

# ElectroInstalador

La revista técnica del Profesional Electricista

N° 131

JULIO 2017

DISTRIBUCION GRATUITA



Año 10 | Nro. 131 | Julio 2017

ISSN 1850-2741

ELECTROINSTALADOR.COM



@ELINSTALADOR



/ELECTROINSTALADOR

ENERGÍAS RENOVABLES

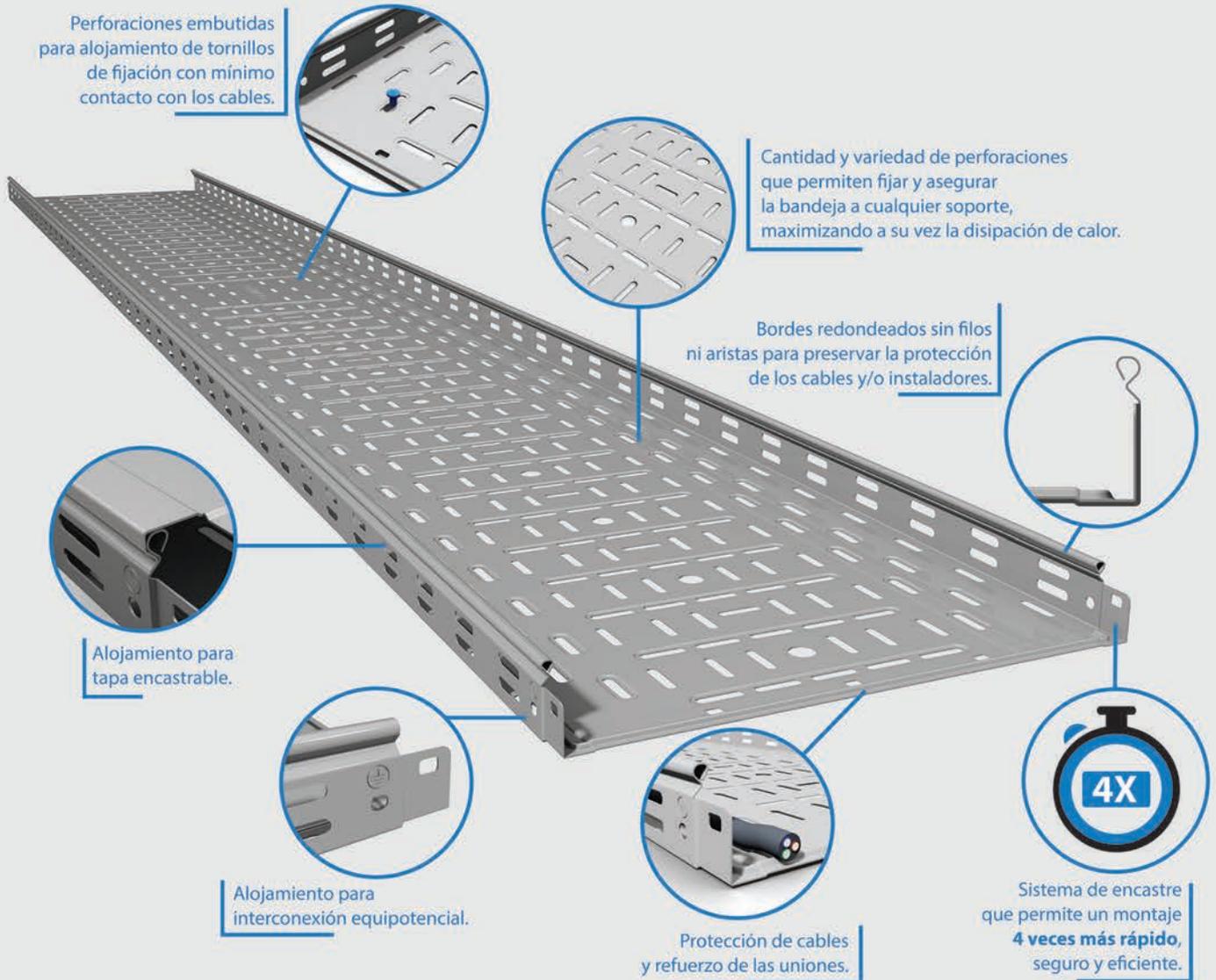
## LAS RENOVABLES EN LA UNIVERSIDAD: ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN UNA FACULTAD DE INGENIERÍA

En la UTN San Francisco, a 200 km de la ciudad de Córdoba, funciona desde 2015 una instalación piloto de energía solar fotovoltaica con conexión a red. Pág. 6

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

UN SERVICIO PARA LOS  
INSTALADORES DE:

SU COMERCIO AMIGO



**EL PASO A PASO DE LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE**





TE ADAPTÁS A UN NUEVO ESTILO DE VIDA,  
NUESTRA TECNOLOGÍA TAMBIÉN.

NUEVO PROLONGADOR MULTIPLE CON 2 PUERTOS USB  
CON 2000 mA DE CARGA PARA DISPOSITIVOS DE TODAS LAS MARCAS.

Desarrollamos un nuevo producto pensando en hacer mucho más práctica, prolija y segura tu manera de enchufar y cargar los dispositivos que necesitas.

Tiene un diseño vanguardista, es mucho más robusto, es de policarbonato y tiene garantía de por vida.



**TECLASTAR**

LO QUE VES Y LO QUE NO VES



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Sumario

Nº 131 | Julio | 2017

## Staff

Director  
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica  
**Grupo Electro**

Impresión  
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos  
**Alejandro Francke**  
**Carlos Galizia**

Información  
info@electroinstalador.com

Capacitación  
capacitacion@electroinstalador.com

Librería  
libros@electroinstalador.com

Consultorio Eléctrico  
consultorio@electroinstalador.com

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



**Electro Instalador**  
Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Int. Pérez Quintana 245  
(B1714JNA) Ituzaingó  
Buenos Aires - Argentina  
Líneas rotativas: 011 4661-6351/2  
Email: info@electroinstalador.com  
www.electroinstalador.com

ISSN 1850-2741

**Distribución Gratuita.**

Pág. 4	<b>Editorial: BIEL, un reflejo del sector</b> La bienal siempre muestra la actualidad del mercado. ¿En qué situación llega esta versión 2017? <b>Por Guillermo Sznaper</b>
Pág. 6	<b>Las renovables en la universidad: energía solar fotovoltaica en una Facultad de Ingeniería</b> En la UTN San Francisco, a 200 km de la ciudad de Córdoba, funciona desde 2015 una instalación piloto de energía solar fotovoltaica con conexión a red. <b>Por UTN Facultad Regional San Francisco</b>
Pág. 10	<b>Fuentes de alimentación de Siemens con OPC UA</b> La fuente de alimentación SITOP PSU8600 y la fuente de alimentación ininterrumpida SITOP UPS1600 de Siemens ahora soportan el estándar abierto de comunicación OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture). <b>Por Siemens S.A.</b>
Pág. 12	<b>Falla de arco monofásica a tierra en motores eléctricos: un caso de estudio</b> Analizamos un interesante problema que tuvo una fábrica, y su solución. <b>Por Ing. Oscar Núñez M.</b>
Pág. 16	<b>Interruptores automáticos de caja moldeada GE</b> Los interruptores automáticos compactos Record Plus han sido desarrollados como una línea de dispositivos de protección combinados de manera estética y técnica para usos de distribución y control de baja tensión. <b>Por General Electric - Industrial Solutions</b>
Pág. 20	<b>Consultas habituales de los instaladores: Pequeños Interruptores Automáticos (PIA) Parte 4</b> Ampliamos y profundizamos aspectos técnicos de estos pequeños pero tan importantes dispositivos de protección. <b>Por Ing. Carlos Galizia</b>
Pág. 24	<b>Pymes industriales apoyan medidas que incrementen la competitividad exportadora</b> Para CADIEEL el incremento de los reintegros a las exportaciones sumado a la quita de derechos de exportación es una buena medida. Alertan ante la caída de la cantidad de pequeñas y medianas industrias que han dejado de exportar. <b>Por CADIEEL</b>
Pág. 26	<b>Arrancadores suaves: Circuitos de los contactos de salida</b> En nuestra nota anterior hemos analizado los circuitos de alimentación de un arrancador suave electrónico, y a los de conexión de la puesta a tierra del equipo; en la presente nota haremos lo mismo con los circuitos de los contactos de salida. <b>Por Alejandro Francke</b>
Pág. 30	<b>La Obra Pública: Un Estímulo Importante de la Reactivación de la Construcción 2017</b> La construcción será uno de los sectores pilares de la recuperación económica del 2017, además del agro y sus exportaciones. Veamos cómo se desarrolla su actividad y la importancia que lentamente el sector va adquiriendo. <b>Por CLAVES S.A.</b>
Pág. 34	<b>Consultorio eléctrico</b>
Pág. 36	<b>Costos de mano de obra</b>



ZEUS

LED

ALUMBRADO PUBLICO



FLASH

LED

EMBUTIDO GRANDES AREAS

# NOVEDADES LED



PANEL

LED



PANEL R

LED

# Lumenac ARTEFACTOS LED



CIRCUS

LED



LUNA

LED



POLO

LED



TREND

LED



MAREA

LED



SATURNO

LED



CLEVER

LED



POWER

LED

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

WWW.LUMENAC.COM





/Electro Instalador



@Elnstalador

# Editorial

## BIEL, un reflejo del sector

### 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)

Las empresas más importantes del país se preparan para BIEL Light + Building Buenos Aires 2017, el evento que reúne, durante cuatro días, a toda la industria de eléctrica, electrónica y luminotécnica Latinoamérica.



Guillermo Sznaper  
Director

La bienal siempre se caracterizó por presentar un panorama de la situación del mercado, tanto en tiempos de crisis como de bonanza. Actualmente, la situación parece estar en el medio de ambos extremos. Pero mejorando, con la sensación de que lo peor ha quedado atrás.

¿Cómo está el panorama actualmente? La actividad en el sector de la construcción -un factor determinante para la industria eléctrica- viene marcando un notable repunte en los últimos meses. Aunque el sector industrial presenta un panorama más complejo, sí se nota una reactivación en el lanzamiento de nuevos productos por parte de las empresas del sector. Y eso es justamente lo que queremos ver en BIEL: las novedades tecnológicas de la industria.

Por último, es importante recordar que ya están abiertas las acreditaciones para el evento. Quienes quieran asistir deben llenar un formulario en [www.biel.com.ar](http://www.biel.com.ar), y de esta manera podrán acelerar su ingreso el día que asistan al evento.

¡Esperamos verlos allí!

Guillermo Sznaper  
Director

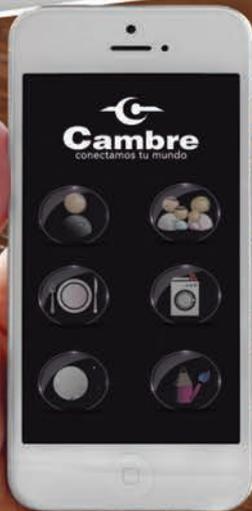


70  
Años

**Cambre**  
conectamos tu mundo



TE CONECTAMOS DENTRO Y FUERA DE TU HOGAR  
**VIDEO PORTEROS**  
ELEGANCIA + SEGURIDAD PARA TU CASA



**HOME AUTOMATION**  
En tu casa, vos tenes el control

**QUE SE APAGUE LA LUZ CUANDO NADIE LA  
ESTE UTILIZANDO Y AHORRES ENERGIA.  
ESO ES AUTOMATIZARLA .**



ESCANEA EL CÓDIGO QR Y  
MIRÁ TODO LO QUE PODES HACER  
CON IHAUS. [WWW.IHAUS.COM.AR](http://WWW.IHAUS.COM.AR)

**WWW.CAMBRE.COM.AR**

# Las renovables en la universidad: energía solar fotovoltaica en una Facultad de Ingeniería



Energías Renovables

Por: UTN Facultad Regional San Francisco  
[www.sanfrancisco.utn.edu.ar](http://www.sanfrancisco.utn.edu.ar)  
Grupo de Investigación sobre Energía  
[gisener@sanfrancisco.utn.edu.ar](mailto:gisener@sanfrancisco.utn.edu.ar)

En la UTN San Francisco, a 200 km de la ciudad de Córdoba, funciona desde 2015 una instalación piloto de energía solar fotovoltaica con conexión a red.

Con el actual avance de la legislación en nuestro país, las fuentes renovables de energía eléctrica se están posicionando rápidamente en el mercado. Tanto para los usuarios industriales y comerciales como para los domiciliarios, los paneles solares fotovoltaicos se perfilan como la opción más práctica por su modularidad y facilidad de mantenimiento. Más allá del aspecto comercial, el desafío técnico está en fijar pautas claras para que estos medios de generación se puedan interconectar con las redes de las empresas distribuidoras.

Anticipando esta tendencia en su provincia, la Facultad Regional San Francisco de la UTN (Universidad

Tecnológica Nacional) hace ya dos años que instaló en su predio 12 paneles solares con un inversor monofásico de 2,8 kW conectado a su cableado interno. Más allá de suplir una parte del consumo propio de su edificio principal, los parámetros de funcionamiento de esta instalación están bajo supervisión permanente del GISener, un grupo de I+D local integrado por docentes, graduados y estudiantes de esta pujante Facultad de Ingeniería del interior de la Argentina.

Así, se han relevado ya casi dos ciclos anuales de generación con sus variaciones estacionales, lo que permite validar gran cantidad de información disponible a nivel mun-

continúa en página 8 ►

El estandar más alto  
**GARANTIZADO**



**LA MÁS COMPLETA GAMA DE PRODUCTOS Y ACCESORIOS CON CALIDAD CERTIFICADA.**

Descubra toda la variedad de nuestras líneas de productos, que a través de las certificaciones recibidas en todo el proceso de fabricación, garantizan el estándar más alto de calidad. Pensadas para brindarte la máxima seguridad.

- Productos seguros
- Calidad Certificada
- Alto rendimiento
- Mejor Servicio
- Stock permanente
- Entrega inmediata



• Herramientas



• Terminales



• Fichas Multipolares

**Elegí calidad certificada,  
con prestigio internacional.**



dial, y particularizarla para la región central de nuestro país donde está ubicada esta instalación. Por ejemplo, se alcanzó la meta de diseño de generar unos 4000 kW•h por año, valor que se corresponde con el consumo anual de un usuario residencial medio en nuestro país. Además, se cuenta con registros cruzados de diversos instrumentos, lo que permite evaluar aspectos relativos a las variaciones introducidas por el clima, a la medición de la energía generada, y al potencial de ahorro de energía.

El inversor electrónico de cualquier instalación solar fotovoltaica toma la energía de corriente continua generada por los paneles, adapta su nivel de tensión, y la convierte en energía de corriente alterna. En el caso de esta instalación piloto, sin baterías, esta corriente alterna se inyecta directamente a la red interna de la Facultad. Esto no es menor, ya que esta particularidad exige el cumplimiento de una importante función de seguridad normalizada: que el inversor se desconecte ante un corte de energía de la red. La verificación de esta funcionalidad y de muchos otros detalles prácticos se definió con la adhesión de la UTN San Francisco a IRE-SUD, un proyecto de alcance nacional para la promoción de este tipo de tecnologías, gestado por la Universidad Nacional de San Martín y la Comisión Nacional de Energía Atómica con el financiamiento de la Nación y el apoyo de empresas privadas.

La UTN se caracteriza por la formación de ingenieros de numerosas especialidades en sus Facultades Regionales dispersas por todo el país. En el caso de San Francisco, esta instalación solar piloto congregó a estudiantes y profesionales de las carreras de Ingeniería Electromecánica, de Ingeniería Electrónica y de Ingeniería en Sistemas de Información. La temática de las energías renovables se lleva de esta manera a las aulas y se difunde en la ciudad y la región a través de jornadas, visitas y presentaciones especiales.

Entre los hitos más recientes, la Facultad desarrolló este año un anteproyecto de energía solar fotovoltaica para una empresa local, y está aportando resultados y conclusiones al gobierno de su provincia, a fin de determinar pautas técnicas regionales de interconexión y medición. La formación de recursos humanos especializados en estas áreas ya se está produciendo desde las bases mismas, para que la llegada de las renovables se siga dando a paso firme en toda la geografía de nuestro país.



## Valores Principales

### PANELES FOTOVOLTAICOS

Cantidad	12 (doce)
Marca y modelo	Brandoni BRP6360064-235
Potencia nominal	235 W
Conexión	Serie (una única cadena)

### INVERSOR

Marca y modelo	AEG PV 2800
Potencia nominal	2,8 kW

### OTROS DATOS

Conexión a la red	Monofásica
Generación anual prevista	4000 kW•h
Superficie cubierta por los paneles	Aprox. 20 m <sup>2</sup>

# JELUZ cristal

Dynamic  
Design



BLANCO



NEGRO



ROJO



CHAMPAGNE



AZUL ELECTRICO



GLAM



**NUEVO PRODUCTO**  
Módulo conector USB 1A

Siempre  
conectado



Carga  
celulares y tablets



VERONA  
BLANCO | MARFIL | GRIS



PLATINUM  
BLANCO



PLATINUM  
NEGRO



JeluzArgentina



JeluzArgentina



JeluzTV



+Jeluz



# Fuentes de alimentación de Siemens con OPC UA



**SIEMENS**  
*Ingenio para la vida*

Productos

Por: Siemens Argentina  
[www.siemens.com.ar](http://www.siemens.com.ar)

La fuente de alimentación SITOP PSU8600 y la fuente de alimentación ininterrumpida SITOP UPS1600 de Siemens ahora soportan el estándar abierto de comunicación OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture).

La interfaz abierta para la comunicación horizontal y vertical está basada en el principio cliente-servidor y permite el intercambio rápido de datos, independiente del fabricante entre fuentes de alimentación SITOP y computadores industriales, dispositivos de automatización y aplicaciones de terceros, incluso sin PROFINET y de esta forma se constituye en una fuente de alimentación especialmente diseñada para integrarse en el Internet Industrial de las cosas (IIoT).

El usuario se beneficia con sus posibilidades de comunicación y el uso de mecanismos de seguridad probados, así como escalabilidad y flexibilidad en términos de aplicaciones. La integración del servidor OPC UA en el firmware de la

fuentes de alimentación ha abierto todas las posibilidades ofrecidas por la parametrización y diagnóstico de la fuente de alimentación a través del cliente OPC UA, por ejemplo la capacidad de enviar instantáneamente mensajes de alarma y recibir una respuesta directa de un programa o aplicación.

De esta forma, se puede realizar una gestión, administración y diagnóstico y monitoreo de la fuente de alimentación con sistemas más abiertos e integrales, lo que hasta ahora estaba cercenado para las fuentes solo a un contacto de relé, hoy se convierte en una supervisión completa de un sistema vital como es la infraestructura de alimentación en 24 Vcc de la plataforma de control de la máquina o proceso.

**SIEMENS**

Ingenio para la vida



## Sentron 3VA

Interruptores en caja moldeada.  
Diseñados pensando en usted.



# Falla de arco monofásica a tierra en motores eléctricos: un caso de estudio



Por: Ing. Oscar Núñez Mata  
Contacto: [oscarnunezmata@gmail.com](mailto:oscarnunezmata@gmail.com)  
[www.motortico.com](http://www.motortico.com)

Una empresa industrial opera de lunes a sábado en jornada continua de 24 hs, distribuido en tres turnos, deteniendo sus labores productivas los días domingo para dedicarse a distintas rutinas de mantenimiento en las máquinas y la instalación.

Cada lunes, el personal técnico ingresa unas 4 hs antes de reiniciar la producción, para ejecutar los procedimientos de encendido de equipos, como, por ejemplo: el sistema de agua helada (conocido como chiller por su nombre en inglés), el pre-calentamiento de máquinas y otros. Eventualmente, una de las cuatro motobombas trifásicas, cada una de 7,5 kW, tensión de 380 Vca, y velocidad de 2900 RPM, ubicadas en el chiller, acciona (dispara) uno de los fusibles de protección durante el primer arranque. Por tal motivo, se debía reemplazar dicho fusible y arrancar nuevamente.

El personal de mantenimiento se dio cuenta que este comportamiento se presentaba sólo en aquellos fines de semana caracterizados por una copiosa lluvia y alta humedad (esto ocurría de manera aleatoria). Dos cosas intrigaban al personal técnico, a saber:

1) que no era el mismo fusible el que se operaba, además, no era en la misma motobomba, pero si pasaba que uno solo de los fusibles se accionaba (permaneciendo los dos restantes en buenas condiciones); y

continúa en página 14 ►

**Prysmian**  
Group



*Cien años es más que un acontecimiento en la vida de una empresa, en verdad es la suma de infinidad de historias de personas que con esfuerzo, dedicación y lealtad han hecho posible construir este hecho histórico.*

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



**Prysmian Energía Cables y Sistemas de Argentina S.A.**  
Av. Argentina 6784 - C1439HRU - CABA - Argentina - Tel. (54 11) 4630 2000



[facebook.com/prysmianargentina](https://facebook.com/prysmianargentina)

II) que la motobomba arrancaba bien luego del cambio del fusible, es decir, no se dañaba.

Un dato adicional es que el tipo de motor utilizado es abierto, conocido como ODP en motores NEMA (abierto resistente al goteo), o IP22 en motores IEC. Las motobombas se encuentran bajo techo, en un recinto abierto, sin paredes laterales. La Figura 1 ilustra la situación presentada en este artículo.



Figura 1. Disposición de las bombas del chiller.

A continuación, se analiza el caso presentado y la solución encontrada.

### Análisis del caso

El sistema de aislamiento de un motor eléctrico está construido con materiales dieléctricos los cuales se caracterizan por conducir mal la electricidad, no significa que no conducen del todo. En estos, la conducción se atribuye a varios fenómenos que son propios de sus características constructivas. Uno de las principales formas de conducir, se debe a la conducción iónica, la cual se aumenta por la presencia de humedad en el interior del material. Por lo tanto, el aislante incrementará su capacidad de producir cargas de conducción, y aumentará la corriente de fuga, gracias a la humedad. Entonces, cuando la motobomba era energizada en primera instancia se producía un camino de conducción por las capas externas del aislante, sin comprometer su integridad. La Figura 1 muestra un diagrama eléctrico de lo sucedido en la motobomba del chiller.

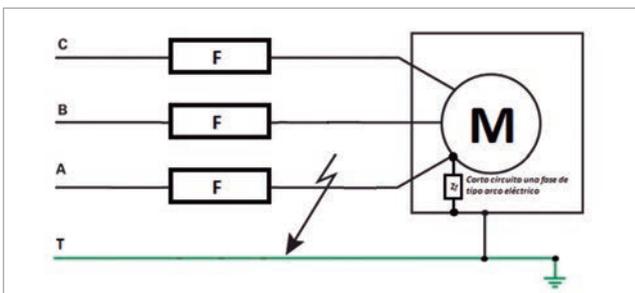


Figura 2. Diagrama eléctrico de la falla de arco a tierra.

En la Figura 2 se muestra cómo se produce el camino de conducción a tierra en una de las fases del motor. Este tipo de anomalía se denomina falla de arco a tierra monofásica, ya que no es una falla franca, y está caracterizada por medio de una impedancia de falla  $Z_f$ . Por ser una falla monofásica, la corriente se presenta solo en una de las fases (en la Figura 3 se usa la fase A), y las corrientes en las fases restantes es cero, es decir:  $I_f = I_a$  y  $I_b = I_c = 0$ . Donde  $I_f$  es la corriente de falla de arco calculada según la siguiente expresión:

$$I_f = \frac{3E_f}{Z_0 + Z_1 + Z_2 + 3Z_f}$$

donde:  $E_f$  es la tensión de pre-falla; y  $Z_0, Z_1, Z_2$  son las componentes de secuencia equivalentes del circuito de tipo cero, positiva y negativa, respectivamente.

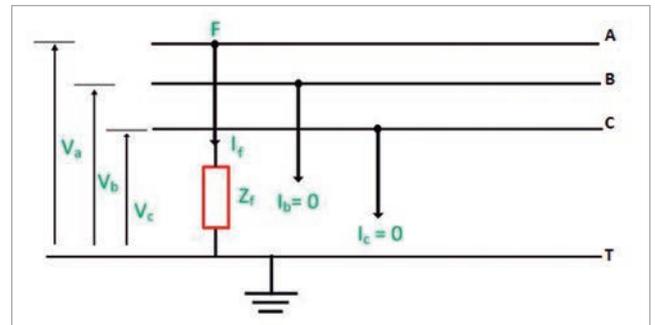


Figura 3. Análisis del circuito de falla.

Para el caso de una falla franca con  $Z_f = 0$ , asumiendo además que  $Z_0 = Z_1 = Z_2$ , se llega a la siguiente expresión:

$$I_{f-1\phi} = \frac{E_f}{Z_1} = I_{f-3\phi}$$

donde:  $I_{f-1\phi}$  es la corriente de falla franca de tipo monofásica; y  $I_{f-3\phi}$  es la expresión para el cálculo de la corriente de falla trifásica con  $Z_f = 0$ . Es decir, las magnitudes de las corrientes monofásicas a tierra son similares a las presentadas en fallas trifásicas, con  $Z_f = 0$ .

Por otro lado, se ha encontrado que cuando se presenta una falla de arco a tierra monofásica  $I_f$ , la corriente de falla es cercana a:

$$I_f = (0.4 - 0.9) \times I_{f-1\phi}$$

Lo anterior ya que la  $Z_f \neq 0$  y limita la corriente de falla, comparado con el caso de  $Z_f = 0$ .

Así, el dimensionamiento de la protección contra cortocircuito debería contemplar esta situación. Por ejemplo, un fusible o interruptor mal dimensionado podría no ser capaz de detectar las fallas de arco a tierra. También, conviene tomar en consideración esta situación para

efectos de la coordinación de protecciones, para que actúen de forma selectiva.

#### Solución al caso de estudio

Se realiza un análisis causa-raíz de la situación presentada, se puede establecer, en primer lugar, que el efecto es el disparo de un fusible de protección. Por otro lado, se puede definir que el problema es una falla de arco monofásica a tierra, por una excesiva humedad en el devanado de estator por ingreso de humedad de lluvia. Con este panorama se estudiaron varias opciones, como fue el cambio del motor, por uno cerrado (de tipo TEFC en norma NEMA o IP54/55 en norma IEC), para acoplarlo a la bomba. Sin embargo, haciendo un análisis técnico-económico, se llegó a la conclusión que lo mejor opción era instalar una cinta calefactora para evitar la condensación de humedad sobre el devanado.

Se colocaron cintas calefactoras, de 120 Vca / 240 W, controladas por medio de un contacto normalmente cerrado (N.C.) del contactor. Las cintas se energizan cuando la motobomba se apaga, lo que permite mantener el devanado de 8 a 10°C por encima de la temperatura ambiente. Esta temperatura es suficiente para evitar la condensación sobre el estator, lo que finalmente evitó cualquier corriente de fuga a tierra durante el arranque. Este procedimiento se realizó en las cuatro motobombas y la situación desapareció completamente. La Figura 4 muestra el tipo de cinta calefactora instalada.



Figura 4. Calefactores para devanados de motores eléctricos (Fuente: Benchmark Thermal)

#### Conclusión

Dentro de las principales conclusiones de este caso de estudio son las siguientes:

1. Este tipo de solución la debe realizar un centro de servicio de máquinas eléctricas, ya que luego de la colocación de las cintas calefactoras dentro del devanado, se recomienda seguir un proceso de barnizado, para mejorar la transferencia de calor.
2. Por medio de una medición de resistencia de aislamiento (con el megóhmetro), se hubiera detectado la alta humedad, y hubiera confirmado que esta la razón de la falla ocasional.

## ELECTRO INSTALADOR CAPACITACIÓN 2017

### Seminario “La Resolución 900 y la Puesta a Tierra: Protección con diferenciales y con interruptores automáticos”

San Juan

28  
JULIO

#### Disertante

Ing. Carlos A. Galizia

#### Fecha y Lugar

28 de Julio  
Cine Teatro Municipal de la Ciudad de San Juan, ubicado en calle Mitre 41 (Este)

#### Horario

de 8.30 a 12.30 y de 14 a 18 hs.

#### Carga Horaria

9 horas

#### Costo e Inscripción

GRATIS! (Vacantes Limitadas)

Completando el formulario de inscripción en [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

**GRATIS**  
VACANTES LIMITADAS

INSCRIPCIÓN Y MÁS INFORMACIÓN EN [WWW.ELECTROINSTALADOR.COM](http://WWW.ELECTROINSTALADOR.COM)

# Interruptores automáticos de caja moldeada General Electric

## Serie Record Plus Selectivos y Limitadores



### Productos

Por: General Electric - Industrial Solutions  
Contacto: [www.geindustrial.com.ar](http://www.geindustrial.com.ar)  
[info@geindustrial.com.ar](mailto:info@geindustrial.com.ar)

Los interruptores automáticos compactos Record Plus han sido desarrollados como una línea de dispositivos de protección combinados de manera estética y técnica para usos de distribución y control de baja tensión.

Los interruptores de caja moldeada están disponibles en cuatro tamaños y cada uno de ellos está adaptado a sus necesidades individuales de uso. La línea ofrece una gama de corrientes de 16 A a 1600 A en 3 y 4 polos.

Hay muchos modelos disponibles, fijos, enchufables y extraíbles. La línea se completa con una amplia gama de accesorios.



Tamaño FD  
3-160A

Tamaño FE  
25-250A

Imagen 1. Interruptores de caja moldeada.

continúa en página 18 ►



GE  
Industrial Solutions

# Solución Completa en Distribución Eléctrica

Suministrando productos  
de distribución eléctrica, protección  
y control de motores para aplicaciones  
de baja tensión

## Componentes Modulares DIN

- Interruptores Termomagnéticos
- Interruptores Diferenciales

## Distribución Eléctrica

- Seccionadores Bajo Carga
- Interruptores Industriales

## Control y Automatización

- Contactores
- Relés Térmicos
- Guardamotores
- Botoneras



Puente Montajes S.R.L.

## Representante Exclusivo

Puente Montajes, empresa con 30 años de trayectoria, es desde 2015 socio estratégico de General Electric para la división Industrial Solutions en Argentina, importando y comercializando componentes eléctricos GE de baja tensión.

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



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

### Principales Ventajas

- Altas prestaciones en un tamaño compacto
- Protección mediante disparadores flexibles e intercambiables
- Auxiliares comunes para un montaje simple y seguro
- Gran facilidad de uso e instalación
- Amplia gama de mandos rotativos y eléctricos
- Opciones de instalación versátiles

### Nueva Unidad de Protección PremEon

PremEon es una nueva línea de unidades de protección electrónicas diseñadas para ofrecer una fiabilidad en todos los entornos de red. Combina la tecnología sofisticada de 32 bits con un conjunto completo de funciones de protección.



Imagen 2. PremEon es una nueva línea de unidades de protección electrónicas.

Diales simples proporcionan acceso a una amplia gama de ajustes de 0,3 a 1x In.

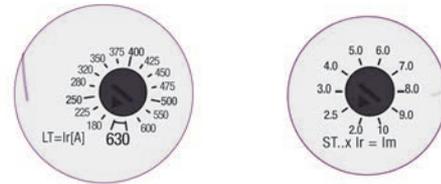
Diseñada para adaptarse a la gama de automáticos Record Plus. Los dispositivos están disponibles como unidades de 3 ó 4 polos en una gama de 7 a 630 A.

### PremEon™ S

Cada unidad tiene entre dos y cuatro dispositivos de protección contra sobrecarga:

- Una protección contra sobrecargas (LT) Con un rango de ajuste desde 0,3 hasta 1x el valor del sensor escogido en la unidad de protección. Cada una de las 15 posiciones posibles indica el ajuste en amperios.

- Una protección contra cortocircuitos temporizada (ST) con un amplio rango de ajuste desde 2 hasta 13x el valor LT ajustado o valor Ir. Se aplica un ajuste de tiempo fijo por tamaño de interruptor.



- Un dispositivo instantáneo selectivo (I) ajustado a valores fijos de 14x el valor del sensor escogido en la unidad de protección, y utiliza el Reconocimiento de Forma de Onda para asegurar la selectividad.
- Una protección opcional contra defectos a tierra (GF) (método Residual) con un rango de ajuste desde 0,4 hasta 1x el valor del sensor escogido en la unidad de protección y se puede utilizar con múltiples temporizaciones y/o configuraciones de I2T.

Cada dispositivo está equipado con un indicador LED que parpadea cuando la intensidad llega a 0,95x Ir y se ilumina constantemente cuando es inminente un disparo por sobrecarga (a 1,05x Ir). La electrónica también realiza continuamente la diagnosis y advierte al usuario de cualquier defecto mediante el indicador LED.

Un sensor de temperatura integrado impide que los componentes electrónicos alcancen temperaturas que podrían dañar el interruptor o su entorno.

### Kit de Test integrado

Simplemente conecte un cargador estándar de teléfono móvil al puerto micro USB y el pulsador "TEST" quedará activo. Oprímalo y testeará el circuito electrónico completo y disparará el interruptor conectado. La función integrada "TEST" solamente necesita un cargador estándar de teléfono móvil con micro USB.



El puerto USB también funciona como puerto de acceso a datos, permitiendo al usuario verificar los ajustes del interruptor, 10 últimos eventos de fallos y datos de forma de onda del último evento (En esta configuración, el PC alimenta a la unidad de protección (no siendo necesario el cargador).

# Vibrá y soñá tu mundo con duna



*exultt duna*  
*mas* | *Estilo y Sencillez*

*exultt duna* | *Calidad y Elegancia*

Encontrá tu estilo en la simplicidad de la línea exultt duna.  
Renová tus ambientes con la mejor puesta en valor.



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



# Consultas habituales de los instaladores

## Pequeños interruptores automáticos



En el artículo anterior planteamos algunas características significativas de los PIA. En este trabajo ampliamos y profundizamos aspectos técnicos de estos pequeños pero tan importantes dispositivos de protección.

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

¿Cuántos profesionales se habrán preguntado muchas veces la razón por la que los **PIA**, que cómo es normal y habitual, son instalados en gabinetes conformando tableros, disparan en forma intempestiva cuando protegen circuitos sanos que no están afectados ni por corrientes de sobrecarga ni por corrientes de cortocircuito?

Una de las respuestas más adecuada es que los tableros fueron térmicamente mal calculados y por esa razón, por haber elegido un gabinete con una potencia disipable menor que la sumatoria de las potencias que pueden llegar a disipar los dispositivos instalados en su interior (afectados por factores de simultaneidad) como indica la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones

Eléctricas en Inmuebles 90364 de la AEA (RAEA) en el artículo 552-7 o en la Parte 7 Sección 771-H.3 "Guía de orientación para dimensionar térmicamente tableros armados por Montadores Responsables", la temperatura dentro de los gabinetes supera holgadamente la temperatura de ajuste del relé de sobrecarga de los **PIA** por lo cual disparan en forma extemporánea.

Debemos saber que dice la norma **IEC 60898** sobre el tema de la temperatura de referencia de los **PIA**.

En el artículo 5.2.2 la **IEC 60898** dice que la **Corriente Asignada (In)** es "Una corriente declarada por el fabricante

continúa en página 22 ►

# YARLUX

## NUEVA GENERACIÓN LED

LÁMPARAS LED SMD DIMERIZABLES

LISTONES LED BAJO ALACENA

LÁMPARAS LED FILAMENTO

PANELES LED

PROYECTORES LED



Importación de productos de iluminación

Medina 1538 (C1407JFB) - Ciudad de Bs. As. - Argentina / Tel.: (54 11) 4674-1818 - Fax: (54 11) 4674-4848

ventas@yarlux.com - www.yarlux.com

**3.2.14 Servicio Ininterrumpido:** Servicio en el cual los contactos principales de un interruptor automático permanecen cerrados mientras transportan una corriente permanente sin interrupción en largos periodos de tiempo (que podrían ser semanas, meses, e incluso años).

te como la corriente que el interruptor automático está diseñado para soportar en servicio ininterrumpido (**ver el artículo 3.2.14**) para una temperatura del aire ambiente especificada. **La temperatura del aire ambiente de referencia normalizada es de 30 °C.** Si se utiliza una temperatura del aire ambiente de referencia diferente para el interruptor automático, se debe tomar en consideración el efecto sobre la protección de sobrecarga de los conductores, puesto que esta se basa también en una temperatura del aire ambiente de referencia de 30 °C, de acuerdo con las reglas de instalación.\*

\*En la República Argentina la temperatura del aire ambiente de referencia es de 40 °C, de acuerdo con la Reglamentación de la AEA.

Si un tablero no logra disipar las potencias de pérdidas de los dispositivos, borneras y cableado de lo instalado en su interior, el resultado es un aumento de la temperatura dentro de la envolvente lo que termina modificando el comportamiento del relé bimetalico (relé de sobrecarga) que dispara en forma prematura.

Para tener en cuenta el fenómeno descrito del aumento de temperatura dentro de las envolventes por falta de disipación y para tener en cuenta la diferente temperatura ambiente de referencia, es que la norma requiere que los fabricantes establezcan los factores de corrección que tengan en cuenta esas situaciones. Esas correcciones se brindan en forma de tablas como la que se indican a continuación proporcionadas por dos importantes fabricantes de PIAs.

30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
2	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
3	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6
4	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,5
6	5,9	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3
10	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0	8,8
13	12,7	12,5	12,2	12,0	11,7	11,4
16	15,7	15,4	15,0	14,7	14,4	14,1
20	19,6	19,2	18,8	18,4	18,0	17,6
25	24,5	24,0	23,5	23,0	22,5	22,0
32	31,4	30,7	30,1	29,4	28,8	28,2
40	39,2	38,4	37,6	36,8	36,0	35,2
50	49,0	48,0	47,0	46,0	45,0	44,0
63	61,7	60,5	59,2	58,0	56,7	55,4

In (A)	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
1	1,1	1,07	1,03	1	0,97	0,93	0,90
2	2,2	2,1	2,06	2	1,94	1,86	1,80
3	3,3	3,2	3,1	3	2,9	2,8	2,6
6	6,6	6,4	6,18	6	6,8	5,5	5,4
10	11	10,7	10,3	10	9,7	9,3	9
16	18	17,3	16,6	16	15,4	14,7	14,1
20	22,4	21,6	20,8	20	19,2	18,4	17,6
25	28,3	27,2	26	25	24	22,7	21,7
32	36,2	34,9	33,3	32	30,7	29,1	27,8
40	46	44	42	40	38	36	34
50	57,5	55	52,5	50	47,5	45	42,5
63	73,1	69,9	66,1	63	59,8	56,1	52,9
80	96	89	86,4	80	73,6	67,2	60,8
100	119	114	108	100	92	84	76
125	148	142	135	125	115	105	95

– Temperatura de referencia = 30 °C

Aquí se comprueba que, por ejemplo, un **PIA** de  $I_n=20$  A (diseñado para soportar en servicio ininterrumpido 20 A a 30° de temperatura) cuando se lo hace funcionar en un ambiente de 50°C o dentro de una envolvente con 50° de temperatura interior, va a poder brindar un servicio ininterrumpido con una  $I_n= 18,4$  A provocando un disparo intempestivo (no deseado) cuando por el **PIA** circulen 20 A.

De lo expuesto se deduce que es imprescindible dimensionar térmicamente los tableros para lo cual se debe partir de envolventes cuyos fabricantes las hayan ensayado desde el punto de vista térmico y nos brinden los W de potencia que c/u de sus modelos puede disipar. Por otro lado se deberá calcular la potencia disipada por los componentes del tablero como ya se ha dicho, según lo indicado en la **RAEA** en los artículos mencionados más atrás.

Pero para poder llevar a la práctica el cálculo térmico del tablero hace falta conocer la potencia que disipa cada **PIA** cuando por el **ITM** circula la  $I_n$ .

Tabla 8 de IEC 60898 Pérdida de potencia máxima por polo.

Rango de Corriente asignada $I_n$ A	Pérdida de Potencia máxima por polo W
$I_n \leq 10$	3
$10 < I_n \leq 16$	3,5
$16 < I_n \leq 25$	4,5
$25 < I_n \leq 32$	6
$32 < I_n \leq 40$	7,5
$40 < I_n \leq 50$	9
$50 < I_n \leq 63$	13
$63 < I_n \leq 100$	15
$100 < I_n \leq 125$	20

Y ese dato lo proporciona la Norma IEC 60898 la que en su **Tabla N° 8** nos indica cuál es la **Pérdida de Potencia Máxima por Polo** permitida para cada interruptor termomagnético.

Una duda que se le presenta muy frecuentemente a quienes concurren a capacitaciones es saber en qué se respaldó la **RAEA** para establecer el dimensionamiento térmico de los pequeños tableros. La respuesta es que se adoptaron dos normas italianas que trataban este tema, y que el autor de este artículo obtuvo por la generosidad de la firma **SCAME**. Dichas normas son:

La CEI 23-49 (para los fabricantes de envolventes) titulada.

**CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.**

**Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.**

y la CEI 23-51 para el instalador o tablerista titulada.

**CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.**

**CEI es el Comitato Elettrotecnico Italiano.**

La primera se le facilitó a IRAM para que la incorporara a la norma sobre cajas y envolventes que se estaba tratando (IRAM 62670).

La segunda se incorporó a la RAEA del 2002 y a las ediciones sucesivas. La IEC recién incorporó este tema en febrero de 2005 como norma IEC 60670-24.

continuará...

**ElectroInstalador**  
La revista técnica del Profesional Electricista

... ahora también en Facebook y Twitter ...

**SIGANOS**

Facebook: /ElectroInstalador  
Twitter: @Elnstaldador



## Pymes industriales apoyan medidas que incrementen la competitividad exportadora

### Cámaras y Asociaciones

Para CADIEEL el incremento de los reintegros a las exportaciones sumado a la quita de derechos de exportación es una buena medida. Alertan ante la caída de la cantidad de pequeñas y medianas industrias que han dejado de exportar.

El presidente de CADIEEL, la cámara que agrupa a los fabricantes de productos y equipos eléctricos y electrónicos, Ing. Jorge Luis Cavanna, celebró el aumento de los reintegros a las exportaciones industriales y consideró que esa medida “es un buen primer paso” que apunta “en la dirección correcta al reducir costos que afectan a la competitividad externa de las Pymes industriales.”

En ese sentido, el dirigente fabril puso de relieve que el porcentaje de pymes de su sector que exportan se “desplomó del 71% en 2013 al 54% a fin del año pasado” y recalzó que “muchas pymes exportan a pérdida o

casi sin margen de rentabilidad para mantener su presencia en mercados que fue muy complejo ganar.”

“El aumento de los reintegros a las exportaciones no es una solución en sí misma, pero es una mejora para algunos sectores al recuperar un reintegro que en los últimos 20 años no existió. Además, la Pymes que vendíamos valor agregado al mundo pagábamos un cinco por ciento en concepto de derechos de exportación, un gravamen que derogó esta administración, por lo cual

si se toman en cuenta ambas medidas la competitividad de las exportaciones logran un 8 por ciento más.”

Cavanna abogó por enfocar “todos los recursos del Estado en mejorar la competitividad estructural de la economía” y puso como ejemplo la necesidad de avanzar con medidas como “la eliminación del impuesto al cheque” y lograr que los “insumos y materias primas que se fabrican en la Argentina converjan con sus valores internacionales”, tal como sucedió con el aluminio, una medida que propuso extender a sectores donde los proveedores tienen posición dominante como el siderúrgico.

Por otra parte, insistió en la necesidad de promover un régimen de compras públicas para impulsar el desarrollo Pyme, el empleo, la competitividad y la innovación. En ese sentido, indicó que CADIEL tiene una propuesta que de aplicarse prevé la creación anual de alrededor de 35.000 empleos, un aporte a las arcas públicas de más de 7.300 millones de pesos y un ahorro de divisas de cerca de 1.000 millones de dólares.

“Estamos trabajando muy fuertemente en la mejora y difusión de esta propuesta junto con otras cámaras industriales, sindicatos y representantes del Legislativo y el Ejecutivo, por lo cual esperamos poder contar con un nuevo régimen de compras públicas que haga que la inversión de los argentinos redunde en más y mejor empleo para nuestro conciudadanos”, concluyó.

### Propuesta de compras públicas

Por otra parte, CADIEEL recordó que tiene una propuesta de Compras Públicas para impulsar el desarrollo Pyme, el empleo, la competitividad y la innovación.

El presupuesto nacional de 2017 destinará 19.200 millones de pesos para adquirir equipamiento para la concreción de obras públicas, si se aplicase esta propuesta se podrían crear en un año alrededor de 35.000 empleos, un aporte a las arcas públicas de más de 7.300 millones de pesos y un ahorro de divisas de cerca de 1.000 millones de dólares.

LÍNEA DE CABLES  
**PLASTIX CF®**  
EXTRAFLEXIBLES / SUPERDESGLIZANTES  
DOBLE CAPA / ANTILLAMA

Cables unipolares de cobre  
aislados con PVC Noflamex®  
ecológico

**I.M.S.A.**

Recuerde, la calidad es importante

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

industria argentina

# Arrancadores suaves

## Circuitos de los contactos de salida



En nuestra nota anterior hemos analizado los circuitos de alimentación de un arrancador suave electrónico, y a los de conexión de las puesta a tierra del equipo; en la presente nota haremos lo mismo con los circuitos de los contactos de salida.

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

Para recordar el esquema de conexiones de un arrancador suave electrónico o softstarter repetimos la figura 1 publicada en la edición anterior.

### Conexiones de los contactos de salida

En la figura 2 se muestra la ocupación de los bornes de un arrancador suave electrónico de prestaciones básicas; es decir, donde se localiza en un aparato cada uno de los bornes de conexión.

Los bornes 1L1 – 3L2 y 5L3 indican a los bornes de entrada de potencia, es decir, que estos son los bornes donde se debe conectar a los conductores que alimentan al apa-

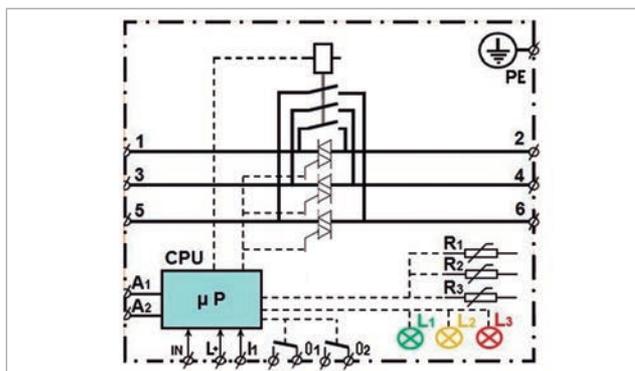


Figura 1. Estructura de funcionamiento de un arrancador de un arrancador suave electrónico.

continúa en página 28 ►

# MAYOR PROTECCIÓN



LÍNEA  
**730R**  
PREMIUM

## **TERMOMAGNÉTICAS 4.5 Ka**

Unipolares, Bipolares, Tripolares y Tetrapolares  
6A 10A 16A 20A 25A 32A 40A 50A 63A

## **DIFERENCIALES 30 ma**

Bipolares y Tetrapolares  
25A 40A 63A

 Roker  [www.roker.com.ar](http://www.roker.com.ar)

 **ROKER**<sup>®</sup>  
QUEREMOS CUIDARTE

rato conectándoles a las barras de alimentación.

Los bornes 2L1 – 4L2 y 5L3 indican a los bornes de salida de potencia, es decir, que estos son los bornes donde se deben conectar a los conductores que alimentan al motor a ser controlado.

Los bornes A1 y A2 indican a los bornes de la fuente de alimentación del aparato, estos son los bornes donde se debe conectar a la tensión de alimentación. Esta tensión debe ser igual a la asignada del aparato, 230 Vca o 24 Vcc, dentro de las tolerancias indicadas por el fabricante.

El borne 1 (según el tipo de aparato puede llamarse IN) es el de entrada donde se debe aplicar tensión cuando se desee que el aparato inicie el proceso de arranque y con ello el motor entre en servicio.

Los bornes 13 – 14/23 y 24 son los bornes de salida del aparato donde están conectados contactos internos que se cierra según las circunstancias.

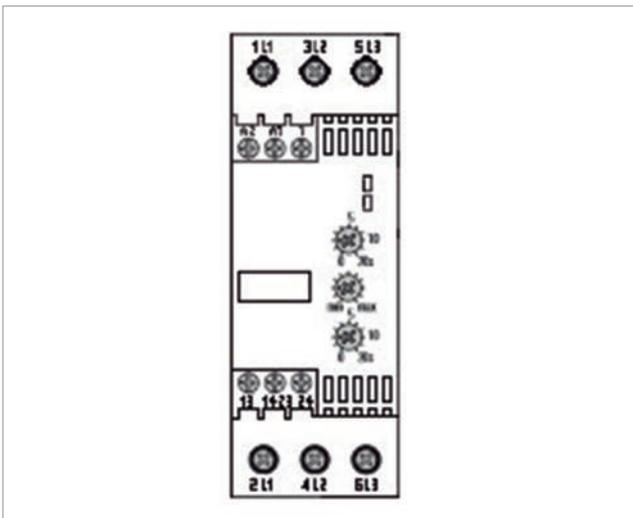


Figura 2. Ocupación de bornes de un arrancador de prestaciones básicas.

En la figura 3 se muestra como están conectados los bornes de salida con los contactos internos del aparato.

En el caso de arrancadores suaves electrónicos básicos estos contactos tienen una función definida; a saber:

Entre los bornes 13 y 14/23 existe un contacto que se cierra en cuanto el arrancador suave electrónico es energizado, y permanece cerrado hasta que se termina el proceso de marcha del motor, es decir, cuando se desenergiza al aparato aún permanece cerrado hasta que se termina la etapa de desconexión del motor. En algunos aparatos este contacto está identificado con la denominación "ON", es decir, "cerrado" en idioma inglés.

Habitualmente se utiliza este contacto para indicar que el

motor se encuentra bajo tensión, sin importar en qué etapa se encuentre (arranque, marcha o desconexión). En cambio, el contacto que existe entre los bornes 14/23 y 24 se cierra cuando termina el proceso de arranque del motor y se abre cuando se quita la alimentación del aparato, y así se inicia el proceso de desconexión o parada. Indica el estado del contactor de puenteo de los triacs del aparato. En algunos aparatos este contacto está identificado con la denominación "BYPASSED", es decir, "puenteado" o "baipaseado" en idioma inglés.

Habitualmente se utiliza a este contacto para indicar que ha finalizado el proceso de arranque o para conectar a un contactor de puenteo externo en caso que el arrancador suave electrónico no cuente con él, o que el proceso de arranque termina antes que el motor haya alcanzado su velocidad de servicio.

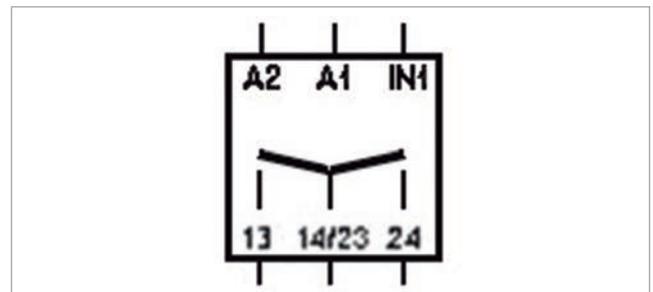


Figura 3. Contactos de salida de un arrancador de prestaciones básicas.

La figura 4 muestra al esquema de operación de los contactos auxiliares de salida de un aparato arrancador suave electrónico.

En la parte superior se ve el diagrama de la tensión aplicada a los bornes del motor durante todo su proceso de funcionamiento. Se ven la rampa de arranque (color rojo), la marcha (color verde) y la rampa de desconexión (color amarillo).

Todo esto está amplia y detalladamente aclarado en la nota publicada en el número 122 de nuestra revista Electro Instalador (Todos los números anteriores de la revista pueden encontrarse en [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)).

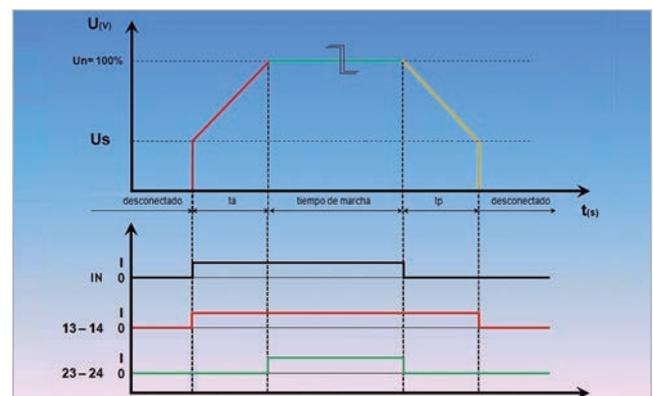


Figura 4. Diagrama de operación de los contactos de un arrancador de prestaciones básicas.

En la parte inferior de la figura 4 se ve el comportamiento de la tensión de alimentación y los dos contactos de salida en cada punto determinante del servicio.

La indicación IN representa a la alimentación en el borne de la entrada de arranque. "0" significa que no hay tensión aplicada; "1" significa que la tensión de alimentación está presente.

La indicación 13-14 representa al contacto de salida "ON" o de funcionamiento del motor. "0" significa contacto de salida abierto; "1" significa contacto de salida cerrado.

La indicación 23-24 representa al contacto de salida "BYPASSED" o de puenteo de los triacs de alimentación del motor. "0" significa contacto de salida abierto; "1" significa contacto de salida cerrado.

La figura 5 muestra como se deben cablear los distintos contactos. Como se ve, su conexión es como la de cualquier otro contacto.

Las lámparas L1 y L2 representan a la carga de los contactos, estas cargas también pueden ser bobinas de relés o contactores.

Los colores de las lámparas en la figura 5 representan, según DIN EN 60 204-1, sus funciones de servicio. El color rojo indica situación peligrosa, motor en marcha; el color amarillo aviso de función concluida.

La corriente asignada de los contactos de salidas es de  $I_e = 3$  A con categoría de servicio AC-15 (maniobra de cargas electromagnéticas) hasta 230 V y de  $I_e = 1$  A con categoría de servicio DC-13 (maniobra de electroimanes) hasta 24 V.

Como todo contacto, estos también deben ser protegidos contra la posibilidad de un cortocircuito en el campo. La protección de los contactos de salida se debe realizar con un fusible (F1) de corriente asignada máxima  $I_e = 4$  A característica gG/gL o bien con un pequeño interruptor automático (G1) de una corriente máxima de 2 A, con una curva característica de disparo del tipo C (C2).

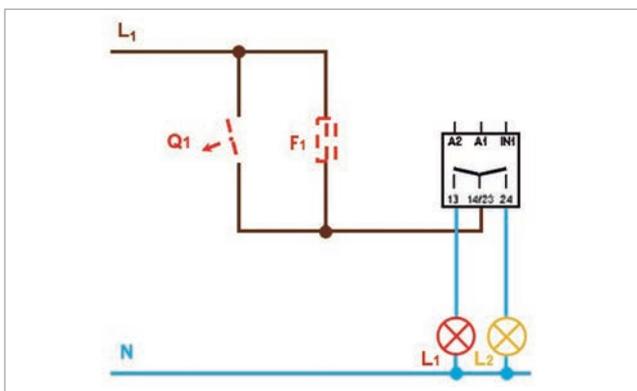


Figura 5. Conexiones de los contactos de salida de un arrancador de prestaciones básicas.

En la figura 6 se muestra la nomenclatura de los bornes de un arrancador suave electrónico de prestaciones especiales; es decir, donde se localiza en un aparato cada uno de los bornes de conexión.

Se debe notar que existen cuatro bornes de entrada (IN1, IN2, IN3 e IN4). Estas entradas no tienen función definida ya que pueden ser programables. El IN1 está preprogramado por la fábrica en la función de arranque directo.

También se puede observar que existen cuatro bornes de salida (13-14, 23-24, 33-34 y 95-96-98). Las tres primeras tampoco tienen función definida, aunque la 13-14 está definida por la fábrica en la función de indicación de servicio "ON".

El contacto 95-96-98 es el indicador de fallas agrupado del aparato. Conmuta cuando el arrancador suave electrónico detecta cualquier tipo de falla (sobretensión del aparato o del motor, falta de carga del equipo, etc.).

Los bornes T1 y T2 son los de conexión de los sensores de sobretensión (p.ej. PTC) externos montados en el motor para tener así una protección directa del motor contra sobretensiones. Si bien esta protección está incluida en el aparato no es obligatorio usarla se puede prescindir de ella.

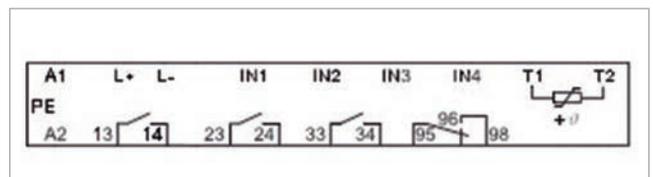


Figura 6. Nomenclatura de bornes de un arrancador de prestaciones especiales.

En la figura 7 se muestra la ocupación de los bornes de un arrancador suave electrónico de prestaciones especiales; es decir, donde se localiza en un aparato cada uno de los bornes de conexión.

En este caso, a diferencia de los equipos de prestaciones básicas, los bornes no son fijos, sino que están localizados en bloques enchufables extraíbles, esto se hace así para permitir un rápido cambio de equipo en caso de falla y facilitar así las tareas de reparación; además evita la posibilidad de un cambio del cableado.

Por su tamaño constructivo, debido a las corrientes a maniobrar, los bornes principales de alimentación de entrada desde las barras y de salida hacia el motor han sido reemplazadas por barras de conexión.

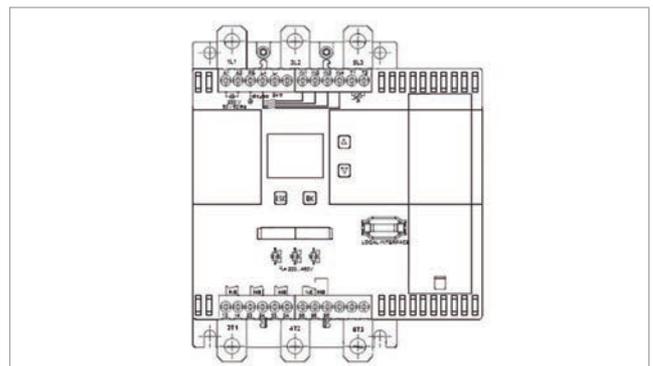
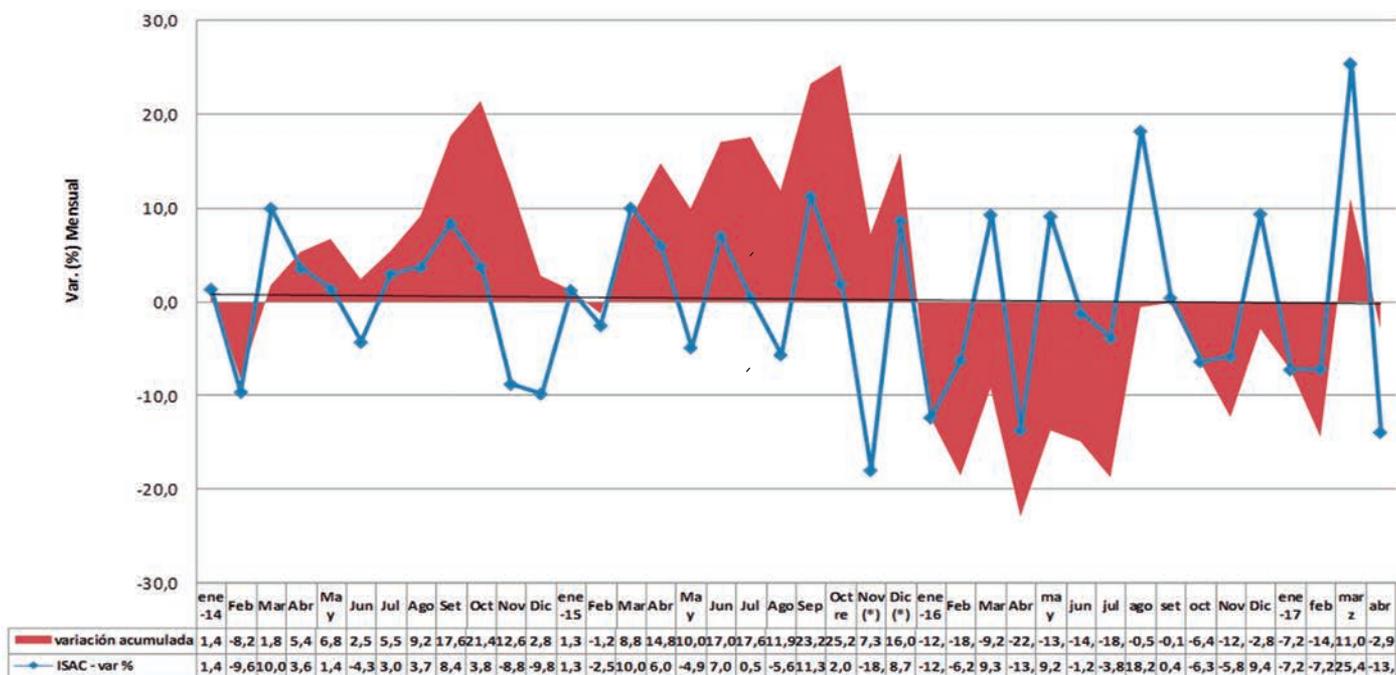


Figura 7. Ocupación de bornes de un arrancador de prestaciones especiales.

# La Obra Pública: Un Estímulo Importante de la Reactivación de la Construcción 2017



## Mercado Eléctrico

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

La construcción será uno de los sectores pilares de la recuperación económica del 2017, además del agro y sus exportaciones. Veamos cómo se desarrolla su actividad y la importancia que lentamente el sector va adquiriendo.

Como dijimos en la última nota, la construcción está saliendo de la recesión 2016 y en lo que va del 2017 (abril) ya acumula un 3,8% de crecimiento. Este Indicador ISAC (Indicador Sintético de la construcción) recoge datos de consumo de materiales que van destinados tanto a la Obra Pública como a la Privada. En esta última, aún no se visualiza el arranque, porque los metros cuadrados permitidos solamente están en un nivel similar al año 2016. Pero lo bueno es que no está cayendo respecto al 2016.

Con respecto a la Obra Pública, que es la que realmente

está empujando al sector construcción, se ve reflejada claramente con los despachos de cemento a granel que son un insumo vital en la elaboración de hormigón elaborado para pavimentación, vialidad, obras de ingeniería y arquitectura. Estos despachos representan cerca del 91% del total cemento a granel. Al cual se le adicionan piedras, arena y aditivos, entre otros componentes. Los datos de 2017 indican que estos despachos se han incrementado un 7,1% más que en 2016. Y su principal destino fue la Obra Pública.

continúa en página 32 ►



# Nuevos FOTOCONTROLES

- ✓ Protegidos contra picos de tensión.
- ✓ Aptos para mayor potencia (1200W y 1600W).
- ✓ Compatible con todo tipo de lámparas.



BAJO CONSUMO



LED



DICROICA



SODIO /  
MERCURIO



INCANDESCENTE /  
HALOGENA /  
MEZCLADORA

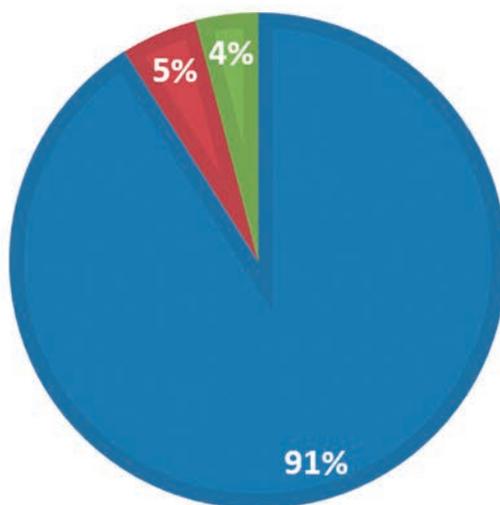
APTOS PARA TODO TIPO DE LÁMPARAS

✓ Ideal para  
ahorrar energía  
en los hogares



## Demanda de cemento a granel, por industria, año 2016

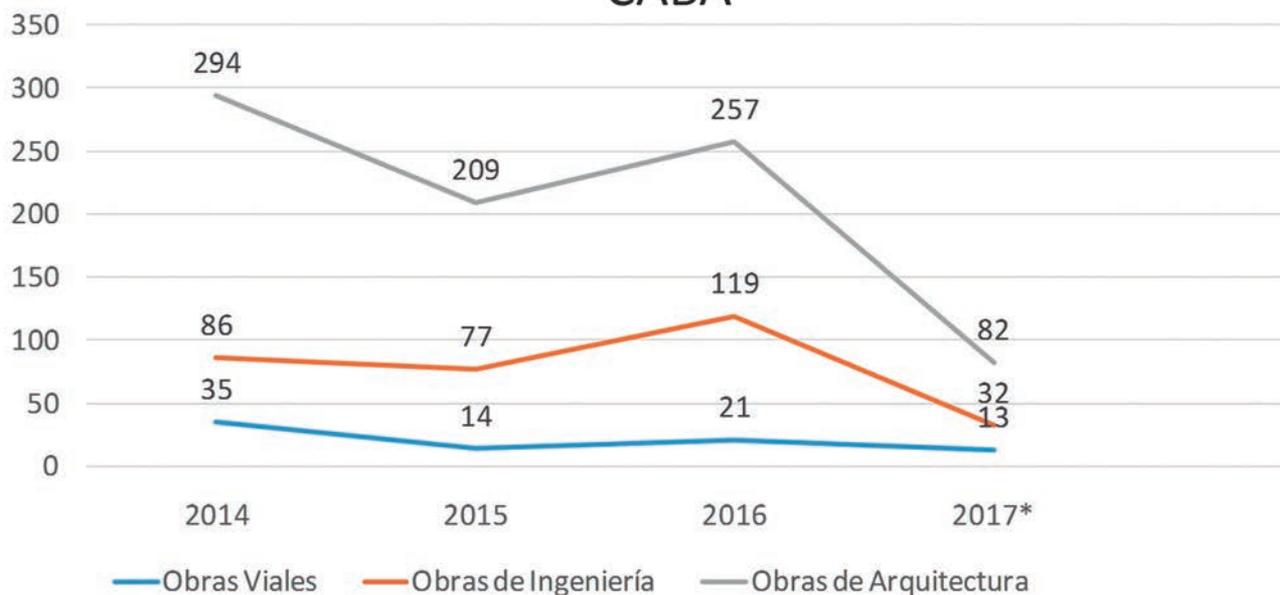
■ Hormigón ■ Premoldeados ■ Otros



Casi el 50% del volumen de hormigón se despacha en CABA y GBA. Esta zona representa un foco muy importante en la reactivación del sector. Veamos que sucede con la cantidad de obras licitadas en 2016 que tienen impacto este año en CABA, más lo que viene sucediendo en 2017. La cantidad en 2016 supera ampliamente lo realizado en 2015 en cada tipo de obra, mientras en el primer cuatrimestre 2017 las obras licitadas representan ya el 40% del 2016, y que ya fueron adjudicadas.

### Demanda - Obras Públicas - Demanda Pública - Obras Licitadas mayores a \$1.000.000

#### CABA



Como conclusión, el sector se verá expandido en 2017 y podría recuperar los niveles del 2015. Recordemos que la caída del 2016 llegó a casi el 13%.



**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

## Nos consulta nuestro colega José, de Maracaibo, Venezuela

### Consulta

Tengo varias preguntas respecto a variadores de velocidad de un motor trifásico.

- 1) La fórmula para calcular la caída de tensión entre la red y el variador de frecuencia, ¿es igual a la que pudiéramos usar para calcular la caída de tensión entre la salida del variador y el motor a ser alimentado?
- 2) Si el cable alimentador entre el variador y el motor es uno especial, ¿qué parámetros debo manejar, y cuál es la fórmula que se usa para seleccionarlo?
- 3) Sé que el variador es un equipo electrónico que se usa para controlar la frecuencia del motor, y ello incide en las RPM's y el par de arranque; sin embargo, hay una relación entre la tensión y la frecuencia. Ahora bien: ¿Hasta qué punto máximo puedo llevar la frecuencia de un motor, de forma tal que no lo dañe? Mi ejemplo hipotético es para un motor trifásico de 60 Hz, 460 Vca.

PD: anexo diagrama; existen tablas para seleccionar el tipo de cable que va desde la salida del variador hasta el motor, pero no soy muy dado a recurrir a ellas; ya que prefiero usar las fórmulas para saber el origen de los parámetros. Sin embargo, cuando no hay otra alternativa, uso las tablas para los casos puntuales. Desconozco, y por ello es mi inquietud, si la selección del cable alimentador (variador – motor), sólo es a través de tablas, y no por medio de fórmulas.

### Respuesta

Previamente debemos aclarar que un variador de velocidad, también conocido como convertidor de frecuencias o inverter está compuesto por tres elementos, a saber:

1. Un rectificador de onda completa (trifásico o monofásico según el caso),
2. Un circuito intermedio o barras de corriente continua y
3. Un ondulator o convertidor de corriente continua plana a pulsos de corriente continua (que en el bobinado del motor se integran como si fuera una corriente alterna trifásica).

1) La alimentación del variador de frecuencias (el rectificador) se comporta como una carga lineal convencional equilibrada, por lo tanto su conductor de alimentación puede ser calculado como cualquier otra alimentación. Dado que el variador es capaz de autoprotgerse contra los efectos de una sobrecarga y/o un cortocircuito, ese tramo de conductor (entre la línea y los bornes de entrada del variador de velocidad) puede ser protegido por cualquier tipo interruptor automático (ya sea con disparadores termomagnéticos o electrónicos) o terna de fusibles adecuados para la sección del conductor.

2 y PD) La alimentación al motor tiene un elevado contenido de armónicas, por lo tanto, el conductor de alimentación al motor no puede ser calculado según las reglas convencionales. Es por eso que los fabricantes recomiendan un tipo de conductor adecuado para cada caso, considerando la longitud del mismo (distancia entre el variador y el motor) y el tipo de cable (enmallado o no) ya que la capacidad del conductor influye en el control de los IGBTs que producen a los pulsos antemencionados. Estas tablas son empíricas y están sostenidas por ensayos realizados por el fabricante del variador de velocidad. El fabricante indica para cada caso una distancia máxima, porque con esa longitud realizó los ensayos; tal vez sea posible conectar a un motor más lejano, pero el fabricante no lo garantiza; deja la responsabilidad en manos del proyectista.

3) Es cierto, el variador junto a la frecuencia varía la tensión aplicada al motor para mantener una relación tensión/frecuencia constante, esto es para mantener constante el momento motor. Dado que la potencia es  $P = M \times n$ , ésta aumenta con la velocidad. Esto es así hasta la velocidad asignada, que coincide con la frecuencia asignada; es su caso 60 Hz. A partir de ese punto el control se hace a potencia constante, es decir, aumenta la velocidad pero proporcionalmente se reduce el momento motor. De no ser así la corriente tomada por el motor se elevaría y acabaría por destruirlo. A partir de un cierto valor (aproximadamente una frecuencia superior al 50% de la asignada las pérdidas en el hierro debidas a la frecuencia también afectarían al motor, por lo tanto el momento motor se reduce sobreproporcionalmente y la potencia que el motor es capaz de entregar se reduce aún más. Si bien el caudal de aire proporcionado por el ventilador de ventilación aumenta con el cubo de la velocidad, esto ya no compensa el aumento de calor producido por las pérdidas. Mecánicamente los rotores de los motores se balancean a su velocidad asignada. Todo motor puede girar a una velocidad mayor a la asignada, pero esta capacidad de sobrecarga depende del tamaño constructivo de la carcasa del motor. Como en un determinado tamaño de carcasa pueden construirse motores de distinta velocidad, esta capacidad de sobrecarga de velocidad también depende de su velocidad asignada; por ejemplo: supongamos que un determinado tamaño constructivo puede permitir que su rotor gire a 5400 rpm; si el motor es de dos polos podrá alimentarse con una frecuencia máxima de 90 Hz, en cambio si está fabricado para cuatro polos podrá alimentarse hasta con 180 Hz o con 270 Hz si fuera de seis polos.

Estos datos sólo son un ejemplo. En todo caso consulte con el fabricante del motor cual es la velocidad máxima a la que puede girar cada tipo de motor.



# BIEL light+building

BUENOS AIRES

  
**electronia**  
Exposición de la Industria  
Electrónica

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,  
Electrónica y Luminotécnica.  
15° Exposición y Congreso Técnico Internacional.

13.–16.9.2017

## La Rural Predio Ferial

- > Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
- > Instalaciones Eléctricas
- > Iluminación
- > Electronia: comunicaciones, industria, automatismo, software, partes y componentes

 @BIELBuenosAires

 /BIEL.LightBuilding.BuenosAires

### Horarios

Miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | Sábado de 10 a 20 hs.

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

Para mayor información: Tel: + 54 11 4514 1400

e-mail: [biel@argentina.messefrankfurt.com](mailto:biel@argentina.messefrankfurt.com) - website: [www.biel.com.ar](http://www.biel.com.ar)

  
**CADIEEL**  
CÁMARA ARGENTINA DE INDUSTRIAS ELECTRÓNICAS,  
ELECTROMECÁNICAS Y LUMINOTÉCNICAS

 messe frankfurt

# Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

Los presentes valores corresponden solo a los costos de mano de obra, no se incluyen los costos de materiales.

<b>Cañería en losa con caño metálico</b>		<b>Instalación de cablecanal (20x10)</b>	
De 1 a 50 bocas.....	\$505	Para tomas exteriores, por metro.....	\$90
De 51 a 100 bocas .....	\$470		
<b>Cañería en loseta de PVC</b>		<b>Reparación</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$470	Reparación mínima (sujeta a cotización).....	\$320
De 51 a 100 bocas .....	\$435		
<b>Cañería metálica a la vista o de PVC</b>		<b>Colocación de Luminarias</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$435	Plafón/ aplique de 1 a 6 luminaria (por artefacto) .....	\$190
De 51 a 100 bocas .....	\$415	Colgante de 1 a 3 lámparas .....	\$255
		Colgante de 7 lámparas .....	\$320
		Colocación listón de 1 a 3 tubos por 18 y 36 W .....	\$350
		Armado y colocación artefacto dicroica x 3 .....	\$265
		Colocación spot incandescente .....	\$185
		Armado y colocación de ventilador de techo con luminaria.....	\$580
<b>Cableado en obra nueva</b>		<b>Luz de emergencia</b>	
En caso de que el profesional haya realizado cañerías y cableado, se deberá sumar:		Sistema autónomo por artefacto (sin colocación de toma) .....	
De 1 a 50 bocas .....	\$210	Por tubo adicional .....	\$185
De 51 a 100 bocas .....	\$190		
En caso de cableado en cañería preexistente (que no fue hecha por el mismo profesional) los valores serán:		<b>Mano de obra contratada por jornada de 8 horas</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$280	Oficial electricista especializado .....	\$816
De 51 a 100 bocas .....	\$265	Oficial electricista.....	\$662
		Medio Oficial electricista .....	\$584
		Ayudante .....	\$534
<b>Recableado</b>		Salarios básicos sin ningún tipo de adicionales.	
De 1 a 50 bocas.....	\$265		
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$330		
De 51 a 100 bocas.....	\$255		
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$315		
No incluye, cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.			

## Equivalente en bocas

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

# DYNORA

LED

Calidad en la que podés confiar

( LÁMPARAS SMD )



( LUZ DE EMERGENCIA )



( PLAFONES )

( REFLECTORES )

( TUBOS LED VIDRIO 330° )



( PANELES LED )

( LED BI PIN )

## CONOCÉ NUESTRA LÍNEA DE PRODUCTOS

- ALUMBRADO PÚBLICO
- LÁMPARAS LED E14 / E27 / E40
- LÁMPARAS BI PIN LED
- DICRO LED
- HALÓGENAS
- TUBOS LED
- PANELES LED
- CAMPANAS GALPONERAS

- PLAFONES
- LISTONES LED
- REFLECTORES COB - SENSOR
- REFLECTORES SMD
- REFLECTORES ULTRACOMPACTOS
- REFLECTORES LED RGB
- LUZ DE EMERGENCIA
- VELA E27 Y E14
- GOTA E27 Y E14

Ahorrás  
cuando lo comprás,  
Ahorrás  
cuando lo usás.

CONTACTANOS:  
[info@dynora.net](mailto:info@dynora.net)

WWW.DYNORA.NET

La elección de los profesionales



# CONEXMAX

FICHAS Y TOMAS INDUSTRIALES



Conexiones de una marca segura



PARA TODOS LOS SECTORES,  
HASTA LOS MÁS EXIGENTES.



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