

DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE ELECTRICIDAD

PLIEGO TÉCNICO NORMATIVO	: RTIC N°02.
MATERIA	: TABLEROS ELÉCTRICOS.
REGLAMENTO	: TÉCNICO DE INSTALACIONES DE CONSUMO.
FUENTE LEGAL	: DECRETO CON FUERZA DE LEY N° 4/20.018, DE 2006, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS.
RESOLUCIÓN EXENTA	: N° XXXX, de fecha XX.XX.201x .

1 Objetivos

El objetivo del presente pliego técnico es establecer los requisitos de seguridad que deben cumplir los tableros eléctricos en instalaciones de consumos.

2 Alcance y campo de aplicación

Este pliego técnico aplica a todos los tableros de las instalaciones de consumo.

3 Referencias normativas

Las referencias normativas mencionadas en este documento son parte integrante del presente pliego técnico.

3.1	IEC 60670-1	2015	Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 1: General requirements
3.2	IEC 61439-1	2011	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules
3.3	IEC 61439-2	2011	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies
3.4	IEC 61439-5	2014	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks
3.5	IEC TR 61641	2014	Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault
3.6	IEC 62208	2011	Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies - General requirements

4 Terminología

- 4.1 **Accesible, aplicado a equipos:** Son aquellos equipos que no están protegidos mediante puertas cerradas con llave, barreras fijas u otros medios similares.
- 4.2 **Accesible fácilmente:** Son aquellas canalizaciones o equipos accesibles que pueden ser alcanzados sin necesidad de trepar, quitar obstáculos, etc., para repararlos, inspeccionarlos u operarlos.
- 4.3 **Accesorio, aplicado a equipos:** Equipo complementario necesario para el funcionamiento del equipo principal.
- 4.4 **Aparato:** Elemento de la instalación destinado a controlar el paso de la energía eléctrica.

- 4.5 **Artefacto:** Elemento fijo o portátil, parte de una instalación, que consume energía eléctrica.
- 4.6 **Carga:** Es todo artefacto, equipo o instalación cuyo mecanismo u operación requiere del consumo de energía eléctrica para su funcionamiento. Dependiendo de su comportamiento las cargas pueden ser:
- 4.6.1 **Carga lineal:** Es una carga cuyas características no afectan las formas de onda de tensión y corriente durante su periodo de funcionamiento.
- 4.6.2 **Carga no lineal:** Es una carga cuyas características afectan los parámetros de la alimentación modificando la forma de onda de la tensión y/o corriente durante su periodo de funcionamiento.
- 4.7 **Circuito:** Conjunto de artefactos alimentados por una línea común de distribución, la cual es protegida por un único dispositivo de protección.
- 4.8 **Cortocircuito:** Falla en que su valor de impedancia es muy pequeño, lo cual causa una circulación de corriente particularmente alta con respecto a la capacidad normal del circuito, equipo o parte de la instalación que la soporta.
- 4.9 **Disyuntor (protección termomagnética):** Dispositivo de protección provisto de un comando manual y cuya función es desconectar automáticamente una instalación o la parte fallada de ella, por la acción de un elemento termomagnético u otro de características de accionamiento equivalentes, cuando la corriente que circula por ella excede valores preestablecidos durante un tiempo dado.
- 4.10 **Equipo Eléctrico:** Término aplicable a aparatos de maniobra, regulación, seguridad o control y a los artefactos y accesorios que forman parte de una instalación eléctrica. Dependiendo de su forma constructiva y características de resistencia a la acción del medio ambiente se calificarán según los tipos detallados a continuación y de acuerdo al cumplimiento de la Norma específica sobre la materia.
- 4.10.1 **Equipo abierto:** Equipo que no cuenta con ningún tipo de protección contra el acceso de materiales extraños, contra la entrada de agua o humedad ni barreras que impidan alcanzar partes energizadas. Su forma constructiva únicamente los hace aptos para ser instalados en recintos techados y en ambientes secos y limpios, accesibles sólo a personal calificado. Lo anterior corresponde a la clasificación IP00 del Anexo 4.1 del Pliego Técnico Normativo RTIC N°04.
- 4.10.2 **Equipo a prueba de goteo:** Equipo construido de modo que, al quedar sometido a la caída de gotas de agua, con una inclinación no superior a 15°, éstas no penetran en su interior. Lo anterior corresponde a la clasificación IPX2 del Anexo 4.1 del Pliego Técnico Normativo RTIC N°04.
- 4.10.3 **Equipo a prueba de lluvia:** Equipo construido de modo que al quedar sometido a la acción de una lluvia, con una inclinación de hasta 60°, ésta no penetra en su interior. Lo anterior corresponde a la clasificación IPX3 del Anexo 4.1 del Pliego Técnico Normativo RTIC N°04.
- 4.10.4 **Equipo a prueba de salpicaduras:** Equipo construido de modo que al quedar sometido a la acción de salpicaduras de agua en cualquier dirección, ésta no penetra en su interior. Lo anterior corresponde a la clasificación IPX4 del Anexo 4.1 del Pliego Técnico Normativo RTIC N°04.
- 4.10.5 **Equipo impermeable:** Equipo construido de modo que pueda trabajar sumergido en agua sin que ésta penetre en su interior. Para la aplicación de esta definición se debe considerar dos condiciones de inmersión, la correspondiente al grado IPX7 y al IPX8.
- 4.10.6 **Equipo a prueba de polvo:** Equipo construido de modo que al ser instalado en ambientes con polvos en suspensión, éstos no penetren en su interior. Para la aplicación de esta definición se debe considerar dos condiciones de inmersión, la correspondiente al grado IP5X y la segunda al IP6X.

- 4.11 **Falla:** Unión entre dos puntos a potencial diferente o ausencia temporal o permanente de la energía al interior o exterior de una instalación, que provoca una condición anormal de funcionamiento de ella, de circuitos o de parte de éstos. Estas fallas pueden ser de los tipos siguientes:
- 4.12 **Fusible:** Dispositivo de protección cuya función es desconectar automáticamente una instalación o la parte fallada de ella, por la fusión de un hilo conductor, que es uno de sus componentes, cuando la corriente que circula por ella excede valores preestablecidos durante un tiempo dado.
- 4.13 **Instalaciones en lugares peligrosos:** Instalaciones erigidas en lugares o recintos en los cuales se manipulan elementos o agentes de fácil inflamación o explosivos. En el montaje de estas instalaciones se deberá emplear alguno de los siguientes tipos de equipos, según sea el material o agente que origine el riesgo.
- 4.14 **Masa:** Parte conductora de un equipo eléctrico, normalmente aislada respecto de los conductores activos, que en ciertos circuitos puede ser utilizada como conductor de retorno y que en condiciones de falla puede quedar energizada y presentar un potencial respecto del suelo.
- 4.15 **Personal calificado:** Personal que está capacitado en el montaje y operación de equipos e instalaciones eléctricas y en los riesgos que en ello pueda presentarse.
- 4.16 **Protecciones:** Dispositivos destinados a desenergizar un sistema, circuito o artefacto cuando en ellos se alteran las condiciones normales de funcionamiento.
- 4.17 **Protector diferencial:** Dispositivo de protección destinado a desenergizar una instalación, circuito o artefacto cuando existe una falla a masa; opera cuando la suma fasorial de las corrientes a través de los conductores de alimentación es superior a un valor preestablecido.
- 4.18 **Protector térmico:** Dispositivo destinado a limitar la sobrecarga de artefactos eléctricos mediante la acción de un componente que actúa por variaciones de temperatura, generalmente un par bimetálico.
- 4.19 **Ruptura, Capacidad de:** Valor de corriente característico de una protección que corresponde al máximo valor de corriente de cortocircuito que la protección puede despejar, en condiciones preestablecidas, sin que se alteren sus características constructivas ni de funcionamiento.
- 4.20 **Sensibilidad:** Valor de corriente diferencial que hace operar a un protector diferencial. Se entenderá por corriente diferencial a la suma fasorial de los valores instantáneos de las corrientes que circulan a través de todos los conductores del circuito principal del protector.
- 4.21 **Señal de seguridad:** señales que mediante una combinación de formas geométricas y colores, entregan una indicación general relacionada con la seguridad y que a través de símbolos o textos muestran un mensaje particular relativo a una condición de seguridad.
- 4.22 **Sobrecarga:** Aumento de la potencia o corriente absorbida por un artefacto mas allá de su valor nominal.
- 4.23 **Tablero Eléctrico:** Los tableros son equipos eléctricos de una instalación, que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los cuales se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella.
- 4.24 Atendiendo a la función y ubicación de los distintos Tableros dentro de la instalación, estos se clasifican como sigue:
- 4.24.1 **Tableros Generales:** Son los tableros principales de las instalaciones. En ellos estarán montados los dispositivos de protección y maniobra que protegen los alimentadores y que permiten operar sobre toda la instalación de consumo en forma conjunta o fraccionada.
- 4.24.2 **Tableros Generales Auxiliares:** Son tableros que son alimentados desde un tablero general y desde ellos se protegen y operan subalimentadores que energizan tableros de distribución.
- 4.24.3 **Tableros de Distribución:** Son tableros que contienen dispositivos de protección y maniobra que permiten proteger y operar directamente sobre los circuitos en que está dividida una instalación o parte de ella; pueden ser alimentados desde un tablero general, un tablero general auxiliar o directamente desde el empalme.

- 4.24.4 **Tableros de Paso:** Son tableros que contienen protecciones cuya finalidad es proteger derivaciones que por su capacidad de transporte no pueden ser conectadas directamente a un alimentador, subalimentador o línea de distribución del cual están tomadas.
- 4.24.5 **Tableros de Comando:** Son tableros que contienen los dispositivos de protección y de maniobra que permiten proteger y operar sobre artefactos individuales o sobre grupos de artefactos.
- 4.24.6 **Centros de Control:** Son tableros que contienen dispositivos de maniobra, señalización y control que permite controlar uno o más dispositivos.
- 4.24.7 **Tablero eléctrico portátil:** Es toda caja con puerta especialmente diseñada y señalizada, en cuyo interior se instalan interruptores, cables, dispositivos de protección y de maniobra de circuitos eléctricos en terreno y se pueden trasladar según se requiera.
- 4.24.8 **Centro de Control de Motores (CCM):** Es una envolvente común de una o varias secciones verticales u horizontales (cubículos o gavetas).
- 4.24.9 **Tableros de Transferencia TTA:** Son tableros que contienen dispositivos automáticos y manuales que permiten realizar el intercambio de energía entre la red y un generador, garantizando que jamás estas dos estén presentes simultáneamente en la carga.
- 4.24.10 **Tableros de Autogeneración ERNC:** Son tableros que contienen dispositivos automáticos y manuales que permiten realizar la conexión y desconexión de equipos de generación fotovoltaica, eólica o de algún medio de generación de energías renovables no convencionales y desde el cual se podrá desconectar el equipamiento de generación.
- 4.25 Atendiendo a la utilización de la energía eléctrica controlada desde un tablero, éstos se clasifican en:
- Tableros de Alumbrado.
 - Tableros de Fuerza.
 - Tableros de Calefacción.
 - Tableros de Control.
 - Tableros de Computación.
- Tableros de uso especial** tales como Tableros Domóticos, Tableros Fotovoltaicos, Tableros de Automatización, Tableros Médicos, o de Rayos X, Centros de distribución de carga.
- 4.26 **Valores nominales:** son los valores de los parámetros de funcionamiento de un sistema, instalación, equipo o artefacto, definidos por su fabricante o instalador para identificarlos.

5 Conceptos generales

- 5.1 La cantidad de tableros que sea necesario para el comando y protección de una instalación se determinará buscando salvaguardar la seguridad y tratando de obtener la mejor funcionalidad y flexibilidad en la operación de dicha instalación, tomando en cuenta la distribución y finalidad de cada uno de los recintos en que estén subdivididos el o los edificios componentes de la propiedad.
- 5.2 Los tableros serán instalados en lugares seguros y fácilmente accesibles, teniendo en cuenta las condiciones particulares siguientes:
- 5.2.1 Los tableros de locales de reunión de personas se ubicarán en recintos, nichos, gabinetes cerrados con llave sólo será accesible al personal de operación, mantenimiento y personal calificado.
- 5.2.2 En caso de ser necesaria la instalación de tableros en recintos peligrosos, éstos deberán ser construidos utilizando equipos y métodos constructivos acorde al pliego técnico específico.
- 5.3 Todos los tableros deberán llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la marca de fabricación, la tensión de servicio, la corriente nominal y el número de fases. El responsable de la instalación deberá agregar en su oportunidad su nombre o marca registrada.
- 5.4 Todos los aparatos de maniobra o protecciones deberán marcarse en forma legible, permanente e indeleble, indicando cuál es su función. Igual exigencia se hará a los alimentadores. Las marcas deberán ser realizadas de forma de asegurar su permanencia durante la vida útil del elemento.
- 5.5 Los tableros deben tener adherida de manera clara, permanente y visible, la siguiente información:
- 5.5.1 Cuadro para identificar los circuitos y su función.
- 5.5.2 La posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito, en forma visible.
- 5.5.3 Todo tablero debe tener su respectivo diagrama unilineal actualizado.
- 5.6 Adicional al rotulado, el fabricante de tableros debe poner a disposición del usuario, mínimo la siguiente información:
- 5.6.1 Grado de protección o tipo de encerramiento.
- 5.6.2 El tipo de ambiente para el que fue diseñado en caso de ser especial (corrosivo, intemperie o áreas explosivas).
- 5.7 Espacios de trabajo
- 5.7.1 Para los efectos de fijación de los espacios de trabajo y distancias mínimas de seguridad, se considerará como zona alcanzable por una persona, a aquella que medida desde el punto donde ésta pueda situarse, esté a una distancia límite de 2,50 m por arriba, 1,0 m lateralmente y 1,0 m hacia abajo. En el Anexo 2.1 se expresa gráficamente esta definición.
- 5.7.2 Los espacios de trabajo y accesos a partes energizadas descubiertas que requieran de inspección, ajustes o mantenimiento estando bajo tensión, se dimensionarán tomando como mínimo los valores de distancias indicadas en la Tabla N° 2.1, salvo que en otros artículos de este Reglamento se establezcan valores distintos para condiciones especiales.

Tabla N° 2.1: Espacios de Trabajo

Tensión respecto a tierra [V]	Espacio libre mínimo [m]		
	Condición		
	1	2	3
0 - 1000	0,90	1,20	1,50

- 5.7.3 Condiciones de aplicación de la Tabla N° 2.1:

- 5.7.3.1. Lugares en donde en un lado existen partes energizadas descubiertas y el lado opuesto es no conductor, o bien, partes energizadas a ambos lados, pero protegidas convenientemente mediante cubiertas aislantes removibles.
 - 5.7.3.2. Lugares en donde existen partes energizadas descubiertas en un lado y el lado opuesto está formado por material conductor puesto a tierra. Los muros de hormigón, ladrillos, ladrillos enlucidos con mortero de cemento o recubiertos con cerámicos se considerarán muros conductores puestos a tierra.
 - 5.7.3.3. Partes energizadas descubiertas a ambos lados con el operador trabajando entre ellas.
 - 5.7.3.4. **Excepción:** No serán necesarios estos espacios de trabajo detrás de los tableros o centros de control que tengan acceso a todos sus controles, conexiones y operación por la parte frontal o los costados. En todo caso, desde estas posiciones se deberán respetar los valores mínimos establecidos en la Tabla N° 2.1.
- 5.7.4 Si la parte energizada descubierta está ubicada en la parte frontal de un Tablero o Centro de Control, el espacio de trabajo libre mínimo será de 1,50 m.
- 5.7.5 El acceso a los espacios de trabajo debe estar asegurado por lo menos por una entrada de ancho mínimo de 0,80 m y altura mínima de 2,20 m, salvo que la presencia de equipos de gran volumen dentro de la zona exija mayores dimensiones. Las puertas deberán abrir hacia fuera y estar premunidas de cerraduras que permitan abrir desde el interior sin el uso de llaves o herramientas.
- 5.7.6 La altura libre sobre los espacios de trabajo no debe ser inferior a 1,0 m.
- 5.7.7 Los espacios de trabajo deben tener una iluminancia mínima de 500 lux.
- 5.7.8 Los espacios de trabajo no podrán ser usados como lugares de almacenamiento de ningún tipo de material, equipo o mobiliario, ni como recinto de estadía de personal.
- 5.7.9 Se debe proveer del suficiente espacio de trabajo, que permita el correcto montaje y mantenimiento de los tableros eléctricos y equipos asociados, con piso antideslizante e iluminación suficiente y respaldada con kit de emergencias.
- 5.7.10 En los puntos de acceso a los espacios de trabajo se deberá colocar en forma destacada letreros prohibiendo el acceso a personal no calificado.
- 5.7.11 Los tableros que dependan de la circulación natural de aire y de los principios de la convección, para el enfriamiento de sus componentes, se deben instalar de modo que tengan el suficiente espacio para la circulación del mismo.
- 5.7.12 Los tableros que cuenten con aberturas de ventilación deben instalarse de modo que las paredes u otros obstáculos no impidan la libre circulación del aire a través del mismo.

6 Especificaciones de construcción

6.1 Formas constructivas

- 6.1.1 Todos los dispositivos y componentes de un tablero deberán montarse dentro de cajas, gabinetes murales o armarios autosoportados, dependiendo del tamaño requerido.
- 6.1.2 Los gabinetes, armarios o cajas que formen parte del envolvente deberán cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctrico respectivo. En ausencia de estos, se deberá aplicar la norma IEC 60670-1 o IEC 62208, según corresponda.
- 6.1.3 Los materiales empleados en la construcción de tableros eléctricos, deberán ser no propagadores de la llama, autoextinguentes, no higroscópicos, resistentes a la corrosión o estar adecuadamente protegidos contra ella. Los tableros que se ubiquen en exposición directa al sol, deberán ser de un material resistente a la radiación ultravioleta en conformidad a lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctrico respectivo.

- 6.1.4 Todos los tableros deberán contar con una cubierta cubre equipos y con una puerta exterior. La puerta exterior será totalmente cerrada permitiéndose sobre ella sólo luces piloto de indicación de tablero energizado. Su fijación se hará mediante bisagras en disposición vertical u horizontal. Se pueden montar equipos de medida u otro elemento de maniobra o control siempre que se mantenga el grado de protección (IP).
- 6.1.5 Las exigencias descritas en el punto 6.1.4 no será aplicable para los tableros de tipo Centros de Control de Motores (CCM).
- 6.1.6 Los elementos de operación de las protecciones o dispositivos de maniobra sólo serán accesibles abriendo la puerta exterior la que deberá permanecer cerrada, para lo cual deberá contar con un dispositivo que permita el cierre.
- 6.1.7 Tanto la envolvente como la tapa de un tablero, debe ser capaz de resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos, para los que fueron diseñados.
- 6.1.8 La cubierta cubre equipos tendrá por finalidad principal, impedir que el cortocircuito se proyecte al exterior, además de impedir el contacto de cuerpos extraños con las partes energizadas, o bien, que partes energizadas queden al alcance del usuario al operar las protecciones o dispositivos de maniobra.
Deberá contar con perforaciones de tamaño adecuado para dejar pasar libremente las manillas o palancas de operación, si procede, de los dispositivos de maniobra, protección, control y señalización, según sea su uso.
La cubierta cubre equipos se fijará mediante bisagras en disposición vertical, elementos de cierre a presión o cierres de tipo atornillado; en este último caso los tornillos de fijación empleados deberán ser del tipo imperdible.
- 6.1.9 Las partes energizadas de un tablero sólo podrán alcanzarse removiendo la cubierta cubre equipos, entendiéndose que esta maniobra solo se realizará por necesidad de efectuar trabajos de mantenimiento o modificaciones en el interior del tablero, ejecutadas por personal calificado.
- 6.1.10 Las cajas mencionadas en 6.1.1 se utilizarán para montajes embutidos o sobrepuestos en muros o tabiques y se utilizarán en el montaje de tableros de baja capacidad y dimensiones reducidas.
- 6.1.11 Los gabinetes mencionados en 6.1.1 se utilizarán para montajes embutidos o sobrepuestos en muros o bien sobre estructuras autosoportantes y se utilizarán en el montaje de tableros de mediana capacidad y dimensiones.
- 6.1.12 Los armarios mencionados en 6.1.1 se utilizarán en el montaje de tableros de gran capacidad, se construirán de modo tal que sean autosoportantes y se montarán anclados al piso. Además de ser accesibles frontalmente a través de puertas y cubiertas cubre equipos como las indicadas en 6.1.4 y siguientes, podrán ser accesibles por los costados o por su parte trasera mediante tapas removibles fijadas mediante pernos del tipo imperdible.
- 6.1.13 El conjunto de elementos que constituyen la parte eléctrica de un tablero deberá ser montado sobre un bastidor, placa de montaje o Riel DIN fijado sobre montantes, mecánicamente independiente de la caja, gabinete o armario los que se fijarán a éstos mediante pernos, de modo de ser fácilmente removidos en caso de ser necesario, se deberá asegurar la correcta conexión a tierra de todos los elementos metálicos que componen el tablero.
- 6.1.14 El tamaño de caja, gabinete o armario se seleccionará considerando que:
- 6.1.13.1 El cableado de interconexión entre sus dispositivos deberá hacerse a través de bandejas no conductoras que permitan el paso cómodo y seguro de los conductores, ocupando como máximo el 50 % de la sección transversal de cada bandeja. Se exceptuará de utilizar bandejas no conductoras aquellos tableros eléctricos que tengan menos de 8 circuitos, sin excepción.
- 6.1.13.2 Deberá quedar un espacio suficiente entre las paredes de los gabinetes y las protecciones o dispositivos de comando y/o maniobra de modo tal de permitir un fácil mantenimiento del tablero.

- 6.1.13.3 El tamaño de los gabinetes deberá prever una ampliación de un 25% de su capacidad por cada tipo de servicio que contenga el tablero eléctrico (TDA, TDF, TDC, TDCComp, etc.). Se deberá dejar espacios disponibles en barras de distribución, correspondiente al 25% del total de ocupación.
- 6.1.15 Las cajas y gabinetes metálicos podrán estar constituidos por placas de acero plegadas y soldadas las que le darán forma y rigidez mecánica. Los armarios metálicos se estructurarán sobre bastidores de perfiles de resistencia mecánica adecuada a las exigencias del montaje y se cerrarán con placas plegadas las que formarán sus cubiertas y puertas. Será recomendable la construcción modular de estos contenedores de modo de poder construir tableros de gran tamaño mediante el montaje de grupos de estos módulos.
- 6.1.16 Las placas de acero que se utilicen en la construcción de cajas, gabinetes o armarios tendrán espesores mínimos de acuerdo a lo indicado en la tabla N° 2.2.

Tabla N° 2.2: Espesor Mínimo de la Plancha de Acero para Cajas, Gabinetes o Armarios de Tableros.

Superficie libre [m ²]	Espesor de la plancha [mm]
0,25 o menor	1,2
Entre 0,25 y 0,75	1,5
Entre 0,75 y 1	1,8
sobre 1	2,0

- 6.1.17 Todos los componentes metálicos de cajas, gabinetes y armarios deberán someterse a un proceso de acabado que garantice una adecuada resistencia a la corrosión; este proceso consistirá a lo menos en un lavado de desgrase, decapado ácido, imprimación, aplicación de dos manos de esmalte anticorrosivo y aplicación por proceso de adherencia electrostática de dos manos de esmalte de acabado. La calidad de esta terminación se deberá comprobar mediante la aplicación de las normas de control de calidad correspondientes.
- 6.1.18 Los materiales no metálicos empleados en la construcción de cajas, gabinetes o armarios deberán cumplir las siguientes condiciones:
- 6.1.17.1 Serán no higroscópicos.
- 6.1.17.2 En caso de combustión deberán ser autoextinguentes, arder sin llama y emitir humos de baja opacidad, sus residuos gaseosos serán no tóxicos.
- 6.1.17.3 Tendrán una resistencia mecánica suficiente como para soportar una energía de choque de 2 joules (IK 07).
- 6.1.19 Las distancias mínimas entre partes desnudas energizadas dentro de un tablero serán determinadas de acuerdo a la Tabla N° 2.3. Se exceptúan de esta exigencia a las distancias entre contactos de dispositivos de protección y de maniobra las cuales deberán cumplir con las normas específicas respectivas.

Tabla N° 2.3: Distancias entre partes energizadas desnudas dentro de un tablero

Tensiones de servicio [V]	Distinta polaridad tendido al aire	Distinta polaridad montada sobre la misma superficie	Partes energizadas con respecto a tierra
	[mm]		
0 a 200	15	20	15
201 a 400	20	35	15
401 a 1000	30	50	30

- 6.1.20 Los tableros deberán construirse con un índice de protección (grado IP) adecuado al medio ambiente y condiciones de instalación considerando lo siguiente:
- 6.1.19.1 No se aceptará la construcción de tableros de tipo abierto.
- 6.1.19.2 No se permite la construcción de tableros grados IP00.

- 6.1.19.3 Se deberá considerar un grado IP 41, como mínimo, para tableros en interior.
 - 6.1.19.4 Se debe considerar un grado IP44, como mínimo, para tableros instalados en exterior bajo techo y si no cuenta con esta protección, el grado IP será IP 55 mínimo.
 - 6.1.19.5 En recintos considerados como húmedos o mojados, las cajas, gabinetes y armarios deben estar instalados y/o equipados de modo que se evite que la humedad y/o el agua entren al tablero. Se deben separar como mínimo 6.5 milímetros de paredes u otra superficie de soporte.
 - 6.1.19.6 Los gabinetes o cajas de tableros instalados en lugares mojados, deben tener un grado de protección IP 55 mínimo.
 - 6.1.19.7 El acoplamiento de canalizaciones o ingreso de conductores a tableros, se deberá realizar de forma de mantener el grado IP de la envolvente.
 - 6.1.19.8 En condiciones de ambiente salino y/o con posibilidad de inundación, se deberán agregar las protecciones correspondientes.
 - 6.1.21 La altura mínima de montaje de los dispositivos de comando o accionamiento colocados en un tablero será de 0,45 m y la altura máxima será de 2,0 m, ambas distancias medidas respecto del nivel de piso terminado.
 - 6.1.22 Todos los elementos internos que soportan equipos eléctricos deben estar en condiciones de resistir los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de falla del sistema.
 - 6.1.23 Las dimensiones de cajas, gabinetes y armarios deben tener un espacio suficiente para el alojamiento de terminales y curvaturas de los cables.
- 6.2 Material eléctrico
- 6.2.1 Los conductores de alimentación que lleguen a un tablero deberán hacerlo a los dispositivos de comando o protección, o en su defecto, a barras de distribución.
 - 6.2.2 Toda barra de distribución desnuda, deberá estar protegida mediante una barrera o material que impida el contacto directo con la superficie de las barras, en ningún caso se considerará la cubierta cubre equipo como un único elemento de protección. El elemento que cubra las barras desnudas debe tener el símbolo de riesgo eléctrico indicado en este Reglamento.
 - 6.2.3 No se aceptará el cableado de un tablero con conexiones hechas de dispositivo a dispositivo, con la salvedad de:
 - 6.2.3.1 La conexión entre una protección termomagnética y un protector diferencial; si de la protección termomagnética dependiera más de una protección diferencial, se deberán utilizar barras de distribución.
 - 6.2.3.2 Las conexiones prefabricadas (peines) siempre y cuando se utilicen con el 100% de sus accesorios de fábrica.
 - 6.2.3.3 Para la conexión de un protector diferencial a más de una protección termomagnética, se deberá realizar a través de una barra de distribución.
 - 6.2.4 En la instalación de peines, se debe considerar lo siguiente:
 - 6.2.4.1 Que el peine tenga la misma corriente nominal que la del alimentador y protección general que lo energice.
 - 6.2.4.2 Que el peine tenga la capacidad de ruptura igual al valor que la protección general del tablero correspondiente.
 - 6.2.4.3 La mantención y/o cambio de una o más protecciones implica la desenergización de todos los circuitos asociados al peine.

- 6.2.5 Toda protección diferencial deberá estar protegida a la sobrecarga por una protección termomagnética, esta última, deberá estar aguas arriba del elemento protegido.
- 6.2.6 Las barras de distribución se deberán montar rígidamente soportadas en las cajas, gabinetes o armarios; estos soportes deberán ser aislantes.
- 6.2.7 La cantidad y dimensiones de los soportes de barras se fijarán de acuerdo al cálculo de esfuerzos dinámicos que se originen en la más alta corriente de cortocircuito estimada para el tablero y teniendo en consideración la presencia de armónicas de corriente o tensión que puedan originar resonancias mecánicas de las barras. Este cálculo deberá ser incorporado en la memoria explicativa.
- 6.2.8 El montaje de las barras deberá realizarse en las siguientes secuencias de izquierda a derecha; de arriba hacia abajo; de adelante hacia atrás (azul, negro, rojo, R-S-T o T-S-R). Para barras de distribución hasta 160 A se aceptará como marca el color del cable.

Tabla 2.4: Capacidad de Corrientes para Barras de Cobre de Sección Rectangular
Corriente permanente en Amperes.

Dimensiones de las barras [mm ²]	Barras pintadas (*)					Barras desnudas(*)				
	Número de barras					Número de barras				
	I	II	III	50 mm (**)		I	II	III	50 mm (**)	
12x5 2	125	225				110	200			
15x5 2	155	270				140	240			
15x5 3	185	330				170	300			
20x5 2	205	350				185	315			
20x3	245	425				220	380			
20x5	325	560				295	500			
25x3	300	520				270	460			
25x5	395	670				350	600			
30x3	355	610				315	540			
30x5	450	780				400	700			
40x3	460	790				425	710			
40x5	600	1.000				520	900			
40x10	850	1.500	2.060	2.800	760	1.350	1.850	2.500		
50x5	720	1.220	1.750	2.300	630	1.100	1.650	2.100		
50x10	1.030	1.800	2.450	3.330	920	1.600	2.250	3.000		
60x5	850	1.430	1.950	2.650	760	1.250	1.760	2.400		
60x10	1.200	2.100	2.800	3.700	1.060	1.900	2.600	3.500		
80x5	1.070	1.900	2.500	3.200	870	1.700	2.300	3.000		
80x10	1.560	2.500	3.300	4.500	1.380	2.300	3.100	4.200		
100x5	1.350	2.300	3.000	3.800	1.200	2.050	2.850	3.500		
100x10	1.880	3.100	4.000	5.400	1.700	2.800	3.650	5.000		
120x10	2.250	3.500	4.500	6.100	2.000	3.100	4.100	5.100		
160x10	2.800	4.400	5.800	7.800	2.500	3.900	5.300	7.300		
200x10	3.350	5.300	6.900	9.400	3.000	4.750	6.350	8.800		

(*) La separación entre barras de distintas fases deberá cumplir con las condiciones de la Tabla 2.3 y la separación entre barras que forman un par correspondiente a una fase será a lo menos igual al espesor de las barras que forman el par.

(**) Medida mínima para la luz entre pares de barras. Se recomienda utilizar preferentemente barras planas de bordes redondeados

- 6.2.9 Desde un dispositivo de protección, se podrá derivar o conectar un conductor, el cual no podrá sobrepasar la sección máxima indicada en la ficha técnica de la protección.
- 6.2.10 Todo el cableado interno de los tableros que corresponda a la alimentación de los consumos externos se deberá hacer llegar a regletas de conexiones de modo tal que los conductores externos provenientes de estos consumos se conecten a estas regletas y no directamente a los terminales de los dispositivos de protección o comando. Se exceptúa los tableros domiciliarios u oficinas menores a 8 circuitos.
- 6.2.11 Todos los tableros cuya capacidad sea igual o superior a 100 Amperes deberán llevar instrumentos de medida que indiquen la tensión y corriente sobre cada fase.
- 6.2.12 Todos los tableros deberán llevar un indicador visual o luces piloto que indique presencia de energía, conectado directamente de la entrada del alimentador o sub-alimentador sobre cada fase. Esta exigencia también rige para tableros que contengan alimentación de emergencia, las que deberán diferenciar la fuente que provee la energía.
- 6.2.13 Los dispositivos de control, indicador visual o luces piloto, instrumentos de medida u otros similares montados en un tablero y que necesiten de energía eléctrica para su funcionamiento, deberán ser alimentados desde circuitos independientes cuya protección podrá ser como máximo de 10 Amperes y de la capacidad de ruptura adecuada.
- 6.3 Orden de conexionado
- 6.3.1 Los conductores del lado de la alimentación llegarán siempre al dispositivo de maniobra y de allí al dispositivo de protección, en caso que éstos constituyan elementos separados.
- 6.3.2 En tableros, para los seccionadores o interruptores termomagnéticos montados verticalmente, los conductores de alimentación deberán llegar siempre a los contactos fijos del disyuntor de modo que al operar el disyuntor por falla, por accionamiento manual o remoto, los contactos inferiores queden desenergizados. Si por alguna razón, técnicamente justificada, no fuese posible cumplir esta disposición, se deberá advertir a los usuarios y operadores de esta condición mediante un letrero impreso en forma indeleble, sobre una placa de acrílico de fondo rojo y letras blancas, colocado bajo cada seccionador o interruptor termomagnético que presenta esta conexión.
- 6.3.3 En tableros que se construyan con seccionadores o interruptores termomagnéticos montados horizontalmente, la conexión de éstos se hará directamente contra las barras, las que se dispondrán en posición vertical. Los seccionadores o interruptores termomagnéticos se instalarán de modo que su palanquilla de accionamiento se mueva acercándose a las barras, al energizar al alimentador o circuito dependiente.
- 6.3.4 En los tableros cuyas protecciones sean fusibles tipo D los conductores del lado de la alimentación llegarán siempre al contacto central de la base.
- 6.3.5 En tableros en que se usen fusibles como limitadores de corriente de cortocircuito, en serie con disyuntores, los conductores de la alimentación llegarán primero a los fusibles.
- 6.4 Conexión a tierra
- 6.4.1 Todo tablero deberá contar con la conexión a un sistema de puesta a tierra adecuado, que cumpla con lo exigido en el pliego correspondiente de este Reglamento.
- 6.4.2 Si la caja, gabinete o armario que contiene a un tablero es metálico, deberá protegerse contra tensiones peligrosas.
- 6.4.3 Las conexiones a tierra de un tablero deberán asegurar una continuidad eléctrica entre éste y el conductor de protección, cumpliendo con lo dispuesto en el Pliego Técnico Normativo RTIC N°05.

6.5 Disposiciones aplicables a tableros generales

- 6.5.1 Se deberá colocar un tablero general en toda instalación en que exista más de un tablero de distribución.
- 6.5.2 También se deberá colocar un tablero general en aquellas instalaciones en que existiendo un único tablero de distribución, esté separado más de 30 m del equipo de medida del empalme y el alimentador de este tablero no quede protegido por la protección del empalme.
- 6.5.3 Debe entenderse que las disposiciones de 6.5.1 y 6.5.2 son aplicables en conjunto, de modo que prima la condición de no existencia de tablero general en caso de que el alimentador esté protegido por la protección del empalme
- 6.5.4 Todo Tablero General (TG) del cual dependan más de un alimentador deberá llevar un interruptor o disyuntor general, que permita operar sobre toda la instalación en forma simultánea.
- 6.5.5 Los tableros generales auxiliares se colocarán en aquellas instalaciones en que se necesite derivar desde un alimentador, subalimentadores, para energizar distintos tableros de distribución en forma individual o en grupo.
- 6.5.6 En un tablero general no podrán colocarse dispositivos de operación o protección para alimentadores de distintas tensiones.

6.6 Disposiciones aplicables a tableros de distribución

- 6.6.1 En un tablero de distribución no se permitirá instalar más de 42 dispositivos de protección (polos), por cada protección subgeneral que exista en el tablero.
- 6.6.2 Cuando exista un único tablero de distribución en una instalación se aplicará lo especificado en el punto 6.5.4.
- 6.6.3 En un tablero de distribución en que se alimentan circuitos de distintos servicios, tales como fuerza, alumbrado, calefacción u otros, las protecciones se deberán agrupar ordenadamente ocupando distintas secciones del tablero. Se colocarán protecciones generales correspondientes a cada servicio, independientemente de lo estipulado en el punto 6.6.2.

6.7 Disposiciones aplicables a Tableros Móviles, de Transferencia y de control

- 6.7.1 Todo tablero móvil deberá contar con la señalética de operación y pulsador exterior de desconexión de emergencia.
- 6.7.2 Estos tableros deberán ser alimentados por cordones flexibles, de 5 ó 3 conductores dependiendo si es trifásico o monofásico respectivamente, tipo servicio pesado, que terminen dentro del tablero afianzados mecánicamente. Este alimentador deberá estar conectado a la tierra de protección de la fuente y en su otro extremo a todas las partes metálicas del tablero.
- 6.7.3 Los tableros móviles deberán ser de IP 55 e IK 07 como mínimo y deberán cumplir con el Anexo N° 4.1 del Pliego Técnico Normativo RTIC N°04.
- 6.7.4 Se podrán usar tableros de transferencia manual o automáticas según el requerimiento de la instalación. Los dispositivos de maniobra que se instalen en un TTA deberán contar con operación automática y manual, fabricados en conformidad con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo. En ausencia de estos, se deberá aplicar las normas IEC IEC 61439-1 y IEC 61439-2 según corresponda.

6.8 Centros de distribución de cargas

- 6.8.1 Los centros de distribución de cargas son aparatos utilizados para distribuir y controlar la energía para todo tipo de cargas, destinados a aplicaciones industriales, comerciales y similares en los que solo intervienen personas calificadas.
- 6.8.2 Los centros de distribución de cargas deben cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo, en ausencia de estos temas deberán cumplir con las normas IEC 61439-1, IEC 61439-2 y IEC 61439-5.

6.9 Centros de Control de Motores

- 6.9.1 Los centros de control de motores (CCM) son equipos para uso interior que deben ser fabricados en conformidad a los protocolos de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo, en ausencia de estos deberán cumplir con las normas IEC 61439-1 y 61439-2. Deben ser resistente a las fallas de arco de acuerdo con las normas IEC 61641.
- 6.9.2 Los dispositivos de protección instalados en las gavetas de los centros de control de motores deberán contar con un mecanismo mecánico de operación exterior.
- 6.9.3 Los CCM podrán contar con un sistema de barras horizontales y verticales.
- 6.9.4 Cada partida de motor estará dispuesta en una gaveta metálica independiente.
- 6.9.5 Las gavetas podrán ser fijas, enchufables o extraíbles.

6.10 Verificaciones de diseño y de rutina

- 6.10.1 Las verificaciones de un tablero eléctrico, son las pruebas realizadas por el fabricante y están destinadas a verificar el cumplimiento del diseño de un tablero en conformidad con los estándares establecidos en este reglamento.
- 6.10.2 Las verificaciones de diseño y pruebas de rutina para tablero, conjuntos de tableros o tableros prefabricados de más de 800 A deberán ser en conformidad a lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctrico respectivo. En ausencia de estos, se deberá aplicar las normas IEC 61439-1, IEC 61439-2 y IEC 61439-5, según corresponda.

ANEXO 2.1
ZONA ALCANZABLE

