



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741

CUMPLIMOS **13 AÑOS**  
Y ESTAMOS COMO NUEVOS.

NUEVO LOGO

NUEVA WEB

NUEVOS SERVICIOS

— AGRADECEMOS A TODOS LOS —

**INSTALADORES  
ELECTRICISTAS**

**POR ELEGIRNOS Y ACOMPAÑARNOS**

WWW.ELECTROINSTALADOR.COM

**13** **AÑOS**

**GRACIAS!**  
POR ACOMPAÑARNOS

EN ESTA EDICIÓN: COSTOS DE MANO DE OBRA | NOTA TÉCNICA | CONSULTORIO TÉCNICO

UN SERVICIO PARA LOS  
INSTALADORES DE:

SU COMERCIO AMIGO

# Smarttray®

By **samet**

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE



GARANTÍA SAMET



VELOCIDAD



SIMPLICIDAD



SEGURIDAD



PROVISIÓN RÁPIDA

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

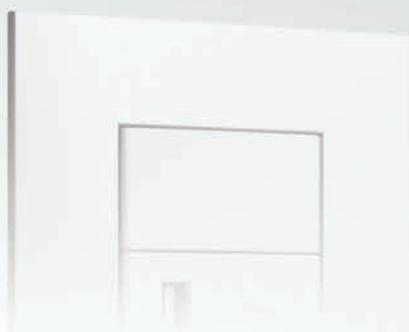
 / SametBandejasPortacables

# ★ TECLASTAR

SERIE  
**piano**



SERIE  
**MINIMAL**



SERIE  
**quadra**



**GARANTIA  
DE POR VIDA**



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Sumario

N° 156 | Agosto | 2019

## 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

Int. Pérez Quintana 245  
(B1714JNA) Ituzaingó  
Buenos Aires - Argentina  
Líneas rotativas: 011 4661-6351  
Email: info@electroinstalador.com  
www.electroinstalador.com

ISSN 1850-2741

**Distribución Gratuita.****Pág. 4**

### Editorial: Estamos de cumpleaños y esperamos verlos en BIEL

Electro Instalador cumple 13 años y falta apenas un mes para BIEL Light + Building Buenos Aires 2019. Esperamos verlos allí.

**Pág. 6**

### La Fundación Relevando Peligros y la Asociación Electrotécnica Argentina realizaron una nueva jornada de capacitación en conjunto

La temática de la capacitación fue la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles y estuvo a cargo del Ing. Carlos M. Manili.

**Por Fundación Relevando Peligros**

**Pág. 10**

### Seccionadores portafusibles Serie SF de GE

Los Seccionadores portafusibles Serie SF se utilizan en los sectores industrial y terciario para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Por otra parte, el seccionamiento del circuito permite la realización de labores de mantenimiento con una seguridad total para el operario. **Por Puente Montajes**

**Pág. 12**

### Arrancadores suaves electrónicos: Fallas más frecuentes

Los arrancadores suaves electrónicos son aparatos muy robustos y confiables con una muy baja tasa de fallas de fabricación. Estos aparatos, como todos los demás aparatos eléctricos, pueden fallar durante la puesta en marcha o durante el servicio. **Por Alejandro Francke**

**Pág. 16**

### Electro Noticias

Ya está abierta la inscripción para 2 interesantes eventos gratuitos en BIEL 2019, y el IRAM publicó una nueva norma general de seguridad de aparatos electrodomésticos.

**Pág. 18**

### Consultas habituales de los instaladores sobre Tableros – Parte 17

En el presente artículo se tratará el Anexo C, informativo, de IEC 61439-0 que da una Guía de especificaciones para la Norma IEC 61439-2. **Por Ing. Carlos Galizia**

**Pág. 24**

### Consultorio eléctrico

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. 26**

### Costos de mano de obra

Un detalle de los costos sobre distintas tareas o servicios que prestan los profesionales electricistas.

# LUMINARIAS LED DE EXTERIOR

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



**LED**



CHIP LED DE ALTA CALIDAD Y RENDIMIENTO. BAJO CONSUMO. EXCELENTE SOLUCION TERMICA CON DRIVER ESTABLE. ENCENDIDO INSTANTANEO. NO EMITE RADIACION UV O IR. LARGA VIDA UTIL GARANTIZADA EN TODA NUESTRA LINEA DE LUMINARIAS LED.



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Editorial

## Estamos de cumpleaños y esperamos verlos en BIEL

### 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.

Electro Instalador está de cumpleaños: con esta edición celebramos 13 años de este sueño que comenzó en agosto de 2006 y que sigue firme gracias al apoyo incondicional de nuestros lectores, las empresas auspiciantes y los comercios distribuidores. ¡Muchas gracias! Nada de esto sería posible sin ustedes.



Guillermo Sznaper  
Director

En esta edición contamos con muchas notas imperdibles. Quienes siguen nuestra serie de Arrancadores suaves electrónicos no se pueden perder la nota dedicada a sus fallas más frecuentes. También nos hacemos eco del gran trabajo de la Fundación Relevando Peligros que realizó un curso junto con la AEA en Córdoba.

Falta apenas un mes para BIEL Light + Building, el gran evento del sector eléctrico que marca el encuentro de los estudiantes, profesionales y empresarios del sector de todo el país. En esta edición les contamos cómo pueden inscribirse en el IIIº Congreso de Investigación y Transferencia Tecnológica en Ingeniería Eléctrica y en el VIIIº Seminario Nacional de Energía y su uso Eficiente, que se llevarán a cabo en la bienal con entrada gratuita.

**¡Muchas gracias por acompañarnos, y nos vemos en BIEL!**



Programa Electro Gremio TV

Revista Electro Instalador

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

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

Guillermo Sznaper  
Director

**SIEMENS**

*Ingenio para la vida*

## Sistema modular SIRIUS

Combinación perfecta

Maniobra, protección, arranque y vigilancia con un sistema modular de alta flexibilidad.

[siemens.com/sirius-modular-system](http://siemens.com/sirius-modular-system)

# La Fundación Relevando Peligros y la Asociación Electrotécnica Argentina realizaron una nueva jornada de capacitación en conjunto



RELEVANDO PELIGROS

Por Carla Montanari  
Relaciones Institucionales  
Fundación Relevando Peligros

La temática de la capacitación fue la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles y estuvo a cargo del Ing. Carlos M. Manili.

El jueves 13 de junio más de 150 personas se acercaron al Hotel ACA Dr. César Carman en Córdoba para capacitarse sobre la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Esta jornada fue organizada en conjunto por la Fundación Relevando Peligros y la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), con el objetivo de brindar a quienes trabajan en el rubro eléctrico las actualizaciones correspondientes a las normativas vigentes.

El evento comenzó de manera puntual a las 9:00 hs con una bienvenida de la Prof. Sandra Meyer, Presidente de la Fundación Relevando Peligros. A continuación dijo unas palabras el Ing. Sergio Mansur, Director de Energías

Renovables del Ministerio de Servicios Públicos de la provincia de Córdoba. Luego se le dio lugar al Ing. Dante Pedraza, quien presentó al Ing. Manili para que comience con los contenidos.

El Ing. Manili, Vicepresidente 2º de la Comisión Directiva y Presidente de la Comisión de Capacitación de la AEA, enfocó la capacitación en el desarrollo de la estructura de AEA 90364. Se trabajó en identificar las secciones relacionadas con el cuerpo principal de la norma, se describieron las secciones autónomas de AEA 90364 y se detallaron otros documentos de aplicación que sustentan las decisiones reglamentarias.

continúa en página 8 ►

VERONA  
**mito**

**JELUZ**

Diseño y  
calidad a  
tu alcance



BLANCO



PLATA



NEGRO

NUEVO PRODUCTO  
Tomacorriente Doble



BLANCO



NEGRO



ROJO





La jornada estuvo conformada por cuatro bloques. Antes de comenzar el cuarto bloque se realizó un sorteo de merchandising de la Fundación Relevando Peligros entre todos los presentes. Así, 10 personas se llevaron un obsequio, además del material que había sido entregado al inicio de la jornada. En el último bloque se abrió la posibilidad de hacer preguntas, y se entabló una conversación fluida entre los asistentes y el capacitador.

Al finalizar, se entregó la totalidad de certificados y en esa instancia los asistentes se acercaron a expresar su agradecimiento y felicitaciones por la organización de la jornada, revalorizando el aporte constante de las capacitaciones y la importancia de mantenerlas y promoverlas. ¡La responsabilidad es de todos! ¡Vamos por más!



# HERRAMIENTAS

MULTIUSO / COMPRESIÓN - IDENTACIÓN  
/ CORTE / CORTE SISTEMA CRIQUE



## TERMINALES

PREAIKLADOS - EMPALMES  
/ LATÓN / TIF O PUNTERA



Int. Luis Boers 1055  
San Martín - Pcia. de Bs. As.  
Argentina - CP: b1650hte  
Tel./Fax: (+54-11) 4754-9511/12  
ventas@gabexel.com.ar  
www.gabexel.com.ar



 **GABEXEL**  
SOCIEDAD ANONIMA

# Seccionadores portafusibles Serie SF



## Productos

Por: Puente Montajes S.R.L.  
 Más información: [www.geindustrial.com.ar](http://www.geindustrial.com.ar)

Los Seccionadores portafusibles Serie SF se utilizan en los sectores industrial y terciario para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Por otra parte, el seccionamiento del circuito permite la realización de labores de mantenimiento con una seguridad total para el operario.

### Función

Los seccionadores portafusibles son dispositivos adecuados para la protección de circuitos de baja tensión con alta corriente de cortocircuito.

- Los portafusibles modulares son seguros para los dedos bajo los estándares IEC a un grado de protección IP20, permiten el cambio de fusible (con el movimiento de un dedo).
- La serie SF está hecha de material termoplástico resistente y duradero.

### Homologaciones

IEC 60269-2, IEC 60947-3

### Características

Se utilizan en los sectores industrial y terciario para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Por otra parte, el seccionamiento del circuito permite la realización de labores de mantenimiento con una seguridad total para el operario.

### Ventajas

- Dedos seguros
- Grado de protección: IP20
- Montaje en Riel DIN
- Diseño modular
- Material plástico UL94V2 mini
- Materiales ignífugos



Nº de Polos	In (A)	Tamaño Fusible	Cat #	Código GE	Empaque
1P	25	8x31	SF1/8X31	676552	12
	32	10x38	SF1/10X38	676558	12

GE  
Consumer & Industrial  
Distribución Eléctrica

# GE tiene la pieza clave para su proyecto



■ Componentes modulares DIN



■ Distribución eléctrica industrial



■ Automatismo y control



■ Soluciones IEC en media tensión



■ Tableros de distribución eléctrica y Centro de control de motores



■ Componentes y equipamiento NEMA



GE le ofrece la más completa línea de productos para sistemas eléctricos tanto para aplicaciones residenciales, comerciales e industriales, así como para fabricantes de equipos originales. Si está obteniendo menos de lo que necesita, cambie a GE, y obtenga una solución completa. Contáctenos al 0810 122 4324 - [info@ge-ci.com.ar](mailto:info@ge-ci.com.ar) - [www.geelectrical.com.ar](http://www.geelectrical.com.ar)



GE imagination at work

# Arrancadores suaves electrónicos

## Fallas más frecuentes



Los arrancadores suaves electrónicos son aparatos muy robustos y confiables con una muy baja tasa de fallas de fabricación. Estos aparatos, como todos los demás aparatos eléctricos, pueden fallar durante la puesta en marcha o durante el servicio.

Por Alejandro Francke  
Especialista en productos eléctricos de baja tensión,  
para la distribución de energía; control, maniobra y  
protección de motores y sus aplicaciones.

### Fallas durante la puesta en marcha

Durante la puesta en marcha de cualquier tipo de aparato se pueden producir dos tipos de fallas; las propias del aparato debidas a errores de fabricación, y las propias de una mala aplicación y/o instalación.

La tasa de fallas de los arrancadores suaves electrónicos debidas a su fabricación son muy bajas comparadas con otro tipo de aparatos (menos del 1%).

Las fallas debidas a errores o vicios de fabricación se evidencian durante la etapa de puesta en servicio o, a lo sumo, durante el primer año de la puesta en servicio. Se puede afirmar que pasado el primer año de servicio los arrancadores suaves electrónicos no presentarán más fallas propias.

Los arrancadores suaves electrónicos tienen solo dos partes sujetas a desgaste;

- Los contactos de puenteo de los triacs de conmutación y
- Los relés de señalización de salida.

Estos están dimensionados de tal manera que tienen una elevadísima vida útil.

Anteriormente (revista nro. 142, correspondiente a junio 2018) hemos mencionado como seleccionar las distintas protecciones del circuito, es decir, recurrir a la sugerencia del fabricante.

### Fallas durante el servicio

Tras la puesta en marcha, y ya con el aparato en servicio, se pueden producir distintos tipos de daños;

- los del tipo mecánico,
- los de conexión y
- los plenamente eléctricos.

Los primeros son cuando el aparato recibe algún tipo de daño externo (golpe) que rompe su estructura mecánica parcial o totalmente. Estos daños sólo se pueden reparar si se dispone de un aparato igual incapaz de funcionar al que se le pueda quitar la pieza dañada. Los fabricantes suelen no suministrar partes de los aparatos como repuesto.

Los segundos son debidos a un borne de conexión flojo que conduce a la destrucción del borne por sobretemperatura. Esto puede pasar tanto en los bornes principales como en los auxiliares. Normalmente el daño producido por un borne quemado no puede ser reparado, ya que conduce a la destrucción de los materiales aislantes que componen a la carcasa del aparato, parte que los fabricantes no suministran como repuesto para recambio.

Analizaremos al tercer tipo de daños en profundidad, para ello es necesario recordar el esquema de bloques de funcionamiento de un arrancador suave electrónico.

La Figura 1 muestra el esquema en bloques de un arrancador suave electrónico de prestaciones elevadas.

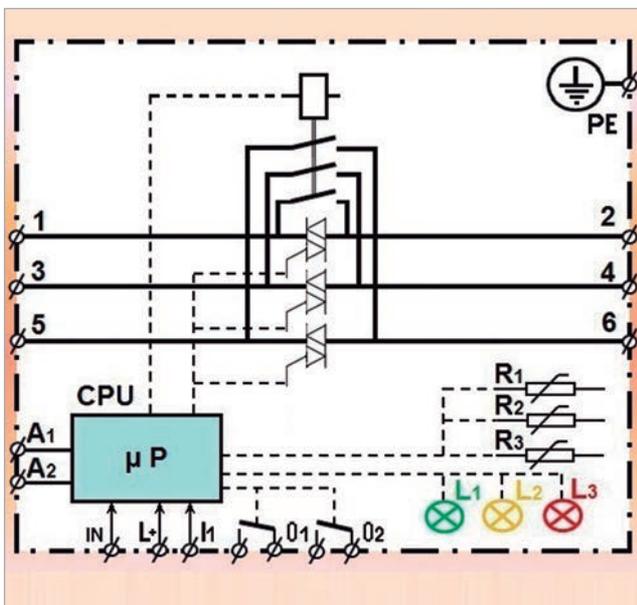


Figura 1. Esquema en bloques de un arrancador suave electrónico.

Las fallas eléctricas que se pueden presentar se deben a las influencias externas (inconvenientes, perturbaciones que se pueden presentar en los circuitos eléctricos correspondientes) que inciden en el aparato a través de sus conexiones. La Figura 2 muestra cuales son estas conexiones.

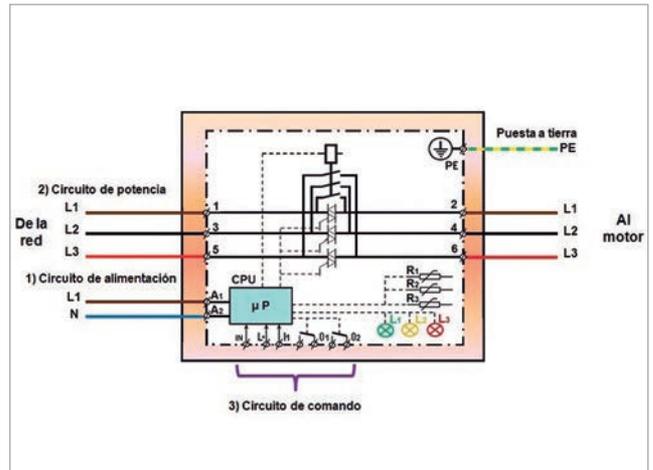


Figura 2. Conductores de conexión a y de un arrancador suave electrónico.

Un cortocircuito en las líneas de alimentación del circuito de potencia, del circuito de alimentación y de los bornes de las entradas, no daña al arrancador suave electrónico pero puede afectar su funcionamiento. Por ejemplo, un cortocircuito en un circuito de entrada será considerado como una señal, tal vez una de arranque.

Un cortocircuito en las líneas de alimentación del circuito de potencia y del circuito de alimentación harán actuar a las correspondientes protecciones, si estas no son debidamente revisadas y controladas un cortocircuito posterior puede dañar seriamente al aparato.

Un cortocircuito entre los conductores que alimentan al motor debe ser adecuadamente controlado por la protección indicada por el fabricante.

Recordemos que si se elige como protección del circuito a un interruptor automático la protección de coordinación será del Tipo1; si se desea una coordinación del Tipo2 es necesario implementar fusibles ultrarrápidos.

Un cortocircuito entre los conductores conectados a los contactos auxiliares de salida debe ser adecuadamente controlado por la protección indicada por el fabricante.

En notas anteriores (números 135, 136 y 140, correspondiente a noviembre, diciembre 2017 y abril 2018) hemos mencionado como seleccionar las distintas protecciones del circuito, es decir, recurrir a la sugerencia del fabricante.

Una sobrecarga del motor o del arrancador suave electrónico de prestaciones elevadas o especiales no puede afectar al aparato porque este cuenta con sus propias protecciones. No es lo mismo con uno de prestaciones simples que debe ser protegido externamente por el aparato adecuado que indica el fabricante.

Se deben considerar seriamente las perturbaciones de de Compatibilidad ElectroMagnética CEM (o EMC), por eso es muy importante la conexión de puesta a tierra del aparato.

#### Averías más habituales de un arrancador suave electrónico

En base a la experiencia adquirida en el taller de reparaciones de uno de los líderes en la fabricación de arrancadores suaves electrónicos, el retorno de aparatos para reparar está en el orden del 5% de los aparatos en servicio. Las fallas más comunes son:

1. daños en la fuente de alimentación (aprox. 40%),
2. elementos de conmutación, triacs, destruidos (aprox. 30%),
3. contactos de puenteo averiados (aprox. 25%),
4. fallas en el microprocesador de control (menos del 1%),
5. daños mecánicos (menos del 1%) y
6. daños en los bornes y terminales de conexión (aprox. 5%).

#### 1.- Daños en la fuente de alimentación

Estos daños se presentan siempre en los aparatos cuyas fuentes de alimentación son para ser conectadas a una línea de corriente alterna de 230 V, 50/60 V; son muy raras en aquellos aparatos cuyas fuentes se alimentan con corriente continua de 24 V.

Como se ve en la lista anterior, es el motivo más frecuente de fallas y se debe a la presencia de perturbaciones en la línea de alimentación de la fuente, sobre todo sobretensiones debidas a maniobras de grandes inductancias como son las de grandes motores y transformadores o capacitores.

Si bien las fuentes están protegidas por el fabricante contra estos efectos para valores de 3 a 5 kV, hay ocasiones en que estos valores son superados. Estos picos suelen destruir precisamente a los varistores colocados para proteger a la fuente.

El motivo es el siguiente: una manera muy habitual de obtener los 230 V para alimentar a los aparatos es conectar sus bornes de alimentación directamente a la línea de distribución, tal vez la misma línea que alimenta al motor maniobrado, conectando a unos de ellos a una de las líneas (L1, L2 o L3) y el otro al neutro (N).

Cuando un gran motor o un transformador se maniobra (conecta o desconecta) produce perturbaciones que viajan por las líneas. Si alguna de estas sobretensiones encuentra su camino favorable, entra en la fuente de alimentación del arrancador suave pudiéndola destruir.

El mismo fenómeno se repite en otros tipos de aparatos como por ejemplo PLCs, módulos lógicos programables, sistemas de comunicación o contactores con bobina electrónica; siendo esta también su falla más común.

Este tipo de circuito se muestra en la Figura 3 y no se recomienda su aplicación.

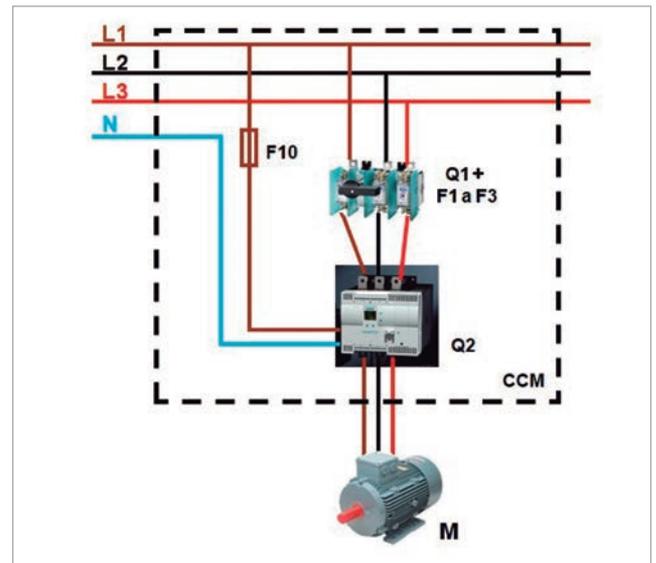


Figura 3. Conexión de la alimentación no recomendada.

#### Este problema es muy fácil de solucionar.

La alimentación no debe hacerse directamente desde la línea (L1/L2/L3-N) sino a través de un transformador de comando (230/230 V). El primario del transformador si se conecta a la línea y con su secundario se alimenta al aparato.

Este circuito que está representado en la Figura 4 es el que se recomienda utilizar.

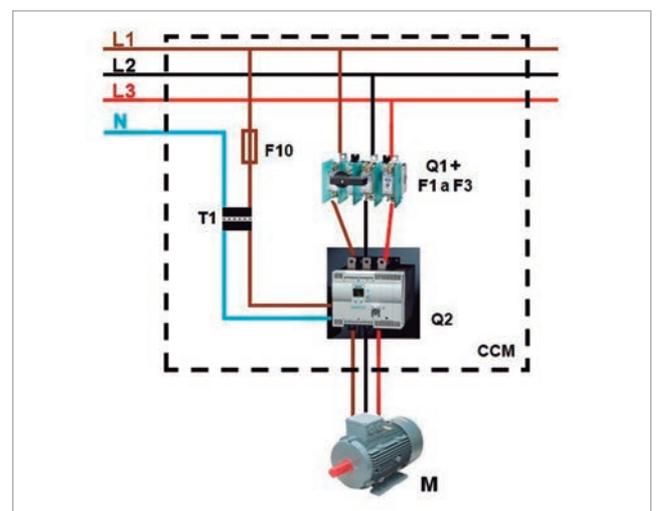


Figura 4. Conexión recomendada de la alimentación.

Al producirse un pico de sobretensión, este no podrá pasar del primario al secundario ya que el núcleo de este se saturará e impedirá que en el secundario se alcance un valor elevado.

Dado que todo el sistema de control dentro de una familia de aparatos es el mismo para todos los tamaños constructivos, estos sólo se diferencian en su etapa de potencia; es posible elegir a un mismo tipo de transformador para cada tipo de arrancador suave electrónico.

Aunque la fuente de alimentación aporta energía al sistema de control, la fuente de alimentación de los circuitos de entrada y a las bobinas de los relés de salida y de los relés de puenteo su consumo es muy bajo; yendo desde unos 20/45 W en los equipos pequeños de hasta 11 kW a casi unos 550 W en los mayores de más de 700 kW. Por supuesto recomendamos consultar cada caso con el fabricante del aparato pero como se ve la influencia en el costo total del equipamiento del transformador de mando es casi despreciable.

Es posible alimentar a varios equipos con un mismo transformador como así también es posible usar al mismo transformador para alimentar al sistema de aviso del equipamiento. Solo hay que considerar que si el sistema queda en vacío por parada del motor, como el sistema de control queda a la espera de la orden de arranque, el transformador no sea de demasiada potencia asignada. Esto se puede verificar midiendo su tensión de salida; esta tensión no debe superar la tolerancia máxima de la fuente de alimentación del aparato.

A los cinco puntos restantes de las fallas más habituales que se presentan en un arrancador suave electrónico durante el servicio los analizaremos en la próxima nota.

**Todos los números anteriores de la Revista Electro Instalador pueden ser consultados en:**  
[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

**vefben**  
INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS

Productos Industria Argentina

Auxiliares de mando y Señalización

Selector Automático de Fases

Voltímetro enchufable

Seccionador ITC

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico

Voltímetro digital para tablero

Amperímetro digital para tablero

Secuencímetro

Elementos para señalización luminosa con tecnología LED

Control de Secuencia de Fases

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)

# Electro Noticias

Un resumen de las noticias más relevantes del sector eléctrico

Encontrá todas las noticias del sector eléctrico en [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

**BIEL light+building** Buenos Aires

11 - 14 de Septiembre, La Rural Predio Ferial

**UTN La Plata**

Inicio | Ubicación | Registro al evento | Contacto | Eventos de interés

## Formulario de Inscripción

**Inscripción al Congreso y Seminario**

Fecha: del 11 al 13 de Septiembre de 2019 Dirección: La rural, predio feria, ciudad de Buenos Aires Contacto: [electrica@fpb.utn.edu.ar](mailto:electrica@fpb.utn.edu.ar)

Nombre \*

Apellido:  Correo Electrónico:

Tipo de Documento \*

Número de teléfono \*

Participa del evento como: \*

Asistente  
 Estudiante  
 Expósito

## ¡Regístrate al Congreso y Seminario UTN de BIEL 2019!

Participá del IIIº Congreso de Investigación y Transferencia Tecnológica en Ingeniería Eléctrica (IIIº CITTIE 2019) y del VIIIº Seminario Nacional de Energía y su uso Eficiente (VIIIº SeNE 2019) que se realizarán en el marco de BIEL Light + Building Buenos Aires. Los mismos tendrán lugar del 11 al 13 de septiembre en las Salas de Conferencias de La Rural. La entrada es gratuita pero requiere inscripción previa.

Aprovechá la oportunidad para debatir sobre una de las energías más importantes para el desarrollo nacional: la energía Eléctrica.

La actividad es organizada por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Facultad Regional La Plata.

**Podés registrarte en el siguiente enlace:**

<http://cittie.frlp.utn.edu.ar/registro.html>



## Nueva norma general de seguridad de aparatos electrodomésticos

IRAM publicó la 2ª edición de la norma IRAM 2092-1 “Seguridad de aparatos electrodomésticos y similares” la cual detalla las medidas de cumplimiento indispensable para brindarle seguridad al usuario. De esta manera, entre otros riesgos, es posible prevenir posibles electrocuciones, descargas eléctricas, peligros de incendio, lesiones en las partes del cuerpo que entren en contacto con los equipos y quemaduras debido a recalentamientos.

Esta norma cubre los aspectos de seguridad de los aparatos eléctricos para uso doméstico y afines, cuya tensión nominal sea menor o igual que 250 V, para los aparatos monofásicos, y menor o igual que 480 V, para los demás equipos.

Cabe aclarar que aquellos que funcionan con baterías y/o con corriente continua también están dentro del campo de aplicación de esta norma IRAM, así como los no destinados a uso doméstico normal, pero que pueden ser una fuente de peligro para el público no especializado. Por ejemplo, dispositivos para servicio de comida o catering, aparatos de limpieza de uso industrial y comercial o de peluquería.

# BIEL light+building

BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,  
Electrónica y Luminotécnica

¡Acreditate  
online!  
[biel.com.ar](http://biel.com.ar)

11 – 14.9.2019

La Rural Predio Ferial

# Inspiring tomorrow

    #BIELBuenosAires

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

Horarios: miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 11 a 19 hs.  
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.  
Para acreditarte debés presentar tu documento de identidad.

No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso  
acompañados por un adulto.

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - [biel@argentina.messefrankfurt.com](mailto:biel@argentina.messefrankfurt.com)

Sponsor Platino

 Banco Provincia

 CADIEEL  
Potenciando la industria

 messe frankfurt

# Consultas habituales de los instaladores sobre Tableros



## Parte 17

En el presente artículo se tratará el Anexo C, informativo, de IEC 61439-0 que da una Guía de especificaciones para la Norma IEC 61439-2.

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

En la parte final del trabajo anterior mencionamos que en este artículo se trataría el Anexo C, informativo, de IEC 61439-0 que nos facilita una Guía de Especificaciones a tener en cuenta en la aplicación de la Norma IEC 61439-2, que establece las condiciones a cumplir por los tableros que van a ser operados por personal capacitado.

La presencia de este Anexo C ya había sido planteada en el artículo 4.1 de la parte 9 de este trabajo cuando mencionamos que *"Los anexos del Anexo C (que será tratado más adelante) proporcionan plantillas de especificaciones que el usuario debe completar al definir las características de la interfaz y los requisitos de la aplicación para un **TABLERO** de acuerdo con la Norma del **TABLERO** aplicable o correspondiente. En las siguientes cláusulas se brinda una explicación de cada característica de la interfaz."*

En la parte final del trabajo anterior también mencionamos que la tabla C.1 de dicho Anexo C reúne la información que la norma identifica como sujeta a un acuerdo entre el fabricante del Tablero y el usuario y a menos que se especifique lo contrario, se aplicarán los valores predeterminados como acuerdo. En algunos casos, la información declarada por el fabricante del Tablero, puede tomar el lugar de un acuerdo.

También dimos como adelanto una pequeña parte de la Tabla C.1 de IEC 61439-0, la que ahora ampliamos.

continúa en página 20 ►

# Saber elegir

personalidad para cada ambiente



*exultt plein*



*exultt plein*  
**ORIGINAL**



*exultt plein*  
**ENIGMA**

La línea exultt plein tiene un depurado diseño que le permite adaptarse a todo tipo de ambiente simplificando todos los requerimientos técnicos



Seguinos en las  
redes sociales

Fabricamos Confianza  
[www.exultt.com.ar](http://www.exultt.com.ar)  
[ventas@exultt.com.ar](mailto:ventas@exultt.com.ar)



Tabla C.1 – Items sujetos a acuerdo entre el fabricante del Tablero y el usuario

Características	Artículo de referencia o subcláusula	Configuración o disposición por defecto <sup>b</sup>	Opciones enumeradas en la norma	Requisitos del usuario <sup>a</sup>
Sistema eléctrico	5			
Esquema de conexión a tierra	5.2	Criterios del fabricante, seleccionados para ajustarse a los requisitos locales.	TT / TN-C / TN-C-S / IT, / TNS	
Tensión asignada (V)	5.3	De acuerdo a los requisitos locales, atendiendo a las condiciones de la instalación	Máx. 1 000 V AC o 1500 V DC	
Sobretensiones transitorias	5.4, 5.5	Determinadas por el sistema eléctrico	Categoría de sobretensión I / II / III / IV	
Sobretensiones temporales	5.5	Tensión nominal del sistema +1200 V	Ninguna	
Frecuencia nominal $f_n$ (Hz)	5.6	De acuerdo con las condiciones locales de la instalación	d.c. / 50 Hz / 60 Hz	
Requisitos adicionales de prueba in situ: cableado, funciones y funcionamiento en condiciones de servicio	5.7	Criterios del fabricante según la aplicación	Ninguna	
Capacidad de resistencia al cortocircuito	6			
Corriente de cortocircuito presunta en los bornes de alimentación $I_{cp}$ (kA)	6.2	Determinada por el sistema eléctrico	Ninguna	
Corriente de cortocircuito presunta en el neutro	6.3	Como máximo el 60% del valor de la corriente trifásica de cortocircuito.	Ninguna	
Corriente de cortocircuito en el circuito de protección	6.4	Como máximo el 60% del valor de la corriente trifásica de cortocircuito.	Ninguna	
Dispositivo de protección contra cortocircuitos (SCPD)	6.5	De acuerdo con las reglamentaciones locales de la instalación	Sí / No	
Coordinación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, incluido los cortocircuitos externos y los detalles del dispositivo de protección	6.6	De acuerdo con las reglamentaciones locales de la instalación	Ninguna	
Datos asociados con cargas que pueden contribuir a la corriente de cortocircuito.	6.7	Hay / No hay cargas que puedan hacer una contribución significativa	Ninguna	
Protección de personas contra choques (descargas) eléctricos de acuerdo con IEC 60364-41 (Reglamentación AEA 90364-4-41)	7			

Características	Artículo de referencia o subcláusula	Configuración o disposición por defecto <sup>b</sup>	Opciones enumeradas en la norma	Requisitos del usuario <sup>a</sup>
Tipo de protección contra choques o descargas eléctricas.	7.2	Protección básica	De acuerdo con la Reglamentación local de instalaciones	
- Protección básica (protección contra contacto directo)				
Tipo de protección contra choques o descargas eléctricas.	7.3	De acuerdo con la Reglamentación local de instalaciones	Desconexión Automática de la alimentación / Separación Eléctrica / Aislación Total o doble aislación	
- Protección en caso de falla (protección contra contacto indirecto)				
<b>Entorno de instalación de un TABLERO</b>	<b>8</b>			
Tipo de ubicación	8.2	Criterios del fabricante según la aplicación	Interior / Intemperie	
Protección contra el ingreso de cuerpos sólidos extraños, contra el contacto directo y contra el ingreso de agua	8.3	En interior en envolvente: IP 2X  Intemperie (mín.): IP 23	IP 00, 2X, 3X, 4X, 5X, 6X	
Protección después de remover las partes retirables	8.3	Criterios del fabricante	Igual que para la Posición de Conexión / Protección Reducida según los criterios del fabricante	
Impacto mecánico externo (IK)	8.4	Ninguno	Ninguna	
Nota: IEC 61439-1 no especifica códigos IK				
Resistencia a la radiación UV (se aplica sólo a Tableros al aire libre, a menos que se especifique de otra manera)	8.5	En Interior: no aplicable	Ninguna	
		En intemperie: en clima templado		
Resistencia a la corrosión	8.6	Normal	Ninguna	
		Disposiciones de interior e intemperie		
Temperatura del aire ambiente-Límite inferior	8.7	Interior: -5 °C	Ninguna	
		Intemperie: -25 °C		
Temperatura del aire ambiente-Límite superior	8.7	40 °C	Ninguna	
Temperatura del aire ambiente-Promedio máximo diario	8.7	35 °C	Ninguna	
Humedad relativa máxima	8.8	Interior: 50 % a 40 °C	Ninguna	
		Intemperie: 100-% a 25 °C		
Grado de contaminación (en el entorno de la instalación)	8.9	Industrial: 3	1 / 2 / 3 / 4	
Altitud	8.10	≤ 2000 m	Ninguna	
Entorno compatibilidad electromagnética (A o B)	8.11	A o B de acuerdo con la aplicación	A / B	
Condiciones especiales de servicio (por ejemplo, vibraciones, condensaciones excepcionales, contaminación severa, ambiente corrosivo, campos eléctricos o magnéticos elevados, hongos, pequeños animales, riesgo de explosión, fuertes vibraciones y choques, terremotos)	8.12	Sin condiciones especiales de funcionamiento	Ninguna	

continúa en página 22 ►

Características	Artículo de referencia o subcláusula	Configuración o disposición por defecto <sup>b</sup>	Opciones enumeradas en la norma	Requisitos del usuario <sup>a</sup>
Método de instalación	9			
Tipo	9.2	Criterio del fabricante	Varios, p. ej. montaje sobre el piso o montado en pared	
Fijo/Móvil	9.3	Fijo	Fijo/Móvil	
Dimensiones generales y peso máximos	9.4	Criterio del fabricante de acuerdo con la aplicación	Ninguna	
Tipo o tipos de conductores externos	9.5	Criterio del fabricante	Cables / Juegos de barras	
Dirección o direcciones de los conductores externos	9.6	Criterio del fabricante	Ninguna	
Material de los conductores externos	9.7	Cobre	Cobre/Aluminio	
Conductores externos de línea: sección y terminales o bornes	9.8	Según se define dentro de la norma	Ninguna	
Conductores externos PE, N, PEN: sección y terminales o bornes	9.9	Según se define dentro de la norma	Ninguna	
Requisitos especiales de identificación de los bornes	9.10	Criterio del fabricante	Ninguna	
Almacenamiento y manejo	10			
Dimensiones y pesos máximos de las unidades de transporte	10.2	Criterio del fabricante	Ninguna	
Método de transporte (p. ej. autoelevadores, grúas)	10.3	Criterio del fabricante	Ninguna	
Condiciones ambientales diferentes de las condiciones de servicio	10.4	Según condición de servicio	Ninguna	
Detalles del embalaje	10.5	Criterio del fabricante	Ninguna	
Configuraciones de funcionamiento	11			
Acceso a los dispositivos de accionamiento manual	11.2		Personas autorizadas /personas comunes	
Ubicación de los dispositivos accionados manualmente	11.2	Fácilmente accesible	Ninguna	
Seccionamiento de los equipos de la instalación alimentada o de carga	11.3	Criterio del fabricante	Individual/ grupos/todos	
Mantenimiento y capacidad de actualización	12			
Requisitos relacionados con la accesibilidad para las inspecciones y operaciones similares	12.2	Sin requisitos de accesibilidad	Ninguna	
Requisitos relacionados con la accesibilidad para mantenimiento en servicio por personas autorizadas	12.3	Sin requisitos de accesibilidad	Ninguna	
Requisitos relacionados con las ampliaciones bajo tensión (en servicio)	12.4	Sin requisitos de accesibilidad	Ninguna	
Métodos de conexión de las unidades funcionales	12.6		F = conexiones fijas D = conexiones desconectables W = conexiones extraíbles (desenchufables)	

Características	Artículo de referencia o subcláusula	Configuración o disposición por defecto <sup>b</sup>	Opciones enumeradas en la norma	Requisitos del usuario <sup>a</sup>
Protección contra contactos directos con partes activas peligrosas internas durante el mantenimiento o actualización (p. ej., unidades funcionales, juegos de barras principales, juegos de barras de distribución)	12.5	Sin requisitos para la protección durante el mantenimiento o actualización o mejora	Ninguna	
Pasillos	12.7	Protección básica	Ninguna	
Formas de separación	12.8 Tabla B.1		Formas 1, 2, 3 y 4	
Capacidad para ensayar el funcionamiento individual de los circuitos auxiliares relacionados con circuitos específicos mientras la unidad funcional está seccionada o aislada	12.2	Criterio del fabricante	Ninguna	
Capacidad de transporte de corriente	13			
Corriente asignada de un Tablero $I_{nA}$ (A)	13.2	Criterio del fabricante de acuerdo con la aplicación	Ninguna	
Corriente asignada de un Circuito $I_{nC}$ (A)	13.3	Criterio del fabricante de acuerdo con la aplicación	Ninguna	
Factor de simultaneidad asignado (RDF)	13.4	Según se define dentro de la Norma	RDF para grupos de circuitos / RDF para el Tablero completo	
Relación de sección del conductor Neutro al conductor de Línea: conductores de línea menores o iguales a 16 mm <sup>2</sup>	13.5.2	100%	Ninguna	
Relación de sección del conductor Neutro al conductor de Línea: conductores de línea mayores a 16 mm <sup>2</sup>	13.5.3	50% (mínimo 16 mm <sup>2</sup> )	Ninguna	

<sup>a</sup> Para aplicaciones excepcionalmente severas, el usuario puede tener la necesidad de especificar requisitos más estrictos que los de la norma.

<sup>b</sup> En algunos casos la información declarada por el fabricante del Tablero puede ocupar el lugar de un acuerdo.

## C.2 Información opcional

Además de la información descrita en la Cláusula C.1, que se acaba de desarrollar, el usuario puede tener requisitos opcionales adicionales que no están identificados en la norma pero que son necesarios para satisfacer sus preferencias (las del usuario) y / o los requisitos de la aplicación. Estos requisitos también están sujetos a un acuerdo entre el fabricante del Tablero y el usuario. Sin embargo, si el usuario no especifica nada, probablemente el fabricante no lo tenga en cuenta.

No es posible enumerar todas las opciones posibles, pero algunas se indican en la Tabla C.2 y, cuando sea apropiado, se proporciona la orientación correspondiente en las subcláusulas siguientes.

La Tabla C.2 será tratada en el próximo artículo.

continuará...

# Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

## Nos consulta nuestro colega Jorge

### Consulta

Necesito saber en dónde puedo conseguir información sobre distintos tipos de cables, tomas, interruptores, cajas, protecciones, tableros, con sus usos y especificaciones. No sé si hay alguna norma o reglamento en el que se encuentren.

### Respuesta

Lo que Usted pregunta está totalmente respondido en la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA 90364.

Tanto en AEA 90364-771 como en AEA 90364-4 y 90364-5 encontrará información detallada sobre que conductores y cables tiene permitido emplear y cuáles no están permitidos, que tomacorrientes puede emplear y cuáles no están permitidos, y así con cada uno de los materiales que Usted consulta.

A título de ejemplo, le comentamos que están prohibidos los tomacorrientes de dos pernos redondos, el cable tipo taller o TPR en las instalaciones fijas, el conductor desnudo en cañería, el conductor aislado para llevar corriente a circuitos de potencia, iluminación o tomas por bandeja portacables, que es obligatorio el empleo de gabinetes de doble aislación en el tablero principal de viviendas, locales y oficinas, que es obligatorio el empleo de interruptores termomagnéticos o PIA bipolares con protección en ambos polos para la protección de circuitos monofásicos (se prohíben para esa función los PIA unipolares) y así con muchísimos otros materiales.

## Nos consulta nuestro colega José

### Consulta

¿Por qué motivo, ante un cortocircuito, en un NH 01 – 80 A - 500 V, no saltó el indicador de fusión que tiene?; ese que cuando se corta sale hacia afuera y con lo cual a simple vista sabemos que dicho fusible se encuentra abierto.

Al desarmarlo, la lámina y el alambre se encontraban cortados y fusionados con parte de la arena de cuarzo.

### Respuesta

Casi con seguridad se trata de una falla de fabricación del cartucho fusible.

Lo normal es que el conductor del indicador de fusión se queme totalmente mientras se produce el arco en la lámina de fusión y durante su extinción. De esta manera mientras se enfría la arena fundida, que produce la extinción, no puede, ni debe, atrapar al alambre del indicador.

A veces el conductor se quema en varias partes y es posible encontrar restos de él en la arena sobrante que no forma parte del cuerpo de extinción.

Le recomendamos no reparar al fusible actuado con los llamados "alambres calibrados". Esto no es correcto por las peligrosas fallas que puede producir.

La reparación de un fusible es imposible.

## Nos consulta nuestro colega Gabriel

### Consulta

¿Qué colores se usan en instalaciones eléctricas domiciliarias en circuitos de DC.

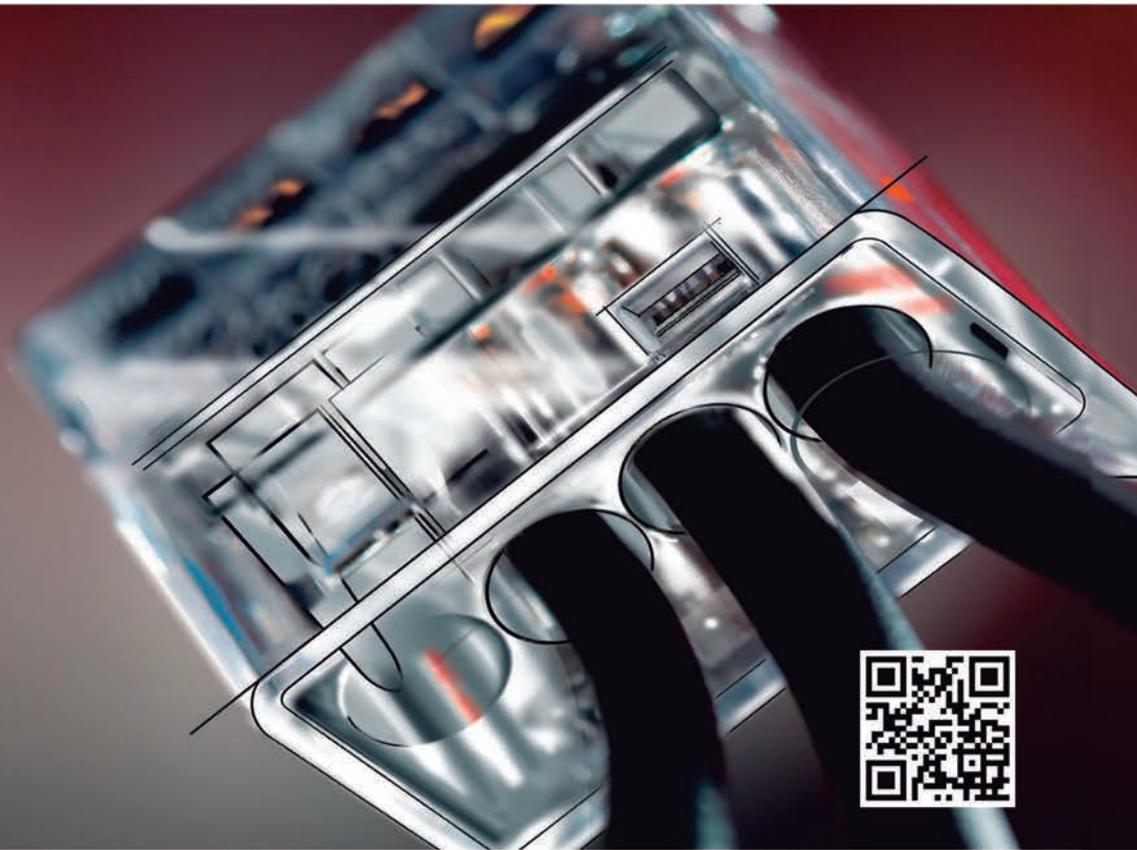
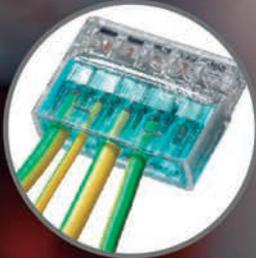
Tengo entendido que es rojo para el positivo y negro para el terminal negativo pero no puedo encontrar si eso verdadero y confirmarlo.

### Respuesta

Usted está en lo correcto, para el positivo se utilizan conductores de color rojo, y para el negativo de color negro.

Dado que los circuitos de corriente continua se deben conducir por canalizaciones separadas de las correspondientes a la distribución de energía, no se pueden confundir con los de las fases L2 y L3 de una red trifásica.





## Empalmes Rápidos HelaCon Plus™

Ideales para el trabajo en instalaciones eléctricas de hasta 450 V y 24 A con conductores de 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup>.

### Ventajas:

- Admite conductores de distintos diámetros.
- Permite agregar o quitar derivaciones.
- Posee punto de prueba.
- El doble muelle es más efectivo.
- Trabajos con tensión en forma segura.



# Costos para telefonía y porteros eléctricos

<b>Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (4 o 6 hilos)</b>	
Por cañería incluido cable, mano de obra por instalación y conexionado frente de calle, fuentes de alimentación, tel. y funcionamiento	\$4800 - x unidad
Por exterior incluyendo cable, cajas estancas, mano de obra por instalación y conexionado de frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos y puesta en funcionamiento	\$6450 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (sin cableado)</b>	
Instalación frente de calle, fuente de alimentación, teléfonos y funcionamiento (mano de obra solamente)	\$4000 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Video Portero</b>	
Por cañería incluyendo cable, mano de obra por instalación y conexionado de frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y puesta en funcionamiento	\$5560 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Video Portero (sin cableado)</b>	
Instalación frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y funcionamiento (mano de obra solamente)	\$4800 - x unidad
<b>Instalaciones Unifamiliares</b>	
Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) por cañería con cable y mano de obra	\$6000
Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) con cableado por exterior, cable y mano de obra	\$6600
Video Portero por cañería con cable y mano de obra	\$6600
Video Portero con cableado por exterior, cable y mano de obra	\$7200
<b>Portero Telefónico internos con línea (mano de obra)</b>	
Instalación central	\$4400
Instalación frente de calle y programación	\$5500
Conexionado en caja de cruzadas	\$3200 - x interno
Programación	\$4850
<b>Portero Telefónico internos puros (mano de obra)</b>	
Instalación central	\$4400
Instalación frente de calle y programación	\$5500
Cableado y colocación de teléfonos	\$4400 - x interno
Programación	\$4850
<b>Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente</b>	
Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente	\$2000
Reparación de 2 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente	\$2600
Reparación de 3 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente	\$3200
Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor o micrófono o zumbador	\$2500
Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor y micrófono	\$3000
Configuración conexiones y codificación de llamada (colocación de diodos)	\$6800
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono o parlante	\$6800
Reparación de frente de calle con cambio de amplificador	\$7800
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono y parlante	\$7800
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono, parlante y amplificador	\$8800
Localización de teléfono en continuo funcionamiento (mal colgado)	\$4800
Localización de cortocircuitos de audio o botón abre puerta trabado (sin materiales)	desde \$7800
Cambio de fuente de alimentación	\$7800
Cambio de cerradura eléctrica, material y mano de obra	\$3800
Colocación y conexionado de teléfono (mano de obra solamente)	\$2000
Instalación de teléfono adicional en Depto. (cable y mano de obra solamente)	\$4800
<b>Sistemas con Videoporteros: agregar 25% a los valores establecidos</b>	
<b>Frentes de calle - Consolas de conserjería</b>	
Cambio de frente de calle (mano de obra)	\$4500 + \$200 - x Depto.
Reposición de frente de calle por sustracción con localización de llamadas (mano de obra)	\$5800 + \$200 - x Depto.
Instalar consola de conserjería (mano de obra y cable solamente)	\$4500 + \$200 - x Depto.
Instalar frente de calle en hall interno (mano de obra y cable solamente)	\$4500 + \$200 - x Depto.
Cambio de todos los pulsadores de frente de calle (mano de obra y material)	\$4500 + \$200 - c/u

Fuente: C.A.E.P.E. (Cámara Argentina de Empresas de Porteros Eléctricos)



**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)

# Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

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

<b>Cañería embutida metálica</b> (costos por cada boca)		<b>Acometida</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$895	Monofásica (Con sistema doble aislación sin jabalina) .....	\$3.940
De 51 a 100 bocas .....	\$750	Trifásica hasta 10 kW (Con sistema doble aislación sin jabalina) ...	\$5.975
<b>Cañería embutida PVC</b> (costos por cada boca)		Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m .....	\$5.410
De 1 a 50 bocas .....	\$735	<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 .....	\$605	Puesta a tierra: jabalina + caja de inspección .....	\$1.255
<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 .....	\$605	<b>Colocación de elementos de protección y comando</b>	
De 51 a 100 bocas .....	\$505	Instalación interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	\$1.980
<b>Cableado en obra nueva</b> (costos por cada boca)		Instalación interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente ...	\$2.600
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 .....	\$495	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas monofásicos .....	\$3.275
De 51 a 100 bocas .....	\$410	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas trifásicos .....	\$4.480
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 .....	\$660	Instalación protector de sub y sobretensiones monofásicos .....	\$1.970
De 51 a 100 bocas .....	\$540	Instalación protector de sub y sobretensiones trifásicos .....	\$2.415
<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) .....	\$800	Instalación contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales .....	\$4.050
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$770	<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 .....	\$34.000
<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 .....	\$265		
<b>Reparación</b>			
Reparación mínima (sujeta a cotización) .....	\$660		
<b>Colocación de artefactos</b>			
Artefacto tipo (aplique, campanillas, etc.) .....	\$495		
Luminaria exterior de aplicar en muro (lp x 5 ó lp x 6) .....	\$800		
Spot microica y/o halospot con trafo embutido.....	\$480		
Spot incandescente de aplicar .....	\$350		
Ventilador de techo (incluye el tendido de conductor para el regulador de velocidad) .....	\$1.260		
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u .....	\$940		
Instalación de luz de emergencia .....	\$770		
Armado y colocación de luminarias a > 6 m de altura .....	\$1.955		
<b>Mano de obra contratada por jornada de 8 horas</b>			
Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UOCRA			
Oficial electricista especializado .....	\$1.363		
Oficial electricista .....	\$1.105		
Medio Oficial electricista .....	\$976		
Ayudante .....	\$892		
		<b>Equivalente en bocas</b>	
		1 toma o punto .....	1 boca
		2 puntos de un mismo centro .....	1 y ½ bocas
		2 puntos de centros diferentes .....	2 bocas
		2 puntos de combinación, centros diferentes .....	4 bocas
		1 tablero general o seccional .....	2 bocas x polo (circuito)

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.

## ESPECIALIZACIÓN EN ALARMAS

### CAPÍTULO I: Introducción al negocio de las alarmas

Lanzamos la primera especialización de **Campus Electro Instalador**. No te pierdas el capítulo inicial de introducción al mundo de las alarmas de seguridad.



## ¿QUE ESTÁS ESPERANDO PARA CONVERTIRTE EN UN PROFESIONAL ELÉCTRICO 2.0?

Regístrate **SIN CARGO** a **Campus Electro Instalador** y sumá las habilidades que te convertirán en el nuevo profesional que tus clientes necesitan.



Contenidos adaptables a pc, mac, smartphone y tablet.  
Compatible con los sistemas iOS y Android.

INGRESA Y REGÍSTRATE SIN CARGO A **CAMPUS ELECTRO INSTALADOR**

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



# 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)..