

# ElectroInstalador

La revista técnica del Profesional Electricista

N° 125

ENERO 2017

DISTRIBUCION GRATUITA



Año 10 | Nro. 125 | Enero 2017

ISSN 1850-2741

ELECTROINSTALADOR.COM @ELINSTALADOR /ELECTROINSTALADOR

BIENVENIDO

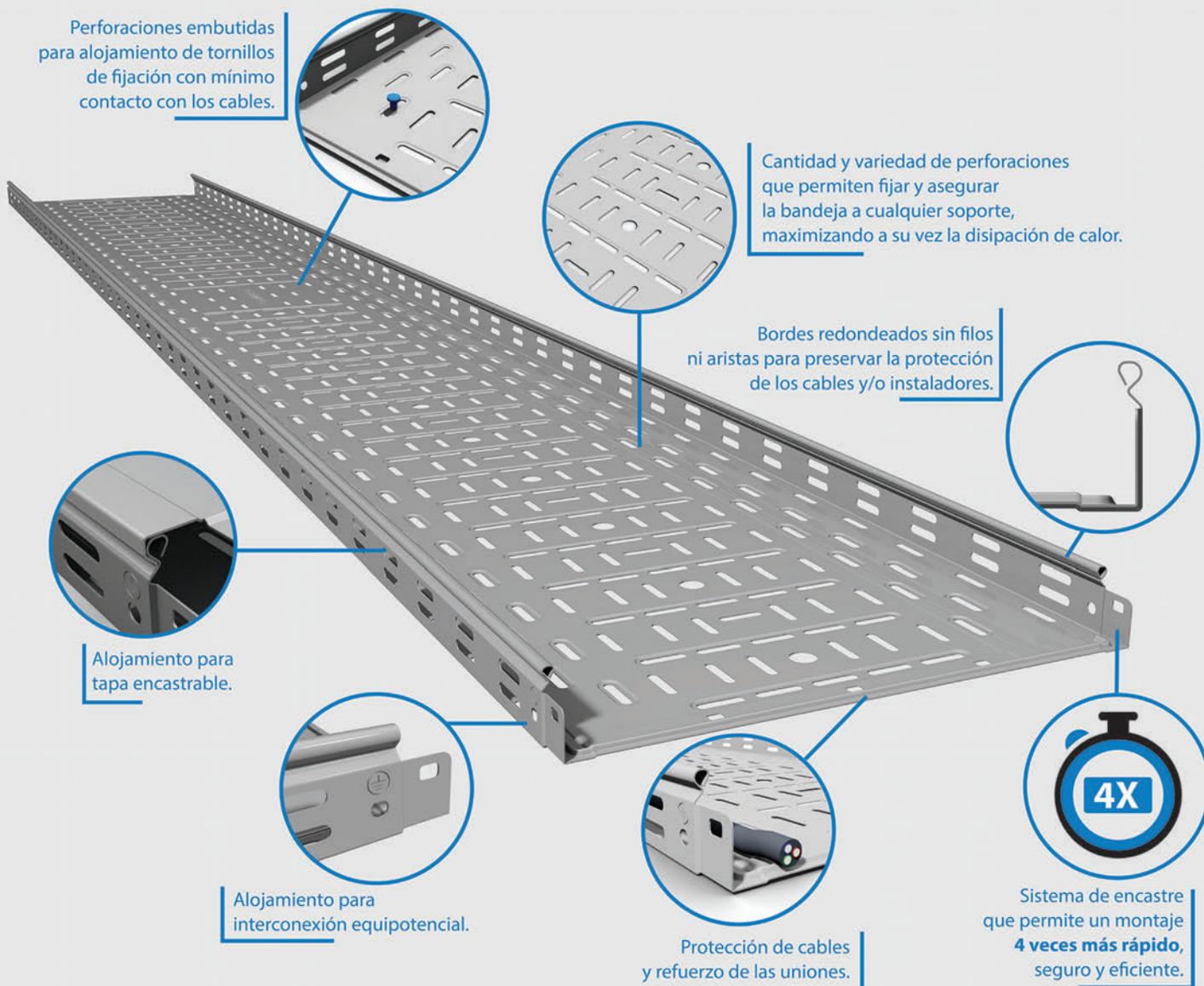


LES DESEAMOS A TODOS LOS COLEGAS UN FELIZ AÑO NUEVO

EN ESTA EDICION: CONSULTORIO ELECTRICO | COSTOS DE MANO DE OBRA

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 necesites.

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 125 | Enero | 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

Las Heras 361  
(B1714MCG) Ituzaingó  
Buenos Aires - Argentina  
Líneas rotativas: 011 4661-6351/2  
Email: info@electroinstalador.com  
www.electroinstalador.com

ISSN 1850-2741

**Distribución Gratuita.**

Pág. 4

### El tiempo es implacable

Un balance de algunas de las cosas que sucedieron en 2016, y las que esperamos que ocurran en 2017. **Por Guillermo Sznaper**

Pág. 6

### Cambios en Resoluciones sobre Seguridad Eléctrica en equipos y materiales: Res. 92/98 vs Res. 508/15 vs Res. 171/2016

En los últimos años se realizaron numerosos cambios en diversas resoluciones sobre Seguridad Eléctrica. Analizamos los aspectos más importantes. **Por Ing. Carlos Galizia**

Pág. 14

### Arrancadores suaves: Impulso de arranque

Analizamos una prestación muy particular que ofrecen algunos arrancadores suaves electrónicos; la opción de aplicar un impulso de arranque o de despegue del motor alimentado, y con ello, de la máquina asociada. **Por Alejandro Francke**

Pág. 20

### La seguridad de las Instalaciones eléctricas

Los incendios de origen eléctrico se incrementaron un 28%. El control de instalaciones durante todo su proceso y los incendios por causas eléctricas están íntimamente relacionados. **Por Carlos Foligna / CADIEEL**

Pág. 24

### Fallas en Devanados de Máquinas Rotativas de CA

Existe un mito técnico muy particular con los motores y generadores de corriente alterna (CA): que experimentan pérdida de potencia por causa de un cortocircuito en el devanado. **Por Ing. Oscar Núñez Mata**

Pág. 28

### El Gobierno apela al uso responsable de la energía para mitigar eventuales cortes en el verano

Las medidas se enmarcan en el conjunto de políticas que la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética va a desarrollar durante 2017, con el objetivo de ahorrar 15% en electricidad. **Por Agencia Télam**

Pág. 32

### 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. 34

### Costos de mano de obra

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



# Lumenac

## LAMPARAS LED



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Editorial

## El tiempo es implacable

### 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

Guía de comercios Electro Guía

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

Pasó 2016 con una velocidad vertiginosa, y aunque pareciera que no ocurrió nada trascendente, ciertos hechos demuestran lo contrario.

Fueron cambios que, al no afectar en forma directa la vida de la gente, pasaron al olvido, más allá de ser factores fundamentales de la futura arquitectura económica de nuestra Argentina.



Guillermo Sznaper  
Director

Entre ellos, la eliminación del cepo al dólar, algo que pregonaban imposible sin una corrida bancaria o trepada caótica de la moneda paralela.

También, el arreglo con los holdouts, paso previo a la difícil tarea de reconstrucción de la confiabilidad nacional, demolida en 12 años caóticos, sin plan y con un modelo que jamás existió.

Algo distinto está comenzando a pasar, y es que el escepticismo al “Quien las hace las paga” empieza a perder intensidad, ya que, si nos remitimos a la historia del país, difícil es recordar tantos funcionarios corruptos pagando sus culpas, o en vía de hacerlo en estrados judiciales.

Al margen de ello, el segundo semestre pasó sin que las promesas electorales pudieran cumplirse, y si bien entendemos el estado en que se encontraron las cuentas, debemos reconocer desaciertos inaceptables y desprolijidades que podrían minar la confianza de los ciudadanos.

La inflación que no cede, un mínimo no imponible injustamente bajo, el aumento del desempleo y la inseguridad en su apogeo, son las metas para 2017, y tras un año de confianza, habrá que mostrar resultados.

El tiempo es implacable y la credibilidad no es infinita.

Guillermo Sznaper  
Director



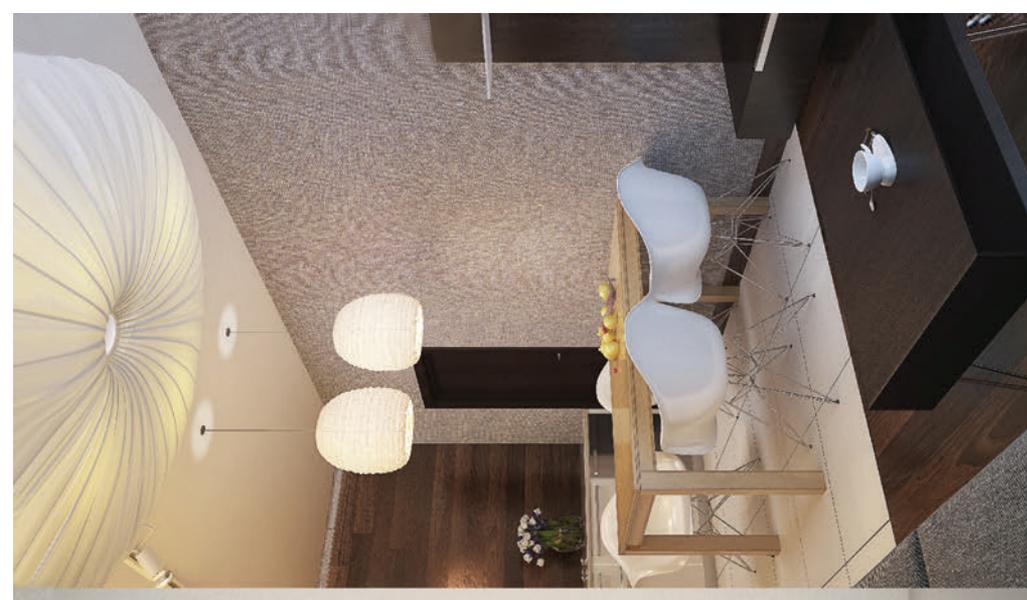
[WWW.CAMBRE.COM.AR](http://WWW.CAMBRE.COM.AR)



EL TOQUE QUE LE FALTABA A TU HOGAR

# VIDEO PORTEROS

ELEGANCIA + SEGURIDAD PARA TU CASA



# Cambios en Resoluciones sobre Seguridad Eléctrica en equipos y materiales: Res. 92/98 vs Res. 508/15 vs Res. 171/2016



Como muchos de los profesionales que participan en las instalaciones eléctricas saben, en octubre de 2015 se derogó la Resolución 92/98 sobre el cumplimiento de los requisitos esenciales de Seguridad, Resolución que había sido muy importante para aumentar la seguridad en los equipamientos de BT y en las instalaciones eléctricas, por la mejora en la seguridad de los materiales debido al mayor control normativo.

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

Dicha Resolución había sido reemplazada por la Resolución 508/2015 emitida por la Secretaría de Comercio. Sobre esta nueva Resolución, quien escribe estas líneas publicó un artículo crítico en febrero del 2016.

Pero mucha agua ha circulado por debajo del puente desde que se publicó en el Boletín Oficial la 508.

En efecto; la Res. 508 fue rectificada el 10 de noviembre de

2015 mediante la Res. 559/2015, en la que se corrigen numeraciones de ciertos artículos.

Luego, el 3 de diciembre de 2015 volvió a ser modificada mediante dos resoluciones:

a) la Resolución 681/2015 en la que, entre otras cosas se flexibiliza el ámbito normativo a aplicar ya que se indica que para el ensayo de ciertos materiales se deben emplear

continúa en página 8 ►

**Prysmian**  
Group

**Afumex<sup>®</sup>+**



*Simplemente  
el mejor.*

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

Cables LSOH, máxima seguridad

las normas IRAM (se da un listado) que están actualizadas debiéndose aplicar para el resto las IEC.

**b)** la Resolución 686/2015 en la que se indica la necesidad de reemplazar ciertos artículos de la Res. 508/2015.

Finalmente el 5 de julio del corriente año se derogaron las Resoluciones mencionadas (508/2015, 559/2015, 681/2015 y 686/2015) las que fueron reemplazadas por la nueva Resolución 171/2016 que corrige varios de los errores que se manifestaban en la Res. 508. Se puede bajar desde:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=263141>

Alguno de los artículos de la Resolución (que contiene 29 artículos) establecen:

**ARTÍCULO 1°** - *El equipamiento eléctrico de baja tensión que se comercialice en la República Argentina deberá contar con una certificación que acredite el cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad que se detallan en el Anexo I que, con DOS (2) hojas, forma parte integrante de la presente resolución.*

**ARTÍCULO 2°** - *Entiéndese por equipamiento eléctrico de baja tensión a los fines de la presente resolución a los artefactos, aparatos o materiales eléctricos destinados a una instalación eléctrica o que formen parte de ella, que tengan una tensión nominal de hasta MIL VOLT (1.000 V) en valor eficaz de corriente alterna senoidal o hasta MIL QUINIEN-TOS VOLT (1.500 V) en corriente continua.*

**ARTÍCULO 3°** - *Los fabricantes nacionales e importadores de los productos identificados como "equipamiento eléctrico de baja tensión" alcanzados por esta medida estarán obligados a dar cumplimiento a la certificación establecida en el Artículo 1° de la presente resolución.*

*Asimismo éstos serán responsables del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el Anexo I de la presente medida y en las normas técnicas aplicables.*

*Podrán ser titulares de las certificaciones del equipamiento eléctrico a que se refiere el Artículo 1° de la presente resolución, las personas físicas con domicilio real y fiscal en la REPÚBLICA ARGENTINA o las personas jurídicas que den cumplimiento a las exigencias referidas en la Ley General de Sociedades N° 19.550, T.O. 1984.*

*Los participantes de cualesquiera de las etapas de la cadena de comercialización deberán exigir las certificaciones de los productos alcanzados por esta resolución a quienes los provean. Para ello, deberán requerirles a sus proveedores el certificado vigente correspondiente a cada producto. A*

*tales efectos podrán contar con una versión digital o en papel del mismo, el cual deberá quedar en su poder para ser exhibido cuando un usuario así se lo requiera.*

**ARTÍCULO 4°** - *Las certificaciones exigidas por la presente medida deberán acreditar que los productos alcanzados por las normas listadas en el Anexo IV que, con UNA (1) hoja, forma parte integrante de la presente resolución, cumplan los requisitos de seguridad establecidos en dichas Normas IRAM.*

*Para el resto de los productos alcanzados por este acto las certificaciones deberán acreditar que los productos cumplan los requisitos de seguridad establecidos por las Normas IRAM o IEC aplicable.*

**ARTÍCULO 5°** - *Los fabricantes nacionales o importadores del equipamiento eléctrico de baja tensión, para demostrar el cumplimiento de la obligación establecida en el Artículo 1° de la presente resolución, podrán utilizar uno de los siguientes sistemas de certificación: Sistema N° 4 (de tipo); Sistema N° 5 (de marca de conformidad) o Sistema N° 7 (de lote), según lo establecido por el Artículo 1° de la Resolución N° 197 de fecha 29 de diciembre de 2004 de la ex SECRETARÍA DE COORDINACIÓN TÉCNICA del ex MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN.*

*Para el caso del equipamiento eléctrico de baja tensión enumerado en el Anexo II que, con CINCO (5) hojas, forma parte integrante de la presente resolución, solo podrá utilizarse para la certificación el Sistema N° 5 (de marca de conformidad).*

**ARTÍCULO 6°** - *La adaptación de los productos importados a las exigencias de la presente medida para el mercado local se admitirá únicamente para cuestiones relativas a la información que deben contener los productos eléctricos referida a los datos del importador previstos en el punto 1.b) del Anexo I de la presente resolución, las demás informaciones y/o requisitos no serán pasibles de procesos de adaptación al mercado local previstos en la Disposición N° 428 de fecha 10 de agosto de 2007 de la Dirección Nacional de Comercio Interior de la ex SUBSECRETARÍA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR de la ex SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR del ex MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN.*

**ARTÍCULO 7°** - *Los productos certificados por el Sistema N° 4 (de tipo) podrán realizar la adaptación a las exigencias para el mercado local previsto en la Disposición N° 428/07 de la Dirección Nacional de Comercio Interior, si al momento de la publicación de la presente resolución se encuentren en las siguientes situaciones:*

**a)** Expedidos con destino final al territorio aduanero por tierra, agua o aire y cargada en el respectivo medio de transporte;

**b)** En zona primaria aduanera, por haber arribado con anterioridad al territorio aduanero.

**ARTÍCULO 8°** - Para la emisión de los certificados correspondientes, los Organismos de Certificación reconocidos deberán basarse en informes técnicos de ensayos completos de los requisitos que fije la norma aplicable, producidos por Laboratorios de Ensayo conforme la legislación vigente.

Podrán estar alcanzados por un mismo certificado un conjunto de productos, toda vez que compartan las características técnicas que a continuación se identifican; dicho conjunto será denominado familia de productos:

**a)** Igual funcionalidad.

**b)** Igual tecnología de funcionamiento.

**c)** Igual norma técnica aplicable.

**d)** Mismo fabricante.

**e)** Misma planta de fabricación.

**f)** Igual rango de tensión de alimentación.

**g)** Misma clase de aislación.

**h)** Igual distribución y accesibilidad de partes bajo tensión que afecten a la seguridad.

**i)** Igual grado de protección IP declarado.

**j)** Igual listado de componentes críticos, o en caso de diferencias, manifestación explícita del Organismo de Certificación garantizando la equivalencia de sus características funcionales aplicadas al producto respectivo.

**k)** Potencia similar (dentro de un rango predeterminado).

En caso de que la norma técnica determine otros criterios para configurar la familia, también deberán tenerse en cuenta.

En caso de que las características señaladas en los incisos f), h), i) y k) del presente artículo no puedan determinarse, el Organismo de Certificación deberá consultar a esta autoridad previamente a su actuación.

A los efectos de establecer sobre qué productos deberán ser efectuados los ensayos, los Organismos de Certificación reconocidos deberán seleccionar, para cada conjunto de

productos pertenecientes a la misma familia, el producto o los productos que cubran todos los riesgos establecidos por la norma aplicable.

**ARTÍCULO 9°** - El equipamiento eléctrico de baja tensión destinado a uso domiciliario diseñado para una tensión de trabajo de entre CINCUENTA VOLT (50 V) y DOSCIENTOS CINCUENTA VOLT (250 V), sólo podrá comercializarse en el país cuando aquél admita para su funcionamiento la conexión directa a la red de distribución eléctrica de baja tensión sin recurrir a unidades externas de transformación que intermedien entre la ficha o bornera de conexión del aparato y la red eléctrica.

La misma regla rige para el equipamiento que, aun formando parte de instalaciones comerciales y/o prestadoras de servicios y/o elaboradoras, envasadoras, acondicionadoras y/o expendedoras de productos, puedan ser operadas o permanezcan al alcance del público en general.

**ARTÍCULO 12** - No están incluidos en el alcance de la presente resolución los siguientes productos:

**a)** Todo material y equipamiento específicamente diseñado para uso exclusivo en automotores, embarcaciones, aeronaves, ferrocarriles y otros medios de transporte;

**b)** Equipamiento para diagnóstico, tratamiento y prevención de uso médico, odontológico y de laboratorio, sus partes y accesorios, salvo los elementos de iluminación ambiental de uso clínico, camas y camillas clínicas, sillones odontológicos y equipamiento similar que incluya dispositivos eléctricos;

**c)** Lámparas de todo tipo, de potencia superior a los MIL WATT (1.000 W).

**d)** Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos cuyo consumo supere los CINCO KILOVOLTAMPERE (5 kVA).

**e)** Equipos de generación de energía eléctrica y motores eléctricos que superen los CINCO KILOVOLTAMPERE (5 kVA) de potencia nominal.

**f)** Todos los materiales y aparatos eléctricos y electrónicos cuya corriente nominal de funcionamiento exceda los SESENTA Y TRES AMPERE (63 A).

**g)** Todos los materiales y aparatos eléctricos y electrónicos diseñados para utilizarse con una tensión inferior a los CINCUENTA VOLT (50 V), ya sea a través de una fuente de alimentación externa o bien que alternativamente funcionen con una fuente autónoma, a excepción de:

- I) Las lámparas dicroicas o bipin y sus portalámparas,
- II) las lámparas de leds y los módulos montados con led,
- III) las herramientas portátiles manuales,
- IV) los electrificadores de cercas,
- V) los electro estimuladores musculares que complementan la actividad física, y
- VI) las luminarias y sistemas de alimentación para luminarias, que estarán obligados a dar cumplimiento a la certificación establecida en el Artículo 1° de la presente medida,
- h) productos eléctricos para uso en áreas clasificadas como explosivas.

Quizás una de las mejoras más significativas que presenta esta Resolución 171 es que aparecen enumeradas en su Anexo IV las Normas **IRAM** que se deben aplicar para ensayos y certificaciones a una cierta cantidad de materiales (cables, conductores, tomacorrientes, jabinas, etc.).

Para el resto de los materiales se podrán emplear, como se indicaba en la pionera Res. 92/98, **Normas IRAM o IEC**, lo que es una muy buena noticia ya que se deroga la obligación impuesta por la Resolución 508 (ahora reemplazada por la Res. 171) de aplicar para los ensayos sólo las normas IRAM, lo que era un verdadero despropósito teniendo en cuenta la falta de actualización de dichas normas.

Simultáneamente, otra buena noticia: **IRAM** ha dado de baja algunas normas que ya no podían ser aplicadas por su obsolescencia, entre otras, por ejemplo,

1. la IRAM 2169/93 sobre "Interruptores automáticos de sobreintensidad para usos domésticos y aplicaciones similares" y
2. la IRAM 2301/82 sobre "Interruptores automáticos de corriente diferencial de fuga para usos domésticos y análogos".

**Lamentablemente no se entiende por qué razón IRAM no dio también de baja otras normas totalmente obsoletas y desactualizadas como por ejemplo.**

a. La IRAM 2122/81 "Interruptores en aire de baja tensión, seccionadores en aire, seccionadores bajo carga en aire y combinados con fusibles".

**En este tema existen entre otras**

La IEC 60947-1 "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules" de Septiembre 2014;

La IEC 60947-2 "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers" de Junio 2016;

La IEC 60947-3 "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units" de Julio de 2015.

b. La IRAM 2245-1/84 "Cortacircuitos fusibles de baja tensión. Requisitos generales"

c. La IRAM 2245-2/84 "Cortacircuitos fusibles de baja tensión. Requisitos suplementarios para cortacircuitos fusibles para uso industrial."

d. La IRAM 2245-3/84 "Cortacircuitos fusibles de baja tensión. Requisitos suplementarios para cortacircuitos fusibles para uso doméstico y aplicaciones similares."

En el tema fusibles existen entre otras las

IEC 60269-1 de junio de 2014

IEC 60269-2 de agosto 2016

IEC 60269-3 de enero de 2013

e. La IRAM 2444/82 "Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos."

En este tema existen las

IEC 60529 "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)" de agosto 2013

IEC 62262 "Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)" de febrero de 2002

f. IRAM 2181-1/93 Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros. De serie y derivados de serie. Requisitos

g. IRAM 2181-2/96 Conjuntos de equipamientos de maniobra y comando de baja tensión, canalizaciones prefabricadas (Conjuntos de barras). Requisitos.

h. IRAM 2181-3/93 Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros de distribución destinados a lugares a los cuales pueden tener acceso personas no calificadas. Requisitos

En este tema existen

IEC 61439-1 "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules" de agosto 2011

IEC 61439-2 "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies" de agosto de 2011

# 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



IEC 61439-3 “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)” de febrero de 2012

IEC 61439-6 “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbar trunking systems (busways)” de mayo de 2012

i. IRAM 2371-1/87 “Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano. Aspectos generales”

En este tema existe la

IEC TS 60479-1 “Effects of current on human beings and livestock - Part 1: General aspects” de julio de 2016.

**El atraso normativo argentino salta a la vista con sólo comparar las fechas de edición de nuestras normas con las fechas de edición de las IEC.**

En el Anexo I la **Resolución 171** establece los “REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD DEL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN”.

Allí indica

### **1. Condiciones Generales**

**a)** El equipamiento eléctrico deberá contener información acerca de las características fundamentales de cuyo conocimiento y observancia dependa su utilización acorde con el destino y el empleo seguro.

**b)** El equipamiento eléctrico deberá contener la siguiente información: el país de origen, la razón social del fabricante o la marca comercial registrada, su domicilio legal, la razón social y domicilio legal del importador y del distribuidor en el país y el modelo del producto. Irán colocados de manera distinguible e indeleble en el equipamiento eléctrico o, no siendo esto posible, al menos la marca comercial registrada y el modelo irán colocados en el equipamiento eléctrico y el resto de la información en el envase primario.

**c)** El equipamiento eléctrico y sus partes constitutivas se fabricarán de modo que permitan una conexión segura y adecuada.

**d)** El equipamiento eléctrico habrá de diseñarse y fabricarse de modo que quede garantizada la protección contra los peligros a que se refieren los puntos 2 y 3 del presente Anexo I, a condición de que su uso sea el indicado por el fabricante y sea objeto de adecuado mantenimiento.

**e)** La clase de aislación será la adecuada para las condiciones de utilización previstas, quedando expresamente prohibidas las clases de aislación 0 y 0I.

### **2. Protección contra los peligros originados en el propio equipamiento eléctrico**

Se preverán medidas de índole técnica conforme al punto 1 a fin de que:

**a)** Las personas y los animales domésticos queden adecuadamente protegidos contra el riesgo de heridas y otros daños que puedan sufrir a causa de contactos directos o indirectos.<sup>1)</sup>

**b)** No produzcan temperaturas, arcos o radiaciones peligrosas.

**c)** Se proteja convenientemente a las personas, animales domésticos y los bienes contra los peligros de naturaleza no eléctrica causados por el equipamiento eléctrico.

### **3. Protección contra los peligros causados por efecto de influencias exteriores sobre el equipamiento eléctrico**

Se establecerán medidas de orden técnico conforme al punto 1, a fin de que:

**a)** El equipamiento eléctrico responda a las exigencias mecánicas previstas con el objeto de que no corran peligro las personas, los animales domésticos y los bienes.

**b)** El equipamiento eléctrico resista las influencias no mecánicas en las condiciones previstas de medio ambiente con objeto de que no corran peligro las personas, los animales domésticos y los bienes.

**c)** El equipamiento eléctrico no ponga en peligro a las personas, los animales domésticos y los bienes en las condiciones previstas de sobrecarga.

En el Anexo II la Resolución 171 detalla los PRODUCTOS A CERTIFICAR POR SISTEMA N° 5 (MARCA DE CONFORMIDAD).

<sup>1)</sup> **Nota del autor del artículo:** En los equipos de aislación clase I la protección contra los contactos indirectos la debe proveer la instalación para lo cual el equipo deberá tener el borne de conexión del PE como lo exige la Norma IEC 61140 (AEA 91140). A ese borne se deberá conectar el conductor de protección PE del circuito y el circuito deberá disponer de un dispositivo de protección que desconecte en forma automática la alimentación.

El equipo podrá ofrecer protección contra los contactos indirectos por sí mismo cuando esté construido con doble aislación o con aislación reforzada.

Ese listado está formado por 66 ítems, alguno de los cuales son:

**1)** Bornes y borneras de conexiones eléctricas para riel DIN hasta 25 mm<sup>2</sup> inclusive de sección, de todo tipo, como por ejemplo de paso, puesta a tierra, neutro, portafusibles y seccionadores.

**2)** Balastos electrónicos y electromagnéticos para lámparas fluorescentes.

**3)** Balastos electromagnéticos para lámparas de descarga gaseosa.

**4)** Ignitores y arrancadores para lámparas de descarga.

**5)** Arrancadores para lámparas fluorescentes.

**9)** Canalizaciones para instalaciones eléctricas (caños hasta 51,2 mm, ductos, cablecanales, bandejas portacables y similares con sus accesorios).

**10)** Cajas de conexión eléctrica, de paso o derivación y cajas o gabinetes de montaje de dispositivos de comando y protección para riel DIN hasta 72 polos o módulos.

**12)** Elementos de control y comando electrónico para instalaciones fijas montados sobre soportes similares a los utilizados para el montaje de interruptores y tomacorrientes cumpliendo distintas funciones, o combinaciones de ellos: controladores o reguladores de velocidad de dispositivos a motor eléctrico; avisadores y/o señalizadores acústicos de tipo electrónico o electromagnéticos; indicadores luminosos permanentes y a batería recargable; protectores de sobre y baja tensión para aparatos; detectores de movimiento y/o presencia; interruptores automáticos temporizados.

**13)** Prolongadores simples o múltiples.

**14)** Cordón conector (interlock).

**15)** Tomacorrientes móviles, simples o múltiples, de uso domiciliario.

**16)** Tomacorrientes fijos, simples o múltiples de uso domiciliario.

**17)** Fichas de uso domiciliario hasta 20 A inclusive.

**21)** Interruptores de efecto, pulsadores e inversores hasta 20 A montados para uso en instalaciones eléctricas fijas.

**22)** Interruptores termomagnéticos y diferenciales, para riel DIN hasta 63 A y hasta 10.000 A de poder de ruptura.

**23)** Cintas aisladoras para uso en instalaciones eléctricas .

**27)** Materiales para instalaciones de puesta a tierra.

**28)** Equipos eléctricos para calentamiento instantáneo de agua para cualquier valor de potencia nominal (calefón eléctrico).

**29)** Equipos eléctricos para calentamiento de agua por acumulación, para cualquier valor de potencia nominal (termotanques).

**30)** Aire acondicionado dividido (Split) con capacidad de enfriamiento hasta 11,6 kW.

**31)** Aire acondicionado compacto con capacidad de enfriamiento hasta 11,6 kW.

**63)** Motores asincrónicos monofásicos normalizados.

**64)** Electrobombas centrífugas monofásicas domiciliarias de superficie para agua limpia.

**65)** Electrobombas periféricas monofásicas domiciliarias de superficie para agua limpia.

**66)** Ventiladores axiales monofásicos y trifásicos.

En el Anexo III de la Resolución se indica dentro de una categoría llamada EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DE USO PROFESIONAL un listado que va desde a) hasta o) en el que se incluyen los distintos componentes y equipos que deben cumplir con la Resolución, por ejemplo entre otros:

**a)** Equipamiento para producción de bienes en procesos industriales o la prestación de servicios que requiera en sus usos pre-visibles la operación de personal idóneo en materia eléctrica;

**b)** Equipos y aparatos de medición, control y automatización de operaciones y procesos industriales, incluyendo las unidades de conversión de señales diseñadas para tal fin;

**c)** Equipos, sus partes y componentes, diseñados específicamente para laboratorios de investigación, desarrollo y control de calidad;

**d)** Material específicamente diseñado para instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica a cargo de empresas de servicios públicos, salvo medidores de energía eléctrica;

**e)** Dispositivos de comando, diálogo, detección y protección diseñados para uso en máquinas e instalaciones industriales;

**f)** Equipos para el procesamiento de datos que, por sus características constructivas, de diseño e indicación del fabricante para tal fin, puedan ser claramente calificados como servidores de red (servers).

Hasta aquí se ha descrito en forma resumida la nueva Resolución 171/2016 que quien esto escribe espera sea de utilidad para los especialistas eléctricos.

## Arrancadores suaves Impulso de arranque



En este artículo describiremos otra prestación, muy particular, que ofrecen algunos arrancadores suaves electrónicos; la opción de aplicar un impulso de arranque o de despegue del motor alimentado, y con ello, de la máquina asociada.

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

En notas anteriores hemos publicado una tabla donde se indican las distintas prestaciones que se pueden encontrar según el tipo de arrancador suave electrónico y descrito a algunas de las mismas; es decir, aquellas que como mínimo se encuentran en un arrancador suave más elemental. Las prestaciones ya descritas en las publicaciones anteriores se encuentran destacadas en color rojo.

A continuación volvemos a publicar la misma tabla actualizada, donde además indicamos los números de nuestra Revista Electro Instalador donde los temas fueron tratados (todos los números anteriores de la revista pueden encontrarse en [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)).

continúa en página 16 ►

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.**



Tabla 1. Prestaciones según el tipo de arrancador suave

Electroinstalador	Prestación	Arrancador suave electrónico		
		Básico	Elevadas	Especiales
122	Arranque suave	SI	SI	SI
122	Desconexión suave	SI ó NO	SI	SI
122	Rampa de tensión	SI	SI	SI
122	Tensión de arranque	SI	SI	SI
122	Tensión de desconexión	SI	SI	SI
122	Tiempo de arranque	SI	SI	SI
122	Tiempo de desconexión	SI	SI	SI
122	Contacto de puenteo	SI	SI	SI
123	Protección propia del arrancador	NO	SI	SI
123	Protección del motor	NO	SI	SI
123	Desbloqueo de la protección	NO	SI *	SI
123	Protección mediante sensores PTC	NO	SI *	SI
121 y 123	Limitación de la corriente	NO	SI	SI
121 y 123	Limitación del momento motor	NO	NO	SI
123	Marcha lenta para posicionamiento	NO	NO	SI
124	Conexión raíz de tres interna	NO	NO	SI
125	Impulso de arranque	NO	NO	SI
	Parada de bombas	NO	NO	SI **)
	Frenado por CC	NO	NO	SI **)
	Freno combinado	NO	NO	SI **)
	Pre calentado del motor	NO	NO	SI
	Comunicación a red	NO	NO	SI
	Panel de servicio exterior	NO	NO	SI *)
	Indicación de los valores de servicio	NO	NO	SI
	Almacenamiento de datos de falla	NO	NO	SI
	Lista de eventos	NO	NO	SI
	Indicador de seguimiento	NO	NO	SI
	Trazado	NO	NO	SI
	Parametrización de entradas	NO	NO	SI
	Parametrización de salidas	NO	NO	SI
	Conjunto de parámetros	1	1	3
	Parametrización en el aparato	SI	SI	SI
	Parametrización por software	NO	NO	SI
120	Vías de corriente controladas	2	2	3
	Arranque pesado	NO	NO	SI *)

\*) Opcional

\*\*) Considerar sobredimensionar al motor y/o arrancador

Ya sabemos que el motor asincrónico trifásico cuando se conecta directamente a la red, es decir, cuando se vinculan sus bornes de alimentación a una red con una tensión nominal igual a la suya asignada, se desarrollan en su rotor un momento (par) motor dependiente de la velocidad que alcanza en cada instante. Ese momento motor tiene un valor inicial conocido como momento de arranque ( $M_a$ ), pasa por un valor mínimo ( $M_{min}$ ) y luego se eleva hasta alcanzar su valor máximo ( $M_{máx}$ ), aproximadamente al 80% de su velocidad de sincronismo; para luego caer bruscamente hasta anularse cuando alcanza la velocidad de sincronismo ( $n_0$ ). En la figura 1 el momento motor está representado en color rojo.

En la misma figura 1, en color verde está representado un supuesto momento de carga, es decir, la resistencia que opone la máquina arrastrada. La diferencia entre el momento motor (del motor) y el momento de carga (de la máquina arrastrada), es el momento de aceleración. Cuanto más grande sea el valor del momento de aceleración más rápidamente el motor logrará la condición de equilibrio de funcionamiento que es cuando el momento motor y el momento de carga tienen el mismo valor.

En la figura 1 se considera que la máquina arrastrada requiere del motor un momento igual a su momento asignado, es

por eso que en el punto de equilibrio se indica  $M_{asignado}$  y se indica como velocidad de giro a la velocidad asignada ( $n_n$ ). Es el momento en el que el motor toma de la red a su corriente asignada ( $I_n$ ) produciendo su factor de potencia nominal con su rendimiento nominal.

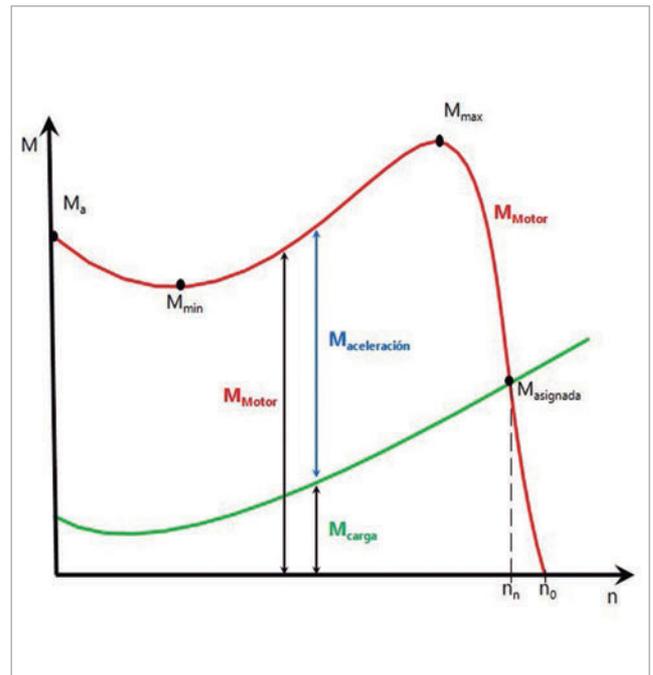


Figura 1. Relación momento (par) motor vs momento de carga.

Es sabido que la mayoría de los motores arrastran máquinas de cargas que le exigen menos de su valor asignado. El promedio de los motores entregan entre el 75 y el 80% de su valor asignado; por lo que toman de la red una corriente inferior a la asignada y giran a una velocidad algo superior a la asignada.

La figura 2 muestra cómo se desarrolla la corriente que consume el motor de la red mientras se acelera hasta alcanzar su velocidad de funcionamiento.

Vemos que se mantiene prácticamente constante en un valor cercano a la corriente de arranque ( $I_a$ ) hasta alcanzar cerca del 80% de su velocidad de sincronismo; a partir de allí se reduce bruscamente hasta anularse al llegar a ella. Por eso ningún motor asincrónico puede funcionar a su velocidad de sincronismo, ya que en ese estado no puede entregar potencia.

Cuando el motor logra la velocidad de equilibrio de funcionamiento constante, el motor toma de la red su corriente de servicio ( $I_e$ ). Si el punto de equilibrio se logra cuando el motor gira a su velocidad asignada ( $n_n$ ) el motor toma su corriente asignada ( $I_n$ ) y entrega su potencia asignada ( $P_n$ ) (ver Figura 2).

continúa en página 18 ►



exultt urbana

exultt urbana  
SUPERFICIE

# Elegir así es fácil

Una línea sólida, atractiva y accesible

Calidad y garantía, para que tengas el mejor respaldo.  
Equilibrio y conveniencia, para que inviertas lo justo en tus espacios.  
Con Exultt Urbana tenés en una sola línea todo lo que necesitás.



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



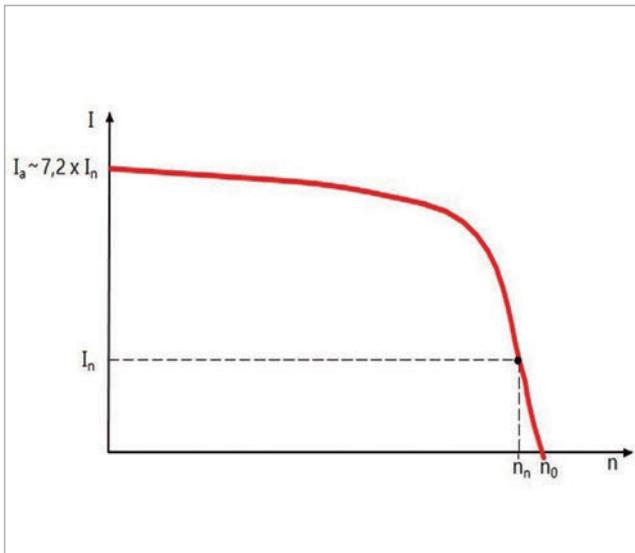


Figura 2. Corriente de arranque de un motor a plena tensión.

La corriente que consume de la red el motor asincrónico trifásico es directamente proporcional a la tensión aplicada a sus bornes de alimentación. La figura 3 muestra el desarrollo de la corriente de arranque de un motor al que se la aplican diferentes tensiones en sus bornes.

Las curvas que muestran las figuras 1 y 2 difieren en que en esta última el valor de la corriente se interrumpe al alcanzar su valor nominal.

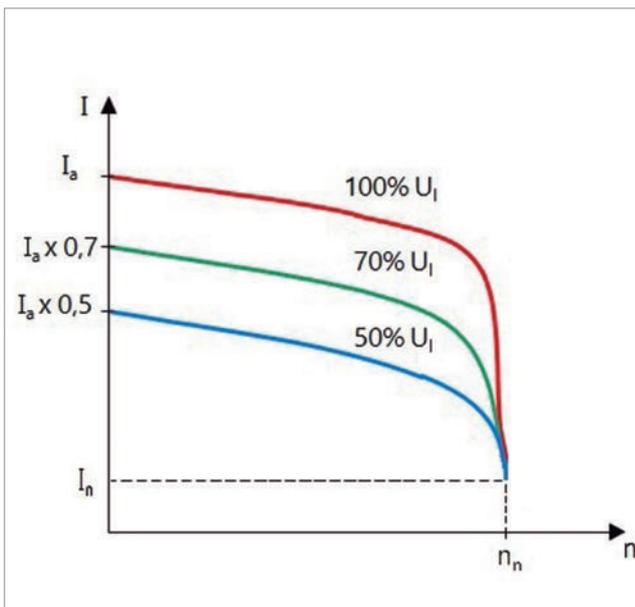


Figura 3. Corrientes de arranque de un motor a distintas tensiones.

El momento motor que un motor asincrónico trifásico es capaz de producir, y con ello la potencia que es capaz de entregar, depende del cuadrado de la tensión aplicada a sus bornes de alimentación. La figura 4 muestra el desarrollo del momento motor de un motor al que se la aplican diferentes tensiones en sus bornes.

Se puede observar de qué manera drástica se reduce el momento motor a medida que se reduce la tensión aplicada a bornes del motor.

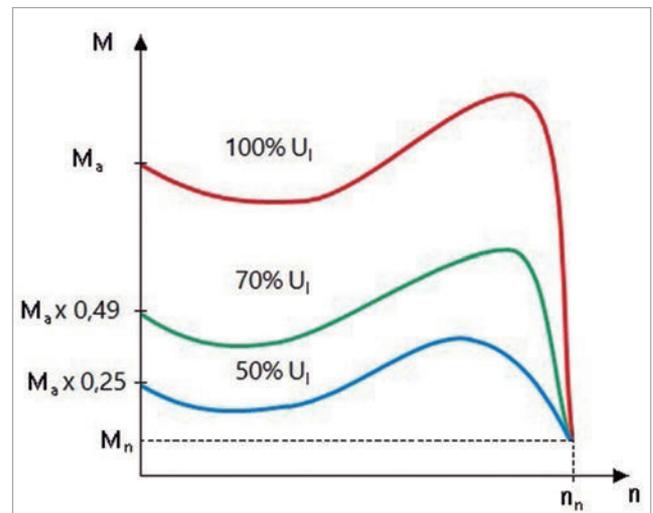


Figura 4. Momentos motores de un motor a distintas tensiones.

La figura 5 muestra cómo se desarrolla el momento motor de un motor asincrónico trifásico si se varía la tensión aplicada a sus bornes mediante escalones, como es el caso de un arrancador por autotransformador o uno mediante resistencias o reactancias rotóricas. Se ve que el momento motor (indicado en color violeta) sigue la curva de la menor tensión hasta el punto en que se aumenta la tensión; entonces se produce un salto hasta alcanzar la curva correspondiente a la tensión intermedia, sigue al desarrollo de la misma hasta que se produce la conexión del último escalón y se produce un salto hacia la curva de plena tensión. Como se ve el desarrollo no es continuo sino mediante escalones.

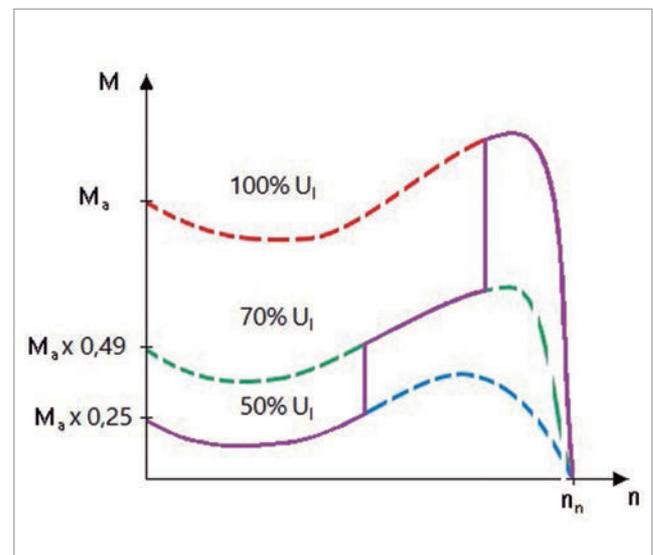


Figura 5. Regulación del momento motor con etapas de arranque (escalones).

La figura 6 muestra cómo se desarrolla el momento motor de un motor asincrónico trifásico si se varía la tensión aplicada a sus bornes paulatinamente como es el caso de aplicar a un arrancador suave electrónico. Se ve que el momento motor sigue la sucesión de curvas desde la de menor tensión hasta la curva de plena tensión; las curvas intermedias no están representadas. Como se ve el desarrollo es continuo sin escalones.

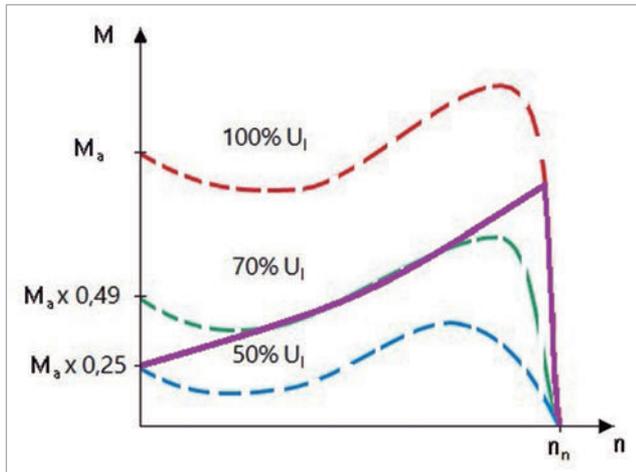


Figura 6. Regulación del momento motor con un arrancador suave (sin escalones).

La figura 7 muestra la rampa de arranque convencional de un arrancador suave electrónico; con una tensión de arranque y un tiempo de arranque el equipo calcula una rampa de arranque mediante la cual va aplicando cada vez más tensión a los bornes del motor alimentado. El tema fue ampliamente tratado en el número 122 de revista Electro Instalador.

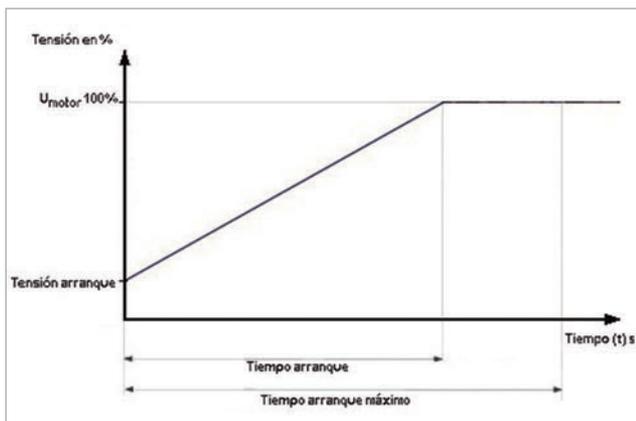


Figura 7. Rampa de arranque suave sin impulso de inicio.

La cota "Tiempo de arranque máximo" indica el máximo que podría ser regulado en un supuesto arrancador suave electrónico determinado.

A esta rampa de arranque corresponde el desarrollo del momento motor indicado en la figura 6.

Podría ser que el momento motor ejercido por el motor no alcance para mover a la máquina arrastrada, esto podría, en principio, solucionarse aumentando la tensión de inicio, por ejemplo, del 40% al 50% o al 60%, pero esto traería aparejada una rampa de arranque demasiado acelerada, sin una regulación lo suficientemente fina.

Es por eso que los arrancadores suaves electrónicos de prestaciones especiales ofrecen como opción la prestación llamada con tensión de impulso de arranque o de despegue.

La tensión de impulso de arranque permite aplicar a los bornes del motor una tensión más elevada que la de arranque (regulable entre el 40 y el 100% de la tensión asignada durante un tiempo de inicio regulable de entre 0 y 2 s). Transcurrido este tiempo el control del arrancador suave sigue con la rampa de arranque estipulada.

Este impulso de arranque o de despegue permite vencer la inercia de la máquina arrastrada y ponerla en movimiento. El arranque en sí será controlado por la rampa de arranque.

La aplicación más importante de esta función es en máquinas con una gran masa rotante como son los ventiladores, molinos a martillos o bolas y las centrifugas.

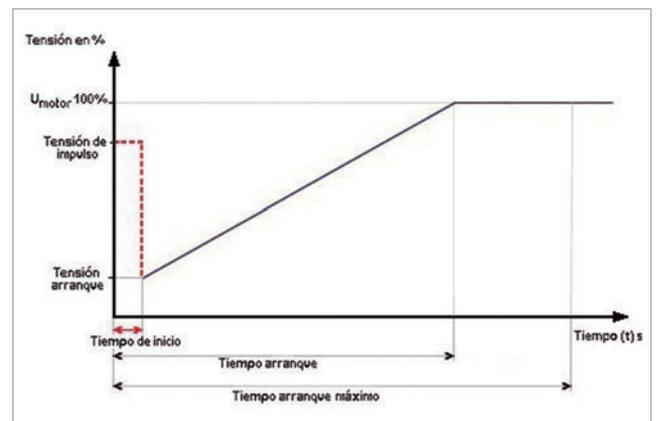


Figura 8. Rampa de arranque suave con impulso de inicio.

## ElectroInstalador.com

ELECTROGREMIO TV
CURSOS ON-LINE

NOTAS TÉCNICAS
REVISTA DIGITAL

NOTICIAS DEL SECTOR
NEWSLETTER SEMANAL

COSTOS DE MANO DE OBRA
NOVEDADES DE PRODUCTOS



# La seguridad de las instalaciones eléctricas

## Seguridad Eléctrica

Por Carlos Foligna, ingeniero electricista graduado de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional, integra la Comisión Directiva de CADIEEL y es titular alterno de su comisión de Baja Tensión. Integró la Comisión Directiva de la Asociación Electrotécnica Argentina y de IRAM.

Los incendios de origen eléctrico se incrementaron un 28%.  
El control de instalaciones durante todo su proceso y los incendios por causas eléctricas están íntimamente relacionados.

CADIEEL, Cámara Argentina de industrias eléctricas, electrónicas y luminotécnicas, que nuclea a los fabricantes de materiales y productos para instalaciones eléctricas promueve el uso seguro de la energía eléctrica para lo cual la fiscalización de productos e instalaciones son dos herramientas fundamentales para garantizarlo.

La experiencia habida en fiscalización por tercera parte de instalaciones nuevas que llevó a cabo el APSE ha sido una experiencia excelente en términos de seguridad, y la Cámara está apoyando todos los proyectos de regulaciones, ya sea nacionales, provinciales o municipales que distintos actores están impulsando.

Durante 12 años (1997-2009), por virtud de la Res. 207/95

del ENRE y por su delegación, el APSE comenzó a realizar el control de instalaciones eléctricas dentro de las áreas de concesión de EDENOR, EDESUR y EDELAP.

La superintendencia de Bomberos de la Ciudad de Buenos Aires que realiza estadísticas de intervenciones en incendios de edificios, nos muestra por su parte sus estadísticas durante gran parte del período de actuación del APSE:

Estos porcentajes obtenidos como promedio de 6 años tomados entre 2000 y 2010 son elocuentes de la incidencia del uso de la electricidad en la pérdida de bienes y vidas. El accidente de origen eléctrico es evitable y para ello es importante prevenirlo desde la realización del pro-

continúa en página 22 ►



# ROKER<sup>®</sup>



LÍNEA  
**730R**  
PREMIUM

**Termomagnéticas de 4.5 KA**

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

**Diferenciales de 30 mA**

Bipolares y Tetrapolares  
5A 40A 63A



ROKER<sup>®</sup>

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

Roker 

Principales causas de incendio	
Causas de incendio	% de incidencia
Contingencia eléctrica	32
Colilla de cigarrillos	25
Llama libre (de artefactos de gas y velas)	7
Excesiva exposición calórica de alimentos	4
Radiación calórica	3
Otros	29

yecto hasta la instalación del último artefacto a través de controles eficientes, profesionales e independientes durante todo el proceso.

Desde la derogación de la Res. 207/95 la tarea del APSE se redujo a mínimo y el control de instalaciones desapareció, quedando librada la seguridad al buen tino del profesional que interviene. EL control de instalaciones durante todo su proceso y los incendios por causas eléctricas están íntimamente relacionados.

La estadística incendios en la CABA más reciente realizada por los Bomberos es de 2015. En ella surge que el 41 % de los incendios sucedidos en la CABA ha sido de origen eléctrico. Desde 2011 los controles de instalaciones han sido cada vez mas laxos y la consecuencia es un incremento de 28% en 4 años de la incidencia de los accidentes eléctricos en los incendios.

### Un control eficiente de instalaciones

La acción desarrollada por APSE dejó una impronta muy fuerte en varios elementos de la cadena de valor de la seguridad eléctrica. En el gremio de los instaladores, por ejemplo, a través de la docencia impartida, el reconocimiento de la profesión de electricistas idóneos, su inserción a la formalidad como electricistas profesionales a través del Instituto de habilitación y acreditación (IHA) y la instalación de un sistema novedoso y eficiente de registro, verificación y control de instalaciones eléctricas en inmuebles con cuyo aval se podía solicitar el medidor en las Empresas Distribuidoras.

El tipo de control delegado por el ENRE al APSE, denominado de tercera parte, resulta ser un instrumento jurídico eficiente e independiente, garantizando con su intervención:

- A la empresa distribuidora que puede dar servicio reduciendo

do sustancialmente la tasa de accidentes de origen eléctrico.

- Al municipio que la instalación eléctrica de esa vivienda o local comercial es segura, que es la responsabilidad que le confiere la Constitución Nacional, vigilar la seguridad de las personas aún en su ámbito privado.
- Al comitente que se le entrega una instalación eléctricamente segura.
- Al profesional interviniente la tranquilidad de haber entregado una instalación que cumple con los requisitos mínimos de seguridad firmando una Declaración de Conformidad de la Instalación (DCI) con respaldo documental que le representa una salvaguarda ante posibles incidentes de origen eléctrico.

Esta experiencia, inédita y enriquecedora, constituyó un hito que, con el correr de los años se fue perfeccionando y resultó ejemplificadora. Desde la Reglamentación de Instalaciones Eléctricas de BT en inmuebles AEA 90364 que se fue aggiornando con la experiencia de miles de instalaciones ejecutadas por profesionales de distintas categorías. Los profesionales idóneos, sin título oficial pero con una gran experiencia, que se incorporaron a un sistema formal a través de la acreditación del APSE para ejecutar instalaciones de la categoría T1R de hasta 10 kW. El control documental de la instalación con su verificación in situ, asegurando la coherencia documental con la reglamentación y la realización in situ.

Argentina además, ganó prestigio internacional al presentar este sistema que sirvió de base a otros países para que iniciaran sus propios sistemas de control de Instalaciones eléctricas. Más de 500.000 instalaciones eléctricas certificadas por el APSE sin registros de antecedentes de accidentes eléctricos son una prueba de la eficiencia de este tipo sistema de control de tercera parte. Del total de las instalaciones certificadas, el 82 % correspondieron a las de tarifa 1 (10 kW).

Una de las características de la actividad registral de APSE fue que cada legajo técnico fue archivado digitalmente y entregado al ENRE. Esta digitalización permitía realizar múltiples tareas de seguimiento y control estadístico lo cual sumaba a un proceso de mejora continua. La derogación de la Res 207/95 trajo como consecuencia la derivación del control a los municipios o en su defecto al profesional interviniente a través de una nueva DCI, similar a la

creada por el APSE años atrás pero con una información técnica básica acerca de la instalación realizada.

Hasta ahora en las áreas de concesión delimitadas por Edenor, Edesur y Edelap no existe un control efectivo de instalaciones por parte de los municipios y la actividad de los profesionales intervinientes, de cualquier categoría, no son controladas. Hasta que esta situación no se reponga la cadena de valor de la seguridad estará rota.

La experiencia del APSE y su capacidad de registro estadístico se verifica en la evolución de los desvíos a los requisitos mínimos de seguridad verificados año tras año. Se considera Requisito Esencial de Seguridad, a aquel apartamiento reglamentario que representa un riesgo cierto de ocasionar un accidente de origen eléctrico

Desde 1999 en que se pudo realizar la primera estadística con resultados de no conformidades con Requisitos esenciales de seguridad que marcaba casi un 60% hasta bajar a menos de 20% pasaron cinco años de trabajo continuo sin cesar en las tareas de control, y a partir de allí durante otro lustro con índices entre 12 y 18%, hasta 2008.

A partir de la derogación de la Res 207/95 en marzo de 2009 el índice creció hasta casi un 30% y dos años después no bajaba del 40%. Corría el año 2011 cuando el APSE dejó de hacer estadísticas.

El control de instalaciones por tercera parte genera un costo adicional indirecto pero se obtienen muchas ventajas, a saber:

#### **Ventajas para el usuario de la vivienda o local:**

- Seguridad de las personas, mascotas y bienes propios y de los vecinos lindantes.
- Propende a obtener instalaciones mas eficientes

El sistema de control parte del diseño y ejecución de la instalación eléctrica, de acuerdo a la reglamentación AEA 90364 hasta el visto bueno de la Instalación con el cual la Empresa distribuidora está en condiciones de brindar suministro.

Este control debería continuar a través del tiempo a través de un plan de revisiones periódicas o sistemáticas (ej., cada 15 años) o sistemático (ej. cambio de titularidad del inmueble) y tener consecuencias colaterales como la

reducción de las primas de seguros por incendios de viviendas y locales comerciales.

#### **Ventajas para la generación y distribución:**

- Reduce la posibilidad de daños causados por sobretensiones transitorias en la instalación y aparatos conectados a ella.
- Reduce los costos de reposición de bienes por daños de sobretensiones.
- Elimina los disparos en la protección de la distribuidora.
- Se reduce el consumo de energía al utilizar nuevas tecnologías de iluminación y automatización, aligerando la red de distribución.
- Se utiliza menos combustible reduciendo la emisión de gases (efecto invernadero)

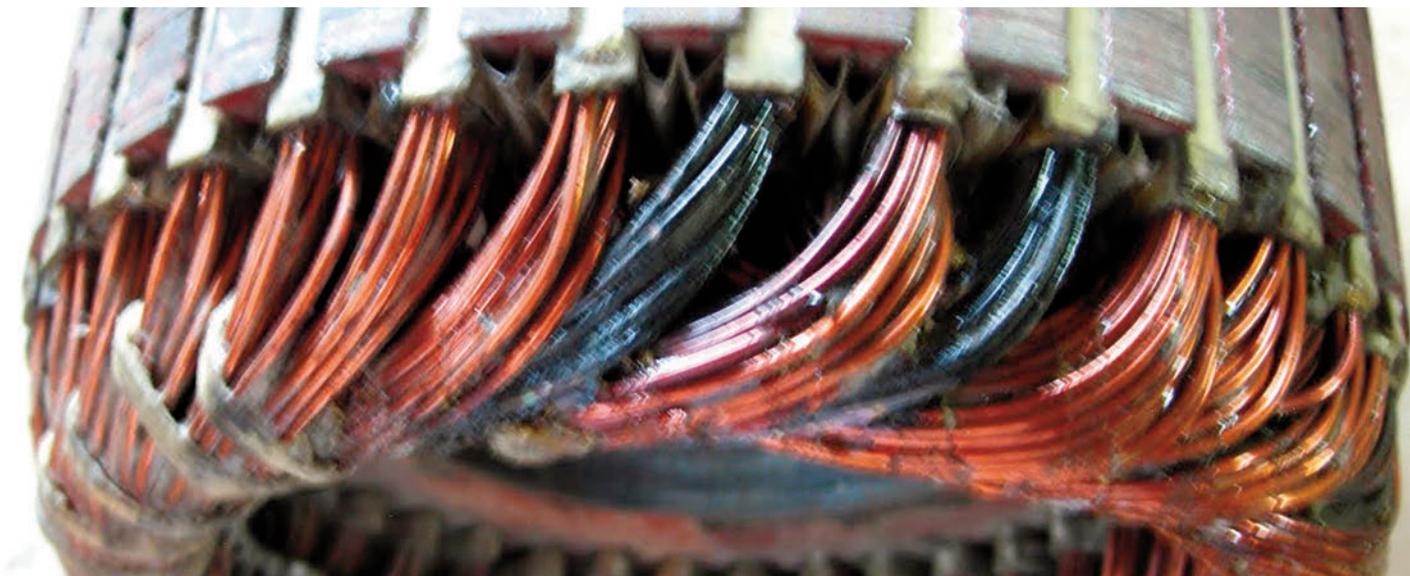
#### **La cadena de valor de la seguridad eléctrica**

Una instalación eléctrica es el resultado de la interacción de varios actores que conforman la cadena de valor cuyo producto final es una instalación segura y eficiente:

- Fabricantes e importadores de material eléctrico certificado
- Fabricantes e importadores de aparatos electrodomésticos y electrónicos certificados
- Fabricantes e importadores de luminarias certificadas
- Empresas de comercialización de materiales, aparatos y luminarias, mayoristas y minoristas.
- Profesionales matriculados que realizan el proyecto y la ejecución.
- La empresa distribuidora que solo autoriza el suministro cuando hay respaldo documental certificado.
- El municipio u organismo de control de tercera parte delegado por aquel.

La seguridad de los ciudadanos es un derecho y garantizarla una obligación del Estado. Cuando la calidad de vida se pierde por un accidente eléctrico evitable en un sistema sin controles de instalaciones y productos que forman parte o se conectan a ellas estamos en una Sociedad con valores reprochables que desconoce el derecho elemental al uso seguro de la energía eléctrica, principal fuente de calidad de vida en la sociedad moderna.

# Fallas en Devanados de Máquinas Rotativas de CA



Existe un mito técnico muy particular con los motores y generadores de corriente alterna (CA); alguna vez hemos escuchado lo siguiente: Seguramente el motor (o generador) está perdiendo potencia porque las bobinas se van cortocircuitando progresivamente, vuelta tras vuelta, hasta que ya no puede más, y se quema. Pareciera un equivalente con los motores de combustión interna que, por el desgaste natural, pueden perder potencia, lo que es percibido por los usuarios.

Por: Ing. Oscar Núñez Mata  
[www.motortico.com](http://www.motortico.com)  
[onunezm@hotmail.com](mailto:onunezm@hotmail.com)



Efectivamente, las máquinas eléctricas de CA pueden experimentar una pérdida de potencia, pero no por causa de un cortocircuito en el devanado. Cuando se presente esta condición, simplemente el motor entra en falla, que en caso de máquinas pequeñas-medianas se detendrá; y en máquinas grandes, con varios circuitos en paralelo en el devanado, se producirán ruidos y comportamientos inestables. No así en devanados de campo de motores de corriente continua (CC), que sí presentan un comportamiento de daño progresivo.

## Efecto Inductivo en Bobinas (Inductor) de CA

Cuando se hace circular una corriente eléctrica por un conductor se producen dos efectos principales estos son: el

calórico y el magnético. El calórico se conoce como **efecto Joule** y es el que calienta el conductor. Por otro lado, el **efecto magnético** se aprovecha para operar una máquina eléctrica. Ahora bien, si la corriente circulante es de corriente alterna, tanto el efecto calórico como el magnético variarán, siendo el efecto magnético el que predomina. Específicamente, se usa La ley de Lenz para explicar lo sucedido en una bobina de una máquina: dice que todo conductor sometido a un campo magnético variable, crea efecto que tiende a oponer sus efectos a la causa que la produce, esto se conoce como autoinducción. Esta oposición se define como reactancia, y depende de la frecuencia. Sus efectos son más acentuados cuanto mayor sea la

concentración de magnetismo en el inductor, lo que tiene que ver con la cantidad de vueltas en la bobina inductora (o inductor), y del tipo de núcleo laminado donde se coloca.

Lo interesante de este fenómeno es que el campo magnético creado absorbe energía eléctrica, para producir el efecto magnético y al desaparecer devuelve la energía eléctrica absorbida para su creación. Por lo tanto, un inductor es un componente de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético. La Fig. 1 presenta el fenómeno estudiado, esto es: al cerrar el interruptor aparece una corriente  $I(t)$  (Variable en el tiempo), lo que producirá en el inductor un flujo magnético variable  $\Phi$ , que por efecto de la inductancia  $L$ , producirá una tensión en el inductor  $V_L(t)$  (Autoinducido).

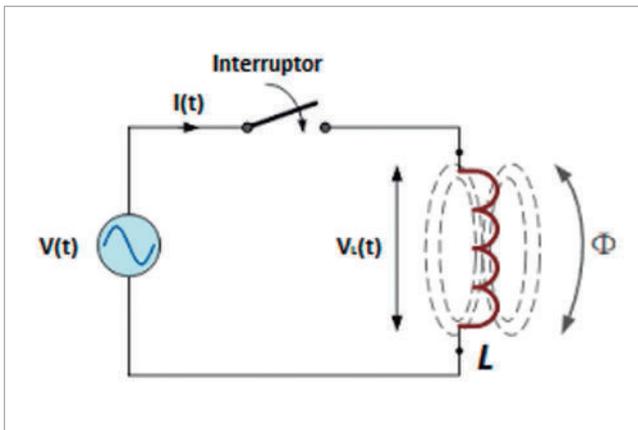


Figura 1. Efecto inductivo en una bobina de un circuito en CA.

Por otro lado, en una resistencia por la cual circula una corriente eléctrica, se produce un efecto de oposición al paso de las cargas, lo que se conoce como efecto resistivo. Como se mencionó antes, esto a su vez produce una transformación de energía en forma de calor, que no se puede recuperar. En el circuito de la figura 1 el efecto resistivo lo define el conductor, que sigue esta expresión para su resistencia  $R: R=\rho l/S$ , donde  $\rho$  se conoce como resistividad del material,  $l$  es la longitud del conductor y  $S$  la sección del área del mismo.

El efecto de auto-inducción se aprovecha muy bien en los autotransformadores, que son máquinas eléctricas estáticas que poseen un único devanado. Se pueden construir en dos versiones: Elevadores o Reductores. El que aparece en la figura 2 es un autotransformador reductor, ya que la tensión  $V_2$  es menor que  $V_1$ . La relación de transformación dependerá de dónde se conecte el punto de derivación (Tap). Así, gracias a la autoinducción se puede utilizar la tensión de salida  $V_2$ , algo imposible si la alimentación fuera en CC (no habría autoinducción). Si se presenta un cortocircuito en la salida, la corriente aumentaría significativamente, y por efecto calórico podría derivar en daño permanente.

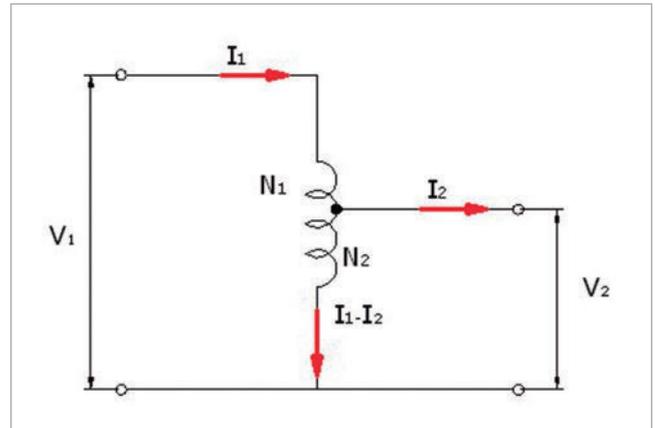


Figura 2. Efecto de autoinducción en un autotransformador.

De la teoría se encuentran las relaciones de transformación del autotransformador:  $I_2 = I_1 \left( \frac{N_1+N_2}{N_2} \right)$  (1) y  $V_2 = V_1 \left( \frac{N_2}{N_1+N_2} \right)$  (2)

### Cortocircuitos en Devanados de Máquinas de CA

Cuando se produce un cortocircuito interno en las vueltas de una bobina, aparece un nuevo camino para la circulación de corriente. Esta nueva trayectoria provoca una disminución en la impedancia de la bobina debido a la reducción de las vueltas (es decir, vueltas que estaban en serie ahora están conectados en paralelo). La principal consecuencia de este tipo de falla es el incremento de la corriente total que fluye a través del circuito del devanado. Esta corriente adicional provoca un aumento de la temperatura y un debilitamiento progresivo del aislamiento en la máquina (ver figura 3).

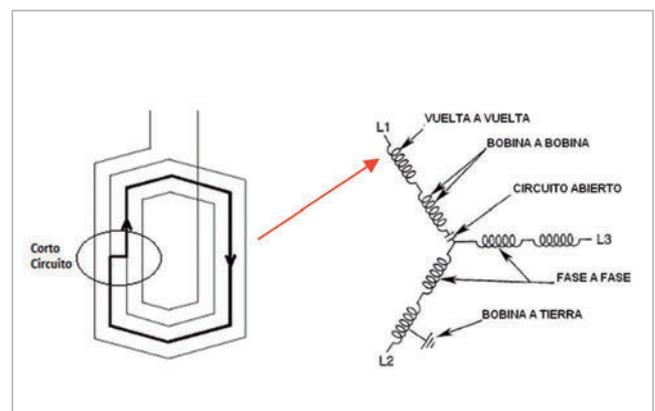


Figura 3. Tipos de cortocircuitos en motores trifásicos y muestra de un detalle del corto vuelta-vuelta.

Durante el funcionamiento normal de un motor industrial de baja tensión típicamente se establecen tensiones de 10 a 100 Vca entre las vueltas adyacentes de una bobina, lo que es soportado por el sistema de aislamiento. Si se presenta el corto vuelta-vuelta mostrado en la figura 3, la bobina cortocircuitada actúa como un autotransformador. Por ejemplo: si un motor tiene 60 vueltas por fase, y se

continúa en página 26 ►



**Corto Circuitos en Devanados de Motores de CC**

A diferencia del motor de CA, en el devanado de campo (Estator) de una máquina de CC es posible que las vueltas (o espiras) se vayan cortocircuitando y modificando las características del motor. Por ejemplo, en un motor de CC cuando varias vueltas se cortocircuitan, las mismas dejan de entregar su efecto en el flujo magnético. El efecto en el motor es que la velocidad tiende a descontrolarse. No sucede lo mismo en el devanado de armadura (Rotor), que en presencia de un cortocircuito presentará un chisporroteo excesivo, que imposibilita el funcionamiento del motor.

**Fotografías de Cortocircuitos en Devanados de CA**

A continuación se presentan en la figura 5 una serie de fotografías con fallas típicas de cortocircuito, explicadas de izquierda a derecha: Falla por picos, peak, de sobretensión; falla en la bobina de una fase por contaminación; falla en vueltas cercanas por aspectos mecánicos (ej.: rozamiento); fallas por corto a tierra (últimas dos fotografías).

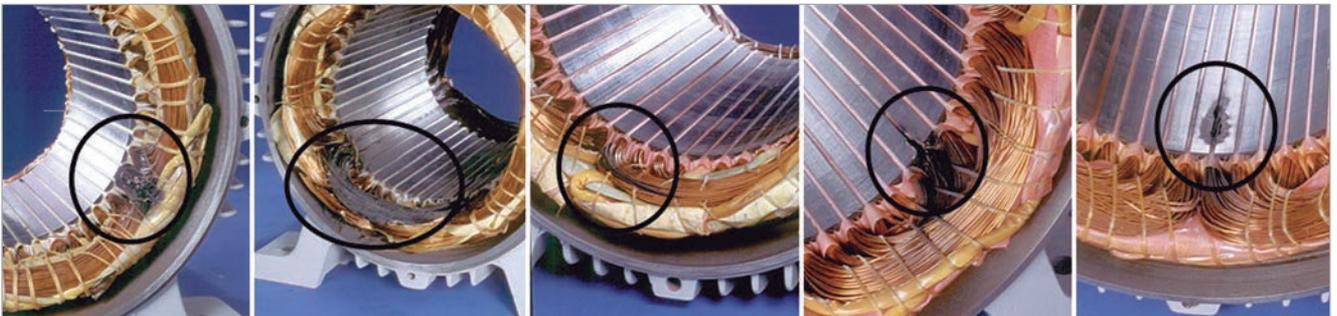


Figura 5. Distintas configuraciones de fallas de cortocircuito en CA (Fuente EASA).

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



# El Gobierno apela al uso responsable de la energía para mitigar eventuales cortes en el verano

Eficiencia energética

Por: [www.telam.com.ar](http://www.telam.com.ar)

Las medidas se enmarcan en el conjunto de políticas que la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética va a desarrollar durante 2017, con el objetivo de ahorrar 15% en electricidad.

La subsecretaria de Ahorro y Eficiencia Energética, Andrea Heins, aseguró que en los próximos meses se podrán reducir eventuales cortes en el servicio de electricidad y mitigar la demanda en las horas pico de calor si hay conciencia en los usuarios de la necesidad de colocar la temperatura de los aires acondicionados en 24 grados, entre otras medidas de uso responsable.

Así lo planteó la funcionaria del Ministerio de Energía al anunciar junto al secretario de Planeamiento Energético, Daniel Redondo, las Primeras Jornadas de Ahorro y Eficiencia Energética que se realizaron el 15 y 16 de diciembre, con la participación del presidente y los ministros del gabinete nacional.

Las medidas se enmarcan en el conjunto de políticas que la subsecretaria va a desarrollar durante 2017 con el objetivo de ahorro ya trazado para 2025 de una reducción de consumo del 15% en electricidad, del 15% en gas y del 10% en los combustibles.

La funcionaria también presentó a la prensa el lanzamiento de una Campaña de Concientización sobre el recurso energético y su uso responsable que tendrá como uno de sus ejes centrales la configuración de los aires acondicionados a 24 grados, así como la difusión de una Guía de Uso Responsable en distintos formatos. Heins aseguró que el paso de la temperatura de los

continúa en página 30 ►



**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)

equipos de refrigeración de 20 a 24 grados representa el ahorro de una potencia equivalente de 850 Mw, es decir, más de la producción de la central atómica de Atucha II y el equivalente al consumo total de electricidad de 211.000 hogares.

"Este compromiso genera energía disponible que ayuda a mitigar los cortes y a mitigar la demanda en los picos de las horas de calor", aseguró Heins en referencia a los momentos de mayor demanda en los meses de verano que se produce entre las 15 y las 16, momentos en que se registran en promedio las mayores temperaturas de cada jornada.

Los funcionarios también anticiparon la decisión de avanzar en una reedición del Plan Canje de artículos de línea blanca que incentive la compra de productos de mayor eficiencia energética, que fue discontinuado por el Gobierno anterior por limitaciones en la capacidad de reciclaje de los equipos viejos.

Otro aspecto que aporta el ahorro energético es el vinculado a la mitigación de las actividades de la sociedad en el impacto del cambio climático, respecto a lo cual recordó que de los compromisos asumidos recientemente en el COP22 (cambio climático) la mitad de las medidas de mitigación a adoptar están vinculadas al

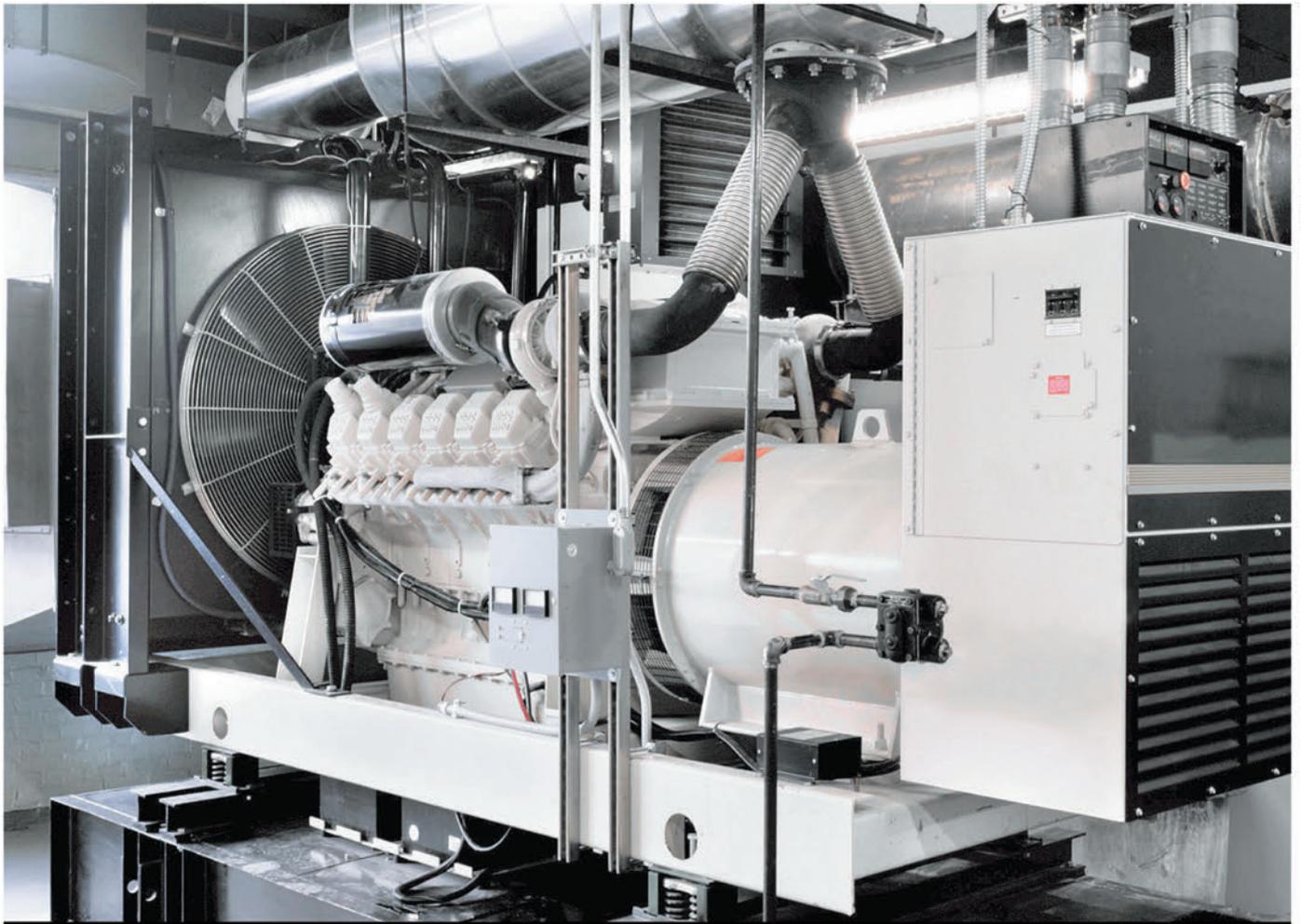


El secretario Redondo agregó que "el Gobierno no puede garantizar que no van a haber cortes pero sí que, si todos ahorramos energía eléctrica en el pico de demande del verano, va a haber menos cortes o quizás no los haya, pero hace falta un trabajo en conjunto".

"El año pasado hubo cortes que fueron la combinación de un verano intenso, de una muy limitada capacidad de generación eléctrica y de problemas de distribución muy graves. Para ello se trabajó muchísimo en este año de gestión para solucionar los problemas de generación, mejorar la distribución pero dependerá del clima si tendremos cortes o no", insistió el secretario.

sector energético, y de ellas la mitad son de eficiencia energética.

Los mecanismos de incentivos económicos vigentes en los servicios energéticos prevén que con una reducción del 15% o más del consumo de gas se logran ahorros de hasta el 50% en el precio de generación, y con un ahorro de la luz en entre el 10% y el 20% se accede a una bonificación del 22% y que se eleva al 38% cuando el ahorro supera el 20%.



www.abb.com

## OTM\_C: Conmutadoras motorizadas bajo carga de ABB.



ABB ofrece una completa gama de conmutadoras motorizadas de 3 y 4 polos con corrientes desde 40 hasta 2500 amperes, diseñados para la transferencia de cargas en una amplia variedad de aplicaciones. No requieren de enclavamientos mecánicos o eléctricos y se pueden montar en cualquier posición. Están diseñados para su comando remoto y permiten la operación manual en caso de emergencia. Por todo esto, nuestra gama de conmutadoras motorizadas bajo carga OTM\_C son la solución más segura, compacta y confiable del mercado.

ABB Net: **0810 222 0638**

 /ABBArgentina  @ABB\_Argentina

Power and productivity  
for a better world™



# Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

## Nos consulta nuestro colega Damián, de Merlo

### Consulta

Le cuento que mi nieta de dos años sufrió un shock eléctrico. Oímos su grito y se cortó la luz. No sabe o no quiere decirnos que tocó; pero le quedó una ampollita de 1 mm de diámetro en el dedo. Suponemos que tocó un empalme del alargue del lavarropas que estaba en el patio. Le cuento que el alargue estaba compuesto por cuatro tramos empalmados. Ya lo tiramos. ¿Cómo testeo un diferencial fuera de un laboratorio? Si se llegó a ampollar, antes de actuar el disyuntor supongo que circuló la corriente a través del corazón ¿qué pasó? ¿Es seguro el disyuntor que tengo instalado?

### Respuesta (Parte 1 - Continuará en la próxima edición)

Estimado Señor, la ampollita le indica donde se cortó la corriente (chispazo). Por ahí entró o salió, pero no sabemos por donde circuló, ni el otro punto de entrada. ¿Estaba parada, sentada, con la mano apoyada en la pared?; todas estas posibilidades indican que la corriente pasó por el pecho. Semejante ampolla nos indica que circularon más de 100 mA. Les recomiendo que lleven a la niña a un médico para confirmar que no haya un daño interno mayor (músculo, vena quemado/a).

Una corriente de intensidad de 100 mA durante un segundo o una de 1 A durante 10 ms son fatales; y que la corriente ya se siente a partir de una intensidad de sólo 0,5 mA y que la sensación de dolor está en los 5 mA.

No tengo dudas de que el aparato actuó bien, en mi opinión le salvó la vida a la niña. Además, un interruptor diferencial se prueba con una corriente de  $5 \times I_{dn}$  (corriente diferencial asignada), es decir,  $5 \times 30 \text{ mA} = 150 \text{ mA}$ .

A partir de ello se puede calcular una resistencia que dé  $220 \text{ V} / 150 \text{ mA} = 1466,7 \text{ ohmios}$  y conectada entre fase y tierra; sería una resistencia equivalente a una lámpara incandescente de 33 W, como de esta potencia no existen, podría probar con una lámpara incandescente de 25 W la que hará circular una corriente de 113 mA, seguramente el interruptor actuará. Si no, podría ser una lámpara de 40 W la que haría circular una corriente de 182 mA. Según la Norma IEC 60008 el interruptor diferencial debe actuar entre 0,5 y  $1 \times I_{dn}$ , es decir, entre 15 y 30 mA. Habitualmente los fabricantes los ajustan a unos 22/23 mA. Entonces sería necesaria una resistencia de 10 ohmios. Nos alegramos mucho de la suerte que tuvo la nena, pero en nuestra opinión no existen los accidentes. El que ustedes hayan decidido invertir en un interruptor diferencial fue muy acertado, evitó las consecuencias fatales de fallas producidas por negligencia. Ojalá muchos usuarios piensen del mismo modo.

Pasando ahora a las causas del incidente. En nuestra opinión, no existe ninguna casa donde no hay por lo menos un alargue o prolongación, pero ¿Qué tan seguros y eficientes son estos?

Hay dos tipos de prolongaciones:

1. los armados con una ficha en un extremo y una ficha hembra (tomacorriente móvil) en el otro, y
2. los armados con una ficha en un extremo y un tomacorriente múltiple (o zapatilla) en el otro.

Los primeros son mucho más seguros porque no permiten conectar a ellos más de una carga, evitando así su sobrecarga, pero esto es así si se elige al cable adecuado.

A lo largo de nuestra vida profesional hemos comprobado que la inmensa mayoría de los alargues o prolongaciones adolecen de por lo menos alguno de los siguientes defectos:

- Están cableados con un cordón de  $2 \times 1 \text{ mm}^2$ , (como los usados en circuitos de timbres o veladores), o
- están cableados con conductores unifilares, y
- tienen uno o más empalmes (como Ud. mismo comentó era su caso).

La prolongación DEBE estar siempre cableada con un solo tramo de cable tipo taller (doble vaina, doble aislación) de la sección adecuada para la carga máxima que se supone podrá ser conectada en su extremo. ¿Por qué un cable de doble vaina?, porque, por tratarse de una instalación móvil, está sujeta a engancharse en objetos metálicos, como puertas y/o ventanas, enredarse en rejas y/o muebles; hechos que conducen a dañar su aislamiento, más aún si están a la intemperie sujetos a la radiación UV del sol. Además, no es raro ver a mascotas jugando con los conductores llegando inclusive a morderlos. Por tener cuatro patas las mascotas son más sensibles a los choques eléctricos que los seres humanos. ¿Por qué un solo tramo?, porque un empalme no es fácil de hacer y menos aún aislarlo correctamente. Los extremos de los conductores deben ser torsionados firmemente entre sí mediante una herramienta adecuada, una pinza. Esta tarea es especialmente complicada si los conductores son de diferente sección. Hecho esto el extremo del empalme debe ser cortado mediante un alicate, que corte bien, para evitar que queden hilos (pelitos) sueltos, que perforan la cinta aislante. Luego cada empalme debe ser aislado independientemente y por fin volver a aislar al conjunto.





# 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



# Costos para telefonía y porteros eléctricos

<b>Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (4 o 6 hilos)</b>	
Por cañería incluido cable, mano de obra por instalación y conexionado frente de calle, fuentes de alimentación, tel. y funcionamiento	\$1980 - x unidad
Por exterior incluyendo cable, cajas estancas, mano de obra por instalación y conexionado de frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos y puesta en funcionamiento	\$2450 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (sin cableado)</b>	
Instalación frente de calle, fuente de alimentación, teléfonos y funcionamiento (mano de obra solamente)	\$1500 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Video Portero</b>	
Por cañería incluyendo cable, mano de obra por instalación y conexionado de frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y puesta en funcionamiento	\$2450 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Video Portero (sin cableado)</b>	
Instalación frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y funcionamiento (mano de obra solamente)	\$1800 - x unidad
<b>Instalaciones Unifamiliares</b>	
Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) por cañería con cable y mano de obra	\$2200
Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) con cableado por exterior, cable y mano de obra	\$2800
Video Portero por cañería con cable y mano de obra	\$2800
Video Portero con cableado por exterior, cable y mano de obra	\$3200
<b>Portero Telefónico internos con línea (mano de obra)</b>	
Instalación central	\$1900
Instalación frente de calle y programación	\$2200
Conexionado en caja de cruzadas	\$1000 - x interno
Programación	\$1900
<b>Portero Telefónico internos puros (mano de obra)</b>	
Instalación central	\$1800
Instalación frente de calle y programación	\$2200
Cableado y colocación de teléfonos	Mín. \$1300 - x interno
Programación	\$1900
<b>Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente</b>	
Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente	\$980
Reparación de 2 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente	\$1200
Reparación de 3 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente	\$1350
Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor o micrófono o zumbador	\$1200
Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor y micrófono	\$1480
Configuración conexiones y codificación de llamada (colocación de diodos)	\$1880
Limpieza de pulsadores de panel externo	\$1680
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono o parlante	\$2280
Reparación de frente de calle con cambio de amplificador	\$2500
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono y parlante	\$2780
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono, parlante y amplificador	\$3280
Localización de teléfono en continuo funcionamiento (mal colgado)	\$1380
Localización de cortocircuitos de audio o botón abre puerta trabado (sin materiales)	desde \$3280
Cambio de fuente de alimentación	\$2800
Reparación de fuente (filtros y/o transformador) con localización de cortocircuito	\$4100
Cambio de cerradura eléctrica, material y mano de obra	\$1480
Colocación y conexionado de teléfono (mano de obra solamente)	\$980
Instalación de teléfono adicional en Depto. (cable y mano de obra solamente)	\$2580
<b>Sistemas con Videoporteros: agregar 25% a los valores establecidos</b>	
<b>Frentes de calle - Consolas de conserjería</b>	
Cambio de frente de calle (mano de obra)	\$2200 + \$130 - x Depto.
Reposición de frente de calle por sustracción con localización de llamadas (mano de obra)	\$2200 + \$130 - x Depto.
Instalar consola de conserjería (mano de obra y cable solamente)	\$2200 + \$130 - x Depto.
Instalar frente de calle en hall interno (mano de obra y cable solamente)	\$2200 + \$130 - x Depto.
Cambio de todos los pulsadores de frente de calle (mano de obra y material)	\$2200 + \$120 - c/u

Fuente: C.A.E.P.E. (Cámara Argentina de Empresas de Porteros Eléctricos)



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)

# Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

<b>Cañería en losa con caño metálico</b>		<b>Instalación de cablecanal (20x10)</b>	
De 1 a 50 bocas.....	\$475	Para tomas exteriores, por metro.....	\$85
De 51 a 100 bocas .....	\$440		
<b>Cañería en loseta de PVC</b>		<b>Reparación</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$440	Reparación mínima (sujeta a cotización).....	\$300
De 51 a 100 bocas .....	\$410		
<b>Cañería metálica a la vista o de PVC</b>		<b>Colocación de Luminarias</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$410	Plafón/ aplique de 1 a 6 luminaria (por artefacto) .....	\$180
De 51 a 100 bocas .....	\$390	Colgante de 1 a 3 lámparas .....	\$240
		Colgante de 7 lámparas .....	\$300
		Colocación listón de 1 a 3 tubos por 18 y 36 W .....	\$330
		Armado y colocación artefacto dicroica x 3 .....	\$250
		Colocación spot incandescente .....	\$175
		Armado y colocación de ventilador de techo con luminaria.....	\$545
<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 .....	\$195	Por tubo adicional .....	\$175
De 51 a 100 bocas .....	\$180		
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.....	\$260	Oficial electricista especializado .....	\$587
De 51 a 100 bocas .....	\$250	Oficial electricista.....	\$476
		Medio Oficial electricista .....	\$420
		Ayudante .....	\$384
		<b>Salarios básicos sin premio por asistencia, ni adicionales por región, por zona desfavorable, etc.</b>	
<b>Recableado</b>			
De 1 a 50 bocas.....	\$250		
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$310		
De 51 a 100 bocas .....	\$240		
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$295		
No incluye, cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.			

<b>Equivalente en bocas</b>	
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)

# CONFERENCIA VIA STREAMING

## Motores asincrónicos trifásicos

### Arranque y Aplicaciones

**GRATIS**

VIERNES 17 DE FEBRERO  
de 18.45 a 21 hs.

**DISERTANTE:** ALEJANDRO FRANCKE

#### CONTENIDOS

ANALIZAREMOS LOS DISTINTOS TIPOS DE CARGAS MECÁNICAS APLICABLES A UN MOTOR (MÁQUINAS ARRASTRADAS), LOS DISTINTOS TIPOS DE SERVICIO Y EL COMPORTAMIENTO DEL MOTOR ASINCRÓNICO TRIFÁSICO DURANTE EL ARRANQUE SI SE CONECTA DIRECTAMENTE A PLENA TENSIÓN O MEDIANTE UN SISTEMA DE ARRANQUE A TENSIÓN REDUCIDA.

INSCRIPCION GRATIS DESDE [WWW.ELECTROINSTALADOR.COM](http://WWW.ELECTROINSTALADOR.COM)

**INSCRIPCION HASTA EL JUEVES 16 DE FEBRERO**

● en vivo por internet

Desde [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com) podrá volver a ver nuestras Conferencias On-Line transmitidas vía Streaming



**iOS**  
ANDROID

Desde su Smartphone o Tablet, compatibles con los sistemas iOS y Android, podrá visualizarlas desde cualquier lugar donde se encuentre.

La elección de los profesionales



Novedad

# CONEXMAX

FICHAS Y TOMAS INDUSTRIALES

Todas las industrias necesitan  
Conexiones de una marca  
**SEGURA**

Norma	IEC 60309-1-23
Intensidad nominal	16A - 32 - 63 y 125A
Tensión de utilización	200-250V y 380-415V
Frecuencia	50 / 60 Hz
Tensión de aislamiento	500 V CC
Grado de protección	IP44 - IP67
Temperatura de uso	-25°C+40°C
Máx. Temp. de funcionamiento	60°C
Resistencia al fuego	650°C/850°C
Material	Polímeros de ingeniería
Resistencia	IK08 - IK10
Entrada cables	Pasacables en IP44 Prensacables en IP44/67