



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741

BIENVENIDO

2019

LE DESEAMOS A TODOS LOS COLEGAS FELIZ AÑO NUEVO

EN ESTA EDICIÓN: COSTOS DE MANO DE OBRA | RELEVANDO PELIGROS | CONSULTORIO ELÉCTRICO

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

# ★ TECLASTAR

plano SERIE



MINIMAL SERIE



quadra SERIE



GARANTIA DE POR VIDA



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Sumario

Nº 150 | Enero | 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 257  
(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: Editorial: ¡Feliz 2019!

Les deseamos que tengan un excelente año y contamos por qué pensamos que 2019 será clave para la Seguridad Eléctrica en la Argentina. **Por Guillermo Sznaper**

**Pág. 6**

### Seccionadores de Corte Bajo Carga General Electric Dilos / Fulos

Los mismos satisfacen los requerimientos de los instaladores y tableristas: una rápida y fácil instalación combinado con una total seguridad y durabilidad de conexión. **Por Puente Montajes S.R.L.**

**Pág. 10**

### Simulador digital de consumo de electrodomésticos

El simulador es una herramienta digital para que los clientes residenciales de Edenor puedan hacer uso eficiente de la electricidad, administrando su consumo de energía mediante la simulación gráfica del uso de aparatos eléctricos.

**Pág. 12**

### ¿Cuánto sabés sobre normas de aplicación para bandejas portacables?

No te pierdas esta trivía de Samet con 10 preguntas acerca de las normas de aplicación para consignar adecuadamente una instalación y trabajar en forma segura. ¡Ponete a prueba! **Por Samet S.A.**

**Pág. 14**

### Recuperación del tipo de cambio y caída de los salarios. Mejor la Macro pero no la Micro

Durante 2019 veremos un superávit comercial y de cuenta corriente que equilibre la Macro. Pero, mientras tanto, persiste el deterioro de los salarios, que tardarán más en recuperarse y crecer, para elevar la performance de la Micro y todos los sectores económicos. **Por Daniel Ripari - CLAVES Información Competitiva S.A.**

**Pág. 16**

### Consultas habituales de los instaladores sobre Tableros – Parte 10

Continuamos con el análisis del Informe Técnico IEC/TR 61439-0. **Por Ing. Carlos Galizia**

**Pág. 22**

### A un año de la Ley de Seguridad Eléctrica en Córdoba

Un fantástico resumen de lo que ha cambiado en la provincia desde la sanción de la Ley. **Por Sandra Meyer - Fundación Relevando Peligros**

**Pág. 26**

### 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. 28**

### Costos de mano de obra

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



## LAMPARAS LED

CHIP LED DE ALTO RENDIMIENTO CON LARGA VIDA UTIL. ENCENDIDO INSTANTANEO. OPTICA PROFESIONAL. EXCELENTE SOLUCION TERMICA CON DRIVER ESTABLE. SIN RADIACION UV O IR - LIBRES DE MERCURIO



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Editorial

¡Feliz 2019!

## 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)

Queremos comenzar esta editorial agradeciendo a nuestros lectores, distribuidores y auspiciantes, y deseándoles que tengan un muy feliz año.

2019 será un año repleto de acontecimientos importantes y novedades. En agosto tendremos las elecciones PASO, del 11 al 14 de septiembre se llevará a cabo BIEL Light + Building Buenos Aires 2019 y el domingo 27 de octubre los argentinos elegiremos presidente.



Guillermo Sznaper  
Director

Y estos son solo algunos de los principales eventos que tienen fecha asignada: obviamente habrá muchas noticias importantes que surgirán a lo largo del año.

Dentro del sector eléctrico es probable que alguna de estas novedades esté relacionada con un tema que cubrimos en esta edición: provincias aprobando su Ley de Seguridad Eléctrica. Hay muchas trabajando en proyectos en estos momentos.

Recordemos que la primera Ley del país fue la aprobada por la provincia de Córdoba, que ya tiene más de un año de vida. Por esa razón, la gente de la Fundación Relevando Peligros nos compartió un balance de cómo fue este proceso: ¿cuántos Instaladores Electricistas Habilitados hay? ¿cuántos Certificados de Instalación Eléctrica Apta se han entregado? ¿qué pasó con el uso de materiales eléctricos fuera de norma? Todas estas preguntas, y muchas más, son respondidas en la nota, que resultará de gran interés para todos los interesados en que su provincia tenga una Ley de Seguridad Eléctrica.

Guillermo Sznaper  
Director

# Ahorrá energía con los Fotocontroles exultt



- CON PROTECTOR DE PICO DE TENSIÓN
- RANGO DE TRABAJO: 185V / 230V
- MATERIAL IGNÍFUGO
- AHORRO DE ENERGÍA Y DINERO

Los fotocontroles exultt son eficientes, seguros y de fácil instalación. Son aptos para todo tipo de lámparas (incluido led y fluorescentes) generando un ahorro de energía y un uso racional de la misma.

Feliz2019

A todos nuestros distribuidores, colegas y amigos les deseamos un año lleno de alegrías y proyectos



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)



# Seccionadores de Corte Bajo Carga General Electric



Seccionadores de Corte Bajo Carga

## Dilos/Fulos



GE  
Industrial Solutions

Productos

Por: Puente Montajes S.R.L.

Más información: [www.geindustrial.com.ar](http://www.geindustrial.com.ar)

Los mismos satisfacen los requerimientos de los instaladores y tableristas: una rápida y fácil instalación combinado con una total seguridad y durabilidad de conexión.

Dilos y Fulos constituyen la nueva generación de interruptores de corte en carga, conmutadores e interruptores de corte en carga para fusibles, perfectamente adaptados a las necesidades de los sectores comercial e industrial.

Con altas prestaciones técnicas, estos interruptores responden perfectamente a las necesidades en las instalaciones eléctricas de baja tensión, donde las corrientes de cortocircuito pueden calcularse de forma rápida, fiable y precisa en cada nivel de la instalación. Conformes a las más recientes normas y directivas de seguridad tales como indicación positiva y visible del estado de los contactos, cierre y apertura bruscos, mecanismos de apertura y cierre independiente, enclavamientos, contactos auxiliares, etc.

Satisfacen no solo las necesidades del usuario, sino también los requerimientos del tablerista al disponer de un dispositivo de seguridad, fácil de instalar y duradero.

### Características

- Gran escalonamiento de calibres
  - Dilos desde 16 A hasta 4000 A
  - Fulos desde 125 A hasta 1000 A
- Cuerpo en caja moldeada y cubierta transparente (contactos visibles)
- Clara identificación "ON/OFF".
- Contactos de doble ruptura con contacto de arco separado.
- Enclavamiento en posición abierto, por hasta tres candados.
- Alta resistencia a los cortocircuitos.
- Mando en puerta con sistema para anular el bloqueo de puerta e indicación positiva de los contactos.

continúa en página 8 ►



# Solución Completa en Distribución Eléctrica e Iluminación

## GE Industrial Solutions

### Componentes Modulares DIN

- Interruptores Termomagnéticos
- Interruptores Diferenciales

### Distribución Eléctrica

- Seccionadores Bajo Carga
- Interruptores Industriales

### Control y Automatización

- Contactores
- Relés Térmicos
- Guardamotores
- Botoneras



## GE Lighting

### Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

- Mezcladoras, Vapor de Mercurio, Vapor de Sodio, Mercurio Halogenado

### Lámparas y Tubos Fluorescentes

- Tubos T8, Biax L, Biax D, Arrancadores



### Representante Exclusivo

Puente Montajes es socio estratégico de General Electric para las divisiones GE Industrial Solutions y GE Lighting en Argentina, importando y comercializando componentes eléctricos GE a través del canal Distribuidor.

.....  
Av. H. Yrigoyen 2299, Florencio Varela (CP 1888), Bs. As.  
0810-333-0201 / 011-4255-9459 / info@geindustrial.com.ar



.....  
Visita nuestro nuevo sitio web  
[www.geindustrial.com.ar](http://www.geindustrial.com.ar)

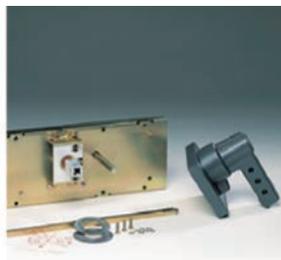
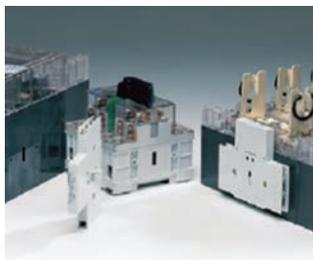


### Aplicaciones

Dilos y Fulos pueden emplearse como:

- Interruptor principal
- Interruptor de salida
- Interruptor de entrada
- Interruptor de acoplamiento

Su tamaño compacto permite montarlos fácilmente en cualquier tipo de envoltorio, cuadro de distribución o panel industrial.



### Dos sistemas de montaje

- En Riel DIN para interruptores de corte en carga desde 16 A hasta 200 A.
- La gama más completa del mercado.
- Fácil de instalar.
- Montaje en placa para interruptores de corte en carga desde 40 A hasta 4000 A e interruptores de corte en carga para fusibles desde 125 A hasta 1250 A.



### Gama completa de accesorios

La mayoría son comunes a todos los interruptores.

- Bloque lateral de contactos auxiliares (abren y cierran al mismo tiempo que los contactos principales).
- Contactos auxiliares internos (anticipados a los contactos principales).
- Mandos rotativos (enclavables) con eje prolongador.
- Sistema para conmutador y 6P/8P.
- Cubrebornes.

## Una gama completa

### DILOS

Intensidad nominal (A)	16	25	32	40	63	80	100	125	160	200	250	315	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	
Sobre carril DIN y montaje en placa	Dilos 00																						
			Dilos 0																				
				Dilos 0		Dilos 1H		Dilos 2															
Montaje en placa					Dilos 1H		Dilos 3		Dilos 4		Dilos 6s		Dilos 7S		Dilos 8S		Dilos 9S		Dilos 9				

### FULOS

Intensidad nominal (A)	16	25	32	40	63	80	100	125	160	200	250	315	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000		
Montaje en placa	Fulos 000 / NH-000																							
							Fulos 00																	
						Fulos 1 / NH-1																		
							Fulos 2 / NH-2																	
									Fulos 3S / NH-3															
										Fulos 4 / NH-4														



CONDUCTORES ELECTRICOS

**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)

# Simulador digital de consumo de electrodomésticos



## CALCULÁ TU CONSUMO ELÉCTRICO

### Simulador de Consumo

El simulador digital permite hacer una simulación de todos los consumos del hogar y su precisión es muy acertada, ya que incluye todos los impuestos que vienen junto a la factura.

El simulador de consumo de electrodomésticos es una herramienta digital para que los clientes residenciales de Edenor puedan hacer uso eficiente de la electricidad, administrando su consumo de energía mediante la simulación gráfica del uso de aparatos eléctricos.

Asimismo, ofrece una noción del cálculo aproximado del monto de la factura de energía de acuerdo con la conducta de consumo que se registra en el simulador.

Para ello toma en cuenta la estimación en base al consumo de electrodomésticos indicado por el usuario. Los valores indicados son estimativos en base a la tarifa 1

residencial, según el cuadro tarifario vigente (Resolución ENRE N° 208/2018).

La estimación del valor de la factura incluye impuestos: I.V.A. (21 %), contribución municipal (6,424 %) y contribución provincial (0,6424 %) en Gran Buenos Aires.

Los cálculos no incluyen descuentos por ahorro, tarifa social, saldos pendientes, tasa de alumbrado público, costos ocasionales y otros. El simulador no aplica a clientes con MIDE (Medidor Integrado De Energía).

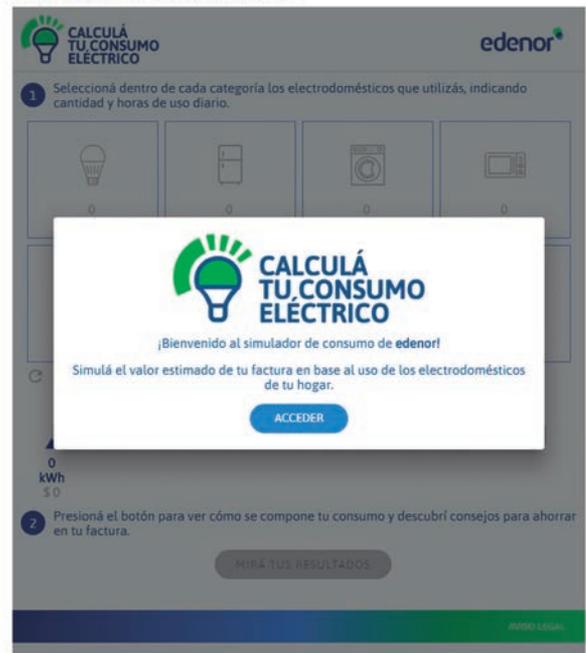
El simulador de consumo contempla los electrodomésti-

cos típicos del mercado. El nivel de consumo de los mismos puede variar en base a la marca, el modelo, la antigüedad, la eficiencia y la tecnología del dispositivo; así como el ambiente en el cual se encuentra, su hábito de uso y el empleo de termostatos, relés u otros dispositivos de control.

El simulador de consumo de electrodomésticos es un servicio práctico, que contribuye a fortalecer la cultura de consumo eficiente de los clientes residenciales. Es un método e instrumento sencillo que permite determinar un cálculo objetivo del consumo de energía en una vivienda residencial, facilitando información respecto de los electrodomésticos que registran un mayor consumo energético en relación con otros.

Encuentre el simulador de consumo ingresando a [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

**SIMULADOR DE CONSUMO**



**SI TIENE INCONVENIENTES PARA UTILIZAR EL MEDIDOR DE CONSUMO HAGA CLICK AQUI**



**electro**instalador** Calculá tu consumo eléctrico**

El **simulador de consumo** de electrodomésticos es una herramienta digital para que los clientes residenciales de **Edenor** puedan hacer uso eficiente de la electricidad, administrando su consumo de energía mediante la simulación gráfica del uso de aparatos eléctricos.

Asimismo, ofrece una noción del cálculo aproximado del monto de la factura de energía de acuerdo con la conducta de consumo que se registra en el simulador.

Para ello toma en cuenta la estimación en base al consumo de electrodomésticos indicado por el usuario. Los valores indicados son estimativos en base a la tarifa 1 residencial, según el cuadro tarifario vigente (Resolución **ENRE** N° 208/2018).

La estimación del valor de la factura incluye impuestos: I.V.A. (21 %), contribución municipal (6,424 %) y contribución provincial (0,6424 %) en Gran Buenos Aires.

Los cálculos no incluyen descuentos por ahorro, tarifa social, saldos pendientes, tasa de alumbrado público, costos ocasionales y otros. El simulador no aplica a clientes con MIDE.

Cuando la conexión es todo: así es el Track Hospitalario de Cambre

Se al primero de tus amigos en indicar que le gustó esto.

Presentamos los 'Conectix' Agradecemos a Conectix S.A. que junto a la Asociación Electrotrónica Argentina, tuvieron esta iniciativa para promover la importancia de la seguridad en una instalación eléctrica. Busquemos para ser notificados de los próximos lanzamientos. Ver más.

**electrogremio**

**ESTRENOS TODOS LOS DOMINGOS A LAS 11:00 Hs POR CANAL METRO NOS VEMOS.**

Cablevisión **TeleCentro**

CANALES 8 Y 33 CANAL 511

**SEGUINOS EN /electrogremio.tv**

[www.electrogremio.tv](http://www.electrogremio.tv)

¿Cuánto sabés sobre normas de aplicación para bandejas portacables?



# TRIVIA NORMAS DE APLICACIÓN

**SAMET**  
Líder en Bandejas Portacables

## Trivia de Samet

Samet S.A. preparó una pequeña trivía de 10 preguntas acerca de las normas de aplicación para consignar adecuadamente una instalación y trabajar en forma segura. ¡Ponete a prueba! ¿Te animás?

**1 / 10 ¿Qué documento posee guías generales para la selección e instalación de sistemas de bandejas portacables?**

- A. El manual de instalación
- B. El reglamento AEA 90364
- C. Los catálogos
- D. La norma de bandejas NEMA VE1

**2 / 10 ¿Cuál es la norma de producto para sistemas de bandejas portacables?**

- A. IEC 62271
- B. NEMA VE1

- C. IEC 61537
- D. ISO 30001

**3 / 10 ¿Cuál es vano típico recomendado para sistemas de bandejas en el reglamento AEA 90364?**

- A. 1,25 m
- B. 1,50 m
- C. 2,00 m
- D. 2,25 m

**4 / 10 ¿Cuál es la altura mínima de instalación en interiores de un sistema de bandejas?**

- A. 1,8 m
- B. 2,1 m
- C. 2,2 m
- D. 2,5 m

**5 / 10 El Reglamento AEA 90364 define a las bandejas portables como...**

- A. Un producto de uso particular
- B. Una canalización, con partes que forman un sistema
- C. Un soporte para cables
- D. Un producto de seguridad

**6 / 10 Según la AEA 90364, las bandejas se tienen que instalar...**

- A. Formando un sistema completo
- B. Formando un sistema sólido
- C. Formando un sistema estanco
- D. Formando un sistema autónomo

**7 / 10 Dentro de los accesorios del sistema, el fabricante debe incluir...**

- A. Curvas verticales

- B. Ménsulas
- C. Grapas de tierra
- D. Todas las anteriores

**8 / 10 Las bandejas se pueden utilizar como conductor de protección PE**

- A. Siempre
- B. Nunca, está prohibido
- C. Únicamente en instalaciones provisionarias
- D. Según el régimen de neutro empleado

**9 / 10 Las bandejas se deben equipotencializar**

- A. Por medio de un cable en las uniones o cuplas
- B. A través de una grapa dedicada, fijada a un punto incluido de fábrica
- C. Con un búlón, en cualquier punto de la bandeja
- D. Cada 3 metros lineales de instalación

**10 / 10 El conductor equipotencial CEP tiene la función de...**

- A. Equipotencializar masa eléctricas, como motores
- B. Equipotencializar masas metálicas, denominadas masas extrañas
- C. Conducir las corrientes de fuga
- D. Conducir las corrientes de falla a tierra

## Respuestas

**1 / 10 B.**  
El reglamento AEA 90364.

**2 / 10 C.**  
La norma IEC 61537.

**3 / 10 B.**  
1,50 m.

**4 / 10 C.**  
2,2 m.

**5 / 10 B.**  
Una canalización, con partes que forman un sistema.

**6 / 10 A.**  
Formando un sistema completo.

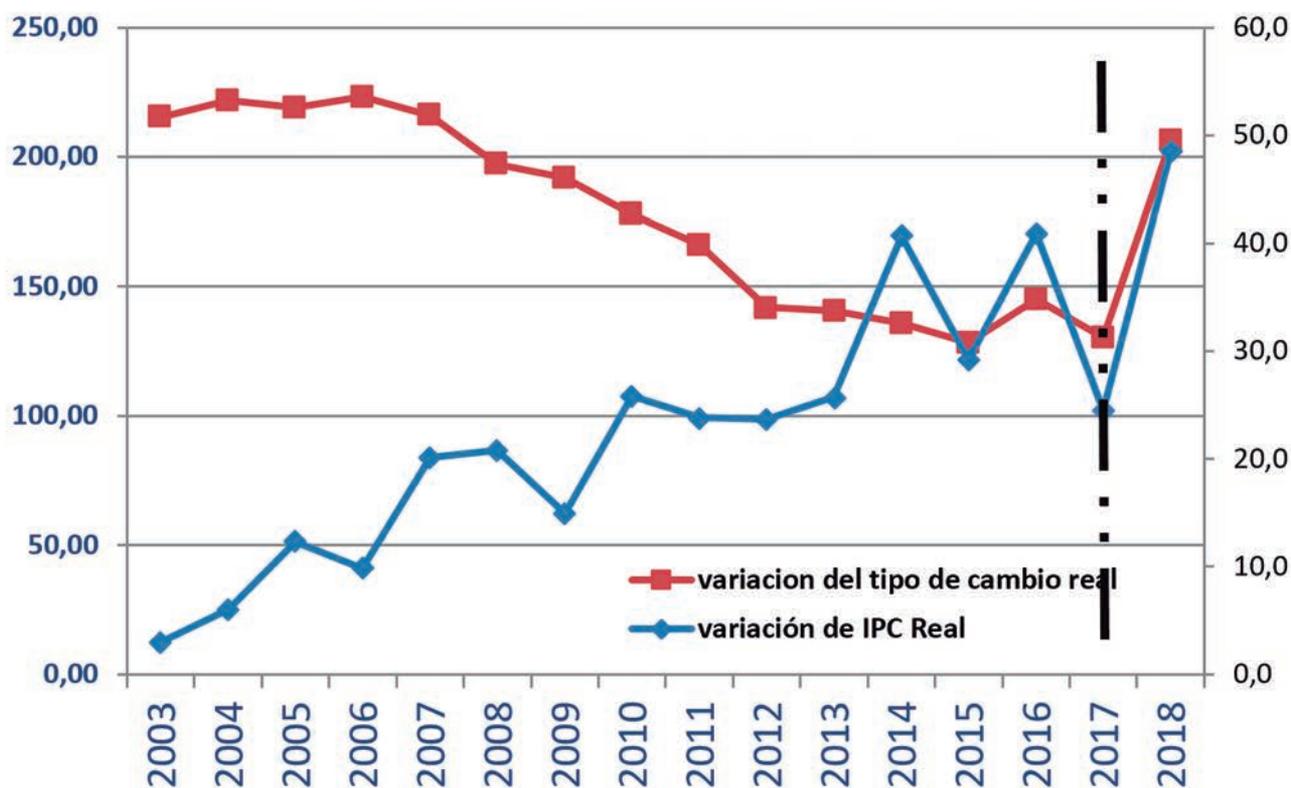
**7 / 10 D.**  
Todos los accesorios que hacen un sistema: curvas planas y verticales, unión X y T, cuplas de unión, grapas de tierra, ménsulas, etc.

**8 / 10 B.**  
Nunca, está prohibido.

**9 / 10 B.**  
A través de una grapa dedicada, fijada a un punto incluido de fábrica.

**10 / 10 B.**  
Equipotencializar masas metálicas, denominadas masas extrañas. Las bandejas se consideran masas extrañas y deben equipotencializarse.

# Recuperación del tipo de cambio y caída de los salarios. Mejor la Macro pero no la Micro



## Mercado Eléctrico

Por: Lic. Daniel Ripani  
CLAVES Información Competitiva S.A.

Durante 2019 veremos un superávit comercial y de cuenta corriente que equilibre la Macro. Pero, mientras tanto, persiste el deterioro de los salarios, que tardarán más en recuperarse y crecer, para elevar la performance de la Micro y todos los sectores económicos.

Si se observa la curva roja del gráfico, vemos que la trayectoria del tipo de cambio competitivo alcanza su punto máximo en el 2006 (índice de la izquierda) y luego, sistemáticamente, no para de caer y deteriorarse a medida que la curva azul que mide las variaciones % de IPC real (derecha), producto de una política monetaria expansiva y descontrolada del gobierno anterior, avanzó con creces y a tasas cada vez más altas.

No olvidemos que arrancamos con un IPC real del 3% en 2003, luego paso a un 6%, y a un 12% en 2005, y llegamos a un 20,1% en 2007 y tuvimos entre 2010 y 2013 en promedio de más del 20%, saltamos al 40% en 2014 y 2016. Por último el 2017 fue de 24,5% y finalmente el 2018 cerrará cercano al 48%.

Este deterioro del tipo de cambio, tuvo su punto final en el 2017. Pero, finalmente, saltó casi un

135% durante este año en 2018, y tuvo una recuperación real cercana al 60%.

La pregunta es si este tipo de cambio habrá alcanzado el punto de equilibrio, es decir, aquel dólar que equilibre la cuenta corriente. Y cuánto tardará en cerrarse este déficit insostenible, como el ocurrido durante el 2017, año que alcanzó los 30.000 millones de dólares, y casi un déficit de la balanza comercial de más de 15.000 millones, entre mercancías, fletes, servicios y turismo.

Vease el siguiente gráfico que ilustra la evolución que ha tenido el tipo de cambio de cada año equivalente a septiembre de 2018 a lo largo del periodo que vemos, y al mismo tiempo, se muestra la performance o resultado que ha tenido la cuenta corriente del balance de pagos en millones de dólares, y como ha ido alternando ciclos de superávits y déficits a lo largo de nuestra historia.



Si uno mira la evolución del tipo de cambio equivalente a septiembre 2018, en el eje derecho marca \$40, el cual se mantiene hasta hoy. Es aun más bajo que los niveles 2003-2009, donde había alcanzado los \$45. En aquel nivel teníamos superavit de cuenta corriente, mientras que a niveles por debajo de los 35 tuvimos déficits de la cuenta corriente.

Entonces, es de esperar una nivelación y crecimiento de la cuenta corriente a futuro, de persistir este nivel, dado que por encima de los \$35 se equilibra la cuenta corriente. El punto es ¿cuándo?, parecería ser que lleva de 6 a 12 meses este proceso. Vale decir que veremos recién en 2019 un superávit comercial y de cuenta corriente que equilibre la Macro. Es decir, estamos yendo a un proceso de mejora de la Macro pero, mientras tanto, persiste el deterioro de los salarios, que tardarán más en recuperarse y crecer, para elevar la performance de la Micro y todos los sectores económicos.

# Consultas habituales de los instaladores sobre Tableros



## Parte 10

En el trabajo anterior comenzamos a tratar la Norma IEC 61439 de Tableros Eléctricos y, en su desarrollo, iniciamos el análisis del Informe Técnico IEC/TR 61439-0 del que llegamos a comentar el artículo 4.4 Proyecto. Y allí mencionamos que en el próximo trabajo continuaríamos analizando diferentes artículos de la mencionada Norma.

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

### **Artículo 5 Sistema Eléctrico del Informe Técnico IEC/TR 61439-0**

#### **5 Sistema eléctrico**

##### **5.1 Generalidades**

El sistema eléctrico determina las características (aptitudes) que debe poseer un **TABLERO** para que pueda operar de manera segura. Las características del **TABLERO** deben ser en todo momento al menos iguales a las necesidades de la aplicación y, cuando sea indispensable, pueden exceder las ofrecidas en las opciones de las normas detalladas en la serie IEC 61439.

El usuario debe proporcionar un diagrama eléctrico unifilar y / o cualquier otra información necesaria para definir los requisitos del **TABLERO**, como se detalla en 5.2 a 5.6 a continuación.

##### **5.2 Esquema de conexión a tierra ECT (Sistema de puesta a tierra).**

Los medios para conectar a tierra una red de baja tensión, cuándo, cómo y dónde, difieren de una aplicación a otra. Para una red particular, el esquema de puesta a tierra utilizado puede ser establecido por el ente de regula-

ción local, por la empresa proveedora del suministro, por exigencias legales o por los beneficios de un sistema en relación con otros.

Las configuraciones normalizadas de los ECT (esquemas de conexión a tierra) son **TT, TN-C, TN-C-S, TN-S, IT**. Los sistemas específicos requieren y / o permiten diferentes soluciones. Por ejemplo, durante el seccionamiento de la alimentación para mantenimiento:

- en los **ECT TN-C**, no se permite que el conductor **PEN** esté seccionado o interrumpido, pero,

- en los **ECT TN-S** y los sistemas **TN-C-S**, los conductores neutros pueden o no estar seccionados o conmutados (ver **IEC 60364-5-53, 536.1.2 o la RAEA 90364-53-536.1.2**).

**Nota del Autor:** *En la República Argentina la Reglamentación AEA 90364 exige que en los ECT TT, TN-S y TN-C-S los tableros alimentados en forma trifásica con neutro, incorporen en su unidad de entrada (cabece-ra) dispositivos tetrapolares. En los tableros principales la RAEA exige en forma obligatoria un interruptor automático tetrapolar con los cuatro polos protegidos; en los tableros seccionales de las viviendas, de los locales comerciales y de las oficinas la RAEA permite interruptores automáticos, interruptores seccionadores e interruptores diferenciales tetrapolares. En el ámbito industrial o donde operan personas capacitadas, a este último listado se agregan interruptores seccionadores con fusibles (en sus dos versiones: accionamiento rotativo y fusibles en la base y los conocidos como puerta de horno con los fusibles en la tapa).*

### **5.2.1 Tensión asignada (Un) (de un TABLERO)**

La tensión asignada debe ser al menos igual a la tensión nominal del sistema eléctrico.

El diseño de los circuitos auxiliares debe tener en cuenta el ECT de la alimentación para garantizar que una falla a tierra no cause una operación involuntaria.

Por lo tanto, es esencial que los usuarios especifiquen el esquema de conexión a tierra.

### **5.3 Tensión nominal**

La tensión nominal del sistema eléctrico determina una cantidad de características del Tablero.

El usuario debe especificar la tensión nominal del sistema.

Cuando se le proporcione la tensión nominal, el fabricante determinará los valores apropiados para otras tensiones nominales que incluyen:

- la tensión asignada de operación o empleo  $U_e$  (de un circuito de un **TABLERO**)

Esta es la tensión a la que todos los dispositivos en un circuito, o un grupo de circuitos, pueden realizar una función específica, por ejemplo, operar una carga particular un número determinado de veces. En todos los casos, la tensión nominal de empleo de un circuito principal de un **TABLERO** será al menos igual a la tensión nominal del **TABLERO**.

- la tensión de aislación asignada  $U_i$

Al igual que  $U_e$ , la tensión de aislación asignada también se aplica a un circuito o grupo de circuitos del **TABLERO**. Es el valor eficaz de tensión soportada, asignado por el fabricante del **TABLERO** al equipo o a una parte del mismo, que caracteriza la capacidad de su aislación de soportar la tensión especificada (a largo plazo). Para cualquier circuito dado la tensión asignada de aislación no debe ser menor que la tensión asignada de empleo ( $U_e$ ). En general, una tensión de aislación igual a la tensión de empleo es suficiente, pero cuando se aplican condiciones particularmente difíciles, puede ser apropiado una mayor tensión de aislación.

**Nota del Autor:** *La Norma IEC 61439-1 define:*

#### **5.2.1 Tensión asignada (Un) (de un TABLERO)**

*La tensión asignada debe ser al menos igual a la tensión nominal del sistema eléctrico.*

#### **5.2.2 Tensión asignada de empleo (Ue) (de un circuito de un TABLERO)**

*La tensión asignada de empleo de cualquier circuito no debe ser menor que la tensión nominal del sistema eléctrico al cual se va a conectar.*

*Si es diferente de la tensión asignada del **TABLERO**, se debe declarar la tensión adecuada de empleo asignada del circuito.*

#### **5.2.3 Tensión asignada de aislación (Ui) (de un circuito de un TABLERO)**

*La tensión asignada de aislación de un circuito de un **TABLERO** es el valor de la tensión a los cuales se refieren las tensiones de los ensayos dieléctricos y las líneas de fuga.*

*La tensión de aislación asignada de un circuito debe ser igual o mayor que los valores establecidos para  $U_n$  y  $U_e$  en el mismo circuito.*

**NOTA** *Para los circuitos monofásicos procedentes de sistemas IT (véase la Norma IEC 60364-5-52), la tensión de aislación debería ser como mínimo igual a la tensión entre las fases de alimentación.*

#### **5.2.4 Tensión asignada soportada al impulso (Uimp) (de un TABLERO)**

*La tensión asignada soportada al impulso debe ser igual o mayor a los valores establecidos para las sobretensiones*

continúa en página 18 ►

transitorias que se produzcan en el sistema o sistemas eléctricos para los cuales los circuitos están diseñados para ser conectados.

**NOTA** Los valores preferentes de tensión soportada al impulso son aquellos que se dan en la tabla G.1 del anexo G.

### 3.6.3 sobretensión:

Cualquier tensión con un valor de cresta superior al valor de cresta correspondiente a la tensión máxima en régimen permanente en condiciones normales de operación. [Definición 3.7 de la Norma IEC 60664-1:2007]

### 3.6.4 sobretensión temporal:

Sobretensión a frecuencia industrial y de duración relativamente larga (varios segundos).

[Definición 3.7.1 de la Norma IEC 60664-1:2007, modificada]

### 3.6.5 sobretensión transitoria:

Sobretensión de corta duración, de unos pocos milisegundos o menos, oscilatoria o no, habitualmente muy amortiguada.

[IEC 60050-604:1987, 604-03-13]

### 3.6.6 tensión soportada a frecuencia industrial:

Valor eficaz de una tensión sinusoidal a frecuencia industrial que no provoca descarga eléctrica en las condiciones de ensayo especificadas.

[Definición 2.5.56 de la Norma IEC 60947-1:2007]

**NOTA** La tensión soportada a frecuencia industrial es equivalente a la sobretensión temporal de corta duración de la Norma IEC 60664-1.

### 3.6.7 tensión soportada al impulso:

El valor de cresta más elevado de una tensión de impulso, de forma y polaridad especificadas, que no provoca descarga eléctrica en las condiciones especificadas.

[Definición 3.8.1 de la Norma IEC 60664-1:2007]

### 3.6.11 categoría de sobretensión (de un circuito o en una red):

Número convencional, basado en la limitación (o control) de los valores de las sobretensiones transitorias previstas en un circuito (o en una red en que existen secciones a tensiones nominales distintas) y que depende de los medios empleados para actuar sobre esas sobretensiones.

**NOTA** En una red, el paso de una categoría de sobretensión a otra categoría inferior se realiza con ayuda de los medios apropiados que responden a los requisitos de interfaz, tales como un dispositivo de protección contra las sobretensiones o impedancias dispuestas en serie y/o en paralelo, capaces de disipar, absorber o desviar la

energía de la corriente de sobrecarga correspondiente, con el fin de rebajar el valor de las sobretensiones transitorias a la que corresponde, a la categoría de sobretensión inferior que se busca.

## 5.4 Sobretensiones transitorias

Todas las redes experimentan sobretensiones transitorias ocasionales causadas por maniobras, rayos, etc.

Generalmente, dentro de una red de baja tensión, la magnitud de las sobretensiones se reduce a medida que aumenta la distancia desde la fuente de alimentación. Por lo tanto es posible tener **TABLEROS** adecuados para diferentes niveles de sobretensión según lo determinado por su ubicación en la red eléctrica.

Se definen varios niveles de **categoría de sobretensión** utilizando una serie de números romanos.

Las opciones de categoría de sobretensión son:

- **Categoría I:** nivel especialmente protegido (interno al equipo, normalmente no aplicable a un **TABLERO**)

- **Categoría II:** Nivel de carga (aparato, equipo, que normalmente no se aplica a un **TABLERO**)

- **Categoría III:** Nivel de circuito de distribución (aplicaciones industriales típicas)

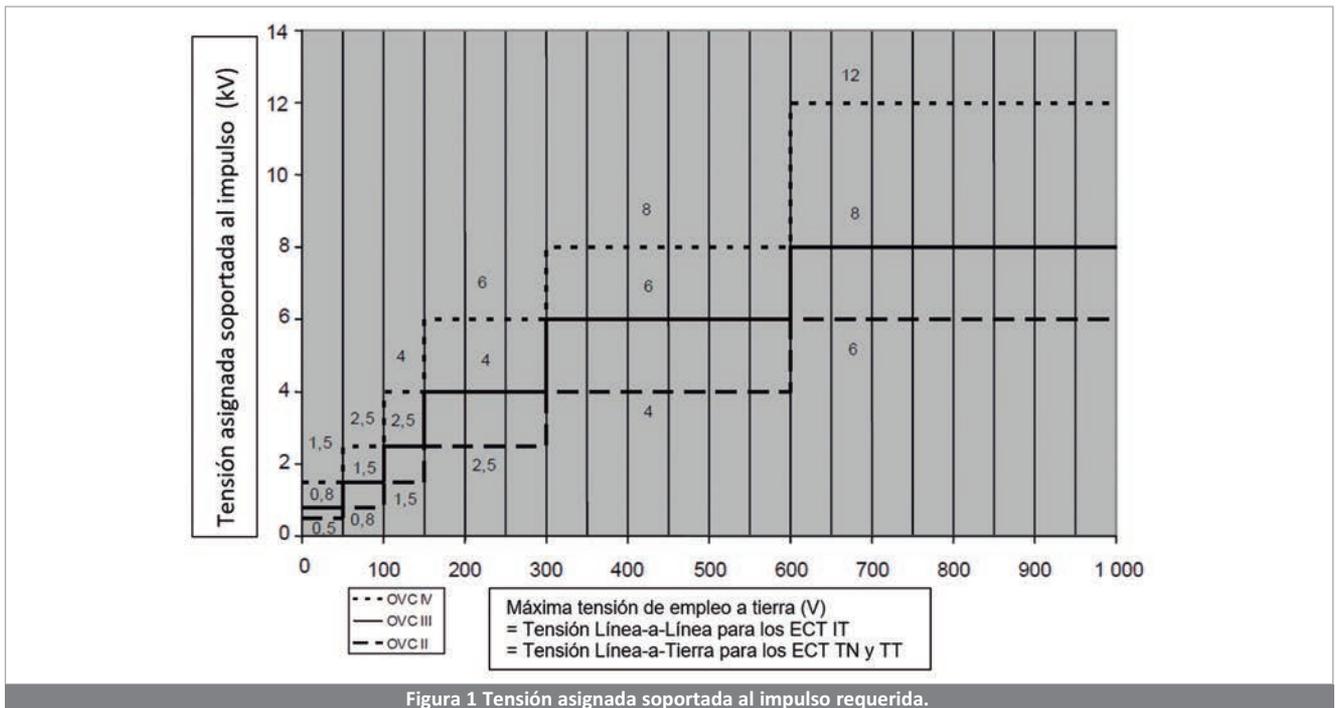
**Ejemplos:** Equipo que forma parte de la instalación eléctrica fija y otros equipos donde se espera un alto grado de disponibilidad, por ejemplo. Tableros de distribución, Centros de Control de Motores.

- **Categoría IV:** Nivel del Origen de la instalación (entrada de la alimentación)

Ejemplos: Equipo que se utilizará en o cerca del origen de la instalación eléctrica aguas arriba del tablero de distribución principal, por ejemplo, Contador de electricidad, dispositivo primario de protección contra sobrecorriente. El fabricante determinará la posible categoría de sobretensión del sistema eléctrico, y se indicará en el diagrama unifilar. Cuando se apliquen condiciones excepcionales de sobretensión, el usuario debe especificar la opción de categoría de sobretensión requerida para su aplicación.

De la categoría de sobretensión, de la tensión asignada y del tipo de sistema eléctrico de alimentación, el fabricante determinará los valores apropiados para la tensión asignada soportada al impulso (**Uimp**). Esta relación se ilustra para información en la Figura 1.

La tensión asignada soportada al impulso **Uimp** es una medida de la tolerancia del **TABLERO** a las sobretensiones



transitorias. En redes normales, será igual o superior a las sobretensiones transitorias que se producen en los sistemas a los que el circuito está diseñado para conectarse.

### 5.5 Transitorios de tensión inusuales, sobretensiones temporales

El **TABLERO** será capaz de soportar:

- sobretensión transitoria: sobretensión de corta duración de unos pocos milisegundos o menos, oscilatoria o no oscilatoria, generalmente muy amortiguada, y
- sobretensión temporal: sobretensión en la frecuencia de alimentación de duración relativamente larga (varios segundos).

La tensión asignada soportada al impulso (**U<sub>imp</sub>**) define la sobretensión transitoria a ser soportada (que debe resistir), desde 0,33 kV hasta 12 kV.

La tensión de aislación asignada (**U<sub>i</sub>**) define el nivel de sobretensión temporal que debe ser soportado o resistido.

Si se prevén transitorios de tensión o sobretensiones temporales inusuales, el usuario debe especificar las condiciones a cumplir. Cuando se está frente a tales condiciones inusuales, es importante que se identifiquen para que se pueda proporcionar el **TABLERO** adecuado (la orientación para sobretensiones transitorias se puede encontrar, por ejemplo, en IEC 61643-12).

### 5.6 Frecuencia nominal **f<sub>n</sub>** (Hz)

Los **TABLEROS** están diseñados para funcionar a una frecuencia particular (asignada o nominal) o en un rango de frecuencias o con corriente continua. La conexión de un

circuito de un **TABLERO** a una fuente con una frecuencia fuera del rango previsto puede ocasionar que los dispositivos no funcionen correctamente, que alteren la capacidad de ruptura y en el caso de altas corrientes, la capacidad de transportar corriente (corriente admisible) pueda verse afectada. Las frecuencias estándar son 50 Hz, y 60 Hz.

A menos que se indique lo contrario, el fabricante del **TABLERO** asumirá que es adecuado para una frecuencia dentro de los límites de 98% a 102% de la frecuencia nominal.

El usuario debe especificar la frecuencia nominal del sistema como la frecuencia nominal requerida del **TABLERO**. Si se requiere que cualquiera de los circuitos dentro del **TABLERO** opere a diferentes frecuencias, esto debe ser identificado por el usuario en la especificación.

### 5.7 Requisitos adicionales de prueba in situ: cableado, funciones y funcionamiento en condiciones de servicio

El objetivo de los ensayos de rutina es detectar fallas en los materiales y en el armado (en la mano de obra), para confirmar que un **TABLERO** ha sido fabricado de acuerdo con el proyecto (las especificaciones y planos) y para determinar el correcto funcionamiento del **TABLERO** completo. Normalmente se realiza en cada **TABLERO** en las instalaciones del fabricante.

Los **TABLEROS** no requieren ningún ensayo en el sitio o lugar de instalación para volver a confirmar la integridad del **TABLERO**. En los casos en que los **TABLEROS** se entregan en secciones, el fabricante puede recomendar prue-

continúa en página 20 ►

bas para confirmar que el **TABLERO** se haya acoplado correctamente en el sitio o lugar de instalación.

La Norma **IEC 60364-6** define la verificación en el sitio o lugar de instalación para verificar la correcta integración del **TABLERO** en la instalación eléctrica. Cuando se requieran ensayos adicionales en el lugar de instalación por parte del fabricante, el usuario debe especificar estas pruebas.

## **6 Capacidad de resistencia al cortocircuito**

### **6.1 General**

Los cortocircuitos en las instalaciones eléctricas correctamente proyectadas y gestionadas son muy poco frecuentes, pero cuando ocurren, imponen demandas anormales a los **TABLEROS**. Las corrientes de cortocircuito y la interrupción de la corriente de cortocircuito pueden causar diferentes tipos de solicitaciones:

- fuerzas extremadamente altas entre los conductores,
- aumento muy alto de la temperatura en muy poco tiempo,
- ionización del aire debido a la ruptura del arco, lo que resulta en una menor aislación del aire,
- la sobrepresión debida a la ruptura del arco, lo que resulta en altas fuerzas aplicadas a la envolvente o gabinete.

Los **TABLEROS** deben ser capaces de soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas resultantes de las corrientes de cortocircuito que aparecen de las alimentaciones a los que están conectados.

A menos que se especifique lo contrario en las instrucciones de operación y mantenimiento del fabricante, los **TABLEROS** que han sido sometidos a un cortocircuito deben estar sujetos a inspección y / o mantenimiento por parte de personal calificado para determinar la idoneidad del **TABLERO** para seguir prestando servicio.

### **6.2 Corriente de cortocircuito prevista, probable o presunta en los bornes de alimentación Icp (kA)**

La corriente de cortocircuito presunta es la corriente que fluiría si los conductores de alimentación al **TABLERO** estuvieran en cortocircuito con una impedancia insignificante en los bornes de alimentación del **TABLERO**. En la mayoría de los casos, las averías que ocurren en la práctica tienen una impedancia tal que resulta en una corriente de cortocircuito más baja en comparación con la corriente de cortocircuito presunta. Por lo tanto, la selección de un **TABLERO** que está proyectado y ensayado para la corriente de cortocircuito y/o de falla presunta, generalmente incluye algún margen de seguridad.

La corriente de cortocircuito presunta generalmente se expresa como una corriente eficaz de corta duración, para una duración específica, por ejemplo, 0,2 s, 1 s o 3 s,

o por una corriente de cortocircuito condicional, que es una corriente de paso reducida, limitada por la operación del dispositivo de protección ubicado aguas arriba.

A partir de esta corriente, el fabricante del **TABLERO** asigna al **TABLERO** una corriente de cortocircuito, definida en términos de la corriente máxima presunta de cortocircuito aplicable en el punto de conexión al sistema. Cuando la corriente de cortocircuito asignada se basa en una corriente de cortocircuito condicional, el fabricante del **TABLERO** proporcionará detalles del dispositivo de protección que se requiere aguas arriba.

La terminología para definir las características de cortocircuito de un **TABLERO** se resume a continuación:

- la corriente asignada de pico admisible (**Ipk**);
- la corriente asignada de corta duración admisible (**Icw**);
- la corriente asignada de cortocircuito condicional de un **TABLERO** (**Icc**).

Los **TABLEROS** estarán protegidos contra las corrientes de cortocircuito mediante, por ejemplo, interruptores automáticos, fusibles o combinaciones de ambos tipos de protección aguas arriba de los **TABLEROS**. Con frecuencia, la unidad funcional entrante de un **TABLERO** es un dispositivo de protección contra cortocircuitos (short-circuit protective device, SCPD, por sus siglas en inglés), que puede reducir aún más los requisitos de cortocircuito del **TABLERO**. Cuando un usuario tiene una preferencia por una forma particular de dispositivo como unidad funcional entrante, esto debe especificarse (consulte 6.5).

El usuario debe especificar la corriente de cortocircuito prevista o presunta (**Icp**) pertinente en los bornes de entrada del **TABLERO** (ver 6.2).

### **6.3 Corriente de cortocircuito presunta en el neutro**

En los circuitos trifásicos, la corriente de corto circuito que circule por el neutro se reduce, en relación con la corriente de cortocircuito trifásico, por la impedancia en el circuito que incluye al neutro. En una red típica, la corriente de cortocircuito en el conductor neutro no excede el 60% del valor de la corriente trifásica de cortocircuito.

Cuando exista un conductor neutro dentro del circuito y la corriente de cortocircuito presunta en el neutro exceda el 60% de la corriente de cortocircuito trifásica, el usuario debe especificar el valor de la corriente de cortocircuito en el neutro que espera o requiere.

### **6.4 Corriente de cortocircuito en el circuito de protección**

Al igual que en el caso del circuito con neutro, la posible corriente de cortocircuito en el circuito de protección se reduce, en relación con el valor trifásico, por la impedancia en el circuito de protección.

Por lo tanto, el circuito de protección requiere la misma consideración que el circuito que incluye neutro (véase 6.3).

### **6.5 Dispositivo de protección contra cortocircuitos (SCPD)**

El usuario puede proponer que el dispositivo de protección contra cortocircuitos (SCPD) se incluya en el **TABLERO**, o que sea externo al **TABLERO**. Alternativamente, la recomendación del fabricante puede ser aceptada.

Para los **TABLEROS** con un dispositivo de protección contra cortocircuitos incorporado en la unidad de entrada, el usuario debe proporcionar el valor de la probable corriente de cortocircuito que puede ocurrir en los bornes de entrada del **TABLERO**.

A su vez, el fabricante deberá proveer la documentación o el etiquetado (marcado) de la unidad de entrada donde se indique la capacidad del **TABLERO** para soportar la corriente de cortocircuito (la prestación del **TABLERO** frente a la corriente de cortocircuito) protegido por la unidad funcional de entrada.

Si se utiliza un interruptor automático con un relé temporizado como relé de protección contra cortocircuitos, el fabricante indicará el tiempo máximo de retardo y el ajuste de corriente correspondiente a la probable corriente de cortocircuito indicada.

Para **TABLEROS** donde el dispositivo de protección contra cortocircuitos no está incorporado en la unidad funcional de entrada, el fabricante indicará la resistencia al esfuerzo de cortocircuito (capacidad de resistencia al cortocircuito) de una o más de las siguientes maneras:

**a)** corriente asignada de corta duración admisible, (**I<sub>cw</sub>**) junto con la duración asociada, y

**b)** corriente asignada de cresta admisible (**I<sub>pk</sub>**), o

**c)** corriente asignada de cortocircuito condicional (**I<sub>cc</sub>**).

Para un **TABLERO** que tenga varias unidades de entrada, las que tienen pocas posibilidades de funcionar simultáneamente, se puede indicar la resistencia soportada al cortocircuito para cada una de las unidades de entrada de acuerdo con lo anterior.

Se debe consultar 6.7 para obtener información sobre un **TABLERO** con varias unidades de entrada que probablemente podrán funcionar simultáneamente, o que tengan una unidad de entrada y una o más unidades de salida de elevada corriente que puedan contribuir a la corriente de cortocircuito.

El usuario debe especificar cualquier función de protección adicional requerida en el dispositivo de protección de cortocircuito de la unidad de entrada, tales como la sobrecarga o la limitación de fallas de arco.

### **6.6 Coordinación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, incluido los cortocircuitos externos y los detalles del dispositivo de protección**

Los dispositivos de maniobra y los componentes incorporados en los **TABLEROS** cumplirán con las normas **IEC** pertinentes.

El fabricante seleccionará los dispositivos de maniobra, los dispositivos de maniobra y protección y los componentes que sean adecuados para la aplicación particular con respecto al diseño externo del **TABLERO** (por ejemplo, tipo abierto o cerrado), sus tensiones asignadas, las corrientes asignadas, frecuencia asignada, vida útil, poder de corte y capacidad de ruptura, corriente de cortocircuito soportada, etc.

Cualquier dispositivo de maniobra, dispositivo de maniobra y protección y los componentes que tengan una resistencia al cortocircuito y / o una capacidad de ruptura inferior a la que probablemente ocurra en el lugar de instalación, será adecuadamente protegido por medio de dispositivos de protección limitadores de corriente, por ejemplo, fusibles o interruptores automáticos.

La coordinación de los dispositivos y componentes de maniobra y protección, por ejemplo, coordinación de arrancadores de motores con dispositivos de protección contra cortocircuitos cumplirán con las normas **IEC** pertinentes.

Si las condiciones de operación requieren una continuidad de la alimentación máxima, el ajuste o selección de los dispositivos de protección contra cortocircuitos dentro del **TABLERO**, cuando sea posible, se clasificarán de modo que un cortocircuito que ocurra en cualquier circuito saliente es despejado por el dispositivo de protección instalado en el circuito defectuoso sin afectar a los otros circuitos salientes, es decir, proporcionando selectividad al sistema de protección. Para obtener más información, consultar **IEC / TR 61912-2**.

La coordinación de los dispositivos de protección debe ser objeto de un acuerdo entre el fabricante y el usuario. La información proporcionada en la documentación del fabricante puede cumplir la función de tal acuerdo.

continuará...

# A un año de la Ley de Seguridad Eléctrica en Córdoba



## RELEVANDO PELIGROS

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

El 1° de diciembre de 2017 entraba en vigencia la Ley de Seguridad Eléctrica para la Provincia de Córdoba, Ley N°10.281.

Ha sido una experiencia extraordinaria, por cuanto que es la primera ley que se aplica en la República Argentina con alcance a las instalaciones internas y en espacios públicos y semi públicos. A partir de esa fecha, en la Provincia de Córdoba, a los fines del otorgamiento de todo servicio eléctrico, se exige la presentación de un **“Certificado de Instalación Eléctrica Apta”** emitido por un **“Instalador Electricista Habilitado”**.

Hoy el Ente Regulador de Servicios Público (ERSeP), cuenta con **20.740** electricistas que forman parte del Registro de Instaladores Habilitados, los que fueron incluidos a través de Resoluciones de la Gerencia de Energía, **13.048** corresponden a la Categoría I (Profesionales con título de grado universitario, con

alcance /incumbencia en la especialidad eléctrica), **1.855** de la Categoría II (técnicos con título habilitante con incumbencia en la especialidad eléctrica), y **5.840** de la Categoría III (idóneos con capacitación relacionada a la especialidad eléctrica). Desde el 1 de diciembre de 2017 se han emitido **112.500** “Certificados de Instalación Eléctrica Apta”.

**En la actualidad, es obligatoria la emisión de un “Certificado de Instalación Eléctrica Apta” firmada por un Electricista Habilitado para:**

- Nuevas instalaciones.
- Ante la reanudación del servicio, en instalaciones existentes, que implique nuevo contrato, en las que se verificará el

continúa en página 24 ►

# 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 - 011 4799-5623 - Celular 011 15 5122-6538

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

**vefben**  
INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS

  
Productos  
Industria Argentina



Auxiliares de mand  
y Señalización



Selector  
Automático  
de Fases



Seccionador ITC



Voltmetro  
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)

cumplimiento de condiciones mínimas de seguridad.

- Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones eléctricas.
- Instalaciones de uso circunstancial y carácter provisorio.
- Instalaciones de usuarios que internamente generen su propia energía eléctrica y se encuentren vinculadas a la red de distribución.
- Para los municipios, comunas, lugares y locales de acceso público corre el plazo de 2 años desde implementada la ley para que las instalaciones de alumbrado público y de señalización existentes tengan la adecuación a la normativa dictada por el ERSeP, mediante la presentación del “Certificado de Instalación Eléctrica Apta”, ante la correspondiente distribuidora, al igual que los inmuebles, lugares y locales de acceso público, sean estos interiores o exteriores, de carácter público o privado.

“Es de fundamental importancia evolucionar en esta implementación, hace al cuidado de la vida e integridad física de las personas. Debemos destacar el trabajo del Área de Seguridad Eléctrica del ERSeP y la Fundación Relevando Peligros, con Sandra Meyer, que de no ser por su empuje y firmes convicciones, hubiera sido muy difícil haberlo realizado. Sabemos que falta muchísimo, pero estamos seguros que es el camino para llevar una mejor y más segura calidad de vida”, palabras de Mario Blanco, Presidente del ERSeP.

“Como se ve, ya hay un camino recorrido y mucho para mejorar, en la medida en que estemos todos unidos, esto va a ser posible, y no nos olvidemos que cada inmueble certificado es una posibilidad menos, de tener un accidente eléctrico.”, señala Fabian Lucca, Instalador Electricista Habilitado Cat II 000362.

El balance siempre va a ser positivo, porque se va ordenando la problemática presentada por la Fundación, se ven electricistas más y mejor formados en materia de SEGURIDAD ELÉCTRICA, la Ley incentiva a elevar los conocimientos y, a su vez, se ven multiplicados los puestos de trabajo en materia eléctrica, promoviéndose más valor a la vida transferido a la responsabilidad Individual tanto del usuario como el del electricista.

La misma ha obligado a actualizarse a todo nivel; desde las distribuidoras, profesionales y electricistas lo que suma enormemente a la seguridad eléctrica.

Poco a poco se van desterrando los materiales fuera de normas, prohibidos desde 1998, ya no se ven en los pequeños ni grandes negocios de Córdoba.

Dentro de la Fundación y del contexto de la Ley hemos sumado varias acciones de capacitación, debate y concientización dentro de la provincia y fuera de ella, como en la provincia de Jujuy y Catamarca; en esta última se trabajó en conjunto con electricistas, obteniendo como resultado la ley de Seguridad Eléctrica N° 5551, una ley a la que aún falta reglamentar e implementar. En la provincia de Río Negro están analizando y capacitando para llevar adelante la misma acción, en la provincia de Santa Fe, precisamente en el Municipio de San Guillermo van a comenzar con una ordenanza para organizar el quehacer eléctrico de esa localidad.

Nuestro compromiso es siempre ir por más; este año, dentro de la sección SEGURIDAD en nuestra página web [www.relevandopeligros.org](http://www.relevandopeligros.org) encontrarán el “Manual de Alumbrado Público en Córdoba”, que expone el desarrollo de investigación como material de estudio para la adecuación de las instalaciones y el conocimiento de las reglamentaciones en el marco de la Ley de Seguridad Eléctrica (Autores: Ing. Dante Pedraza, Tec. Sergio Martinez, miembros del Equipo Técnico voluntarios).

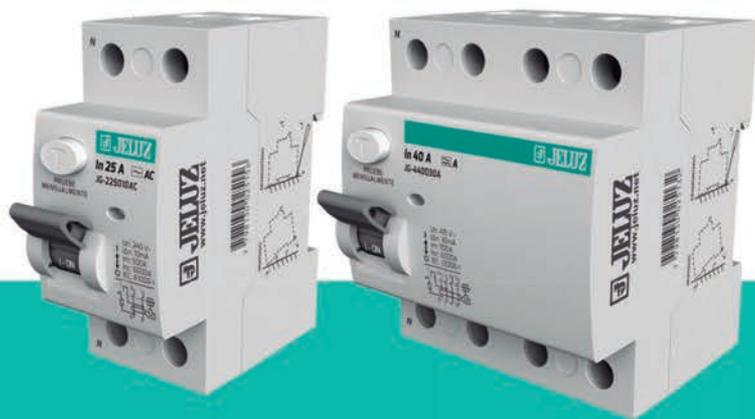
Al ser una Ley sin antecedentes en la Argentina, hay muchos elementos de la misma que se van observando para seguir trabajando desde el Equipo Técnico y junto al Ersep para llevar la seguridad eléctrica a su máxima expresión.

Después de muchos años de lucha, uno de los logros más significativos, ha sido llevar el punto de conexión de la distribuidora más grande de Córdoba EPEC a la doble aislación, a través de la Ley y dentro de ella en la resolución 11/18.

Seguimos trabajando junto al ERSEP para llegar a las inspecciones, las mismas serán un testeo permanente de como marcha la Ley en todos sus aspectos.

Esta Fundación sigue apostando a la construcción social junto a las distintas gestiones, porque queda mucho por peregrinar y la seguridad eléctrica “es un camino social a recorrer, una estructura nueva, un proceso de responsabilidad, culturalización y concientización colectiva en beneficio a la vida.

INTERRUPTORES  
DIFERENCIALES



Protección  
para vos  
y lo tuyo

INTERRUPTORES  
TERMOMAGNÉTICOS



JELUZ  
**crystal**

Dynamic Design



BLANCO  
CLÁSICO



BLANCO/PLATA  
BLANCO/BLANCO



NEGRO/PLATA  
NEGRO/NEGRO



ROJO/PLATA  
ROJO/BLANCO



CHAMPAGNE/PLATA  
CHAMPAGNE/BLANCO



AZUL/PLATA  
AZUL/BLANCO



GLAM/PLATA  
GLAM/NEGRO

# Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

## Nos consulta nuestro colega Martín, de Martínez

### Consulta

He leído algunos artículos de la revista en los que se da por sentado que todo el mundo sabe que la tensión en Argentina es de 230 V y no de 220 V (por ejemplo, rastreando hacia atrás encuentro en julio 2013 el artículo "relación entre las tensiones de fase y línea"). El caso es que ni todo el mundo lo sabe, ni lo saben, aparentemente, los fabricantes de protectores contra sobretensiones que los siguen vendiendo calibrados para 220 V; lo que redundaría en que el límite de tensión al que saltan los protectores se cruza frecuentemente con el límite de lo considerado "normal" con el consiguiente problema a la hora de colocar uno de estos en un local próximo al transformador de bajada, donde las tensiones llegan fácilmente a valores superiores a 240 V.

Mi consulta es: ¿cuándo exactamente se produjo el cambio de 220 a 230 V? y ¿cuál es la tolerancia en porcentaje de variación considerada como normal (legal) del suministro?

### Respuesta

En respuesta a su consulta concreta le informamos que siendo las Normas IEC de origen europeo y habiendo, por entonces, en Europa dos sistemas diferentes (en Europa continental regían las tensiones de 220/380/660 V y en las islas británicas las de 240/415/720 V, ambas de 50 Hz), y siendo necesario compatibilizar las tensiones de red; durante la década de los '90 se decidió tomar un valor intermedio útil para ambos sistemas, y se adoptaron las tensiones de 230/400/690 V.

Las tolerancias adoptadas son, como ya lo eran, de más o menos 5% con un desequilibrio máximo entre tensiones de línea también del 5%.

Dado que nuestro país adoptó las Normas IEC como propias, también adoptó a este sistema de tensiones de red para toda la República Argentina.

A sus comentarios; es difícil de creer que algún profesional ignore cuales son las tensiones de red vigentes en nuestro país. Todos los aparatos fabricados aquí o importados están adaptados a este sistema de tensiones. Las antes mencionadas tensiones son las nominales de la red y, por lo tanto, son las presentes en los bornes de salida del transformador. Suponemos que si algún fabricante calcula a sus productos para una tensión inferior es porque supone una caída de tensión en la línea de alimentación al tablero principal de alimentación.

Una sobretensión de 240 V se da cuando el transformador de línea está sin carga (en vacío) o la línea de alimentación conduce una corriente de intensidad muy inferior a aquella para la cual fue diseñada. Una sobretensión de 240 V sólo perjudica a las ya en desuso lámparas incandescente; todos los aparatos electrónicos están preparados para funcionar entre rangos de tensiones mucho más amplios. Los motores admiten una dispersión del 10%.

Si un fabricante produce sus aparatos para una tensión  $U_n = 230$  V debe considerar la dispersión de la tensión de línea del 5%, así que debe diseñarlos para que funcionen correctamente y sin falla entre los 218,5 y 241,5 V, por lo tanto, un protector de línea ajustado para que actúe a los 220 V sería contraproducente porque actuaría prematuramente perjudicando la productividad del aparato. Elija uno más adecuado.



# HERRAMIENTAS

MULTIUSO / COMPRESIÓN - IDENTACIÓN  
/ CORTE / CORTE SISTEMA CRIQUE



## TERMINALES

PREAISLADOS - 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

# 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 .....	\$750	Monofásica (Con sistema doble aislación sin jabalina) .....	\$3.300
De 51 a 100 bocas .....	\$630	Trifásica hasta 10 kW (Con sistema doble aislación sin jabalina) ...	\$5.000
<b>Cañería embutida PVC</b> (costos por cada boca)		Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m .....	\$4.525
De 1 a 50 bocas .....	\$615	<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 .....	\$505	Puesta a tierra: jabalina + caja de inspección .....	\$1.050
<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 conducto a jabalina.	
De 1 a 50 bocas .....	\$505	<b>Colocación de elementos de protección y comando</b>	
De 51 a 100 bocas .....	\$420	Instalación interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	\$1.660
<b>Cableado en obra nueva</b> (costos por cada boca)		Instalación interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente ...	\$2.180
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 .....	\$410	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas monofásicas .....	\$2.740
De 51 a 100 bocas .....	\$340	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas trifásicas .....	\$3.750
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 .....	\$550	Instalación protector de sub y sobretensiones monofásicos .....	\$1.645
De 51 a 100 bocas .....	\$450	Instalación protector de sub y sobretensiones trifásicos .....	\$2.020
<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) .....	\$670	Instalación contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales .....	\$3.390
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$640	<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 .....	\$28.520
<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 .....	\$220		
<b>Reparación</b>			
Reparación mínima (sujeta a cotización) .....	\$550		
<b>Colocación de artefactos</b>			
Artefacto tipo (aplique, campanillas, etc.) .....	\$410		
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	\$670		
Spot dicroica y/o halospot con trafo embutido.....	\$400		
Spot incandescente de aplicar .....	\$290		
Ventilador de techo (incluye el tendido de conductor para el regulador de velocidad) .....	\$1.055		
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u .....	\$785		
Instalación de luz de emergencia .....	\$640		
Armado y colocación de luminarias a > 6 m de altura .....	\$1.635		
<b>Mano de obra contratada por jornada de 8 horas</b>		<b>Equivalente en bocas</b>	
Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UOCRA		1 toma o punto .....	1 boca
Oficial electricista especializado .....	\$1.071	2 puntos de un mismo centro .....	1 y ½ bocas
Oficial electricista .....	\$868	2 puntos de centros diferentes .....	2 bocas
Medio Oficial electricista .....	\$767	2 puntos de combinación, centros diferentes .....	4 bocas
Ayudante .....	\$701	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.

# NOS RENOVAMOS !

## NUEVA PLATAFORMA DE CONTENIDOS DIGITALES

TOTAL INTEGRACION CON REDES SOCIALES

COSTOS DE MANO DE OBRA

REVISTA DIGITAL

ELECTRO GREMIO TV

NOTICIAS DEL SECTOR

ARTICULOS TECNICOS

NOVEDADES DE PRODUCTOS

CONSULTORIA TECNICA

CAPACITACION / EVENTOS

ASOCIACIONES

● **NUEVA**  
IMAGEN

● **NUEVOS**  
CONTENIDOS

● **NUEVA**  
PLATAFORMA PUBLICITARIA



# electro instalador

www.electroinstalador.com

SEGUINOS Y MANTENETE INFORMADO





La elección de los profesionales

MÁS ROBUSTOS, RÁPIDOS Y SEGUROS



**Termomagnéticas** de 4500A + 6000A + 10000A  
Curva B y C - CLASE 3  
(Máxima velocidad de respuesta)  
**Diferenciales:** 10A + 30A + 300A - Clase A y AC  
**Guardamotores** de 0,1A hasta 80A  
con ventana, bobinas y auxiliares.



CALIDAD  
ISO 9001 - 2015  
CERTIFICADA



WWW.CONEXTUBE.COM