



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741



**Casa Central:** Av. Marconi 531  
**Sucursal 1:** 3 de Febrero 199  
**Sucursal 2:** Av Estrugamou 1883  
**Iluminación:** Av. Marconi 577  
Venado Tuerto - Santa Fe - Argentina



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



[ventas@baudracco.com.ar](mailto:ventas@baudracco.com.ar)  
[contacto@baudracco.com.ar](mailto:contacto@baudracco.com.ar)



Tel.: (011) 03462-423303 / 422800  
WhatsApp: 9 3462 60-2696 / 9949



Lunes a Viernes de 8:00hs. a 12:30hs.  
y de 15:00hs. a 18.30hs.  
Sábados de 8:00hs. a 12:30hs.

# vefben

INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS



Seccionadores ITC y CTC



Auxiliares de mando y señalización



Selector automático de fases



Elementos para señalización luminosa con tecnología LED

Secuencímetro



Voltímetro enchufable

Protector portable contra sobretensiones y descargas atmosféricas



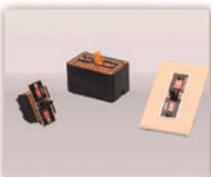
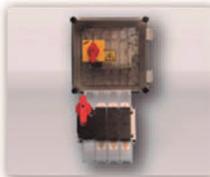
Control de secuencia de fases



Voltímetro y Amperímetro digital para tablero



Protector de tensión monofásico y trifásico





/ElectroInstalador



@Elnstalador



@Elnstalador

# Sumario

N° 214 | Julio | 2024

## Staff

Director  
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica  
**Grupo Electro**

Impresión  
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos  
**Alejandro Francke**

Información  
[info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)

Consultorio Eléctrico  
[consultorio@electroinstalador.com](mailto:consultorio@electroinstalador.com)

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



**electro instalador**

Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Buenos Aires- Argentina  
Email: [info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)  
[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

ISSN 1850-2741

Distribución Gratuita.

Pág. 2

### **Editorial: Querido amigo, cierra tus ojos**

En un sentido editorial, Guillermo Sznaper convoca a concientizar sobre los siniestros eléctricos y la responsabilidad de todos los actores que forman parte de la cadena de la seguridad eléctrica.

Pág. 4

### **Electro Gremio TV entrevista: Colegio de Ingenieros de Jujuy**

Electro Gremio TV estuvo presente en la Mesa de Trabajo para debatir el proyecto Ley de Seguridad Eléctrica en la provincia de Jujuy, y conversó con integrantes del Colegio de Ingenieros.

Pág. 6

### **Encuentro por la Seguridad Eléctrica en Neuquén**

Jeluz se hizo presente en este evento clave para el sector eléctrico que se llevó a cabo el pasado 30 de abril, en la ciudad de San Martín de los Andes. Todos los detalles del importante encuentro. Por Jeluz S.A.C.I.F.I.A.

Pág. 8

### **Corrientes dañinas en los rodamientos de motores alimentados con variadores de velocidad**

Estas corrientes debidas a la tensión eje-carcasa podrían provocar el deterioro de los rodamientos de la máquina. Soluciones para el problema. Por Ing. Oscar Núñez Mata

Pág. 12

### **Reciclaje de placas solares: todo lo que necesitas saber**

Una enriquecedora nota sobre el reciclaje apropiado de los paneles fotovoltaicos y una notable transición hacia un modelo energético más sostenible. Por Daniel Sevilla

Pág. 16

### **¿Qué es el efecto estroboscópico y cómo se soluciona?**

Un interesante artículo que explora el efecto estroboscópico, qué puede originarlo, su relación con el flicker o parpadeo de la luz y cómo se puede evitar. Por Faro Barcelona

Pág. 20

### **Electro Noticias**

Un resumen de las noticias más relevantes del sector eléctrico.

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.

**Programa Electro Gremio TV**

**Revista Electro Instalador**

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

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

Querido amigo, cierra tus ojos

Querido amigo, cierra tus ojos por un momento y dibuja en tu imaginación lo que más amas en esta vida. Tu familia, tu casa y todos los elementos que atesoras en ella. Entre ellos estarán tus mascotas y seguramente también aquellas fotos o recuerdos que atestiguan tu paso por este mundo.



**Guillermo Sznaper**  
Director

Imagínate, también, que todo esto desaparece en un instante, por una tragedia que se podría haber evitado, como por ejemplo, por un siniestro eléctrico.

Ahora sí, imagínate entonces cómo te sentirías si algo así te pasa, y qué sería de tu vida de allí en adelante.

Estimado amigo, he tratado de hacer este ejercicio contigo, ya que, cada vez que hablamos de electrocuciones, incendios, o siniestros parecidos, siempre lo visualizamos como algo lejano que les sucede a otros y no a nosotros.

¿Qué tal si te dijera que, de algún modo, todos somos responsables? Las autoridades que no controlan, los malos productos eléctricos, los comercios que los venden, los profesionales que los instalan y los usuarios que apuntan al costo de la instalación, en lugar de pensar en el valor de la vida.

Por todo esto, el día 27 y 28 de septiembre estaremos celebrando un nuevo Congreso Argentino de Seguridad Eléctrica, intentando, una vez más, concientizar a toda de la cadena de la seguridad. Es de vital importancia que comprendamos que cada uno de nosotros es un eslabón imprescindible que debemos reforzar.

Querido amigo, cierra tus ojos por un momento y piensa que juntos podemos lograrlo.

Nos vemos en CASE 2024 Mar del Plata.

Guillermo Sznaper

Director

Electro Instalador/Mantenimiento eléctrico

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



40W 80W 160W

INDUSTRIA

ARGENTINA

**LASER**  
REFLECTORES LED



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

## Electro Gremio TV entrevista: Colegio de Ingenieros de Jujuy



Electro Gremio TV estuvo presente en la Mesa de Trabajo para debatir y perfeccionar el proyecto Ley de Seguridad Eléctrica en la provincia de Jujuy, y conversó con integrantes del Colegio de Ingenieros de la provincia, los ingenieros Néstor Aguirre (vicepresidente), Luis Ituarte, Alfredo José Contreras y Marcelo Pariente

El pasado viernes 24 de mayo, el Colegio de Ingenieros de Jujuy organizó una Mesa de Trabajo con diversos actores sociales y técnicos para debatir y perfeccionar el proyecto Ley de Seguridad Eléctrica en la provincia.

Entre los participantes invitados se encontraron referentes de SUSEPU (Superintendencia de Servicios Públicos), de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), del Colegio de Arquitectos, del Colegio de Técnicos, de la Sociedad de Instaladores de Jujuy, empresas instaladoras, Municipalidad de San Salvador de Jujuy, EJESA, Bomberos y SAME.



El proyecto de ley busca lograr un amplio consenso entre los organismos intervinientes. “Fue una experiencia muy exitosa, logramos convocar a todos los actores del sector. Además, hubo un debate muy enriquecedor y una exposición de diferentes puntos de vista que aportaron mucho al tema”, manifestó

Néstor Aguirre muy satisfecho con el desarrollo de este importante encuentro. Luego, el vicepresidente del Colegio de Ingenieros de la provincia tuvo palabras de agradecimiento a Guillermo Sznaper por su participación y compromiso con la Mesa de Trabajo. A su vez Sznaper se manifestó muy agradecido con la invitación.



Por su parte, Luis Ituarte se mostró optimista y muy conforme con el desarrollo de la Mesa de Trabajo, en este sentido destacó el encuentro de consensos entre las diferentes voces que participaron del debate. “Estamos confiados en que esta vez vamos a lograr que el proyecto llegue a la Cámara de diputados y se produzca un debate en pleno”, dijo al respecto.



A su vez y en consonancia con Ituarte y Aguirre, Marcelo Pariente resaltó el trabajo conjunto de los colegas de Jujuy y Salta, “Nuestras ideas han ido mutando y cambiando para mejor. Hoy en día buscamos el consenso y la participación de todos los entes de la provincia

y que sumen, es el famoso sumar-sumar”, dijo al respecto. En la misma línea, Alfredo José Contreras señaló la preocupación del Colegio de Ingenieros de Jujuy por la triste realidad de los accidentes eléctricos que se producen tanto en la provincia como en el resto del país y que son producto de situaciones o causas que se pueden prevenir. “Nosotros estamos tratando de buscar la forma de que se tomen acciones fuertes hacia el control de las instalaciones, tal como hacen, por ejemplo, las empresas de gas”, aseguró al respecto.



El próximo paso será llevar el proyecto perfeccionado a la Legislatura; el Colegio de Ingenieros de Jujuy confía en que esta ley marcará un antes y un después en la seguridad eléctrica de la provincia, beneficiando así a toda la comunidad.

El objetivo principal de esta iniciativa es establecer un registro de instaladores eléctricos, una medida decisiva para reducir el alto porcentaje de incidentes provocados por desperfectos eléctricos.

**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.**

## Encuentro por la Seguridad Eléctrica en Neuquén



Jeluz se hizo presente en el importante encuentro “Argentina por la Seguridad Eléctrica” que se llevó a cabo el pasado 30 de abril en San Martín de los Andes.

Por Jeluz S.A.C.I.F.I.A.  
[www.jeluz.net](http://www.jeluz.net)

El pasado 30 de abril de 2024, en la ciudad de San Martín de los Andes, estuvimos presentes en el programa “Argentina por la Seguridad Eléctrica”, un evento clave para la industria que reúne a expertos, profesionales y empresas del sector eléctrico. Durante el encuentro, se abordaron temas cruciales como la aplicación de la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina en instalaciones eléctricas, innovaciones tecnológicas, incluyendo los dispositivos de protección contra arcos eléctricos, y mejores prácticas para garantizar instalaciones eléctricas seguras y eficientes.

El evento contó con más de 300 inscriptos, donde se capacitaron estudiantes, docentes y público en general. Los asistentes visitaron el stand de Jeluz, donde pudieron conocer de cerca nuestros productos y evacuar todas sus dudas.

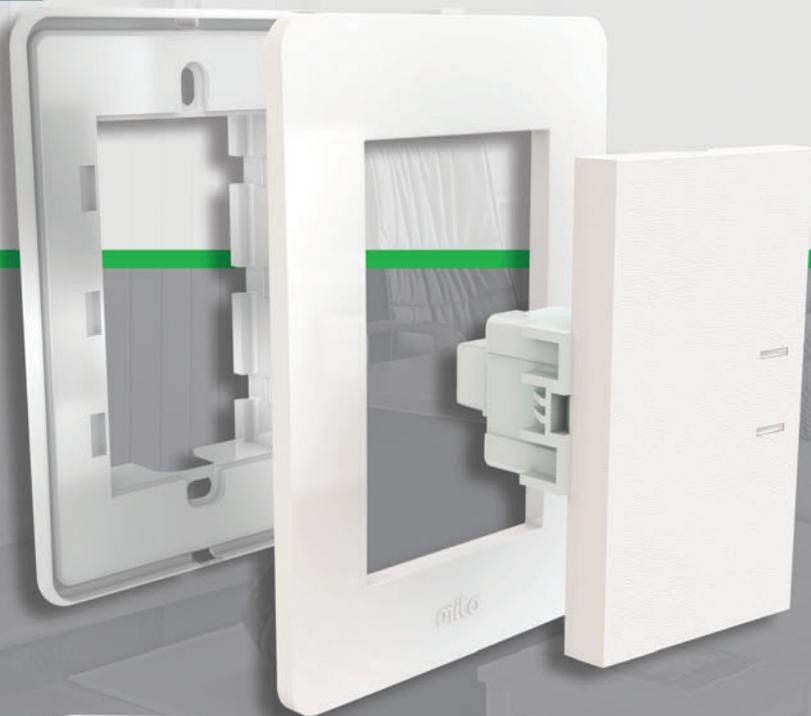
Además, tuvimos la oportunidad de conocer y colaborar con otros profesionales y organizaciones dedicadas a mejorar la seguridad en el ámbito eléctrico.



Equipo de marketing y producto de Jeluz, junto a Sandra Meyer, de Relevando Peligros, el Ing. Jorge Greve, de CONCERA y el Ing. Carlos Manili, de la AEA.

Nuestra participación en este encuentro refuerza nuestro compromiso con la seguridad eléctrica y nos permite estar al día con las mejores prácticas y avances en la industria.

Diseño y  
calidad a  
tu alcance



Nuevos Productos

## Fichas



SALIDA LATERAL MANIJA  
NEGRA - BLANCA



SALIDA AXIAL  
NEGRA - BLANCA



SALIDA LATERAL PLANA  
NEGRA - BLANCA



# Corrientes dañinas en los rodamientos de motores alimentados con variadores de velocidad



Cuando se alimenta el motor eléctrico con tensión senoidal, 50 ó 60 Hz, se produce una tensión entre el eje y la carcasa. Igual se da en generadores, esto como consecuencia de: asimetrías en el campo magnético, lo cual es inherente al diseño propio de fábrica, cargas electrostáticas por fricción, debido a la rotación, acoples electrostáticos tipo capacitivos

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

Máquinas de corriente continua también pueden presentar esta tensión eje-carcasa, la cual puede producir fugas de corriente. Estas corrientes debidas a la tensión eje-carcasa podrían provocar el deterioro de los rodamientos de la máquina.

Sin embargo, los niveles alcanzados pueden ser desde milivoltios (mV) hasta unos pocos voltios (2-5 V), que no son dañinos. La figura 1 muestra la manera de medir esta tensión: un terminal al eje y el otro a carcasa (tierra o masa).



Figura 1. Tensión eje a carcasa

## Motores alimentados con variador

Cuando el motor se alimenta con un variador de velocidad electrónico, la señal de entrada al motor no es senoidal, más bien tiene la forma de pulsos; su valor eficaz si es senoidal y el motor responde ante el cambio de frecuencia.

# 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.



Esta condición se considera más severa, ya que los acoples capacitivos aumentan, incrementando la tensión eje-carcasa, a niveles peligrosos, del orden de 20-80 V (ver figura 2).

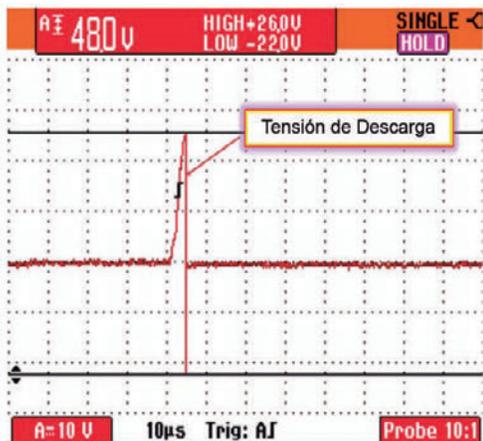


Figura 2.

Las descargas producen en las pistas del rodamiento un deterioro aumentado, y al poco tiempo de operación el motor presenta ruidos y vibración, posible calentamiento en rodamientos, los cuales deben ser sustituidos; hay casos documentados donde se llegó a seis meses de trabajo y debieron ser reemplazados debido a fallas por este fenómeno. El daño típico lo presenta la figura 3.



Figura 3.

## Soluciones al problema

El fenómeno puede ser minimizado a niveles seguros por medio de varios métodos, estos son:

1. Ajustar, en el variador, el parámetro Frecuencia de Conmutación (Carrier o Switching Frequency en inglés) al valor más bajo posible.
2. Colocar elementos de descarga a tierra, como: anillos de descarga o escobilla de descarga.
3. Usar rodamientos aislados o elementos rodantes de cerámica.
4. Usar alojamientos de rodamientos de tipo aislados.
5. Buena conexión a tierra o masa.

La elección de la solución depende del caso particular, se enumeran algunas recomendaciones:

1. Cuando la frecuencia de conmutación se reduce, con el objetivo de minimizar la tensión eje-carcasa, el desempeño del variador baja en cuanto a la regulación de velocidad, así que debe considerarse este aspecto.
2. En motores hasta 100 HP/75 kW se recomienda la colocación de un elemento de descarga (anillo o escobilla) en sólo un rodamiento.
3. Para motores de más de 100 HP/75 kW se recomienda el uso de elementos de descarga junto con rodamientos aislados.
4. En aplicaciones especiales, como aerogeneradores, se recomienda el uso de elementos de descarga junto a rodamientos aislados.
5. Se recomienda hacer mediciones antes y después de la solución seleccionada, para comparar y establecer la eficacia del método.

Las figuras siguientes ilustran algunas de las soluciones explicadas.

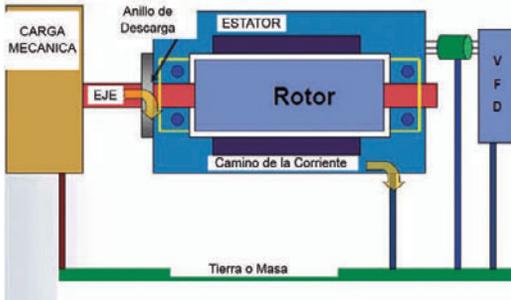


Figura 4. Solución con Anillo de Descarga.

El anillo de descarga ofrece un camino de baja resistencia para la descarga, evitando que sea por el rodamiento, para que no se dañe.

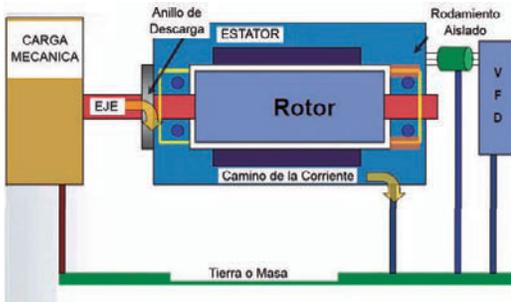


Figura 5. Solución con Anillo de Descarga y Rodamiento Aislado.

En casos más exigentes, o máquinas grandes, se recomienda el uso de ambos dispositivos, para evitar cualquier descarga por los rodamientos.

Para ilustrar al lector se muestra en la figura 5 un rodamiento aislado.



Figura 6. Rodamiento aislado para combatir fenómeno de corrientes en rodamientos.



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



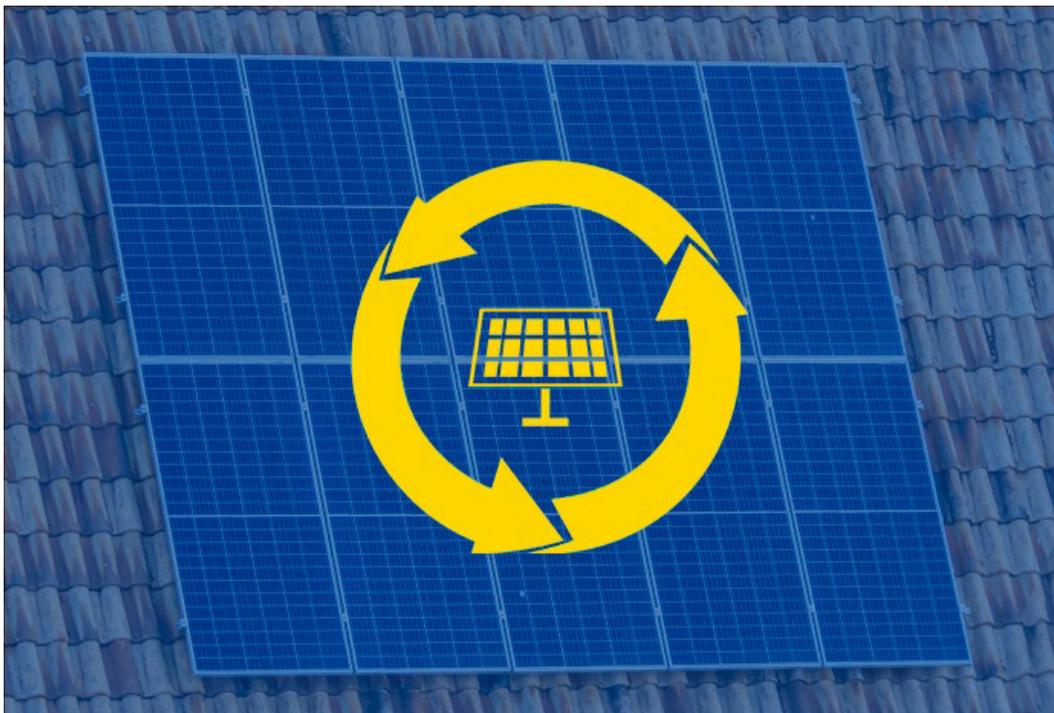
**ESTRENO TODOS LOS DOMINGOS  
A LAS 11 HORAS POR:**



**ELECTRO  
GREMIO TV**



## Reciclaje de placas solares: todo lo que necesitas saber



Según el Programa de Sistemas Fotovoltaicos (IEA-PVPS) perteneciente a la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), hacia el 2050 los paneles solares podrían representar 78 megatoneladas de todo el mundo. Pero gracias al reciclaje y recuperación de los paneles fotovoltaicos se podrían reproducir nuevamente 2.000 millones de paneles. Por lo tanto, si se aplica el reciclaje de los paneles fotovoltaicos de forma correcta y estudiada, podría ampliar una notable transición hacia un modelo energético más sostenible.

Por Daniel Sevilla, Jefe de obras en la empresa energética Cuerva

En promedio, la vida útil de las placas solares fotovoltaicas oscila entre los 25 y los 35 años de uso. Esto significa que, al tratarse de una tecnología cuya adopción ha estado cada vez más en auge durante las últimas décadas, en los próximos años, vamos a comenzar a ver una acumulación sin precedentes de desechos fotovoltaicos, lo que va a representar un gran problema de gestión de residuos a nivel mundial.

En este sentido, solo en España, se estima que se van a generar aproximadamente 10.000 toneladas de residuos fotovoltaicos cada año desde hoy hasta el 2027 y, para el año 2028, esta cifra podría aumentar hasta las 22.000 toneladas, según datos del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

Ante esta situación, es necesario que se comience a implementar desde hoy mismo, prácticas de reciclaje de placas solares, para así minimizar todo lo posible el impacto de la gran generación de residuos que se avecina.

### ¿Qué se puede reciclar de los paneles solares?

Los paneles fotovoltaicos tradicionales están compuestos aproximadamente de un 75% de vidrio, 10% de polímero, 8% de aluminio, 5% de silicio, 1% de cobre, 0,1% de plata, así como también de zinc, acero, níquel, litio, cadmio, estaño, plomo, entre otros. Sin embargo, el 47% del valor de los módulos proviene de la plata, el 26% del aluminio, el 11% del silicio, el 8% del cobre y el otro 8% restante del vidrio, tal como indica el informe Reciclaje de metales. La alternativa a la minería, del Ministerio para la Transición Ecológica y la ONG Ecologistas en Acción.

Lo interesante es que el 95% de estos compuestos se puede extraer y reutilizar una vez que las placas solares alcanzan el final de su vida útil. De hecho, el reciclaje de placas solares permite la recuperación y revalorización de cada uno de estos elementos para así poder aprovecharlos en la misma industria fotovoltaica o en cualquier otra, con la finalidad de abaratar costes de fabricación.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, además del reciclaje de las placas solares propiamente, también se puede reciclar el resto de componentes que forman parte de todo el sistema fotovoltaico en conjunto, como la batería, el regulador de carga, el inversor y los soportes.

De este modo, si durante el proceso de reciclaje de las placas solares estos componentes siguen operativos y funcionales, se pueden reutilizar y reinstalar en otros paneles para así seguir cumpliendo su función. Si, por el

contrario, estos componentes ya se encuentran deteriorados o inutilizables, entonces solo es posible extraer los componentes que se mencionan al principio de este artículo (aluminio, silicio, plata, cobre, etc.).

### ¿Cómo se reciclan los paneles solares?

El proceso de reciclaje de placas solares comienza con la desinstalación de los paneles usados y su transporte a una instalación especializada. Una vez allí, se lleva a cabo una etapa inicial de desmantelamiento, donde se retiran las conexiones eléctricas y los marcos metálicos que rodean las placas. Estos marcos metálicos suelen ser de aluminio y se separan para su posterior reciclaje. Después, se procede con los siguientes procesos de recuperación:

#### Procesos mecánicos-químicos

Las placas solares se someten a un proceso de trituración mecánica, donde se reducen a fragmentos más pequeños para así facilitar la separación de todos los componentes. El siguiente paso implica el uso de técnicas de separación mecánica, como tamices y separadores por corrientes de Foucault, para separar los materiales de interés. El vidrio, que suele ser la parte más grande de las placas solares, se separa en esta etapa.

Tras realizar la separación mecánica, los materiales restantes, como las capas semiconductoras de silicio y de otros materiales poliméricos, se someten a procesos químicos para separar los componentes y purificarlos. El silicio, que es uno de los materiales más valiosos de las placas solares, se puede recuperar mediante procesos químicos como la lixiviación ácida. Los metales presentes en las conexiones eléctricas y otros componentes electrónicos también se pueden extraer y purificar mediante procesos químicos específicos.

## Procesos térmicos

Los procesos térmicos se centran en la utilización de altas temperaturas para descomponer y separar ciertos componentes de las placas solares de manera eficiente. Algunos de los principales procedimientos que se realizan para este fin son los siguientes:

- **Pirólisis:** es un proceso térmico en el que las placas solares se someten a altas temperaturas en un ambiente controlado, en ausencia de oxígeno o con una cantidad limitada de oxígeno. Durante este proceso, los materiales orgánicos, como los poliméricos utilizados en las capas protectoras y las resinas, se descomponen en gases y líquidos volátiles. Estos productos se recolectan y se usan como fuentes de energía o materias primas en otras aplicaciones industriales.

- **Reacción química para el silicio:** para recuperar el silicio, además de la lixiviación ácida, se puede emplear un proceso llamado reducción térmica. En este proceso, el silicio se somete a altas temperaturas en presencia de un agente reductor, como el carbono, que reacciona con el silicio para formar silicio elemental y dióxido de carbono. El silicio resultante se puede purificar aún más y utilizar en la fabricación de nuevas células solares.

- **Recuperación de metales:** los procesos térmicos también se pueden utilizar para recuperar metales preciosos y otros metales presentes tanto en las conexiones eléctricas como en otros componentes de las placas solares. El calentamiento a altas temperaturas sirve para fundir estos metales, facilitando así su separación y recuperación.

## **¿Dónde reciclar placas solares?**

En Europa, existen empresas y entidades especializadas en el reciclaje de placas solares, y en la gestión de residuos fotovoltaicos, incluyendo la entrega del certificado de tratamiento adecuado.

La PV CYCLE es una asociación sin ánimo de lucro que gestiona el sistema operativo más importante de recogida y reciclaje de paneles fotovoltaicos al final de su vida útil en toda Europa. Inicialmente se fundó en 2007 para la industria fotovoltaica, no obstante, al día de hoy cubre más áreas de residuos. Representa aproximadamente el 90 % del mercado solar europeo actual, y está íntegramente financiada por los fabricantes e importadores de paneles fotovoltaicos de Europa.

Una vez que son recogidos, PV CYCLE traslada los módulos a sus plantas de reciclaje para ser procesados. Su sistema está formado por más de 170 puntos de recogida, establecidos en diferentes países de Europa, incluyendo Alemania, Italia, Francia, Bélgica, España, Reino Unido, Grecia, Holanda, República Checa, Portugal, Suiza y Eslovenia. El servicio es gratuito para el propietario de los paneles. Las leyes europeas establecen que el reciclaje de los paneles solares al final de su vida útil es obligación de los fabricantes y no de los clientes que contrataron una instalación fotovoltaica de autoconsumo.

## **Normativas de reciclaje de placas**

En la Unión Europea, el reciclaje de los paneles fotovoltaicos es obligatorio. Desde el 2012 los productores de paneles fotovoltaicos tienen la responsabilidad de su reciclaje. Este hecho está regulado oficialmente por la Directiva 2012/19/UE sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). La RAEE obliga a los productores de este tipo de aparatos a garantizar su recogida y reciclaje cuando finalicen su vida útil en cualquier país de la Unión Europea (UE).

Aunque esta directiva se aplica a una amplia gama de productos electrónicos, también incluye disposiciones relacionadas con las placas solares fotovoltaicas:

- **Los productores de equipos eléctricos y electrónicos, incluidas las placas solares, son responsables de gestionar adecuadamente**

**los residuos generados por sus productos al final de su vida útil.** Esto implica que los productores deben establecer sistemas de recogida y reciclaje para sus placas solares y financiar el tratamiento de los residuos.

- **Se prohíbe la eliminación inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**, como las placas solares, en vertederos o en disposición ilegal.

- **Se requiere que los productos electrónicos, incluidas las placas solares, estén etiquetados adecuadamente para facilitar su identificación y separación en el momento del reciclaje.** Además, los productores deben proporcionar la documentación necesaria que detalle la composición y el manejo adecuado de sus productos al final de su vida útil.

#### **Beneficios del reciclaje de placas solares**

Entre sus principales beneficios, podemos destacar los siguientes:

- **Favorece la economía circular**, ya que permite la reutilización de materiales valiosos en la fabricación de nuevas placas solares y otros productos relacionados.

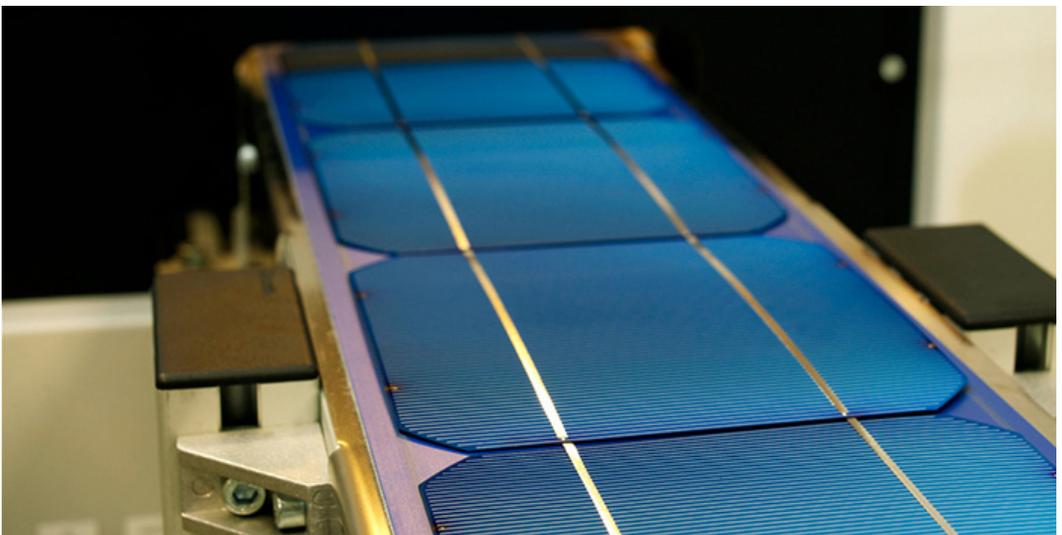
- **Reduce la necesidad de recursos naturales**, ayudando a preservar los recursos limitados de la Tierra y a minimizar la explotación de áreas ecológicamente sensibles.

- **Disminuye la generación de residuos**, lo cual reduce la cantidad de residuos electrónicos que terminan en vertederos o que requieren de una disposición costosa y potencialmente peligrosa.

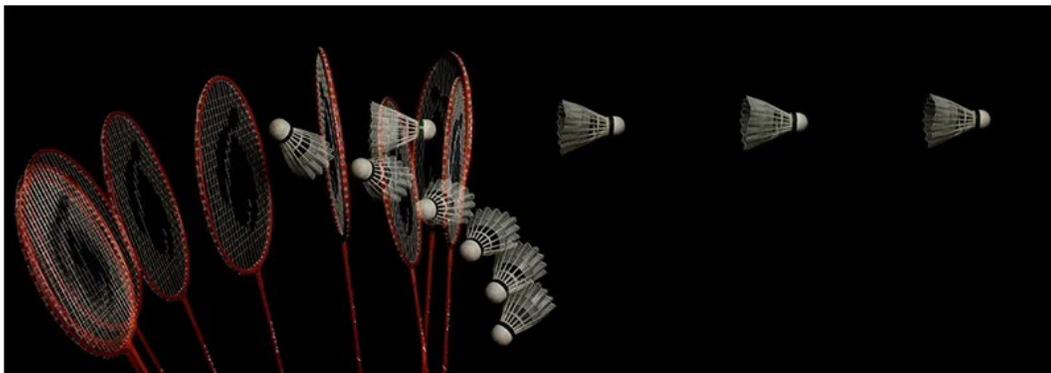
- **Ayuda al cumplimiento normativo y a evitar sanciones**, debido a que hoy en día existen diversas regulaciones y normativas gubernamentales que exigen el reciclaje adecuado de productos electrónicos, incluidas las placas solares.

- **Contribuye a la generación de empleo**, ya que el proceso de reciclaje de placas solares crea oportunidades de empleo en la recolección, transporte, clasificación, desmontaje, procesamiento y manufactura de materiales reciclados.

A medida que aumenta la demanda de energía solar, se vuelve esencial gestionar de manera responsable los componentes de los paneles solares para reducir la huella ambiental, conservar recursos y mitigar la contaminación medioambiental. De este modo, el reciclaje de placas solares es un activo imprescindible en la transición hacia un futuro más limpio y sostenible.



## ¿Qué es el efecto estroboscópico y cómo se soluciona?



En este artículo, exploraremos qué es el efecto estroboscópico, qué puede originarlo, su relación con el flicker o parpadeo de la luz y cómo se puede evitar.

Por Departamento Técnico Faro Barcelona

La luminotecnia es un campo en constante evolución que combina tecnología con estética. No obstante, en esta búsqueda de la perfección lumínica, a menudo nos encontramos con desafíos como el efecto estroboscópico, un fenómeno que puede causar molestias visuales y afectar la percepción de la luz.

### ¿Qué es el efecto estroboscópico?

El efecto estroboscópico es el efecto óptico de que los objetos se mueven a una velocidad más lenta de la real. Esto se produce al iluminar mediante impulsos de luz un objeto que se mueve de forma periódica.

La explicación a esta percepción se debe a que el ojo humano o la cámara registran solo un número limitado de imágenes por segundo, y si la fuente de luz parpadea a la misma velocidad (hercios o Hz), puede hacer

que los objetos en movimiento aparezcan estáticos o con efecto estroboscópico. En el contexto de la luminotecnia, esto significa que la velocidad a la que se enciende y apaga una fuente de luz debe ser lo suficientemente alta para que el ojo humano no pueda detectar el parpadeo.

Por ejemplo, si una fuente de luz parpadea a una frecuencia de 60 Hz (60 veces por segundo) y una cámara graba a 60 cuadros por segundo, la cámara capturaré cada cambio de intensidad de la luz en el mismo punto de la oscilación de la fuente de luz.

El efecto estroboscópico no siempre es indeseado: un ejemplo muy reconocible ocurre con las luces intermitentes que se utilizan en eventos festivos, donde se percibe una sensación de movimiento lento y distorsionado.



## ¿Cómo se puede evitar el efecto estroboscópico?

Para evitar el efecto estroboscópico, es esencial proporcionar una iluminación continua y estable. Para asegurarnos de que sea así, podemos seguir los siguientes pasos:

### • Selección de luminarias apropiadas

Optar por luminarias diseñadas específicamente para aplicaciones de alta velocidad de captura de imágenes o grabación de video, que estén diseñadas para minimizar las fluctuaciones de intensidad luminosa y mantener una luz constante y libre de efecto estroboscópico.

### • Uso de reguladores de luz

Emplear reguladores de luz (dimmers) de calidad que mantengan una iluminación constante incluso al variar la intensidad. Evitar reguladores de luz de bajo costo que puedan introducir flicker no deseado.

### • Estabilización de corriente

Utilice sistemas de alimentación eléctrica o drivers estabilizados para evitar fluctuaciones en la frecuencia de la corriente eléctrica, lo que contribuirá a una iluminación más constante.

### • Sincronización de frecuencias

Asegurar que la frecuencia de parpadeo de las fuentes de luz esté sincronizada con la frecuencia de la corriente eléctrica suministrada (como 50Hz o 60Hz, dependiendo de la región). Esto se logra utilizando balastos o controladores electrónicos adecuados que generen una corriente de alta frecuencia estable, eliminando así cualquier variación perceptible en la intensidad de la luz.

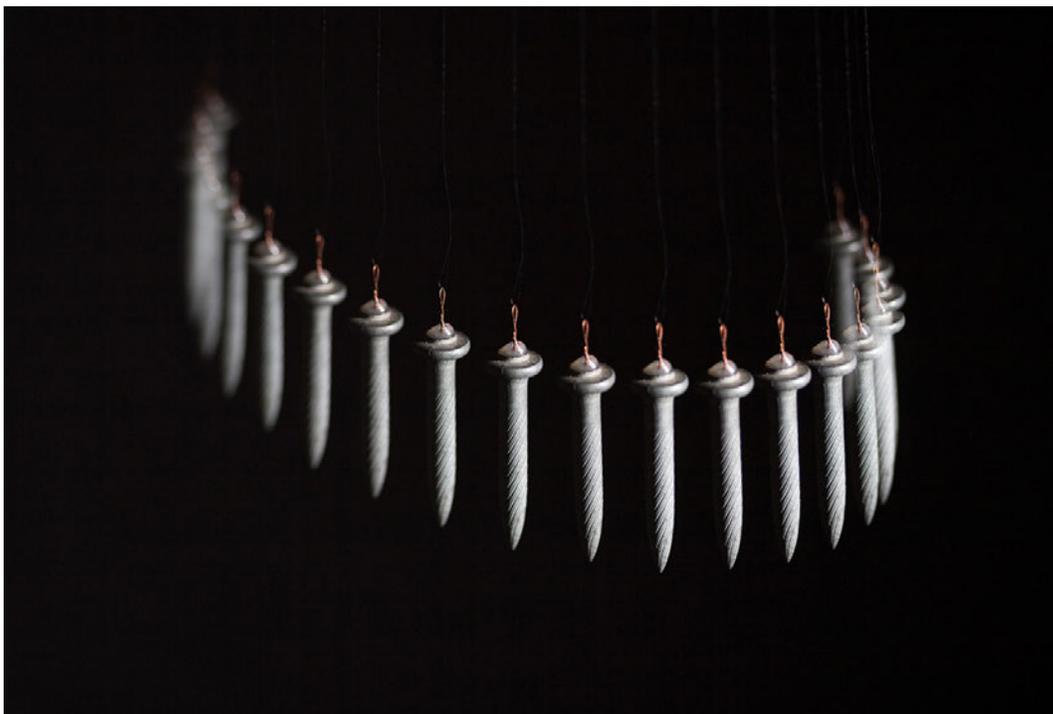
### • Medición y pruebas

Utilizar herramientas de medición y equipos de prueba especializados para verificar la calidad de la luz y la ausencia de flicker. Los osciloscopios y espectrofotómetros pueden ayudar a detectar fluctuaciones de intensidad luminosa imperceptibles a simple vista.

#### ¿Qué puede originar el efecto estroboscópico?

El efecto estroboscópico puede originarse por diversas razones, siendo una de las más comunes la incompatibilidad entre la frecuencia de la fuente de luz y la velocidad de la cámara u ojo humano. Por ejemplo, cuando se graban videos o se utiliza iluminación artificial en eventos deportivos, si la frecuencia de la luz LED parpadea en un patrón no sincronizado con la velocidad de la cámara, puede aparecer el efecto estroboscópico en la grabación.

Otra causa es la variabilidad en la frecuencia de la corriente eléctrica suministrada a las luminarias. Por ejemplo, en lugares donde la corriente eléctrica alterna (AC) funciona a 60 Hz, usar una fuente de luz que parpadee a una frecuencia diferente puede causar el efecto estroboscópico.





# CASE 2024

## MAR DEL PLATA

### CONGRESO ARGENTINO DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

## Escaneá el QR



¡Regístrate en  
en **CASE 2024!**

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)

## TEA KELAND presenta su nuevo canal de comunicación para profesionales



Si estás en LinkedIn tenés que seguir el nuevo canal oficial de TEA KELAND, donde estarán compartiendo las últimas noticias, insights de la industria y oportunidades profesionales.

- Se parte de su comunidad profesional.
- Recibi recomendaciones sobre la empresa y el sector.
- Mirá contenido exclusivo que inspira y educa.
- Accedé a oportunidades de networking con más profesionales.

**Ingresá a [www.linkedin.com/company/teakeland/](http://www.linkedin.com/company/teakeland/) y hacé clic en el botón "Seguir".**

TEA KELAND es sinónimo de calidad, honestidad y seguridad en productos eléctricos desde 1947.

## Gabexel celebró un nuevo aniversario



El pasado 10 de junio, Gabexel celebró tres décadas de compromiso, profesionalismo e innovación.

Durante este tiempo, han apostado a nuestro país, superándose día a día.

Como resultado, la empresa se ha consolidado como una de las más sólidas en nuestro sector.

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

## Calculador de materiales by Sistelectric



Tras muchos años de investigación, basándose en la valiosa experiencia de instaladores capacitados y siguiendo rigurosamente las reglamentaciones de la AEA, Sistelectric by Genrod ha desarrollado un calculador que será tu aliado para estimar los productos Sistelectric que necesitas.

Calcula los materiales que necesitas para tu proyecto en sólo cinco pasos:

- Seleccioná el tipo de proyecto (nuevo proyecto o ampliación).
- Seleccioná el tipo de vivienda.
- Elegí los detalles por planta.
- Completá con los ambientes.
- Recibí el detalle de lo que tu obra necesita en tu e-mail.

Te invitamos a utilizarlo ingresando al sitio web ([www.sistelectric.com/calculador](http://www.sistelectric.com/calculador)) y a contar tus resultados en Instagram ([@sistelectric\\_ok](https://www.instagram.com/sistelectric_ok)).

## ¿Conocés el Calculador Web de Samet?



¡Ya son más de 500 Proyectos en el Calculador Web de Samet!

Registrate vos también en Samet University y aprovechá todas sus funciones:

- Calculador de Bandejas para tus proyectos
- Librería CAD
- Webinars & Tutoriales de nuestros productos y accesorios.

Mayor información en: [www.samet.com.ar/#university](http://www.samet.com.ar/#university)

## Consultorio Eléctrico

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

**Nos consulta nuestro colega Juan, de Buenos Aires:** *Se me presentó un problema que no puedo o no se resolver. Al instalar un disyuntor el mismo salta, se desconecta, al cerrar la térmica que está en serie con él. Pero al sacarlo, o desconectarlo, y dejar a la térmica sola, ésta habilita la corriente y no se corta. Luego, al desconectar el neutro solo y dejar conectada la fase, la corriente no se corta en el resto del circuito.*

*¿Ustedes me podrían explicar a qué se debe este hecho?, porque tengo entendido que la corriente fluye de la fase al neutro a través de las lámparas y los demás electrodomésticos conectados a la red de la casa.*

### Respuesta:

Los interruptores termomagnéticos y los diferenciales actúan por fallas diferentes. Los interruptores termomagnéticos actúan ante una sobrecarga o un cortocircuito, los diferenciales actúan cuando hay una falla a tierra, sea esta directa o a través de una persona.

Por lo que usted me describe, no hay dudas que se trata de una falla de aislación en el circuito. La falla es leve porque no llega a causar una gran corriente que haría actuar al interruptor termomagnético.

Dada la prueba que usted hizo de levantar al neutro y comprobar que el diferencial no actúa, es evidente que la falla está sobre éste. El problema puede estar en el cableado o en un aparato. Empiece por desconectar a todos los aparatos y verificar la instalación. Si la falla persiste, levante el neutro circuito por circuito hasta hallar el tramo que falla.

**Nos consulta nuestro colega Eduardo de Lima:** *Mi consulta es; ¿cuándo se habla de Frame S/M en los motores, a que se refieren?*

### Respuesta:

El tamaño constructivo de los motores según IEC está definido por un número: 63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, etc.

Este número indica la distancia que existe (en milímetros) entre la base de las patas y el centro del cabo de eje. Es decir, para un motor 112 la distancia desde la base de las patas, el apoyo horizontal del motor, y el centro del eje es de 112 mm.

Esta dimensión define también al ancho del motor, porque en gran medida define el diámetro del estator.

Esto en cuanto a la altura y el ancho; para el largo del motor la misma norma define tres largos: S, M y L (Short, Medium y Long); es decir, corto, medio y largo, en idioma inglés.

De esta manera se define el largo del paquete magnético. En una carcasa 132L entra un paquete magnético mayor al que entra en una carcasa 132S, por ende, el motor será de mayor potencia para la misma velocidad.

El tamaño constructivo define las dimensiones básicas de fijación y de montaje del motor; tamaño y posición de los agujeros de fijación de las patas, distancia entre el apoyo de la polea en el cabo de eje y la primera fila de agujeros de fijación, dimensiones del cabo de eje, tamaño de la chaveta, etc.



# 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>\$27.100</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$26.500</b>

Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$26.500</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$25.900</b>

Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$25.900</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$25.400</b>

Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$25.400</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$24.800</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)