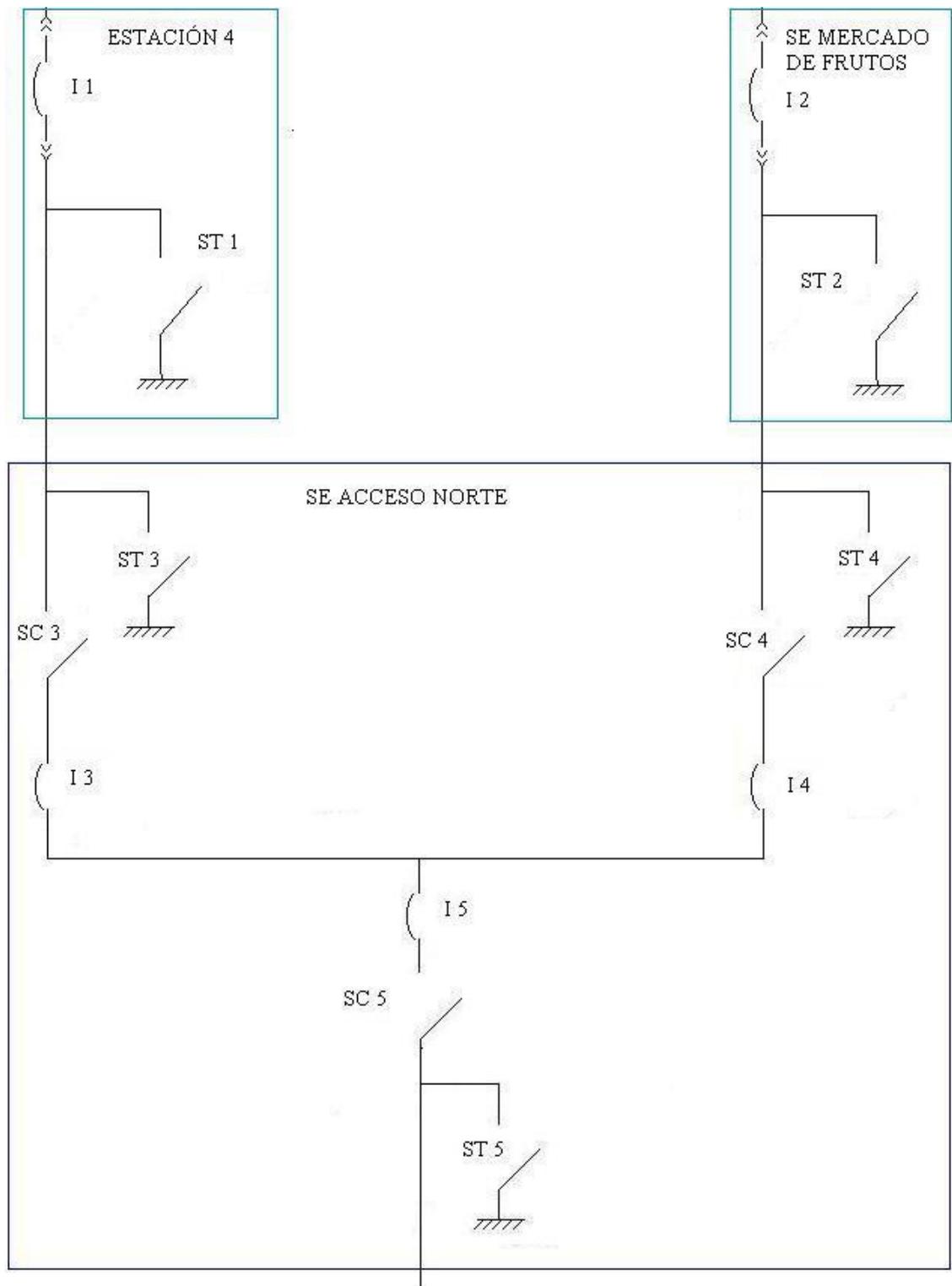
Los bloqueos serán mecánicos.

Los bloqueos que deben implementarse, como mínimo, se resumen en la planilla adjunta, los nombres de los elementos están referidos al unifilar que se adjunta a continuación:

Elemento Cerrado	Impide Conexión
ST 1	SC 3
SC 3	ST 1
ST 2	SC 4
SC 4	ST 2
ST 3	SC 3

SC 3	ST 3
ST 4	SC 4
SC 4	ST 4
ST 5	SC 5
SC 5	ST 5

NOTA: Con el solo objetivo de representar la planilla de bloqueos, se eligió un modelo de celda con disyuntor del lado de barras y seccionador bajo carga y seccionador a tierra del lado del cable. No obstante, si el modelo de celda ofrecido es diferente (por ejemplo: seccionador a tierra del lado de barras y disyuntor del lado del cable), se deberá adecuar la planilla para asegurar siempre que no se pueda realizar la puesta a tierra con tensión y viceversa no se pueda dar tensión con el cable a tierra.



e) Ensayos de recepción

Se incluirán como mínimo los siguientes:

- 1° - Comprobación de funcionamiento de mecanismos en todas las celdas:
 - Comprobaciones Mecánicas.
 - Inspección Visual.
 - Comprobación de Esquema y Documentación.
- 2° - Ensayo dieléctrico al circuito principal.
- 3° - Verificación de capacitivos.
- 4° - Verificación de todos los Relés de protección.
- 5° - Medida de las Resistencias de contacto de todos los circuitos principales.
- 6° - Ensayo de Rigidez dieléctrica a todos los Circuitos Auxiliares.
- 7° - Comprobación de todos los Circuitos Auxiliares según Esquema.

2.3.3 Relés de protección

Los relés de protección de sobrecorriente deberán ser del tipo autoalimentados y controlados por microprocesador.

Deberá operar alimentado aún con una sola corriente primaria.

Este relé será compatible con la bobina de apertura de los interruptores de 6.3 KV.

Deberá tener función de prueba (test) para funcionamiento del relé y la bobina de apertura.

Funciones

Protección de sobrecorriente de fase 50/51 y protección de sobrecorriente de neutro 50/51N.

La protección de sobrecorriente de neutro debe realizarse por la intervención de una unidad de medida específica. Medida de valores analógicos de corrientes indicadas en Amperios primarios.

Deberá disponer de un teclado en el frente del relé que permita realizar ajustes y medir valores de corrientes de actuación.

La operación de protección debe ser independiente del resto de las funciones de indicación, registro de magnitudes digitales etc.

Ensayos

El contratista deberá suministrar protocolo de los siguientes ensayos:

- ✓ Aislación entre circuitos y masa 2 KVe_{eff} 1 min.
- ✓ Entre circuitos independientes 2 KVe_{eff} 1 min.
- ✓ Impulso CEI 225.5 5 KV_{cr} onda 1,2/50 microsegundos
- ✓ Perturbaciones 1 MHz, (CEI 225.22.1) modo común 2,5 KV, modo diferencial 1 KV

- ✓ Transitorios rápidos (CEI 225.22.4 C IV) 4 KV
- ✓ Descargas electrostáticas (CEI 225.22.2 C III) 8 KV
- ✓ Campos radiados (IEC 1000-4-3) 10 V/m
- ✓ Interferencias y rizado en la alimentación (IEC 255-11)-20

2.3.4 Transformador de potencia

El transformador de potencia a suministrar e instalar será trifásico en baño de aceite, para uso a la intemperie.

El transformador será suministrado en forma completa con todos los equipos auxiliares y accesorios necesarios para su buen funcionamiento.

La presente especificación describe algunos de esos equipos y accesorios pero el contratista deberá incluir todos aquellos que aunque no estuvieren descriptos fueran necesarios para el correcto desempeño del transformador.

En el diseño de las partes metálicas el fabricante deberá prever muy especialmente las severas condiciones ambientales de la zona en que se instalarán los equipos.

NOTA: Se podrán proponer opciones de transformadores de aislación seca, solo si las mismas cumplen estrictamente con las condiciones eléctricas exigidas en este apartado, son de marca reconocida (ABB, Schneider, etc.) y cuentan para el mismo modelo u otros de mayor potencia con antecedentes de ya haber sido suministrados y que estén operando, en la República Oriental de Uruguay.

DATOS NOMINALES

Potencia nominal (KVA)	1.000
Tensión nominal Primaria (KV)	6.3 ± 2, 5% ±5%
Tensión nominal Secundaria (V)	400
Fases	3
Frecuencia nominal (Hz)	50
Régimen de trabajo	Continuo
Tipo de Enfriamiento	ONAN
Grupo de Conexión	Dyn 11
Pérdidas de vacío (W)	2.000
Pérdidas de cortocircuito (W)	14.000
Material aislante	Clase A
Grado de Protección (IP)	NA

NIVELES DE AISLACIÓN - A frecuencia industrial (KVef)

➤ primario	23
➤ secundario	3
➤ neutro-secundario	3
➤ Con onda de impulso	

IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO

A 75°C y corriente nominal, en las tomas principales

Primario – Secundario 5%

POTENCIAS

La potencia nominal indicada se entiende en servicio continuo para refrigeración por aire con circulación natural.

Las potencias en las diversas tomas serán iguales a la potencia nominal del arrollado correspondiente (tomas a potencia plena).

LIMITES DE CALENTAMIENTO

El transformador deberá funcionar en las condiciones de medio ambiente indicadas con la potencia nominal y en todo el campo de regulación, sin sobrepasar los siguientes límites de aumento de temperatura:

Para el aceite en la capa superior, medida por termómetro: 55°C

Para el cobre, medida por el método de variación de resistencia: 60°C

Para los circuitos magnéticos: según CEI 76-2

SOBRECARGA

El transformador debe soportar una sobrecarga de 20% (veinte por ciento) durante tres horas luego de un tiempo indefinido de funcionamiento a 80% de su carga nominal y sin sobrepasar los calentamientos permitidos, con refrigeración por circulación natural de aire (ONAN).

La temperatura ambiente se considera próxima a los 30°C.

RESISTENCIA AL CORTOCIRCUITO

El transformador será proyectado y construido para resistir sin sufrir daños ni acortamientos de su vida útil los efectos causados por cortocircuitos externos de la magnitud determinada por las potencias de cortocircuitos del sistema y las tensiones de cortocircuito del transformador.

RUIDO

El transformador funcionará silenciosamente y prácticamente sin vibraciones bajo cualquier condición de carga en el rango de tensiones previsto y con frecuencia nominal +/- 5%.

El nivel de ruido en las condiciones nominales estará de acuerdo con las prescripciones de la norma NEMA TRI.

CONMUTADOR SIN TENSIÓN

El conmutador sin tensión deberá ser maniobrado con el transformador sin tensión, por medio de una palanca móvil que será fácilmente accesible.

La posición del conmutador podrá leerse sin necesidad de retirar el transformador de servicio.

Se tomarán medidas para bloquear el conmutador en cada posición a fin de evitar falsas maniobras, así como para evitar la posibilidad de que se detenga en una posición intermedia.

Los escalones de regulación se indican en el párrafo “Datos nominales”.

PANELES ADOSADOS A LOS TRANSFORMADORES

Las borneras y los dispositivos locales serán colocados en armarios adecuados adosados a la cuba del transformador.

Las borneras para cables de control serán del tipo componible y admitirán cables de hasta 10 mm².

Las alarmas, señalizaciones y disparos se entregarán cableadas hasta las borneras.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, SEÑALIZACIÓN Y MEDIDA

El transformador será provisto de equipos de protección, señalización y medida.

Las protecciones que provocan la transmisión de una alarma del transformador enviarán el mando de acción a un relé del tablero principal de BT.

Las indicaciones de alarma deben ser transmitidas mediante contactos cuyo poder de interrupción no será inferior a 0,5 A en caso de los relés primarios y a 5 A en caso de los relés auxiliares.

Las protecciones que traen consigo indicaciones de alarma y disparo deben tener líneas de alimentación y contactos separados para cada fin.

Los circuitos de disparo deben ser directos y sin interferencias con equipos destinados a otros fines y no serán conectados.

El transformador dispondrá de un borne de puesta a tierra.

1. TEMPERATURA

Indicará la temperatura de la capa superior del aceite y tendrá un contacto de alarma para alta temperatura y otro de disparo.

El suministro incluirá todos los elementos para el funcionamiento correcto de las protecciones y alarmas.

2. RELÉ BUCHHOLZ

El transformador estará provisto de relé Buchholz con contactos de alarma y disparo. Con grifos de aislamiento y purga para ensayo y mantenimiento.

3. NIVEL DE ACEITE

El transformador debe ser provisto de indicadores del nivel de aceite de la cuba, del tipo visor.

Dicho indicador debe ser montado en posición fácilmente visible desde el suelo.

4. VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN

El transformador tendrá válvula de sobrepresión

Nota: los ítem 2 a 4 anteriores podrán ser sustituidos por un relé integral de protección y la cuba será elástica de llenado integral.

AISLADORES PASANTES

Los aisladores se diseñarán y ensayarán de acuerdo a lo indicado en la norma CEI 60137. Los aisladores pasantes de la misma clase deben ser intercambiables.

La porcelana usada será de color marrón, homogéneo y exento de porosidad, cavidades y resquebrajaduras.

ACEITE

El transformador se suministrará lleno. El aceite aislante deberá cumplir con la norma CEI 60296 clase I.

- - Densidad: 0,8959 cm³ a 20°C
- - Viscosidad a 20°C: 40 centistokes
- - Punto de goteo: - 30°C
- - Punto de inflamabilidad (Vaso cerrado): 140°C
- - Rigidez dieléctrica: 50 KVef (medida con la celda de ensayo descripta en CEI 156, figura 2).

El oferente garantizará la compatibilidad del aceite con aquellos que sean obtenibles en la plaza uruguaya.

Se debe entregar el certificado del ensayo de contenido de PCB correspondiente expedido por un laboratorio externo y acreditado por una norma internacional o autoridad competente.

A tales efectos, el proveedor debe coordinar las acciones necesarias de forma que, al momento de la firma del acta de recepción del material, el resultado del ensayo cromatográfico esté disponible.

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

En las cubas deben preverse las siguientes válvulas:

- Válvula de seguridad mecánica
- Válvula de drenaje
- -Válvulas para el vacío
- -Válvulas para el tratamiento del aceite
- -Grifos para sacar muestras de aceite; uno en la parte alta y uno en la parte baja de la cuba.

La parte superior de la cuba será diseñada en forma tal de evitar depósitos de agua y permitir el fácil escape del gas al relé Buchholz. La tapa debe resistir, sin deformaciones, el llenado de aceite bajo vacío. La unión con la cuba será abulonada. Se tomarán medidas para el fácil desmontaje de los aisladores sin remover la tapa de la cuba.

Todas las conexiones mecánicas serán atornilladas con empaquetaduras resistentes al aceite y al calor y deberán ser estancas bajo el vacío y la sobrepresión previstas.

La cuba debe ser provista de cáncamos de izaje para levantar el transformador completo lleno de aceite.

La cuba debe equiparse con ruedas orientables con pestaña, con planchas para gatos de levantamiento y ganchos de remolque en ambas direcciones.

ACCESORIOS

Placa de características

La placa de características del transformador será de acero inoxidable, escrita en castellano y de acuerdo a la norma CEI 76 -1.

CABLES

Las conexiones interiores de los equipos se realizarán con conductores de cobre, aislados con cloruro de polivinilo; las conexiones exteriores entre los diversos equipos se realizarán con conductores de cobre aislados con goma o cloruro de polivinilo, con cubierta de cloruro de polivinilo. La sección de los cables no será nunca inferior a 2,5 mm².

Los cables deben ser previstos para una tensión de prueba de 2 KV.

Ensayos de recepción

Se incluirán como mínimo los siguientes:

- Inspección visual del transformador.
- Ensayo de tensión aplicada.
- Ensayo de voltaje inducido.
- Medición de la resistencia de los bobinados para todos los puntos de conmutación.
- Medición de la relación de transformación y desplazamiento de fase para todos los puntos de conmutación.
- Medición de pérdidas en vacío.
- Medición de pérdidas en corto circuito.
- Ensayo de descargas parciales.

2.3.5 Sistema de detección de incendio en Subestación y Sala de Tableros

a) Detectores de incendio.

El sistema a instalar será analógico - direccionable, utilizándose para ello detectores

de dos hilos diseñados para esta aplicación.

Los indicados como fotoeléctricos serán listados UL 268, de detección por el principio de dispersión de luz ("light scattering"), aptos para funcionar en vinculación con los demás componentes del Sistema de Detección de Incendio.

Los indicados como térmicos serán listados UL 521 de tipo doble (umbral fijo y termovelocimétrico), de comparación de tensión a través de termistor. Detectarán incrementos de temperatura superiores a 55-59 °C.

Los sensores ubicados dentro de los ambientes serán del tipo de bajo perfil.

Todos los sensores serán certificados para funcionar en vinculación con los demás componentes del Sistema de Detección de Incendio, aptos para funcionamiento normal en el rango de temperatura ambiente y humedad relativa a que estarán sometidos en las condiciones de uso previstas y poseerán medios de protección contra el ingreso de polvo y turbulencias de aire.

La parte electrónica será blindada contra interferencias electromagnéticas y de radiofrecuencia (EMI y RFI) y no serán afectados por emisiones de lámparas fluorescentes, de vapor de mercurio, de vapor de sodio u otras condiciones que puedan darse en la aplicación prevista.

El detector propiamente dicho será fácilmente sustituible y fácilmente desmontable para fines de mantenimiento normal. Estarán provistos de pantalla protectora contra insectos, tapa desmontable para limpieza, sistema de anclaje base-cabezal sencillo, tornillos para cableado tipo SEMS, dispositivo para realización de prueba local y cuerpo resistente a la corrosión.

Tendrán indicador/es luminosos que señalen el estado de alimentado del sensor y/o conectado a red de datos y de sensor detectando condición de alarma.

b) Pulsadores de incendio

Serán pulsadores de tipo manual para montaje embutido en pared, de color rojo, claramente visibles e identificables, fácilmente operables, de doble acción y direccionados a través de módulos de monitoreo.

Una vez operados quedarán en posición de actuados hasta ser vueltos a posición normal previa liberación de una traba mediante una llave tipo Yale ("key—lock reset feature")

La palabra FUEGO deberá aparecer en el frente de los pulsadores de incendio, en letras resaltadas de como mínimo 40 mm de alto.

Los pulsadores de incendio serán cableados para Estilo D, Clase A.

c) Módulos de control

Se suministrarán controles direccionables para supervisar y controlar la operación de circuitos de señalización de emergencia.

Para otras funciones auxiliares de control, se suministrarán 2 módulos de control. Deberá ser posible programar dichos módulos para operar como relé de contactos libres de potencial.

Los módulos de control serán cableados para Estilo Y, Clase B con capacidad para manejo de una señal de hasta 1 Amp en el caso de manejo de dispositivos de señalización.

d) Módulos de monitoreo

Se suministrarán módulos de monitoreo para todos los dispositivos que así lo requieran.

Se utilizarán para monitorear dispositivos que funcionen con contactos secos Normal Abierto.

Se conectarán directamente al lazo del circuito de señalización del Panel Central de Incendio.

Contarán con un indicador luminoso (diodo electro luminiscente) que señale cuando el módulo se encuentre en comunicación con la Central de Incendio.

El módulo de monitoreo será cableado para Estilo D, Clase A.

e) Módulos de aislación

Se proveerán módulos de aislación cuya función sea aislar, en forma automática, las porciones de un lazo de señalización en que se produzcan defectos de cortocircuito.

En caso de un cortocircuito, el módulo de aislación abrirá (desconectará) automáticamente la parte afectada del lazo. Cuando la falta sea subsanada, el módulo de aislación reconectará automáticamente el sector antes desconectado del lazo.

El módulo de aislación funcionará en forma totalmente automática; no será necesario reemplazar o “resetear” un módulo de aislación después de su operación normal.

El módulo tendrá uno o más indicadores luminosos para indicar que está funcionando normalmente y si se ha detectado una condición de cortocircuito.

f) Sirenas

Serán del tipo de uso en sitios públicos de acuerdo a lo exigido por la norma 1971 de UL y ADA (Americans with Disabilities Act).

Las sirenas serán de sonido electromecánico penetrante de 95 dBA en ambientes industriales, para operar en 24 voltios con bajo consumo de corriente y facilidades para montaje.

g) Panel central de incendio.

El panel central de incendio integrará las funciones de monitoreo de sensores y dispositivos relacionados con la instalación de incendio y accionamiento de equipos de aviso de alarma.

Deberá contar con salidas para disparo de sirenas de por lo menos 2 amp.

Soportar detectores direccionables de 2 hilos, de 4 hilos e inalámbricos.

Reporte de falla de detectores, por mantenimiento

Será de tecnología análogo - direccionable, modular y dotado de microprocesador totalmente programable mediante teclado dispuesto sobre el propio panel o mediante un computador personal tipo “laptop” conectable al panel.

En ningún caso se empleará más de 80% de la capacidad del panel, de manera de permitir ampliaciones futuras sólo con modificaciones de la programación.

La unidad central de proceso tendrá sistemas de auto verificación y emisión de

alarma correspondiente en caso de falla.

En caso de alarma, se brindará un modo de identificación puntual de cada elemento. El Panel será listado UL 864 y apto para aplicación de potencia limitada según NEC 760.

Tendrá facilidades para monitoreo remoto de las señales de alarma desde una central de vigilancia externa, a través de un comunicador digital.

El sistema de recepción de las señales de los sensores será a través de un lazo multiplexado a los sensores análogo-direccionables

Todos los circuitos de alarma visual y audible operarán en 12 o 24 voltios DC y estarán supervisados, emitiendo una alarma de falla en caso de apertura del circuito.

La instalación tendrá una unidad de respaldo de energía propia por baterías de gel de libre mantenimiento con cargador, para atender el sistema según indicaciones de la NFPA código 72, artículo 1-5.2 “Power Supplies” (24 horas en stand by más 5 minutos en alarma en todo el sistema).

- **Características técnicas:**

- Capacidad de 8 hasta 32 zonas o puntos análogo – direccionables
- Memoria no volátil para archivo interno de eventos.
- Display LCD alfanumérico.
- **Programable en el campo, sin requerir instrumentos ni computadora.**
- Rótulos descriptivos asignables por el usuario para cada punto del sistema.
- Diseño de hardware modular.
- Interfases de salida RS 232/485 para impresoras y panel terminal repetidor.
- Entrada de alimentación primaria 220 VAC, 50 Hz.
- Supervisión de la alimentación AC con conmutación automática a las baterías de stand-by.
- Baterías de stand-by supervisadas para 24 horas más 5 minutos en alarma.
- Al detectarse una falla, además de disparar la alarma contra incendio el sistema dará aviso a **dos teléfonos celulares** (los números deberán poder configurarse) dejando un mensaje de aviso de alarma de incendio.

La central tendrá monitoreo de fallas que incluirá como mínimo las siguientes señales:

- falla en la alimentación principal de energía
- falla en sensor con indicación de dirección
- condición de batería baja
- falla en el sistema de sirenas anunciadoras
- falla en el suministro de energía auxiliar

Cumplirá con las siguientes normas: UL 864 Listed Commercial Fire, NFPA 72 Local and Remote Station, NFPA 72 Central Station, UL 611/UL 1610 Central

Station (Certified System Municipality Monitoring).

- **Instalación eléctrica.**

Se utilizarán conductores de primera calidad, tipo trenzado y apantallado según lo exija el fabricante. La sección mínima será de 1 mm² con aislación antillama y un paso de hélice de 3 cms. como máximo.

Las canalizaciones para estos sistemas serán aparentes en caños de hierro UNIT 146-63 galvanizado en caliente (100 micras), con cajas y accesorios de conexión de aluminio, tipo Daisa

Se utilizarán colores identificatorios para distinguir los diferentes lazos. Se emplearán tramos enteros en lo posible y en caso de tener que realizar empalmes, estos serán ejecutados de acuerdo a las reglas del arte, estañados y aislados y deberán quedar dentro de una caja o ducto registrable y nunca dentro de un caño.

- **Protocolo de ensayos**

Luego de realizados los trabajos de montaje, se realizarán los ensayos que especifica el capítulo de aceptación de instalaciones la norma NFPA 72 y en particular los siguientes:

- Se probarán desde la central todas las alarmas tanto de incendio como de rotura de línea, simulando las fallas correspondientes y comprobando el accionamiento de las alarmas locales en la Sala de Seguridad y las alarmas generales del edificio.
- Desde las zonas a proteger se accionarán los pulsadores manuales, verificando en la central el funcionamiento de las alarmas visuales y sonoras del circuito correspondiente.
- En los locales protegidos se efectuarán las siguientes pruebas de fuego: en los locales con detectores iónicos se inyectará una muestra de humo, comprobando el correcto funcionamiento del detector. En los locales que tengan detectores termovelocimétricos, se probarán con un quemador a Supergas ubicado a aproximadamente 2 mts debajo del sensor.

- **Repuestos**

En el suministro se incluirá un pequeño lote de repuestos recomendado para 5 años de funcionamiento del sistema, que incluya por lo menos lo siguiente: 1 detector de cada tipo instalado, un pulsador manual, una sirena y un módulo de cada tipo.

2.3.6 Iluminación de la SE

- a) Luz de emergencia

La Subestación y la Sala de Tableros contarán con luces de emergencia, total de 3 (tres) (Sala de Tableros, Sala de Celdas y en local del Transformador).

Características técnicas de las luminarias de emergencia:

- Artefacto: Buen aspecto exterior
- Buena difusión de la luz
- Para ser instalado sobre techo o pared
- Grado de protección: IP 40
- Para estar conectado en forma permanente a la red
- Funcionamiento no permanente: encendido en caso de falta de energía
- Lúmenes mínimos en emergencia: 100 Lm.
- Fabricado con material auto extinguido resistente a la llama conforme a las Normas: Europeas EN 60598-2-2; EN 60598; UNE 20-672-73; UNE 20-672-89; UNE 20.314-83 e Internacionales IEC 695-1-1; IEC 695-2-1 o equivalentes.
- Alimentación: 230 V / 50 Hz.

Baterías o acumuladores:

- Recargable de Ni-Cd o NiMH, para alta temperatura
- Libre de mantenimiento
- Autonomía mínima (actuando): 1 hora
- Tiempo máximo de recarga: 24 horas
- Vida útil garantizada: 3 años

b) Iluminación y tomacorrientes

Todos los locales de la Subestación y Sala de tableros contarán con iluminación de 100 Lux medido a 1 m del piso.

Las luminarias serán 3F Linda (IP65) o similar.

Se entiende como luminaria similar a un modelo de luminaria de un fabricante especificado a aquellas luminarias que posean idénticas características relevantes en cuanto al diseño óptico, eléctrico, mecánico y a calidad de los materiales empleados en su construcción.

Los locales contarán con los tableros y tomacorrientes según indicación en planos, (un toma por pared).

2°.4 Canalizaciones

Las cámaras y conductos indicados en el plano “P 0308 18017 04”, se deberán construir siguiendo los lineamientos del plano “16742 03” (siendo este plano a modo de referencia, por ejemplo a los efectos de la cotización, los ductos de 2 caños deberán seguir un modelo similar a los indicados en dicho plano, los de 6 caños se pueden hacer de 2 DE3 uno encima del otro y los de 8 caños se pueden hacer uno DE5 abajo uno DE3 arriba).

Se debe prever que los conductos y cámaras tengan más del 50 % libre de su área

efectiva para futuras ampliaciones de la red.

2º.5 Instalación de iluminación y tomacorrientes en columnas.

Las columnas de iluminación de 25 m de alto para las instalaciones lumínicas son las indicadas en los planos.

Las luminarias a suministrar serán adecuadas para ser montadas adosadas a las columnas.

El cable que interconecta el arrancador y la luminaria deberá ser diseñado para soportar la alta tensión y alta frecuencia presentes en el cebado de las lámparas.

Cada columna llevará instaladas 12 luminarias de 1000W. Las luminarias tendrán lámparas SONT 1000 W. y los proyectores asimétricos serán FAEBER PRISMA 1C (IP55) o similares aptas para iluminación de áreas portuarias.

Se entiende como luminaria similar a un modelo de luminaria de un fabricante especificado a aquellas luminarias que posean idénticas características relevantes en cuanto al diseño óptico, eléctrico, mecánico y a calidad de los materiales empleados en su construcción.

Tableros de distribución ubicados al pie de cada columna.

Serán 4 (cuatro) los tableros exteriores ubicados a pie de cada columna; uno para las impedancias y condensadores, otro de protección y control, otro para el sistema CCTV (tendrá un sector para potencia y otro sector para comunicaciones) y de la baliza de la columna, y el cuarto será el tablero de tomacorrientes. Todos los tableros estarán instalados a la misma altura.

Se acepta que las impedancias, arrancadores y condensadores estén integrados a la luminaria, pero en este último caso se deberá adjuntar una garantía del fabricante de 5 años. En este último caso habrá solo tres (3) tableros a pie de columna.

Diagramas unifilares de los tableros al pie de columna pueden observarse en los planos.

Todos los tableros de pie de columna contarán con diferencial de 30mA.

Contará con cerradura tipo STAR o similar.

Las puertas de los tableros deberán tener un sistema inoxidable seguro, confiable, robusto contra el viento e independiente de los operarios.

Todos los tableros deberán incluir en su interior su diagrama unifilar plastificado.

Los tableros dispondrán de barra de tierra (5 barras de igual sección 3P + N + T).

Toda la zona de los tableros y aparatos tienen que tener un nivel de protección de por lo menos I.P. 2 X.

Tomacorrientes a pie de columna.

Todas las columnas tendrán además un tablero TD de tomacorrientes de 380V, 3P + N + T, 32 A, 50 Hz y 220V, P + N + T, 32 A, 50 Hz con enclavamientos mecánicos, cumpliendo lo indicado en 4.8, los que se alimentarán desde el Tablero TB.

Interruptores termomagnéticos y contactores.

Deberán estar acordes con el diseño general del sistema.

Deberá tenerse en cuenta las corrientes de arranque y la posibilidad de apertura durante el arranque.

Los interruptores termomagnéticos serán de caja moldeada con poder de corte de 20 KA., en 380V, 50 Hz y con relé diferencial según planos.

Cables y empalmes de derivación.

Todos los cables de alimentación de las columnas, de iluminación, de tomacorrientes y demás, tanto las líneas principales como las derivaciones a los tableros a pie de columnas serán dimensionados adecuadamente por el oferente.

Columnas, plataformas y accesorios de iluminación.

Las columnas serán metálicas similares a las demás existentes en el Puerto de Montevideo.

El contratista presentará la Memoria de cálculo firmada por un Ing. Civil (Estructural) con título otorgado y/o revalidado por las Autoridades Competentes, avalando el cumplimiento de las exigencias de este pliego. Este técnico deberá realizar el control de fabricación de las columnas, certificando el material empleado y el proceso de fabricación.

El contratista deberá informar el comienzo de cada tarea relacionada a la fabricación de las columnas (soldaduras, galvanizado, etc.) a la dirección de obra, con un mínimo de 24 horas antes del mismo.

No se admitirá soldadura a tope entre chapas de distinto espesor, debiendo realizar estas uniones mediante bridas abulonadas.

Todos los cordones de soldaduras deberán ser realizadas de calidad radiográfica, con procedimiento MIG.

El contratista adjuntará planos de detalle del material ofrecido, indicando todas sus características constructivas, espesores de chapa o dimensiones, etc.

Se deberá mantener el mismo diseño de columnas, no obstante lo cual se deberá tener especial cuidado en la orientación de los pernos de anclaje de la base de fundación a efectos de la correcta orientación de la plataforma.

Se entregará el sistema completo totalmente cableado, conexionado y en funcionamiento.

En el diseño de las columnas que realice el oferente deberá respetarse el proyecto adjunto (Planos de Montevideo).

Las columnas serán protegidas por galvanizado por inmersión en caliente (mínimo 100 micrones), pintura epóxica y terminación con pintura poliuretánica con garantía mínima de anticorrosión de 10 años y su correspondiente descarga a tierra.

Equipadas con pararrayos, cable de bajada de cobre de 35 mm² y puesta a tierra adecuada. Las resistencias a tierra (medidas en un día de baja humedad) de las columnas de las explanadas deberán ser inferiores a 5Ω.

Se respetará la Norma UTE (Union Technique de l'Electricité) C 17 – 100 y la IEC 62305. La estructura de la columna deberá tener continuidad eléctrica.

El diseño del sistema de descarga a tierra deberá ser firmado por un Ing.Eléctrico (opción potencia o equivalente) con título otorgado o revalidado por la Universidad

de la República Oriental del Uruguay.

Equipadas con balizas color rojo de buena calidad IP 55 y de 100 W. Las lámparas de las balizas serán de muy sencilla reposición, por consiguiente serán de fácil acceso.

Con provisiones para el fácil enhebrado interior de conductores y correcta protección de los mismos.

Apto (fuste y fundación) para soportar los vientos definidos por la Norma UNIT 50-1984 (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas).

Luminarias, lámparas, balastos y cebadores.

Las 12 (doce) lámparas serán de sodio alta presión de 1000 W.

Tanto los balastos como los cebadores serán de buena calidad debiendo garantizar por lo menos 5 años de vida útil.

Los cebadores se alojarán en gabinete IP 67 en la plataforma de las columnas, salvo que esté integrado a la luminaria. Los cables que conectan los cebadores con las luminarias deberán estar diseñados para soportar los impulsos de cebado de alta tensión y alta frecuencia, así como los efectos de la intemperie. En este gabinete se colocará también barra de tierra para las luminarias

Recepción de las instalaciones de iluminación.

Los ensayos de recepción provisoria y definitiva de las instalaciones de iluminación serán realizados por el contratista en presencia de representantes de la ANP de acuerdo a la Norma DIN 5035. El contratista proveerá todas las facilidades para la realización de estos ensayos (personal, instrumentos, materiales, insumos y eventualmente grupo electrógeno).

Condiciones de diseño del sistema de iluminación

En la oferta presentada se deberá incluir los cálculos de iluminación en un plano de planta con valores con grilla de por lo menos 5 metros de lado.

2°.6 Tableros:

Todos los tableros contarán con barra de tierra.

Serán de tipo “frente muerto” con puertas con bisagras tipo “piano” y cerradura tipo llavín de media vuelta.

Las dimensiones serán adecuadas para la cantidad de elementos a colocar y se dispondrá de espacio de reserva para una ampliación del 50%.

El cableado se hará con bornes aislados, con densidad de corriente menor a los 4 A/mm² y equilibrando las fases.

La placa sobre la que se montarán los elementos podrá ser aislante o metálica puesta a tierra.

La numeración se grabará sobre chapas de acrílico atornilladas o pegadas al frente muerto.

Los cables alimentadores de salida de Baja Tensión no se conectarán directamente a

los disyuntores del tablero sino que habrá conectores de dimensiones adecuadas para recibirlos en la parte inferior del tablero con la amplitud, claridad y seguridad adecuadas.

La identificación del tablero se colocará sobre el exterior de la puerta con un cartel de acrílico atornillado o pegado a la misma.

Los tableros, cajas o registros a instalar al exterior tendrán un índice de protección mínimo de IP 55 (norma IEC 60529). Serán de acero inoxidable AISI 304 de 2 mm de espesor salvo indicación en contrario. Los tornillos serán de acero inoxidable del tipo imperdible. Tendrán juntas de goma.

Los tableros interiores se construirán en chapa N° 14 (2,1mm), IP 54 (norma IEC 60529) y galvanizado en caliente de 100 micras o en acero inoxidable AISI 304 de 2 mm de espesor. En cuanto al tratamiento superficial será garantido mínimo 5 años.

Todos los tableros dispondrán de barra de tierra (5 barras de igual sección, 3P+ N +T), salvo indicación en contrario y deberán incluir en el interior su diagrama unifilar plastificado.

Barras serán de cobre electrolítico.

Aislación: barras principales y conexiones respectivas revestidas con tubos termocontraíbles o preextendidos.

Portabarras: moldeados en material aislante, auto-extinguible, resistente a las corrientes de contorneo, de rigidez mecánica suficiente para soportar los esfuerzos derivados de un cortocircuito tripolar.

Estructura: auto-portante, con perforaciones para facilitar la fijación. Deberá poseer continuidad eléctrica.

Todas las puertas deberán conectarse a la estructura fija del tablero mediante cables flexibles y terminales de compresión abulonados

Seguridad del personal: toda la estructura del tablero será eficazmente puesta a tierra.

Seguridad contra incendio: materiales aislantes auto-extinguibles.

Varios: los empalmes de barras se realizarán mediante bulones de bronce, arandelas simples de bronce y arandelas de presión estañando previamente las barras.

Toda la zona del tablero y aparatos tienen que tener un nivel de protección de por lo menos I.P. 2 X.

Tablero General (TG)

El TG estará ubicado en el interior de la Sala de Tableros.

Alimentará:

- Al Tablero A (de iluminación) (TA)
- Al Tablero B (de tomacorrientes) (TB)
- Al Tablero de baja tensión (Subestación)

Se indicará claramente qué comanda cada interruptor, con un croquis ubicado sobre el exterior de la puerta del tablero.

Tablero “A” (de Iluminación) (TA)

En la Sala de Tableros se instalará un tablero TA de control y protección de iluminación.

El tablero dispondrá de espacio para tres líneas dobles (línea de vigilancia y línea de trabajo), además de una ampliación del 50 %.

Alimentará las columnas de iluminación de 25 metros.

Se indicará claramente qué comanda cada interruptor, con un croquis ubicado sobre el exterior de la puerta del tablero.

La fotocélula se montará en un lugar tal que la luz de las luminarias más cercanas no incida directamente sobre ella.

Se instalará otro Tablero de iluminación desde la Subestación del Mercado de Frutos para las columnas T19 a T23 inclusive.

Tablero “B” (de tomacorrientes) (TB)

El mismo estará ubicado en el interior de la Sala de Tableros.

Alimentará:

- A los tableros de tomacorrientes (TD) de las columnas, mediante tres líneas independientes, con distribución similar a la de las líneas de iluminación..
- A los tableros TF para el sistema CCTV (energía eléctrica y comunicación) y las balizas de todas columnas.

El tablero TB contará con medidores de potencia activa y reactiva para todas sus salidas, de iguales características que lo especificado en Art.3, rubro IX pero modelo A44 (con transformadores de corriente).

Se indicará claramente qué comanda cada interruptor, con un croquis ubicado sobre el exterior de la puerta del tablero.

Tablero “D” (TD)

El Tablero TD de tomacorrientes será para exterior (IP 55 o superior) y se ubicarán en todas las columnas de iluminación.

Cada tableros tendrá un tomacorriente de 32 A, 380V, 3P + N + T y otro de 32A, 220V, P + N +T que cumplirán con lo indicado en 2.5.8.

Se indicará claramente qué comanda cada interruptor, con un croquis ubicado sobre

el exterior de la puerta del tablero.

Tablero "F" (TF)

Los tableros TF son para alimentación de las Balizas, el sistema de CCTCV y comunicación a instalar a pie de las columnas de iluminación de 25 m. Serán para instalación exterior (IP 55 o superior). Este tablero tendrá dos compartimentos independientes uno para comunicaciones y otro para la energía eléctrica.

Se indicará claramente qué comanda cada interruptor, con un croquis ubicado sobre el exterior de la puerta del tablero.

Tablero de Baja Tensión

El mismo será para interior y se ubicará en la Subestación.

Se indicará claramente qué comanda cada interruptor, con un croquis ubicado sobre el exterior de la puerta del tablero.

2.6.1 Interruptores.

a) Interruptores termomagnéticos para protección de circuitos y comandos de iluminación.

Los interruptores serán termomagnéticos marca Terasaki, Merlin Gerin, Moeller o similar.

Los poderes de corte serán acordes con las corrientes de cortocircuito previstas en cada punto de la instalación. Mínimo 380V, 40 KA en tableros General, Tablero A y Tablero B. En los restantes mínimo 380V, 30 KA.

Se deberán coordinar las curvas de disparo de los interruptores.

Documentación que se deberá presentar con la oferta:

- Marca, modelo y procedencia del interruptor.
- Los poderes de cortes estarán expresados de acuerdo con la norma IEC 947-2.
- Deberán contar con la autorización de URSEA y UTE.
- Tres años de garantía.

b) Interruptores generales

Los interruptores generales de los tableros serán termomagnéticos (debiendo suministrarse en la oferta las curvas de disparo), monobloque en caja moldeada, con relé diferencial regulable y accionados por una sola palanca.

Serán tetrapolares, según lo indicado en los diagramas unifilares que acompañan estas especificaciones.

Marca Terasaki, Moeller, Merlin Gerin o similar.

c) Interruptores derivados

Los interruptores derivados de los tableros serán termomagnéticos (debiendo suministrarse en la oferta las curvas de disparo de ambas protecciones) y con relé diferencial según anteproyecto.

Serán tetrapolares, tripolares o bipolares según lo indicado en los diagramas unifilares que acompañan estas especificaciones.

Marca Terasaki, Moeller o similar.

2.6.2 Factor de potencia.

Debido a la nueva reglamentación respecto al factor de potencia, resulta conveniente para las nuevas instalaciones, practicar la corrección del factor de potencia en forma individual por carga.

De esta manera se cuidará que el valor se mantenga entre 0.92 y 1.0 sin posibilidad de volverse capacitivo.

El Instalador será responsable de suministrar y conectar los condensadores que sean necesarios para tal fin en los elementos que él instale por requerimiento de este proyecto.

Deberá dejar constancia del origen de los condensadores instalados, así como los medios utilizados para disipar la energía en los tiempos previstos por la reglamentación. Los condensadores tendrán una garantía de 5 años.

2°.7 Tomacorrientes.

Los tomacorrientes de 32 A serán Mennekes tipo 5605 o similar, con las siguientes características: IP67 (norma EN 60309-2), 380 V, 3P + N + T, 50 Hz y con interruptor de enclavamiento mecánico.

Los tomacorrientes de 32 A serán Mennekes tipo 5793 o similar, con las siguientes características: IP 67 (norma EN 60309-2), 230 V, 50 Hz, P + N + T y con interruptor de enclavamiento mecánico.

Los tomacorrientes se ubicarán en los tableros a pie de columna de iluminación, según se indica en planos.

2°.8 Conductores.

2.8.1 Especificaciones técnicas de los cables.

Los cables de tensión 0,6/1 KV serán tipo tetrapolar aislamiento XLPE (polietileno reticulado), conductor de cobre electrolítico, según norma IEC 60502, 60504, 60228, etc.

Los cables serán armados con doble fleje de acero galvanizado y vaina exterior de PVC. Los cables deberán ser marca Prysmian, Neorol o similar.

El cable tetrapolar requiere de un solo ducto, por lo que se admitirán cables

unipolares siempre y cuando se mantenga la cantidad de ductos libres, ya sea pasando los 4 unipolares por un mismo ducto o agregando los ductos necesarios.

Los cables de potencia de 6/10 KV, tripolares, de aislación XLPE (polietileno reticulado), conductor de cobre o aluminio, según normas IEC Nro. 60502, 60504, 60228, etc., armados con doble fleje de acero, de sección circular y con vaina exterior de PVC. Los cables deberán ser marca Prysmian, o similar.

Los cables se suministrarán con los correspondientes terminales y empalmes. Los empalmes serán marca Cellpack o similar.

Todos los cables serán de sección circular.

El contratista deberá comunicar al menos con 30 días de anticipación su intención de efectuar los ensayos de rutina, a los efectos de dar la oportunidad a la ANP de controlar los mismos.

A fin de diferenciar perfectamente las tres fases, los forros de los conductores serán de colores codificados: rojo, blanco y marrón para las fases R, S y T y el neutro de color azul claro (de acuerdo al Reglamento de UTE).

Los conductores de tierra serán aislados con forro color verde y amarillo.

Se suministrarán e instalarán todos los conductores indicados en planos, planillas y diagramas, de acuerdo a las secciones allí especificadas.

Las líneas generales de distribución se ubicarán y conectarán de acuerdo con lo indicado en los planos y los diagramas unifilares y serán ejecutadas sin empalmes y se identificarán cada 50 metros.

En la oferta se deberá especificar la marca y tipo de los conductores a instalar.

Todos los conductores se incluyen en el Rubro VIII – Conductores.

El precio de todos estos suministros de cables deberá incluir los costos de todos los ensayos de recepción a realizar en fábrica que establecen las normas respectivas y los indicados expresamente.

Será responsabilidad del oferente determinar las longitudes de cables a suministrar. No se aceptará ningún empalme en los tramos de cables dentro de la subestación.

Ensayos de recepción

Se incluirán como mínimo los siguientes ensayos según norma IEC 60502-1:

- Ensayo de: Rigidez Dieléctrica.
- Resistencia eléctrica del conductor.
- Espesor de la vaina y de la aislación.
- Estiramiento en caliente de la aislación (polietileno reticulado).
- Ensayo de descargas parciales (solo para cables de media tensión)

2.8.2 Empalmes

Los empalmes serán de termocontracción.

En cada empalme deberá figurar como mínimo, con caracteres indelebles y fácilmente identificables:

- la marca del fabricante
- las dos últimas cifras del año de fabricación
- el rango de secciones que abarca ese diseño.

Los empalmes incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, en particular incluirá todos los elementos de limpieza correspondientes.

El empalme constituirá un sistema completamente estanco a humedades, con resistencia a los esfuerzos de compresión y acción corrosiva del terreno y medio ambiente.

Todos los materiales componentes serán perfectamente compatibles entre si y con los cables.

En particular serán aptos para los siguientes regímenes térmicos:

- temperatura de régimen: 90 °C
- temperatura de sobrecarga: 1 hora: 130 °C
- temperatura de cortocircuito, 5 seg.: 250 °C

La corriente de cortocircuito que deben soportar las pantallas será de 1kA durante un (1) segundo.

Los ensayos de tipo a presentar serán los ensayos eléctricos y mecánicos definidos en las normas IEC 60, IEC 230, IEC 270, VDE 0278

Los empalmes en derivación serán sin cortar los conductores principales.

2.8.3 Terminales

Terminales de baja tensión

Los terminales de los cables en todos los tableros y tomacorrientes deberán estar identificados apropiadamente.

Las numeraciones serán preimpresas a máquina en collarines de plástico que se fijarán a los cables en forma firme o un sistema equivalente. No se admitirá numeración hecha a mano y/o sistemas de fijación a los cables con cintas plásticas adhesivas que a consideración de la Dirección de Obra no aseguren una correcta identificación a largo plazo.

Los terminales serán bimetálicos para los casos de unión de cobre con aluminio.

Terminales de 6 KV

Los terminales serán de termocontracción y bimetálicos.

En cada Terminal deberá figurar como mínimo, con caracteres indelebles y fácilmente identificables:

- la marca del fabricante
- las dos últimas cifras del año de fabricación
- el rango de secciones que abarca ese diseño.

Los terminales incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en

obra, en particular incluirá todos los elementos de limpieza correspondientes. Los terminales constituirán un sistema completamente estanco a humedades, con resistencia a los esfuerzos de compresión y medio ambiente. Todos los materiales componentes serán perfectamente compatibles entre si y con los cables.

En particular serán aptos para los siguientes regímenes térmicos:

- temperatura de régimen: 90 °C
- temperatura de sobrecarga: 1 hora: 130 °C
- temperatura de cortocircuito, 5 seg.: 250 °C

2.8.4 Cables de control

Se suministrarán e instalarán los cables de control necesarios en el interior de la Subestación y en el tendido subterráneo. **Será responsabilidad del oferente determinar la longitud de cable a suministrar. No se aceptará ningún empalme en estos cables.**

Los **cables de control serán de cobre**, de sección no menor a 2,5 mm², aislación en PVC de acuerdo a la norma IEC 60502, 60504,60228, etc. multipolares con una cantidad mínima de 7 pares de conductores numerados, armados con fleje de acero galvanizado, blindaje de cobre y vaina exterior de PVC. Los cables serán Premian, Neorol o similar.

Los cables control se tenderán en bandejas de chapa galvanizada (100 micras) calibre mínimo 16, con tapa, totalmente cerradas y/o en caños de hierro galvanizado (100 micras) pesado con cajas de registro de aluminio y accesorios tipo Daisa.

2.8.5 Cable de fibra óptica

El cable de fibra será totalmente dieléctrico y contará con 24 (veinticuatro) fibras de tipo monomodo estándar. Deberá ser apto para instalación subterránea, directamente enterrado o en ducto. No se aceptarán empalmes en todo su recorrido.

ESPECIFICACIONES DE LAS FIBRAS ÓPTICAS MONOMODO ESTÁNDAR

La fibra óptica debe ser monomodo estándar y cumplir con todas las especificaciones de las recomendaciones ITU-T G.652 y las especialmente detalladas en el presente pliego de condiciones.

La fibra monomodo deberá trabajar en el rango de longitud de onda de 1310 nm., siendo aptas para trabajar a longitudes de onda en la región de 1550 nm.

Se adoptarán fibras monomodo estándar con:

Atenuación máxima

0,35 dB/Km. a 1310 nm.

0,25 dB/Km. a 1550 nm.

Diámetro del campo modal.

El valor nominal del campo modal a 1310 nm será de 9,3 +/- 0,5 µm.

Diámetro del revestimiento.

El diámetro del revestimiento será de 125 µm. +/- 1 µm

Recubrimiento primario.

El recubrimiento primario será aplicado directamente sobre la fibra óptica en una o dos capas de compuesto de acrilator, silicona multicapa u otro material de características similares.

El valor nominal del diámetro exterior será de:
245 µm +/- 10 µm.

Dispersión cromática.

El valor del coeficiente de dispersión cromática deberá cumplir con:

-Para longitud de Onda de 1330 nm..... 0,092 ps /(nm².Km.)
pendiente de dispersión cromática

- El λ_o debe estar entre los siguientes puntos:

$$1301,5 \text{ nm} \leq \lambda_o \leq 1321,5 \text{ nm}$$

Longitud de onda de corte

La longitud de onda de corte para la fibra cableada deberá ser:

a) $\lambda_{ccf} < 1260 \text{ nm}$

Error de concentricidad del núcleo con el revestimiento (core-clading):

$$\leq 0.8\mu\text{m}$$

Error de concentricidad del calding-coating:

$$< 12\mu\text{m}$$

No circularidad del revestimiento (clading) :

$$< 1 \%$$

Definido como: $1 - \frac{\text{Mínimo diámetro del revestimiento}}{\text{Máximo diámetro del revestimiento}} \times 100$

El coeficiente de PMD en la fibra deberá ser:

$$\leq 0.2\text{ps/ Km.}^{1/2}$$

CABLES de FIBRA ÓPTICA

El cable estará compuesto por fibra ópticas monomodo estándar con recubrimiento primario aplicado directamente sobre la fibra en una o dos capas, dispuestos en dos grupos de 12 fibras en forma suelta (configuración tipo loose) dentro de tubos rellenos con material que impidan la penetración y propagación de la humedad.

Los grupos estarán formados por fibras independientes.

- El núcleo del cable será totalmente dieléctrico.
- Se dispondrán las protecciones internas y externas adecuadas como elementos de protección del núcleo contra los esfuerzos ambientales y mecánicos y el reforzamiento del núcleo para el tendido.
- La tecnología que se admitirá en la construcción de los cables ópticos monomodo será de estructuras tipo "loose tube"

En todos los casos se incluirá información detallada con las normas que cumplen los cables, los ensayos que se realizan y los resultados de ensayos realizados en cables similares a los ofrecidos; los mismos deberán estar debidamente certificados.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL CABLE ÓPTICO ESTRUCTURA " LOOSE TUBE " PARA DUCTO

UNIDAD BÁSICA

Es el elemento básico del cable utilizado como base para la construcción del núcleo. Tiene la función de proteger, agrupar e identificar las fibras ópticas.

PROTECCIÓN SECUNDARIA

Como protección secundaria se empleará el sistema loose tube relleno multifibra.

Las fibras se protegerán contra los esfuerzos externos, tanto axiales como laterales, insertándolas holgadamente en una estructura tubular con un alto grado de resistencia mecánica.

Las protecciones holgadas serán tubos construidos de plástico (poliamidas o equivalentes) con un alto módulo de elasticidad.

Los tubos protectores se rellenarán con un gel tal que mantenga las fibras con recubrimiento primario en un entorno holgado.

El compuesto de relleno deberá poseer características que garanticen la compatibilidad entre este compuesto y el material con que se fabrica el tubo protector.

El relleno debe presentar características que impidan la penetración y propagación de la humedad.

ELEMENTO CENTRAL DE TRACCIÓN

Las fibras con protección holgada se trenzan con pasos S.Z alrededor de un elemento central, que soporta las tracciones sobre el cable, para construir la unidad básica.

Como elemento central se empleará una varilla de hilos de plástico reforzado con fibra

de vidrio tal que resista los esfuerzos de tracción y compresión a los que pueda estar sometido el cable.

El cable deberá contener elementos de refuerzo externo para cumplir con las fuerzas de tracción exigidas, el mismo estará compuesto por varias capas de hilos de aramida, dispuestas en hélice.

El valor máximo de resistencia a la tracción en condiciones de instalación deberá ser de: 250 Kg.

CONSTRUCCIÓN DEL NÚCLEO DEL CABLE

Los tubos protectores de las fibras se reúnen alrededor del elemento central en forma helicoidal y oscilante en número adecuado para garantizar el número de fibras requerido para cada caso.

Se colocarán, en caso de ser necesario, cilindros termoplásticos (polietilenos de alta densidad o similar) de relleno a los efectos de garantizar las características geométricas del núcleo.

Los intersticios del núcleo óptico, se rellenarán con un compuesto de estanqueidad, dieléctrico, homogéneo, libre de materiales extraños y de fácil limpieza mediante solventes no tóxicos, capaz de absorber y fijar permanentemente de un modo químico, el hidrógeno presente en el cable, impidiendo su acción sobre las fibras.

El conjunto formado por el elemento central de tracción, tubos protectores y material de relleno, se encintará en forma adecuada mediante dos cintas en forma helicoidal o longitudinal con un recubrimiento de por los menos del 10%.

Las cintas serán de material dieléctrico no higroscópico.

Las cintas envolventes podrán ser sustituidas por dos ataduras en material sintético no higroscópico colocadas en hélice con distinto sentido de giro una de otra.

La identificación de las fibras y de los tubos o unidades de protección se hará en base a un código de colores.

Los colores adoptados para cada tubo y para cada una de las fibras dentro de las unidades deberán ser de tonalidades diferentes y de fácil reconocimiento.

PROTECCIONES EXTERNAS

El cable deberá contener elementos de refuerzo externo, como ser hiladuras de aramida, se deberán incluir las especificaciones que cumplen las mismas. Los elementos de refuerzo externos deberán ser aplicados entre la cubierta externa y la cubierta interna.

CUBIERTA INTERNA

Sobre el núcleo terminado se aplicará una cubierta interna de polietileno de baja o media densidad y alto peso molecular.

El material empleado deberá contener un antioxidante adecuado.

El espesor de la cubierta interna será de 1,0 mm.+/- 0,1 mm.

CUBIERTA EXTERNA

Sobre la protección adicional, se aplicará una cubierta externa de polietileno de alta o media densidad, construido con las proporciones precisas de antioxidante y negro de humo para asegurar las mejores condiciones frente a la acción de la intemperie.

El material de la cubierta debe ser preparado a partir de materia prima virgen, no siendo admitido material reaprovechado.

El espesor de la cubierta externa tendrá un valor de 1,5 mm +/- 0.2 mm.

HILOS DE RASGADO

Se proveerá un cordón de rasgado por debajo de la cubierta interna, para facilitar la apertura de la cubierta durante las tareas de empalme.

El cordón de rasgado debe ser dieléctrico, no higroscópico y continuo a lo largo de toda la extensión del cable. Debe ser posible remover por lo menos 1 mt. de capa sin que se rompa el cordón.

PROTOCOLOS DE ENSAYOS

La determinación de la totalidad de los parámetros ópticos y geométricos de las fibras ópticas empleadas en la fabricación del cable, se realizarán siguiendo las indicaciones de las recomendaciones G.652 del CCITT.

Datos de las características mecánicas del cable:

- 1) Resistencia a la compresión
- 2) Carga máxima de tracción
- 3) Resistencia al impacto
- 4) Radio de curvatura
- 5) Temperatura de operación
- 6) Margen de tracción y compresión

Se deberán realizar todos los ensayos que sean necesarios para garantizar que los cables suministrados cumplen con las exigencias del presente pliego.

El oferente deberá establecer en su oferta cuales serán los controles de calidad utilizados en fábrica y deberá presentar las certificaciones de la ISO 9001 solo se admitirá suministro de cables de fabricantes con esa certificación

ENSAYOS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS PARA MONOMODO

Los cables deben cumplir con las siguientes características ópticas:

- Variación de atenuación óptica

Después de cableado la fibra no podrá presentar una variación de atenuación mayor a 0.03 dB/Km. en relación al valor original de la fibra.

- Longitud de onda de corte

La longitud de onda de corte de fibra cableada a 1300nm deberá ser menor que 1260nm.

- Uniformidad de atenuación

La atenuación de las fibras debe ser uniformemente distribuida a lo largo de su longitud y no deben existir declinaciones de atenuación mayores a 0.1 dB al medirse las fibras a la longitud de onda de 1550nm, las mediciones se deben realizar en forma bidireccional mediante OTDR y los resultados de las dos mediciones deben ser promediados.

Discontinuidad óptica localizada. No deben ser observadas discontinuidades ópticas localizadas mayores a 0.05 dB.

ACONDICIONAMIENTO DE LOS CABLES

Los cables ópticos serán despachados en bobinas de construcción robustas, con suficiente resistencia mecánica como para asegurar que no se produzcan daños al cable o al carrete propiamente dicho, durante las fases de transporte e instalación.

Los extremos de todos los cables deberán sellarse con capuchones adecuados, para prevenir el escape del compuesto de relleno y para evitar la entrada de humedad durante el transporte, manejo, almacenamiento e instalación.

La longitud del cable de la bobina será de longitud tal que no sea necesario empalmes entre las Estaciones 1 y 4.

En cada cabecera del cable se instalará “pigtail” para conectar el cable y terminales de Fibra Óptica.

2.8.6 Instalación de los conductores

Transporte y manipuleo de bobinas

El contratista será responsable de la buena conservación de las bobinas, cables y duelas.

Se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre el carro porta bobinas, alcanzando éste de manera tal que no exista otro movimiento que el de rotación de la misma.

La bobina debe tener las características necesarias para que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo y en sentido contrario a la flecha indicadora de la bobina, debiendo controlarse dicho movimiento mediante frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos. El tendido se hará por medio de cabrestantes, controlándose la tracción por medio de fusible mecánico y dinamómetro mecánico.

En los casos que el tendido se haga a mano se obviarán estos dos últimos elementos.

El valor de la tracción máxima será de 3 Kg. /mm² de sección por conductor para los conductores de cobre.

En caso de tender el cable a mano, los operarios encargados de impulsar y sostener al mismo deberán distribuirse uniformemente sobre la longitud de éstos de manera

tal que la fuerza se aplique en forma distribuida y que el cable se desenrolle en forma suave.

2°.9 Medidores

Suministro e instalación de medidores de energía eléctrica para energía activa y reactiva para montaje sobre riel DIN normalizado, para los tomacorrientes: MARCA ABB , Medidor trifásico MODELO A43 y medidor monofásico , MODELO A41, o medidores de características similares (uno por cada tomacorriente, para energía activa y reactiva , directos, corriente máxima 80 A, clase 1 energía activa, clase 2 energía reactiva)

Suministro e instalación de medidores de energía eléctrica para energía activa y reactiva para montaje sobre riel DIN normalizado, para instalar en Tablero General y Tablero TB : MARCA ABB , Medidor trifásico MODELO A44 con transformadores de corriente o medidor de características similares, clase 1 energía activa, clase 2 energía reactiva)

Previo a su instalación, los medidores deberán ser verificados y calibrados en el Laboratorio de UTE.

2°.10 Pararrayos.

El oferente deberá presentar, con la oferta, el anteproyecto del sistema de protección de descargas atmosféricas, elaborado y firmado por un Ingeniero Industrial opción eléctrica o equivalente, con título expedido o revalidado por las Autoridades Competentes, de acuerdo a la Norma IEC 62305-1:2006 y las reglamentaciones de UTE.

El cable de bajada del pararrayo de las columnas de 25 metros de altura deberá ser de 35 mm² como mínimo, debiendo aumentar la sección del mismo si las normas IEC 62305-1:2006 y UTE C 17100 así lo exigieran.

La información de los materiales, alturas, resistividad del terreno y ubicaciones de los volúmenes a estibar y de las construcciones deberán ser relevados en la visita al Acceso Norte del Puerto de Montevideo, como parte del proyecto.

En el anteproyecto se indicará ubicación, tipo y altura de pararrayos a instalar. La ANP efectuará – antes de la comparación de precios – una evaluación del anteproyecto y el cumplimiento de las normas exigidas en el Pliego. **Si el anteproyecto no cumpliera con la Norma IEC 62305 la oferta será declarada no apta para la adjudicación.**

2°.11 Repuestos

La siguiente es la lista de repuestos a suministrar por el contratista:

- 6 conectores para cable 6/10 KV
- 2 terminales bimetálicos para cable tripolar 6/10 KV
- 2 empalmes termocontraíbles para cable tripolar 6/10 KV

2º.12 Pruebas para la recepción de las obras.

Antes de la entrega de la instalación y frente a la Dirección de Obra o a quien ésta designe, el contratista deberá probar todos los conductores, aparatos y equipos por continuidad, tierras y cortocircuitos con instrumental adecuado y en condiciones reglamentarias.

Se deberá realizar una termografía de toda la instalación, estando ésta en funcionamiento con valores de carga de acuerdo a lo proyectado.

Se medirá asimismo la resistencia de las descargas a tierra artificiales.

Se asegurará la acción de las protecciones.

2º.13 Mantenimiento, operación y manuales

A) Mantenimiento

El contratista deberá presentar Plan de Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de toda la instalación prevista en el pliego.

Asimismo cotizará obligatoriamente dicho mantenimiento excluyendo los costos de los repuestos. Este precio no será tenido en cuenta en la comparación de las ofertas, pero la Administración se reserva el derecho a contratarlo.

B) Manuales

El contratista deberá entregar original y dos copias de:

- Planos de montaje (incluyendo planos y tablas de cableado de todos los equipos)
- Manuales de instalación, ajuste y operación
- Manuales de mantenimiento
- Manuales de almacenamiento

Todos los manuales que no estén en idioma español deberán presentarse con la traducción correspondiente.

Artículo 3º Observaciones

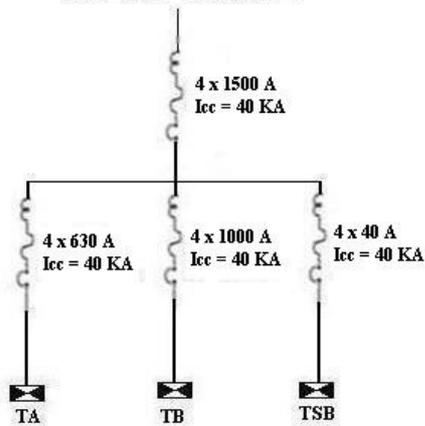
- ✓ El contratista deberá entregar planos conforme a obra, original, copia y respaldo digital (formato dwg y dwf) con el detalle de lo realizado, conjuntamente con la solicitud de recepción provisoria. La no

presentación de las fotos y planos solicitados será causal de retención del certificado de obra respectivo y/o la recepción provisoria, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente.

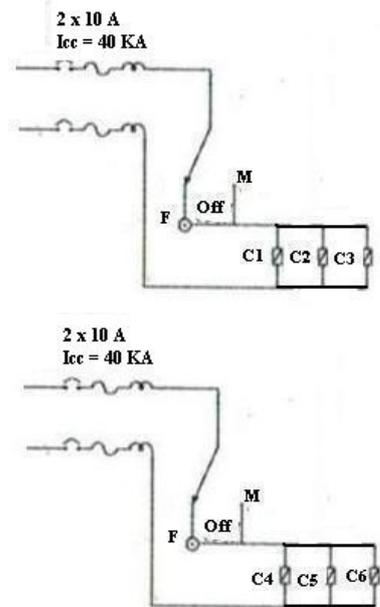
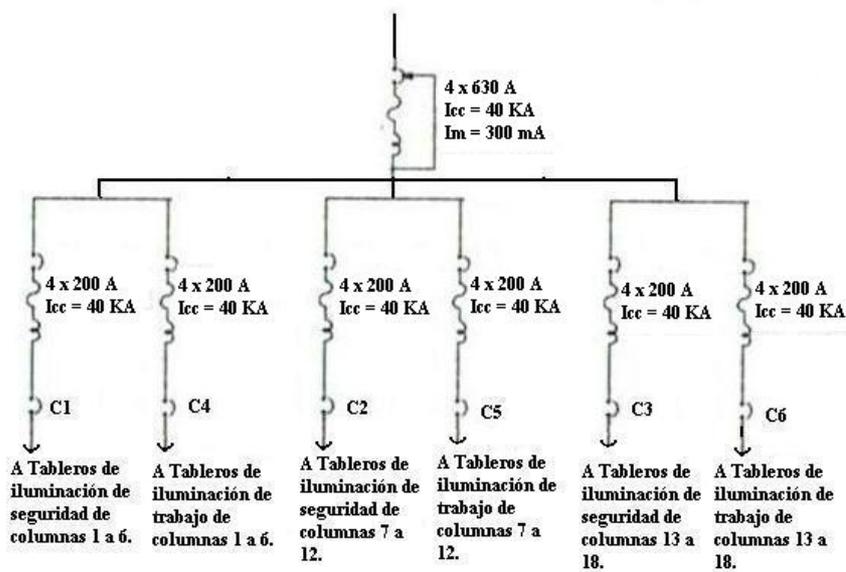
DIAGRAMAS UNIFILARES

SUBESTACIÓN NUEVA

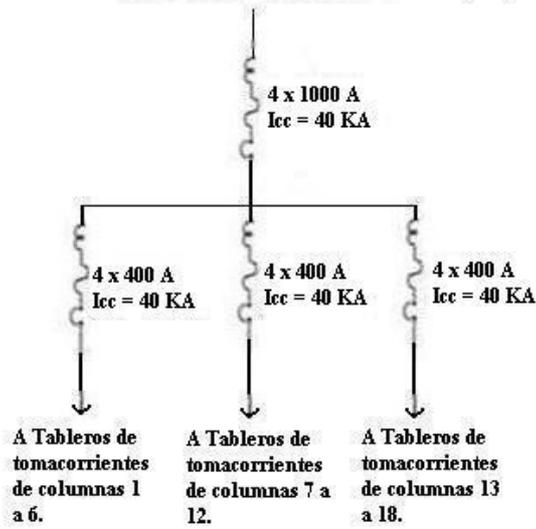
TABLERO GENERAL



TABLERO DE ILUMINACIÓN (TA)

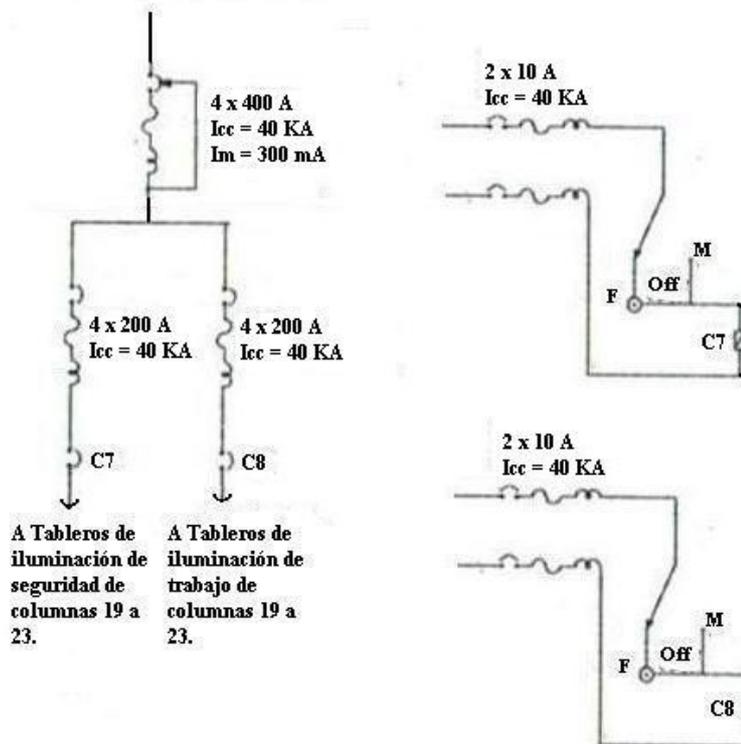


TABLERO DE TOMACORRIENTES (TB)

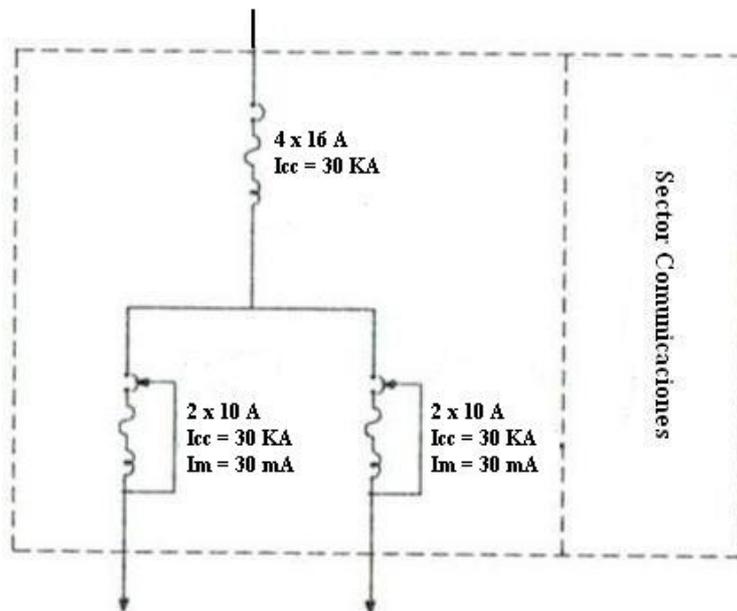
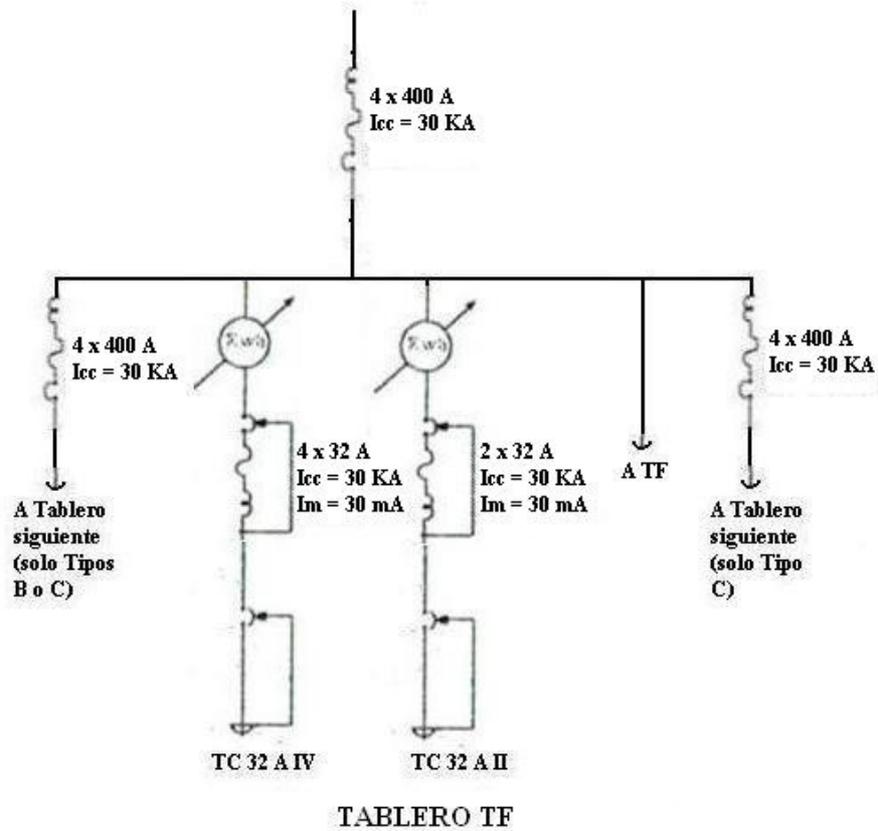


SUBESTACIÓN DEL MERCADO DE FRUTOS

TABLERO DE ILUMINACIÓN (TA1)



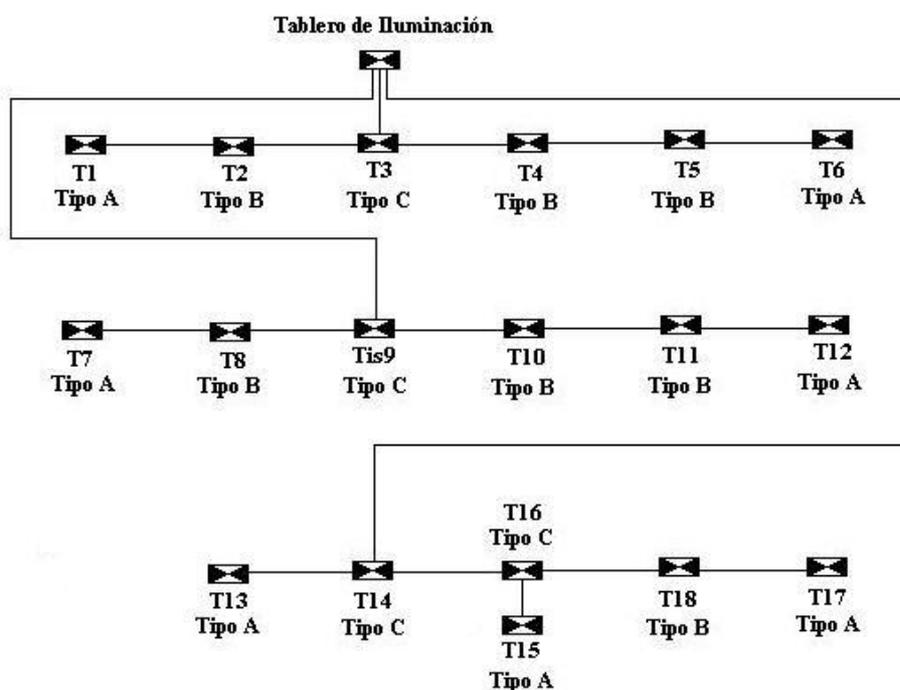
TABLEROS DE TOMACORRIENTES EN COLUMNAS (TD)



DISTRIBUCIÓN GENERAL DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES

ESQUEMA GENERAL DE ILUMINACIÓN

DISTRIBUCIÓN DESDE LA NUEVA SUBESTACIÓN



DISTRIBUCIÓN DESDE LA SUBESTACIÓN DEL MERCADO DE FRUTOS



NOTA 1: Se repite el mismo esquema para la iluminación de vigilancia y la de trabajo.

NOTA 2: Para la distribución de Tomacorrientes el esquema es idéntico a este.
