



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741



ERM 

## ELECTRICIDAD RAMOS MEJÍA

MATERIALES ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN



Chacabuco 372, Ramos Mejía, Bs. As., Arg.



Tel.: 4464-1453/ 4656-7308/ 4656-7257



Materiales Eléctricos 11-5429-7596



Iluminación 11-6382-0783



electricidad\_ramos\_mejia



electricidad.ramosmejia



ventas@elecramosmejia.com.ar



www.elecramosmejia.com.ar

# vefben®

## INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS



VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO  
DIGITAL PARA TABLERO



VOLTIMETRO UL-UF



PROTECTOR DE TENSIÓN  
MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO



VOLTÍMETRO ENCHUFABLE



SELECTOR  
AUTOMÁTICO DE FASES



ELEMENTOS PARA SEÑALIZACIÓN  
LUMINOSA CON TECNOLOGÍA LED



PROTECTOR  
PORTABLE CONTRA  
SOBRETENSIONES Y  
DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



SECCIONADORES ITC Y CTC



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



/Electroinstalador



@Einstalador



@Einstalador

# Sumario

N° 213 | Junio | 2024

## Staff

Director  
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica  
**Grupo Electro**

Impresión  
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos  
**Alejandro Francke**

Información  
**info@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.



El primer multimedia del sector eléctrico

**electro instalador**

Revista Técnica para el Sector Eléctrico

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

ISSN 1850-2741

Distribución Gratuita.

Pág. 2

### **Editorial: La lucha por la seguridad eléctrica entre los muchos y los pocos**

Una mirada editorial sobre el estado de la seguridad eléctrica en nuestro país y todo lo que falta para poder vivir más seguros.

Pág. 4

### **Electro Gremio TV entrevista: Carlos Cassanelli**

Un diálogo con el presidente de la Cámara de Electricidad del Centro de Constructores y Anexos de Mar del Plata acerca de cómo era trabajar en electricidad tiempo atrás y cómo es en la actualidad.

Pág. 6

### **Atascamiento en Motores Eléctricos – Protecciones**

Uno de los problemas más críticos que puede sufrir un motor eléctrico, desde el punto de vista térmico y mecánico, es un atascamiento. ¿Cómo proteger los motores?  
Por Ing. Oscar Núñez Mata

Pág. 10

### **CADIEEL y la igualdad de condiciones para la industria nacional**

Una necesidad urgente. Es fundamental igualar las condiciones para que la industria nacional, que cumple con los más altos estándares internacionales, pueda competir.

Pág. 14

### **Luminancia e iluminancia: ¿Cuál es la diferencia?**

La importancia de diferenciar ambos conceptos. Un repaso por algunos términos básicos y muy útiles para hacerlo.  
Por Faro Barcelona

Pág. 18

### **Electro Noticias**

Un resumen de las noticias más relevantes del sector eléctrico

Pág. 20

### **Aplicaciones prácticas 12 – Un Cable a Tierra**

Un lugar para entretenerse y aprender más sobre electricidad y seguridad.

Pág. 22

### **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. 24

### **Costos de mano de obra**

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



/Electroinstalador



@Einstalador



@Einstalador

# Editorial

## 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.

La lucha por la seguridad eléctrica entre los muchos y los pocos

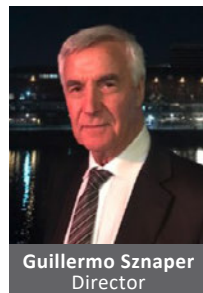
El principal objetivo de la seguridad eléctrica es asegurar que los usuarios de la electricidad puedan gozar de su beneficio sin exponer sus vidas, al igual que la de sus mascotas y bienes, a los peligros que implica su uso inadecuado.

También que, quienes circulan por la vía pública o lugares públicos, no estén expuestos a luminarias, defectuosas o vandalizadas, ni corran riesgos con tomas de energía sin sus tapas protectoras.

Sin embargo, esto que parece obvio y casi reiterativo, es algo que parece no tener llegada a muchas entidades gubernamentales, intermedias y profesionales del sector, que, bajo las excusas de: escasos presupuestos, pretendida falta de personal e ilógicas incumbencias, que en realidad resguardan cotos profesionales, muestran un muy bajo interés hacia la seguridad eléctrica y a la vida de las personas que dependen de ella.

Sólo una ley nacional puede encaminar este tema hacia un destino venturoso.

Pero falta bastante, ya que, si bien son muchos los ciudadanos y los funcionarios se encuentran trabajando para lograrlo, la palanca del interruptor principal está en manos una cantidad menor, poco interesados en que algo cambie.



**Guillermo Sznaper**  
Director

Guillermo Sznaper  
Director  
Electro Instalador/Mantenimiento eléctrico

**Programa Electro Gremio TV**  
**Revista Electro Instalador**  
**www.comercioelectricos.com**  
**www.electroinstalador.com**



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



50W 100W 150W

INDUSTRIA

ARGENTINA

# GALAXY

ALUMBRADO PUBLICO

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



## Electro Gremio TV entrevista: Carlos Cassanelli



**Electro Gremio TV conversó con Carlos Cassanelli, presidente de la Cámara de Electricidad del Centro de Constructores y Anexos de Mar del Plata.**

En una interesante entrevista de Electro Gremio TV, Guillermo Sznaper dialogó con el ingeniero Carlos Cassanelli acerca de cómo era trabajar en electricidad tiempo atrás y cómo es en la actualidad. Además, conversaron acerca de las tareas que desempeña el Centro de Constructores y Anexos de Mar del Plata.

Recordando la historia y haciendo alusión a cómo era trabajar en electricidad tiempo atrás, Cassanelli señaló que el gran cambio que se produjo en el sector fue cuando apareció el PVC. En este sentido, cabe aclarar que antes se usaba cañería de hierro en todo el país, y Mar de Plata no era una excepción. Esto traía serios problemas con la corrosión de la cañería que pudieron resolverse gracias a la incorporación del PVC.

Cassanelli contó que muchos años atrás su padre, eléctrico de oficio, estaba trabajando en un edificio y la losa empezó a resquebrajarse, ante esta situación el arquitecto de la obra le dijo que nunca más pasara un caño de hierro por la losa. Ante esto, Cassanelli padre se puso a pensar diferentes posibilidades para solucionar el tema. Así fue como tuvo la idea de envolver la cañería con papel plástico. Pero Cassanelli no se quedó ahí, comprometido con el sector y la necesidad de solucionar los problemas que se presentan, siguió trabajando en la búsqueda de soluciones definitivas que se podrían implementar para terminar con la cuestión de la corrosión. Así fue como un día decidieron probar con una manguera de PVC; es cierto que hubo que hacer diferentes pruebas, pero finalmente con esa idea nació el caño manguera.

Durante la entrevista Cassanelli también tuvo palabras de preocupación para la falta de unidad que ve entre ingenieros, eléctricos y el municipio en la actualidad. Asimismo, resaltó la necesidad de cooperar entre todos los actores para hacer las cosas como corresponde y seguir trabajando en conjunto por la seguridad eléctrica.

Para ver la entrevista completa, lo invitamos a visitar el canal de YouTube de Electro Gremio TV, dónde encontrará esta nota y otras tantas de interés.

### Centro de Constructores y Anexos de Mar del Plata (CCYA)

El CCYA se fundó el 17 de julio de 1935 en Mar del Plata, Argentina. Desde sus inicios, la asociación ha buscado unir y fortalecer a la comunidad de constructores de la ciudad El CCYA tiene como objetivo principal defender los intereses de la industria de la construcción en Mar del Plata. Promover el desarrollo de nuestros asociados, velar por el cumplimiento de las normas y regulaciones, y buscar soluciones a los desafíos que enfrenta el sector. Desde aquí, se enfrenta a un futuro lleno de desafíos, como la necesidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y de contribuir a la sostenibilidad del sector. La entidad está comprometida a trabajar junto a sus asociados para seguir adelante con su misión de defender y fortalecer la industria de la construcción en Mar del Plata.

[www.centrodeconstructoresyanexos.org](http://www.centrodeconstructoresyanexos.org)



**Entrevistas,  
presentación de productos,  
tutoriales,  
y cobertura de eventos  
vinculados al sector eléctrico.**



Escaneá el código QR con tu celular,  
suscribete a nuestro canal de youtube

**ELECTRO  
GREMIO TV**



**ESTRENO TODOS LOS DOMINGOS  
A LAS 11 HORAS POR:**





## Atascamiento en Motores Eléctricos – Protecciones



Uno de los problemas más críticos que puede sufrir un motor eléctrico, desde el punto de vista térmico y mecánico, es un atascamiento, esto es: por una razón externa, la velocidad del motor es restringida hasta cero, o valores muy bajos (cerca de 0 rpm).

Por Ing. Oscar Núñez Mata (Costa Rica)  
Consultor en Máquinas Eléctricas  
oscarnunezmata@gmail.com

Cuando ocurre un atascamiento, la corriente del motor se aproxima a la Corriente de Arranque ( $I_a$ ), que dependiendo del diseño puede ser entre 5-8 veces la corriente nominal ( $I_n$ ) o de placa, en inglés FLA (Full Load Ampere).

Se pueden dar tres escenarios para una condición de atascamiento:

1. El motor es bloqueado inmediatamente después de arrancar, cuando aún no alcanzaba el equilibrio térmico (Frío).
2. El motor operaba con poca carga, su temperatura no era alta, y es bloqueado intempestivamente (Media temperatura).
3. El motor operaba a plena carga (o con el factor de servicio), su temperatura es alta, y es bloqueado (Alta temperatura).

El primer escenario se caracteriza por severo calor en las barras del rotor, ya que son estas las que más sufren en el arranque. Posteriormente el estator empieza a tomar calor. Esta condición es muy severa para el motor, ya que las protecciones contra sobrecargas tipo bimetálicas demoran más tiempo en actuar.

En el segundo caso, el motor en conjunto presenta una temperatura estable, las protecciones térmicas actúan más rápido y el motor es desconectado.

En el último escenario el motor es desconectado aún más rápido por la protección bimetálica.

Sin embargo, en los tres casos pasaron no menos de 5- 8 segundos. Ahora bien, la pregunta aquí es: ¿qué tipo de protecciones debe usarse contra el atascamiento? Veamos algunas consideraciones.



### ¿Qué le sucede al motor?

Cuando el motor deja de girar, o gira muy lento, por acción externa, el Campo Magnético Rotatorio, producido por el estator, sigue girando a la velocidad sincrónica.

Esto produce que las barras del rotor (que están detenidas) sean cortadas muchas veces por el campo, lo que induce en ellas el mayor voltaje posible. Adicionalmente, la resistencia dinámica del rotor, que depende de la velocidad, es la más baja posible.

Entonces se tiene que: Se da el mayor voltaje posible en las barras + Se tiene la Resistencia menor posible en las barras = Alta corriente en rotor. Esto se refleja en el estator, mostrando una altísima corriente, igual a la del arranque. Pero es el rotor el que, generalmente, experimenta mayor tasa de incremento de temperatura bajo condición de atascamiento.

### Consecuencias

Sube rápidamente la temperatura en el rotor y el estator, a niveles peligrosos, por tal motivo debe ser desconectado inmediatamente.

Hay dos riesgos principales: el aislamiento del estator recibe un choque térmico que puede no envejecerlo, pero sí atender con sus características físicas (como estabilidad dimensional, flexibilidad); en el rotor puede sufrir, tanto el debilitamiento de barras y anillos, como deformaciones. Los diseñadores direccionan sus esfuerzos para que el motor soporte la máxima temperatura en condición de atascamiento, sin embargo, hay límites de tiempo desde el punto de vista térmico, por las consecuencias que esto tiene.

### ¿Cuál es la mejor forma de proteger el rotor contra el atascamiento?

La nueva generación de protecciones térmicas de tipo electrónico (relés de estado sólido) incluye la función de atascamiento (En inglés: Jem o Stall), Las protecciones electrónicas no operan como las bimetálicas que, como su nombre lo dice, son dos metales juntos, que doblan con

el calor y accionan el mecanismo de disparo. Estas usan circuitos integrados, alimentados con transformadores de corriente, y miden indirectamente la temperatura del motor por medio de la corriente. Esto les permite actuar en fracciones de segundo ante el atascamiento, y liberar el motor de esta condición, al sentir el aumento súbito de corriente. Adicionalmente, muchos de los variadores de velocidad y arrancadores de estado sólido del mercado, incluyen protecciones de atascamiento, algunos son conocidas como de sobrecarga instantánea

### Causas del Atascamiento:

1. Un rodamiento que se quiebra
2. Una caja reductora que se rompe.
3. Una máquina que se bloquea externamente.
4. Una caída de tensión en la línea de alimentación produce una pérdida de torque, lo que imposibilita al motor manejar la carga mecánica, restringiendo su velocidad repentinamente a valores cercanos a cero rpm.

### Casos donde es obligatorio usar protecciones contra el atascamiento

Hay aplicaciones que se podrían calificar como obligatorio el uso de este tipo de protecciones, algunas son:

- Sistemas de transporte.
- Molinos.
- Mezcladoras.
- Trituradoras.
- Sierras.
- Motores con freno magnético.
- En general: Cualquier máquina que puede sufrir un atascamiento.

En casos especiales, donde no se pueden incluir protecciones de sobrecarga electrónicas contra atascamiento, deberá medirse directamente la temperatura del estator por medio de sensores de temperatura tipo RTD (PTC, Pt100 9 Pt1000) y relés especiales, los cuales actuarán sobre el control del motor, desconectándolo ante un súbito aumento de temperatura.

### Curva de daño de un motor eléctrico

La curva de daño relaciona la corriente del motor con el tiempo en el cual es consumida esta corriente. Hay dos áreas claramente definidas:

La zona segura, donde el motor opera adecuadamente, según el diseño del fabricante.

La zona no segura (marcada), definida como área de daño, donde cualquier exposición a esta puede producirse un daño permanente. Las protecciones deben evitar que el motor opere en la zona de daño.

Nótese que el motor está diseñado para operar permanentemente al 100% de su corriente nominal ( $I_n$ ), es decir Corriente Nominal. Pero no es recomendable que el motor opere más de 9 minutos al 200% de la corriente nominal ( $2x I_n$ ).

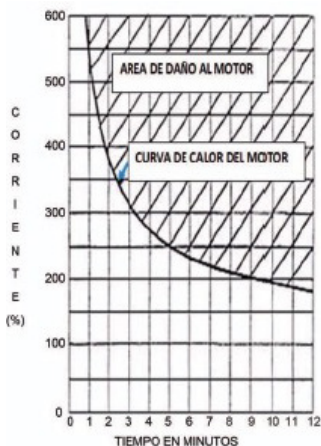


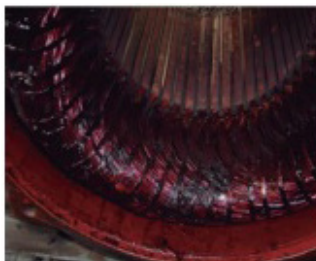
Figura 1. Curva de Daño de un Motor Eléctrico

Finalmente, se debe mencionar que existen relés más sofisticados, para máquinas especiales, donde se programan parámetros como: tiempo de aceleración, número de arranques, selección de curvas de sobrecarga corriente nominal, factor de servicio FLA, S.F. (Factor de Servicio, que es su capacidad de sobrecarga), corriente de arranque, etc., para lograr mayores prestaciones en la protección del motor.

### Motor quemado por Atascamiento

Para ilustrar lo que sucede con un motor que sufre un atascamiento en su eje y no es protegido adecuadamente, se puede observar las siguientes fotografías, que evidencian la sobrecarga térmica del bobinado, lo que imposibilita su operación.

### Daños en Motores Eléctricos por Atascamiento



# +75 años transmitiendo buena energía



**Una empresa con mucho pasado,  
un sólido presente y un gran futuro.**  
Desde el 11 de julio de 1947 resolviendo  
las necesidades de conducción eléctrica.

## CADIEEL y la igualdad de condiciones para la industria nacional



**Las empresas nacionales analizan el impacto de la Ley Bases, y la búsqueda de la implementación del Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones.**

De cara a la votación de la Ley Bases la industria nacional propone cambios en diversos aspectos impositivos, aduaneros y laborales. Uno de ellos, y el que actualmente genera controversia en el ámbito industrial es la ejecución del Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones (RIGI) que le concede grandes beneficios a empresas extranjeras que invierten más de 200 millones de dólares en el país.

Lo que plantea la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL), es que se igualen las condiciones para que la industria nacional, que cumple con los más altos estándares internacionales, pueda competir.

En este contexto, el presidente de CADIEEL, José Tamborenea expresó: “Estas medidas atentan contra la competitividad y la igualdad de condiciones para participar en los mercados”.

La industria nacional devuelve al Estado la contribución de impuestos directa e indirectamente, ya sea por la generación del empleo calificado a nivel local, el consumo interno que promueve y, por lo tanto, el crecimiento económico del país. Es importante fomentar la apertura de los mercados, no sólo para la empresa exportadora sino también para la importadora, pero esto sólo puede darse equiparando las condiciones de juego.



El gran importador se ve beneficiado y el productor argentino pierde competitividad, generándose la baja del consumo interno, pérdidas en el poder adquisitivo, y desempleo, sin contrapartida en recaudación.

Acerca de los puntos que el RIGI desea implementar, desde la Cámara se acompaña al pedido de la industria que propone modificaciones para que esta política de Estado no impacte de manera agresiva a la industria nacional. Entre ellos: desestimar la importación de bienes de capitales usados y el flujo de ingreso de bienes, insumos, partes y piezas con beneficios durante los 30 años que establece el régimen; establecer un piso mínimo y metas progresivas de integración local de los bienes y servicios importados, incluyendo a su vez el desarrollo local de actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) para el cumplimiento.

Esto va de la mano con que en un país donde se importa sin impulsar la industria nacional a partir del desarrollo de maquinarias y tecnologías que le permitan competir con los insumos importados, se dificulta el crecimiento de la industria nacional y, en consecuencia, de los habitantes que se pueden ver beneficiados con el ciclo productivo económico que generan.

Desde CADIEEL el pedido es que se equilibre el campo de juego: o a las empresas alcanzadas por el RIGI se le aplican las mismas condiciones impositivas o a las empresas nacionales se les generan esas condiciones que el régimen busca aplicar.



## José Tamborenea en el Senado: el RIGI y el impacto negativo que tendría en el sector industrial

En el contexto de la votación de la Ley Bases la industria nacional, el pasado 14 de mayo de 2024, el presidente de CADIEEL y vicepresidente tercero de ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina), José Tamborenea se hizo presente en el Senado. Con una encendida exposición, Tamborenea participó de la reunión plenaria de las Comisiones de Legislación General, de Presupuesto y Hacienda y de Asuntos Constitucionales del Honorable Senado de la Nación. En ese marco expresó su posición con respecto al RIGI (Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones) y el impacto negativo que tendría en el sector industrial argentino, si éste no sufre modificaciones.



Durante su exposición, José Tamborenea expresó su descontento con RIGI (Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones) en un discurso sentido y cargado de ironías... “Por cierto sería una sana costumbre que nos consultaran antes de escribir las leyes y no después. Nosotros podríamos plantear todas las ideas que creemos, porque somos los que la vivimos, los que la ponemos, los que pagamos los salarios y los que pagamos

los impuestos. La verdad que deberíamos ser un órgano de consulta permanente y no uno posterior. Todavía no puedo entender como esto pasó diputados. La verdad que no lo puedo entender”, manifestó Tamborenea visiblemente molesto. A continuación, subrayó su disconformidad por la eliminación del plan de desarrollo local y la Ley de Compre Argentino, a la que dedicó horas de trabajo y estudio.

Asimismo, el presidente de CADIEEL destacó que es de suma importancia alcanzar los objetivos de desarrollo nacional y que se elimine la importación de los bienes capitales usados. De esta manera se podía asegurar la calidad y la competitividad de los proyectos industriales, generando el acceso a los beneficios del régimen a aquellos bienes de capital, insumos, partes y piezas que sean de producción local. También señaló que hay que reducir el plazo de beneficios de los treinta años planteados a algo más razonable, como por ejemplo, diez. En este sentido, aseguró que, con los desarrollos actuales de la tecnología, no sería lógico garantizar tanto tiempo de contribución a alguien que va a competir con la industria nacional. Esto, para Tamborenea sería algo imposible de rebatir. A su vez, en el cierre de su exposición resaltó, una vez más, que el compre argentino al que le dedicó quinientas horas de trabajo fue barrido de “un plumazo”.

**Nota:** La exposición completa puede verse en el canal de CADIEEL en YouTube.



# Protecciones Eléctricas



Interruptores Termomagnéticos 4,5kA



Interruptores Diferenciales 6kA

## Jeluz Cristal





## Luminancia e iluminancia ¿Cuál es la diferencia?



Hay muchos términos diferentes utilizados en el mundo de la iluminación, algunos muy parecidos entre sí, pero con significados completamente diferentes ¿Sabrías diferenciar entre luminancia e iluminancia?

Por Faro Barcelona

Tanto si te estás introduciendo en el mundo de la iluminación, como si necesitas entender bien estos conceptos para un proyecto de iluminación, es importante que puedas diferenciarlos. Pero antes, vamos a repasar algunos términos básicos:

**Flujo luminoso:** se trata de la fracción de la energía irradiada por una fuente de luz natural o artificial en forma de ondas electromagnéticas que produce impresión de luz (400-700 nm). El flujo luminoso se mide en lúmenes.

**Lúmen (lm):** es la cantidad de energía visible que podemos realmente medir. Es el flujo luminoso de la radiación monocromática que se caracteriza por una frecuencia de  $540 \times 10^{12}$  hz y por un flujo de energía radiante de 1/683 vatios.

**Intensidad luminosa (I):** la intensidad luminosa se mide en candelas y es la magnitud que expresa la distribución del flujo luminoso en el espacio. Con esta magnitud se miden los valores de flujo luminoso en diferentes direcciones.



# Vinculando integridad y seguridad a la construcción e instalación.

Como especialista en construcción e instalación, usted debe saber que la construcción del mundo requiere una combinación de cosas: habilidad, experiencia, conocimiento del mercado y cuidado.

En Prysmian, ofrecemos a nuestros clientes más que productos y accesorios de cableado líderes mundiales: ofrecemos soluciones completas listas para hacer frente a cualquier desafío.

Desde soluciones de IoT de última generación para la gestión de carretes de cables -para que usted pueda acceder a información en tiempo real sobre la ubicación del carretel- hasta cables que proporcionan una mayor eficiencia, máxima seguridad y durabilidad inigualable. Incluso productos impulsados por una revolucionaria tecnología digital, por lo que usted puede almacenar datos valiosos de sistemas de cableado en la nube, con una solución móvil siempre accesible.

Sobre todo, Prysmian está construyendo las soluciones de construcción que realmente necesita: para sus redes, para el planeta y para nuestro futuro.

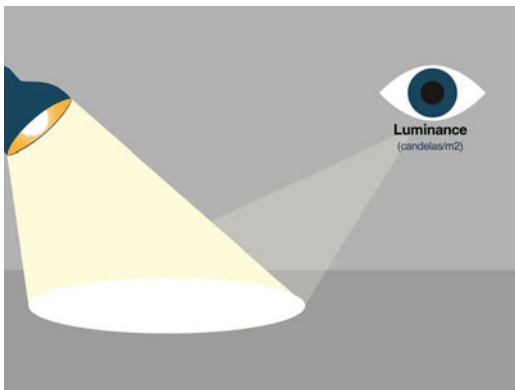


**Candela (cd):** consiste en la unidad básica que mide la intensidad luminosa. Una candela equivale a 1 lúmen por estereorradián (lm/sr). Se define como la intensidad luminosa que va en una dirección concreta, por lo que se relaciona con el ángulo de apertura hacia la luz.

### ¿Qué es la luminancia?

La **luminancia o brillo fotométrico**, es la **cantidad de flujo luminoso** que incide, emerge o atraviesa una superficie aparente de una fuente de luz primaria o secundaria desde un ángulo sólido. Hablamos de superficie aparente, puesto que es la proyección de la superficie real sobre el plano perpendicular a la línea de visión.

Si tenemos dos fuentes luminosas por unidad de superficie aparente con la misma intensidad luminosa y una de ellas tiene menor superficie, ésta nos parecerá más brillante.



### ¿Cómo se mide la luminancia?

La luminancia se expresa en **candelas por metro cuadrado** (cd/m<sup>2</sup>). Podemos calcularla a partir de la siguiente fórmula:

$$L_v = \frac{d^2 F}{dS d\Omega \cos \theta_s}$$

Donde:

$L_v$  luminancia medida en candelas por metro cuadrado.

$F$  es el flujo luminoso en lúmenes (lm).

$dS$  es el elemento de superficie considerado en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

$d$  es el elemento de ángulo sólido en estereorradianes (sr)

$s$  es el ángulo entre la normal de la superficie  $S$  (ns) y la dirección considerada ( $d$ ).

La luminancia es medible y se cuantifica usando un espectro radiómetro, un medidor de luminancia o un medidor de calor.

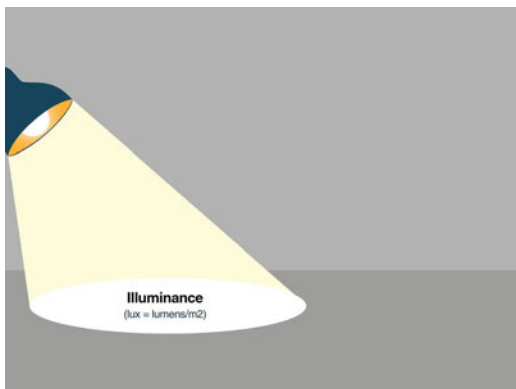
Hay que tener en cuenta que en función de la tarea a realizar en la superficie donde se vaya a medir se deberá emplear una apertura determinada. Para tareas de mucha precisión se utilizará un ángulo de apertura más pequeño, en cambio si se quiere medir la luminancia media de una determinada área se utilizará un ángulo ancho.

### ¿Qué es la iluminancia?

La **iluminancia (E)** consiste en la **cantidad de luz** que cae sobre, o ilumina, una superficie determinada. También podemos definirla como la **cantidad de lúmenes que caen sobre 1 m<sup>2</sup>**.

La unidad de medida para cuantificar esta cantidad de luz sobre determinadas superficies y objetos es el Lux.

El Lux (lx) es la iluminancia producida por un lúmen que incide sobre una superficie de 1 m<sup>2</sup>.



Muchas veces se utiliza otro nombre para referirse a la iluminancia que es el de “**luz incidente**”. No hay que olvidar que el flujo luminoso de una bombilla siempre será constante, en cambio la iluminancia será mayor cuanto más se acerque a la superficie sobre la que está incidiendo la luz.

**¿Cuántos tipos de iluminancia existen?**

Cuando la superficie sobre la que cae la luz es horizontal, hablamos de **iluminancia horizontal**. La podemos observar en escritorios y suelos. En cambio, cuando la superficie sobre la que incide la luz es vertical, hablamos de **iluminancia vertical**. Esto sucede con las paredes o ventanas.

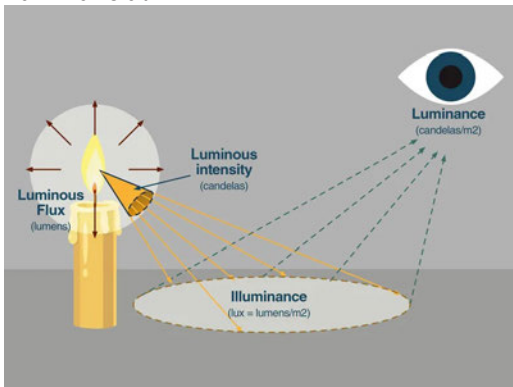
**¿Cómo se calcula y mide la iluminancia?**

Como hemos comentado la iluminancia se expresa en Lux (lx). Podemos calcularla a partir de la siguiente fórmula:

$$Lux = \frac{lumen}{m^2}$$

Para poder medir la luminancia se utiliza un luxómetro, que convierte la señal lumínica en una señal eléctrica que más tarde se amplifica y permite la lectura de intensidad en una escala calibrada de lux. Es importante que antes de medir se calibre el aparato y marque 0.

**¿Cuál es la diferencia entre luminancia e iluminancia?**



A modo resumen, la iluminancia mide la luz que incide sobre una superficie, y la luminancia mide la luz que llega desde una superficie a nuestros ojos. A continuación, dejamos una comparativa para ver de forma más clara las diferencias:

Iluminancia

- Independiente de la superficie.
- Independiente de:
  - o Número de fuentes de luz.
  - o Dirección de la que proviene la luz.
  - o Posición de las fuentes de luz.
  - o Tipo de superficie sobre la que cae.
- No es perceptible por el ojo humano.
- Mide la luz que ilumina una superficie.
- Su valor varía en función de la distancia entre el emisor de luz y la superficie.

Luminancia

- Depende de la superficie.
- Depende de:
  - o Dirección desde la que la luz alcanza la superficie.
  - o Ángulo desde el que se ve la luz.
  - o Propiedades que los diferentes objetos tienen en sí mismos.
- Es perceptible por el ojo humano.
- Mide la luz que se refleja en una superficie.
- Su valor varía en función de la capacidad de una superficie para reflejar la luz.

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)

## 20 años de ExpoTécnica



ExpoTécnica vuelve al Golden Center de Parque Norte (CABA) para comunicarte en vivo con la tecnología de punta, pero también para celebrar los 20 Años del evento. El 8 y 9 de agosto, 100 marcas exponen sus productos y novedades. Además, un congreso de primer nivel.

La clásica muestra sobre Energías, Telecomunicaciones y Servicios, ha logrado un nivel de excelencia que la convierte en la principal concentración de empresas proveedoras, gerentes, profesionales y operadores técnicos de cooperativas, pymes, parques industriales y municipios de todo el país.

*¡Todo gratis! Sólo tenés que acreditarte en [www.expotecnica.com.ar/acreditacion/](http://www.expotecnica.com.ar/acreditacion/)*

## Steck presentó sus novedosas fichas industriales TRITON



Conocé las nuevas fichas industriales TRITON de Steck. Son la última innovación en fichas y tomas industriales de Steck, especialmente diseñadas para satisfacer las necesidades de instalaciones eléctricas en entornos industriales y comerciales exigentes.

- Conductor de cobre completamente niquelado para mayor resistencia a la oxidación y la corrosión.
- Carcasa de material termoplástico autoextinguible de alta resistencia a prueba de caídas y altas temperaturas.
- Alto grado de protección: IP 44 e IP 67 a prueba de polvo y agua.
- Rango de corrientes nominales desde 16 A hasta 125 A para satisfacer las necesidades de los segmentos comercial e industrial.
- Contacto piloto incorporado a partir de 63 A para mayor seguridad en la conexión y desconexión de las fichas al usarse acompañado de un contactor.

**Para mayor información: [www.steckgroup.com](http://www.steckgroup.com)**



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)

## Capacitaciones a medida por Micro Control y sus marcas



Diseñadas para que puedas mejorar, no sólo tus conocimientos, sino también tus habilidades.

Actividades virtuales en vivo. Todas las capacitaciones serán con certificado.

Está atento a las nuevas capacitaciones, visitá <https://linktr.ee/microcontrolsa>

Además, no te pierdas la serie de tutoriales “Librería BIM” que Micro Control comparte cada mes en su canal de YouTube!

<https://www.youtube.com/@microcontrol9759>

Micro Control, desde 1979 brindando soluciones prácticas e innovadoras para la ejecución de canalizaciones eléctricas.

## Descubrí la nueva línea de Interruptores Termomagnéticos y Diferenciales de Galf



Ya confiás en las reconocidas soluciones en protección y medición eléctrica de Galf.

Con el estándar de calidad que los caracteriza, ahora presentan los Interruptores Termomagnéticos de 6 kA de ruptura y Diferenciales de 30 mA de sensibilidad.

Además de su capacidad técnica verificada, los productos de Galf cumplen con los estándares y normativas más estrictas IEC 61008-1 e IEC 60898-1, también cuentan con la certificación local de IRAM.

Ahora, con esta última incorporación, asegurará la protección necesaria en todas tus instalaciones.

Para completar tus tableros eléctricos con seguridad y calidad.

**Para mayor información:** [www.galf.com.ar](http://www.galf.com.ar)

## Aplicaciones Prácticas 12

### Ley de Ampere su influencia en la construcción de aparatos

En las aplicaciones prácticas anteriores, hemos analizado la Ley de Ampere y su influencia práctica en distintos temas de la electrotecnia. Y hemos visto cómo los conductores soportan los esfuerzos electrodinámicos producidos por la interacción de las corrientes que conducen. Ahora veremos cómo influye la Ley de Ampere en la construcción de aparatos de maniobra, protección y distribución de energía eléctrica.

Los fusibles de alta capacidad de ruptura para baja tensión tipo ACR (o NH) son fácilmente reconocibles por su forma prismática y sus cuchillas de conexión de cobre estañado diseñadas para su fácil recambio. Para su conexión se montan sobre bases portafusibles que constan de **dos contactos con forma de lira** (Figura \_\_). Esto es así porque la corriente entra por la barra de entrada y, al llegar a la barra, se divide en dos corrientes iguales de mitad de valor, pero que tienen el mismo sentido. La corriente atraviesa el fusible y vuelve a dividirse a su salida; ambas corrientes parciales pasan por la lira de salida y se reúnen en la barra de salida. Esto hace que las partes de la lira se atraigan apretando así aún más la cuchilla de fusible, reduciendo la resistencia de contacto y las pérdidas. La fuerza de apriete es tanto mayor cuanto mayor es la intensidad de la corriente. Esto es muy importante en el caso de producirse un corto circuito. El mismo concepto se utiliza en la construcción de los **seccionadores de media tensión** (Figura \_\_), en estos la cuchilla de contacto de divide en dos piezas que se conectan en paralelo; también en este caso se busca que la corriente conducida aumente la presión sobre los puntos móviles, más aún en caso de cortocircuito.

Todo punto de contacto en cualquier aparato eléctrico es puntual, la corriente conducida ( $I$ ) se divide en **infinitos diferenciales de corriente ( $di$ )** (Figura \_\_) alrededor del punto de contacto, estos diferenciales de corriente son de sentido contrario y, los cercanos al punto de contacto, son casi paralelos; esto hace que todo contacto tienda a abrirse, lo que debe ser considerado en el diseño del aparato. En los interruptores esto se logra mediante mecanismos; en un contactor, la fuerza producida por la bobina de accionamiento es quien se encarga de ello. Esto hace a los contactores muy débiles en los casos de cortocircuito y muchas veces conduce a la soldadura de las piezas de contacto.

En muchos aparatos, especialmente en los contactores de elevada corriente, los contactos fijos tienen forma de "U". Esto es así porque con esta forma se forma un bucle que produce un campo magnético que, al abrirse los contactos, producen el consecuente arco de extinción; este es **desplazado dentro de la cámara apagachispas** (Figura \_\_), aumentando su efecto. Recordemos que un arco eléctrico es una corriente que, en lugar de desplazarse por un medio galvánico (conductor), lo hace por un fluido, en este caso el aire ionizado.

Existen dos tipos de interruptores de potencia, los de baja capacidad de ruptura (o de paso por cero) y los de alta capacidad de ruptura. En los interruptores de **alta capacidad de ruptura** (Figura \_\_), las piezas de contacto (la fija y la móvil) se conducen en paralelo. El contacto móvil gira sobre un punto alejado de la pieza de contacto; se logra así que la misma corriente de falla abra los contactos aún antes que actúen el disparador y el cerrojo. Y en los interruptores de **baja capacidad de ruptura** (Figura \_\_), las piezas de contacto también se conducen en paralelo. Pero en este caso existe un punto de giro auxiliar para que la mayor parte del contacto móvil ejerza una presión que impida que el contacto se abra antes de que actúe el disparador. El disparador hará que el contacto móvil gire sobre el punto de giro, como si fuera accionado a mano.

Coloca el número, o texto, correspondiente.

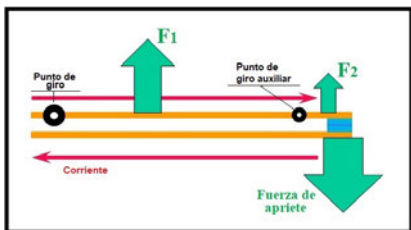


Figura 1:

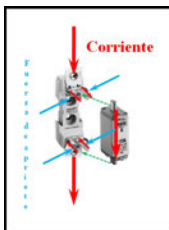


Figura 2:

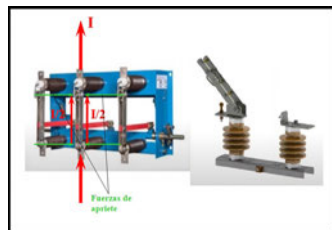


Figura 3:

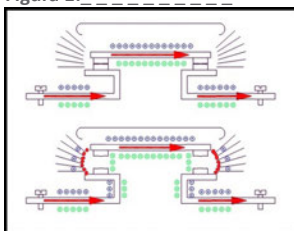


Figura 4:

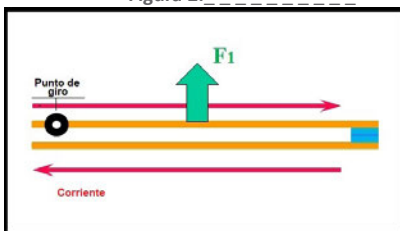


Figura 5:

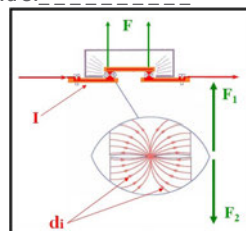
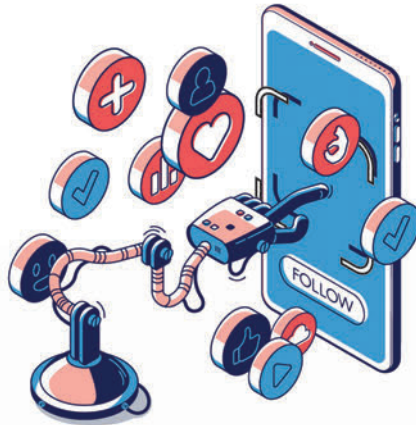


Figura 6:

Soluciones de la edición pasada - Aplicaciones Prácticas 11: Figura 1: con barras "de plano", Figura 2: acoplamiento de barras, Figura 3: aisladores y soportes de barras, Figura 4: distancia de las barras a la masa, Figura 5: piezas de unión completando, Figura 6: con barras "de canto".



# SEGUINOS EN NUESTRAS REDES y Mantenete Informado

Noticias del Sector  
Artículos Técnicos  
Novedades de Productos  
Capacitaciones

**electro**  **instalador**

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



@Electroinstalador



@einstalador



@einstalador

## Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador  
Puede enviar sus consultas a: [consultorio@electroinstalador.com](mailto:consultorio@electroinstalador.com)

**Nos consulta nuevamente nuestro colega Hernán, de Munro:** *Tengo una duda técnica de hace un tiempo, y es sobre el funcionamiento del electrificador de alambrados. Me interesaría que me expliquen cómo se puede generar alta tensión y baja corriente, y cómo se da esa condición, es decir; cómo limita que tenga baja corriente. Es como el caso de los flybacks de los antiguos televisores. Si se hace contacto con un conductor a 15.000 voltios ¿por qué no circula corriente, o sólo una baja corriente?*

**Respuesta:** Ahora que hemos analizado su segunda consulta nos queda claro cuáles son sus dudas. Especialmente porque ahora comprendemos cuál es el tipo de equipo que lo preocupa.

Por su descripción, se trata de un equipo de electrificación de alambrados, cercos perimetrales, que puede usarse, tanto para fines de corrales, como para limitación de terrenos o cercos y rejas de residencias.

Los cercos perimetrales no pueden ser electrificados permanentemente por el peligro que eso implica, es por esto que se utilizan este tipo de electrificadores transitorios como el que usted nos consulta.

Es sabido que el producto de la tensión y la intensidad primaria de un transformador es igual al mismo producto de los parámetros equivalentes secundarios; este producto, además, tiene la potencia capaz de transferir el transformador desde el circuito primario al secundario.

La tensión secundaria es resultado de la tensión del primario y la relación de vueltas (espiras) entre de los bobinados primario y secundario, y la intensidad secundaria es resultado de la potencia del transformador, la resistencia del bobinado y la resistencia del conductor (material y distancia) hasta el punto de contacto; además del consumo de la carga.

La potencia que el transformador es capaz de transferir depende fundamentalmente del material y el tamaño del núcleo del mismo y del campo magnético producido por el bobinado primario.

En los equipos mencionados suelen utilizarse transformadores con núcleo de aire que es la peor condición posible para la transferencia de energía.

La tensión secundaria se produce por la variación del campo magnético en el núcleo; este campo magnético depende de la corriente primaria y ésta a su vez, de la tensión primaria y de la resistencia del arrollamiento primario.

Dado que la relación de transformación es muy elevada, desde una muy baja tensión en el primario (algunos voltios suministrados por una batería) a una relativamente elevada tensión en el secundario.

La resistencia del secundario es muy elevada debido a que el secundario se arrolla con un alambre extremadamente delgado y por la elevada relación entre las tensiones primaria y secundaria. A esto se debe sumar que el hilo de guarda es de acero que presenta una resistencia mayor al cobre.

Estos equipos suelen estar conectados a una batería lo que los haría inadecuados para ser utilizados en un transformador. Esto se subsana produciendo la carga de un capacitor en el circuito primario, cuando el equipo detecta una reducción del aislamiento del hilo de guarda respecto del potencial de tierra. La rápida carga del capacitor produce una gran variación del campo magnético en el núcleo del transformador lo que produce un pulso de tensión continua en el secundario.

La duración del pulso de tensión está limitada por el tiempo de carga del capacitor.

El equipo vigila constantemente el aislamiento del hilo de guarda respecto de tierra, para ello es necesario que el equipo esté adecuadamente conectado a tierra.

Esta reducción del aislamiento se produce cuando un animal o intruso toca al hilo de guarda, reduciendo su aislamiento. Cuando el capacitor está cargado no circula corriente primaria y ya no se produce tensión secundaria.

Esperamos haber resuelto sus dudas con esta información.





# MH

Conductores Eléctricos



GESTION  
DE LA CALIDAD  
RI-9000-660



**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 sólo a los costos de mano de obra.

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

Canalización embutida metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$26.100</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$25.500</b>

Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$25.500</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$24.900</b>

Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$24.900</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$24.400</b>

Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$24.400</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$23.800</b>

Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)	
Para tomas exteriores .....	<b>\$6.900</b>

Cableado en obra nueva (costos por cada boca)	
En caso de que el profesional haya realizado canalización, se deberá sumar a ese trabajo:	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$16.700</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$16.200</b>

Recableado (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$20.700</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$19.700</b>
(Mínimo sacando y recolocando artefactos)	
<i>No incluye:</i> cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.	

Reparación (sujeta a cotización)	
Reparación mínima .....	<b>\$46.400</b>

Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) ..	<b>\$16.800</b>
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	<b>\$23.400</b>
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. ....	<b>\$27.700</b>
Instalación de luz de emergencia .....	<b>\$22.400</b>
Ventilador de techo con luces .....	<b>\$49.500</b>
Alumbrado público. Brazo en poste .....	<b>\$93.400</b>
Extractor de aire en baño .....	<b>\$80.800</b>

Acometida	
Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) ....	<b>\$104.400</b>
Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) ..	<b>\$148.900</b>
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m .....	<b>\$133.300</b>
<i>Incluye:</i> zanjeo a 70 cm de profundidad, colocación de cable, cama de arena, protección mecánica y cierre de zanja.	

Puesta a tierra	
Hincado de jabalina, fijación de caja de inspección, canalización desde tablero a la cañería de inspección y conexión del conductor a jabalina .....	<b>\$48.900</b>

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando		
Interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	<b>\$42.100</b>	
Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente .....	<b>\$55.500</b>	
<i>Incluye:</i> revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).		
Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas		
Monofásico .....	<b>\$69.900</b>	
Trifásico .....	<b>\$95.200</b>	
<i>Incluye:</i> instalación de descargador, interruptor termomagnético y barra equipotencial a conectarse, si ésta no existiera.		
Protector de sub y sobretensiones		
Monofásico .....	<b>\$41.600</b>	
Trifásico .....	<b>\$51.300</b>	
<i>Incluye:</i> instalación de relé monitor de sub/sobretensión, contactor o bobina de disparo para interruptor termomagnético.		
Contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales .....		<b>\$86.400</b>
<i>Incluye:</i> instalación de dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.		
Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) .....	<b>\$721.800</b>	
<i>Incluye:</i> instalación de captador, cable de bajada amurada cada 1,5 m, colocación de barra equipotencial, hincado de tres jabalinas y su conexión a barra equipotencial.		

Mano de obra contratada (jornada de 8 horas)	
Oficial electricista especializado .....	<b>\$23.224</b>
Oficial electricista .....	<b>\$18.824</b>
Medio oficial electricista .....	<b>\$16.624</b>
Ayudante .....	<b>\$15.192</b>
<b>Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UOORA.</b>	

Los valores de Costos 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 unitarios, 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 olvidarse de sumar a los costos de mano de obra: los viáticos por traslado (tiempo de viaje, y/o costo de combustible y peajes), la amortización de las herramientas, 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.

Equivalentes en bocas	
1 toma o punto .....	<b>1 boca</b>
2 puntos de un mismo centro .....	<b>1 y ½ bocas</b>
2 puntos de centros diferentes .....	<b>2 bocas</b>
2 puntos de combinación, centros diferentes .....	<b>4 bocas</b>
1 tablero general o seccional .....	<b>2 bocas x polo (circuito)</b>

# COSTOS DE MANO DE OBRA

## COSTOS DE MANO DE OBRA

DISPONIBLES EN SUS VERSIONES:

### LISTADO

Podrás ver una versión resumida de los principales Costos de Mano de Obra, todos en una misma página.

### MÓDULOS EXTENDIDOS

Navegá por las distintas tareas de los Costos de Mano de Obra.

**ESCANEA**  
EL CÓDIGO QR  
CON TU CELULAR



**Y MIRÁ LOS COSTOS**

VISITA  
NUESTRA  
WEB



# CONEXTUBE



División Industria



## >> CONEXFLEX

Caño metálico flexible  
certificado según IEC61386-23,  
con alto grado de resistencia U.V.

## CANALIZACIÓN INDUSTRIAL SEGURA



### >> Cajas CAP

Envoltentes metálicas multifunción  
IP65 según IRAM 62670 e IEC 60670.



### >> Prensacables

metálicos IP67 aptos para  
aplicaciones industriales.



### >> Conectores

metálicos CONEXFLEX para  
asegurar grado IP67.

Aptos para uso en intemperie con altos grados de contaminación ambiental.

# LA ELECCIÓN DE LOS PROFESIONALES

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