



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741



## PARQUE EÓLICO MATACO-SAN JORGE

Conocé más sobre este parque de 7.000 hectáreas ubicado en Tornquist, que tiene potencial para abastecer a 200.000 hogares en energía.

Pág. 10

EN ESTA EDICIÓN: COSTOS DE MANO DE OBRA | VARIADORES DE VELOCIDAD | CONSULTORIO TÉCNICO | FICHA COLECCIONABLE

UN SERVICIO  
PARA LOS  
INSTALADORES DE:

SU COMERCIO AMIGO

# vefben®



Productos  
Industria  
Argentina

## INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS

VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO  
DIGITAL PARA TABLERO



VOLTIMETRO UL-UF



PROTECTOR DE TENSION  
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



@Elnstalador



@Elnstalador

# Sumario

N° 198 | Marzo | 2023

## 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: ¡Ya podés acreditarte para BIEL 2023!**

Falta poco más de un mes para BIEL Light + Building Buenos Aires, que se llevará a cabo del 12 al 15 de abril en La Rural de Palermo, y ya podés registrarte en forma gratuita.

Pág. 4

### **Ya está abierta la inscripción online de BIEL Light + Building Buenos Aires**

BIEL Light + Building Buenos Aires se llevará a cabo del 12 al 15 de abril en La Rural Predio Ferial de Palermo.

Pág. 6

### **Variadores de velocidad. Fuentes de corriente continua (3)**

Analizamos el puente rectificador de onda completa, también conocido como puente de Graetz  
Por Alejandro Francke

Pág. 10

### **Parque eólico Mataco-San Jorge**

Se trata de un parque de 7.000 hectáreas ubicado en Tornquist, que cuenta con un excelente recurso eólico y factores de carga que superan el 56%. Tiene potencial para abastecer a 200.000 hogares en energía. Por Ágora

Pág. 15

### **Seguridad eléctrica en canalizaciones y accesorios de tipo tubular para instalaciones eléctricas**

En el ámbito de las canalizaciones y accesorios de tipo tubular para instalaciones eléctricas, existen productos que ofrecen características y condiciones para obtener montajes de forma segura. Por Acrópolis Cables S.A.

Pág. 17

### **Mirá los cursos que se vienen en Siemens Cerca Web: Capacitate En Casa**

Siemens Argentina impulsa la actualización técnica online, abierta y gratuita a través del programa Siemens Cerca Web (SCWeb). Programa que en la actualidad conforma una de las plataformas de intercambio de conocimiento tecnológico más importantes de la industria.

Pág. 18

### **Aplicaciones prácticas 2 – Un Cable a Tierra**

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

Pág. 19

### **Ficha coleccionable Entrega N°3**

Sistemas de arranque y protección de motores:  
Aparatos de maniobra: Relés de sobrecarga (Parte 1)

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.

¡Ya podés acreditarte para BIEL 2023!

Falta poco más de un mes para BIEL Light + Building Buenos Aires, el gran evento del sector eléctrico argentino, que se llevará a cabo del 12 al 15 de abril en La Rural Predio Ferial de Palermo.

Estamos tan cerca de la fecha que esto significa que ya podés inscribirte para asistir de forma gratuita.

En la página 4 de esta revista vas a poder encontrar el link de la página web donde debés registrarte y también las instrucciones para hacerlo.

Además, en esta edición, podrás encontrar notas sobre energía eólica, cursos de capacitación, variadores de velocidad, seguridad eléctrica en canalizaciones, y una ficha coleccionable sobre relés de sobrecargas.

¡Nos vemos en BIEL en abril!

Guillermo Sznaper  
Director  
Electro Instalador/Mantenimiento eléctrico



Guillermo Sznaper  
Director



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



40W 80W 160W

INDUSTRIA

ARGENTINA

**LASER**  
REFLECTORES LED



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

## Ya está abierta la inscripción online de BIEL Light + Building Buenos Aires



**BIEL Light + Building Buenos Aires se llevará a cabo del 12 al 15 de abril en La Rural Predio Ferial de Palermo.**

Ya está abierta la inscripción para la Biental Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica. Durante 4 días, el centro de negocios más importante de Latinoamérica celebra las novedades y marca las tendencias.

### ¿Qué vas a encontrar en BIEL Light + Building?

- Un panorama general de la situación del mercado.
- Información del sector de primera mano.
- Los últimos desarrollos tecnológicos de la industria.

- Nuevos vínculos comerciales.
- Un completo programa de actividades académicas.
- Interesantes demostraciones de productos.

El ingreso es sin cargo.

Ya podés inscribirte para participar:

- Creá una cuenta y completa tus datos.
- Recibirás la credencial digital personalizada para acceder al evento.

Acreditate ahora en:

<https://apps.qreventos.com/messefrankfurt/acreditadoLogin/list.html>





**BIEL**  
**light+building**  
BUENOS AIRES

**12 – 15.4.2023**  
La Rural Predio Ferial

# Ampliando oportunidades

Bienal Internacional de la  
Industria Eléctrica, Electrónica y  
Luminotécnica

¡Seguinos  
en las redes!

#BIELBuenosAires



messe frankfurt

Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.  
Para acreditarte debes presentar tu DNI. No se permite el ingreso a  
menores de 16 años incluso acompañados por un adulto.

## Variadores de velocidad: Fuentes de corriente continua (3)



En notas anteriores (publicadas en los números 194 y 196, de octubre y noviembre de 2022), hemos analizado las fuentes de media onda y de onda completa; en la presente nota analizaremos el puente rectificador de onda completa, también conocido como puente de Graetz.

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

### Resumen

El rectificador de **media onda** es el circuito rectificador más simple, consta del transformador de alimentación, y sólo un diodo rectificador, así pues, es capaz de rectificar sólo el semiciclo positivo de la tensión aplicada al mismo.

La tensión aplicada a la carga y, por ende, la corriente, si bien es continua, porque fluye en un sólo sentido, presenta un valor medio muy reducido y una onda muy deformada con una frecuencia de 50 Hz; lo que es muy contraproducente en la mayoría de los casos.

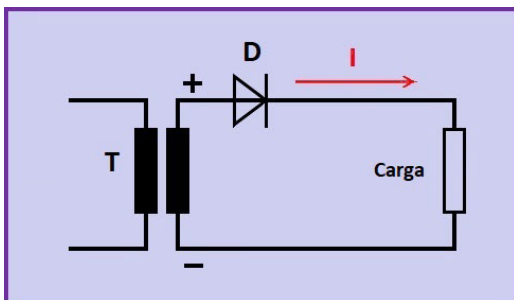


Figura 1- Fuente de corriente continua de media onda

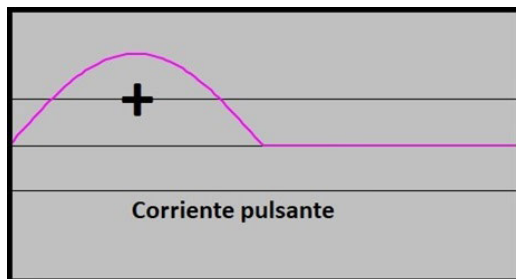
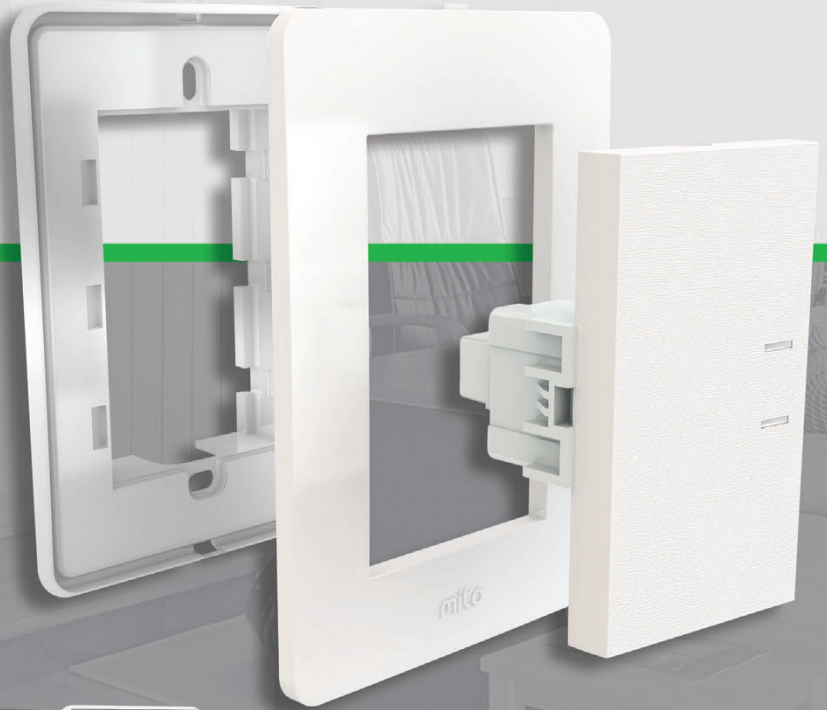


Figura 2- Corriente pulsante de un rectificador de media onda



Diseño y  
calidad a  
tu alcance



top | www.jeluz.com.ar



## Nuevos Productos

### Fichas



SALIDA LATERAL MANIJA  
NEGRA - BLANCA



SALIDA AXIAL  
NEGRA - BLANCA



SALIDA LATERAL PLANA  
NEGRA - BLANCA



Debido a estos inconvenientes es muy poco aplicada, prácticamente con exclusividad para alimentar circuitos individuales de lámparas.

Por ello se han desarrollado los circuitos de **onda completa** que son capaces de rectificar ambos semiciclos de la tensión alterna. Básicamente, constan de un transformador con punto medio en su bobinado secundario y dos diodos rectificadores.

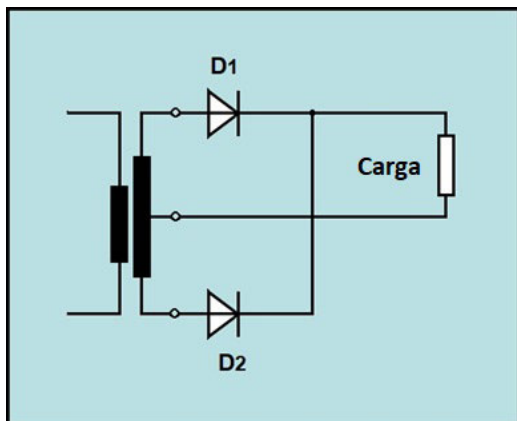


Figura 3- Fuente de corriente continua de onda completa

Como resultado, se logra una mejora sustancial en el valor medio de la tensión continua de salida, aunque esta sigue siendo del tipo pulsante, en esta situación su frecuencia es de 100 Hz, lo que mejora la calidad del servicio a la carga.

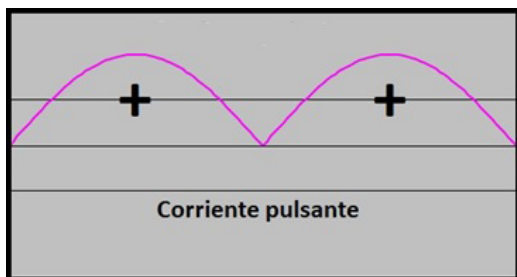


Figura 4- Corriente pulsante de un rectificador de onda completa

El fundamental inconveniente de este circuito es que requiere de un transformador con punto medio, lo que es lo mismo que decir que son necesarios dos transformadores iguales que funcionan alternativamente, uno por uno, cada semiciclo.

### Puente rectificador de diodos o “Puente de Graetz”

Este práctico circuito fue descrito por primera vez en 1895 por el ingeniero e inventor austriaco K.F. Pollak, pero, dado al escaso conocimiento y uso de los rectificadores en aquella época, no fue hasta 1897 cuando el físico Alemán L. Graetz lo describió en una revista especializada en electrotecnia, y posteriormente lo incorporó en sus libros de texto que fue verdaderamente conocido. Curiosamente, el circuito tomó el nombre de su divulgador y no el de su inventor.

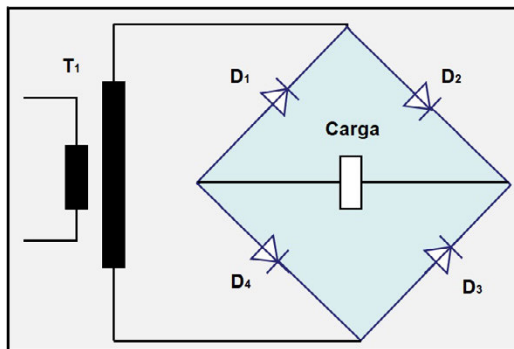


Figura 5- Puente rectificador de diodos o “de Graetz”

Como se ve en la Figura 5, el puente rectificador consta de un transformador y cuatro diodos conectados en forma de puente cuadrado, en dos de los vértices opuestos se conecta la alimentación de corriente alterna y entre los otros dos se conecta la carga que se desea alimentar con corriente continua.

Debemos recordar que el periodo de una onda de tensión o corriente alterna está conformado por dos semiciclos, uno positivo y el otro negativo; esto significa que el valor de la función varía de sentido contantemente. La cantidad de veces que una onda cambia de sentido en un segundo se llama frecuencia, el tiempo que tarda en cumplir un ciclo se llama período.

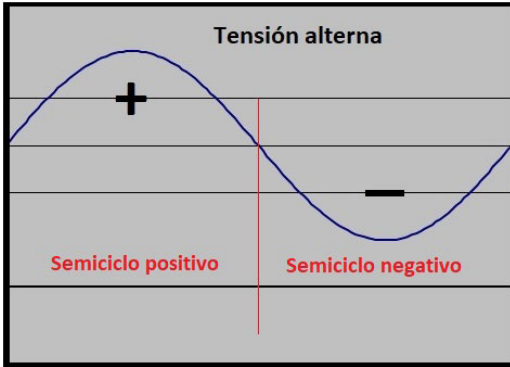


Figura 6- Tensión alterna sinusoidal

Durante el semiciclo positivo de la tensión alterna que alimenta al puente rectificador, los diodos opuestos D2 y D4 están polarizados de forma directa, por lo tanto, conducen la corriente que impone la carga, en tanto que los otros dos diodos (D1 y D3) están polarizados de forma inversa, por lo tanto, bloquean cualquier tipo de corriente. De esta manera, circula una corriente (I) tal como la que indica la Figura 7. Esta corriente sigue la forma de onda de la tensión alterna aplicada, es este caso es sinusoidal.

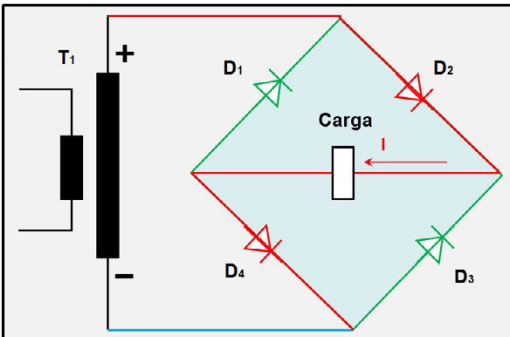


Figura 7- La corriente durante el semiciclo positivo

Durante el semiciclo negativo de la tensión alterna que alimenta al puente rectificador, los diodos que están polarizados de forma directa y, por lo tanto, conducen la corriente que impone la carga, son los D3 y D1. Los diodos D2 y D4 son los que quedan polarizados de forma inversa y bloquean cualquier tipo de corriente. De esta manera la corriente (I) circula tal como la que indica la Figura 8.

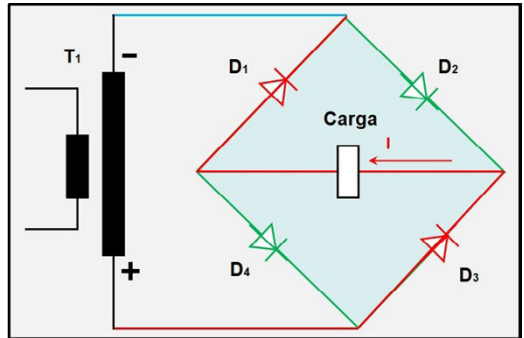


Figura 8- La corriente durante el semiciclo negativo

Lo importante es que a través de la carga circula en todo caso una corriente en el mismo sentido; es decir, estamos en presencia de una corriente continua, pero pulsante, de frecuencia el doble de la frecuencia de la tensión aplicada

El resultado es el mismo que el obtenido por un rectificador de onda completa, pero con la gran ventaja de utilizar un transformador de un tamaño más reducido, lo que trae aparejado ventajas de diseño, dimensiones, peso y costo del aparato final que contiene la fuente de corriente continua requerida

Recordemos que la carga indicada puede ser cualquier tipo de carga que se deba alimentar con tensión continua, que pueden ser lámparas de señalización, bobinas de accionamiento de relés, contactores o válvulas, motores o cualquier tipo de dispositivo o aparato electrónico.



## Parque eólico Mataco-San Jorge



Se trata de un parque 7.000 hectáreas ubicado en Tornquist, que cuenta con un excelente recurso eólico y factores de carga que superan el 56%. Tiene potencial para abastecer a 200.000 hogares en energía.

Por Ágora  
Asuntos Públicos y  
Comunicación Estratégica

El parque eólico Mataco-San Jorge de la empresa PCR está ubicado en la localidad de Tornquist, provincia de Buenos Aires, y se despliega a lo largo de 7.000 hectáreas que cuentan con un excelente recurso eólico y factores de carga que superan el 56%.

Posee una capacidad instalada de 203,4 MW, generados a través de 51 aerogeneradores VESTAS V136, con 136 metros de diámetro de rotor.

Por su lado, San Jorge cuenta con 24 aerogeneradores con una potencia de 4,2 MW, mientras que El Mataco está conformado por 27 aerogeneradores, con una potencia de 3,8 MW.



### Parque eólico Mataco-San Jorge

El parque obtuvo la habilitación comercial el 9 de julio de 2020, fecha a partir de la cual se iniciaron las ventas de energía bajo el Contrato de Abastecimiento de Energía Eléctrica de fuente renovable firmado con CAMMESA.

continúa en página 12 ▶

# Vinculando la conectividad digital a la conexión real.

Vivir y trabajar digitalmente es la nueva normalidad. Para las operadoras de red, esto significa gestionar un aumento casi exponencial de la demanda de ancho de banda.

En Prysmian, hemos perfeccionado nuestra experiencia técnica durante más de 140 años, creando las soluciones de comunicación líderes en la industria que usted necesita. Trabajamos de la mano con nuestros clientes, conociendo de cerca su negocio, para que podamos ayudarlo a aprovechar las nuevas oportunidades que ofrece el 5G, los centros de datos basados en la nube, la industria 4.0, las redes de acceso por radio, la electricidad pulsada y más.

Juntos, podemos impulsar las redes globales del mañana, conectando a personas de todo el mundo, hoy y en el futuro.

En ese contexto, se firmaron contratos de operación y mantenimiento con Vestas, por un plazo de 20 años. Se trata de un desarrollo que contribuye en la generación de energía limpia y renovable para más de 200.000 hogares.

Vestas, compañía global líder en energía sostenible que cuenta con 13 GW de capacidad instalada de energía eólica en Latinoamérica y tiene 1,6 GW de capacidad instalada en Argentina, diseña, fabrica, vende, instala y mantiene aerogeneradores en todo el mundo.

Con 157 GW de capacidad instalada en 88 países, Vestas ha instalado más capacidad eólica que ningún otro fabricante. Gracias a sus capacidades de Smart Data y a 137 GW de turbinas eólicas que opera y mantiene en todo el mundo, la compañía cuenta con gran cantidad de datos que le permiten interpretar, pronosticar y obtener el máximo rendimiento del recurso eólico, proporcionando las mejores soluciones de energía eólica.

Vestas presta soluciones de servicios de mantenimiento y reparación de aerogeneradores propios y de otros fabricantes, para impulsar la optimización y rendimiento de las turbinas eólicas en pos de mantener los parques eólicos en las mejores condiciones de funcionamiento para que cumplan con sus objetivos de capacidad instalada de energía.

Alessio Pedicone, Senior Sales Argentina & Uruguay de Vestas, destaca: “En Vestas, estamos convencidos de que la energía eólica puede transformar los sistemas energéticos de todo el mundo. Para ello, resulta fundamental aunar esfuerzos, y la alianza estratégica que tenemos con PCR es clave para dinamizar el cambio de la matriz energética argentina hacia fuentes renovables y potenciar la región de Bahía Blanca como un clúster de energía eólica”.

Por ese motivo, la empresa danesa instaló su centro de capacitación y warehouse en el parque industrial de Bahía Blanca, el cual está en activo desde el 2019.

Desde ese entonces, se han entrenado a más de 300 técnicos de toda Sudamérica y albergado 3000 SKU (entre herramientas y spare parts), con el objetivo de brindar servicios de mantenimiento a los proyectos eólicos erigidos en la ciudad y la zona, así como en la región patagónica y países como Uruguay, Chile, Bolivia, Paraguay y Perú.

Según explicó Luciano Moyano, Team Leader del warehouse Argentina y Uruguay de Vestas, “Dada la cantidad de proyectos que se empezaron a planificar en la zona de Bahía Blanca y alrededores, con la consideración de un puerto de aguas profundas, que a nivel de proyecto de construcción podría llegar a concentrar grandes tipos de descarga, inicialmente se plantearon como puntos estratégicos tanto Bahía Blanca como Buenos Aires, pero se terminó optando por la primera opción teniendo en cuenta que es una gran puerta de acceso a la Ruta 3 del Sur”.

Por su parte, Estanislao Cavallo, Chief of Staff y responsable de control de gestión de los proyectos renovables de PCR, agregó que su compañía: “tiene como objetivo ser un facilitador de soluciones sustentables para las empresas a través de su provisión de energía renovable en Bahía Blanca y todo el país. Para eso, nuestros parques de energía eólica tienen que contar con la mayor confiabilidad en el suministro. En ese sentido, nuestro partnership con Vestas es determinante dado que nos aporta la tecnología y un servicio de excelencia para cumplir con ese propósito”.

**La región que representa Bahía Blanca es una zona estratégica debido a que cuenta con un excelente recurso eólico con altos niveles de factores de capacidad, y dispone de un gran potencial de desarrollo.**

PCR es una empresa de capitales argentinos con más de 100 años de trayectoria en el país, especializada en petróleo & gas, cemento y energías renovables. Es la compañía más antigua de la industria petrolera argentina y el principal fabricante de cemento en la región patagónica.



Desde 2016 participa en proyectos de energías renovables y actualmente cuenta con 3 parques eólicos operativos: “Parque Eólico Bicentenario I y II” en la localidad de Jaramillo - Santa Cruz, y “Parque Eólico San Jorge y El Mataco” en la localidad de Tornquist - Buenos Aires, con capacidad para abastecer a 450.000 hogares. Ambos cuentan con la Certificación ISO 14.001 de gestión ambiental e hicieron que PCR sea el segundo mayor productor de energía eólica durante el segundo semestre de 2021.

Actualmente, la compañía se encuentra construyendo 3 nuevos parques eólicos: “Mataco III” en la localidad de Tornquist - Buenos Aires, “San Luis Norte” en la localidad de Belgrano - San Luis; y “Vivoratá” en la localidad de Vivoratá - Buenos Aires.

PCR cuenta con una política integrada orientada al cuidado y la preservación del ambiente para futuras generaciones, el bienestar y la seguridad de sus colaboradores, y el desarrollo económico, social y cultural de las comunidades donde opera.

### Servicios a medida en Bahía Blanca

El training and warehouse center de Vestas en Bahía Blanca, cuenta con 4750 m<sup>2</sup> de predio, 1275 m<sup>2</sup> destinados al depósito y más de 1605 m<sup>2</sup> en los que se encuentran las oficinas.

Las áreas que operan allí están enfocadas en logística, service, seguridad, ingeniería y master data. Además del safety stock, el almacenamiento incluye piezas sobredimensionadas que van desde los main components hasta materiales de pegamento para palas, motores, convertidores, materiales inflamables o eléctricos, uniformes, equipos de seguridad, entre otros.



Vestas training and warehouse center - Bahía Blanca

Los servicios que se prestan para mantenimiento y servicio de las turbinas son integrales y es clave conocer los 5 principales o main components de un aerogenerador, a saber:

1. Palas
2. Gearbox o caja multiplicadora
3. Generador
4. Transformador
5. Main shaft

Al ser la seguridad parte fundamental de cada operación, los servicios se hacen de manera organizada y están dentro del plan de mantenimiento y reparación de los equipos de los parques eólicos. Se destinan recursos técnicos, materiales, equipos (desde grúas en adelante), todo ello enmarcado en una calendarización para optimizar tiempos y mantener la productividad de las turbinas al máximo.

En lo que respecta a capacitaciones, algunas de ellas con certificaciones internacionales como la GWO (Global Wind Organization), los trabajos de pala son uno de los más específicos y desafiantes tanto por la altura en la que se llevan a cabo como por los materiales especiales que deben emplearse en procesos de mantenimiento y reparación. Por ello, es fundamental reducir la posibilidad de error al mínimo. Sin embargo, cada pieza de una turbina es fundamental, por lo que se cuenta con técnicos especializados que pueden atender de manera general o aquellos que se han especializado en componentes.

# Seguridad eléctrica en canalizaciones y accesorios de tipo tubular para instalaciones eléctricas



**En el ámbito de las canalizaciones y accesorios de tipo tubular para instalaciones eléctricas, existen productos que ofrecen características y condiciones para obtener montajes de forma segura. Es por este motivo que, a la hora de adquirir estos productos, es indispensable distinguir aquellos que sí podrán cumplir su función de manera satisfactoria.**

Por Acrópolis Cables S.A.

En KALOP, esta línea de productos registrada como KALODUCTOS ha sido desarrollada a partir de diseños propios e investigación de mercado, con el objetivo de satisfacer a los profesionales instaladores, brindando prestaciones y características de seguridad a largo plazo.

La licencia o certificado otorgado por el Organismo de certificación (OCP) garantiza el cumplimiento con las normas particulares, en este caso la IRAM 62386-21, donde se destacan ciertas exigencias como la resistencia a la compresión aplicable a las diferentes clasificaciones.

En esta línea se destacan el semipesado y pesado con valores que van desde 750N a 1250N, cubriendo las exigencias mecánicas comunes que suceden en las instalaciones húmedas. Estas características en conjunto con otras incrementan la robustez y evitan la deformación por aplastamiento durante la construcción, ya sea por el peso propio de la mezcla (hormigón), o por el peso de los operarios durante la obra.

Otra característica que vale la pena mencionar es su grado de protección IP55 contra el ingreso de agua y partículas de polvo, logrando alcanzar IP65 con el uso de adhesivo sellador cuando el sistema es aplicado en exteriores.

Las reglamentaciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de la AEA exigen, además de lo antes citado, que las canalizaciones deben ser no propagantes de la llama o contar con propiedades ignífugas auto extingüibles.

Las instalaciones eléctricas, ya sean de tipo domiciliarias, comerciales o industriales, requieren de elementos y componentes seguros, y cuando decimos seguros, no solamente hacemos referencia a los materiales utilizados durante la fabricación, sino también al diseño, donde en esta etapa se involucran documentos técnicos normativos o normas particulares de productos. Estas normas poseen los lineamientos, características generales y requisitos esenciales de seguridad que garantizan el correcto desempeño de los accesorios y productos durante el montaje y ejecución de las instalaciones eléctricas.

En estos últimos tiempos también hemos puesto en marcha un programa de participación (Focus Group) donde los instaladores matriculados profesionales aportan conocimiento a partir de sus experiencias

y situaciones recolectadas durante sus trayectorias. El análisis de esas experiencias siempre está enfocado en recolectar datos absolutamente técnicos y que funcionan como aporte para robustecer diseños y nuevos desarrollos.

Recomendamos diseñar la distribución de las canalizaciones siguiendo los lineamientos de ortogonalidad de los ambientes, no realizar instalaciones pronunciadas o en diagonal. Respetar el radio mínimo de curvatura, dispuesto para cada sección de caño y no realizar curvas con ángulos menores a 90 grados.

Sabemos que en el mercado se ofrecen productos que son fabricados con materiales que no cumplen con las condiciones esenciales y compiten en forma desleal con los que realmente están fabricados con estándares de calidad mediante un sistema de gestión y certificación. De este modo, **sugerimos al consumidor exigir siempre productos normalizados y certificados, los cuales estarán identificados con el sello del OCP y Secretaría de Comercio.**



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



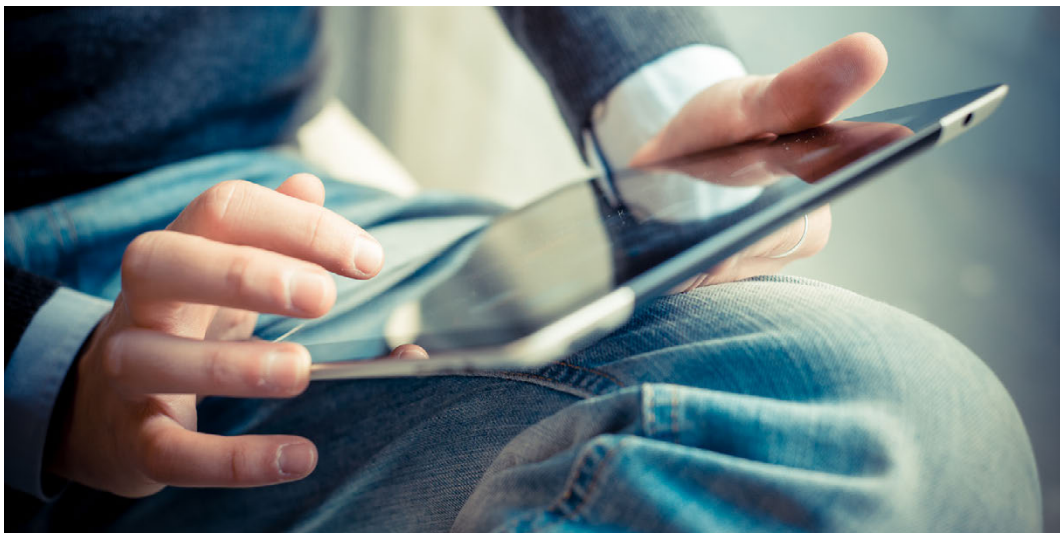
**ESTRENO TODOS LOS DOMINGOS  
A LAS 11 HORAS POR:**

**ELECTRO  
GREMIO TV**





## Mirá los cursos que se vienen en Siemens Cerca Web: Capacitate En Casa



Siemens Argentina impulsa la actualización técnica online, abierta y gratuita a través del programa Siemens Cerca Web (SCWeb). Programa que en la actualidad conforma una de las plataformas de intercambio de conocimiento tecnológico más importantes de la industria.

Siemens Cerca Web consta de dos bloques de trabajo en cada jornada:

- a) Actualizaciones técnicas puntuales: sobre casos de éxito, buenas prácticas y nuevas tecnologías.
- b) Aprovechando al experto: expertos de diferentes tecnologías están disponibles online para consultas o interacción de experiencias.

Las actualizaciones técnicas de la iniciativa, se focalizan en general en dos pilares estratégicos:

**Eficiencia Energética y Digitalización:** Las tendencias y la forma de gestionar la industria están cambiando debido a la Digitalización. Gracias a ella múltiples componentes en sistemas y plantas industriales pueden conectarse y comunicarse de manera inteligente entre sí en tiempo real, generando una mayor posibilidad de productividad y sinergia.

Todo esto, a su vez, se encuadra en un contexto en el que sustentar las bases de un consumo inteligente y una gestión eficiente de la energía cobra cada vez más importancia, otorgando a la Eficiencia Energética una importancia cada vez mayor en la industria.

Por todos estos motivos, SCWeb profundiza sobre ambos conceptos en la mayoría de los cursos, otorgando información sobre nuestra propuesta de valor.

**¡Sumate a Siemens Cerca Web!**

**Todos se llevan a cabo entre las 11 y 12, hora argentina.**

**MARZO**

- Jueves 02  
*Herramientas y selección de variadores SINAMICS*
- Martes 07  
*Gestión de energía integrado al sistema de automatización*
- Jueves 09  
*Gateways inteligentes para soluciones industriales IoT*
- Martes 14  
*Rendimiento operativo optimizado con Mindsphere (Conectar y Monitorear en la nube)*
- Jueves 16  
*Logo! va a la nube*
- Martes 21  
*Conceptos básicos de máquinas herramientas CNC y portfolio Sinumerik*
- Jueves 23  
*Sistemas inteligentes de alimentación DC para las Industrias Digitales*
- Martes 28  
*Comunicación profinet de Sinamics G120X con PLC Simatic mediante TIA Portal*
- Jueves 30  
*Protecciones de redes eléctricas con interruptores automáticos en caja moldeada y abiertos*

**ABRIL**

- Martes 04  
*Arrancadores Suaves. Dimensionamiento & Selección de la familia SIRIUS 3RW5*
- Martes 11  
*Monitoreo de condición basado en Inteligencia Artificial para motores de baja tensión*
- Jueves 13  
*SINEC NMS: Sistema de Monitoreo y Gestión de redes*
- Martes 18  
*Protecciones de instalaciones en baja tensión en línea DIN*
- Jueves 20  
*Estructuración y analítica de planta integradas en WinCC Unified*
- Martes 25  
*Sistemas de pesaje estático y dinámicos*
- Jueves 27  
*Software de herramientas Simaris para planificación de redes eléctricas*

**¡Regístrate!**

Podés inscribirte en cualquiera de estos cursos ingresando a: <https://bit.ly/SCWebArgentina>

**electroinstalador**

Recibí el resumen semanal de noticias, con las novedades del Sector eléctrico.

Suscribete al Newsletter

Todos **LOS JUEVES** En tu email

## Aplicaciones prácticas 2

### La Ley de Ohm y la Ley de Joule en la construcción de aparatos

La condición primordial de cualquier aparato eléctrico, ya sea este de generación, conducción, seccionamiento, maniobra, protección, control o consumo, es que pueda resistir la tensión aplicada a él sin que se produzcan fallas. Para ello se deben elegir los materiales aislantes adecuados para la tensión de servicio. Estos materiales normalmente cumplen, además, con funciones mecánicas como soporte, sostén y/o fijación. Una particularidad de los materiales aislantes es que son especialmente sensibles a la temperatura; por eso es muy importante para el funcionamiento de todo aparato eléctrico que este sea capaz de disipar el calor que se produce en su interior, para evitar que la temperatura de sus componentes no perjudique a su aislamiento. El mencionado calor interior se produce fundamentalmente por la corriente que conduce por sus vías de corriente principales; las corrientes de las vías de los circuitos auxiliares, por su baja intensidad, producen un calor prácticamente despreciable. El calor se produce básicamente en la resistencia propia de los materiales que conducen la corriente y en los puntos de contacto.

El elemento más sencillo es el **conductor eléctrico** (Figura \_\_); la selección del mismo deberá ser tal que se minimice su resistencia para evitar que se genere un calor que pueda elevar su temperatura a tal punto que afecte a su aislamiento.

En el interior de un aparato las vías de conducción están compuestas por piezas metálicas que deben ser dimensionadas de tal manera que produzcan el mínimo calor posible y, además, tengan la suficiente rigidez mecánica para que soporten el funcionamiento de las **piezas de contacto** (Figura \_\_).

Cuando se apoya una esfera (p. ej. una pelota) sobre una superficie rígida plana (p. ej. una mesa) el contacto siempre **será puntual** (Figura \_\_), por eso es muy fácil ponerla en movimiento (principio de funcionamiento de un rodamiento a bolillas); en cambio, si apretamos la pelota se deforma, **aumentando su superficie de apoyo** (Figura \_\_) dificultando así el movimiento. La deformación depende de la fuerza aplicada; a mayor fuerza, mayor deformación; mayor superficie de apoyo, menor resistencia de contacto.

Por eso en las **piezas de contacto** (Figura \_\_) se utilizan materiales dúctiles como la plata. En el acoplamiento de barras, por la gran superficie de contacto y material más duro (cobre), es necesario utilizar **uno o varios bulones** (Figura \_\_) para aumentar la superficie de apoyo. Es muy importante respetar el momento de apriete mínimo recomendado por el fabricante.

También es muy importante respetar las recomendaciones sobre la disipación del calor producido, que también sale por las conexiones del aparato, perjudicando a uno vecino, como es el caso de la combinación **contactor/relé térmico** (Figura \_\_) o el conductor conectado al terminal.

Consigna: Colocar en el espacio vacío (\_\_) el número, o texto, correspondiente.

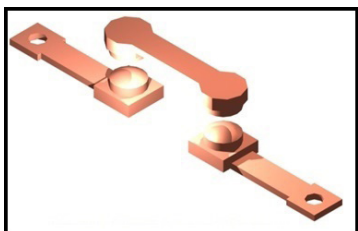


Figura 1: \_\_\_\_\_

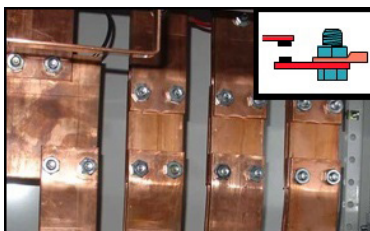


Figura 2: \_\_\_\_\_

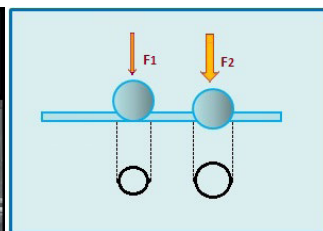


Figura 3: \_\_\_\_\_

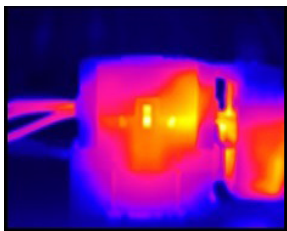


Figura 4: \_\_\_\_\_

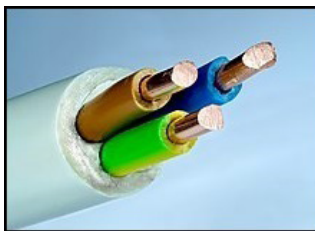


Figura 5: \_\_\_\_\_

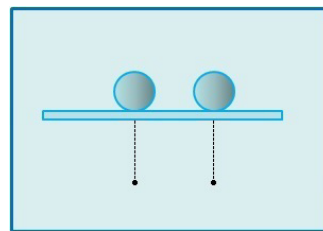


Figura 6: \_\_\_\_\_

Soluciones de la edición pasada - Conozcamos su obra 11

Figura 1: nodo, Figura 2: malla, Figura 3: Ley de Ohm, Figura 4: primera Ley de Kirchhoff, Figura 5: segunda Ley de Kirchhoff, Figura 6: circuito eléctrico



## Sistemas de arranque y protección de motores

Aparatos de protección: Relés de Sobrecargas (Parte 1)

# Nº3

### Generalidades

Así como el contactor es el aparato encargado de maniobrar al motor, el relé de sobrecargas es el encargado de protegerlo. Es un método indirecto de protección, ya que mide la corriente que el motor está tomando de la red y supone sobre la base de ella un determinado estado de calentamiento de los bobinados del motor.

Si la corriente del motor protegido sobrepasa los valores admitidos, el conjunto de detección del relé de sobrecargas acciona un contacto auxiliar, que desconecta la bobina del contactor y separa de la red al consumidor sobreexigido.

El sistema de detección puede ser térmico, basado en pares bimetálicos, como es el caso de los relés de sobrecargas térmicos SIRIUS 3RU de Siemens; o electrónico, basado en transformadores de corriente, como es el caso de los relés de sobrecarga electrónicos SIRIUS 3RB de Siemens.

El relé de sobrecargas es un excelente medio de protección, pero tiene el inconveniente de no proteger al motor cuando la sobret temperatura de éste se produce por causas ajenas a la corriente que está tomando de la red. Es, por ejemplo, el caso de falta de refrigeración en ambientes muy calientes como salas de calderas, falta de agua en bombas sumergidas, o tuberías tapadas en la ventilación forzada. Aquí se recomienda el uso de sensores PTC en los bobinados del motor, capaces de medir exactamente la temperatura interna del mismo. Un caso muy particular es el de falta de fase, que produce un calentamiento del motor por pérdidas en el hierro y no por las pérdidas en las bobinas. Dado que hay un aumento de la corriente consumida, esta hace actuar, de todos modos, al relé de sobrecargas. El relé de sobrecargas térmico SIRIUS 3RU dispone de un ingenioso dispositivo de doble corredera que permite aumentar la sensibilidad del relé cuando falta una fase. De esta manera, se logra reducir a la mitad los tiempos de actuación y proteger al motor también en el caso de falta de fase.

**El relé de sobrecargas siempre debe estar regulado al valor de servicio del motor** (el valor leído con una pinza amperométrica). Sólo si este se encuentra a plena carga, la regulación se hace de acuerdo al valor de corriente que indica la chapa del motor. Nunca a mayor corriente que la nominal. Las modernas tecnologías de medición electrónica permiten fabricar relés de sobrecarga electrónicos de excelente calidad. Por eso se ha adoptado tal tecnología para los relés de sobrecarga de la familia SIRIUS 3RB de Siemens.

Existe una superposición de regulaciones entre los modelos 3RU y 3RB hasta 100 A; siendo los primeros algo más económicos. Las ventajas técnicas hacen impropcedente la fabricación de relés térmicos para corrientes mayores a 100 A.



### **Ventajas técnicas de los relés de sobrecargas electrónicos**

- Bajo consumo: el relé electrónico SIRIUS 3RB consume sólo 0,05 W contra los 4 a 16 W por vía de corriente que consume un relé térmico SIRIUS 3RU. Esto significa menor gasto, tableros más pequeños y fríos.
- Mayor precisión en el ajuste de la escala.
- Mayor repetitividad en la curva de respuesta. Actuación casi instantánea ante falta de fase.
- Mayor rango de ajuste: 1 a 4 contra 1 a 1,4.
- Menor cantidad de modelos necesarios: con sólo 7 modelos se cubre un rango de corriente de 0,1 A a 100 A mientras que con la versión térmica se necesitan 30 modelos.
- La diferencia de precios a favor de la versión térmica se compensa con el ahorro de energía; reducción de existencias, seguridad en el ajuste y mayor protección ante la falta de fase.

La única ventaja técnica del relé térmico es que puede ser usado con corriente continua y con alta presencia de armónicas debido a su principio de funcionamiento.

### **Clase de disparo**

Se llama clase de disparo al tiempo que tarda, medido en segundos, en actuar un relé de sobrecargas por el que circula una corriente 7,2 veces mayor que el valor ajustado. Clase 10 significa que el relé tardará hasta 10 segundos en actuar con una corriente de rotor bloqueado, es decir, permite que el motor tarde hasta 10 segundos en arrancar; es lo que se conoce como arranque normal. Los relés de sobrecarga SIRIUS se ofrecen para Clase 10 (arranque normal) y Clase 20 (arranque pesado).

### **Protección contra falta de fase**

El mecanismo incluido en los relés acelera la desconexión del motor cuando falta una fase, es decir, detecta con seguridad esta falla. El relé actúa según una curva de disparo, basándose en el sobrecalentamiento de las dos fases que quedan en servicio. También aquí, el relé de sobrecargas debe estar correctamente calibrado.

### **Compensación de temperatura ambiente**

Para lograr una correcta desconexión debe eliminarse la influencia de la temperatura ambiente sobre los bimetales; esto se logra con un dispositivo compensador. Las curvas de desconexión son independientes de la temperatura ambiente entre -20 y +60°C para los relés de la familia SIRIUS.

### **Manejo y regulación del térmico**

El relé debe ser ajustado al valor real del consumo que toma el motor, que no siempre coincide con la indicación de la placa de características del motor.

Este ajuste puede hacerse durante el funcionamiento del equipo.

Fuente: Guía técnica para el instalador electricista, Siemens, 2013 (Capítulo 3)

# 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)



## 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 Nicolás, de Lanús: ¿Qué es un botón hongo?**

### Respuesta:

Botón hongo es el antiguo nombre que se usaba para designar al botón o pulsador de emergencia. Su nombre se debía al mayor diámetro que tenía respecto a los pulsadores normales de operación; esto se hacía así para distinguirlo fácilmente y poder identificarlo con mayor presteza. Normalmente era de color rojo. Aunque existían, y aún existen, pulsadores con diámetro mayor de otros colores. La idea de estos pulsadores hongo es poderlos identificar sin mirarlos, al tanteo.

En la actualidad, la norma internacional ISO 13850 tiene exigencias particulares para el botón de emergencia:

- El accionamiento debe ser rojo con una superficie de contraste amarilla.
- Debe actuar sobre un contacto NC de acción forzada, no puede dar la sensación equívoca de haber actuado. (Es decir, si el botón se acciona el contacto debe, sí o sí, abrirse).
- El actuador no puede ser del tipo pulsador. Debe quedar bloqueado en la posición de actuado. Para reponerlo se debe tirar o girar el accionamiento. En algunos casos es necesaria una llave para desbloquear al accionamiento y poder así cerrar nuevamente al contacto NC.
- El pulsador de emergencia debe estar instalado en un lugar accesible y de fácil visualización. En una línea de aparatos, a la derecha y abajo.





# 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

# 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>\$5.130</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$5.015</b>

Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$5.015</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$4.900</b>

Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$4.900</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$4.800</b>

Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$4.800</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$4.690</b>

Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)	
Para tomas exteriores .....	<b>\$1.350</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>\$3.900</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$3.790</b>

Recableado (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$4.855</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$4.615</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>\$9.500</b>

Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) ....	<b>\$5.085</b>
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	<b>\$7.100</b>
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. ....	<b>\$8.400</b>
Instalación de luz de emergencia .....	<b>\$6.800</b>
Ventilador de techo con luces .....	<b>\$15.000</b>
Alumbrado público. Brazo en poste .....	<b>\$28.290</b>
Extractor de aire en baño .....	<b>\$24.495</b>

Acometida	
Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$24.675</b>
Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) ..	<b>\$35.175</b>
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m ...	<b>\$31.500</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>\$11.555</b>

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando	
Interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	<b>\$9.550</b>
Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente .....	<b>\$12.600</b>
<i>Incluye:</i> revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).	
Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas	
Monofásico .....	<b>\$15.850</b>
Trifásico .....	<b>\$21.600</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>\$9.450</b>
Trifásico .....	<b>\$11.650</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>\$19.600</b>
<i>Incluye:</i> instalación de dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.	
Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) .....	
	<b>\$166.000</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>\$7.600</b>
Oficial electricista .....	<b>\$6.160</b>
Medio oficial electricista .....	<b>\$5.440</b>
Ayudante .....	<b>\$4.968</b>
<b>Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UoCRA</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**

# LANZAMIENTO LUXURY MAX

## Gabinetes aislantes IP66

### Para protecciones DIN

- / Fabricados según norma IEC60670.
- / Grado de protección IP66.
- / Gran resistencia a los impactos. Apto uso industrial.
- / Gran resistencia a los agentes químicos y atmosféricos.
- / Material: polímeros de ingeniería de alto rendimiento.
- / Alta resistencia a los rayos UV.



Producto para uso EXTERIOR



### Desde 4 a 36 módulos DIN

El producto incluye:

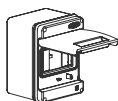
- / Gabinete IP66 para aparatos DIN.
- / Tapones cubre tornillos para lograr la doble aislación.

- / Tornillos con tratamiento anticorrosión (\*).
- (\*). Para montaje sobre poste adosar el accesorio 68000026

#### Luxury MAX 4M IP66

Dimensiones: 122x162x101mm  
Con visor y riel DIN para 4 módulos.

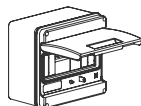
**46010432**



#### Luxury MAX 8M IP66

Dimensiones: 176x162x108mm  
Con visor y riel DIN para 8 módulos.

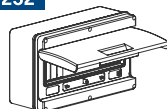
**46010832**



#### Luxury MAX 12M IP66

Dimensiones: 272x162x101mm  
Con visor y riel DIN para 12 módulos.

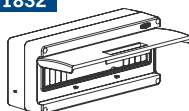
**46011232**



#### Luxury MAX 18M IP66

Dimensiones: 378x160x116mm  
Con visor y riel DIN para 18 módulos.

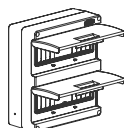
**46011832**



#### Luxury MAX 24M IP66

Dimensiones: 272x300x116mm  
Con visor y riel DIN para 24 módulos.

**46012432**



#### Luxury MAX 36M IP66

Dimensiones: 272x440x116mm  
Con visor y riel DIN para 36 módulos.

**46013632**

