



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741



## SEGURIDAD ELÉCTRICA

### ¿PARARRAYOS SÍ O PARARRAYOS NO? SISTEMA INTEGRAL DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La protección contra descargas atmosféricas no se reduce únicamente a instalar un pararrayos, sino que es necesaria la aplicación de Sistemas Integrales de Protección contra Rayos, para resguardar efectivamente personas y equipamientos. **Pág. 7**

EN ESTA EDICIÓN: COSTOS DE MANO DE OBRA | NORMATIVAS | ENCUESTA | CONSULTORIO TÉCNICO

UN SERVICIO PARA LOS  
INSTALADORES DE:

SU COMERCIO AMIGO

# Smarttray<sup>®</sup>

By **samet**

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE



GARANTÍA SAMET



VELOCIDAD



SIMPLICIDAD



SEGURIDAD



PROVISIÓN RÁPIDA



[www.samet.com.ar](http://www.samet.com.ar)



/ SametBandejasPortacables



/Electro Instalador



@ElInstalador

# Sumario

Nº 166 | Julio | 2020

## Staff

Director  
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica  
**Grupo Electro**

Impresión  
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos  
**Alejandro Francke**  
**Carlos Galizia**

Información  
info@electroinstalador.com

Capacitación  
capacitacion@electroinstalador.com

Consultorio Eléctrico  
consultorio@electroinstalador.com

La editorial no se responsabiliza por el contenido de los avisos cursados por los anunciantes como tampoco por las notas firmadas.



**electro Instalador**  
Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Buenos Aires - Argentina  
Email: info@electroinstalador.com  
www.electroinstalador.com

ISSN 1850-2741

**Distribución Gratuita.**

Pág. 2	<b>Editorial:</b> <b>El iceberg está a la vista y es posible evitarlo</b> Sin una vacuna, a corto plazo la cuarentena parece la única alternativa. Pero debe ser planificada correctamente para no afectar a los trabajadores, los comercios y las industrias. <b>Por Guillermo Sznaper</b>
Pág. 4	<b>10 años de compromiso social</b> En 2020, Relevando Peligros llega a su décimo aniversario con proyectos a nivel nacional y un amplio recorrido en Seguridad Eléctrica. <b>Por Fundación Relevando Peligros</b>
Pág. 6	<b>BATEV reprograma su 27º edición para el 2021</b> La Exposición Internacional de la Construcción y la Vivienda se reprograma para el próximo año, la nueva fecha será del 30 de junio al 3 de julio de 2021
Pág. 7	<b>¿Pararrayos sí o pararrayos no? Sistema Integral de Protección contra descargas Atmosféricas</b> Queremos concientizar a los actores de la aplicación de Sistemas Integrales de Protección contra Rayos, para resguardar efectivamente personas y equipamientos. <b>Ing. G. Aglietto - Aglietto Ingeniería</b>
Pág. 10	<b>Encuestas sobre conocimientos de temas eléctricos</b> Hemos realizamos una encuesta sobre conocimientos de temas eléctricos en el portal www.electroinstalador.com. Exponemos aquí la pregunta realizada y sus resultados.
Pág. 12	<b>Consultas y Dudas frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA Parte 6</b> Continuamos aprendiendo sobre la Seguridad en Máquinas (IEC 60204-1) y analizamos lo indicado en el Artículo 7 de dicha norma, titulado "Protección del equipamiento". <b>Por Ing. Carlos Galizia</b>
Pág. 18	<b>Consultas Habituales sobre Instalaciones Eléctricas, respondidas por el Ing. Galizia</b> Inauguramos una nueva sección en la cual el Ingeniero Carlos Galizia responde a consultas sobre instalaciones eléctricas de BT, y sus normativas.
Pág. 20	<b>Medidas de Protección y de Prevención en las Obras contra el COVID-19</b> La Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) difundió medidas de prevención para los trabajadores en diferentes ámbitos laborales de la industria de la construcción.
Pág. 22	<b>Consultorio eléctrico</b> Inquietudes generales que los profesionales suelen tener a la hora de trabajar, y que en nuestro consultorio podrán evacuar sin la necesidad de pedir un turno.
Pág. 24	<b>Costos de mano de obra</b> Un detalle de los costos sobre distintas tareas o servicios que prestan los profesionales electricistas.



/Electro Instalador



@ElInstalador

# Editorial

## El iceberg está a la vista y es posible evitarlo

### Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales de la electricidad.

Promover la capacitación a nivel técnico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere.

Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales eléctricos, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.

Generar conciencia de seguridad eléctrica en los profesionales del área, con el fin de proteger los bienes y personas.



Programa Electro Gremio TV

Revista Electro Instalador

[www.comercioelectricos.com](http://www.comercioelectricos.com)

[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

La cuarentena parece no tener fin, y el regreso a la fase uno agrava la situación de trabajadores independientes de precarias economías.

Entre ellos se encuentran los profesionales electricistas que se preguntan cómo llevar a casa lo básico para sobrevivir. Mientras tanto, con total indiferencia, la política no registra que hay muchas formas de morir, y algunas de ellas son el hambre, la angustia y la desesperación.

Comercios e industrias también la pasan mal. Ellos son los que dan trabajo, los que con sus impuestos mantienen a las dos terceras parte del país que no produce, como si se tratara de empleados fantasmas que uno no conoce.

Sin duda alguna, sin la esperanza de una vacuna a corto plazo, la cuarentena parece la única y lamentable alternativa, sin embargo, esta medida debe estar planificada idóneamente, decentemente, y solidariamente, con la conciencia de que, si desaparecen los pocos que pagan impuestos, los únicos que producen, este barco llamado Argentina corre peligro de hundirse y lamentablemente no hay salvavidas para todos.

El iceberg está a la vista y es posible evitarlo. Solo es necesario que la política abandone la gala del salón de primera clase y suba al puente a conducir la nave.



Guillermo Sznaper  
Director

Guillermo Sznaper  
Director



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

**LED**



**LUMINARIAS LED EXTERIOR**



**LED**

[WWW.LUMENAC.COM](http://WWW.LUMENAC.COM)

# Tus datos **SALVAN VIDAS**



[www.relevandopeligros.org](http://www.relevandopeligros.org)  
10 años de compromiso social

Relevando Peligros

Por: Fundación Relevando Peligros  
[www.relevandopeligros.org](http://www.relevandopeligros.org)

En 2020, Relevando Peligros llega a su décimo aniversario con proyectos a nivel nacional y un amplio recorrido en Seguridad Eléctrica.

Durante 2020 y en un escenario diferente para todos, la Fundación Relevando Peligros cumple una década de motor activo. Un recorrido marcado por el trabajo interinstitucional y el compromiso en busca de la solución de peligros para una vía pública más segura.

Esta organización nace en 2010 a causa de que Juan Aciar (13) fuera víctima de un siniestro por electrocución en la ciudad de Córdoba ocasionado por un cesto metálico electrificado fuera norma. Desde entonces, su mamá Sandra Meyer - Presidente y Fundadora - comenzó un largo camino de construcción social que encauzó a través de la Fundación Relevando Peligros.

Estos años logran destacar grandes hitos que colocan a la Fundación como una organización incidente e impulsadora en políticas públicas y en el accionar articulado entre sectores públicos-privados y organizaciones sociales.

Entre los grandes acontecimientos que posicionan a la Fundación como artífice de impacto social se pueden señalar: (2015) la Ley de Seguridad Eléctrica Provincial Nº10.281 en la provincia de Córdoba; (2016) el logro de un fallo a favor sobre un Amparo Colectivo donde la justicia ordenó a la Municipalidad de Córdoba a reparar el alumbrado público y semaforización en mal estado; la

profesionalización del electricista otorgándole valor a su oficio; la participación activa en mesas de trabajo como la Unidad de Asesoramiento y Seguimiento en Materia de Seguridad Eléctrica para la reglamentación e implementación de la Ley en Córdoba, el Consejo Asesor de Políticas Públicas para elaborar propuestas y emitir opinión sobre asuntos y temas relacionados con la política energética provincial, la evaluación y planteo en el Punto de Conexión junto a la Empresa Provincial de Energía Eléctrica (EPEC) y el Ente Regulador de Servicios Públicos (ERSeP); la elaboración de un Protocolo de Actuación para ser aplicado en caso de siniestros eléctricos junto con funcionarios judiciales, policiales y la división de Bomberos.

También logró la gestión de más de 15.000 peligros para ser solucionados por los entes responsables; la llegada a más de 1.000 niños y jóvenes a través de los proyectos educativos impulsándolos a “despertar sus ojos” frente los posibles peligros en los espacios que ellos transitan; la participación en distintas disertaciones / reuniones llevadas a cabo por asociaciones, grupos de electricistas, Cámaras, Empresas y Municipios como referentes de la temática. En la actualidad trabaja como miembro del FONSE aportando expertise y conocimiento en el Proyecto de una Ley Nacional en Seguridad Eléctrica.

Durante junio, su mes aniversario, esta organización celebrará sus 10 años con la actualización del sitio web. Una renovación orientada al usuario, con una interfaz dinámica e intuitiva y el objetivo de sumar más ciudadanos responsables y participativos en la detección de peligros en vía pública. Además, organizará eventos virtuales para compartir con la comunidad acerca de su historia y también una capacitación online gratuita para trabajadores del ámbito eléctrico.

Variadas son las actividades de esta organización - pionera en su sector-, que actúa en base a un equipo de voluntarios que aportan profesionalismo y tiempo, encabezado por quien es hoy la embajadora TedxCórdoba, para transformar y contribuir a un cambio social.

Con 10 años de gestión Sandra Meyer reflexiona: “los ojos del alma hacen ver la vida como una oportunidad única de trascender a la meta humana individual. Por eso, pocos, algunos u otros nos encontramos buscando el bien común”.

Relevando Peligros: 10 años que refuerzan la necesidad de una ciudadanía comprometida y un Estado involucrado en el valor y la calidad de vida de las personas.





# BATEV reprograma su 27<sup>o</sup> edición para el 2021

## Exposiciones

La Exposición Internacional de la Construcción y la Vivienda se reprograma para el próximo año, la nueva fecha será del 30 de junio al 3 de julio de 2021

Después de haber seguido constantemente la evolución de la difusión del Coronavirus (COVID-19), la difícil situación económica por la que está atravesando el sector y prestando estricta atención a todas las directivas dictadas por las autoridades competentes, los organizadores de BATEV decidieron reprogramar la exposición para el próximo año, siendo la nueva fecha del miércoles 30 de junio al sábado 3 de julio de 2021, en La Rural.

“Esta circunstancia que se presenta por primera vez en la historia, es solo una posposición que confiamos retomar fortalecidos, con generación de plataformas comerciales y mejores negocios; apuntando especialmente a la pro-

moción y reactivación de la industria. Hoy BATEV tiene como prioridad multiplicar esfuerzos para ofrecer un evento que impulse a todos sus participantes”, señalan desde la organización.

La 27<sup>o</sup> edición tendrá una nueva cita para que el encuentro más representativo del mundo de la construcción, la vivienda y toda la cadena de valor de la industria, se desarrolle en las mejores condiciones de tranquilidad y serenidad; teniendo como principal objetivo cuidar la salud y el bienestar de los visitantes, expositores y personal involucrado en la organización y realización del evento.



# ¿Pararrayos sí o pararrayos no? Sistema Integral de Protección contra descargas Atmosféricas

## Descargas Atmosféricas

Por: Ing. G. Aglietto  
AGLIETTO INGENIERIA

Decidimos realizar este artículo, para lograr difusión, contemplando además que la incertidumbre llega a las ART, SRT y organismos de control Nacionales y Provinciales. Por esto queremos concientizar a los actores de la aplicación de Sistemas Integrales de Protección contra Rayos, para resguardar efectivamente personas y equipamientos.

Reunidos con un ingeniero de planta, nos comenta:

“No estoy convencido de que la protección contra descargas atmosféricas funcione, de hecho prefiero no colocarlas para no atraer los rayos”.

Esto motivó a plantearnos de qué hablamos cuando hablamos de descargas atmosféricas, y dejar la subjetividad de lado.

*Es una falsa creencia pensar que se solucionan todos los problemas si se instala un pararrayos. En la mayoría de*

*los casos no es así, incluso, por el contrario, al no contar con un proyecto y las protecciones adecuadas, podemos estar incrementando la probabilidad de daños. Si con esta premisa creemos que es preferible no realizar sistemas de protección contra descarga atmosféricas, estamos incurriendo en otro error. Ya que es inevitable que las descargas atmosféricas alcancen a nuestra instalación ya sea de forma directa o indirecta.*

Un rayo es un fenómeno eléctrico transitorio de alta

continúa en página 8 ►

velocidad. Ante un impacto, directo o indirecto, en las instalaciones se inducen sobretensiones cuyo orden de magnitud depende de las características del rayo y de la impedancia de los caminos que recorre la corriente de rayo hasta su dispersión en la tierra.

Un rayo puede tener niveles de corrientes cresta de 20 kA hasta 200 kA. ¿A alguien se le ocurre pensar que esto no tiene importancia en nuestra instalación y los alrededores?

Hace algún tiempo, en el año 1752, Benjamin Franklin realizó el famoso experimento del barrilete logrando demostrar que los rayos son descargas eléctricas. El resultado de estos experimentos da origen al PARARRAYOS, que lleva el nombre de su inventor (Pararrayos Franklin). Pero, pese a que han transcurrido muchos años desde su invención, ingenieros y técnicos tienen **dudas sobre su aplicación, su dimensionamiento y principalmente; sobre la necesidad o no de instalarlos**. Las dudas son variadas:

- ¿Cómo puedo saber si necesito instalar un pararrayos o no?
- ¿Puedo confiar en sistemas que eviten rayos? ¿Es realmente posible? ¿Está normalizado y protocolizado o autorizado?
- ¿Cuándo instalo un Pararrayos?
- ¿Puedo estar seguro de que estoy protegido contra los rayos?
- ¿Conozco y estudio las descargas indirectas en mi instalación?
- ¿Estoy teniendo en cuenta los efectos de inducción, diferencia de potencial y tensión del paso y de contacto?
- ¿Cuento al menos con un análisis de riesgo normalizado y protocolizado?
- ¿Realicé las mediciones de continuidad galvánica en estructuras?
- **¿Sé a dónde se disipa la energía del rayo que no es drenada a tierra? y las inducidas?**

...son algunas preguntas que trataremos de responder en este artículo.

El estudio de SPCR, al ser probabilístico, no puede garantizar en un 100% que una descarga atmosférica no generará daño alguno. **Lo que SÍ existe**, y ha sido ampliamente estudiado por distintas Normas, es un **Sistema Integral de Protección que busca minimizar o eliminar los riesgos de daños frente a una descarga atmosférica**.

En las empresas se dan dos situaciones muy frecuentes:

- Los legales: Aquellas que tienen algún sistema de pararrayos "para cumplir". Típicamente no son verificados con frecuencia y las instalaciones igualmente sufren daños.
- Los místicos: Aquellos casos en que los ingenieros están convencidos de que nunca ha caído un rayo y que agregando un SPCR atraerían las descargas.

Además, nos encontramos con respuestas comunes ante preguntas básicas como:

- ¿Cuentan con el **análisis de riesgo** de sus instalaciones? La respuesta general es NO.
- ¿Se toman acciones para la **protección contra impactos indirectos** (siempre de mayor probabilidad que descargas directas)? **La respuesta general es NO.**
- ¿Están en conocimiento que los equipos inhibidores de descargas o pararrayos activos, no están incluidos en la normativa y Reglamentación Argentina y ante un siniestro no estarían cubiertos legalmente? **La respuesta general es NO.**

*El diseño de un sistema de protección nace de una identificación de riesgos y consecuente necesidad de minimizarlos. Ese es el punto de partida que debemos considerar en nuestros proyectos.*

Todas las estructuras e instalaciones son distintas, por ello nunca habrá un análisis de riesgos igual a otro. Antes de pensar en instalar un pararrayos, debemos realizar un análisis de riesgos considerando la estructura a proteger, su contenido y su entorno, para determinar las medidas de protección adecuadas a implementar. Es distinto proyectar la protección contra rayos para una radio de telecomunicaciones, para un edificio de departamentos o para una estación de combustible. Por ejemplo, un **radio antena** estarán los equipos asociados expuestos a sufrir daños porque se encontrará en el punto más elevado de una determinada zona, y sin duda, el riesgo será muy elevado.

Un **edificio de departamentos** se encontrará en un entorno urbano, en el que posiblemente existan edificios más altos y los riesgos de sufrir daños sean menores. Y la posibilidad de sobretensiones indirectas prepondera.

En una **estación de servicio y tanques de combustibles**, el aspecto principal más allá de su locación, es el hecho de que en la estación existe material combustible y posible atmósfera explosiva que, si no se protege adecuadamente, puede representar una explosión y un riesgo potencial de incendio.

En **plantas de silos y agroquímicos**, se da una situación similar a la de combustibles. No sólo importa el equipamiento eléctrico electrónico (electrónica, cables, motores, etc.) y las personas, sino que además los riesgos de explosión e incendios son potencialmente elevados.

Finalizado el análisis, un **sistema integral de protección contra descargas atmosféricas promueve adoptar 4 medidas de protección con la finalidad de combatir los riesgos existentes:**

**1. Implementar un sistema de protección interno y contra sobretensiones transitorias.**

**2. Implementar un sistema de protección externo contra descargas atmosféricas (captore, bajadas y sistemas de puesta a tierra).**

**3. Contemplar un sistema de protección contra incendios originado por descargas.**

**4. Implementar un sistema de alarmas y avisos en casos especiales.**

Conforme aumente el riesgo calculado en el proyecto, mayores medidas preventivas serán necesarias implementar según lo especifica IRAM, AEA, IEEE e IEC.

En resumen, podríamos decir que la protección contra descargas atmosféricas no se **reduce únicamente a instalar un pararrayos**, sino que es necesario realizar un análisis de riesgos y en base a ello, proyectar un SISTEMA INTEGRAL DE PROTECCIÓN que minimicen los riesgos identificados.

**Vefben**  
INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS

Productos Industria Argentina 70 AÑOS 1950 / 2020

Auxiliares de mando y Señalización

Selector Automático de Fases

Voltímetro enchufable

Seccionadores ITC y CTC

Voltímetro digital para tablero

Amperímetro digital para tablero

Secuencímetro

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico

Control de Secuencia de Fases

Elementos para señalización luminosa con tecnología LED

Rodríguez Peña 343 - B1704DVG, Ramos Mejía, Prov. de Buenos Aires - República Argentina  
Tel./Fax: (54-11) 4658-9710 / 5001 // 4656-8210 - <http://www.vefben.com> / [vefben@vefben.com](mailto:vefben@vefben.com)

# Encuestas sobre conocimientos de temas eléctricos



## ENCUESTA

PREGUNTA DE LA SEMANA

¿Podría indicar en qué norma se apoyó el reglamento de la AEA para dimensionar los recintos para los tableros eléctricos?

### Encuesta

Desde el pasado mes de junio, hemos realizado en el portal [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com), y difundido en nuestras redes sociales, una serie de encuestas sobre conocimientos de temas eléctricos. Exponemos aquí la pregunta realizada y los resultados de lo expresado por quienes participaron de la Consulta N° 1.

La primera encuesta fue sobre la Reglamentación de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina), y arrojó resultados que indican un alto nivel de desconocimiento sobre un punto específico: un 95,5% respondió en forma incorrecta.

Esto no afecta a la seguridad eléctrica, y sólo trata de orientar al especialista sobre la fuente que dio origen a este tema, para que se conozca que la Reglamentación AEA 90364 abarcó para su redacción un abanico mucho

más amplio que la Norma IEC 60364. Y a la vez sirve para mostrar la necesidad y conveniencia de cuanto ayudaría una capacitación anual obligatoria de los profesionales electricistas, interpretando la reglamentación con la que realizan sus instalaciones.

En la ocasión, se preguntó:

¿Podría indicar en qué norma se apoyó el reglamento de la AEA para dimensionar los recintos para los tableros eléctricos?

**Resultado de la consulta realizada**

1 - En la norma IEC de Tableros 61439	40,91%
2 - En la norma IEC de Instalaciones 60364	23,3%
3 - En la Norma IRAM de tableros 2181	17,61%
4 - En la Norma Francesa NFC 15-100	13,64%
<b>5 - En la Norma de EEUU NFPA 70</b>	<b>4,55%</b>

La respuesta N°5 es la correcta.

La National Fire Protection Association 70 (NFPA 70) es la Norma de los EEUU a la que hicimos referencia, que no

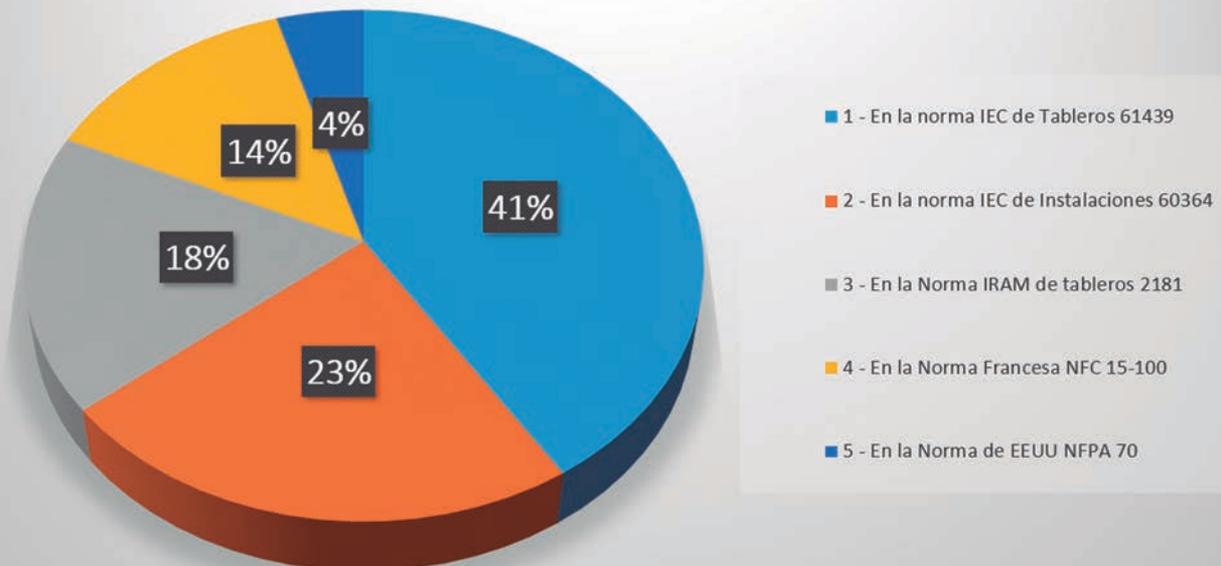
es otra cosa que el Reglamento de ese país conocido mundialmente como NEC (National Electrical Code). En dicho Código (Reglamento) se establece en su artículo 110.26 titulado “Espacios alrededor del equipo eléctrico” las distancias, dimensiones y puertas de acceso de los recintos eléctricos conceptos que fueron tomados por la RAEA en su artículo 552.2 “Condiciones de instalación de los tableros”.

Aclarando que el objetivo de las encuestas que realizamos son solo a fin de ampliar los conocimientos y el panorama de situación de nuestros especialistas en instalaciones eléctricas, los invitamos a participar en las nuevas consultas de **Electro Instalador**.

## Resultados de la Encuesta

¿Podría indicar en qué norma se apoyó el reglamento de la AEA para dimensionar los recintos para los tableros eléctricos?

La respuesta N°5 es la correcta con un 41%



Resultados de lo expresado por quienes participaron de la Consulta N° 1.

# Consultas y Dudas Frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA



## Parte 6

En el número anterior se publicó en el artículo titulado “Consultas y Dudas frecuentes de los instaladores Parte 5” un análisis preliminar sobre la Seguridad en Máquinas (IEC 60204-1). En este artículo tomaremos para el análisis lo indicado en el Artículo 7 de dicha Norma titulado “Protección del equipamiento”.

Por Ing. Carlos A. Galizia  
 Consultor en Seguridad Eléctrica  
 Ex Secretario del CE 10 “Instalaciones Eléctricas  
 en Inmuebles” de la AEA  
 @IngCGalizia

¿De qué trata el **Artículo 7** más allá del título? Veamos:

### 7.1 Generalidades

Esta cláusula detalla las medidas a tomar para proteger al equipo contra los efectos de:

- sobrintensidades o sobrecorrientes resultantes de un cortocircuito;
- sobrecargas y/o pérdidas de refrigeración de los motores;
- temperatura anormal;
- pérdida o disminución de la tensión de alimentación;
- embalamiento de máquinas o de elementos de la máquina;
- fallas a tierra/intensidades residuales o diferenciales;
- secuencia de fases incorrecta;

- sobretensiones debidas a fenómenos atmosféricos o a las maniobras de conexión.

## 7.2 Protección contra las sobreintensidades

### 7.2.1 Generalidades

Cuando la intensidad de un circuito de la máquina puede exceder ya sea el valor asignado de un componente o la intensidad admisible en los conductores que lo alimentan, debe preverse una protección contra las sobreintensidades, teniendo en cuenta el valor más bajo de ambos. Las corrientes asignadas y el calibrado o ajuste a utilizar se detallan en el apartado 7.2.10.

### 7.2.2 Conductores de alimentación

A menos que el usuario especifique lo contrario, el proveedor del equipo eléctrico no tiene la obligación de proporcionar los conductores de alimentación de la máquina ni el dispositivo de protección contra sobrecorrientes para esos conductores que alimentarán al equipo eléctrico.

El proveedor del equipo eléctrico deberá indicar en los documentos y planos de instalación los datos necesarios para el dimensionamiento de los conductores de alimentación (incluyendo la sección máxima del/los conductor/es de alimentación que se puede/n conectar a los terminales del equipo eléctrico) y para seleccionar el dispositivo de protección contra sobrecorrientes (ver 7.2.10 y 17).

### 7.2.3 Circuitos de potencia

Los dispositivos para detección e interrupción de las sobrecorrientes, seleccionados de acuerdo con 7.2.10, deberán ser aplicados a cada conductor activo, incluidos los circuitos que alimentan a los transformadores de los circuitos de control.

Los siguientes conductores, cuando corresponda, no se desconectarán sin desconectar todos los conductores activos asociados:

- el conductor neutro de los circuitos de alimentación de CA;
- el conductor puesto a tierra de los circuitos de potencia de CC;
- Los conductores de potencia de corriente continua conectados a las masas eléctricas (partes conductoras expuestas) de máquinas móviles.

Cuando la sección del conductor neutro es al menos igual

o equivalente a la de los conductores de línea, no es necesario proporcionar detección de sobrecorriente para el conductor neutro ni un dispositivo de desconexión para ese conductor. Para un conductor neutro con una sección más pequeña que la de los conductores de línea asociados, se aplicarán las medidas detalladas en el Artículo 524 denominado "Sección de los conductores" de la RAEA 90364 (o de IEC 60364-5-52: 2009).

En las instalaciones con esquema de conexión a tierra IT, se recomienda no utilizar el conductor neutro. Sin embargo, cuando se utiliza un conductor neutro, se aplicarán las medidas detalladas en 431.2.2 de la RAEA 90364 (o de IEC 60364-4-43: 2008).

### 7.2.4 Circuitos de control

Los conductores de los circuitos de comando o control directamente conectados a la tensión de alimentación deben estar protegidos contra sobrecorrientes de acuerdo con 7.2.3.

Los conductores de los circuitos de control alimentados por un transformador o suministro de CC deben estar protegidos contra sobrecorrientes (ver también 9.4.3.1.1):

- en circuitos de control conectados al circuito equipotencial de protección, instalando un dispositivo de protección contra sobrecorrientes en el conductor conmutado;
- en circuitos de control no conectados al circuito equipotencial de protección;
- cuando todos los circuitos de control del equipo tienen la misma corriente admisible, instalando un dispositivo de protección contra sobrecorriente en el conductor conmutado o cortado, o;
- cuando los diferentes circuitos de control del equipo tienen distinta corriente admisible, instalando un dispositivo de protección contra sobrecorriente en los conductores conmutados o cortados y comunes de cada circuito de control.

Excepción: cuando la unidad de alimentación entrega una corriente limitada por debajo de la corriente admisible de los conductores en un circuito y por debajo de la corriente asignada de los componentes conectados, no se requiere un dispositivo de protección contra sobrecorriente separado.

### 7.2.5 Tomas de corriente y sus conductores asociados

Se debe instalar protección contra sobrecorriente en los circuitos que alimentan las salidas para tomacorrientes de uso general destinados principalmente a suministrar energía a equipos de mantenimiento.

Se instalarán dispositivos de protección contra sobrecorriente en los conductores activos no puestos a tierra de cada circuito de alimentación de tales tomacorrientes. *Ver también 15.1 (este artículo se tratará en otro trabajo).*

### 7.2.6 Circuitos de iluminación

Todos los conductores no conectados a tierra de los circuitos que alimentan la iluminación deben estar protegidos contra los efectos de los cortocircuitos instalando dispositivos de protección contra sobreintensidades independientes o separados de los que protejan otros circuitos.

### 7.2.7 Transformadores

Los transformadores deben estar protegidos por un dispositivo de protección contra sobrecorrientes de características (tipo y ajuste o calibración) que esté de acuerdo con las instrucciones del fabricante del transformador. Dicha protección deberá (ver también 7.2.10):

- evitar desconexiones o disparos intempestivos debidos a las corrientes de arranque magnetizantes de los transformadores (corrientes de inrush);
- evitar un aumento de temperatura de los devanados por encima de los valores permitidos para la clase de aislación del transformador cuando este esté sometido a los efectos de un cortocircuito en sus bornes secundarios.

### 7.2.8 Ubicación de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes

Se debe instalar un dispositivo de protección contra sobrecorrientes en el punto donde se produzca una reducción en la sección de los conductores o donde se manifieste otro cambio que reduzca la corriente admisible (capacidad de transporte de corriente) de los conductores, excepto cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- la corriente admisible de los conductores sea al menos igual a la corriente que demandará la carga;
- la parte del conductor o conductores entre el punto de reducción de la corriente admisible y la posición del dispositi-

tivo de protección contra sobrecorriente no supera los 3 m;

- los conductores se instalan de manera tal que se reduzca la posibilidad de un cortocircuito, por ejemplo si está protegido por una envolvente, un conducto o una canalización.

### 7.2.9 Dispositivos de protección contra las sobreintensidades

El poder de corte asignado en cortocircuito de los dispositivos de protección contra cortocircuitos debe ser al menos igual a la corriente de cortocircuito o de falla presunta o prevista en ese punto de la instalación. Si la corriente de cortocircuito en un dispositivo de protección contra sobrecorrientes incluye corrientes adicionales distintas de las que provienen de la alimentación (por ejemplo, de motores, de capacitores de corrección del factor de potencia, etc.), esas corrientes deben tenerse en cuenta.

**NOTA:** *Si se requiere Información sobre la coordinación en condiciones de cortocircuito entre un interruptor automático y otro dispositivo de protección de cortocircuitos, la misma se puede encontrar en la IEC 60947-2 Edición 5 de junio de 2016, en su Anexo A.*

Si se utilizan fusibles como dispositivos de protección contra las sobreintensidades, debe seleccionarse un tipo fácilmente disponible en el país de utilización, o bien se tomarán disposiciones para el suministro de piezas de repuestos o recambio.

### 7.2.10 Corriente asignada y ajuste o calibración de los dispositivos de protección contra sobrecorriente

La corriente asignada de los fusibles o la corriente de ajuste de otros dispositivos de protección contra sobrecorriente se seleccionará lo más baja posible pero adecuada para las sobrecorrientes previstas o esperables (por ejemplo, durante el arranque de motores o la conexión de los transformadores). Cuando se seleccionan esos dispositivos de protección, se debe tener en cuenta la protección de los dispositivos de conmutación o maniobra contra los daños provocados por las sobrecorrientes.

La corriente asignada o el ajuste de un dispositivo de protección contra sobrecorriente para los conductores está determinado por la corriente admisible de los conductores a proteger de acuerdo con 12.4, Cláusula D.3 y el tiempo de interrupción máximo permitido  $t$  de acuerdo con la Cláusula D.4, tomando en cuenta las necesidades

de coordinación con otros dispositivos eléctricos en el circuito protegido.

### 7.3 Protección de los motores contra los calentamientos anormales

#### 7.3.1 Generalidades

Cada motor de una potencia asignada superior a 0,5 kW debe estar protegido contra los calentamientos anormales.

Excepción: en las aplicaciones donde una interrupción automática de la operación del motor es inaceptable (por ejemplo, bombas contra incendios), los medios de detección deben dar una señal de advertencia a la cual el operador puede responder.

La protección de los motores contra los calentamientos excesivos o anormales se puede realizar por:

- una protección contra las sobrecargas (ver 7.3.2),

**Nota 1:** Los dispositivos de protección contra sobrecargas detectan la interrelación entre la intensidad y el tiempo ( $I^2t$ ) en un circuito cuando se excede la plena carga asignada del circuito e inicia las respuestas apropiadas del comando.

- una protección contra las temperaturas excesivas (ver 7.3.3), o

**Nota 2:** Los dispositivos detectores de temperatura captan la temperatura excesiva e inician las respuestas apropiadas del comando.

- una protección por limitación de corriente

Debe impedirse el arranque automático de un motor después del funcionamiento de la protección contra el sobrecalentamiento cuando esto pueda causar condiciones peligrosas o daños a la máquina o al trabajo en curso.

#### 7.3.2 Protección contra las sobrecargas

Cuando se utiliza la protección de las sobrecargas, la detección de la(s) sobrecarga(s) debe estar prevista en cada conductor activo a excepción del neutro.

No obstante, si la detección de sobrecargas de un motor no es utilizada para la protección contra las sobrecargas de los conductores (ver también la cláusula D.2), la detección

de sobrecarga puede ser omitida en uno de los conductores activos. Para los motores monofásicos o de corriente continua, está permitida la detección sobre un solo conductor activo no unido a tierra.

Cuando la protección contra las sobrecargas se realiza por corte, el dispositivo de maniobra o de desconexión debe cortar todos los conductores activos. El corte del conductor neutro no es necesario para la protección contra sobrecargas.

Cuando se requieren motores con características especiales para arrancar o frenar con frecuencia (por ejemplo, motores para el avance o el retroceso rápido, el enclavamiento, la inversión rápida, la perforación sensible), puede ser difícil proporcionar protección contra sobrecarga con una constante de tiempo comparable a la del devanado a ser protegido. Pueden ser necesarios dispositivos de protección apropiados diseñados para adaptarse a los motores de servicio especial o a la protección contra sobretemperatura (ver 7.3.3).

Para motores que no pueden sobrecargarse (por ejemplo, motores de torque, unidades de movimiento que están protegidas por dispositivos de protección mecánica contra sobrecargas o están dimensionadas adecuadamente), no se requiere protección contra sobrecarga.

#### 7.3.3 Protección contra sobretemperatura

Se recomienda la provisión de motores con protección contra sobretemperatura de acuerdo con IEC 60034-11 en situaciones donde el enfriamiento puede verse afectado (por ejemplo, ambientes polvorientos). Dependiendo del tipo de motor, la protección bajo condiciones de rotor bloqueado o pérdida de fase no siempre está garantizada por la protección contra sobretemperatura y se debe proporcionar protección adicional.

La protección contra sobretemperatura también se recomienda para motores que no se pueden sobrecargar (por ejemplo, motores de torque, unidades de movimiento que están protegidas por dispositivos de protección mecánica contra sobrecargas o están dimensionadas adecuadamente), donde existe la posibilidad de sobretemperatura (por ejemplo, debido al enfriamiento reducido).

#### 7.4 Protección contra temperatura anormal

El equipo debe estar protegido contra temperaturas anormales que pueden provocar una situación peligrosa

continúa en página 16 ►

### 7.5 Protección contra los efectos de la interrupción de la alimentación o la caída de la tensión y su posterior restablecimiento

Cuando una caída de tensión o una interrupción de la alimentación pueda causar condiciones peligrosas, daños a la máquina o al trabajo en curso, debe proporcionarse, por ejemplo, un dispositivo de protección de mínima tensión, para interrumpir la alimentación de la máquina una vez que la tensión cayo al nivel de tensión predeterminado.

Si el funcionamiento de la máquina permite una interrupción o una reducción de la tensión durante un período corto de tiempo, puede instalarse un dispositivo de protección de mínima tensión, temporizado. El funcionamiento del dispositivo de protección de mínima tensión no debe comprometer el funcionamiento de ningún comando de parada de la máquina.

Después del restablecimiento de la tensión o del cierre del interruptor de alimentación, debe impedirse el arranque automático o inesperado de la máquina si dicho arranque puede provocar una condición peligrosa.

En los casos donde la reducción de tensión o la interrupción de la alimentación puede afectar solamente a una parte de la máquina o a un grupo de máquinas que trabajen en conjunto de forma coordinada, el dispositivo de protección de mínima tensión debe iniciar los comandos de control adecuados para garantizar la coordinación.

### 7.6 Protección contra el embalamiento de los motores

Debe preverse protección contra el embalamiento en los casos en los que pueda ocurrir un exceso de velocidad y pudiera ser la causa de una condición peligrosa teniendo en cuenta las medidas de acuerdo con el artículo 9.3.2. La protección contra el embalamiento debe provocar las reacciones adecuadas de los comandos y debe impedir un posterior re arranque automático.

La protección contra el embalamiento debería funcionar de manera que no se exceda el límite de velocidad mecánica del motor o de su carga.

**Nota:** Esta protección puede consistir, por ejemplo, en un dispositivo centrífugo o un limitador de velocidad.

### 7.7 Protección adicional de fallas a tierra/corrientes residuales

Además de la protección contra sobrecorrientes por la desconexión automática descrita en el artículo 6.3, la protección contra fallas a tierra y contra corrientes residuales se puede utilizar también para reducir los daños al equipamiento debidos a intensidades de falla inferiores al nivel de detección de la protección contra las sobrecorrientes.

El ajuste de los dispositivos de protección (DP) debe ser el más bajo posible de acuerdo con el correcto funcionamiento del equipo.

Si son esperables corrientes de falla con componentes de DC, podrán ser necesarios interruptores diferenciales (RCD) tipo B que cumplan con IEC 62423 y con IEC TR 60755.

### 7.8 Protección de la secuencia de fases

Cuando una secuencia incorrecta de fases de la tensión de alimentación puede causar una condición peligrosa o daños a la máquina, se debe proporcionar la protección correspondiente.

**Nota:** Las condiciones de utilización que pueden llevar a una secuencia incorrecta de fases incluyen:

- una máquina transferida de una fuente de alimentación a otra;
- una máquina móvil equipada con un sistema de conexión a una fuente de alimentación externa.

### 7.9 Protección contra las sobretensiones de origen atmosférico o de maniobra

Se pueden prever dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) (SPD) para la protección contra las sobretensiones de origen atmosférico o debidas a las maniobras.

En ese caso, y cuando sean previstos:

- los dispositivos de limitación o protección contra las sobretensiones (DPS) pueden ser instalados para proteger contra los efectos de las sobretensiones de origen atmosférico y deben conectarse en los bornes de alimentación del dispositivo de desconexión o seccionamiento de la alimentación;
- los dispositivos de limitación o protección contra las sobretensiones debidas a las maniobras deben conectarse,

de ser necesario, a los bornes de todos los equipos que requieran dicha protección.

**Nota 1:** La información sobre la correcta selección e instalación de los DPS se brinda, por ejemplo, en la RAEA 90364-4-44, RAEA 90364-5-53, IEC 61643-12, RAEA 92305-1 (IEC 62305-1) y 92305-4 (IEC 62305-4).

**Nota 2:** La interconexión equipotencial de la máquina, de su equipo eléctrico y de las masas extrañas, a una red equipotencial común del edificio / sitio pueden ayudar a mitigar en el equipo, la interferencia electromagnética, incluidos los efectos de los rayos.

#### 7.10 Corriente de cortocircuito asignada o nominal del equipo

Se debe determinar la corriente de cortocircuito asignada en el equipamiento eléctrico. Esto se puede hacer mediante la aplicación de reglas de proyecto o mediante cálculo o ensayo.

**Nota:** La corriente de corto circuito asignada puede ser determinada, por ejemplo, de acuerdo con IEC 61439-1, IEC 60909-0, IEC/TR 60909-1 o IEC/TR 61912-1

**Nota 2:** La Corriente de Cortocircuito Asignada o nominal del equipo es el valor nominal de la corriente de cortocircuito presunta o probable que el equipo eléctrico puede resistir o soportar durante el tiempo total de operación o funcionamiento (tiempo de eliminación del cortocircuito) del dispositivo de protección contra cortocircuitos (SCPD) en condiciones específicas.

En el próximo artículo continuaré desarrollando el contenido de esta Norma, con el tema INTERCONEXIONES EQUIPOTENCIALES.

continuará...

# Ing. Carlos Galizia

Ingeniero electromecánico esp. en electricidad (FIUBA)  
Matrícula COPIME N°3676

Consultor y auditor de instalaciones eléctricas de BT y MT y de seguridad eléctrica en instalaciones industriales, comerciales, de oficinas y de vivienda



## Auditorías de instalaciones eléctricas industriales y dictado de cursos de capacitación in company sobre:

- Reglamento de instalaciones eléctricas de la AEA.
- Seguridad eléctrica en instalaciones industriales.
- Seguridad eléctrica y la protección contra choques eléctricos.
- Seguridad eléctrica y la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Seguridad eléctrica y las instalaciones de puesta a tierra.
- Seguridad eléctrica y los tableros eléctricos.

Fray Justo Sarmiento 1631 (CP 1602) Florida - Provincia de Buenos Aires - República Argentina

Tel./Fax: 011 4797-3324 - Celular 011 15 5122-6538

E-mail: cgalizia@fibertel.com.ar - cgalizia@gmail.com - Web: www.ingenierogalizia.com.ar - www.riesgoelectrico.com.ar

# Consultas Habituales sobre Instalaciones Eléctricas

Respondidas por el Ing. Galizia

En esta edición, inauguramos una nueva sección en la cual el Ingeniero Carlos Galizia responde a consultas sobre instalaciones eléctricas en BT, y sus normativas.

## Consulta:

Leyendo un poco me encuentro con las normas IRAM de Puesta a Tierra 2281 y en uno de sus artículos el Ing. Galizia me deja en duda. Mi consulta sería: ¿esta norma está vigente o hay otra o hay que seguir las de la RAEA? Desde ya muchas gracias, Oscar.

IRAM tiene como objetivo fundamental desarrollar normas de producto, por ejemplo, de jabalinas o electrodos de puesta a tierra (IRAM 2309), conductores desnudos de cobre (IRAM 2004), conductores aislados (IRAM NM 247-3), cables de potencia y de comando (IRAM 2178-1), etc.

También puede desarrollar normas de concepto, por ejemplo, la IRAM 2444 que trata los grados de protección (aunque está muy desactualizada) y otras.

Pero no puede tratar normas de instalaciones eléctricas.

El organismo responsable de redactar normas de instalaciones eléctricas (Reglamentaciones) es la AEA cuyo cumplimiento es obligatorio por la Ley Nacional de Higiene y Seguridad 19587/72 y los 4 Decretos Reglamentarios (el 351/79, el 911/96, el 617/97 y el 249/07).

Así, en el Anexo VI del DR 351 se indica lo siguiente

### **3. Condiciones de Seguridad de las Instalaciones Eléctricas.**

#### **3.1. Características Constructivas.**

**Se cumplimentará lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos (luego Asociación Electrotécnica Argentina)**

**Para la instalación de líneas aéreas y subterráneas, se seguirán las directivas de las reglamentaciones para líneas eléctricas aéreas y exteriores en general de la citada asociación.**

**Los materiales, equipos y aparatos eléctricos que se utilicen, estarán contruidos de acuerdo a normas nacionales o internacionales vigentes.**

**Como la puesta a tierra es una instalación** se debe cumplir con la **Reglamentación de la AEA**. Si hablamos de instalaciones de BT se debe aplicar la RAEA 90364 en la que se trata en forma extensa esta parte de las instalaciones tanto en el Capítulo 54 como en diferentes artículos de la Sección 771.

Y esto mismo ocurre en todos los Reglamentos del mundo en los que las instalaciones de puesta a tierra están incorporadas en sus reglamentos de Instalaciones Eléctricas: Brasil (NBR 5410), Uruguay (Reglamento UTE), Chile (NCh4), EEUU (NFPA 70), México (NOM-001 SEDE), Francia (NF C 15-100), España (REBT), Italia (CEI 64-8), Gran Bretaña (IET BS 7671) y la lista sigue.

De todos los requisitos de instalaciones de puesta a tierra que Ud. encuentre en nuestro mercado, los únicos que tienen valor legal son los que surgen de la aplicación de la RAEA.



**INDUSTRIAS MH. S.R.L.**

Coronel Maure 1628 - Lanús Este (B1823ALB) - Bs. As. - Tel./Fax: (5411) 4247-2000

**[www.industriasmh.com.ar](http://www.industriasmh.com.ar)** - [ventas@industriasmh.com.ar](mailto:ventas@industriasmh.com.ar)

# Medidas de Protección y de Prevención en las Obras contra el COVID-19



## COVID-19

La Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) y la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO) difundieron medidas de prevención para los trabajadores en diferentes ámbitos laborales de la industria de la construcción. A continuación, compartimos un resumen.

La higiene de las manos es la PRINCIPAL MEDIDA de prevención y control PARA EVITAR LA TRANSMISIÓN DEL COVID-19 "CORONAVIRUS".

Si estamos en el trabajo: El empleador debe proveernos de todos los insumos y elementos de limpieza.

### ¿Qué Debemos hacer sobre Nuestro Cuidado Personal?

- Lavarnos las manos frecuentemente; sobre todo después de salir a calle.

- Evitar compartir elementos de uso personal (vasos, cubiertos, elementos de higiene, etc.).

- Mantener una distancia mínima de no menos de 1,50 metros con cualquier persona.

- No tocarse los ojos, la nariz y la boca.

- Tener las uñas cortas y evitar el uso de anillos, pulseras y otros.

- Tener recogido el cabello.
- Cubrirse la boca y nariz al toser o estornudar con el pliegue del codo (con el propósito de no contaminar las manos) o con un pañuelo desechable y tirarlo en un contenedor de basura. Si se cubre accidentalmente con la mano, evitar tocarse los ojos, la nariz o la boca o tocar a otra persona, y rápidamente lavarse las manos.

### ¿Cuándo Debemos Higienizarnos las Manos en el Trabajo?

- Después de realizar una tarea sin guantes.
- Antes y después de manipular residuos y desperdicios.
- Antes y después de manipular alimentos, comer y/o amamantar y cambiar pañales.
- Después de tocar superficies públicas sin guantes (ya sea barandas de las escaleras, máquinas, herramientas, equipos y otras de uso común).

### Condiciones Generales de Uso los Elementos de Protección Personal (EPP)

- Son individuales y NO DEBEN COMPARTIRSE.
- Cualquier EPP que no esté en condiciones adecuadas de uso NO PODRÁ UTILIZARSE.
- Antes de colocarse un EPP es importante lavarse las manos con agua y jabón, o con alcohol en gel o alcohol al 70%. Es fundamental garantizar la higiene y desinfección de las manos.
- Los EPP deben colocarse antes de iniciar cualquier actividad laboral que pueda causar exposición y ser retirados únicamente después de estar fuera de la zona de exposición.
- El adecuado uso de los EPP es fundamental para evitar vías de ingreso del agente biológico al cuerpo del trabajador.
- Las características de los EPP deben ser acordes a los riesgos que se generan en la actividad laboral.

### Condiciones Generales de Reutilización y/o Descontaminación de un EPP

- Si se utilizan EPP descartables, NO PUEDEN REUTILIZARSE en otra jornada de trabajo.
- Los EPP descartables deben colocarse en contenedores adecuados y correctamente identificados.
- Aquellos que pueden reutilizarse se deben desinfectar después del uso diario y guardarse en el pañol, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

### Uso de Máquinas, Herramientas y Equipos en los Lugares de Trabajo

- Mantener siempre el orden y la limpieza.
- Se debe ventilar constantemente los ambientes mediante la apertura de puertas y ventanas para generar una circulación cruzada del aire, sobre todo en período invernal.
- Las empresas deben organizar cuadrillas de trabajo para la limpieza permanente de las superficies comunes (oficina técnica, baño, vestuarios, cocina, comedor y otros), se recomienda realizar la misma con productos como alcohol al 70%, lavandina, etc.
- Estas cuadrillas realizarán las tareas de limpieza del sector antes y después de realizar el trabajo y deberán contar con todos los elementos de seguridad necesarios para controlar y minimizar la exposición.
- Se deberán desinfectar las herramientas y equipos de trabajo.
- Antes de un relevo en la operación de la máquina (ejemplo minicargadora tipo "bobcat") limpiar y desinfectar adecuadamente el puesto de trabajo (controles, elementos de maniobra, puertas, joystick y otros).
- En el caso de uso compartido de vehículos y/o máquinas (por ejemplo: retroexcavadoras), desinfectar de manera regular (volante, tablero, puertas y picaportes, espejos, etc.).
- La opción recomendable para evitar contagios es la aplicación de un programa de mantenimiento, donde se incluyan las tareas de limpieza; antes y después de las tareas.

# Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

## Nos consulta nuestro colega Eduardo de Rosario

### Consulta

Quiero saber cuántos tipos de fichas machos monofásicas existen en el mundo, y por ende cuántos tomas monofásicos. Tengo entendido que a partir del año 2010, la Argentina adoptó la ficha monofásica con descarga a tierra en forma de contacto plano, dejando de lado la ficha de contactos cilíndricos, sin descarga a tierra.

### Respuesta

En todo el mundo existen diversos tipos de fichas y tomacorrientes para circuitos monofásicos, según respondan a normas locales propias de cada país.

En general, existen grupos que responden a las normas de influencia NEMA o IEC. También hay diferencias constructivas según la corriente asignada que deben conducir. Los elementos de dos espigas se utilizan únicamente para alimentar aparatos de doble aislación, todos los demás aparatos y circuitos deben tener elementos de tres espigas que aseguren la puesta a tierra de la masa del aparato conectado.

En la Argentina, el IRAM normalizó, por razones de seguridad de contacto, a las fichas y tomacorrientes de espigas planas ya en los años '80.

## Nos consulta nuestro colega Alfredo

### Consulta

Necesito conocer las diferencias entre las conexiones a tierra según AEA 90364-7-771, sus ventajas y desventajas, con ejemplos de aplicación. También la ejecución de instalaciones para alumbrado público según AEA 95703. Los valores de resistencia a tierra, los requisitos mínimos de sus tableros de potencia y comando, tipo y tendido de conductores aéreos y enterrados. Además, el cálculo de cortocircuito.

### Respuesta

Las preguntas que Usted nos hace están suficientemente aclaradas en las reglamentaciones que menciona en su mensaje. El diseño de tableros de distribución de energía, la ejecución de puestas a tierra y el cálculo de corrientes de cortocircuito son temas de ingeniería que deben ser dominados por el profesional que los va a ejecutar. Estos temas se pueden consultar en libros especializados. También puede Usted consultar a los fabricantes de los aparatos componentes.

Por ejemplo, si tuviera una consulta específica de conexión a puesta a tierra, le recomendamos que la dirija directamente al fabricante del material para la realización de la misma. Existe un buen libro respecto del tema: "Moderno tratado de puesta a tierra"; le recomendamos consultarlo.

## Nos consulta nuestro colega Alejandro de Carhué

### Consulta

Quisiera saber dónde puedo obtener un listado de las normas IRAM e IEC; para una instalación eléctrica, por ejemplo, para una para una vivienda unifamiliar.

### Respuesta

Las Normas dictadas por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), vigentes en nuestro país, son la adaptación de las Normas internacionales del Comité Electrotécnico Internacional (IEC) para aparatos y artículos eléctricos. Las Normas IEC dedicadas a las instalaciones eléctricas son administradas por la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) en sus Reglamentaciones.

Dirigiéndose directamente a estos Entes Usted puede ver la lista y adquirir las Normas y Reglamentaciones que le interesen. Todo lo necesario para la ejecución de una instalación eléctrica en una residencia la encuentra Usted en la Reglamentación AEA 90364-7-771.

**Email:** [info@aea.org.ar](mailto:info@aea.org.ar) | **Web:** [www.aea.org.ar](http://www.aea.org.ar) | **Tel:** +54 11 4804 3454

**Web:** [www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar) | **Tel/fax:** +54 11 4346 0600

También puede adquirirlas directamente en la IEC pero, en este caso, sólo en los idiomas inglés y francés.



VERONA  
**mito**

**JELUZ**

Diseño y  
calidad a  
-tu alcance



BLANCO



PLATA



NEGRO

NUEVO PRODUCTO  
Tomacorriente Doble



BLANCO



NEGRO



ROJO



# Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

Los presentes valores corresponden sólo a los costos de mano de obra.

Para ver más costos de mano de obra visitá: [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

<b>Cañería embutida metálica</b> (costos por cada boca)	<b>Acometida</b>
De 1 a 50 bocas ..... <b>\$1.310</b>	Monofásica (Con sistema doble aislación sin jabalina) ..... <b>\$5.755</b>
De 51 a 100 bocas ..... <b>\$1.095</b>	Trifásica hasta 10 kW (Con sistema doble aislación sin jabalina) ... <b>\$8.730</b>
<b>Cañería embutida PVC</b> (costos por cada boca)	Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m ..... <b>\$7.835</b>
De 1 a 50 bocas ..... <b>\$1.075</b>	<b>Incluye:</b> zanjeo a 80 cm de profundidad, colocación de cable, cama de arena, protección mecánica y cierre de zanja.
De 51 a 100 bocas ..... <b>\$885</b>	Puesta a tierra: jabalina + caja de inspección ..... <b>\$1.835</b>
<b>Cañería metálica a la vista o de PVC</b> (costos por cada boca)	<b>Incluye:</b> hincado de jabalina, fijación de caja de inspección, canaleado de cañería desde tablero a la cañería de inspección y conexión del conductos a jabalina.
De 1 a 50 bocas ..... <b>\$885</b>	<b>Colocación de elementos de protección y comando</b>
De 51 a 100 bocas ..... <b>\$740</b>	Instalación interruptor diferencial bipolar en tablero existente ..... <b>\$2.895</b>
<b>Cableado en obra nueva</b> (costos por cada boca)	Instalación interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente ... <b>\$3.750</b>
En caso de que el profesional haya realizado cañerías y cableado, se deberá sumar:	<b>Incluye:</b> la prevención de revisión y reparación de defectos (fugas de corriente).
De 1 a 50 bocas ..... <b>\$720</b>	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas monofásicos ..... <b>\$4.780</b>
De 51 a 100 bocas ..... <b>\$600</b>	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas trifásicos ..... <b>\$6.550</b>
En caso de cableado en cañería preexistente (que no fue hecha por el mismo profesional) los valores serán:	<b>Incluye:</b> interruptor termomagnético, protector y barra equipotencial a conectarse si ésta no existiera.
De 1 a 50 bocas ..... <b>\$960</b>	Instalación protector de sub y sobretensiones monofásicos ..... <b>\$2.885</b>
De 51 a 100 bocas ..... <b>\$790</b>	Instalación protector de sub y sobretensiones trifásicos ..... <b>\$3.525</b>
<b>Recableado</b> (costos por cada boca)	<b>Incluye:</b> relé monitor de sub-sobre tensión más contactor o bobina de disparo sobre interruptor termomagnético.
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) ..... <b>\$1.170</b>	Instalación contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales ..... <b>\$5.920</b>
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) ..... <b>\$1.125</b>	<b>Incluye:</b> dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.
No incluye: cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.	Instalación de pararrayos hasta 5 pisos < 20 m ..... <b>\$49.145</b>
<b>Instalación de cablecanal (20x10)</b>	<b>Incluye:</b> instalación de pararrayo, cable de bajada amurada cada 1,5 m, colocación de barra equipotencial, hincado de tres jabalinas y su conexión a barra equipotencial.
Para tomas exteriores, por metro ..... <b>\$385</b>	
<b>Reparación</b>	
Reparación mínima (sujeta a cotización) ..... <b>\$960</b>	
<b>Colocación de artefactos</b>	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, etc.) ..... <b>\$720</b>	
Luminaria exterior de aplicar en muro (lp x 5 ó lp x 6) ..... <b>\$1.170</b>	
Spot microica y/o halospot con trafo embutido ..... <b>\$710</b>	
Spot incandescente de aplicar ..... <b>\$505</b>	
Ventilador de techo (incluye el tendido de conductor para el regulador de velocidad) ..... <b>\$1.840</b>	
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u ..... <b>\$1.380</b>	
Instalación de luz de emergencia ..... <b>\$1.115</b>	
Armado y colocación de luminarias a > 6 m de altura ..... <b>\$2.860</b>	
<b>Mano de obra contratada por jornada de 8 horas</b>	
Valores anteriores a Paritarias 2020- No incluyen asignaciones no remunerativas.	
Oficial electricista especializado ..... <b>\$1.855</b>	
Oficial electricista ..... <b>\$1.505</b>	
Medio Oficial electricista ..... <b>\$1.330</b>	
Ayudante ..... <b>\$1.215</b>	
<b>Equivalente en bocas</b>	
1 toma o punto ..... <b>1 boca</b>	
2 puntos de un mismo centro ..... <b>1 y ½ bocas</b>	
2 puntos de centros diferentes ..... <b>2 bocas</b>	
2 puntos de combinación, centros diferentes ..... <b>4 bocas</b>	
1 tablero general o seccional ..... <b>2 bocas x polo (circuito)</b>	

Los valores de Costo de Mano de Obra publicados por Electro Instalador son solo orientativos y pueden variar según la zona de la República Argentina en la que se realice el trabajo.

Los valores publicados en nuestra tabla son por unidad, y el valor de cada una de las bocas depende del total que se realice (de 1 a 50, un valor; más de 50, otro valor).

Al momento de cotizar un trabajo, no olvidar sumar a los costos de mano de obra: los viáticos por traslado (tiempo de viaje, y/o costo de combustible y peajes), el costo de los materiales, y el servicio por compra de materiales, en el caso de que el cliente no se ocupe directamente de esto.

SEGUINOS EN  
f /electrogremio.tv



# electrogremio

El programa para el sector eléctrico.



TODOS LOS DOMINGOS A LAS 11 HS. POR



Canal 8 y 33 de **CableVisión**

Canal 511 de **TeleCentro**



Scaneá el código QR con tu celular,  
suscribite a nuestro canal de



¡ Y mirá todos los programas !



# COMPONENTES DE MANDO Y SEÑALIZACIÓN CAJAS PARA BOTONERAS



## NOVEDAD >>

### Modulares Ø22mm

Pulsadores, Selectoras y Pulsadores luminosos.

Cabezal, cuerpo y accionamientos aislantes, pilotos en 5 colores y lámpara LED. De 24V, 110V y 220V.

### Monobloque Ø22mm

Pilotos Rojo, Verde, Amarillo, Azul y Blanco, en 24V y 220V.

Buzzers (Zumbadores), Alarma y Flash rojo, en 24V y 220V.

### Cajas de mando y señalización

Cajas aislantes equipadas (Ø 22mm).

Cajas aislantes y de Aluminio inyectado precaladas (Ø 22mm)..