

Quilmes, 29 de Agosto de 2017

## **CIRCULAR SIN CONSULTA N°2**

**Obra: “PARQUE DE LOS GINKGOS”**

La SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRA PÚBLICA; comunica la presente Circular que pasa a formar parte de la documentación licitatoria de la licitación de referencia.

En referencia a la **ACLARACION SIN CONSULTA N° 2**, correspondiente a la **CIRCULAR SIN CONSULTA N°1**, se adjunta el “**ANEXO I PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES 8.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**”.

### **ANEXO I PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES 8.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **1. INSTALACIONES CORRIENTES FUERTES**

- 1.1 Consideraciones Generales
  - 1.1.1 Objeto y Condiciones
  - 1.1.2 Alcance de los trabajos
  - 1.1.3 Normas, Reglamentos, Disposiciones
  - 1.1.4 Provisiones a cargo del contratista
  - 1.1.5 Modificaciones
  - 1.1.6 Inspecciones
  - 1.1.7 Pruebas
  - 1.1.8. Gestiones
  - 1.1.9. Documentación a presentar por el contratista
  - 1.1.10. Ayuda a gremios
  - 1.1.11. Forma de cotización
  - 1.1.12. Reuniones de obra
  - 1.1.13. Garantías
  - 1.1.14. Luz de obra
  - 1.1.15. Recepción
  - 1.1.16. Materiales
- 1.2 Especificaciones Generales
  - 1.2.1. Tableros
  - 1.2.2. Tableros autoportantes
  - 1.2.3. Tableros de aplicar modulares (de medidas no estándar)
  - 1.2.4. Tableros de aplicar modulares (de medidas estándar) y cajas de pase
  - 1.2.5. Cañerías
  - 1.2.6. Conductores
  - 1.2.7. Artefactos de iluminación
  - 1.2.8. Puesta a tierra
- 1.3 Especificaciones particulares
  - 1.3.1. Acometida en baja tensión
  - 1.3.2. Tablero general de baja tensión (tp)
  - 1.3.3. Distribución en BT
  - 1.3.4. Cañeros y cámaras de pase y tiro
  - 1.3.5. Selectividad de protecciones
  - 1.3.6. Equipamiento de los tableros

#### **2. INSTALACIONES CORRIENTES DÉBILES**

- 2.1 Cañeros exteriores para futuros usos
  - 2.1.1. Descripción general

### **3. LUMINARIAS Y COLUMNAS**

- 3.1. Luminarias tipo LUM-01
- 3.2. Luminaria tipo LUM-02
- 3.3. Luminaria tipo LUM-03
- 3.4. Luminaria tipo LUM-04
- 3.5. Luminaria tipo LUM-05

## **1. INSTALACIONES CORRIENTES FUERTES**

### **1.1 Consideraciones Generales**

La propuesta se desarrolla a partir de la actual ubicación del Parque de los Ginkgos dentro del municipio de Quilmes.

Su acceso está emplazado en las calles López y Alsina, linda con el Club Náutico de Quilmes estando rodeado por el Río de la Plata en toda su extensión.

#### **1.1.1 Objeto y Condiciones**

El presente Pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas que regirán para la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de la Instalación Eléctrica de Baja Tensión y Corrientes Débiles correspondientes, del “ Borde Costero Ginkgos – Quilmes Prov. de Buenos Aires “, conforme a lo establecido complementariamente en el Presente y los planos que lo acompañan.

#### **1.1.2 Alcance de los trabajos**

Los trabajos deberán efectuarse de acuerdo con las presentes ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, el PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES e incluyen la provisión de la totalidad de la mano de obra y materiales necesarios para dejar en perfectas condiciones de terminación y funcionamiento las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica de iluminación.
- Instalación de fuerza motriz.
- Canalizaciones vacías de corrientes débiles (Tritubo).
- Puesta a tierra de seguridad.
- Provisión y montaje de tableros.
- Suministro de energía de obra por Compañía.
- Provisión y colocación de luminarias y columnas.
- Tramitación de suministro definitivo de energía de Compañía.

El Pliego de Condiciones Particulares, el presente Pliego de Especificaciones Técnicas y los Planos que las acompañan son complementarios, y lo especificado en cada uno de ellos debe considerarse como exigido en todos los documentos. En caso de contradicción, el orden de prelación será definido por la INSPECCIÓN DE OBRA tomando en consideración y en forma integradora a todos y cada uno de los planos de Arquitectura y los de las Instalaciones, la finalidad de las instalaciones y las Normas, Reglamentaciones y Disposiciones obligatorias vigentes. El montaje eléctrico incluirá el ajuste de las protecciones, fusibles y/o relevos térmicos y enclavamientos; provisión y montaje de las botoneras, etc.

#### **1.1.3 Normas, Reglamentos, Disposiciones**

Las Instalaciones Eléctricas además de lo indicado en Planos y Pliegos, deberán responder a las siguientes Normas, Reglamentos y Disposiciones:

- Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19587), Decreto 351/79 y 911/96.
- Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Argentina de Electrotécnicos (AEA), 90364 Parte 7 Sección 771. Viviendas, Oficinas y Locales (Unitarios), emisión Marzo 2006.
- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Argentina de Electrotécnicos (AEA), 90364 Parte 7 Sección 718. Lugares y Locales de Pública Concurrencia, emisión Octubre de 2008.
- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Argentina de Electrotécnicos (AEA), 92305 (IRAM 2184). Protección Contra Descargas Atmosféricas. Sistemas de Protección contra los Rayos (SPCR) todas sus partes, última emisión.
- Reglamentación para Ejecución de Instalaciones de alumbrado público (AEA), 95707, última emisión.
- Para los aspectos que no sean contemplados por las anteriores serán de aplicación las normas: IRAM, AEA (Asoc. Electrotécnica Argentina), ANSI (American National Standard Institute),

NFPA (National Fire Protection Ass.) o CEN (Comité Europeo de Normalización), AEE (Asc. Electrotécnica Española), IEC (Comité electrotécnicos Internacional) – VDE (Verband Deutschen Electrotechniken).

- Reglamento de condiciones de suministro por las Compañía Distribuidora.
- Superintendencia de ART.

EL CONTRATISTA y su Representante Técnico deberán asumir en forma mancomunada y solidaria la responsabilidad del cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Disposiciones, con el carácter de Proyectista y Ejecutor de las Instalaciones Eléctricas. Por lo tanto serán material y moralmente responsables de los eventuales accidentes, atrasos, penalidades, reconstrucciones y otros que deriven su inobservancia.

La representación técnica en el Rubro Eléctrico y Corrientes débiles será ejercida por un Ingeniero Electricista, Ingeniero Electromecánico, debidamente matriculado en el Consejo de Ingeniería y Arquitectura.

#### **1.1.4 Provisiones a cargo del contratista**

El Contratista deberá proveer la totalidad de la mano de obra, los materiales, elementos, partes integrantes de las instalaciones alcanzadas por el Contrato, conforme a lo previsto en la documentación gráfica y escrita, incluidos todos aquellos que aún sin haber sido detallados o indicados expresamente y que, formando parte integrante de las mismas, resulten accesorios necesarios para que la instalación resulte completa conforme al alcance del Contrato, cumpla con el fin con que fue proyectada, con máximo rendimiento, y presenten una perfecta terminación. Serán asimismo a cargo de la CONTRATISTA todos los gastos que se originen en concepto de transportes, traslados, inspecciones, pruebas, ensayos y demás erogaciones asociadas con el objeto del Contrato y con las provisiones, tanto se trate de las propias como las del COMITENTE. Diariamente, a la finalización de la jornada laboral, se procederá al retiro de desechos y la limpieza de la obra.

#### **1.1.5 Modificaciones**

El Contratista deberá ajustarse a las indicaciones de planos y a estas especificaciones técnicas, y no se reconocerá ninguna variante a los mismos que no hayan sido ordenados, previamente, por la Inspección de Obra. Si la modificación importara un mayor costo, deberá existir en cada caso y sin excepción- un acuerdo económico previo con la COMITENTE por el mismo. Si además fuese necesaria la presentación de planos de modificación, éstos deberán ser previamente conformados por la INSPECCIÓN DE OBRA.

Siempre que no se modifiquen sustancialmente las condiciones de Contrato, en los planos ejecutivos definitivos La CONTRATISTA deberá incorporar todos los reajustes y adecuaciones que le ordene la INSPECCION DE OBRA sin que ello implique costo adicional para LA COMITENTE. En tal situación se entenderán como comprendidos dentro del presupuesto original y previsto en los costos, a los siguientes:

- a) Todos los cambios, reajustes y/o adecuaciones que corresponda realizar al anteproyecto básico de manera tal que el mismo se encuadre perfectamente dentro de las Normas y Reglamentaciones y resoluciones de cumplimiento obligatorio vigentes y fundamentalmente para el resguardo de la seguridad de las personas y de sus bienes ante el riesgo eléctrico que puedan presentar las instalaciones.
- b) Reajustes definitivos según el trazado de la instalación, recorrido de bandejas, ubicación de montantes, tableros, motores, etc., requeridos por la debida coordinación con estructuras y/u otras instalaciones, la optimización de los recursos y el funcionamiento u otros que así lo justifiquen.
- c) Cambios, supresiones y/o agregados informados u ordenados antes de la aprobación de los Planos Aptos para Construir.

#### **1.1.6 Inspecciones**

El Contratista deberá solicitar, con la debida anticipación (con 5 días corridos como mínimo), las siguientes inspecciones, además de las que a su exclusivo juicio disponga realizar la INSPECCION DE OBRA.

- a) A la llegada a obra de las distintas partidas de materiales, para su contraste con respecto a las muestras aprobadas.
- b) Al terminar la instalación de cañerías, cajas, y gabinetes de cada sector.
- c) Toda vez que surjan dudas sobre la posición o recorrido de cajas, conductos y/o cañeros.
- d) Al momento de la construcción de cada tablero y previo a su montaje en la obra.
- e) Luego de pasados los conductores y antes de efectuar su conexión a los distintos consumos y tableros.
- f) Al inicio de los trabajos de tendido de ramales de alimentación a los distintos tableros.

#### **1.1.7 Pruebas**

Para la realización de las pruebas, el Contratista, deberá proveer en la obra de todos los materiales, mano de obra especializada e instrumentos que sean necesarios para llevarlas a cabo.

#### **Medición de resistencia de aislación de los conductores**

Al terminar la instalación y previo a las pruebas que se detallan a continuación el CONTRATISTA presentará a la Inspección de Obra una planilla de aislación de todos los ramales y circuitos, de conductores entre sí y con respecto a tierra, verificándose en el acto de la Recepción Provisoria, un mínimo del 5% de los valores consignados a elección de la Inspección de Obra, siendo causa de rechazo si cualquiera de los valores resulta inferior a los de la planilla. Los valores mínimos de aislación serán: 300.000 ohms de cualquier conductor con respecto a tierra y de 1.000.000 de ohms de conductores entre sí, no aceptándose valores que difieran más de un 10% para mediciones de conductores de un mismo ramal o circuito. Las pruebas de aislación de conductores con respecto a tierra se realizarán con los aparatos de consumo, cuya instalación está a cargo del CONTRATISTA, conectados; mientras que la aislación de conductores se realizará previa desconexión de artefactos de iluminación y aparatos de consumo.

#### **Medición de resistencia de puesta a tierra**

Deberá efectuarse preferentemente aplicando el método del telurímetro, descrito en la Norma IRAM 2281, I parte V.

#### **1.1.8. Gestiones**

Una vez terminadas las instalaciones, la CONTRATISTA tramitará y obtendrá los Conforme Finales de Obra y las habilitaciones de las autoridades que correspondieren a la Provincia. Deberá estar presente en cada inspección realizada por cualquier organismo en cualquiera de las instancias.

#### **Municipalidad**

El contratista tramitará ante la municipalidad de Quilmes Prov. de Buenos Aires la aprobación del final de obra, y planos electromecánicos si correspondiere.

#### **Compañías distribuidoras de energía**

**a) Luz de obra:** El instalador eléctrico gestionará ante la compañía distribuidora la colocación de un medidor de luz de obra, con la potencia que surja de los consumos que se utilicen durante la ejecución de la obra.

**b) Aprobación de Planos e instalaciones.** El instalador dentro de los 15 días de la adjudicación, y mucho antes de solicitar el suministro definitivo de obra, entregará a la dirección de obra la constancia de inicio de los siguientes trámites ante la compañía distribuidora en la sucursal que correspondiera.

**c) Proyecto de pilar de corte y medición.** Responderá a las especificaciones vigentes de la compañía, según los lineamientos que esta indique para su realización, los materiales a utilizar estarán de acuerdo a los modelos y marcas que esta indique. Se verificará las dimensiones del pilar y la proyección de su posición definitiva se aprobará por la Inspección de Obra.

**d) Proyecto de estación transformadora.** Ídem a lo solicitado en el punto a).

**e) Factibilidad de suministro.** De no haber sido realizados los mismos por el estudio, el instalador realizará el estudio de factibilidad en Baja.

**f) Pedido de suministro:** El Contratista Eléctrico gestionará ante la compañía proveedora de energía, el suministro de la potencia total necesaria, debiendo asegurarse que la misma esté disponible no menos de diez (10) días antes de la fecha prevista para la apertura. Entregará las aprobaciones de los inspectores correspondientes de todas las instalaciones que requieran la aprobación de la compañía distribuidora. El valor de potencia que se adoptará para firmar el contrato surgirá del valor de las potencias definitivas aplicándole el factor de simultaneidad adecuado. Para lo cual el contratista elaborará una planilla de cargas que presentará a la Inspección de Obra, para su aprobación.

#### **1.1.9. Documentación a presentar por el contratista**

##### **Antes del inicio de los trabajos**

El Contratista entregará a la Inspección de Obra, para su aprobación, por lo menos con 15 días de anticipación al inicio de los trabajos en cada sector, dos juegos de copias en escala 1:100 con el total de las instalaciones debidamente acotadas, como así también de los planos de detalle en escala 1:25 necesarios o requeridos. La aprobación por parte de la Inspección de Obra de los planos de detalles no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad por el cumplimiento de las Normas, Reglamentos, las presentes Especificaciones Técnicas y los planos de proyecto. Queda expresamente informado que los planos que forman parte de esta licitación son planos esquemáticos, por lo que las posiciones definitivas, recorridos y dimensiones surgirán de los planos constructivos.

##### **Durante la ejecución de los trabajos**

Durante el transcurso de la obra, el CONTRATISTA, mantendrá al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias y ordenadas que surjan de la ejecución de las tareas.

##### **Al finalizar los trabajos**

**a) Planos conforme a obra.** Una vez terminadas las instalaciones e independientemente de los planos que deba confeccionar para aprobación de las autoridades, el CONTRATISTA deberá entregar a la Inspección de Obra, toda la documentación en disquetes, dibujada por el sistema

AUTOCAD 2010 o SUPERIOR, un juego de planos reproducibles y dos copias de las instalaciones estrictamente conforme a obra.

**b) Manuales de uso.** También entregará todos los manuales de uso que resulten necesarios para poder operar las instalaciones en forma satisfactoria y realizar futuras reparaciones.

**c) Planillas de Mediciones.** Entregará un juego con las mediciones solicitadas en el presente pliego.

#### **1.1.10. Ayuda a gremios**

Estará en un todo de acuerdo al pliego general.

#### **1.1.11. Forma de cotización**

El Proponente presentará su oferta en la forma y condiciones establecidas en la **planilla de cotización** que forma parte de la presente documentación. Incluirá como mínimo los ítems indicados en esta y agregará los que considere necesarios.

#### **1.1.12. Reuniones de obra**

El Contratista deberá considerar entre sus obligaciones, la de asistir con participación de su Representante Técnico y la eventual de los técnicos responsables de la obra, a reuniones semanales promovidas y presididas por la Inspección de Obra.

#### **1.1.13. Garantías**

El Contratista entregará las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento y garantizará las mismas por el término de un año a partir de la Recepción Definitiva. Durante ese lapso deberá subsanar sin cargo, toda falla que se detecte en materiales, en componentes o en el funcionamiento de la instalación, sea de fabricación, de mano de obra, vicio oculto y/o no advertido en el momento de la Recepción.

#### **1.1.14. Luz de obra**

El contratista proveerá un tablero de luz de obra independiente, con sus respectivas alimentaciones, interruptores diferenciales termomagnéticos, transformadores, etc. De manera de dar energía a la totalidad de las maquinas que intervengan en la obra. Incluirá los tomacorrientes con descarga a tierra que sean necesarios. Todas las maquinas que se utilicen en obra deberán ser tipo "doble aislación" o estar conectadas con cable a tierra. El contratista proveerá el cable de alimentación al tablero provisorio. Se deberá consultar el pliego de obra general e incluir todos los aspectos no contemplados en el relacionado con la luz de obra.

#### **1.1.15. Recepción**

Dentro de los 15 (quince) días siguientes a la terminación de la totalidad de los trabajos, el Contratista solicitará a la Inspección de Obra, la Recepción Provisoria de las instalaciones. Será condición ineludible para esta solicitud, la presentación de los comprobantes correspondientes a la iniciación del trámite de habilitación final de las instalaciones ante la Municipalidad – Departamento electromecánico.

En caso de existir observaciones, se labrará un Acta de comprobación en la que se indicaran las fallas, defectos o ausencias constatadas, debiendo el Contratista subsanar los defectos, fallas o ausencias dentro de los 30 (treinta) días subsiguientes, salvo que por su naturaleza y magnitud, los trabajos demanden un plazo diferente a juicio de la Inspección de Obra. En tal caso se consignará en el Acta de Comprobación el plazo otorgado al Contratista para subsanar los defectos, fallas o ausencias observadas. Si dentro de los 7 (siete) días subsiguientes el Contratista no procediese a comenzar las reparaciones del caso, la Inspección de Obra podrá efectuar los trabajos necesarios, deduciendo el costo que demande tales trabajos de los saldos que se adeuden al Contratista. La Inspección de Obra podrá indicar al Contratista, la realización de entregas parciales, y en estos casos, se labrarán Actas de Recepción provisionarias parciales, las cuales formarán parte de la Recepción Provisoria General a los efectos del plazo de garantía. La Recepción Definitiva tendrá lugar a los 90 días de la Recepción Provisoria General, plazo en que el Contratista garantizará la conservación de la obra, y por su cuenta subsanará todo defecto que se produjera en la misma, ya que el Contratista conoce las condiciones técnicas, circunstancias que incumben en los trabajos a su cargo, y por ser además, responsable de las dimensiones, calidad, funcionamiento de las instalaciones, ejecución de los trabajos, y haber garantizado los mismos para que sean apropiados al fin que se destinan. Antes de los 30 días de materializada la Recepción Definitiva, el Contratista deberá entregar los Certificados de Habilitación. Si dentro del Plazo de Garantía, el Contratista fuere llamado a subsanar defectos o deterioros, tendrá un plazo de 7 (siete) días corridos para comenzar dichos trabajos; si transcurrido este plazo no hubiera comparecido, será intimado por telegrama colacionado, a hacerlo dentro de los 3 (tres) días subsiguientes; transcurrido este nuevo plazo sin la presencia del Contratista, la Inspección de Obra podrá ordenar ejecutar dichos trabajos por terceros, con cargo al Contratista.

#### **1.1.16. Materiales**

Todos los materiales y componentes tanto principales como accesorios a instalar serán nuevos y conforme a las Normas, Reglamentos y Disposiciones antes mencionadas. Tendrán en todos los casos el Sello IRAM de conformidad y su correspondiente homologación ante los organismos que

correspondan. En los casos donde en este pliego o los planos se indiquen tipos, modelos o marcas comerciales, deberá interpretarse que los mismos deben cumplir con las normas de calidad y/o características correspondientes. En la propuesta del CONTRATISTA se indicará la marca de todos los materiales que propone instalar. La aceptación de la propuesta sin observaciones, no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por la calidad y características técnicas exigidas según pliegos y Normas. La CONTRATISTA deberá proveer en obra muestrarios completos de todos los materiales a instalar, los que una vez aprobados por la INSPECCION DE OBRA, darán testimonio de las características técnicas y calidad comprometidas. La aceptación de calidades similares o calidad superior quedará a resolución exclusiva de la INSPECCION DE OBRA y a su solo e inapelable juicio. En caso de que en la propuesta del CONTRATISTA se mencione más de una marca, se deberá entender que la opción será ejercida por la INSPECCION DE OBRA. Todos los equipos a conectarse a la obra deberán ineludiblemente cumplimentar con lo establecido por la secretaría de industria, comercio y minería en su resolución 92/98 y contar con el sello correspondiente.

## **1.2 Especificaciones Generales**

### **1.2.1. Tableros Generalidades**

Su posición se indica en planos deberán contener todos los elementos indicados en los esquemas unifilares. Los tableros ingresaran a obra totalmente cableados e identificados, es decir como productos terminados, debiendo en obra posicionarlos, fijarlos y conectarles los conductores de alimentación de los distintos circuitos. Todos los tableros que sean montados en el piso lo harán sobre una estructura de perfiles o en su defecto sobre un murete de hormigón de tamaño y rigidez adecuada de manera que si se realizan tareas de limpieza el agua no llegue a estos. Todos los tableros contendrán indicadores de presencia de tensión tipo ojo de buey, uno por cada fase normal o de emergencia. Se proveerán e instalarán la totalidad de los tableros indicados en planos, excepto los especificados como "NICE", (no incluido en contrato eléctrico). Los tableros deberán incluir todos los interruptores, seccionadores, barras colectoras, fusibles, transformadores de medida, instrumentos indicadores, lámparas de señalización, borneras y todos los accesorios normales y especiales necesarios para el adecuado y correcto funcionamiento. Se deberán verificar las secuencias en cada tablero.

### **Equilibrio de cargas**

Los circuitos seccionales serán conectados en los tableros de manera tal que las cargas queden correctamente equilibradas sobre la red de alimentación trifásica con no más de un 15% de diferencia entre las más desequilibradas a plena carga.

### **Espacio de reserva**

Los componentes de los tableros no podrán superar el 80% de la capacidad total de la caja, debiendo dejar un 20% de reserva adicional o un mínimo de 2 interruptores iguales al más grande.

### **Grados de protección mecánica**

Todos los tableros y cajas interiores responderán a un índice de protección IP40, los exteriores bajo cobertizo serán IP52 y los ubicados a la intemperie IP65. No tendrán partes bajo tensión accesibles desde el exterior. El acceso a las partes bajo tensión según norma IRAM 2200, será posible solo luego de la remoción de tapas o cubiertas mediante el uso de herramientas, llaves o dispositivos especiales.

### **Barras**

Los tableros deberán contar con juegos de barras de cobre electrolítico de alta pureza (uso eléctrico) de cantos redondeados y de dimensiones adecuadas. En ningún caso las secciones de las barras serán menores que la de los cables alimentadores que llegan al tablero. Las barras y los conductores deberán ser dimensionados para soportar las sollicitaciones térmicas y dinámicas correspondientes a los valores de la corriente nominal y para valores de la corriente de cortocircuito. Las barras deberán estar completamente perforadas (con agujeros de 10 mm de diámetro en todas las conexiones de las tres fases y neutro accesibles por la parte delantera) y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito, y deberán ser fijados a la estructura del cuadro con dispositivos para eventuales modificaciones futuras. Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 1 kv. 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. Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo puntuales exigencias de la instalación; en tal caso podrán ser estudiadas diversas soluciones. Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así como los cables que serán equipados con anillos terminales de colores. La disposición de las barras deberá ser N-R-S-T del frente hacia atrás, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, tomando como referencia el frente del tablero.

### **Aisladores**

Los aisladores a usar serán de resina epoxi, sin fisuras ni escoriaciones. Su carga de rotura deberá estar acorde con el esfuerzo electrodinámico calculado. Se montarán exclusivamente sobre perfiles de chapa doblada, no admitiéndose su fijación sobre paneles.

### **Borneras**

No se permitirán borneras como reemplazo de portabarras. Los tableros deberán contar con borneras de salida tipo Zoloda componible o calidad superior. No se admitirá el puentado de fases ni de neutros entre elementos de protección dado que la alimentación de cada uno, o grupo de ellos deberá efectuarse desde un juego de barras.

### **Cablecanales**

La distribución de cables se alojará en cablecanales marca Zoloda o calidad superior. En ningún caso la sección ocupada de estos será mayor al 35%.

### **Puesta a tierra**

Dentro del tablero existirá una barra de puesta a tierra, conectada al cable de tierra proveniente de la red general y a todas las partes metálicas de los elementos instalados en el tablero, la cual recorrerá longitudinalmente al tablero, en la parte inferior del mismo. Se instalarán conexiones de puesta a tierra que una el cuerpo del tablero con las puertas. Las mismas deberán ser confeccionadas con trenza extra flexible de cobre electrolítico de 6 mm<sup>2</sup> de sección, conectadas mediante terminales a compresión a bulones soldados en las puertas. Se conectarán a las barras de tierra todas las partes metálicas sin tensión, masas de instrumentos de medición, transformadores de corriente, etc.; con conductores de sección adecuada. No se permitirán conexiones en serie de dos o más elementos para su puesta a tierra.

### **Conexión a interruptores**

Los conductores de unión entre barras e interruptores deberán ser de la sección adecuada de acuerdo a la capacidad de estos últimos.

### **Distribución del equipamiento**

Las dimensiones de espacio libre alrededor de los interruptores y equipamiento será como mínimo de 3 cm. de ambos lados. Los instrumentos de lectura, medidores de energía e indicadores ópticos de señalización deberán disponerse de modo que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y sean cómodamente visibles. No se colocarán instrumentos a una altura inferior a 1.50 mts. No se colocarán interruptores a una altura superior a 1.80 mts, ni inferior a 30 cm.

### **Carteles de señalización**

En todos los tableros se colocarán letreros de acrílico grabado, con la indicación del destino de cada circuito, poseerán un tarjetero portaplano y un plano unifilar del mismo. Las leyendas se harán con letras de una altura mínima de 5mm. Cada interruptor manual o termomagnético será identificado con carteles autoadhesivos en la contratapa, dichos carteles serán de acrílico o luxite con letras grabadas sobre fondo de color identificando los servicios que atiende: fondo blanco para servicios normales y fondo rojo: para servicios que no deben interrumpirse.

### **Continuidad eléctrica**

En caso de uniones de chapa pintada y chapa no pintada la continuidad eléctrica se realizara a través de tornillos con arandelas de contacto dentadas (a ambos lados) que desgarran la pintura hasta conectar eléctricamente las paredes y asegurar la equipotencialidad.

### **Conexión auxiliar**

Será en conductor flexible con aislamiento de 1 kv. Los conductores tendrán la sección que resulte de cálculo como mínimo se adoptarán las siguientes secciones:

- 4,0 mm<sup>2</sup>. para los transformadores de corriente.
- 2,5 mm<sup>2</sup>. para los circuitos de mando.
- 1,5 mm<sup>2</sup>. para los circuitos de señalización y transformadores de tensión.

### **Identificación de circuitos**

Cada conductor contará con anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional. Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados. Los conductores de vinculación entre barras y elementos de protección, así como también entre estos y las borneras, llevarán en todos los extremos, anillos plásticos de identificación, con letras para las fases y/o neutro y número para la identificación del circuito. De manera de poder reconocer y ubicar fácilmente a que circuito pertenece y desde que fase se lo está alimentando. Ejemplos:

a) Circuito monofásico, número de circuito 6 y alimentado desde la fase R, deberá llevar:  
Conductor correspondiente a la fase: **“6 R”**

Conductor correspondiente al Neutro: “**6 N**”

Esta identificación deberá colocarse a la salida de las barras, a la entrada de las protecciones Correspondientes, a la salida de la protección y a la entrada de la bornera de salida.

b) Circuito trifásico, número de circuito 3, deberá llevar:

Conductor correspondiente a la fase R: “**3 R**”

Conductor correspondiente a la fase S: “**3 S**”

Conductor correspondiente a la fase T: “**3 T**”

Conductor correspondiente al Neutro: “**3 N**”

Esta identificación deberá colocarse a la salida de las barras, a la entrada de las protecciones correspondientes, a la salida de la protección y a la entrada de la bornera de salida.

### Planos

Se deberán presentar planos constructivos, debidamente acotados incluyendo el cálculo de barras de distribución, soportes de barras y demás elementos de soporte y sujeción, tanto desde el punto de vista de calentamiento como de esfuerzo dinámico para  $I''k = 40$  KA en el Tablero General de Distribución y el que surja del cálculo de cortocircuito para los restantes. Previo a la construcción de todos los tableros el CONTRATISTA deberá presentar los siguientes planos:

- Esquema unifilar definitivo.
- Esquemas funcionales: con enclavamientos, señales de alarma, etc.
- Esquemas de cableado.
- Planos de herrería.
- Memorias de cálculo.

### Pruebas

- Inspección Visual (IRAM 2200).
- Ensayo de Rigidez Dieléctrica a 2.5 veces la tensión nominal - 50 Hz. durante un minuto.
- Ensayo de aislación.
- Funcionamiento Mecánico. Prueba de secuencia de maniobras, funcionamiento de instrumentos, relés de protección y calibrado de los mismos.

### Inspecciones

Las inspecciones y ensayos deberán realizarse en las en las siguientes etapas:

- Al completar la estructura sin pintura.
- Al completar el montaje de los elementos constitutivos.
- Al completar el cableado.

### Datos generales

La frecuencia nominal será de 50 Hz +/- 2,5 % y la corriente nominal de cortocircuito prevista para el Tablero será calculada para una duración de 1 segundo.

### Materiales de fijación

Los bulones, tuercas, arandelas, etc., serán electrocincados. Sus dimensiones deben ser normalizadas y en medidas milimétricas. Todos los bulones se fijarán por medio de arandelas planas y grower.

#### 1.2.2. Tableros autoportantes

##### Construcción

Será conformado por una estructura de chapa de hierro doble decapada BWG N°14 en perfiles doblados y reforzados soldados o abulonados según el caso. Los paneles de cierre serán de chapa de hierro BWG N°16, doblada, soldada y reforzada. Interiormente debe contar con perfiles metálicos abulonados, sobre los que se fijen los interruptores. Las bandejas serán de chapa galvanizada N° 14 o bien de chapa BWG N°14 doble decapada pintada de color naranja, Deberán ser regulables en profundidad. Las puertas serán construidas en chapa BWG N°14 doble decapada con tres de sus cuatro lados doblemente plegados. Será rígido e indeformable, autoportante, provisto de un arco metálico que permita su fijación mediante bulones de anclaje amurados al piso. Estará dividido en módulos para su transporte, los cuales se ensamblarán en obra, realizándose este trabajo exclusivamente por medio de fijación con bulones y tuercas. Esto se extiende también a los cables y/o barras de conexión entre los mismos.

##### Tratamiento superficial

El tratamiento superficial a que deben ser sometidos los paneles, perfiles, y demás elementos ferrosos del tablero consistirá como mínimo de las siguientes etapas:

- Desengrase
- Decapado
- Fosfatizado

##### Protección de fondo

La protección de fondo se obtendrá con una cobertura total de la superficie con una capa de 15 micrones de axtioxido sintético. Luego de este proceso, se procederá al pintado final con pintura

termoconvertible RAL 7032 en el exterior del tablero. Las bandejas serán de chapa galvanizada N° 14.

### **Puertas**

Las mismas permitirán un ángulo mínimo de apertura de 135°. En todos los casos se respetarán las hojas y manos de apertura indicados en el diagrama topográfico.

### **1.2.3. Tableros de aplicar modulares (de medidas no estándar)**

#### **Gabinete**

Serán construidos en chapa de hierro doble decapada de espesor mínimo 2.1mm. (BWG 14) SAE 1010, cerrado en sus seis lados (incluido el piso). La estructura será de chapa doblada rígida autoportante de espesor tal que no puedan sufrir deformaciones, ya sea por transporte o esfuerzos dinámicos de cortocircuito. El armado deberá ser por soldadura. De permitirlo el espacio se construirán con un zócalo inferior de chapa de una altura de 50mm como mínimo.

#### **Bandeja desmontable**

Sobre un panel desmontable de suficiente rigidez, se montarán las barras de distribución que se fijarán sobre peines moldeados de resina epoxica o similar y los interruptores de acuerdo al esquema unifilar. El montaje se efectuará con tornillos roscados sobre el panel a los efectos de poder desmontar cualquier elemento sin necesidad de desmontar todo el panel. Serán previstos travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Todo el equipamiento será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre travesaños específicos de sujeción.

#### **Contra tapa calada**

Una contratapa calada abisagrada oculta cubrirá el conjunto de barras y los bornes de contactos de los interruptores, dejando al alcance de la mano solamente las manijas de accionamiento. En el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

#### **Puerta**

Las puertas de cierre serán realizadas en chapa de un espesor mínimo de 2 mm dobladas en forma de panel para aumentar la rigidez, y si fuese necesario con planchuela o adicionales. Cada puerta o bandeja rebatible constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar aleteo ni deformación. Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre la puerta.

#### **Cerraduras**

Las manijas para los cierres de puertas serán del tipo empuñadura con sistema de traba a falleba y cerradura tipo tambor, iguales, de manera que todas puedan ser accionadas por una misma llave. Se entregarán un juego de tres (3) llaves por tablero.

#### **Varios**

Todas las superficies serán lisas, libres de costuras o salpicaduras de soldaduras. Las soldaduras serán pulidas sin dejar rayas provenientes del maquinado. No se admitirá masillado para tapar imperfecciones, abolladuras, oxidaciones, fisuras u otros defectos.

#### **Barnizado**

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados. El tratamiento base deberá prever el lavado, fosfatizado y pasivado por cromo o el electro zincado de las láminas. Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor de 40 micrones como mínimo.

#### **Tratamiento superficial**

A la chapa se le efectuará un desengrasado mediante solventes industriales o vapores de tricloroetileno, y un desoxidado por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Luego se enjuagarán por inmersión en agua y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas, completándose con soplete de aire a presión. Las chapas tratadas serán cubiertas con 2 a 4 manos de antióxido a base de cromado de zinc, espesor 15 micrones. Se le aplicará una imprimación de 10 micrones (Wash-Primer). Se le aplicarán 40 micrones de esmalte horneable, color RAL 7032. El Vendedor presentará con la debida anticipación a efecto de aprobación por el Comprador, el método a emplear y las normas a las que responderá.

### **1.2.4. Tableros de aplicar modulares (de medidas estándar) y cajas de pase**

#### **Gabinete**

Responderán a lo especificado en los tableros de aplicar modulares de medidas no estándar, pero, estarán constituidos por gabinetes prearmados, con posibilidades de adicionarle otros similares a los efectos de su ampliación.

### **Tableros de embutir**

Los tableros seccionales de instalación embutida serán para embutir en tabiques Durlock, o mampostería construidos en material termoplástico autoextinguible, resistente al calor anormal y fuego hasta 650 °C ( prueba del hilo incandescente ), según normas IEC 695-2-1, estabilidad dimensional en funcionamiento continuo, desde -25 °C a 85 °C, resistencia a los golpes hasta 6 Joule, la caja para amurar presentará perforaciones marcadas para la entrada de caños, tendrá asimismo un bastidor portaperfiles DIN desmontable para facilitar el cableado. Con la debida anticipación el Contratista deberá presentar muestras del tablero para la aprobación por la Inspección de Obra.

### **Cajas**

Todas las instalaciones deberán ser ejecutadas de forma tal que queden accesibles la totalidad de las bocas, cámaras de inspección, cajas de pase y/o derivación que se coloquen. Serán de hierro, PVC o Aluminio fundido según corresponda y estarán preparadas para el conexionado de tierra reglamentario.

Todas las cajas estarán constituidas por cuerpo y tapa. Las alturas de montaje de las cajas que vayan en mampostería serán determinadas por la dirección de obra. No todas las cajas necesarias están indicadas en planos por lo cual la cantidad de las mismas deberá ser considerada por el contratista.

### **Cajas de pase y de derivación**

Serán de medidas apropiadas a los caños y conductores que lleguen a ellas. Las dimensiones serán fijadas en forma tal que los conductores en su interior tengan un radio de curvatura no menor que el fijado por Reglamentación. No se permitirá la colocación de cajas de pase o derivación en los locales principales. Para tirones rectos la longitud mínima será no inferior a 6 veces el diámetro del mayor caño que llegue a la caja. El espesor de la chapa será de 1,6 mm para cajas de 20x20 cm y de 40x40 cm y para mayores dimensiones serán de mayor espesor o convenientemente reforzadas con hierro perfilado.

Las tapas serán protegidas contra oxidación, mediante zincado o pintura anticorrosiva similar a la cañería, en donde la instalación es embutida, y mediante galvanizado por inmersión donde la instalación sea a la vista.

Las tapas cerrarán correctamente, llevando los tornillos en número y diámetro que aseguren el cierre, ubicados en forma simétrica en todo su contorno, a fin de evitar dificultades de colocación.

Cuando así corresponda contendrán borneras de conexión.

### **Cajas de salida**

En instalaciones embutidas en paredes o cielorrasos las cajas para brazos, centros, tomacorrientes, llaves, etc. serán del tipo reglamentario, estampadas en una pieza de chapa de hierro semipesada. Para bocas de techo serán octogonales grandes con gancho de H°G°. Para bocas de pared (apliques) se utilizarán octogonales chicas. Para tomas e interruptores sobre pared se utilizarán rectangulares de 50x100x50mm. Para cajas de paso de pared no especificadas se usarán las cuadradas de 100x100x100mm.

### **Cajas de salida para instalación a la vista**

Seguirán las características indicadas en el ítem "Cajas de salida". Salvo indicación en contrario, las que se instalen en el lateral de las bandejas portacables serán cuadradas de 100x100x80mm, como medidas mínimas y adecuándose sus medidas en función de los caños que de ellas deban salir. Todas las cajas de salida para instalación a la vista serán pintadas con esmalte sintético de color a elección de la Inspección de Obra.

### **Cajas de salida para instalación a la intemperie**

Se utilizarán cajas de Poliamida 6.6 tanto para el cuerpo de la caja como para la tapa y los tornillos resistente a la intemperie y estabilizado a la radiación UV. Las cajas se proveerán ciegas, y se realizarán, in situ, las perforaciones necesarias. Será marca Sica Modelo Klik, o calidad superior, de medidas indicadas en planos. Para este tipo de cajas las acometidas serán selladas con mastic, cuando acometan cables deberán instalarse prensacables de aluminio. Cuando así se indique en plano serán de Aluminio Fundido, con tapas del mismo material de dimensiones mínimas 100x100x70mm. Protección IP55. La acometida de los caños será mediante accesos roscados. Cuando las cajas sean de empalme y/o derivación, poseerán borneras del tipo componible en su interior.

### **Cajas embutidas en contrapiso**

Las cajas que se instalen embutidas en contrapisos serán de aluminio fundido, ciegas (debiendo ser maquinadas en obra según necesidad), de dimensiones adecuadas a la cantidad y diámetro de los caños que a ellas concurren. Se instalarán de forma tal que queden a nivel de piso terminado y

poseerán tapas del mismo material con burlete de neoprene con el fin de asegurar su estanqueidad.

### Forma de instalación

En los planos se indica (con la precisión que acuerda la escala respectiva) en forma esquemática, la ubicación de los centros, llaves de efecto, tomacorrientes, cajas de paso, etc. Y demás elementos que comprenden las canalizaciones mencionadas, con la anotación simbólica eléctrica correspondiente. Las cajas para elemento de efecto, se colocarán en posición vertical ubicándose a 100mm del marco de la abertura. Las cajas embutidas en mamposterías, no deberán quedar con sus bordes retirados a más de 5 mm de la superficie exterior del revoque de la pared. En los casos imprevistos o por fuerza mayor si la profundidad fuera de un valor superior, se colocará sobre la caja un anillo suplementario en forma sólida, tanto desde el punto de vista mecánico como eléctrico.

### 1.2.5. Cañerías

Todos los caños serán de hierro. El Contratista debe atender la limitación establecida por la Normas en cuanto hace al uso de cañerías y accesorios de PVC, que la Inspección de Obra hará cumplir en todos los casos. Las medidas de diámetros serán de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a lo establecido por las Reglamentaciones. El diámetro mínimo de cañería a utilizar será de 3/4". Estará prohibido el uso de codos. Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora. Las cañerías serán continuas entre cajas de salida o cajas de gabinete o cajas de pase, de forma tal que el sistema sea eléctricamente continuo en toda su extensión. Todos los extremos de cañería deberán ser adecuadamente taponados, a fin de evitar la entrada de materiales extraños durante el transcurso de la obra. Todos los tramos de un sistema, incluidos gabinetes y cajas de pase deberán ser colocados antes de pasar los conductores. Las roscas de las cañerías que quedan a la vista en todas las partes donde haya sido necesario empalmar la cañería, deberán ser pintadas con antioxidante, para preservarlas de la oxidación; lo mismo se hará en todas las partes donde, por una causa accidental cualquiera, haya saltado el esmalte de fábrica. En los tramos de cañerías mayores de 9,00m., se colocarán cajas de inspección para facilitar el pasaje de los conductores y el retiro de los mismos en casos de reparaciones. Además se deberán colocar cajas de pases o derivación en los tramos de cañerías que tengan más de dos curvas seguidas. Las curvas serán de un radio mínimo igual a 6 veces el diámetro exterior, no deberán producir ninguna disminución de la sección útil del caño, ni tener ángulos menores de 90°C. Las cañerías serán colocadas con pendientes hacia las cajas, a fin de evitar que se deposite en ellas agua de condensación, favoreciendo su eliminación por las cajas. Toda cañería que no se entregue cableada deberá contar con un alambre de acero galvanizado que recorra su interior.

### Cañerías embutidas

Se entiende por cañerías embutidas a aquellas cuyo tendido se realiza en el interior de tabiques Durlock, muros, losas. Serán del tipo semipesado, de hierro negro, salvo indicación en contrario. Las cañerías embutidas se colocarán en línea recta entre cajas, o con curvas suaves. En los muros de mampostería, se embutirán los caños a la profundidad exigida por las Normas. En todos los casos las canaletas serán macizadas con mortero de cemento y arena (1:3), se deberá impedir el contacto del hierro con. Morteros de cal. Se emplearán tramos originales de fábrica de 3,00m. de largo. Serán esmaltadas interior y exteriormente, roscadas en ambos extremos provistas de una cupla. La rosca de los caños será la denominada eléctrica cilíndrica, de paso a la derecha y filete Whitworth (55°). Para diámetros superiores al RS 51/46 y/o a la vista en ambientes húmedos se utilizarán caños de H°G°.

DESIGNACIÓN IRAM	DESIGNACIÓN COMERCIAL	DIÁMETRO INTERIOR(mm)
RS 16/13	5/8"	12.5
RS 19/15	3/4"	15.4
RS 22/18	7/8"	18.6
RS 25/21	1	21.7
RS 35/28	1 1/4"	28.1
RS 38/34	1 1/2"	34
RS 51/46	2	40.8

### **Cañerías interiores a la vista**

Se entiende por cañerías a la vista a aquellas que se instalen fuera de muros, pero NO a la intemperie. Las cañerías serán de hierro negro semipesado de diámetro indicado en planos, y se colocarán paralelas o en ángulo recto a las líneas del edificio, en caso de ser horizontales, por encima del nivel de los dinteles o bajo los techos. Serán perfectamente grapadas cada 1,50m. utilizando rieles y grapas tipo "C" JOVER o calidad superior, en H<sup>o</sup>G<sup>o</sup> fijados a la mampostería u hormigón con bulones o brocas de expansión, no admitiéndose la utilización de tacos de madera u otro tipo de anclaje. Cuando haya más de un caño serán tendidos en forma ordenada y agrupadas en racks, aunque ello implique un mayor recorrido. En el caso de estructuras metálicas se sujetarán mediante grapas especiales construidas de acuerdo al tipo de estructura. Quedan absolutamente prohibidas las ataduras con alambre para la fijación de los caños. Todas las cañerías exteriores a la vista serán pintadas con esmalte sintético de color a elección de la Dirección de Obra. La unión entre caños se hará exclusivamente por medio de tuerca y boquilla, No se admite bajo ningún concepto la utilización de conectores. Cuando las cañerías deban cruzar juntas de dilatación, deberán estar provistas en el punto de cruce, de enchufes especiales que permitan el movimiento de las cañerías, asegurando la perfecta continuidad metálica y serán de la longitud necesarias para conectar los extremos de canalización a ambos lados del enchufe. Las cañerías se suspenderán utilizando:

- Varillas roscadas zincadas de diámetro 5/16" para vincular soportes de caños con losas y/o estructuras metálicas.
- Anclas (brocas) de 5/16" para fijar las varillas roscadas a las losas.

### **Cañerías a la intemperie**

Serán caños de acero galvanizado por inmersión en caliente con roscas y cuplas según normas IRAM 2100. La rosca de los caños será la denominada de gas, cónica, de paso a la derecha, longitud normal de caños sin cupla de 6.40m. Se colocarán paralelas o en ángulo recto a las líneas del edificio, en caso de ser horizontales, por encima del nivel de los dinteles o bajo los techos. Serán perfectamente grapadas cada 1,5m. Utilizando rieles y grapas tipo "C" JOVER o calidad superior, en H<sup>o</sup>G<sup>o</sup>. Quedan absolutamente prohibidas las ataduras con alambre, para la fijación de los caños. Los accesorios (curvas, tees, etc.) serán CONDULET o calidad superior, estancas de fundición de aluminio. Se evitarán los cruces de cañerías y está prohibido el uso de codos.

Cuando una cañería se monte a la vista. Parte en interior y parte a la intemperie, se instalara 1 (una) caja de paso justo antes de pasar al exterior, la cual servirá como transición entre cañerías de Hierro semipesado y hierro galvanizado. No se aceptará caño de hierro semipesado a la intemperie o exterior por pequeño que sea el tramo.

### **Cañerías enterradas**

Serán caños de policloruro de vinilo (PVC) rígidos, reforzados de pigmentación gris. Admitirán una presión de 10 KG./cm<sup>2</sup> y responderán a las normas IRAM 13350/1/2. La unión normal entre tramos será del tipo a espiga y enchufe, con interposición de adhesivo especial del mismo fabricante. La longitud normal de los caños será de 4,00 á 6,00m. Se tenderán en tramos rectos y en cada cambio de dirección se construirá una cámara de pase.

## **1.2.6. Conductores**

### **Generalidades**

Se proveerán y colocarán los conductores con las secciones indicadas en los planos. La totalidad de los conductores serán de cobre. La sección mínima será de 2,5 mm<sup>2</sup>. Serán provistos en obra en envoltura de origen, no permitiéndose el uso de remanentes de otras obras o de rollos incompletos. En la obra los cables serán debidamente acondicionados, no permitiéndose la instalación de cables cuya aislación presente muestras de haber sido mal acondicionado, o sometido a excesiva tracción y prolongado calor o humedad. Los ramales y circuitos no contendrán empalmes, salvo los que sean de derivación. Previamente se sondearán las cañerías. En caso de existir alguna anomalía o agua de condensación, se corregirá. El manipuleo y la colocación serán efectuados con el debido cuidado, usando únicamente lubricantes aprobados, pudiendo exigir la Dirección de Obra que se reponga todo cable que presente signos de violencia o mal trato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesiva tracción al pasarlos dentro de la cañería. Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales o conectores de tipo aprobado, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en

forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal. Cuando deban efectuarse uniones o derivaciones, estas se realizarán únicamente en las cajas de paso mediante conectores colocados a presión que aseguren una junta de resistencia mínima. Las uniones o derivaciones serán aisladas con cinta de PVC en forma de obtener una aislación calidad superior a la del conductor original. Los conductores, en todos los casos NO DEBERÁN OCUPAR MAS DEL 35% de la superficie interna del caño que los contenga. Para los conductores de alimentación como para los cableados en los distintos tableros y circuitos, se mantendrán los siguientes colores de aislación:

- Fase R: color marrón.
- Fase S: color negro.
- Fase T: color rojo.
- Neutro: color celeste.
- Retornos: color blanco.
- Protección: bicolor verde-amarillo (tierra aislada).
- Presencia de tensión (color blanco y color naranja).

### **Condiciones de servicio**

Los cables deberán admitir las siguientes temperaturas máximas, entendiéndose por tales a las existentes en el punto más caliente del o los conductores en contacto con la aislación.

- Operación nominal: 70° C
- Sobre carga: 130° C
- Corto circuito: 250° C
- Las temperaturas corrientes a régimen de emergencia serán admitidas durante un máximo de 100 Hs. durante 12 meses consecutivos con un máximo de 500 Hs. durante la vida del cable.
- La temperatura en condiciones de cortocircuito será admitida por el cable durante periodos de hasta 5 Seg.
- Los cables instalados al aire con una temperatura ambiente prevista de 40°C o directamente enterrados a una profundidad promedio de 1m, enterrados entre valores previstos de resistividad técnica de 100°C cm/W y de 25°C de temperatura.
- El neutro del sistema se considera unido rígidamente a tierra.

### **Subterráneos**

Serán tipo doble vaina antillama de cobre o calidad superior. Estarán instalados a 80cm de profundidad con una cama de arena libre de elementos que pudieran dañarlos y protegidos mediante una hilera de ladrillos o losetas de media caña en todo su recorrido. Los cruces de interiores, y el acceso a edificios, se indican mediante caños camisa de PVC rígido (en el caso de accesos a edificios, se terminaran curvándolos verticalmente, con amplios radios de curvatura). Los tramos verticales se protegerán con caños de hierro galvanizado.

### **Conductores colocados en cañerías**

Serán de cobre rojo, con aislación en LSOH tipo Afumex 750 de Prysmian o calidad superior no propagador de la llama, de baja emisión de humo y nula de gases tóxicos, tipo extra flexible y responderán a la norma IRAM 2022/2183 y norma IEEE 383/73. La tensión nominal de servicio entre fases no será inferior a 1000V. Los cables serán aptos para trabajar a una temperatura de ejercicio en el conductor de 70 °C.

### **Conductores autoprotegidos**

Serán con aislación de XLPE especial y sobre esta una segunda vaina de XLPE resistente a la humedad y a los agentes mecánicos y químicos, respondiendo a la norma IRAM 2267. Los cables multipolares con conductores de cuerda redonda o macizo tendrán un relleno taponante entre la vaina aislante y la exterior de protección del tipo símil goma, a los efectos de otorgarle la mayor flexibilidad posible. Los valores mínimos de tensión nominal de servicio entre fases y de la temperatura máxima de ejercicio de los conductores serán de 1,1kV y 70°C respectivamente. Donde abandonen o entren a un tablero, caja, caños, o aparato de consumo, lo harán mediante una prensa cables que evite deterioros del cable, a la vez que asegure la estanqueidad de los conductos.

### **Conductores colocados en bandejas**

Serán conductores autoprotegidos, tendrán una sección mínima de 2,5mm<sup>2</sup>. Se dispondrán en una sola capa y en forma de dejar espacio igual a 1/4 del diámetro del cable adyacente de mayor dimensión a fin de facilitar la ventilación y se sujetarán a los transversales mediante lazos de material no ferroso a distancias no mayores de 2,00m. en tramos horizontales además se sujetarán en cada uno de los finales de la traza, también se sujetarán en cada accesorio como ser curvas, uniones TEE, uniones cruz.

### **Conductores para la puesta a tierra de bandejas portacables**

Serán Aislados para 1,1 Kv Verde amarillo de sección indicada en planos pero nunca inferior a 10 mm<sup>2</sup>. Podrá ser único y deberá acompañar todo el recorrido de la bandeja aunque no se especifique en planos. Todos los tramos de la bandeja deberán tener continuidad metálica adecuada.

### **En cañerías por contrapiso**

La totalidad de los cables, para alimentación de circuitos monofásicos, que se instalen en cañerías por contrapiso serán Viper Prysmian extraflexibles y de las secciones indicadas en los planos, incluyendo en su formación el correspondiente cable de tierra (fase, neutro y tierra); en el caso de circuitos trifásicos los cables Viper deberán acompañarse por un conductor de aislación bicolor (verde amarillo) de sección mínima igual a la del neutro (3 fases, neutro y tierra).

### **Conexión a tierra**

Los conductores para conexión a tierra de artefactos y tomacorrientes serán del tipo antillama con aislación en PVC color verde/amarillo de Prysmian o calidad superior y responderán a la norma IRAM 2020/2183 y norma IEEE 383/73. La tensión nominal de servicio entre fases no será menor a 1000V. Los cables serán aptos para trabajar a una temperatura de ejercicio en el conductor de 60°C. La sección mínima, en todos los casos será de 2,5mm<sup>2</sup>.

### **Conductores en sectores confinados**

Deberán satisfacer el ensayo de retardo de propagación del incendio definido por la norma IRAM 2289 y norma IEC 60332-3-24. Serán LSOH, de baja emisión de humos, reducida emisión de gases tóxicos, y nula de gases corrosivos, su aislación será en tipo Afumex 1000 de Prysmian. Se dispondrán además los elementos necesarios para sellar los agujeros de paso entre diferentes pisos del edificio. Los materiales de sellado deberán poseer una resistencia al fuego por lo menos calidad superior a la del material desalojado en la construcción del pleno.

### **Cables tipo taller**

Cuando deban emplearse cables del tipo Taller los mismos serán de doble aislación de PVC (interior y exterior), y de las secciones indicadas en los planos y/o planillas de cargas. Serán exclusivamente marca Prysmian modelo TPR Ecoplus o calidad superior.

### **Terminales**

Cuando los conexionados se realicen con terminales, serán del tipo a compresión. Para conductores de hasta 6 mm<sup>2</sup>. Se instalarán terminales de cobre estañado, cerrados, preaislados, marca LCT o calidad superior. De 10 SCC. El área de indentación de estos terminales se cubrirá con spaghetti termocontraíble.

### **Borneras**

La transición entre conductores tipo doble vaina y cables tipo simple vaina se hará instalando al efecto borneras TEA Keland tipo T ó TF acordes a los cables a empalmar o calidad superior (p.ej. T 25M / TF 4 M / T 4 60 etc.). O bien borneras componibles tipo Zoloda de poliamida gris montadas sobre riel DIN 35mm o calidad superior.

#### **1.2.7. Artefactos de iluminación**

El Contratista de Electricidad efectuará la provisión, el conexionado y la colocación de la totalidad de los artefactos de iluminación, con todos sus equipos y accesorios correspondientes, tal como se indica en planos y conforme a estas especificaciones. Los artefactos serán provistos por EL CONTRATISTA, completos, incluyendo portalámparas, reflectores, difusores, marcos y cajas de embutir; lámparas, tubos, arrancadores, balastos, totalmente cableados y armados. Y con envoltorio para su protección durante el traslado y acopio en el obrador del Instalador. En todos los artefactos de iluminación, todas las conexiones a los mismos se realizarán con fichas macho - hembra de tres patas (fase, neutro y tierra). Para los artefactos equipados con iluminación de emergencia se utilizarán fichas de cinco patas (fase, neutro, tierra y referencias de tensión) excepto que el artefacto tenga más de un efecto. A los efectos de posicionar definitivamente los artefactos deberá considerarse la ubicación de los elementos que puedan interferir con el acceso futuro a los mismos para su mantenimiento o eventual reemplazo, de manera que queden en condiciones de poder ser desmontados y vueltos a colocar en cualquier instante. La empresa tendrá previsto entre sus provisiones los andamios, soportes y demás elementos que resulte necesario para la colocación de los artefactos en sectores de difícil acceso.

### **Chicotes**

Serán utilizados conductores aptos para instalaciones móviles. Estanqueidad. Todos los artefactos que se coloquen en espacios semicubiertos tendrán como mínimo un grado de protección IP44, los que lo hagan a la intemperie serán IP54.

#### **1.2.8. Puesta a tierra**

##### **Generalidades**

Se verificará la correcta puesta a tierra de la instalación, verificándose los valores mínimos de 3ohms para puesta a tierra general y de 2 ohms para la puesta a tierra electrónicas.

##### **Puesta a tierra de seguridad**

La totalidad de tableros, gabinetes, soportes y en general toda la estructura conductora normalmente aislada que pueda quedar bajo tensión en caso de fallas como por ejemplo: Caños, cajas, gabinetes, carcazas de motores, bandejas portacables, cielorrasos metálicos, pisos técnicos, conductos bajo piso etc., deberán ponerse sólidamente a tierra, a cuyo efecto en forma independiente del neutro deberá conectarse mediante cable aislado de cubierta bicolor de sección adecuada y conforme a las normas de la Reglamentación de la Asociación Argentina de Electrónicos, edición 1987. En caso de conexión a equipos mediante fichas, el conductor desnudo debe tener su espiga dispuesta de tal manera que ésta haga contacto antes que las espigas con tensión al efectuar la conexión y resulte imposible el enchufe erróneo de espigas. El conductor de tierra no siempre se halla indicado en los planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas de pase o conductos. Los cables de tierra de seguridad serán puestos a tierra en el Tablero General. El circuito de puesta a tierra debe ser continuo, permanente y tener capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia eléctrica que restrinja el potencial respecto a tierra de la parte protegida a un valor no peligroso: 65v. (según norma VDE), y permita el accionamiento de los dispositivos de protecciones del circuito en un tiempo de 0,2 segundos (s/norma VDE). El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra no debe ser superior a 5 ohm, medida entre cualquier punto de la parte protegida y tierra.

### **Conductores para P.A.T.**

Los conductores para la conexión con la toma de tierra deberán ser de cobre, su sección será igual a la del conductor neutro.

### **Jabalinas**

Para la puesta a tierra en el lugar que se indique en planos, se utilizarán jabalinas tipo MOP. Serán de alma de acero-cobre del tipo Copperweld 19mm. de diámetro con abrazadera de bronce fundido en el extremo superior con sujeción de tornillos para el cable de salida. En los casos en que la terminación del piso en el sitio de la implantación de la jabalina no fuera de tierra, se instalará una cámara de inspección de 30x30cm. en la que se instalará amurados sobre un lateral, dos pernos roscados de bronce de ½ pulgada de diámetro, cada uno de los cuales recibirá un extremo del cable de tierra con terminales de compresión: 1) El de conexión a la jabalina y 2) el de llegada de la instalación. Entre estos dos pernos roscados se instalará un eslabón desmontable de planchuela de cobre, con el fin de facilitar las comprobaciones y mediciones periódicas de resistencia de puesta a tierra de la jabalina. La cámara tendrá tapa de hierro fundido. En un tendido hasta tablero no podrá tener empalme alguno. En el caso especial de implantación de jabalinas íntegramente enterradas o profundas por medio de perforación a napa de agua la vinculación entre el conductor y la cabeza de la jabalina será por medio de soldadura cuproaluminotérmica del tipo Cadwell o calidad superior.

## **1.3. Especificaciones particulares**

### **1.3.1. Acometida en baja tensión**

Se dejarán suficientes provisiones para que la compañía pueda ingresar y salir con sus anillos de baja tensión desde y hacia la línea municipal. Dejándose 2 caños de PVC de 110 mm para cada red, como también la "pipeta" necesaria para una posible acometida aérea.

### **Toma y medición compañía**

Se ha previsto un sector, para que la compañía aloje todo el equipamiento de medición y protección en Baja Tensión. El mismo tendrá acceso independiente para el personal de la compañía desde el exterior, y responderá al proyecto de la Compañía.

### **1.3.2. Tablero general de baja tensión (TP)**

Su función será la de alimentar y proteger a los distintos tableros seccionales, los circuitos de salida de iluminación y tomacorrientes y las salidas a equipos de corrientes débiles del establecimiento. Los interruptores de corte general normal serán tetrapolares.

### **1.3.3. Distribución en BT**

Desde el TP se llevarán los ramales alimentadores hasta los tableros seccionales, según se indica en planos. Las entradas y salidas de los conductores de doble aislación, se realizarán mediante la ejecución de caladuras rectangulares, sin cantos filosos ni rebabas, debiendo llevar una protección plástica o de material resistente y no degradable, en todo su perímetro, que impida que se dañe la aislación de los cables por rozamiento contra los bordes de la chapa (no se aceptará el uso de restos de vainas de cables). Además cualquier espacio que no sea cubierto por los cables será sellado con espuma ignífuga. Será aceptada también la alternativa de ingreso con prensacables.

### **1.3.4. Cañeros y cámaras de pase y tiro**

#### **Cañeros**

#### **Generalidades**

El recorrido, se indica en planos adjuntos, de acuerdo a lo indicado en planos se observan distintas situaciones de ejecución. Deberá consultarse los planos de nivel y realizar un exhaustivo relevamiento, en la visita a obra. Se realizarán los cateos que resulten necesarios para establecer

las posibles superposiciones con otras instalaciones y/o cualquier obstáculo que pueda interferir con el normal desarrollo del cañero en cualquiera de sus etapas.

### **Tubos**

Los conductos para la parte del cañero que deba conectarse a las diversas cámaras serán de PVC rígido de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor. La instalación será prevista para una terna de alimentación por caño.

### **Curvas y codos**

Las curvas serán de PVC rígido de 110 mm de diámetro exterior y 3,5 mm. de espesor.

### **Zanjas**

El trazado de la canalización será lo más recto posible. En caso de no poder hacerse así, las curvas deberán realizarse con el mayor radio de curvatura que la situación permita. Las curvas pueden ser sencillas para un simple cambio de dirección.

### **Excavación**

Las excavaciones deberán realizarse con los medios acordes al tipo de terreno y su importancia. La altura total de la excavación será de por lo menos 1,20 m desde el nivel del terreno terminado, para lo cual se deberán realizar las consultas necesarias a la Inspección de Obra. Esta apertura de zanjas tendrá el ancho mínimo que permitan los trabajos a ejecutar, en función del ancho mínimo del conducto y/o alimentador, se considera como mínimo 1100 mm. Los tramos de zanja a abrir deberán ser tales, que el tiempo que deban permanecer abiertas sea el mínimo posible. Los materiales que se extraigan de la excavación y que no se utilicen en el posterior relleno, deberán ser retirados, de la zona de obra, lo más rápido posible, en un plazo no mayor de 3 días. Bajo ningún concepto se permitirá que los materiales de la excavación se coloquen en las proximidades del borde la zanja, por los peligros que presenta para las personas que eventualmente se encuentren trabajando dentro de la zanja, por la caída sobre los conductores antes de cubrirlos y además el aumento de la inestabilidad de los taludes por la sobrecarga que esto genera.

Cuando la zanja sea cruzada en forma perpendicular o diagonalmente por cañerías o conductos ajenos, será necesario adoptar medidas que aseguren la integridad de dichas tuberías. De igual manera, si en forma paralela a la excavación se encuentran conductos o cañerías, a distancia tal que puedan ser afectados por las condiciones que genere la apertura de la zanja, se deberán adoptar medidas de sostenimiento que impidan el desarrollo de empujes nocivos sobre aquellos. Antes de proceder con los trabajos el personal se informará y pedirá los planos correspondientes de las instalaciones que pudiesen estar cruzando los sectores a zanjar.

### **Solera de apoyo**

Una vez alcanzada la cota inferior de la zanja, si las características del suelo no obligan a efectuar tareas complementarias, (como ser sustitución de suelo) se procederá limpiar la superficie de materiales sueltos, punzantes o flojos y se nivelará procurando que el fondo de la zanja tenga pendiente hacia una u otra cámara de inspección. Sobre la cota inferior se depositará una capa de 100 mm de arena, la cual se compactará para luego depositar el conducto de PVC o los cables.

### **Encolado de tubos**

La unión de tubos de PVC entre sí, deberá ejecutarse cuidadosamente, para lo cual se darán los siguientes pasos:

- Eliminar el brillo superficial, tanto la parte interior de la embocadura del tubo o manguito, como la parte exterior del tubo que se introducirá en aquel.
- Limpiar las superficies con solución limpiadora para quitar todo vestigio de suciedad, polvo o grasitud.
- Distribuir uniformemente el adhesivo sobre las superficies a unir.
- Encajar perfectamente las extremidades, eliminar el exceso de adhesivo, y no ejercer esfuerzos sobre la unión hasta que se haya producido la evaporación del solvente y en consecuencia la soldadura de las dos piezas.

### **Curvado de tubos**

Se admitirá un radio mínimo de curvatura en frío de hasta 20 m. para curvas entre 10 y 20 m. de radio, se podrán curvar "in situ" mediante el empleo de métodos habituales en estos casos, o sea llenando de aserrín seco, compactándola y calentándolo el conducto mediante llama de alcohol hasta producir el ablandamiento del tubo de PVC, en grado tal que permita su doblado.

### **Empleo de codos**

Para radios menores a los indicados anteriormente, se deberán emplear curvas preformadas de 5 M de radio o codos de 0,60 m de radio, según corresponda.

### **Relleno**

Para ejecutar el relleno, se verificará que los conductos no tengan oclusiones o deformaciones que impidan su normal utilización. Para este relleno se podrá emplear el mismo suelo que se extrajo de la excavación previo zarandeo para eliminar piedras y cuerpos punzantes, y siempre que este

permita (con un porcentaje de humedad adecuado) ser compactado. La capa en contacto con el conducto de PVC se compactará suavemente aumentando el grado de compactación a medida que se colocan las sucesivas capas, hasta completar la cota superior a la altura del terreno. En el caso del alimentador se deberá previamente cubrirlo de 15 mm. de espesor de arena tamizada y compactada. Luego de estar cubierto el alimentador al mismo se lo deberá proteger con una loseta de media caña de hormigón tipo premoldeados del Interior, con la inscripción del nivel de tensión que corresponda en toda su extensión.

A 200 mm de distancia de las losetas de hormigón se tenderá en toda la longitud una cinta de peligro de PVC. Luego las condiciones de compactación y relleno serán similares a las arriba descriptas. En ningún caso se admitirá el agua como medio de compactación.

### **Prueba de conductos**

Cada vez que sea completada una sección de canalización o tramo de esta, deberá verificarse que los conductos se encuentran libres de toda obstrucción y que no hayan sufrido deformaciones superiores a las admitidas. Si se observase alguna deficiencia u obstrucción la misma deberá ser subsanada de inmediato, de no obtener resultados satisfactorios por alguno de los métodos se deberá abrir la canalización para eliminar la obstrucción y hacer la reparación a cielo abierto.

### **Entrada a cámara**

Los alimentadores deberán ingresar siempre en forma perpendicular a la cara por la que acceden a la cámara, para lo cual se dispondrá de un tramo recto y perpendicular de 1m de longitud antes de ingresar a la misma en todas las cámaras se deberá dejar un tramo con el extremo tapado para un futuro alimentador. Las entradas a las cámaras se harán desde canalizaciones rectas o curvas.

### **Construcción de cámara de pase y tiro**

Las posiciones se indican en planos adjuntos. El alimentador pasará por una cámara que será compartida con las instalaciones de corrientes débiles las que tendrán acceso independiente. La presente Norma Técnica tiene por objeto determinar las características técnicas mínimas, para la construcción de las cámaras de paso e inspección. Se tendrá en cuenta las reglamentaciones del CIRSOC 201 y sus anexos.

### **Generalidades**

Las ubicaciones de estas cámaras estarán situadas al comienzo y fin del tendido también se colocarán cámaras intermedias en el cruce de canalizaciones existentes, cruces de calles y cambios de rumbo de direccionamiento de los alimentadores, o en tramos rectos cuya longitud supere los 40mts.

### **Materiales**

Las paredes principales y la base las de las cámaras subterráneas serán de hormigón armado, mientras que las paredes destinadas a la entrada de conductos se realizarán en hormigón simple y parte armado. Todos y cada uno de los materiales utilizados cumplirán lo establecido en el CIRSOC 201 y ANEXOS. El fondo será perdido con una cama de arena a los efectos de permitir el libre escurrimiento del agua. Para el caso de cámaras donde el nivel de la napa sea superior al nivel del piso de la cámara se construirán selladas con piso de cemento alisado con un caño de 30 cm. de largo y 8" de diámetro cortado a nivel para permitir la absorción natural del terreno.

### **Tapa de cámara**

La tapa de la cámara, será de hierro, con tratamiento anticorrosivo y pintadas con pintura de alto tránsito, apta para exteriores y para soportar tránsito vehicular pesado. La Tapa será realizada en forma artesanal, partiendo de una placa cuadrada de dimensiones adecuadas, mecanizada en sus aristas de forma de provocar un triángulo, que posteriormente será doblada hasta formar cuatro aguas de pendiente, finalmente se realizaran las costuras de soldadura eléctrica en las cuatro esquinas a fin de darle la rigidez y sellado a las uniones de las pendientes de la Tapa. La Tapa poseerá dos manijas para su remoción, las manijas podrán ser de hierro, su forma constructiva será, como se indica en planos adjuntos, es decir directamente solada una "U" de Hierro o serán del tipo embutible, con tuercas y arandelas en sus extremos, este tipo de manija se realiza provocando dos pares de agujeros a la tapa en su cara plana, a fin de inserta un hierro roscado, en forma de "U", de 1/2", y posteriormente se termina su cierre con Tuerca, arandela y contratuerca, actuando estos como chaveta de traba para el izaje manual de la tapa. Todo el conjunto estará terminado con dos manos de pintura.

### **Sujetadores**

Los alimentadores no deberán apoyar sobre el terreno crudo o el piso de la cámara, sino que deben ser sujetos sobre las mismas paredes de la cámara. Dichos sujetadores se ubicarán sobre las paredes de la cámara mediante el uso de bulones de expansión o Empotrados al Hormigón. Sobre los sujetadores se montarán soportes que permitan su apoyo del o los conductores.

### **Gancho de tiro**

Los ganchos de tiro se deberán ubicar en las paredes opuestas de la entrada de conductos a 0,30 m del nivel inferior del tubo. Estos ganchos quedarán incorporados al hormigón, serán de hierro galvanizado de diámetro 3/8".y tendrán un ojo de no menos de 9 cm de diámetro.

### **Construcción**

Las dimensiones de las cámaras serán de dimensiones adecuadas. Antes de proceder al replanteo de las cámaras sobre el terreno, se investigará la existencia de impedimentos o interferencias para la construcción de las mismas en el lugar preestablecido. Si los sondeos de exploración confirmaran la existencia de impedimentos, se modificará el proyecto base variando el trazado o el diseño de la canalización, para lograr un máximo de seguridad en la instalación, un adecuado acceso, facilidades de mantenimiento y/o conservación y posibilidad de ampliación. Dichas modificaciones no deberán cambiar el valor de la oferta original.

### **Paredes de hormigón**

Solo será necesaria la colocación de encofrado en la cara interna de la cámara, en cuanto a dimensiones de linealidad, y perpendicular y todos los demás detalles se harán de acuerdo a las reglas del arte y con espesor de pared de no menos de 12 cm. La colocación en obra del hormigón se realizará observando todas las precauciones necesarias para la buena ejecución. Todo elemento que se coloque en las paredes cualquiera sea su finalidad deberá tener un recubrimiento de 5 cm como mínimo. La parte superior desde la pared terminará en forma de L con un borde de protección de acero de 4 mm de espesor para protección de golpes en el momento de montaje y desmontaje de la tapa. El desencofrado de las paredes de la cámara no se efectuará antes de las 48 Hs.

### **Relleno de cámaras**

Una vez concluido el hormigonado y transcurrido el tiempo previsto para que el hormigón alcance los valores adecuados de resistencia, se procederá al relleno de la excavación. Las inmediaciones de las cámaras deberán quedar de manera tal que no se vislumbren modificaciones previas a la construcción de la misma.

### **Puesta a tierra**

La PAT se realizará a través de una jabalina marca Coperweld o calidad superior de 19x3000 mm de longitud y cámara de inspección de hierro fundido, la cual se fijará mallas de las cámaras con un cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, con su correspondiente terminal vinculado con pasta inhibitoria de corrosión, ver detalles.

### **Empalmes de cables**

El tipo de empalme a utilizar será termocontraíble y deberá garantizarse una aislación igual a superior a la del cable. La sección de los cables a empalmar será como mínimo igual a la de los existentes. El tipo de empalmes admitido es del tipo termocontraíbles, rectos, para cables de aislación seca de baja tensión. Cumplirán con lo establecido por las Normas ANSI-C119.1 Tendrán alta resistencia al impacto, El espesor de aislación primaria será igual o mayor que el espesor aislante especificado para los cables, estará constituido por material no tóxico y tendrá una baja emisión de humo y será no propagante de llama. Tendrán inmediata puesta en servicio. El contratista Pondrá especial cuidado aplique altas temperaturas para contraer el tubo, de no dañar las instalaciones existentes vecinas al conductor.

### **1.3.5. Selectividad de protecciones**

El contratista deberá ajustar los calibres de las protecciones recibidas en la licitación de manera de lograr la absoluta selectividad de los elementos de protección conectados en serie, debiendo presentar las memorias de cada caso.

La elección de los calibres de las protecciones y de la sección de los conductores será realizada por el contratista. El dispositivo de protección conectado antes de la falla debe activarse selectivamente con respecto a los dispositivos de protección antepuestos. En todos los circuitos deben seleccionarse los valores característicos de las fuentes y de los dispositivos de protección, así como las secciones de los conductores, de manera tal que la corriente de cortocircuito más pequeña que circula en caso de un cortocircuito en cualquier lugar de la instalación, tanto al alimentar desde el suministro general de energía eléctrica, como desde la fuente de energía eléctrica de emergencia, se desconecten dentro de los 5s. En los circuitos, para los cuales se requieren tiempos de desconexión menores de 5s para proteger los cables y líneas de un calentamiento excesivo, o para proteger en caso de contacto indirecto, la activación selectiva deberá efectuarse dentro de ese tiempo más corto.

Para ello se requiere:

- Calculo de las corrientes de cortocircuito tripolares y unipolares posibles en todos los circuitos de distribución y de los aparatos y equipos, tanto en caso de funcionamiento desde la red general, como en caso de funcionamiento desde la fuente de energía eléctrica de emergencia.
- Determinación de la desconexión automática en el tiempo prefijado por comparación de las curvas características de disparo de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes con las corrientes de cortocircuito posibles.

- Determinación de la desconexión selectiva por comparación de las curvas características de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes colocados en serie, sobre la base de las corrientes de cortocircuito posibles.

### **1.3.6. Equipamiento de los tableros**

#### **Generalidades**

Las características que se detallan para los materiales de tableros son de carácter general. El Contratista deberá adjuntar una planilla de características mecánicas y eléctricas de los distintos elementos en calidad de datos garantizados, pudiendo la INSPECCIÓN DE OBRA pedir el ensayo de cualquier material o aparato y rechazar todo aquello que no cumpla con los datos garantizados.

#### **Elementos de protección**

Contendrán todos los accesorios que resulten necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas en los cuales sean utilizados (Bobinas de apertura, bobinas de cierre, bobinas de cero tensión, motorizaciones etc.) sin que estos accesorios se hallen detallados en los esquemas unifilares.

#### **Interruptor automático de baja tensión**

Los interruptores automáticos para corte general serán marca Schneider Electric Línea Compact NSX o calidad superior, para montaje fijo anterior, de capacidad indicada en planos.

Las protecciones serán electrónicas regulables de manera que los ramales alimentadores queden debidamente protegidos

#### **Interruptor termomagnéticos**

Los interruptores termomagnéticos de hasta 63 A., bipolares o tripolares, serán tipo Schneider Electric C60N o C120N o de calidad superior.

#### **Interruptor diferenciales**

Los interruptores diferenciales para circuitos de iluminación de hasta 63A, tetrapolares o bipolares, serán marca Schneider Electric línea DIN o calidad superior. Para mayor amperaje serán módulos adosados a los interruptores automáticos de capacidad correspondiente al mismo, línea VIGI o calidad superior. Actuarán ante una corriente de tierra de 0,03 A y deberán tener botón de prueba de funcionamiento. Para los circuitos de tomacorrientes donde se conecten equipos electrónicos, deberán ser inmunizados a las corrientes de fuga.

#### **Interruptores de efectos**

Serán rotativos o semirotativos con accionamiento a levas, contactos de plata de doble ruptura, de hasta 16A, marca SCHNEIDER ELECTRIC modelo XB2-BJ21 o calidad superior.

#### **Interruptores manuales**

Serán con accionamiento frontal de tipo giratorio, tipo Zoloda modelo OETL o calidad superior.

#### **Seccionadores fusible bajo carga**

Serán marca Siemens modelo 3NP o calidad superior, para los amperajes indicados en el esquema unifilar.

#### **Guardamotores**

Se utilizarán para la protección de todas las salidas a motor irán montados sobre riel din tendrán como mínimo contactos auxiliares 1NA + 1NC, deberá tener protección contra contactos casuales según DIN, VDE 0103, parte 100. Deberá tener compensación por temperatura ambiente (el disparo será independiente de las variaciones de temperatura ambiente). Deberá tener sensibilidad por falta de fase. Serán Marca Schneider Electric, modelo GV2-L o calidad superior.

#### **Contactores**

Tendrán como mínimo 2 (dos) contactos auxiliares normalmente abiertos y 2 (dos) contactos normalmente cerrados, serán marca Schneider Electric modelo LC1-D o calidad superior. Serán de amperaje indicado en el diagrama unifilar, del tipo industrial, garantizados para un mínimo de un millón de maniobras y una cadencia de 100 operaciones (mínima) por hora.

#### **Relevos térmicos**

Serán marca Schneider Electric modelo LR2 o calidad superior, de regulación indicada en planos.

#### **Llaves conmutadoras**

Serán de 2/3 vías marca Schneider Electric modelo XB2-BJ33 o calidad superior.

#### **Lámparas indicadoras**

Serán de lente plano color rojo con lámpara de 220V tipo neón de 2,3mm de diámetro (ojo de buey), marca Schneider Electric modelo XB2-BV6 o calidad superior.

#### **Fusibles tebaquera**

Serán marca Schneider Electric modelo DF6-AB08 o calidad superior, con fusibles de 1A.

### **Selectoras**

Las selectoras amperométricas y voltimétricas serán rotativas o semirotativas a levas, con contactos de plata de doble ruptura de manija negra, de 20 A. palanca, del número de posiciones necesarios según esquemas, marca AEA modelo 7000 u 8000 o calidad superior.

### **Conmutadoras**

Serán marca Zoloda modelo OETL o Intermatic o calidad superior, de los amperajes indicados en el esquema unifilar.

### **Botoneras**

Las botoneras de arranque-parada para comando de los contactores para motores serán marca Schneider Electric modelo XBA-EA1.5 o calidad superior.

### **Timer**

Serán electrónicos con mecanismos de relojería de precisión con reserva de marcha y programa anual. Serán para montaje sobre riel DIN marca DHIEL, Siemens, o calidad superior, con back up de baterías de níquel-cadmio.

### **Relés de tiempo**

Será de la misma marca de los contactores tendrá una regulación igual a la indicada en el esquema funcional, poseerán contactos auxiliares del tipo de presión con pastillas de plata.

### **Arrancadores suaves**

Serán los indicados para accionar y proteger el encendido de todos los motores que superen los 7,5 HP de potencia. Serán Schneider Electric o calidad superior.

### **Borneras**

Serán del tipo componible, aptas para la colocación de puentes fijos o seccionables entre ellos marca PHOENIX CONTACT, ZOLODA o calidad superior, de amperaje adecuado a la sección del cable.

### **Fusibles**

Serán modelo NH marca Siemens o calidad superior, según amperaje e indicaciones, tanto para tableros generales, como seccionadores de luz y fuerza motriz.

### **Instrumentos de medición**

Estarán preparados para colocarse en riel DIN o para situarse en superficie (puertas, tapas) con dimensiones 96x96 mm; serán del tipo electromagnético para corriente alterna, con imán permanente y bobina móvil para corriente continua, ferrodinámico para los registros e inducción para el Medidor. En la parte frontal del tablero se ubicarán los instrumentos, carteles indicadores etc., los cuales no podrán ser afectados por el accionamiento de los elementos ubicados en el interior. Deberá individualizarse cada elemento instalado en el frente de los paneles con placas grabadas con las inscripciones pertinentes redactadas en castellano.

## **2. INSTALACIONES CORRIENTES DÉBILES**

### **2.1. Cañeros exteriores para futuros usos**

#### **2.1.1. Descripción general**

Las presentes especificaciones técnicas se refieren a la provisión e instalación de un cañero destinado a futuro uso de los sistemas de seguridad urbana y comunicaciones. En los cambios abruptos de dirección o bien en las intercepciones se deberán prever cámaras de tiro con tapa de registros. El mismo copiará la traza de los senderos interiores, respetando los siguientes lineamientos técnicos:

#### **Características:**

Los tritubos serán flexibles de polietileno de alta densidad (PE-80 PE-100) de treinta y cuatro (34) milímetros de diámetro interior nominal, con paredes de tres (3) milímetros de espesor y con su interior prelubricado, capaz de ser doblado con un radio de cincuenta y cinco (55) centímetros como mínimo sin que se deteriore.

La densidad mínima es de cero coma novecientos cuarenta y cinco (0,945) gramos por centímetros cúbicos con una rigidez dieléctrica mínima de seiscientos (600) kilovolts por centímetro y una dureza Shore D:68.

#### **Instalación:**

Se deberá instalar a una profundidad de 60 cm de la superficie del pavimento como mínimo interponiendo una cinta indicando "LÍNEA DE FIBRA ÓPTICA. NO EXCAVAR" a 50 cm de la superficie del pavimento, debajo del tubo se colocará 5 cm de arena apisonado.

Los residuos producto de la excavación se cargarán y se transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe la Inspección de Obra, en vehículos con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen, para luego ser retirado del predio a cargo de la contratista.

Para la unión de los diferentes tramos del tritubo se podrán utilizar acoples de unión, sellados con pegamentos que garanticen una unión hermética y que no afecta la integridad de la fibra óptica durante y después de su instalación.

Una vez colocado el tritubo, se deberá colocar la cinta, luego 5 cm de arena y terminar los 60 o 30 cm con el mismo material utilizado en el lugar de excavación para dar una terminación a la misma. Antes de colocar el relleno, la Inspección de Obra revisara y aprobara todos los tritubos instalados. La ubicación del tritubo deberá ser aprobado por la Inspección de Obra, por lo que se deberá elevar el correspondiente esquema y plan de trabajo.

**Pruebas de Hermeticidad:**

Las pruebas de hermeticidad serán realizadas en presencia de personal de la Inspección de Obra y sistemas a los fines de asegurar que no existan grietas en los mismos.

Las pruebas se realizaran entre dos registros consecutivos utilizando un compresor de aire con manómetro y un tapón hermético, el procedimiento consistirá en tapar un extremo con el tapón y del otro lado inyectar aire a presión hasta alcanzar una presión de doscientos siete (207) kilopascales (30 psi); para cumplir con la prueba el ducto del tritubo mantendrá dicha presión durante un mínimo de dos (2) minutos. En caso de que el ducto no cumpla con a prueba de hermeticidad, el contratista reemplazara el tramo defectuoso por su cuenta y costo.

**Terminaciones de los tritubos:**

Los extremos no utilizados deberán ser tapados para evitar la introducción de roedores y/o agua, y será compuesto por un obturador expandible de poliuretano, platos de compresión de prolipropeno y tuerca de ojo, que sean totalmente herméticas y soporten una presión mínima de ciento cincuenta y dos (152) kilopascales (22 psi).

**3. LUMINARIAS Y COLUMNAS**

**3.1. Luminarias tipo LUM-01**

Luminaria tipo Farola, Modelo referencial Strand F 194 y columna Strand SBFB o calidad superior.

- Techo y base de aluminio
- Montaje vertical sobre columna de 60mm
- Refractor de policarbonato anti-vandálico
- Cámara porta equipo incorporada
- Lámpara: Mercurio Halogenado 1x150 W
- Columna de montaje de 3 metros libres



### **3.2. Luminaria tipo LUM-02**

Luminaria tipo columna, Modelo referencial Strand RS 150 AG y columna Strand CVL BD o calidad superior.

- Cuerpo de aleación de aluminio, pintado color negro
- Montaje horizontal sobre columna de 60mm
- Reflector de aluminio estampado, pulido, electroabrillantado, anodizado y sellado
- Cámara porta equipo incorporada
- Lámpara: Mercurio Halogenado 1x150 W
- Columna de montaje doble pescante de 6 metros libres



### 3.3 Luminaria tipo LUM-03

Luminaria tipo columna, Modelo referencial Strand RS 150 AG y columna Strand CVL BS o calidad superior.

- Cuerpo de aleación de aluminio, pintado color negro
- Montaje horizontal sobre columna de 60mm
- Reflector de aluminio estampado, pulido, electrobrillantado, anodizado y sellado
- Cámara porta equipo incorporada
- Lámpara: Mercurio Halogenado 1x150 W
- Columna de montaje simple pescante de 4,5 metros libres con aplique para cartel



### 3.4. Luminaria tipo LUM-04

Luminaria tipo columna, Modelo referencial Strand RS 150 AG y columna Strand CVL BT o calidad superior.

- Cuerpo de aleación de aluminio, pintado color negro
- Montaje horizontal sobre columna de 60mm
- Reflector de aluminio estampado, pulido, electroabrillantado, anodizado y sellado
- Cámara porta equipo incorporada
- Lámpara: Mercurio Halogenado 1x150 W
- Columna de montaje triple pescante de 6 metros libres



### **3.5. Luminaria tipo LUM-05**

Luminaria tipo proyector, Modelo referencial Strand FTI 400 o calidad superior.

- Cuerpo de aleación de aluminio, pintado color negro
- Montaje por medio de brida tipo "U"
- Reflector de aluminio estampado, pulido, electroabrillantado, anodizado y sellado
- Cámara porta equipo incorporada
- Lámpara: Mercurio Halogenado 1x250 W
- Tulipa de vidrio templado

