



Poder Judicial

## **PLIEGO COMPLEMENTARIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS** (VERSIÓN 11.18)

### **1. Generalidades**

Este ítem comprende la ejecución de todos los trabajos, provisión de materiales y mano de obra especializada para las instalaciones que se detallan según lo indicado en los planos específicos, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y lo requerido en las presentes Especificaciones; asimismo incluye los trabajos y materiales necesarios para el eficaz cumplimiento de las tareas de acuerdo a su fin, así como todos los trabajos que sin estar expresamente indicados en las presentes Especificaciones sean necesarios para la correcta ejecución y funcionamiento de las instalaciones en forma tal de que puedan ser libradas al servicio íntegramente y de inmediato a su recepción provisional.

Comprende el suministro total y montaje necesarios para los sistemas de iluminación normal, de emergencia, fuerza motriz, portero eléctrico, telefonía, instalaciones para informática, instalaciones electromecánicas, alarmas contra intrusos, sistemas de detección de incendio, pararrayos, puestas a tierras, etc. y cualquier otro sistema o tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos aquí descriptos. Se ejecutarán en un todo de acuerdo a los Pliegos de Especificaciones Técnicas Particulares y Planos Específicos. *En todos los casos se tendrá en cuenta la Reglamentación vigente para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (A.E.A), Ordenanza Municipal y las normas IRAM en vigencia, y las exigencias emanadas de las reglamentaciones de la Compañía Proveedora de Energía Eléctrica.*

Si las exigencias de las normas y reglamentaciones citadas obligaran a realizar trabajos no previstos en las especificaciones y planos, la Inspección de Obra no aceptará excusas por omisiones o ignorancias de reglamentaciones vigentes por parte de la Contratista que pudieran incidir sobre la oportuna habilitación de las instalaciones.-

Éstas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Particulares y los planos que las acompañan, son complementarias y lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos. En el caso de contradicciones, regirá lo que establezca la Inspección de Obra.

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

**a)** La apertura de canaletas en muros, en losas, entrepisos, etc., ejecución de nichos para alojamiento de las cajas que contendrán los tableros de distribución y demás accesorios de las instalaciones, empotramiento de grampas, cajas y demás mano de obras inherente a estos trabajos.-

**b)** La provisión y colocación de todas las cañerías, cajas, nichos, tuercas, boquillas, conectores, cajas de conexión externa, etc., y en general de todos los elementos integrantes de las canalizaciones eléctricas, cualquiera sea su destino y características.-

**c)** La provisión, colocación y conexión de todos los conductores, elementos de conexión, interruptores, interceptores, tomacorrientes, tablero general, tablero principal, tableros seccionales y de distribución, dispositivos de maniobra y protección, gabinetes de medidores, etc., en general, todos los accesorios que se indican en los planos correspondientes para todas las instalaciones eléctricas y los que resulten ser necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de las mismas de acuerdo a sus fines.-



## Poder Judicial

**d)** Todos los trabajos necesarios para entregar las instalaciones completas, y en perfecto estado de funcionamiento, aunque los mismos no estén particularmente mencionados en las Especificaciones o Planos.-

**e)** Toda mano de obra que demanden las instalaciones, gastos de transporte y viáticos del personal obrero y directivo del Contratista, ensayos, pruebas, instrucciones del personal que quedará a cargo de las instalaciones, fletes, acarreos, derechos de aduana, eslingaje, carga y descarga de todos los aparatos y materiales integrantes de las instalaciones.-

**f)** Tendrá a su cargo toda la tramitación inherente al suministro de energía eléctrica ante la Compañía Proveedor de Energía Eléctrica, a efectos de que en el momento oportuno, las instalaciones puedan ser liberadas al servicio en su totalidad. Para ello se encontrará bajo su absoluta responsabilidad la realización de los trámites correspondientes ante la Empresa Proveedor de Energía en lo relativo a la solicitud de un estudio de factibilidad energética para definir el tipo de suministro, debiendo incluir en la propuesta económica y en el plan de obra las reformas necesarias para ajustar el inmueble y las instalaciones a las exigencias impartidas por dicha Empresa prestataria del servicio.

**g)** Dar cumplimiento a todas las ordenanzas municipales y/o leyes provinciales o nacionales sobre presentación de planos, pedido de inspecciones, etc., siendo en consecuencia responsable material de las multas y/o atrasos que por incumplimiento y/o error en tales obligaciones incurra.-

**h)** El Contratista será responsable y tendrá a su cargo las multas resultantes por infringir las disposiciones en vigencia.-

**i)** Una vez terminadas las instalaciones obtendrá la habilitación de las mismas por las autoridades que corresponda (Municipalidad, Bomberos, Telecom, Cámara de Aseguradores, etc.). Se tendrá en cuenta también las reglamentaciones de las compañías suministradoras de energía, con respecto al factor de potencia a cumplir por la instalación.-

**j)** Deberá verificar todas las dimensiones y datos técnicos que figuran en Planos y Especificaciones, debiendo llamar inmediatamente la atención a la Inspección de Obra sobre cualquier error, omisión o contradicción. La interpretación o corrección de estas anomalías correrá por cuenta de la Inspección de Obra y sus decisiones son terminantes y obligatorias para el Contratista.-

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

La Contratista será responsable de la ejecución de la totalidad de la instalación eléctrica, de acuerdo al buen arte de la construcción, **debiendo verificar todos los datos, cálculos y detalles necesarios**. Cuando a su criterio verifique error en algún dato, deberá comunicarlo por escrito a la Inspección de Obra, con las pruebas, documentación y detalles que correspondan para su evaluación, y nueva orden por escrito de la Resolución.

La Contratista deberá realizar una instalación para proveer la energía eléctrica provisoria para la construcción hasta ejecutar la instalación eléctrica definitiva del proyecto, para lo cual se encontrarán a su cuenta y cargo los trámites pertinentes ante la Empresa Proveedor de Energía para recibir dicho suministro, debiendo cumplir estrictamente con todas las exigencias impartidas por la mencionada entidad en cuanto a características técnicas de las instalaciones y criterios de



**Poder Judicial**

seguridad.

Para la alimentación de energía se instalará un tablero de obra (apto para intemperie) con las protecciones necesarias reglamentarias (interruptores diferenciales, interruptores termomagnéticos con corte de neutro y puesta a tierra). Se ubicará a una altura mínima de 1,40 m. sobre nivel de terreno natural, deberá contar con contra frente (para remover con herramienta) con puerta y cerradura. La red provisoria de alimentación eléctrica deberá ser revisada periódicamente.

***Se considerará que el Oferente ha visitado el lugar donde se realizarán los trabajos de instalación, y que ha comprobado el estado actual y que luego de una detallada inspección visual, ha incluido en el monto del presupuesto todos los gastos para que la obra quede concluida y en correcto estado; en consecuencia, una vez iniciada la instalación no podrá invocar olvidos, cambios de situación o variación de costos de materiales y/o servicios que fundamenten reclamos por un monto mayor que el presupuesto ofertado.***

## **2. Responsabilidades**

El contratista sera el único responsable por pérdida, robo o daño a los elementos o materiales y por daños a terceros; incluye en este ítem las pertenencias muebles, inmuebles y de equipos o instalaciones.

En todas las tareas contratadas deberá cumplirse con las normas vigentes de instalación y construcción, tanto en la calidad de los materiales como en la forma de aplicación por lo tanto el contratista sera el responsable ante todas las reparticiones por cualquier reclamo que pudiese surgir y las modificaciones que fuera necesario realizar serán por cuenta del mismo.

El contratista sera el único responsable por el pago de impuestos, derechos, tasas, contribuciones y cualquier otro concepto por tributo concerniente a su actividad empresaria.

## **3. Entrega de documentación e inicio de obra**

La Contratista deberá entregar a la Inspección de Obra, después de firmado el contrato, como integrante del legajo ejecutivo la siguiente Documentación Técnica para aprobación, a saber:

Pliego final para ejecución de obra de instalación eléctrica:

- Planos de vista en planta de la instalación eléctrica con la ubicación y características de las cañerías, cajas, cables, componentes, derivaciones y demás elementos de la instalación.
- Planos de vistas (2D y 3D) y cortes (si los hubiere).
- Planos de diagramas unifilares definitivos de todos los tableros con detalle de sección y tipo de conductores, longitud de conductores, potencia y corriente nominal de cada circuito, nomenclatura y/o destino de cada circuito e indicación de fases.
- Esquema topográfico de todos los tableros con indicación de calibres y tipos de protecciones, borneras, barras, rieles DIN, rieles porta-elementos, placas porta-elementos, contra-frentes ciegos y/o calados, soportes regulables, dimensiones y codificación del tablero, etc.
- Planilla de Cargas por sector, tablero y circuitos.
- Memoria descriptiva con cálculo de toda la instalación, incluido el cálculo del nuevo banco de capacitores para corrección del factor de potencia.
- Memoria descriptiva, cálculos, folletos, catálogos, etc.



**Poder Judicial**

La Contratista deberá observar fielmente las disposiciones contenidas en el Reglamento de Edificaciones Privadas de la Municipalidad o lo estipulado en el digesto, resoluciones y/o disposiciones que esta Municipalidad haya adoptado y se encuentre vigente, respecto de la presentación de planos y autorizaciones para ejecutar obras dentro de su ejido, vigentes a la fecha. Asimismo la Contratista tendrá a su cargo el costo de todos los derechos, tasas y/o sellados, que implique la tramitación y posterior aprobación del trámite antes citado u otro referido a la construcción del edificio y los trámites que deba realizar ante la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe.

La obra será entregada completamente limpia y libre de materiales excedentes y residuos. La Contratista será responsable en el caso que durante la obra o finalizada ésta se descubran vicios ocultos en la ejecución de los trabajos y deberá realizar los cambios que le sean solicitados por la Inspección de Obra sin costo alguno.

### **3.1. Especificaciones de marcas comerciales**

*Todas las marcas indicadas en éstas Especificaciones Técnicas, son a título ilustrativo de calidad y tipo de insumos, partes y/o técnicas que se pretende para la obra. Si fuera intención reemplazar las mismas por otras marcas propuestas, éstas deberán asegurar una calidad y resultados equivalentes a lo prescripto.*

Si las Especificaciones estipulan una marca o similar equivalente, o cualquier palabra que exprese lo mismo, el Contratista basará su cotización en la marca, tipo o modelo que figura en las Especificaciones. Si prefiere ofrecer cualquier artículo o material que crea equivalente, deberá expresarlo con claridad en su propuesta, dando el precio a añadir o quitar a su propuesta, según las Especificaciones. Si esta aclaración no figura en el presupuesto presentado por "La Contratista", la Inspección de Obra podrá elegir la marca o tipo que desee sin incurrir en un cambio de precio.-

La selección final queda a opción de la Inspección de Obra.-

Cualquier decisión que la Inspección de Obra pueda tomar, en cualquier momento, con respecto a cuestiones concernientes a calidad y uso adecuado de materiales, equipo o mano de obra, serán obligatorias para el Contratista.-

### **4. Planos**

Los planos indican en forma esquemática la posición de los elementos componentes de la instalación. La ubicación final de los mismos puede sufrir variaciones y será definitivamente establecida en los planos de obra.

**a)** El Contratista deberá proceder antes de iniciar los trabajos a la preparación de los planos de obra en escala 1:50 con las indicaciones que oportunamente reciba de la Inspección de Obra, para establecer la ubicación exacta de todas las bocas, cajas y demás elementos de la instalación.

**b)** Deberán ser presentados por el Contratista tres copias de los planos de obra, luego de la firma del contrato y serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra con la antelación necesaria para que no pueda haber retardos en la entrega de materiales o finalización del trabajo, ni interferir con el planeamiento de la Obra.

**c)** Antes de la construcción de tableros generales, principales o seccionales, ya sean de comando o distribución, así como de dispositivos especiales de la instalación, tales como cajas de barras, cajas de derivaciones, elementos de señalización, cuadro de señales, etc., se someterá a aprobación un esquema detallado de los mismos con los pormenores necesarios para su estudio y



**Poder Judicial**

apreciación perfecta del trabajo a realizar.

**d)** Además la Inspección de Obra podrá en cualquier momento solicitar al Contratista la ejecución de planos parciales de detalle a fin de apreciar mejor o decidir sobre cualquier problema de montaje o de elementos a instalarse. También está facultada para exigir la presentación de memorias descriptivas parciales, catálogos o dibujos explicativos.

**e)** El recibo, la revisión y la aprobación de los planos por la Inspección de Obra no releva al Contratista de la obligación de evitar cualquier error u omisión al ejecutar el trabajo, aunque dicha ejecución se haga de acuerdo a los planos. Cualquier error u omisión deberá ser corregido por el contratista apenas se descubra, independientemente del recibo, revisión y aprobación de los planos por la Inspección de Obra y puesto inmediatamente en conocimiento de la misma.

**f)** Durante el transcurso de la obra, se mantendrá al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias u ordenadas.

**g)** Terminada la instalación el Contratista deberá suministrar sin cargo alguno 3 (tres) juegos completos en formato impreso, exactamente conforme a obra de todas las instalaciones, indicándose en ellos la posición de bocas de centro, llaves, tomacorrientes, conexiones o elementos, cajas de paso, etc., en los que se detallarán las secciones, dimensiones y características de materiales utilizados. También se deberá entregar los archivos de la planimetría en formato digital en .dwg y .pdf.

**h)** Estos planos comprenderán también los de los tableros generales, principales y seccionales (unifilares y topográficos) dimensionados y a escalas apropiadas, con detalles precisos de sus conexionados e indicaciones exactas de sus acometidas.

**i)** El Contratista deberá suministrar también una vez terminada la instalación, todos los permisos y planos aprobados por Reparticiones Públicas para la habilitación de las instalaciones cumpliendo con las leyes, ordenanzas y reglamentos aplicables en el orden nacional, provincial y municipal.

**j)** Del mismo modo se suministrará también una vez terminada la instalación todos los permisos y planos e instrucciones de uso y de mantenimiento de cada uno de los equipos o elementos especiales instalados que lo requieran.

## **5. Muestras**

Previo a la iniciación de los trabajos y con amplio tiempo para permitir su examen, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra tableros conteniendo muestras de todos los elementos a emplearse en la toda la instalación, las que serán conservadas por ésta como prueba de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos. Los elementos cuya naturaleza no permita que sean incluidos en el muestrario, deberán ser sometidos como pruebas aparte, y en el caso que su valor o cualquier otra circunstancia impida que sean conservados como tal, podrán ser instalados en ubicación accesible, de forma tal que sea posible su inspección y sirvan de puntos de referencia.

En los casos que ésto no sea posible y la Inspección de Obra lo estime conveniente, se describirán en memorias separadas, acompañadas de folletos y prospectos ilustrativos o de cualquier otra dato que se estime conveniente para su mejor conocimiento.

Deberá tenerse presente que tanto la presentación de muestras como la aprobación de las mismas por la Inspección de Obra, no eximen al Contratista de



**Poder Judicial**

su responsabilidad, por la calidad y demás requerimientos técnicos establecidos explícita o implícitamente en las Especificaciones y Planos.

## **6. Inspecciones**

El Contratista solicitará por escrito a la Inspección de Obra durante la ejecución de los trabajos, las siguientes inspecciones:

- 1-** Una vez colocadas las cañerías y cajas, y antes de ser tapadas las canalizaciones.
- 2-** Luego de ser pasados los conductores y antes de efectuar su conexión a artefactos y accesorios.
- 3-** Durante la ejecución de la puesta a tierra y su medición *la cual debe estar certificada por un electricista matriculado.*
- 4-** Cuando se hayan montado y armado los tableros seccionales y el tablero principal.
- 5-** Después de finalizada la instalación.
- 6-** Medición de las corrientes de carga en las distintas fases, en una prueba piloto simulando el funcionamiento normal del establecimiento. Todas estas inspecciones deberán ser acompañadas de las pruebas técnicas y comprobaciones que la Inspección de Obra estime conveniente.

## **7. Ensayo y recepción de las instalaciones**

Cuando la Inspección de Obra lo solicite, el Contratista realizará todos los ensayos que sean necesarios para demostrar que los requerimientos y especificaciones del contrato se cumplen satisfactoriamente. Dichos ensayos deberán hacerse bajo la supervisión de la Inspección de Obra o su representante autorizado, debiendo el Contratista suministrar todos los materiales, mano de obra y aparatos que fuesen necesarios o bien, si se lo requiriese, contratar los servicios de un laboratorio de ensayos aprobado por la Inspección de Obra para llevar a cabo las pruebas.

Cualquier elemento que resultase defectuoso, será removido, reemplazado y vuelto a ensayar por el Contratista, sin cargo alguno hasta que la Inspección de Obra lo apruebe. Una vez finalizados los trabajos, la Inspección de Obra o su representante autorizado efectuará las inspecciones generales y parciales que estime conveniente en las instalaciones, a fin de comprobar que su ejecución se ajuste a lo especificado, procediendo a realizar las pruebas de aislación, funcionamiento y rendimiento que a su criterio sean necesarias. Estas pruebas serán realizadas ante los técnicos o personal que se designe, con instrumental y personal que deberá proveer el Contratista. La comprobación del estado de aislación, debe efectuarse con una tensión no menor que la tensión de servicio, utilizando para tensiones de 380V o 220V megóhmetro con generación de tensión constante de 500V como mínimo. Para la comprobación de la aislación a tierra de cada conductor, deben hallarse cerradas todas las llaves e interruptores y conectados los artefactos y aparatos de consumo. Para la comprobación de la aislación entre conductores, no deben estar conectados los artefactos y los aparatos de consumo, debiendo quedar cerradas todas las llaves o interruptores. Cuando estas comprobaciones se realicen para varias líneas en conjunto, deben mantenerse intercalados todas las protecciones correspondientes. El valor mínimo de la resistencia de aislación contra tierra y entre conductores, con cualquier estado de humedad del aire, no deberá ser inferior a 1000 Ohm por cada volt de la tensión de servicio, para cada una de las líneas principales, seccionales, subseccionales y de circuitos. Si la comprobación se llevase a cabo para un grupo de líneas y el valor resultara inferior al mínimo establecido, deberá comprobarse



**Poder Judicial**

que la resistencia de aislación de cada una de ellas, no resulte inferior al mínimo indicado anteriormente. Estas pruebas, si resultan satisfactorias a juicio de la Inspección de Obra, permitirán efectuar la recepción provisoria de las instalaciones. En caso de no resultar satisfactorias las pruebas efectuadas por haberse comprobado que las instalaciones no reúnen la calidad de ejecución o el correcto funcionamiento exigido o no cumplen los requisitos especificados en cualquiera de sus aspectos, se dejará en el acto constancia de aquellos trabajos, cambios, arreglos o modificaciones que el Contratista deberá efectuar a su cargo para satisfacer las condiciones exigidas, fijándose el plazo en que deberá dárseles cumplimiento, transcurrido el cual serán realizadas nuevas pruebas con las mismas formalidades. En el caso que en esta ocasión se descubriesen fallas o defectos a corregir, se prorrogará la recepción definitiva, hasta la fecha que sean subsanados con la conformidad de la Inspección de Obra. Es requisito previo, para otorgar la recepción definitiva, la entrega de los planos aprobados por la repartición correspondiente. Al requerimiento de la Inspección de Obra, si lo estima conveniente, la recepción provisoria podrá hacerse parcialmente en sectores de la obra ya terminados.

## **8. Alumbrado y fuerza motriz**

### **8.1. Cañerías y cajas embutidas**

#### **8.1.1. Cañerías**

En los muros de la mampostería, se embutirán los caños a la profundidad necesaria para que estén cubiertos por una capa de material de espesor mínimo de 2,5 cm. En los locales con cielorraso armado, se colocarán según indiquen los planos de detalles, embutida en la losa o entre losa y cielorraso, mediante soportes de hierro galvanizado fijados al hormigón con brocas de expansión, fijándose los caños a los soportes, mediante abrazaderas de hierro galvanizado sujetadas con tornillos. 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. La unión entre caños se hará exclusivamente por medio de cuplas roscadas, en una junta rígida eficaz tanto mecánica como eléctrica. La unión entre cajas y caños se hará por medio de tuerca, contra tuerca y boquilla de aluminio. No se utilizará 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 sección y longitud necesarias, para conectar los extremos de la canalización a ambos lados del enchufe. En cada caso el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra, muestras de los dispositivos que se proponen utilizar. 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 convertidor de óxido y esmalte sintético, para preservarlas de la oxidación, lo mismo se hará en todas las partes donde por una causa accidental cualquiera, haya saltado el esmalte.

En el caso de utilizarse cañerías de material termoplástico las mismas deberán ser del tipo termoplástico pesado o semi-pesado según corresponda. Todas las uniones serán con cuplas debidamente adheridas mediante productos normalizados y certificados. La provisión incluirá todos los materiales y accesorios en cantidad suficiente de modo de asegurar la correcta ejecución de los trabajos de montaje de las cañerías. Las cañerías embutidas se realizarán con materiales aprobados (salvo indicación en plano), se fijarán a los muros dentro de canales bien realizados y a una profundidad tal que la parte exterior del caño diste como



**Poder Judicial**

mínimo 2,5 cm de la superficie del revoque final. En el caso de instalarse a la vista, se deberán emplear grampas ajustables con traba de seguridad para tubos rígidos debidamente vinculadas a la mampostería mediante tornillería, tacos tirafondo y/o tacos espiralados para yeso. Deberán tenerse en cuenta para la instalación de éste tipo de cañería las mencionadas para las cañerías metálicas, en el caso en que sean compatibles dichas exigencias.

En todos los casos los diámetros de las cañerías a utilizarse serán los apropiados (según normas) en función de los conductores que albergue. Los caños podrán alojar solo circuitos correspondientes a una misma fase y en una cantidad no superior a tres respetando siempre el número máximo de conductores según la sección del cable y el diámetro de cañerías. Las cañerías en general no podrán tener una longitud mayor a 9 metros ni una cantidad superior a tres curvas en el tramo comprendido entre dos cajas, en cualquiera de estos dos casos, o bien por una situación particular que se presente fuera de estos contextos y sea necesario, se colocarán cajas de pase de un tamaño mínimo de 100x100x50 y si es necesario por la cantidad de conductores o cañerías se utilizarán cajas de mayor tamaño. Las cañerías no podrán formar una "U" para evitar que se acumule agua en su interior por condensación, si no quedara otra alternativa para la ejecución de la cañería los conductores unipolares deberán ser reemplazados por cables subterráneos que tengan la misma capacidad en cuanto a la corriente transportada y caída de tensión en esas condiciones de instalación. No se aceptará bajo ningún concepto compartir cañerías de muy baja tensión (servicios de MBT tales como teléfono, alarma, portero, TV, etc.) con cañerías que alojen cables de circuitos de tomacorrientes, iluminación o fuerza motriz. Para poder llegar desde los centros hasta las cajas que alojan los interruptores de efecto y tomacorrientes se colocarán en forma intermedia cajas de paso y derivación en la pared para evitar que los caños crucen suspendidos a la vista. Para diámetros mayores a 2 pulgadas se utilizarán caños de hierro galvanizado.

### **8.1.2. Cajas**

Las cajas a utilizar serán de acero estampado de una sola pieza, de un espesor mínimo de 1,6 mm esmaltadas o galvanizadas interior y exteriormente. Responderán a la norma IRAM 2005. Se terminarán pintadas con base de CELOCROM-CORROLESS y esmalte sintético. En las cajas se exigirá, en todos los centros, la instalación de sostenes de hierro debidamente tratados contra la corrosión. Las dimensiones de las cajas se ajustarán al plano. En mampostería las cajas terminales serán de 100x50x50, las cajas para alojar llaves de efecto o tomacorrientes donde lleguen dos o más caños deberán ser de 100x100x50 o bien 100x100x70 con reducción bombeada de ser necesario por la cantidad de cables alojados en su interior. En los cielorrasos se utilizarán cajas octogonales grandes (provistas de gancho central) convenientemente fijadas a la estructura. *Todas las cajas deberán estar puestas a tierra mediante terminal identado y tornillo de fijación del tipo autoperforante.*

Todos los tipos de cajas especificados se utilizarán solamente para cañerías de hasta 18,6 mm. En los casos de cañerías de dimensiones mayores, deberán utilizarse cajas similares pero de dimensiones adecuadas al diámetro de las cañerías que se acoplen a ellas.

La ubicación de las cajas, se hará según indican los planos de detalles o de acuerdo a las indicaciones que al respecto imparta la Inspección de Obra. Las cajas embutidas, no deberán quedar con sus bordes introducidos a más de 5 mm



**Poder Judicial**

de la superficie exterior del revoque o revestimiento de la pared. En los casos especiales en que esa profundidad fuera de un valor mayor, se colocará sobre la caja un anillo suplementario en forma sólida tanto desde el punto de vista metálico como eléctrico.

### **8.2. Cablecanales**

Se utilizará cablecanal marca Zoloda o Schneider, con separador interno en el caso de corresponder. Las dimensiones de los mismos se deberá ajustar a la indicada en la planimetría correspondiente. Los cablecanales se fijarán con tornillos con arandelas y tarugos tipo Fischer cada 0,50m en forma alternada en los canales.

**En el caso de cablecanales provistos de tabique divisorio interno, uno de los canales quedará permanentemente libre para poder alojar el cableado de datos y telefonía. El cablecanal tendrá todos su accesorios (curvas, extremos terminales, encuentros "T", etc.) que hagan a una terminación adecuada y buena presentación. El cablecanal, en todos los casos de aprovisionamiento a los tableros seccionales, pasara al lado del tablero, accediendo con el cableado de costado.**

### **8.3. Bandejas porta-cables**

Las bandejas porta-cables serán de chapa galvanizadas de origen perforada de 0,9 mm de espesor con zincado electrolítico de 21 micrones o más. Se realizará el tendido de bandejas portacables metálicas (con tapa en tramos verticales y tipo escalera; sin tapa en tramos horizontales) del tipo de chapa de hierro galvanizada perforada con sus correspondientes uniones, cruces, curvas, articulaciones, cambios de nivel, cambio de dimensiones, ménsulas de sujeción o suspensión y todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto tendido en la forma indicada en los planos. La soportería será estándar (ménsulas, trapecios, etc.) construidos en chapa plegada galvanizada por inmersión. Las bandejas se apoyaran cada 1,5 metros como máximo con ménsulas cuyo largo no sea nunca inferior al ancho de la bandeja que deba soportar. No obstante no se permitirán flechas superiores a los 10 mm.

Los conductores que se alojen en estas deberán ir precintados a efectos de que los mismos no se desprendan cuando se remueva las tapas de protección. La selección de las bandejas porta-cables se hará de modo de permitir un crecimiento en el uso de por lo menos un 30%. En este sistema de distribución sólo podrán colocarse conductores del tipo subterráneo, y únicamente se admitirá el empleo de conductores Norma IRAM 2183, para el caso de la puesta a tierra, en cuyo caso su color será verde y amarillo. Los conductores subterráneos de potencia, dentro de las bandejas, deberán acomodarse formando una sola capa, fijando los mismos mediante precintos a la bandeja; y quedando un lugar libre de al menos un 30%. En todos los casos, se colocará un sistema de doble bandeja, una sobre otra o una al lado de la otra, según corresponda: la inferior sera la destinada a la provisión del cableado de BT y será de adecuado tamaño, sin tabique y apoyada sobre ménsulas; la superior llevará solo cableado de MBT (datos, telefonía, alarma, portero, etc.), también apoyada sobre ménsulas. La separación mínima entre dos planos de bandejas será de 300 mm, si su recorrido es paralelo, y de 200 mm si sólo se trata de un cruce. Las bandejas no podrán quedar sin vinculación mecánica en sus extremos. Para el caso de múltiples servicios se utilizarán bandejas de potencia separadas de las de corrientes débiles. Estas últimas a su vez, contarán con divisores metálicos para obtener el blindaje necesario y para independizar los sistemas de telefonía, video, intercomunicadores y datos. Se prohíbe cualquier tipo



**Poder Judicial**

de empalme sobre la bandeja, solo se aceptará la derivación del conductor de tierra por medio de un manguito de unión, es decir, *no deben producirse cortes en el cable de protección*. En el caso que deba ser realizada una derivación del cable subterráneo transportado en la bandeja, se realizará mediante borneras de paso de poliamida (con todos sus accesorios) montadas sobre riel DIN en el interior de un gabinete metálico estanco fijado a la mampostería y los cables de entrada y salida a esta caja deberán tener prensa cables de diámetro adecuado al diámetro exterior del cable. No se permitirá el uso de las bandejas porta-cables como conductor de puesta a tierra. Pero si se pondrán a tierra de modo de garantizar continuidad eléctrica con malla de cobre o conductor bicolor verde-amarillo con terminal de cobre estañado, es decir, las bandejas deberán estar vinculadas al sistema de PAT en todo su recorrido. El conductor de puesta a tierra dentro de las mismas podrá ser desnudo o con aislación verde y amarilla (según Normas IRAM 2183), y deberá ser tendido sin interrupciones a lo largo de toda la bandeja. *Marca de Referencia SAMET.*

### **8.5. Conductores eléctricos**

Todos los conductores empleados serán de cobre, del tipo comercial normalizado y aprobado por las Normas IRAM con el sello correspondiente, tipo antillama y de sección de acuerdo al consumo y condiciones de instalación y servicio. Serán cables extra-flexibles aislados en P.V.C., del tipo denominado 1 KV. Responderán a lo establecido en la norma IRAM 2183. *Deberán ser de **primera marca y de la más alta calidad certificada disponible en el mercado (marca Prysmian o superior)***. En los circuitos de tomacorrientes no se hará ninguna disminución de sección de los conductores hasta la última caja. Los conductores colocados en el interior de cañerías que por razones constructivas insalvables y con aprobación de la Inspección de Obra formen "sifón", deberán ser del tipo *subterráneo*. No se efectuarán bajo ningún concepto empalmes de conductores fuera de las cajas de paso o de derivación. Las uniones se ejecutarán por trenzamiento reforzado para secciones de conductores hasta 2,5mm<sup>2</sup> e identadas mediante manguitos de unión para secciones mayores. Se cubrirán después con una capa de aislación termocontraíble y cinta aisladora de P.V.C., debiéndose obtener una aislación del empalme por lo menos igual a la de fábrica de conductor. De toda forma de ejecución especial de empalmes, el Contratista deberá presentar muestras para aprobación de la Inspección de Obra. Los extremos de los conductores hasta 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, para su conexión con aparatos de consumo, máquinas, barras colectoras, interruptores, interceptores, etc. se hará por simple ojalillo con el mismo conductor. Para secciones mayores, irán dotados de terminales de cobre o bronce estañados identados a los mismos por compresión con herramientas adecuadas, dejándose los extremos de los conductores de una longitud adecuada como para poder conectar el dispositivo correspondiente. Si se pasan mas de un circuito por la misma cañería (*siendo tres el máximo de circuitos permitidos y la suma de las corrientes nominales de sus correspondientes protecciones no debe ser superior a 36 [A]*) *estos deben pertenecer a la misma fase y no deben compartir el conductor neutro tanto sea para iluminación o tomacorrientes*. El color de los conductores unipolares será el normalizado utilizando marrón, negro y rojo para las fases, celeste para el neutro y verde-amarillo (bicolor) para el conductor de protección. Los retornos podrán ser de un color distinto a los indicados anteriormente. Los conductores que se colocan en un mismo caño, serán de diferentes colores para su mejor individualización y permitir una rápida inspección o contralor de la instalación.



Poder Judicial

### Secciones mínimas de conductores y térmicas:

- Para equipos de aire acondicionado: 4mm<sup>2</sup> y térmica de 25A por equipo.
- Para ventiladores de techo e iluminación: 2,5mm<sup>2</sup>, 1,5mm<sup>2</sup> para retornos y térmica de 2x10A.
- Para computación: 2,5mm<sup>2</sup> y llave de 2x10A.
- Para tomacorrientes de servicios generales: 2,5mm<sup>2</sup> y térmica de 2x16A.

El cable a tierra de la instalación será verde-amarillo de una sección mínima de 2,5 [mm<sup>2</sup>] aún para los circuitos de iluminación y su sección se determinará por la sección del conductor de fase siendo igual hasta una sección de 16 [mm<sup>2</sup>] del conductor vivo, de 16 [mm<sup>2</sup>] para conductores comprendidos entre 16[mm<sup>2</sup>] y 35 [mm<sup>2</sup>] y de la mitad de la sección de la fase para cables superiores a los 35 [mm<sup>2</sup>]. Los cables utilizados en las bandejas portacables (en el caso de existir) serán de *tipo subterráneo (de primera marca y calidad)*, normalizados y aprobados por las normas IRAM y se respetará rigurosamente el radio de curvatura según la sección y **no se aceptará otro tipo de cables como ser el TPR o el denominado taller**. Sobre la bandeja se instalará el conductor de puesta a tierra y la bandeja será puesta a tierra mediante tramos de cables identados en todas las uniones de la misma y por ambos laterales internos.

### 8.6. Llaves de efecto y tomacorrientes

Las llaves serán de corte rápido y garantizadas para intensidades no menores de 6 A, la altura de emplazamientos estará de acuerdo a normas y oscilará entre 1,20 y 1,30 m del nivel de piso, excepto situaciones o condiciones especiales a considerar. Serán de primera marca y calidad (*Schneider Electric, Cambre o superior*), del tipo normalizado y fabricado bajo normas IRAM.

Los tomacorrientes en su totalidad tendrán puesta a tierra y serán de primera marca y calidad, del tipo normalizado y fabricado bajo normas IRAM para una intensidad mínima de 10 A (2x10 + T) y su conexión se ejecutará respetando la polaridad establecida por las normas vigentes. Para circuitos especiales los tomacorrientes deberán ser de 20 A (2x20 + T).

La empresa se deberá ajustar a planimetría. En general, cada boca tendrá dos tomacorrientes de 2x10+T, distribuidas tal como se especifica en planos, en módulos ubicados dentro del cablecanal o a determinadas alturas del nivel del piso terminado; los tomas de informática (Tomas PC) tendrán las mismas características. *En ningún caso se combinarán llaves de punto y tomacorrientes en una sola caja*. Las bocas para equipos de aire acondicionado, rack para informática, central telefónica serán tomacorrientes individuales de 2x10+T o 2x20+T según corresponda. Se proveerá servicio a los tomacorrientes fijados en cajas plásticas externas de 50x100 con insertos roscados metálicos (modelo Roker o Emanal), fijadas con tornillos con arandela y tarugos Fischer; en el caso de tener que aplicarlos sobre tabiquería durlock, se deberá realizar el refuerzo interior con perfiles del sistema para tomarlos de ese lugar o utilizar tarugos espiralados especiales para dicho revestimiento; las cajas tomacorrientes llevan tapa y bastidores *marca Schneider Electric, Cambre o superior* en dos colores: **blanco con módulos blancos para los tomacorrientes de servicio general, blanco con módulos negros para aire acondicionado y blanco con módulos rojos para "computación"**. Todas las cajas contendrán dos tomas dobles de 10A, excepto los de AA individuales que serán de 20A.



**Poder Judicial**



Poder Judicial

### **8.7. Consideraciones generales para tableros y barras**

Serán de material metálico. Marca Gen-Rod, Schenider Electric o superior. La superficie exterior del gabinete se pintará con pintura electrostática especial para tableros eléctricos y dispondrá de burlete de ajuste de neopreno en las puertas. La puerta llevará bisagra y cierre laberíntico para juntas planas de neopreno. Deberán contar con contrafrente calado (con bisagra) a los fines de imposibilitar el contacto directo con las partes con tensión. En el interior de los tableros se montarán todos los elementos (como peines, barras, borneras, cablecanales ranurados, etc.) y los elementos de protección y maniobra que se indican en el diagrama unifilar **(incluidos los materiales, que sin estar expresamente indicados, contribuyan a una correcta terminación)**, el recorrido de los cables dentro del tablero será por el interior de cablecanal ranurado que tenga las dimensiones apropiadas de acuerdo a la cantidad de conductores que contienen, todos los conductores serán identificados mediante anillos numerados, se colocará contratapa calada para que asomen únicamente las palancas de accionamiento. Sobre esta contratapa se fijarán con adhesivo, los carteles con letras y números en negro sobre fondo blanco identificatorios de los distintos circuitos. La puerta se conectará a la estructura del tablero mediante trenza de cobre flexible o cable unipolar verde y amarillo con terminales identados en ambos extremos.

**Todos los tableros eléctricos que conformen la instalación deberán poseer una adecuada capacidad térmica conforme dicten las Normas en vigencia.**

En los tableros que se utilicen barras, estas deben ser capaces además de distribuir la corriente de consumo en condiciones normales, (se estiman  $2[A]$  por  $[mm^2]$ ) de soportar los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito y el calentamiento producido por la corriente de choque que es el caso más desfavorable sin sufrir deformaciones y manteniendo intactas sus propiedades.

Deberán ser de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9% y de alta conductividad. Dichas barras irán montadas sobre aisladores. Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoiaciones. Deberán estar pintadas con los colores normalizados correspondientes a cada fase. Las barras estarán identificadas según la fase a la que corresponden siendo la secuencia de fases N R S T, de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha según corresponda. Las uniones de las barras se realizarán con tornillos, arandelas planas y arandelas de presión. La protección de zonas bajo potencial eléctrico (por ejemplo barras, bulones, puentes derivadores, etc.) se cubrirá mediante una placa acrílica con plegamiento a  $90^\circ$  que permita proteger también la parte superior del sistema de barras antes caídas accidentales de objetos metálicos.

Se acometerá a los tableros mediante prolijos recortes realizados en la chapa de los mismos, en donde se colocarán guardacantos (burlete tipo "U") de goma a los efectos de que el filo de la misma no atente contra la aislación de los conductores.

**No se aceptarán tableros en los cuales se hayan utilizado las borneras de las protecciones eléctricas como nodo para la distribución de las distintas alimentaciones de cada circuito; para tales fines deben utilizarse borneras componibles de poliamida montadas sobre riel DIN, peines de conexión o barras de cobre según corresponda.**

Los elementos de protección y maniobra a instalar serán de **primera marca y de la más alta calidad certificada disponible en el mercado (marca Schneider Electric, Siemens o ABB)**, respetando la disposición indicada en el diagrama unifilar y sus correspondientes identificaciones.



**Poder Judicial**

El Contratista suministrará los adecuados interruptores termomagnéticos y diferenciales según correspondan en cuanto al calibre, tipo de curva de disparo, sensibilidad, etc. Los tableros metálicos (ya sean embutidos o exteriores) contarán con tapa metálica (de cierre estanco) con cerradura exteriores, riel din, 150 mm de profundidad como mínimo, contendrán llaves térmicas y disyuntores diferenciales por servicio. Los materiales que cumplen una misma función serán idénticos e intercambiables. El suministro se completará con materiales y elementos menores necesarios para un adecuado montaje y funcionamiento, todos ellos de provisión por el Contratista. La distribución de componentes interiores y todo el cableado dará como resultado accesibilidad a los mismos. Para esto se deberán utilizar borneras y barras donde esté indicado, se deberán precintar los cables para una mayor prolijidad, aquí también se debe prever una capacidad de reserva de al menos el 30 % según la cantidad de elementos con que cuenta cada tablero.

No será aceptado un tablero que tenga componentes o bornes inaccesibles, entendiéndose por tal y a solo juicio de la Inspección, dificultad para el cambio de un componente o para la modificación del cableado. Tampoco serán aceptados tableros que no cuenten con el espacio de reserva indicado. Los cables de conexionado interno tendrán identificación mediante bandas elásticas con las mismas letras y números en ambos extremos. Cada borne tendrá un numero correlativo y *deberán corresponderse con la planimetría conforme a obra*; los bornes puenteados tendrán igual número. En el caso de ser necesario se pueden utilizar borneras componibles (borneras frontera de poliamida) montadas sobre riel DIN. Los tableros se presentarán totalmente armados, los ensayos se realizarán en fabrica o en obra, según indique la Inspección de Obra, responderán a las normas en vigencia y comprenderán:

- 1-** Verificación de equipamiento
- 2-** Verificación de detalles de terminación
- 3-** Control de Circuitos
- 4-** Verificación de resistencia de aislamiento.

En la parte interior de la puerta del tablero se dejará pegado y protegido un plano donde figure el diagrama unifilar a partir del cual fue construido, indicando los números y circuitos (con nombre de los mismos) comandados desde dicho tablero. En el caso de los tableros seccionales que se alimenten a través de cablecanales; los mismos se realizarán, en todos los casos, pasando al lado de los tableros y alimentándolos por el costado (*ingreso de alimentador por recorte en la parte superior, salida de circuitos por recorte en la parte inferior*). O sea que el cablecanal debe pasar al costado del tablero en forma limpia, para evitar la superposición futura con los cables de datos y telefonía.

### **8.8. Protecciones**

Serán marca Schneider Electric, Siemens o ABB. Todas las protecciones deberán ser elegidas de modo tal que *exista selectividad entre ellas* ya sea en función del calibre o por el tipo de curva de disparo de los interruptores termomagnéticos y en función de la corriente diferencial (sensibilidad) en el caso de que deban conectarse en cascada los interruptores diferenciales. *Todas las protecciones instaladas en cualquiera de los tableros, ya sean termomagnéticas o diferenciales, deberán poseer su correspondiente identificación mediante rotulado para una rápida individualización de la misma a los fines de identificar inmediatamente a que circuito pertenecen.*



**Poder Judicial**

### **8.9. Protector diferencial (Disyuntor diferencial)**

Los disyuntores en su totalidad serán de las marcas anteriormente mencionadas, del tipo normalizado y fabricado bajo normas IRAM, tetrapolares o bipolares según corresponda.

### **8.10. Interruptores termomagnéticos**

Los interruptores termomagnéticos protegerán las líneas comandadas contra sobrecargas y cortocircuitos; deben llevar estampado o impreso en lámina solidaria la tensión y la intensidad de servicio, en forma bien clara; serán del tipo termomagnético de accionamiento manual, de primera marca y calidad, normalizado y fabricado bajo normas IRAM. Deberán ser selectivos entre sí y cumplir con las características indicadas en la planimetría eléctrica.

## **9. Puesta a tierra**

Deberá ejecutarse en un todo de acuerdo con lo establecido por la Asociación Electrotécnica Argentina AEA 90364, lo estipulado por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo en la Resolución SRT N° 900/2015 denominada "Protocolo para la medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el ambiente laboral"; y toda otra Norma en vigencia que regule su implementación, instalación y funcionamiento. Todos los elementos de la instalación que estén o puedan estar sometidos a corriente eléctrica, deberán ser conectados a tierra según normas, es decir, se pondrán a tierra todas las partes conductoras que no estén sometidas a tensión mediante el conductor de protección (PAT). Para toda la cañería interior se dispondrá de un conductor de cobre aislado en PVC según Normas; el mismo se conectará a todos los aparatos y artefactos eléctricos, tomacorrientes con polo a tierra y tableros. Este conductor de protección será de color verde y amarillo.

**La interconexión y derivación de las puestas a tierra dentro de los tableros, deberá efectuarse mediante el uso de borneras componibles de poliamida tipo "BPN de Zoloda o superior" adecuadamente vinculadas entre ellas con un puente de cobre estañado. Las borneras deberán ser de color verde y amarillo.**