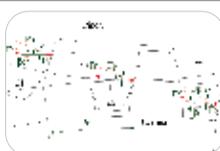




50 años de  
Electro  
Tucumán

Pág. **32**



Detección de fallas en  
reductores de velocidad  
impulsados por motores  
de inducción

Pág. **80**



IRAM presentó  
la certificación  
ISO 55001

Pág. **108**

Temática en foco: **Tableros de distribución y comando** | Nueva generación de arrancadores suaves | Cursos en AADECA

# **TIPEM**

## Tableros eléctricos de baja y media tensión



Celda compacta de 36 kV



Celda compacta de 17.5 kV

## **SYSTEM-6**

Celdas compactas de 3-36 kV en SF6 con protocolos de ensayos de tipo según IEC 60694 y 62271

2 años de garantía | A prueba de arco interno



# Luminarias Subacuáticas

PARA INSTALAR EN

## FUENTES

ESPEJOS DE AGUA  
CASCADAS



### PARA FIJAR En Bronce Fundido

c/ Horquilla de Fijación en planchuela de Bronce

### PARA EMPOTRAR a las paredes verticales

En Bronce Fundido. / Aro Tapa Bronce Fundido Cromado

#### RÍO 50 I/B

c/ Lámp. Dicroica 12V. - 50W. / o Lámp. DICROLED

#### RÍO 50 A/ABC

c/ Lámp. DICROLED o para Lámp. Dicroica 12V. - 50W.

#### MAR 36 I/B

c/ Plaqueta de LEDs RGB o Monocolor.  
o Lámp. HALOSPORT AR-111 / 12V. - 100W.

#### MAR 36 A/ABC

c/ Lámp. HALOSPORT AR-111 / 12V. - 100W.  
o Plaqueta de LEDs RGB o Monocolor.

Certificaciones y Simbologías correspondientes a Luminarias



Tel./Fax: (+54 11) 4918-0300 / 4919-3399  
Corrales 1564 - (CP. 1437) - C.A.B.A. / Argentina

**CONSULTE DISTRIBUIDORES**

**Beltram**  
ILUMINACION S.R.L.

**BITEN**<sup>®</sup>

info@beltram-iluminacion.com.ar  
[www.beltram-iluminacion.com.ar](http://www.beltram-iluminacion.com.ar)



## PSTX, a la vanguardia en arranques suaves



Más del 40% de la energía eléctrica a nivel mundial es utilizada por las industrias, donde dos tercios de la misma es aplicada en motores eléctricos. El arranque suave PSTX ayudara a que su motor y su aplicación funcionen de manera más confiable, sustentable y eficiente.

Imagine su potencial, el método de arranque importa.

Para más información: [www.abb.com/connecttocontrol](http://www.abb.com/connecttocontrol)

ABB Net: 0810 222 0638

 /ABBArgentina  @ABB\_Argentina

Power and productivity  
for a better world™

# Tabla de contenidos

Desmitificando el cable de alta temperatura | [Por Ing. Luciano Azpiazu y otros](#) **Pág. 10**

Las rotuladoras Epson llegan a toda Argentina de la mano de Comsid | [Comsid](#) **Pág. 20**

Nueva generación de arrancadores suaves | [ABB](#) **Pág. 24**



Medidores multifunción para panel | [Tecniark](#) **Pág. 28**

50 años de Electro Tucumán | [Electro Tucumán](#) **Pág. 32**



Robots desarrollados por Kuka | [Kuka Roboter](#) **Pág. 38**

La obsolescencia programada y sus desechos | [Por Arq. Marta Gómez](#) **Pág. 40**

Preautomación, un camino hacia la automatización | [Finder](#) **Pág. 46**

Detección de fallas en reductores de velocidad impulsados por motores de inducción | [Por Ing. C. Verucchi y otros](#) **Pág. 80**

Trimestre de cursos en AADECA | [AADECA](#) **Pág. 90**

Implementación del reglamento para los medidores | [Por R. Difrieri](#) **Pág. 94**

La tecnología led da que hablar | [AADL](#) **Pág. 100**

La demanda eléctrica también aumentó en junio | [Fundelec](#) **Pág. 102**

Nueva conexión entre Corrientes y Chaco | [Transnea](#) **Pág. 104**

Iram presentó la certificación ISO 55001 | [IRAM](#) **Pág. 108**

Acuerdo entre Conextube y CADIME | [CADIME](#) **Pág. 110**

## Temática en foco

*Tableros de distribución y comando*



Tableros de baja tensión resistentes al arco interno | [WEG Equipamientos Eléctricos](#) **Pág. 52**

Celdas compactas para media tensión | [Tipem](#) **Pág. 56**



Nueva serie de cuadros de distribución | [ABB](#) **Pág. 60**

Tableros eléctricos hasta 33 kV | [Tecniark SA](#) **Pág. 66**

Gabinetes estandarizados | [Nöllmann](#) **Pág. 70**

Diseños y proyectos electromecánicos | [Disproserv](#) **Pág. 74**

Edición:

Agosto 2015 | N° 301 | Año 28

Publicación mensual

Director editorial:

**Jorge Luis Menéndez**

Revista propiedad de

**EDITORES S.R.L.**

Av. La Plata 1080

(1250) Buenos Aires

República Argentina

Telefax: (54-11) 4921-3001

info@editores.com.ar

www.editores-srl.com.ar



Miembro de:

AADECA | Asoc. Arg. de Control Automático.

APTA | Asoc. de la Prensa Técnica Argentina.

CADIEEL | Cámara Arg. de Industrias Electrónicas,

Electromecánicas y Luminotécnicas.

R.N.P.I. N.: 5082556

I.S.S.N.: 16675169

Impresa en

Gráfica Offset S. R. L.

Santa Elena 328 - CABA

4-301-7236 / 8899

www.graficaoffset.com



Los artículos y comentarios firmados reflejan exclusivamente la opinión de sus autores. Su publicación en este medio no implica que EDITORES S.R.L. comparta los conceptos allí vertidos. Está prohibida la reproducción total o parcial de los artículos publicados en esta revista por cualquier medio gráfico, radial, televisivo, magnético, informático, internet, etc.

## Editorial

### El futuro es la movilidad eléctrica

A modo de cuidar el medioambiente y de preservar los recursos naturales, cada vez más se busca un reemplazo para los combustibles convencionales a la hora de desarrollar nuevos medios de transportes. La electricidad obtenida de fuentes alternativas, es decir, renovables, parece ser la respuesta buscada.

Si bien no es raro caminar por Países Bajos o Alemania y encontrar un auto enchufado, lo cierto es que aun falta mucho desarrollo técnico, económico y legislativo para que se convierta verdaderamente en una solución de alcance mundial.

El panorama, sin embargo, es alentador, y desde todo punto de vista se avanza para que en el futuro la movilidad solo dependa de la energía eléctrica.

Por un lado, la marca japonesa Honda, la mayor productora de motores de combustión del planeta, apuesta ahora por las motos eléctricas. El hecho no es una novedad, ya que la firma viene presentando prototipos desde hace más de dos décadas, pero en junio de este año, durante la presentación de la última versión de Honda FCEV -con pila de combustible de hidrógeno-, la firma anunció que en su próxima generación de vehículos, la electricidad pasaría a ser el motor principal de alguna de sus propuestas. Honda ya tienen modelos híbridos a la venta, pero espera un cambio importante en el catálogo con vehículos 100% eléctricos y enchufables a partir de 2018 para los mercados masivos emergentes de China y de Japón.

Respecto de otros medios de transporte más rápidos, varias empresas han presentado también sus modelos. La noticia más reciente data de julio de este año, cuando un avión eléctrico de Airbus logró cruzar el Canal de la Mancha, el estrecho que media entre la isla de Gran Bretaña y Francia. El objetivo de este proyecto es desarrollar una avioneta económica para el entrenamiento de pilotos, aunque el consorcio europeo ya ha invertido para que se desarrolle el primer avión eléctrico comercial a partir de 2016.

Respecto de automóviles, mucho más no se puede agregar. Es el medio privilegiado en la investigación y el que más desarrollo ha alcanzado en los últimos años en todo el mundo. En Argentina, sin embargo, los pasos han sido un poco más tímidos, hasta ahora. La novedad es que entre agosto y noviembre saldrán a la venta los primeros Sero Electric, el primer auto eléctrico fabricado en el país, que se presenta en tres modelos: un sedán y dos *pick-up*.

El nuevo auto, que será presentado al público en la próxima edición de *BIEL Light + Building*, está diseñado para una conducción sencilla y segura con bajo costo de mantenimiento. Su velocidad está limitada a 45 kilómetros por hora con una autonomía de 65 kilómetros. Cuenta con motor sincrónico trifásico, calculador electrónico, iluminación compuesta por ledes y se recarga mediante corriente doméstica, alimentado por baterías de 450 kilowatts.

### Fe de erratas

En el artículo: "Siemens: más de un siglo en Argentina"; publicado en la edición 300 de *Ingeniería Eléctrica* en el mes de julio 2015, páginas 12 a 14, se incluyó una foto incorrecta en la página 13.

A continuación reproducimos la imagen que corresponde.



### ¡Estimado lector!

La revista *Ingeniería Eléctrica* siempre está abierta a recibir notas de producto, opiniones, noticias, o lo que el autor desee siempre y cuando los contenidos se relacionen con el rubro que nos reúne.

Todos nuestros lectores, profesionales, técnicos e investigadores pueden enviar artículos sobre sus opiniones, trabajos, análisis o investigaciones realizadas siempre que lo quieran, con total libertad y sin necesidad de cumplir ningún requisito. Incluso, nuestro departamento de redac-

ción puede colaborar en la tarea, sin que nada de esto implique un compromiso económico.

Publicar notas en *Ingeniería Eléctrica* es totalmente gratuito. Además, es una buena forma de divulgar las novedades del sector y de lograr entre todos una comunicación más fluida.

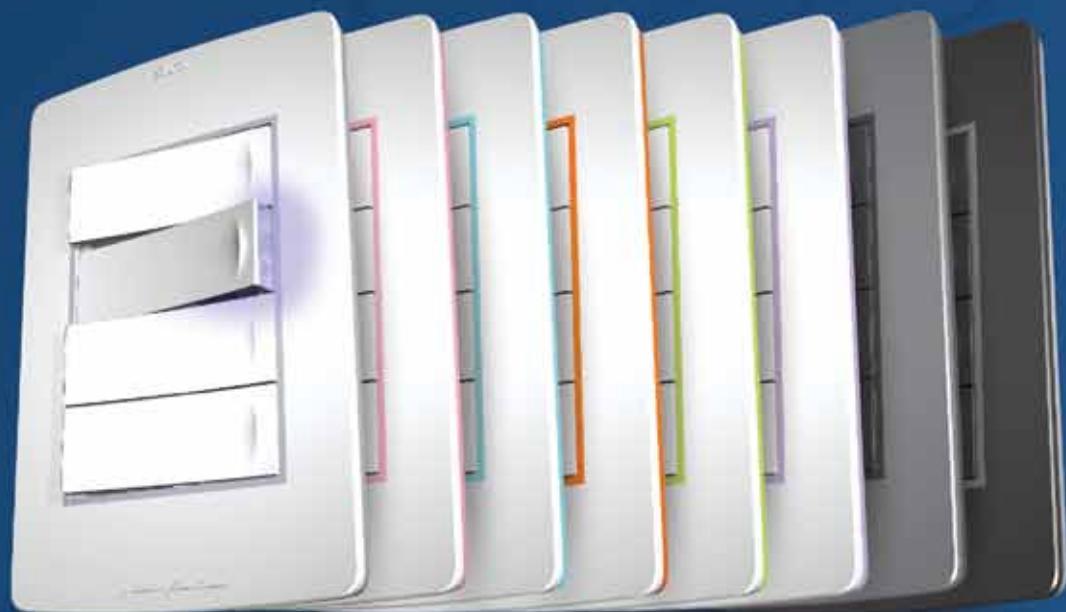
**Contacto: Alejandra Bocchio**  
[alejandra@editores.com.ar](mailto:alejandra@editores.com.ar)





# EXCLUSIVO DISEÑO ITALIANO.

Nueva colección *silight*  
diseñada por *pininfarina*  
en Turín, Italia.



Conocé nuestros distribuidores  
oficiales en **silightweb.com**

Produce y Distribuye Industrias SICA S.A.I.C.

**silight**  
*by pininfarina*



En Electro Universo le brindamos  
el profesionalismo de hoy.

Con los valores de siempre.

El mundo cambia.

Las tecnologías avanzan.

Y en Electro Universo, profesionalizamos cada sector de la empresa, para estar a la altura de las mayores exigencias.

Desde el proceso de compra, mediante una refinada gestión de nuestros stocks, pasando por el mejor asesoramiento técnico que pueden brindarle nuestros ingenieros, hasta llegar a un sistema de logística y entrega de excelencia, hallará en Electro Universo lo mejor y más moderno.

Claro que en algunas cuestiones no nos modernizamos.

El respeto, la honestidad, la responsabilidad, y el cumplimiento, son los mismos ahora que hace más de 50 años

Porque los valores, en Electro Universo, permanecen.



Sabemos más  
damos más

**RedElec**  
ARGENTINA



TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS EN RESINA EPOXI



FUSIONAMOS LOS ESFUERZOS,  
DUPLICAMOS LOS LOGROS.

- 2006: Fabricación 100% nacional.
- 2010: Certificación ISO 9001:2008.

 **Tadeo Czerweny Tesar S.A.** 



**Planta Industrial:** Tel: ++54 - 3404 - 481627 / Fax: ++54 - 3404 - 482873 / e-mail: [tecnicatt@tadeoytesar.com.ar](mailto:tecnicatt@tadeoytesar.com.ar)

**Administración:** Tel: ++54 - 3404 - 481627 / Fax: ++54 - 3404 - 482873 / e-mail: [administracion@tadeoytesar.com.ar](mailto:administracion@tadeoytesar.com.ar)

**Ventas:** Tel: ++54 - 3404 - 482713 / Fax: ++54 - 3404 - 483330 / e-mail: [ventas@tadeoytesar.com.ar](mailto:ventas@tadeoytesar.com.ar)

**Oficina Comercial Buenos Aires:** Tel: ++54-11-52728001 / Fax: ++54-11-52728006 / e-mail: [bsas@tadeoytesar.com.ar](mailto:bsas@tadeoytesar.com.ar)

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

**servicio técnico**

llame al teléfono o envíe un mail

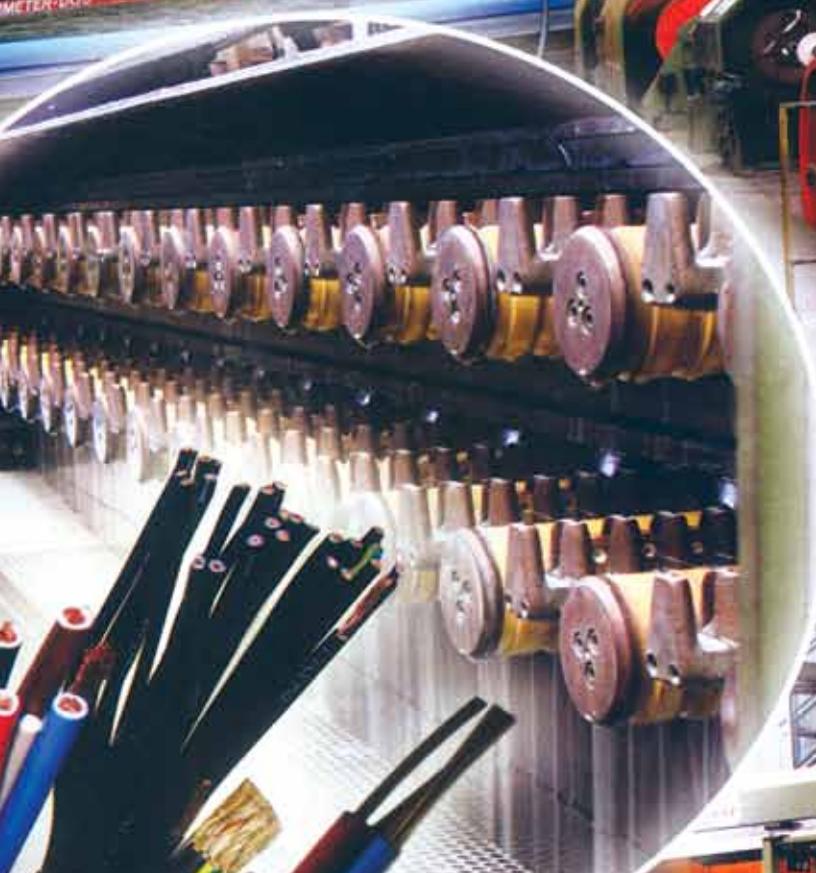
++ 54 - 3404 - **482713** - Int.113  
[servicio@tadeoytesar.com.ar](mailto:servicio@tadeoytesar.com.ar)



1959-2009

# Fettorossi

*Cables eléctricos*



Si su problema es el cable,  
**SOLUCIONARLO**  
es nuestro trabajo



# LCT

Marca la diferencia  
en Calidad y Seguridad.

## Accesorios para líneas aéreas de transmisión y distribución eléctrica

- ▶ Conectores aislados para derivación
- ▶ Conjuntos de retención autoajustables
- ▶ Acometida domiciliaria
- ▶ Grampas paralelas de aluminio
- ▶ Suspensión
- ▶ Accesorios para cable concéntrico o antihurto



### EN EL MUNDO

LCT cuenta con distribuidores autorizados en los siguientes países:



LCT Empresa con sistema de  
gestión de calidad certificado

ISO  
9001:2008



Federico Ozanam 5245 (C1439BXA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
Tel./Fax: (54-11) 4638-7770/1/2/3 (54-11) 4638-7774/6/8/9 - E-mail: info@lct.com.ar

Catálogo de productos y Certificados disponibles en [www.lct.com.ar](http://www.lct.com.ar)

## ► Desmitificando el cable de alta temperatura

Por Carlos Ruiz de Erenchun, Francisco Javier Morentín, Luciano Azpiazu, Marta Landeira Saprem - Trefinasa

### Palabras clave

Repotenciación, líneas, solución, incremento, sobrecapacidad, GAP.

### Resumen

Como toda innovación tecnológica que afecta a organizaciones clave, de naturaleza conservadora, la decisión de implantación de cables de alta temperatura y baja flecha (HTLS), hasta que la misma no se considere una práctica habitual y válida, se realiza basándose exclusivamente en parámetros de la fase de diseño (costos, cargas, pérdidas). Sin embargo, en la fase de montaje y sobre todo en explotación, existen situaciones que si no son previstas a priori, suponen importantes sobrecostos y alimentan a los detractores, conocedores o no del problema real.

Los autores de esta nota aportan su experiencia, basada en un paradigma: 'No hay que hablar del cable como elemento individual, sino bajo un enfoque sistémico', y proponen hablar de sistema de transmisión cuya base es un cable de características diferenciadas.

Se desarrollará una metodología para el ciclo fabricación-montaje-explotación, para la adopción de medidas preventivas que eviten problemas posteriores y generen una biblioteca de mejores prácticas.

Esta nota, fundamentalmente práctica, recoge y po-

ne a disposición de explotadores y futuros constructores las lecciones aprendidas en diferentes entornos, constituyendo una metodología del diseño de un nuevo sistema de transmisión.

### Antecedentes

El principal origen de esta solución tecnológica viene derivado de la congestión de redes existentes consecuencia del incremento de demanda, así como de la necesidad de llegar con instalaciones suficientes a nuevos emplazamientos de fuentes renovables de generación o de nuevos receptores.

La complicación de desarrollar nuevas redes o modificar las existentes, debido al efecto NIMBY (*not in my backyard*) obliga a los diseñadores a proyectar ampliaciones sin variar los derechos de paso de las líneas, aprovechando los apoyos existentes. La clave está en que estos conductores deben seguir manteniendo unas características básicas de mayor capacidad para la misma sección, y peso, y al menos la misma fiabilidad que los convencionales a lo largo de toda la vida útil. Y además ser eficientes, es decir, conseguir un nivel de pérdidas que haga rentable su explotación, en las condiciones habituales y de funcionamiento en emergencia.

En la nota se va a desarrollar cada uno de esos puntos, dando una visión del estado del arte, su im-

Tipo / Precio	Temperatura de transición tipo aluminio temperatura máxima de operación	Instalación	Ventajas	Desventajas
TACSR / bajo	Superior a 100 °C. Termorresistente (TAL) 150 °C.	Convencional	Igual a la de un conductor ACSR. Los herrajes son convencionales, aunque dimensionados para operación a altas temperaturas.	La flecha es igual a la de un conductor ACSR convencional. En la mayoría de los casos se requiere de recrecido de apoyos.
GAP / bajo	En la condición de regulado del conductor. Termorresistente (TAL, ZTAL) 150 – 210 °C.	Maniobras y método especial de regulado. En tendido se pueden utilizar empalmes de compresión para empalmar distintas bobinas.	Similar a las de un conductor convencional. Experiencia de más de 25 años en líneas. Los herrajes son convencionales.	Mayores tiempos de instalación del conductor por su particular método de regulado. Reparación del conductor con mayores dificultades.
ACSS / bajo	Puede fijarse mediante pretensionado del conductor. Aluminio recocido 250 °C.	El manejo e instalación del conductor con especial cuidado y herramientas especiales, para evitar la formación de jaulas en el aluminio y/o roturas de venas. El pretensionado plantea dificultades en la instalación y necesidad de reforzados provisionales.	Uso de materiales metálicos cuyo comportamiento es conocido a lo largo de la vida útil de una línea.	Difícil control del comportamiento en flecha del conductor, debido al punto de transición variable. Controlable mediante pretensionado (aumentando los tiempos y costos de instalación). Riesgos de formación de jaulas y roturas de hilos de aluminio.
ZTACIR / alto	Superior a 100 °C. Aluminio termorresistente (ZTAL) 210 °C.	Convencional	Igual a la de un conductor ACSR. Los herrajes son convencionales.	La flecha similar a la de un conductor ACSR convencional por debajo de temperatura de transición, tn la mayoría de los casos se requiere de recrecido de apoyos.
Composite de matriz polimérica / alto	Depende de las sobrecargas en el conductor en operación. Aluminio recocido 120 / 160 / 180 °C.	El manejo e instalación del conductor con especial cuidado y herramientas especiales para evitar la formación de jaulas en el aluminio y/o roturas de venas. Especial cuidado en la instalación para evitar daños en el núcleo de <i>composite</i> por flexiones o torsiones.	Peso ligero – menores flechas. Cargas de rotura elevadas.	Utilización de nuevos materiales. Poca experiencia en el comportamiento a largo plazo (envejecimientos). Posible vida útil más reducida. Herrajes especiales en amarre. Un incorrecto manejo puede conllevar roturas súbitas de conductor difícilmente predecibles y detectables. Tecnología patentada.
Composite de matriz Metálica/ Muy alto	Elevada – Aluminio termorresistente (ZTAL) 210 °C.	Requiere de técnicas especiales de instalación y herrajes.		Utilización de nuevos materiales. Poca experiencia en el comportamiento a largo plazo de este tipo de materiales. Requiere de herrajes especiales en amarre, debido a las limitaciones de compresión en el núcleo de <i>composite</i> . Tecnología patentada.

Tabla 1. Tipos de conductores de alta capacidad.

plantación, y las condiciones de selección, acopio e instalación partiendo de la razonable hipótesis de que no hay un conductor perfecto para todos los casos, sino que el mercado ofrece alternativas que deben ser analizadas.

## Estado del arte de conductores y accesorios

En la tabla 1 se describe las distintas tecnologías de cables de alta capacidad presentes actualmente en el mercado, y se realiza una breve descripción de sus características, así como de las ventajas y desventajas que presentan cada uno de ellos.

## Incidentes reportados

**Ruido por efecto corona:** en un conductor GAP-G(Z) TACSR, y en la grasa exterior para proteger el aluminio (no confundir con la interna) se produjo la separación del aceite que migró al exterior. **Solución:** utilización de grasas adecuadas para operación a alta temperatura.

**Problemas de instalación:** en el caso de que se utilicen ranas de regulado sobre el acero engrasado, se puede producir deslizamiento de ranas si son inadecuadas, y para cables con aluminio recocido, se pueden dañar los cables. **Solución:** uso de ranas o máquinas de tensado adecuadas, uso de ranas en tándem. En el destrenzado y retrenzado de los hilos de aluminio se han reportado incidentes de jaula y problemas estéticos. **Solución:** métodos de regulado del GAP generados por el fabricante y que no conlleven el destrenzado y retrenzado de los hilos.

En un conductor ACSS y en otro de matriz polimérica ha habido problemas debido a que presentan hilos de aluminio recocido que tiene una carga de rotura muy baja y un alargamiento muy elevado, lo que hace que durante el pasado por polea, regulado y engrapado, se formen jaulas o florones en

los hilos de aluminio, pudiendo llegar a existir roturas, y se pueden producir problemas de corona y radiointerferencia, así como puntos calientes en el conductor.

También con conductor ACSS se ha planteado la problemática del pretensionado del conductor para el control del punto de transición, que provoca importantes jaulas de conductor, y compromete incluso los apoyos de líneas. **Solución:** formación adecuada del personal, procedimientos de tendido y engrapado adecuados, y uso de útiles adecuados (ranas en tándem).

**Rotura de conductores:** en el caso de conductor de *composite* de matriz polimérica ha habido reportes de roturas súbitas totales en operación, con caída de conductores al suelo, debidas a la incorrecta manipulación del conductor durante el tendido, que provocaron daños en el núcleo de *composite*, causantes a posteriori de las roturas súbitas. **Solución:** formación adecuada del personal, controles exhaustivos de fabricación del núcleo y procedimientos que consideren limitación de temperaturas de operación para garantizar todas las propiedades mecánicas del material.



Jaula en conductor ACSS.

*“Debe abandonarse la idea de que el conductor es una pieza independiente y hablar del sistema de conducción de la electricidad, conductor, grapas, accesorios, amarres, y siempre los útiles especialmente diseñados y optimizados para este material.”*

### La opinión general de los distintos actores y el diagnóstico

Aquí pasamos revista a los distintos actores que intervienen en la gestión de una línea durante toda su vida útil, a sus hábitos y lugares comunes.

- » **Fabricantes y especificadores:** deben solicitar información completa y replantear, con especificación, las condiciones reales de funcionamiento. Además, identificar claramente los riesgos, para poder controlarlos; tanto como estudiar fenómenos no habituales, pero reales.
- » **Planificadores:** en general no son informados por los especialistas de las características de estos conductores, y por tanto no los contemplan como alternativa a una ampliación o a un nuevo circuito. Tampoco valoran en general las pérdidas reales esperadas en base a la curva de carga prevista y a la probabilidad de fallo, lo que aumenta sustancialmente las pérdidas evaluadas a priori con respecto a las previstas, valorando la probabilidad y el riesgo de funcionar demasiado tiempo en la temperatura límite (que no es real). Habitualmente no consideran esta solución como alternativa al doble circuito con el criterio n-1, de tal forma que un solo circuito pueda con todo. Existe el problema cuando el negocio es regulado, de la distinta valoración del activo, siendo dos líneas idénticas pero con distinto conductor y por tanto distinta capacidad de transporte y costos de operación y mantenimiento. Muy importante es también considerar toda la vida útil al evaluar los plazos reales de amortización de la instalación. Es importante adecuar la solución al país y sus condiciones meteorológicas y valorar que de cara a un descargo no habría problemas de tiempo y de prisas.
- » **Proyectistas:** suelen ser reacios a los cambios tecnológicos, y deben recalcular la línea completa fuera de su rutina habitual; y a esto se une que cada vez personal menos calificado es el que realiza los cálculos. Asimismo deben confeccionar el plan de trabajo, lo que debido a la distinta forma de realizar el tendido y regulado y la confección de empalmes, les lleva a ser reacios a adoptar esta solución.
- » **Personal de compras:** deben cumplimentar la evaluación y adjudicación de un nuevo conductor, casi siempre de forma independiente a los accesorios absolutamente necesarios para el nuevo cable. Dependiendo de la compañía, a veces lo aporta el constructor, y entonces para compras resulta difícil compararlo con el conductor convencional.
- » **Contratista de ingeniería y montaje:** en general se encuentra con una adjudicación que no ha preparado desde el origen, sin conocer las condiciones específicas del nuevo conductor, con un personal sin adiestrar, sin útiles especialmente diseñados y a su disposición inmediata y con la duda de dónde va a sacar el beneficio legítimo a su trabajo. Como no tiene relación directa con el fabricante, puede tender a optimizar su trabajo en base a iniciativa propia por no consultar pero sobre todo por no tener línea directa formal con el fabricante.

» **Personal de mantenimiento y operación:** no suele estar formado en su tratamiento preventivo, a veces es hasta contratista distinto del de montaje, y al que hay que auxiliar en situaciones de emergencia llevando el cable al límite de su temperatura, con monitorización *online* o no, que duda de la utilidad del cable en situaciones nuevas de derivaciones, pasos a subterráneos, empalmes por avería o impactos, e incluso creen en la irreparabilidad del cable dañado. Sin embargo se pueden aportar experiencias exitosas de trabajos como, por ejemplo, soterramiento de parte de línea, con modificación de apoyos que conlleva modificación en vano (longitud del nuevo vano, menor que el existente), cambio de grapas de compresión debido a instalación deficiente de las mismas por el instalador, mediante una maniobra especialmente diseñada a tal efecto (alargar la cadena de herrajes mediante adición de alargaderas) utilizando el conductor existente. Esto se lleva a cabo tanto en torres de amarre como en torres de falso amarre en suspensión. También, modificación del trazado de línea de un conductor existente o reemplazo de las cadenas de amarre y suspensión de toda una línea, por requerimiento de nuevos valores de resistencia al cortocircuito.

## Resumen global

Pero todo lo anterior no es ajeno ni distinto a la implantación de cualquier nuevo material, y lo importante es no olvidar cada uno de los actores, identificar su función respecto al nuevo material, que se considere como un sistema de transmisión y distribución de energía y no como equipos distintos que acaban integrando una función, y además ver siempre la vida útil esperada y no únicamente la inversión inicial, sumando a veces una mala

evaluación de pérdidas esperadas.

Un buen *benchmarking* entre fabricantes y usuarios ayudará mucho a vencer las reticencias iniciales, de forma similar a cuando se plantearon los primeros cables subterráneos con distintos aislamientos o el paso de protecciones y medida de equipos electromecánicos a digitales.

## La propuesta de solución: enfoque global sistémico para todo el ciclo de vida

Del diagnóstico anterior hay un concepto claro como es considerarlo una solución ante alternativas casi imposibles, o al menos de largo plazo de implantación, basando la decisión técnica en que el conjunto es capaz de ofrecer un aumento de capacidad de transporte suficiente con una fiabilidad garantizada y unos costos de explotación mejores que los reconocidos si la actividad fuera regulada.

La valoración de pérdidas debe realizarse entre distintas alternativas constructivas para los diferentes conductores existentes en el mercado.

Debe abandonarse la idea de que el conductor es una pieza independiente y hablar del sistema de conducción de la electricidad, conductor, grapas, accesorios, amarres, y siempre los útiles especialmente diseñados y optimizados para este material. ■

*Trabado presentado en CIDEL 2014*  
**SAPREM - TREFINASA**

Siempre un paso adelante



■ Punzonadora Servo-Eléctrica de alto rendimiento para óptimos resultados

## VANGUARDIA TECNOLÓGICA PARA SATISFACER LAS NECESIDADES MÁS EXIGENTES

Nuestra filosofía basada en la innovación, calidad y servicio tiene como objetivo la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes y nos mantiene en un estado de búsqueda y constante evolución.

Es por ello que implementamos una nueva generación tecnológica logrando mayor producción y precisión para poder brindar mejor servicio y calidad.

- ✘ Stock permanente
- ✘ Entrega inmediata
- ✘ Calidad Certificada
- ✘ Productos Seguros



Elegí calidad certificada,  
con prestigio internacional.



Caños curvables y autorrecuperables (corrugados)  
para canalizaciones eléctricas

PLÁSTICOS  
LAMY S.A.



... desde 1968  
líderes en la fabricación  
de caños corrugados

Diagonal 101 (Colectora Este de Ruta N° 8) N° 6849 (B1657AKL)  
Loma Hermosa - San Martín - Buenos Aires - Argentina  
Tel. (54-11) 4739-3000 - Fax. 4739-5841  
E-mail: [plasticoslamy@ciudad.com.ar](mailto:plasticoslamy@ciudad.com.ar)



Toda una pasión...



CASA  
**BACHETTI**  
MATERIALES ELECTRICOS

Nuestra Misión: Proveer y distribuir materiales eléctricos de calidad y amplio stock, a través de un trabajo profesional en equipo, garantizando de esta manera la satisfacción de nuestros clientes.



**Casa Bachetti S.A.**  
Av. San Martín 3045/3051 (1824) Lanús Oeste - Buenos Aires  
Tel: 4262-1788 Tel/Fax: 4262-6688  
info@casabachetti.com.ar - www.casabachetti.com.ar



**La trayectoria no se inventa,  
se construye todos  
los días.**



**Construcción • Industrias • Gremio • Asesoramiento  
Atención Personalizada • Capacitación  
Variedad de productos**



Visitanos en:  
**[www.electricidadalsina.com.ar](http://www.electricidadalsina.com.ar)**



**ESTACIONAMIENTO  
GRATUITO**

Av. Belgrano 727/731, CPA: B1870ARF, Avellaneda - Prov. de Bs. As.  
**Ventas:** (011) 4201-8162/8602/8929 4222-5727/2484 - L. Rotativas, Fax: (011) 4222-6815  
e-mail: [administracion@electricidadalsina.com.ar](mailto:administracion@electricidadalsina.com.ar)  
**Administración:** (011) 4201-8511/4201-1320 - Fax: 4222-7720  
e-mail: [ventas@electricidadalsina.com.ar](mailto:ventas@electricidadalsina.com.ar)





FACULTAD  
DE INGENIERIA  
Universidad de Buenos Aires

Carrera de Especialización y Maestría en

# Automatización Industrial



Abierta la inscripción 2015

[www.ingenieria.uba.ar/posgrados](http://www.ingenieria.uba.ar/posgrados)  
(+5411) 4331-5077 - [ecomunic@fi.uba.ar](mailto:ecomunic@fi.uba.ar)

## ► Las rotuladoras Epson llegan a toda Argentina de la mano de Comsid

**Ingeniería Eléctrica** entrevistó a **Santiago Boatella**, *consumables product manager* de Epson, y a **Sebastián Kopelian**, gerente comercial de Comsid

Desde este año 2015, Comsid Soluciones se convirtió en representante exclusivo de las rotuladoras Epson en todo el territorio argentino, lo que permitirá que la tecnología de la empresa japonesa esté disponible para todos los instaladores y profesionales de la electricidad locales.

Los nuevos dispositivos, de prestigio y calidad reconocidos en todo el mundo, brindan la posibilidad de rotular y etiquetar de manera prolija, segura y práctica, ofreciendo además un sinfín de posibilidades según sean las necesidades.

En la próxima edición de *BIEL Light + Building*, a realizarse entre el 15 y el 19 de septiembre de este año, ambas empresas estarán mostrando los productos.



### Acerca de Epson

Epson, o *Seiko Epson Corporation*, es una compañía de origen japonés con sede en la prefectura de Nagano, en la isla del Sol Naciente, y con numerosas filiales alrededor del mundo. La firma se destaca por ser uno de los mayores fabricantes a nivel global de impresoras de inyección de tinta, matricial y de impresoras láser, además de otros dispositivos electrónicos como computadoras, televisores o equipamiento de automatismo industrial.



*“En la próxima edición de BIEL Light + Building, ambas empresas estarán mostrando las rotuladoras.”*

En la actualidad, la empresa es un referente en desarrollo tecnológico, y su experiencia en impresión se ve

plasmada en cada una de sus soluciones, que cubren una amplia gama de necesidades, ya sea para usos domésticos como para aplicaciones industriales.

*“Las rotuladoras de Epson se caracterizan por su larga vida útil, robustez y calidad”,* declara Santiago Boatella, *consumables product manager* de Epson.

### Acerca de Comsid

Comsid soluciones es una empresa argentina cuya actividad principal consiste en la importación y distribución de productos para el canal eléctrico y de telecomunicaciones IT.

*“Comsid Soluciones es representante exclusivo de las rotuladoras Epson en todo el territorio argentino.”*

La empresa tiene el mérito de ser una de las primeras en ofrecer al mercado argentino los sistemas de identificación, que incluyen tanto a las rotuladoras como a sus insumos. *“En el año 2006, estos productos no estaban muy difundidos en el país, y Comsid comenzó a ofrecerlos. El éxito fue inmediato, y hoy en día a ningún instalador le falta esta herramienta en su maletín”,* afirma Sebastián Kopelian, gerente comercial de Comsid.

Con este “caballito de batalla” y gracias a su profesionalismo, Comsid logró tejer una amplia red de distribuidores en toda Argentina, y se convirtió en una empresa líder y sólida en el rubro, desarrollando sistemas de identificación en toda su gama de impresoras, rotuladoras para instalaciones eléctricas, redes, racks, pache- ras, tableros; así también sus otras unidades de negocio como herramientas de medición y porteros visores.

### Acerca de Epson + Comsid, la cita es en BIEL Light + Building 2015

Si bien la empresa Epson está presente en Argentina desde hace varios años, y la marca ya ha ganado prestigio por su calidad, lo cierto es que las rotuladoras aun no habían desembarcado en el país.

La firma de origen japonés buscaba la forma de comercializar sus sistemas de identificación, y finalmente, en este 2015, llegó a una solución: *“Epson y Comsid Soluciones estrecharon su alianza comercial para proveer a todo el país de una amplia línea de rotuladoras e insumos para rotuladoras”,* agrega Santiago Boatella.

*“Los nuevos dispositivos, de prestigio y calidad reconocidos en todo el mundo, brindan la posibilidad de rotular y etiquetar para un sinfín de aplicaciones.”*

*“La alianza aporta beneficios para ambas empresas, que se complementan con sus habilidades”,* afirma Sebastián Kopelian. Epson aporta los productos de calidad, y Comsid, las vías de comercialización que recorren todo el país y llegan hasta gran cantidad de clientes que ya confían en sus métodos, tras años de haber conseguido productos de calidad gracias a la distribuidora argentina.

Por las razones mencionadas, Comsid Soluciones es representante exclusivo de Epson, para el segmento rotuladoras e insumos, para Argentina, y estará presentando todos sus nuevos productos en la próxima edición de BIEL Light + Building, a desarrollarse entre el 15 y el 19 de septiembre en La Rural. ■

**Comsid Soluciones**  
[www.comsid.com.ar](http://www.comsid.com.ar)

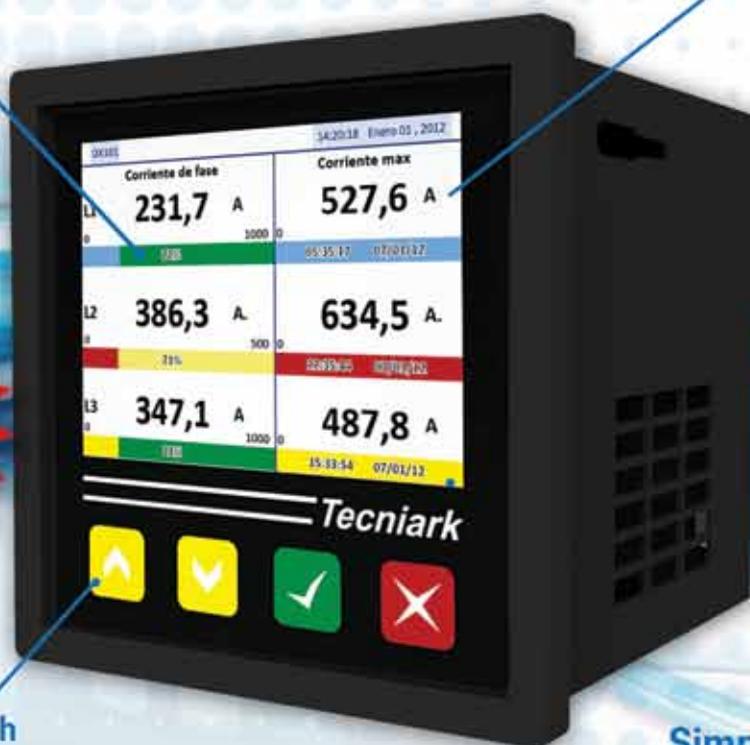
Vumetro  
de medición  
analógica

Display 3,5" LCD color

**NUEVO  
LANZAMIENTO**

Teclado touch  
capacitivo

Simplicidad de  
lectura y operación



#### Características técnicas generales

Tensión de entrada: 3 x 400/231 V

Frecuencia: 50/60 Hz

Clase de precisión

- Tensión y corriente: clase 0,5
- Energía activa: clase 1
- Energía reactiva: clase 2

Tensión de alimentación: autoalimentados desde tensión de entrada.

Consumo: 4 VA

Display: LCD color (3,5"), 320 x 240 pixels, Visual. angular 180° (Hor./Vert.)

Muestreo: 12,8 kS/seg

Sección terminales: 2,5 mm<sup>2</sup>, corriente: 4 mm<sup>2</sup>

Grado de protección: IP 20

#### Señales de entrada

- Tensiones: tres tensiones alternadas isofrecuenciales entre 45 y 65 Hz
- Corrientes: mediante transformadores de corriente TC: Relación/5A o transductores de corriente TR: relación/150 mV
- Temperatura de operación: -20/70 °C

Normas: IEC 664, VDE 0110, UL 94, IEC 801, IEC 348, IEC 571-1

#### Características adicionales

- Vúmetro (progress bar) de indicación porcentual
- Comunicación RS 485. Protocolo ModBus
- Contactos de alarma programables



Fabricación  
íntegramente nacional

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

# ANALIZADORES DE REDES ELECTRICAS.



## PowerGUIDA440s

4 canales de I y 4 canales V, aislados

Display Táctil

Registros de A, V, F, PF, W, Var, VA, Flicker, Armónicos, Energía, etc.

Registro de transitorios

Disparos cruzados

Memoria 4 Gb

Software DranView 6 para análisis y reportes.

Aprobado por 



Caja de fibra de vidrio para intemperie [opcional]

### PowerGUIDE4400



Características del 440S más: Monitoreo de calidad de suministros en motores eléctricos, Corriente de arranque y Módulos de respuesta de calidad de suministro.



### PowerXPLORER

Características del PG4400 más muestreo de 1Mhz para perturbaciones rápidas y frecuencia nominal de 400Hz (PX5-400) para la industria aeronáutica.

Los primeros analizadores de acuerdo a la NORMA: IEC-61000-4-30 Clase A



AMPLIA FINANCIACION



**SOLICITE DEMOSTRACION**  
demo@hertig.com.ar

DETRAS DE NUESTROS EQUIPOS HAY UN GRAN EQUIPO



**HERTIG**  
GRUPO EQUI TECNICA

www.hertig.com.ar

Bolívar 1335-C1141AAC-Bs. As.-Argentina  
☎ 4361-7136 ☎ 4300-3372  
SUCURSAL: Rioja 421-X5000EVI-Córdoba Capital  
☎ (0351)424-4137  
ventas@hertig.com.ar

## ► Nueva generación de arrancadores suaves

ABB agrandó su portafolio de productos de baja tensión en Argentina con el lanzamiento del arrancador suave PSTX. El primer lanzamiento para el mercado local se llevó a cabo en el mes de junio en la ciudad de Buenos Aires, y desde entonces sigue un *tour* por seis ciudades del país.

La nueva generación de arrancadores suaves se denomina PSTX y es resultado de la combinación del conocimiento de ABB aplicado en el control de potencia eléctrica sumado a la incorporación de novedosos algoritmos de control que ofrecen la solución ideal en arranques y paradas de motores para todo tipo de aplicaciones.

Esta familia de arranques suaves fue desarrollada en la sede de la multinacional en Suecia, contando con la participación de sus clientes a nivel mundial, quienes colaboraron durante la etapa de desarrollo y test de campo aportando sugerencias y funcionalidades.



*“Estamos orgullosos haber realizado en la ciudad de Buenos Aires la segunda presentación de producto. En las seis ciudades restantes de nuestro país y conjuntamente al resto de los países, ABB está presentando a sus selectos clientes la nueva familia de arranques suaves PSTX, los cuales incorporan la más sofisticada tecnología y prestaciones que simplificarán las soluciones a nuestro clientes, brindándoles un verdadero valor agregado a corto y largo plazo”,* afirmó Carlos Chababo, gerente de la unidad de negocios de productos de baja tensión de control en ABB Argentina. ■



ABB

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

# Postes de PRFV

O-tek Argentina y Powercom  
se unen para el desarrollo  
de un producto de calidad superior



**O-tek Argentina** es una empresa con más de 30 años de experiencia en la producción y comercialización de tuberías y accesorios de PRFV mediante el proceso de filament winding, con una extensa lista de clientes y proyectos en Argentina y Latinoamérica.

**Powercom** posee una amplia trayectoria en el diseño, producción y comercialización, de accesorios de alta calidad y tecnología para la construcción y el mantenimiento de las redes de distribución y transmisión de energía eléctrica y telefonía.

- Muy bajo peso: 4 veces menos que el peso de la madera y 40 veces menos que el hormigón. Esto permite no solo una sencilla maniobrabilidad e instalación, sino que reduce significativamente los costos de transporte.
- Posibilidad de anidar: otro punto destacado el cual ayuda a disminuir los costos de traslado.
- Acabado: materiales constructivos, top coat de alto desempeño y velo de superficie proveen una protección extendida estimada en 80 años.
- Alta resistencia a la corrosión.
- Aislamiento: junto con su peso liviano, las propiedades no conductoras de sus componentes hacen que sea un excelente y muy seguro producto para trabajar, incluso en línea viva.
- Cero mantenimientos durante toda su vida útil.
- Manufactura automatizada de alto nivel. Uniformidad tanto interna como externa garantizada.



[www.o-tek.com](http://www.o-tek.com)

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



## AUTOMATIZACIÓN CON ROBOTS KUKA

- ROBOTS ARTICULADOS
- UNIDADES LINEALES
- UNIDADES DE CONTROL
- SOFTWARE
- ACCESORIOS DEL ROBOT
- SERVICIO TÉCNICO EN TODO EL MUNDO

Rubén Costantini S. A.  
Luis Angel Huergo 13 20  
Parque Industrial  
2400 San Francisco (CBA)  
Tel.: 03584 421033  
ventas@costantini-sa.com  
www.costantini-sa.com

KUKA Roboter GmbH  
Global Sales Center  
Hery-Park 3000  
86368 Gersthofen – Alemania  
Tel.: +49 821 4533-0  
Fax: +49 821 4533-1616  
info@kuka-roboter.de  
www.kuka.com





## A150 Medidor electrónico monofásico

Una eficiente  
plataforma  
tecnológica  
con múltiples  
posibilidades

**El medidor electrónico monofásico A150 constituye una plataforma común para las distintas versiones disponibles:**

- Activo - Activo Reactivo - Activo Reactivo Demanda (A150ar)
  - Medición de Energía Aparente (A150PS)
  - Detección de Corriente de Neutro (A150nd)

**Además cuenta con:**

- Herramientas Antifraude y Datos de Seguridad
- Comunicación Infrarroja Unidireccional IrDA
  - Puerto Óptico
- Valores Instantáneos de Instrumentación



Para mayor información visite nuestra web:

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

o contáctese con:

**Elster Medidores SA. - Galileo La Rioja SA.**

Tel.: (011) 4229-5502/5518 - Fax: (011) 4229-5656

E-mail: [elster.medidores@ar.elster.com](mailto:elster.medidores@ar.elster.com)



  
**elster**  
Vital Connections

## ► Medidor multifunción para panel

La línea de multimedidores Tecniark serie TK, son de fabricación íntegramente nacional, poseen una pantalla LCD color de 3,5" de alta definición, con ángulo de visión de 180°, retroiluminación led y sistema de ahorro de energía. Los parámetros, textos y unidades de medición están claramente identificados, siendo de muy fácil lectura y comprensión, simplicidad de programación y operación, de manejo intuitivo, tornando al equipo totalmente amigable para el usuario.

Las escalas se parametrizan automáticamente en función de las magnitudes a medir, por lo que no es necesario realizar ninguna programación previa (*auto scale*). Posee un reloj interno con indicación en pantalla de fecha y hora. Las mediciones de cada parámetro se indican en tiempo real (*true RMS*). Los valores máximos y mínimos quedan grabados en memoria asociados a la fecha y hora del evento.

Todos modelos de instrumentos miden básicamente 86 parámetros eléctricos y van incorporando diversos opcionales con las siguientes características:

- » TK-100 modelo básico con 86 variables de medición.
- » TK-200 comunicación RS 485, 2 alarmas digitales.
- » TK-300 compensación Cos Fi de 6 pasos.
- » TK-400 comunic. RS 485, 2 alarmas, comp.cos  $\phi$  de 6 pasos.
- » TK-500 comunic.RS 485, 2 alarmas, medic. armónicos U/I
- » TK-600 comunic.RS 485, 2 alarmas, comp. cos  $\phi$  de 6
- » Pasos y medición armónicos U/I

### Características técnicas

- » Señales de entrada de tensiones y corrientes trifásicas entre 47 y 63 Hz.
- » Tensión de entrada: 3 x 400/231 V
- » Tensión de alimentación: autoalimentación desde la tensión de entrada.



Medidor multifunción DX-101





- » Entradas de corriente: mediante transformadores de corriente TC relación 5 o 1A o transductores de corriente Rogowski TR: relación 150mV.
- » Frecuencia: 50/60 Hz
- » Consumo: 4 VA
- » Pantalla: LCD color (3,5")
- » Energía activa: clase 1
- » Energía reactiva: clase 1
- » Temperatura de operación: -20 a 70 °C
- » Dimensiones de 96 x 96 mm.
- » Sección terminales: 2,5 mm<sup>2</sup> - Corriente: 4 mm<sup>2</sup>
- » Grado de protección: IP 20

*“La navegación en las sucesivas pantallas muestra en forma simple y sencilla las mediciones de cada parámetro individual del sistema trifásico.”*

Tanto los circuitos electrónicos (*hardware*) como los programas de *software*, fueron desarrollados procurando optimizar la máxima confiabilidad tecnológica y los últimos avances en adquisición y procesamiento de datos, que solo se encuentran en equipos de alta gama. Los ensayos de desarrollo, calibración y homologación fueron certificados en el Laboratorio de Mediciones Eléctricas de la Universidad Nacional de La Plata.

*“Esta línea de medidores multifunción reúne las características de simplicidad de lectura y manejo intuitivo.”*

Todas las pantallas registran las mediciones en forma digital numérica (cuatro dígitos con punto flotante) y analógica, mediante una barra progresiva (vúmetro) con indicación porcentual del fondo de escala. Al energizarse el instrumento adopta siempre la pantalla principal, donde se presentan los seis parámetros fundamentales del sistema: potencia activa total, potencia reactiva total, tensión media equivalente trifásica, factor de potencia total ( $\cos \varphi$ ), corriente media equivalente trifásica y Corriente de neutro, alternando con la frecuencia de red.

*“Las unidades y escalas se parametrizan automáticamente en función de las magnitudes a medir.”*

La navegación en las sucesivas pantallas muestra en forma simple y sencilla las mediciones de cada parámetro individual del sistema trifásico (corrientes, tensiones, potencias: activa, aparente, reactiva; energías; etc.), junto con los valores máximos y mínimos registrados. Posee una pantalla específica de medición que señala el flujo de energía activa y reactiva, entrante o saliente para utilización en sistema de generación.

#### Los modelos más completos incorporan:

- » Comunicación RS-485 Mod-bus
- » 2 Alarmas programables con contactos secos para cualquiera de las variables.
- » 2 entradas digitales opto acopladas.
- » Regulador de potencia reactiva ( $\cos \varphi$ ) de 6 pasos.
- » Medición de armónicos (THD) de tensión y corriente con identificación trifásica porcentual en display de las armónicas fundamental a la 31. ■

**Tecniark**  
[www.tecniark.com.ar](http://www.tecniark.com.ar)

# **EH** *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



**GREMIO**



**INDUSTRIA**



**ASESORAMIENTO TÉCNICO**



**CONSTRUCCIÓN**



**INGENIERÍA**

**Al servicio de nuestros clientes  
con todas las soluciones.**





**PUENTE  
MONTAJES  
SRL**

**27°  
Aniversario**

## Todas las soluciones un solo lugar

- Materiales eléctricos para la construcción e industrias
- Iluminación profesional
- Asesoramiento técnico integral, apuntando al futuro con productos inteligentes y eficientes para la gestión de la energía, optimizando sus costos, cuidando al planeta



GE  
Industrial Solutions

**Schneider**  
Electric



Av. Hipólito Yrigoyen 2299 - Cruce Fcio. Varela - Buenos Aires  
Telefax: (+5411) 4255-9459 / 3109  
[www.puentemontajes.com.ar](http://www.puentemontajes.com.ar)

SEGUINOS EN:



## ► 50 años de Electro Tucumán



Una de las empresas distribuidoras de materiales eléctricos más renombrada del país es Electro Tucumán. En franco crecimiento desde el año 1965, cuando incorporó nuevos socios y se mudó a un espacio más grande, en este 2015 celebra sus cincuenta años.

*Ingeniería Eléctrica* decidió entrevistar a la empresa, que no dudó en explayarse no solo sobre su historia y cada hito que la marcó para conformar lo que es hoy en día, sino también sobre las actividades que la caracterizan, que exceden en grande a la sola venta de productos.

Desde sus orígenes, el mostrador más concurrido está situado en el microcentro porteño, y desde allí, atiende al mercado de todo el país. Además, dispone de playa de estacionamiento, salas de conferencias y *show-room*, todo dispuesto para mejorar la atención al cliente y facilitar las eventuales capacitaciones o presentaciones de productos que puedan ser necesarias.

### Una empresa con historia

A continuación, un repaso por la historia de Electro Tucumán. Pasamos revista por los hitos más importantes de la firma, desde sus primeras mudanzas hasta su organización actual, considerando la apertura de nuevos espacios y la incorporación de nuevas líneas de producto.

***Ingeniería Eléctrica* (IE): ¿Cuándo y cómo comenzaron las actividades de la empresa?**

**Electro Tucumán (ET):** Electro Tucumán inició sus ac-

tividades en el año 1961. Su primer local estaba previsto en la calle Tucumán, de esta capital, de allí su nombre, que conserva hasta hoy pese a que por una eventualidad la firma abrió sus puertas en la calle Moreno 2136.

Las primeras mudanzas se produjeron en 1965. A fin de contar con mayor espacio y comodidad para la clientela en aumento, se efectuó el traslado a Sarmiento 1582. Simultáneamente, se produjo el ingreso de dos nuevos socios, los señores Mario Pierucci y Ricardo Denis, quienes hoy junto a sus hijos continúan dirigiendo la empresa. En los años siguientes se produjo el tercer traslado, siempre en procura de mayor comodidad para almacenaje y atención al público, ubicándose en su actual local en Sarmiento 1342, donde se encuentra el salón de ventas, el depósito y la administración.



Oswaldo Pierucci, Ricardo Denis y sus hijos, al frente de Electro Tucumán desde 1965.

## IE: ¿Cómo ha sido el crecimiento a lo largo de estos años?

ET: Una vez ya instalados en nuestra ubicación final, construimos en Sarmiento 1355 una amplia playa de estacionamiento exclusiva para clientes y para la carga y descarga de materiales, con capacidad para treinta automóviles.

A lo largo de todos estos años hemos creído en la publicidad como una muy buena forma de que nos conozcan, es así que hemos estado presentes tanto en revistas del gremio, como así también en programas de televisión, canchas de fútbol, *esponsoreando* a distintos deportistas, actividades solidarias, etc. Una linda anécdota es que cuando se estrenó en 1982 la película *ET, el extraterrestre*, nos empezaron a llamar "Electro Tucumán, el ET de la electricidad..." Así es como nos hemos hecho conocidos tanto nacional como internacionalmente. Somos el referente número uno del mercado eléctrico.

También participamos de lo que hoy es *BIEL* desde que nació -cuando pertenecía a CEDE- y hemos estado presentes en todas las exposiciones que se fueron organizando en todos estos años.

En 1984, fue la primera implementación de un sistema de computación, con dos puestos de trabajo. Actualmente trabajamos con el sistema de gestión Calipso, desde hace más de ocho años.

En noviembre de 1987, los directivos aspiraban a crear algo que complementara y superara lo que convencionalmente ofrecen distribuidoras de productos eléctricos. Algo que fuera un catálogo vivo y abierto, una fuente de información práctica y funcional para los profesionales, amigos del gremio y compradores en general. Así se gestó un ambicioso proyecto: la primera exposición permanente del material eléctrico, en un magnífico edificio frente al local de ventas: Sarmiento 1345/47, dotado de subsuelo, planta baja y varios pisos, en los que las más importantes empresas del ramo eléctrico de nuestro país y el exterior exponían sus productos en un entorno acoge-

dor, estética y funcionalmente ordenado y en el que personal especializado brinda permanente y cordial asesoramiento técnico y comercial a quienes lo necesitan. En el subsuelo, se encontraba nuestro *show-room* de iluminación. También en el último piso de este edificio se construyó la sala de conferencias para el desarrollo de actividades de docencia y perfeccionamiento, mediante charlas y cursos de actualización técnica y profesional.

Desde 1999, estamos en Internet con nuestra página web, un canal más de acercamiento y comunicación con los clientes.

En el 2000, debido a la amenaza de la llegada de las grandes cadenas extranjeras con gran poder de compra a la Argentina, fundamos *Redelec* junto a otros distribuidores de todo el país. *Redelec* es la primera red de distribuidores de materiales eléctricos de Argentina. Y a pesar de no haberse cumplido dicha amenaza, seguimos unidos trabajando para el crecimiento continuo del grupo, con el objetivo de buscar la profesionalización del canal y generar políticas conjuntas para ser posicionados como principal referente del mercado.



El mostrador de Electro Tucumán, un desfile de instaladores, usuarios finales e industriales.



La sede de Electro Tucumán, en el microcentro porteño, desde donde atiende a todo el país.

En el 2006 lanzamos junto a *Redelec* el primer programa de fidelización de clientes del mercado eléctrico, *Eleplus*, donde los clientes a través de sus compras suman puntos para canjearlos por premios, actualmente pueden hacerlo en Falabella, Garbarino, Freddo y Village Cines.

En el 2014, empezamos a transformar nuestra exposición permanente de materiales eléctricos en nuestro *show-room* de iluminación; destinamos dos plantas a la exhibición de todo lo relacionado a iluminación y llaves de luz, otro de los pisos, a depósito de iluminación,

y conservamos la sala de conferencias, donde seguimos brindando charlas técnicas a nuestros clientes.

**IE:** ¿Cómo festejará la empresa estos primeros cincuenta años de vida?

**ET:** Festejaremos con nuestros clientes y proveedores encontrándonos en *BIEL 2015*, del 15 al 19 de septiembre en la Rural de Palermo.

Este mes será también nuestro mes aniversario, por lo que lanzaremos una promoción para nuestros clientes en el local de ventas. Y por supuesto, celebraremos con nuestro *staff* que, dicho sea de paso, algunos de ellos nos acompañan hace más de 45 años...

**IE:** ¿Cómo se organiza actualmente la firma?

**ET:** Hoy contamos con un *staff* de 66 empleados, una superficie de más de 3.000 m<sup>2</sup> entre el salón de ventas, depósitos, administración, estacionamiento exclusivo para clientes y el *show-room* de iluminación. Contamos, además, con un camión propio y dos tercerizados para realizar entregas sin cargo en la ciudad de Buenos Aires y su conurbano.

### Una empresa en actividad

Electro Tucumán es distribuidora de materiales eléctricos para la construcción y la industria en general para todo el país, lo cual implica una tarea coordinada de logística y trato constante con clientes y proveedores. Dada la envergadura de la firma, el desafío es aun mayor. A continuación, descubrimos de qué manera específica trabaja la empresa día a día para llevar adelante cada una de sus actividades y repasamos también los proyectos que la ocuparán en el futuro.

**IE:** ¿Qué productos distribuyen?

**ET:** Distribuimos materiales eléctricos para la cons-

trucción y la industria. También todo lo que esté relacionado a la iluminación decorativa, de exterior, industrial y alumbrado público. Somos distribuidores de calor *flat*, paneles de calefacción eléctrica de bajo consumo.

**IE:** ¿Qué zonas abarca la acción comercial de la empresa?

**ET:** Vendemos en todo el país, desde Jujuy hasta Tierra del Fuego. Nuestro mayor caudal de ventas está principalmente en la ciudad de Buenos Aires, luego en el Gran Buenos Aires y en tercer puesto el sur de nuestro país.

**IE:** ¿A qué tipo de cliente están dirigidos sus productos?

**ET:** Nuestros productos están dirigidos tanto a las grandes industrias como al consumidor final pero nuestra clientela está conformada mayormente por instaladores, empresas constructoras, arquitectos, PyME. Contamos con un mostrador muy activo y famoso en el gremio por su gran afluencia de público y destacado asesoramiento. Una parte importante de nuestras ventas son los consumidores finales.



El equipo de trabajo de Electro Tucumán, más de sesenta personas, algunas de ellas, con más de cuarenta años en la firma.

**IE:** ¿Ofrecen algún otro servicio? ¿Cuál?

**ET:** Como les hemos comentado anteriormente, or-

ganizamos charlas técnicas a lo largo del año, el programa de fidelización *Elecplus* entrega sin cargo en la ciudad de Buenos Aires y alrededores asesoramiento técnico a cargo de ingenieros tanto en la parte de materiales eléctricos como en iluminación.

**IE:** ¿Cómo definiría su relación con los proveedores? ¿Cuáles son las condiciones de trabajo con ellos?

**ET:** La relación con los proveedores siempre ha sido excelente, mantenemos un trato más que cordial de amistad con cada uno de ellos. Desde nuestros comienzos, siempre nos han apoyado tanto en los buenos momentos de la empresa como en los malos. Estamos y estaremos siempre eternamente agradecidos.

**IE:** ¿Cuáles son los proyectos a futuro?

**ET:** Como proyectos a futuro trabajamos por el desarrollo del *e-commerce*, por seguir mejorando nuestra paleta de productos adecuándola a las necesidades de nuestros clientes y por mejorar el tiempo de espera en el mostrador, entre otros proyectos.

Culminando ya la entrevista, la empresa no quiere dejar de mencionar que lo más valioso que tiene es el renombre que ha logrado construir gracias al esfuerzo, dedicación, palabra empeñada tanto con sus clientes como con sus proveedores, la gran flexibilidad que le permite tener siempre una solución para los clientes, el amplio *stock*, la buena atención del equipo de trabajo y por sobre todas las cosas la relación de amistad con todo aquel que cruza la puerta de la empresa, a quien siempre buscan generarle una sonrisa. ■

**Electro Tucumán**

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

## SOLUCIONES PARA SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN MÁQUINAS

# SCHMERSAL

• Llaves y sensores de seguridad para puertas • Cortinas y relés de seguridad • Barreras ópticas de seguridad • Scanner láser y alfombras • Sensores inductivos • Interruptores de paro de emergencia por tracción de cable.



Para más información:  
[www.schmersal.net](http://www.schmersal.net)  
[www.harting.com](http://www.harting.com)

## Conectores Industriales



**CORRIENTES:** Desde 10 hasta 650 A. **TENSIONES:** Hasta 2.000 V.  
**TIPO DE CONEXION:** A tornillo, crimpilar, presión y axial. **CANTIDAD DE CONTACTOS:** Desde 3+PE hasta 216+PE. **DIVERSOS TIPOS DE CONECTORES PARA CUMPLIR CON SUS REQUERIMIENTOS.**  
**PROTECCION:** IP65 hasta IP68. **CERTIFICADOS:** ISO 9001, UL, CSA y CE.

Visite nuestra web: [www.condelectric.com.ar](http://www.condelectric.com.ar)

Hipólito Yrigoyen 2591 • [B1640HFY] Martínez • Buenos Aires • Argentina  
 Tel./Fax: +54 (011) 4836-1053 • E-mail: [info@condelectric.com.ar](mailto:info@condelectric.com.ar)

Consultar en  
**Condelectric S.A.**  
 Para que lo demás funcione...



EQUIPAMIENTOS  
**GRUBEN** S.A.  
 TENDIDOS Y REDES ELÉCTRICAS

Quando el aumento de consumo colapsa la red eléctrica  
**¡¡¡Hay una solución!!!**

### PTMs GRUBEN

Plataformas transformadoras aéreas en monopostes

Diseñadas y fabricadas por Equipamientos Gruben SA para 250, 500, 1000 y 2000 kilos de capacidad de porte.



PTM 500 | Co. de S.A. de Areco



PTM 1000 | Co. de Rio Grande



PTM 2000 | Co. de Gral. Pico

- » Rápida en su armado y montaje
- » Ergonómica y de liviana robustez
- » Estéticamente compatible con el entorno
- » Económica inversión

Telefax: 54-11 4623-7658  
[grupobensa@gmail.com](mailto:grupobensa@gmail.com)  
[www.grupobensa.com.ar](http://www.grupobensa.com.ar)



# ELECOND

— *Capacitores S.A.* —

**Ahorre energía eléctrica y dinero corrigiendo el factor de potencia y filtrando corrientes armónicas**



  
**EPCOS**



Elecond Capacitores S.A.  
San Antonio 640, Buenos Aires (1276)  
Tel: +54 11 4303 1203

[info@elecond.com.ar](mailto:info@elecond.com.ar)  
[www.elecond.com.ar](http://www.elecond.com.ar)

## ▶ Robots desarrollados por Kuka

### Prototipo de robot móvil Moiros

Este automóvil de fábrica llamado Moiros, desarrollado por el equipo de robótica de Olaf Lies, ha ganado el prestigioso premio *Robotic Award* de la Feria de Hanóver, superando las soluciones robotizadas aplicadas de las empresas Maschinenbau GmbH, de Austria, y la Escuela Universitaria de Zúrich, en Suiza.

El equipo demuestra cómo los robots pueden integrarse de forma ventajosa en la vida cotidiana. El prototipo se encuentra compuesto por un robot KR Quantec, con un *software* de navegación autónomo que convence por su flexibilidad y versatilidad, como así también una elevada relevancia práctica.



### Robot KR Agilus, para el montaje de piezas

La empresa KS Metallbearbeitung de la ciudad de Suaba de Spaichingen, en Alemania, se especializa en

el mecanizado con arranque de virutas de aluminio. Su competencia técnica radica en el mecanizado de perfiles de aluminio, desde el alesado y el mecanizado con CNC.

Ahora, apuesta por la automatización en el fresado de piezas de aluminio y para eso ha adquirido al robot KR Agilus, de Kuka, que se caracteriza por ser compacto y de extrema rapidez, una solución de automatización compuesta por un robot industrial y una máquina-herramienta a la vez con la que espera obtener una ventaja competitiva.

La empresa atiende a distintos sectores como la ingeniería de cerramientos y fachadas, la ingeniería mecánica, la electrónica, cada uno de ellos con sus exigencias y necesidades propias.



### KR Fortec para cargas pesadas

Cada vez más, los robots para cargas pesadas sientan

nuevas bases en la robótica de innovación y en la técnica de accionamiento y eficiencia energética respecto a la automatización con vistas al futuro y a la mayor satisfacción del cliente.

La nueva serie de Kuka cubre el rango de capacidad de carga de 360 a 600 kilogramos, y de esta manera cubre la brecha que presentaba el robot KR 1000 Titán.

25 tipos diferentes cubren las capacidades de carga en un alcance de hasta 3.326 milímetros. Junto con los robots estándar, ofrecen variantes para el montaje en techo, así como para la aplicación en máquina-herramientas, y en el sector de la fundición.

En comparación con la serie anterior (KR 360/500), la familia KR Fortec modifica las correas en la técnica de ruedas dentadas, suprimiendo la sustitución anual de la corrección; para la misma capacidad de carga y alcance, aumenta la velocidad de eje hasta en un 18 por ciento; pero mantiene las interfaces y las piezas.

La forma constructiva compacta sin superficies de interferencia y un aspecto más fino permiten la instalación en células estrechas, así como conceptos de célula completamente nuevos. Además, es ideal para unidades lineales. Para la alimentación de energía apuesta por la K-Box.

Las 25 variantes diferentes de productos de la serie ofrecen un alto grado de flexibilidad en la planificación de una solución óptima de automatización.

### Robots de soldadura al arco con seis ejes de rotación continua

Los robots HW (*Hollow Wrist*) presentan capacidad de carga de hasta 16 kilogramos y alcances que llegan a los 2.016 milímetros, permitiendo soldaduras de difícil acceso.



Poseen seis ejes en total, el último especialmente diseñado para la rotación continua, lo cual permite suprimir la marcha hacia atrás hasta la posición inicial, reduciendo tiempo de mecanizado.

Las aberturas de 50 milímetros en el brazo y en la muñeca permiten tender el paquete de soldadura al arco de forma que quede protegido en el brazo.

Estos robots poseen un sistema de control KR C4 abierto que controla todo: movimiento, secuencias, procesos y soportes. Esto protege de forma sostenible los recursos y a su vez minimiza los costos energéticos.



El paquete de *software* opcional es el Kuka Arc Tech Basic, con todas las funciones para aplicaciones de soldadura estándar sencillas. Amplía el control KR C4 y permite la comunicación inalámbrica con una fuente de corriente de soldadura. Asimismo, proporciona al programador todos los formularios para realizar las programaciones de soldadura necesarias. ■

**Kuka Roboter GMBH**  
[www.costantini-sa.com.ar](http://www.costantini-sa.com.ar)

# ► La obsolescencia programada y sus desechos

## Resumen

Este artículo intenta hacernos reflexionar sobre algunos temas: ¿cuál es la verdadera vida útil de los objetos que utilizamos? ¿Existe la obsolescencia programada? ¿Qué estamos haciendo para reducir los objetos electrónicos que desechamos continuamente?

## 1. Introducción

En Livermore (California, Estados Unidos), en un pequeño cuartel de bomberos, existe la bombilla más duradera de la historia: una lámpara incandescente que iluminó por primera vez en el año 1901.

*"¿Cuál es la verdadera vida útil de los objetos que utilizamos? ¿Existe la obsolescencia programada? ¿Qué estamos haciendo para reducir los objetos electrónicos que desechamos continuamente?"*

Todos nos preguntamos cómo es esto posible. Reconocemos que una lámpara solo dura meses. Parece ser que la anchura del filamento, la tensión a la que ha sido sometida y las pocas veces de apagado y encendido han sido las razones técnicas, pero el cartel Phoebus, de los años '30, explica por qué no se ha generalizado: firmado

por todos los fabricantes de bombillas, se pactó que nunca durasen más de mil horas para garantizar su producción.

La bombilla centenaria desencadena aún hoy un extenso debate sobre la obsolescencia programada. Es decir, que el producto esté diseñado para deteriorarse al cabo de un tiempo. Pero, ¿existe realmente? ¿Se usa la tecnología de un modo racional?



## 2. Qué es obsolescencia, contexto histórico

Se puede definir obsolescencia programada como el intento por parte del fabricante de un producto tecnológico de reducir el ciclo de vida del mismo.

Se considera que el origen se remonta a 1932, cuando Bernard London proponía terminar con la Gran Depresión lucrando a costa de la sociedad a través de la obsolescencia planificada y obligada por ley (aunque nunca se llevó a cabo). Sin embargo, el término fue popularizado por primera vez en 1954 por Brook Stevens, un diseñador industrial estadounidense. Stevens tenía previsto dar una charla en una conferencia de publicidad en Minneapolis, y sin pensarlo mucho utilizó el concepto para el título de su charla.

La etapa inicial de la obsolescencia programada se

desarrolló entre 1920 y 1930, cuando la producción en masa empezó a forjar un nuevo modelo de mercado en el cual el análisis detallado de cada sector deviene en factor fundamental para lograr buen éxito.

La elección de fabricar productos que se vuelvan obsoletos de manera premeditada puede influir enormemente en la decisión de ciertas empresas acerca de su arquitectura interna de producción.

Así, la compañía ha de considerar si utilizar componentes tecnológicos más baratos satisface o no la proyección de vida útil que esté interesada en dotar a sus productos.

*La industria y los consumidores tienen culpa por igual. A la primera no le interesa que los aparatos tecnológicos duren mucho tiempo, pero sus clientes tampoco tienen un especial interés en cambiar esta situación. Aunque se podría hacer mucho más por prolongar la vida útil, si el consumidor no lo exige, no se hace.*

Estas decisiones forman parte de una disciplina conocida como Ingeniería del Valor.

Años atrás, se acusaba a la industria de fomentar esta obsolescencia programada, sin embargo, hoy son los usuarios los que no esperan a agotar la vida útil de dispositivos electrónicos como, por ejemplo, los teléfonos. En España, por ejemplo, según datos aportados por la tienda en línea [www.locompramos.es](http://www.locompramos.es), se venden al año unos 200.000 teléfonos celulares. Aunque se estima que

su periodo de vida podría ser de unos cinco años, el 75% de los usuarios cambia su dispositivo antes de que deje de funcionar o se estropee.

La industria y los consumidores tienen culpa por igual. A la primera no le interesa que los aparatos tecnológicos duren mucho tiempo, pero sus clientes tampoco tienen un especial interés en cambiar esta situación. Aunque se podría hacer mucho más por prolongar la vida útil, si el consumidor no lo exige, no se hace.

Algunas de las técnicas de obsolescencia indirecta que se pueden encontrar en el mercado guardan relación con las actualizaciones de *software*, que el usuario no sabe.



### 3. Tipos de obsolescencias

Vance Packard (sociólogo estadounidense del siglo XX), en su obra *The waste makers* clasifica por tipos a la obsolescencia:

- » **Función:** cuando un producto sustituye a otro por su funcionalidad superior.
- » **Calidad:** cuando el producto se vuelve obsoleto por un mal funcionamiento programado.

- » **Deseo:** ocurre cuando el producto, aun siendo completamente funcional y no habiendo sustituto mejor, deja de ser deseado por moda o estilo, y se le asignan valores despectivos que disminuyen su deseo de compra y animan a su sustitución.
- » **Incorporada:** la primera de ellas, podría fácilmente ser considerada como un delito, ya que provoca un perjuicio económico a los usuarios que adquieren el producto con expectativas de duración y disponibilidad. Es fuente de controversia y es la forma más tratada en todas las fuentes de información.
- » **Psicológica:** utilizada en un gran número de electrodomésticos, los fabricantes promueven nuevos productos en función de la moda y el lujo, haciendo que los modelos anteriores no sean atractivos. Es común en la industria de la moda, y cada vez más, en la de los bienes de consumo.
- » **Tecnológica:** es la actualización continua y rápida de productos que necesitan actualizaciones de *software*.

En el mes de octubre del 2014, Francia dio un paso de gigante al legislar contra la obsolescencia programada; ha abierto el camino y encabeza la lucha contra ella, pero además, desde la Unión Europea, una directiva aprobada hace dos años obliga al resto de los países a adaptar su normativa para acabar con esta práctica: la Directiva 2012/19 de la Unión Europea sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAESS).

Entre las propuestas presentadas, se destaca la prohibición de la obsolescencia programada y la fomentación de la reparación de los dispositivos electrónicos, ya que poner trabas al arreglo es otra artimaña que usan las empresas para sentenciar la muerte de un producto.

*"El objetivo de la obsolescencia programada es el lucro económico. Por ello, otros objetivos como la conservación del medioambiente pasan a un segundo plano en la agenda de prioridades."*

## 4. Costo ambiental

El problema se basa en la gran cantidad de residuos que se originan actualmente por el fenómeno comprar - tirar una y otra vez, cada día, en todo el mundo. La ONU reveló que en el mundo somos 7.162.000.000 de habitantes, y el número continúa creciendo: hay un aumento poblacional de 210.000 personas por día. La generación diaria promedio de basura per cápita es de un kilo: alrededor del mundo, en tan solo un día se generan 7.000.000.000 kilos de desechos.

Los desechos electrónicos constituyen una preocupación creciente en el mundo, al incrementarse la manufactura y el uso de los productos electrónicos sin desarrollarse, al mismo tiempo, esquemas de manejo adecuado para los desechos postconsumo.

El problema aumenta con la aparición de las nuevas computadoras, televisores de alta definición y muchos productos electrónicos; no olvidemos que contienen sustancias que pueden ser tóxicas para el ser humano, como zinc, cadmio, níquel, plomo y mercurio, que en general no reciben una adecuada disposición.

El objetivo de la obsolescencia programada es el lucro económico. Por ello, otros objetivos como la conservación del medioambiente pasan a un segundo plano en la agenda de prioridades.

La falta de una gestión adecuada de los productos manufacturados que se vuelven obsoletos constituye un

foco de contaminación. Es una consecuencia del sistema de producción y económico contemporáneo, que promueve el consumo creciente.

Por ello, la sostenibilidad de este modelo a largo plazo es discutida. Además, países del tercer mundo están siendo usados como vertedero de todos estos productos inservibles, lo que está generando una considerable contaminación y destrucción del paisaje en dichos países.

*"En el mes de octubre del 2014, Francia dio un paso de gigante al legislar contra la obsolescencia programada; ha abierto el camino y encabeza la lucha contra ella, pero además, desde la Unión Europea, una directiva aprobada hace dos años obliga al resto de los países a adaptar su normativa para acabar con esta práctica..."*

## 5. Conclusiones

La obsolescencia programada genera compras de sustitución e ingresos para las compañías.

Es positivo que Francia haya abierto el camino en la lucha contra la obsolescencia programada, y a pesar de que la directiva europea no menciona expresamente el concepto de obsolescencia programada, sí obliga a los estados a animar a las empresas a que fabriquen con componentes reutilizables y que los productores no impidan, mediante características de diseño o procesos de fabricación específicos, la reutilización.

Acabar con la obsolescencia programada depende

de la evolución de cada producto, de su incorporación a la vida de las personas, que determina el propio interés de las empresas y el beneficio que pueden obtener.

En definitiva, deberíamos cambiar nuestro modo de vivir y, en esta sociedad consumista, ¿será posible terminar o disminuir la obsolescencia programada? ■



## Bibliografía

- » González García, López Cerezo, Luján, "Las concepciones de la tecnología" en Ciencia, Tecnología y Sustentabilidad. El Escorial, julio 2004.
- » Rojo, E. I. (2007). El debate sobre la "Gran Divergencia" y las bases institucionales del desarrollo económico. Investigaciones de Historia Económica, 3(7), 133-160.
- » Sellens, J.T. (2009). "Conocimiento, redes y actividad económica: un análisis de los efectos de red en la economía del conocimiento." en UOC Papers, Revista Sobre la Sociedad del Conocimiento, 1-24.

Por  
**Arq. Marta Micaela Gómez**  
**Universidad Católica de Santa Fe**

# Panel de salvataje y maniobra



Para maniobrar cumpliendo con lo indicado en el **ANEXO VI DEL CAPITULO 14 DE LA LEY N° 19587 DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

- Pértiga para maniobras
- Pértiga de salvataje
- Detector de tensión
- Equipo de puesta a tierra
- Taburete aislante
- Alfombra aislante
- Resucitador manual
- Guantes dieléctricos
- Tijera de corte
- Diagrama de flujo para accidentes eléctricos
- Panel porta elementos

EMDE S.A. Calle 99 (Ex Cuenca) N° 984 - B1650IBD - San Martín - PBA  
Tel/Fax: (54 11) 4755-7771/8855/9977/8880 y 5290-1400/1441  
www.emdesa.com.ar - emdesa@emdesa.com.ar

**EMDESA**  
Empresa de Desarrollos Especiales

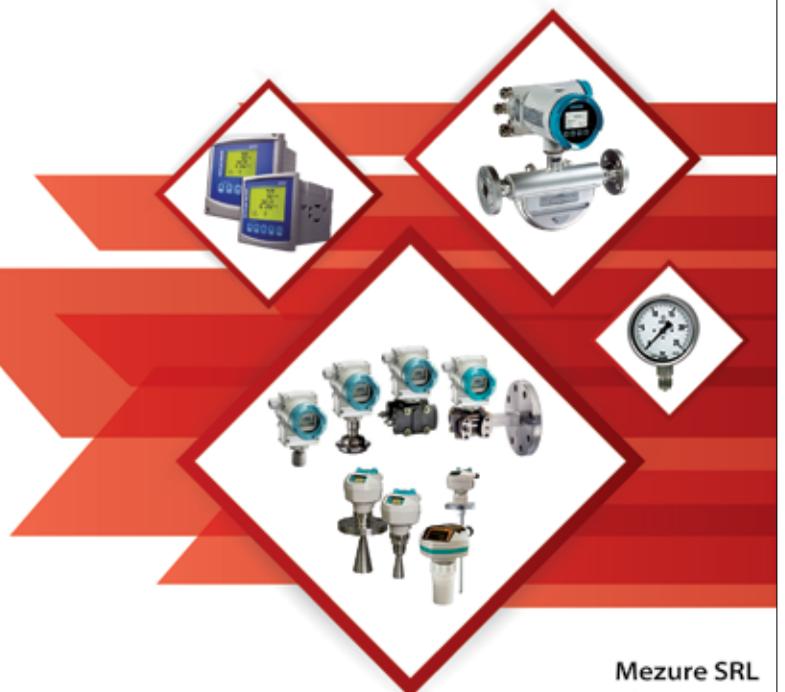


## mezure

Soluciones Industriales

Somos una empresa creada por personal capacitado, especializado y experimentado en brindar soluciones de medición a todo tipo de industrias

- » Comercialización de instrumentos de medición.
- » Asistencia en el montaje de instrumentos.
- » Puestas en marcha in situ.
- » Calibraciones: Caudalímetros, transmisores de presión y temperatura.



SIEMENS



Mezure SRL  
Mendoza 3022/4  
Rosario, Prov. de Santa Fe  
Tel: 0341 223-0447 / 558-0123  
www.mezure.com.ar

*Siempre supimos que con  
una sonrisa, estando muy cerca y  
brindando las mejores soluciones íbamos  
a llegar a buen puerto.*



Hoy ese puerto es nuestro 50 aniversario, y estamos tan contentos que quisiéramos saludar a cada uno de nuestros clientes y proveedores. Que esta página sea entonces un brindis con todos ustedes, por seguir creciendo juntos.



- **Salón de ventas:** Sarmiento 1342 CABA – Argentina  
Tel. 0054 11 4371 6288 líneas rotativas – e-mail: [etventas@electrotucuman.com.ar](mailto:etventas@electrotucuman.com.ar)
- **Showroom Iluminación:** Sarmiento 1345 CABA – Argentina  
Tel. 0054 11 4374 6504/1383 – e-mail: [iluminacion@electrotucuman.com.ar](mailto:iluminacion@electrotucuman.com.ar)
- **Estacionamiento exclusivo para clientes /** [www.electrotucuman.com.ar](http://www.electrotucuman.com.ar)

Redelec

## ► Preautomación, un camino hacia la automatización

---

**Finder, empresa italiana de componentes eléctricos, presente en el país desde el año 2008, decidió festejar su séptimo aniversario implementando preautomación y automatización simple en su propia planta y con sus propios productos, demostrando lo sencillo y beneficioso que puede resultar.**

Cada vez más se escucha hablar de la automatización de casas, edificios y oficinas. Un mundo cada vez más preocupado por el derroche de energía, sumado a la aceleración con que aparecen en el mercado nuevas tecnologías crean un campo fértil para que la automatización se establezca cada vez más como una solución no solo de lujo, sino también necesaria.

Es importante destacar que la automatización es un concepto y no una solución específica. Ella se refiere a la automatización y control aplicados a un espacio (sea un hogar, un edificio, un local o una oficina), permitiendo la gestión eficiente del uso de la energía además de proporcionar seguridad, confort y comunicación entre el usuario y el sistema. Para esto, es menester conocer las necesidades del usuario, y que luego proyectistas e integradores diseñen la solución de automatización que más se adecue a lo deseado, haciendo uso para esto de todos los productos disponibles.

Los sistemas tecnológicos se alían a la capacidad de ejecutar funciones y comandos mediante instrucciones previamente programadas por el usuario según su interés. Tales sistemas pueden ser clasificados y ejemplificados según lo siguiente:

- » Instalación eléctrica: comprende la automatización de iluminación, accionamiento de persianas y cortinas, gerenciamiento de energía, y otros.

- » Sistema de seguridad: alarmas, circuito cerrado de TV, monitorización y control de acceso.
- » Sistemas multimedia: audio y video, sonido ambiente, además de videos, imágenes y juegos electrónicos.
- » Sistemas de comunicación: telefonía e intertelefonía, redes domésticas.
- » Utilidades: riego de jardines, aspiración central, climatización, calentadores de agua, bombas, y otros.

Antes de la automatización final, otras operaciones se pueden implementar sobre una instalación. La preautomación es precisamente la preparación de una instalación para que en el futuro pueda recibir una automatización. Es una mejora de la instalación eléctrica convencional, facilitando la adopción de una automatización parcial o total en cualquier momento.

El mayor beneficio de una preautomación en relación a una instalación eléctrica convencional o automatización final es proporcionar al usuario una flexibilidad de escoger cómo y cuándo realizar una mejoría en sus instalaciones, facilitando la adopción de prácticamente cualquier sistema de automatización. Además, permite al usuario accionar iluminación, aire acondicionado y dispositivos diversos agregando elementos simples como sensores y temporizadores. Por último, con la infraestructura preparada, cualquier modificación en la instalación eléctrica y/o el comando se torna más simple y fácil, no será necesario un cambio de cableado o elementos fijos tales como los pulsadores.

## Finder, soluciones de preautomación y automación

Finder es una empresa italiana de componentes eléctricos, presente en el país desde el año 2008 como Finder Argentina.

Además de una variada cartera de productos eléctricos de todo tipo, ofrece sistemas de preautomación y automación que hacen uso de sus propios productos: relés fotoeléctricos, relés de impulso, contactor modular, programadores de horario, automático de escalera, *dimmers*, sensores de presencia y termostatos, entre otros.



Productos de Finder que pueden asistir en los diseños de preautomación o automación de un espacio: relés fotoeléctricos, relés de impulso, contactor modular, programadores de horario, automático de escalera, *dimmers*, sensores de presencia y termostatos, entre otros.

Por ejemplo, InfraFlex, un sistema compuesto por comando eléctrico que utiliza dispositivos de maniobra, como relés de impulso, que luego deja a la instalación lista para recibir diversos tipos de innovaciones, como control de iluminación o de persianas a través de control remoto y desconexión de cargas de manera inteligente. Centralizando la infraestructura, se logra la preautomación, lista para migrar a una automación en cualquier momento, sin necesidad de sustituir el cableado. Los productos ya instalados en la preautomación pasarán a ser accionados por *keypads* y centrales a través de la infraestructura ya existente en la instalación.

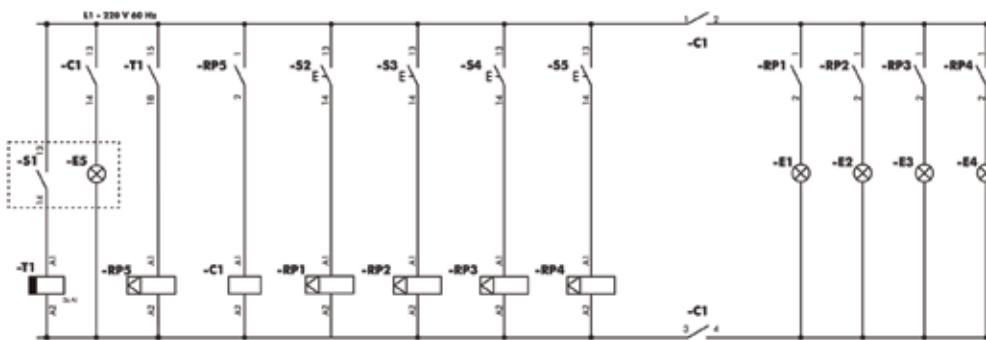
Algunas aplicaciones contenidas en el concepto de preautomación de Finder son aquellas que favorecen el comando de instalación con apagado centrali-



zado para iluminación de tiendas, oficinas o casas particulares. También, el control de atenuador de luz con solo pulsar un botón o mando a distancia, ideal para iluminación decorativa y control de escenarios. Por último, control de persianas mecanizadas con solo pulsar un botón o mando a distancia, para aplicar en hogares o tiendas.

## Caso de aplicación: en su séptimo aniversario en Argentina, FINDER automatizó sus oficinas

En 2008, FINDER desembarcó en Argentina. Luego de estos años de trabajo, y con un crecimiento continuo, celebra su séptimo aniversario con una sucursal que cuenta con preautomatización y automatización simple, realizada con sus propios productos.

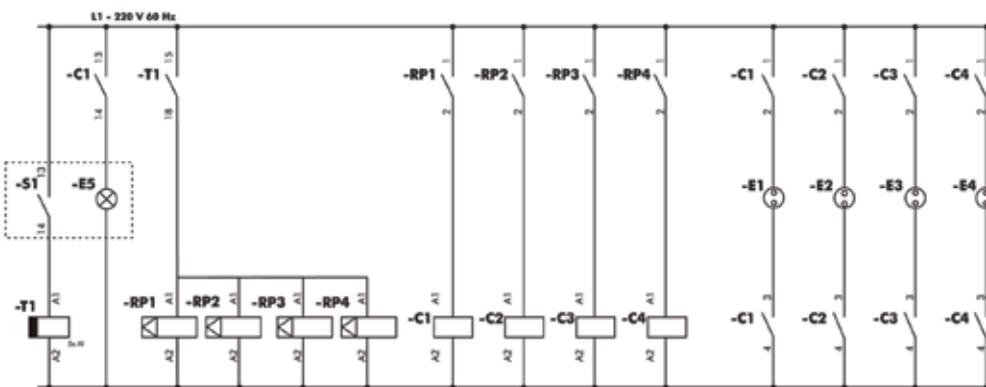


Comando de desconexión centralizado de la iluminación (Master-Off)

### LEYENDA

- S1 = Botón Pulsador Luminoso
- T1 = Temporizador 80.11.0.240.0000
- C1 = Contactor Modular 22.32.0.230.4340 + Auxiliar 022.33
- RP5 = Relé de Impulso 20.21.8.230.4000
- S2, S3, S4, S5 = Botón Pulsador Simple
- RP1, RP2, RP3, RP4 = Relé de Impulso 20.21.8.230.4000
- E1, E2, E3, E4 = Lámparas
- E5 = Lámpara de Botón Pulsador

Esquema eléctrico funcional. Iluminación.

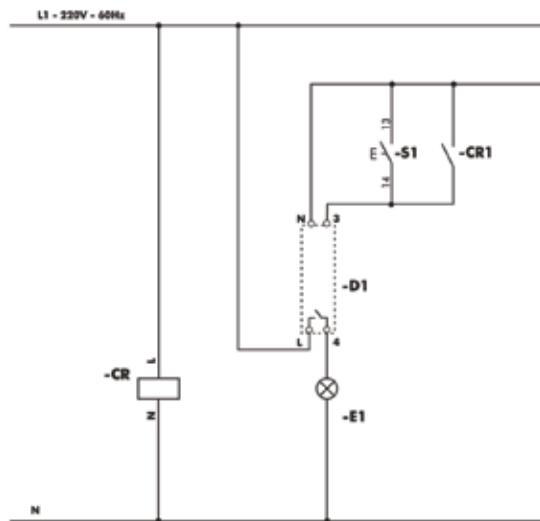


Comando de desconexión centralizado de los tomas (Master-Off)

### LEYENDA

- S1 = Botón Pulsador Luminoso
- T1 = Temporizador 80.11.0.240.0000
- C1 = Contactor Modular 22.32.0.230.4340 + Auxiliar 022.33
- C2, C3, C4 = Contactor Modular 22.32.0.230.4340
- RP1, RP2, RP3, RP4 = Relé de Impulso 20.21.8.230.4000
- E1, E2, E3, E4 = Tomas 220VAC
- E5 = Lámpara de Botón Pulsador

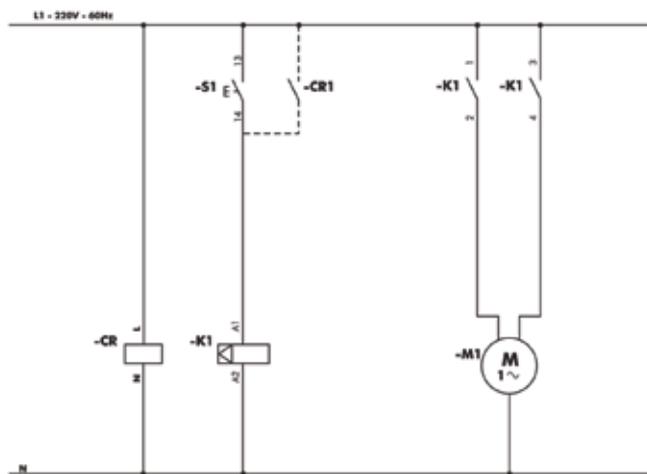
Esquema eléctrico funcional. Tomas.



Control de atenuador de luz con sólo pulsar un botón o mando a distancia

**LEYENDA**  
 E1 = Lámpara  
 D1 = Dimmer tipo 15.81.8.230.0500  
 CR = Kit de sistema de control remoto  
 S1 = Botón pulsador

Esquema eléctrico funcional. Control atenuador de luz.



I	1-2	3-4
II	1-2	3-4
III	1-2	3-4
IV	1-2	3-4

Control de persianas mecanizadas con sólo pulsar un botón o mando a distancia

**LEYENDA**  
 K1 = Relé de impulso 20.28.8.230.4000  
 CR = Kit de sistema de control remoto  
 M1 = Motor Monofásico  
 S1 = Pulsador

Esquema eléctrico funcional. Control de persianas.

En la recepción, por ejemplo, está instalado un interruptor crepuscular que enciende y apaga las luminarias en función de la luz solar, aprovechando estas y permitiendo también que el espacio, que tiene visibilidad desde el exterior, tenga una ambientación especial cuando atardece. "Recientemente nuestra Filial Argentina concluyó el proyecto de automatización aplicado en

nuestra sede de San Isidro, que utiliza productos y soluciones de simple aplicación y manutención. Nuestro personal podrá contar con mayor confort y seguridad en su lugar de trabajo, además estamos contribuyendo con la reducción de consumo de energía", explica el Ing. Juárez Guerra, Director de las sucursales argentina y brasilera.

El acceso por escalera o ascensor, al igual que el es-



Tras la preautomación de sus instalaciones, el acceso por escalera o ascensor, el espacio destinado a *stock* y los baños cuentan con control inteligente que permite utilizar las luces solo cuando es necesario.

pacio destinado a *stock* y los baños, cuentan con control inteligente que permite utilizar las luces solo cuando es necesario, es decir, cuando estos espacios de paso están siendo utilizados. Los espacios de trabajo, divididos en islas y oficinas semiprivadas cuentan con iluminación sectorizada mediante telerruptores, que permiten encender las luces del lugar que se está utilizando en ese momento, o en su totalidad en caso de que sea necesario, con un solo pulsador. Las oficinas privadas cuentan con sensores que no solo mantienen las luces encendidas mientras haya personas en el espacio, sino que además detectan los micromovimientos específicos que puede tener una persona al trabajar, por ejemplo, si está leyendo o utilizando el teclado.

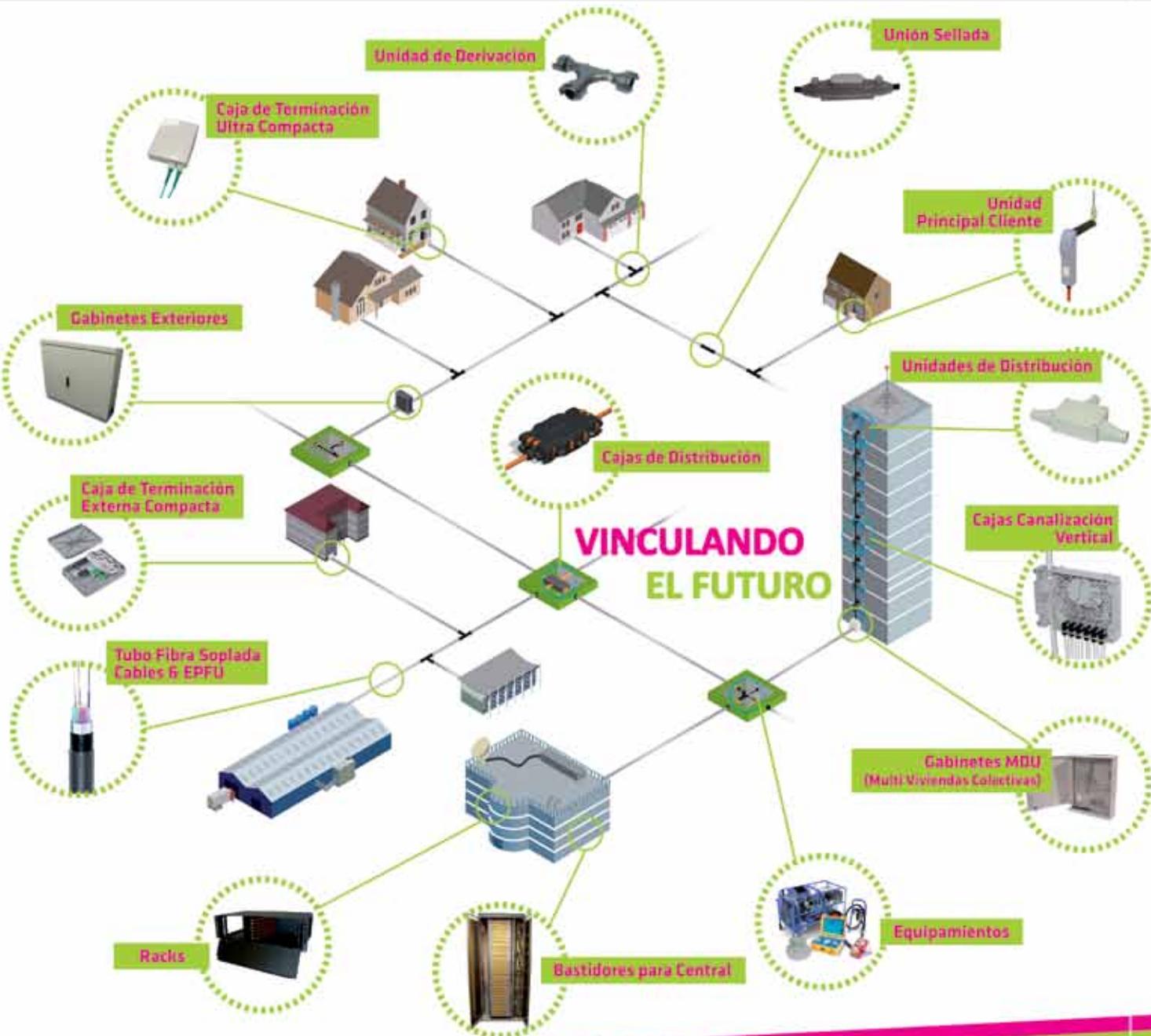
Además de la iluminación automática, las oficinas de Finder Argentina tienen un control inteligente de calefacción según horarios establecidos, que coinciden con el horario laboral y hacen que la oficina tenga la temperatura justa cuando los empleados comienzan a trabajar.

*“Al concluir este trabajo, estaremos presentando aplicaciones reales de control de luminosidad y ocupación de áreas, transformando así nuestro lugar de trabajo en un verdadero show-room para nuestros clientes y amigos. Felicito a todos los que se empeñaron para que este proyecto tome cuerpo y vida, es una demostración de cariño para nuestra empresa, y confianza en nuestros productos”,* concluye el ingeniero Juárez Guerra. ■



En la recepción de Finder se instaló un interruptor crepuscular que enciende y apaga las luminarias en función de la luz solar.

Por  
Finder  
[www.findernet.com](http://www.findernet.com)



Soluciones FTTH **SIROCCO<sup>XS</sup>**

# Tableros de baja tensión resistentes al arco interno

## El problema

Los usuarios con elevados estándares de seguridad están dando creciente importancia a la utilización de tableros resistentes al arco interno, un concepto difundido principalmente para tableros de media tensión que cada día es más contemplado también en tableros de baja tensión. En las instalaciones eléctricas, estos tableros son mayormente maniobrados directamente por las personas.

En condiciones normales hay bajas probabilidades de ocurrencia de un arco en el interior de un panel de baja tensión, pero si sucede, se trata de un fenómeno muy intenso y destructivo con graves consecuencias para el

equipamiento y los operadores. El arco eléctrico genera gases y vapores de elevada temperatura que a causa de la sobrepresión interna son violentamente expulsados al exterior del gabinete.

Una falla con arco eléctrico se produce cuando disminuye la rigidez dieléctrica del medio aislante (en general, aire para baja tensión), permitiendo la circulación de corriente eléctrica a través del mismo. Esto genera fundamentalmente las siguientes solicitaciones:

- » Térmica: causadas por el rápido e intenso incremento de la temperatura, que puede alcanzar el arco eléctrico (alrededor de los 7.000 u 8.000 °C).
- » Sobrepresión: causado por la generación de una onda de presión. Se estima que una persona ubicada a sesenta centímetros de distancia del arco asociado a un defecto de unos 20 kA se ve sometida a una fuerza de 225 kilos; además, la repentina onda de presión puede causar daños en el tímpano.
- » Elevada ionización del aire: disminuye la rigidez dieléctrica del medio aislante circundante. El arco permanece activo mientras que la tensión existente en sus extremos proporcione la energía suficiente para compensar la cantidad de calor disipado y para mantener las condiciones adecuadas de temperatura. Si el arco se alarga y se enfría, se extingue.

Entre las causas por las que puede ocurrir este tipo de fallas en un tablero de baja tensión podemos mencionar:



Centro de control de motores a prueba de arco interno.



Fábrica de tableros de Weg, en Argentina.

- » Mantenimiento incorrecto
- » Contaminación
- » Fallas de aisladores y soportes de barras
- » Errores durante la operación

### La solución

Con el objetivo de aumentar la seguridad de las personas y de las instalaciones ante la ocurrencia de arco eléctrico en el interior de tableros de baja tensión, Weg ofrece al mercado una lograda línea de centro de control de motores y centros de carga resistentes al arco interno. Los mismos presentan una sólida estructura reforzada mecánicamente que impide la apertura o proyección de puertas, paneles o cualquier otro componente a causa de la sobrepresión interior; además, internamente se genera un recorrido preferencial para los gases calientes, completando la evacuación de los mismos por la parte superior del gabinete a una altura suficiente para no afectar a los operadores.

Los tableros Weg resistentes al arco interno son ensayados según el documento técnico IEC/TR 61641 que constituye una guía para la prueba en condiciones de arco interno para tableros de baja tensión.

### Características técnicas de los tableros WEG a prueba de arco interno

- » Normas aplicables: IEC 60439-1 e IEC 61641
- » Corriente de cortocircuito: 50, 65 y 80 kA, 1 s
- » Nivel básico de aislación: 12 kV
- » Grado de protección: IP 42 (otros bajo consulta)
- » Formato de separación: 3B y 4B
- » Espesor de chapas utilizadas: estructura 12 MSG, puertas 14 MSG, cierres y blindajes 14 MSG, base para fijación 11 MSG
- » Altitud máxima: 2.000 msnm

### Características mecánicas:

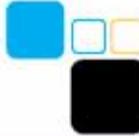
- » Rejillas de ventilación con cobertores metálicos.
- » Circuitos de potencia y comando alojados en compartimentos separados mecánicamente entre sí.
- » Cierres a rosca para las puertas de los compartimentos de maniobra.
- » Columnas modulares aptas para ser acopladas entre sí manteniendo la segregación de los circuitos de potencia y comando.
- » Compartimento para barra de tierra.
- » Flaps superiores para la expulsión de gases.
- » Ducto superior para la extracción de gases (opcional).
- » Circuitos mecánicos para el direccionamiento de los gases calientes en caso de cortocircuitos.

Segmentos de aplicación: químico y petroquímico, minería y cemento, automotriz, refrigeración, siderurgia y metalurgia, alimentos y bebidas, cerámica, papel y celulosa, plástico, textil, industrias de medio y gran porte, entre otros. ■

Por WEG | [www.weg.net/ar](http://www.weg.net/ar)

**DYMO**

**Rhino**  
Rotuladoras Industriales



**LM<sup>®</sup> 160**

Imprime termocontraíbles y etiquetas industriales de 6, 9 y 12 mm de ancho



**Rhino<sup>®</sup> 4200**

Imprime termocontraíbles y etiquetas industriales de 6, 9, 12 y 19 mm de ancho



**Rhino<sup>®</sup> 6000**

Imprime termocontraíbles y etiquetas industriales de 6, 9, 12, 19 y 24 mm de ancho



**Rhino<sup>®</sup> M1011**

Estampado en relieve sobre flejes de aluminio o acero inoxidable



**Sharpie<sup>®</sup> PAINT**

- Acción de la válvula 50 segundos
- Pintura con base de aceite
- Resistente al agua, a la decoloración y abrasión, permitiendo mayor duración
- Tinta espesa de secado rápido
- Marca sobre cualquier tipo de superficie, metal, piedra, plástico
- Ideal para proyectos de diseño como aplicaciones industriales



- Rápido secado
- Marca sobre superficies rugosas y aceros
- Pinta resistente

## ¿CÓMO IDENTIFICAS TU TRABAJO?

Distribuidor exclusivo en Argentina: **LGS Representaciones S.R.L.**  
Contáctenos: [info@lgsrepresentaciones.com.ar](mailto:info@lgsrepresentaciones.com.ar) | Tel: (011) 4721-0957 / 0957 // 4756-2114

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

## Hace 50 años que certificamos productos eléctricos y así los identificamos



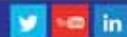
Marca IRAM de conformidad  
con normas IRAM

Buscá esta marca en el producto. Exigí productos seguros.



80° Aniversario

[www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)



TRANSFORMADORES  
DE POTENCIA

 Tadeo Czerweny s.a.



# Potencia transformadora

Tadeo Czerweny, marca y nombre propio en la historia energética del país.

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



CESI

# Celdas compactas para media tensión

SYStem-6, celdas compactas 3 a 36 kV.

Las celdas SYStem-6 de Tipem son unidades modulares de maniobra compartimentadas bajo cubierta metálica, aisladas en aire, con seccionadores bajo carga aislados en SF<sub>6</sub> y/o interruptores de operación en SF<sub>6</sub> o vacío, que se pueden complementar con equipos de medición, protección, etc., especiales para el uso en diversos proyectos eléctricos de media y baja tensión de uso interior (grado de protección IP 2X), con rangos de tensión posibles entre 3 y 36 kV.

Con dimensiones reducidas, el acceso es exclusivamente frontal tanto para la operación como para el mantenimiento. Están fabricadas de acuerdo con todas normas IEC que les competen, cumpliendo con las exigencias de los proyectos de distribución eléctrica, y todos los modelos cuentan con ensayos de tipo dieléctricos y a prueba de arco interno.



Las celdas se conforman con unidades modulares con dos compartimientos ubicados uno sobre el otro, separados entre sí por el cuerpo aislante del seccionador bajo carga.

Estas celdas poseen dos compartimientos de media tensión ubicados uno sobre el otro. En el compartimiento superior se ubican las barras principales y en el inferior, los terminales del cable de salida, los fusibles, los eventuales transformadores de tensión y/o intensidad, etc.

## Seccionadores bajo carga

Los seccionadores utilizan el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) para el aislamiento y la interrupción, y tienen tres posiciones de funcionamiento: abierto, conectado a barras y conectado a tierra en sus bornes inferiores, pero la novedad radica en que incluyen el comando KP, el cual posee un práctico sistema de precarga de resortes, haciendo que la operación sea más sencilla y segura, porque se independiza la acción de la carga de los resortes de la acción de cierre del aparato. Entonces, la maniobra se realiza accionando el selector mecánico, tanto para el cierre como para la apertura. La operación del seccionador de tierra es directa con la manija de operación.

Según el tipo de celda a emplear, se le pueden adicionar distintos accesorios: bobina de apertura y/o cierre, comando motorizado (comando KSM), contactos auxiliares de estado, contactos auxiliares de fusión de fusible y bloqueo a cerradura tipo yale de los accionamientos.

Por otra parte, los enclavamientos hacen que sus maniobras sean siempre correctas y seguras:

- » No se puede abrir la puerta de la celda si no está colocado a tierra el seccionador (el visor de la puerta permite la verificación visual de la posición del sec-



ccionador).

- » Solamente se puede cerrar el seccionador principal con la puerta cerrada.
- » Es imposible abrir el seccionador de tierra con la puerta abierta.
- » El accionamiento de los seccionadores puede bloquearse a candado.

## Modelos

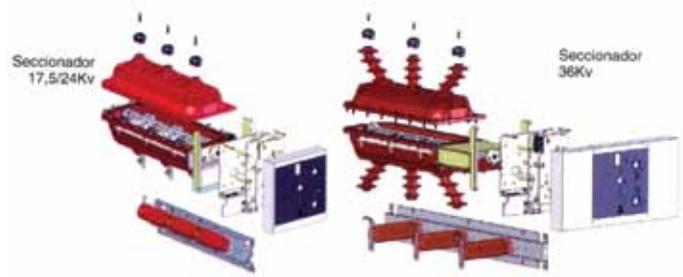
Se presentan en seis modelos distintos: AS (celda de acometida de cables), RS (celda de transposición de barras), I (celda de seccionamiento), TM (celda de protección), IT (celda de interruptor) y MA (celda de medición).

El modelo AS, celda de acometida de cables, está equipado con sistema de barras y resistencia calefactora 220 Vca comandada por termostato. Opcionalmente, puede incluir también un indicador de presencia de tensión en las tres fases.

El modelo RS, celda de transposición de barras, presenta el mismo equipamiento básico y opcional que el modelo AS, aunque, en este caso, la transposición de barras superior e inferior se puede realizar en ambos sentidos longitudinales del tablero.

El modelo I, celda de seccionamiento, suma además el seccionador bajo carga IM6, bloqueo a candado, seccionador de puesta a tierra en bornes inferiores de acometida y el indicador de presencia de tensión en las tres fases en el equipamiento básico; mientras que, además, pueden agregarse de manera opcional la bobina de apertura, contactos auxiliares de estado del seccionador bajo carga y del seccionador de puesta a tierra, comando remoto a motor y bloqueo a llave.

El modelo TM, celda de protección, presenta algunas similitudes y diferencias respecto del modelo I. En el equipamiento básico, el seccionador bajo carga es IM6-F con base portafusibles y cuenta con seccionador de puesta a tierra en ambos bornes del fusible. Como opcional, suma el contacto auxiliar de fusible quemado.



Seccionador 17,5 a 24 kV y 36 kV

El modelo IT, celda de interruptor, está equipado con interruptor automático en SF<sub>6</sub> o vacío con bloqueo a llave, bobina de apertura, contactos auxiliares y contador de operaciones; transformadores de intensidad para protección y medición; y protección secundaria electrónica (49, 50/51, 50/51 N y 51BF) de tensión auxiliar externa. Incluye además seccionador de carga de tipo IM6-D con bloqueo a llave y seccionador de puesta a tierra en ambos bornes del interruptor, indicador de presencia de tensión en las tres fases y resistencia calefactora 220 Vca comandada por termostato. Como opcional, también suma los contactos auxiliares de estado del seccionador bajo carga y del seccionador de puesta a tierra, además de comando remoto motorizado en el interruptor, y bobina de mínima tensión.

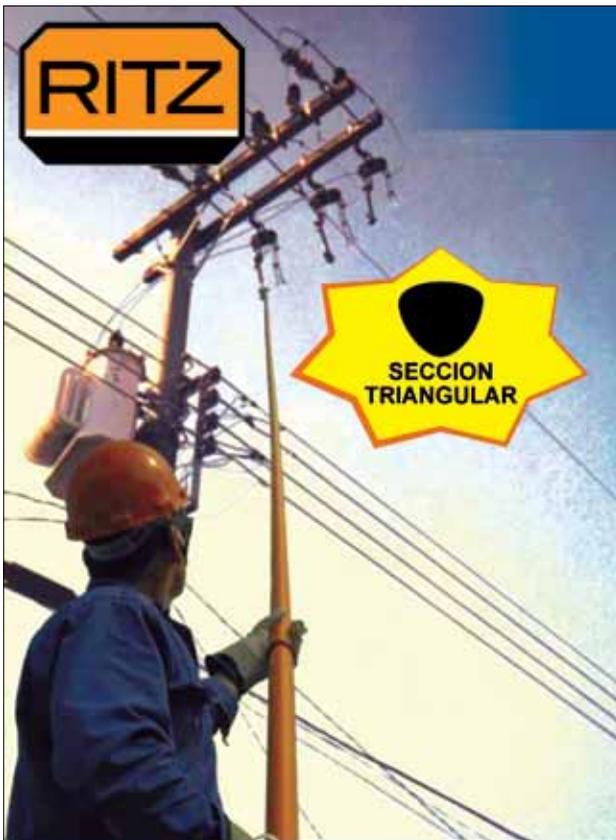
Por último, el modelo MA, celda de medición, se equipa con sistema de barras, transformadores de intensidad y de tensión, borneras frontera/contraste y resistencia calefactora 220 Vca comandada por termostato. El indicador de presencia de tensión en las tres fases y los instrumentos de medición pueden sumarse de forma opcional. Cabe aclarar que las celdas de medición pueden tener múltiples configuraciones en cuanto a las barras hacia ambos lados de la celda, incluso pueden utilizarse como celda de acometida de cables. ■

## Tipem

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



# Pértiga de maniobra telescópica Sección triangular - VTT



**SECCION  
TRIANGULAR**



**DETECTORES  
DE TENSION**



**GRAPA DE  
LÍNEA VIVA**



**PUESTA A TIERRA TEMPORARIA**

FASTEN S.A. | Perdiel 1606 | Buenos Aires, Argentina | Telefax: (+54 11) 4301 6938 // 4301 5986 // 4302 8567 // 4302 8573  
fasten@fasten.com.ar | www.fasten.com.ar



## Ferpak Escaleras



**ESCALERAS DE  
ALUMINIO**



**PRODUCTOS  
ESPECIALES**



**ESCALERAS  
DIELECTRICAS P.R.F.V.**



info@ferpak.com.ar | www.ferpak.com.ar

Eva Perón 3301 • San Martín • Pcia. de Bs. As. • Argentina • Tel. (54 11) 4738.2199 | 4847.2199 | 4720.1010



## Serie OPTIMA, fichas para uso industrial de cableado rápido IP44 e IP66/67

Las fichas de la serie OPTIMA cumplen con las normas IEC 60309-1-2, posee bornes de perforación de cable, obturadores de seguridad "SAFE IN" y prensa cables tipo tulipán.

Dentro de la serie optima también se encuentra OPTIMA COMBI: tomacorrientes combinadas con tomas del tipo domiciliario, OPTIMA REVERSE: fichas inversoras de fase, OPTIMA HEAVY DUTY: para uso en entornos agresivos y/o propensos a impactos, OPTIMA EX: para usos en ambientes con riesgo de explosión.

Seguridad, robustez, ergonomía, facilidad y rapidez en el cableado hacen a la serie OPTIMA la más completa del mercado local.

 **SCAME**  
electrical solutions



# Nueva serie de cuadros de distribución

ABB presenta System pro E Power, la nueva serie de tableros de distribución de hasta 6.300 A de In, y hasta 120 kA de Icw 1 seg.

System pro E Power nace de un proyecto innovador desarrollado en colaboración con todos los profesionales, protagonistas involucrados en el estudio, construcción e instalación de un tablero eléctrico. Todos los aparatos ABB de baja tensión, tales como los aparatos modulares System pro M, los interruptores de caja moldeada Tmax T y XT y los interruptores automáticos de bastidor abierto Emax 2 encuentran en este cuadro su óptima posición de montaje con un completo sistema de accesorios y envoltentes, que garantizan su perfecta compatibilidad y la máxima facilidad de montaje.

La solución responde a severas normas de referencia:

- » Conformidad con la nueva norma internacional IEC 61439-1-2 y la IEC 60439-1-2
- » Superar los ensayos de vibraciones previstos en la IEC 60068-2-57
- » Superar los ensayos de resistencia sísmica previstos en la norma IEEE Std 693

Además, se están completando los ensayos a fin de cumplimentar con la norma IEC 61641 a prueba de arco interno, para 65 kA 415 V 300 ms.

El sistema se caracteriza por combinar flexibilidad, velocidad, simplicidad y control para dar respuesta a cualquier necesidad de instalación de cuadros de distribución.

## Flexibilidad

System pro E Power permite alcanzar un alto nivel tecnológico por la posibilidad de conseguir la solución justa a la medida para satisfacer al usuario gracias a la amplia variedad de accesorios y configuraciones disponibles.

Las características principales son:

- » Nueva filosofía de suministro en kits de montantes y travesaños de anchura y profundidad, que permite con quince códigos armar hasta 120 configuraciones distintas.
- » Disponibilidad de una amplia gama de dimensiones funcionales: altura entre 1.800 y 2.000 mm, ancho de 300 hasta 1.250 mm y profundidad de 200 a 900 mm.
- » Grado de protección IP desde 30 hasta 65.

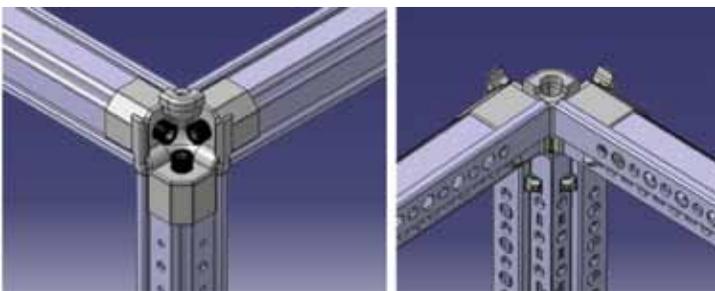
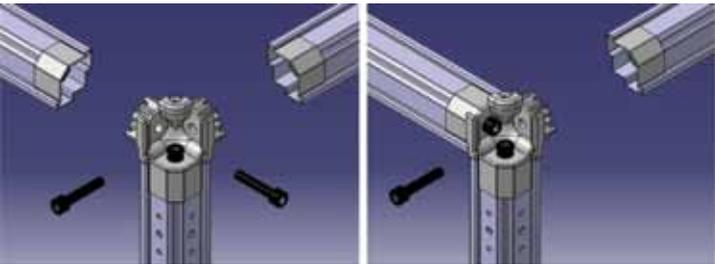
Las innovaciones en montantes y travesaños dan robustez y estabilidad a la estructura:

- » Nueva unión a tres ejes de aluminio (patentado ABB) para fijar montantes y travesaños.





- » Perfil común para travesaños y montantes, soldado con tecnología láser.
- » Sin posibilidad de error en el montaje por su perfecta simetría.
- » Nuevo perfil con trece pliegues y dos planos en cada lado para permitir el montaje de diferentes kits. Presenta perforación de superficie con agujeros que alternan con una distancia de 25 mm cumpliendo la normativa DIN.



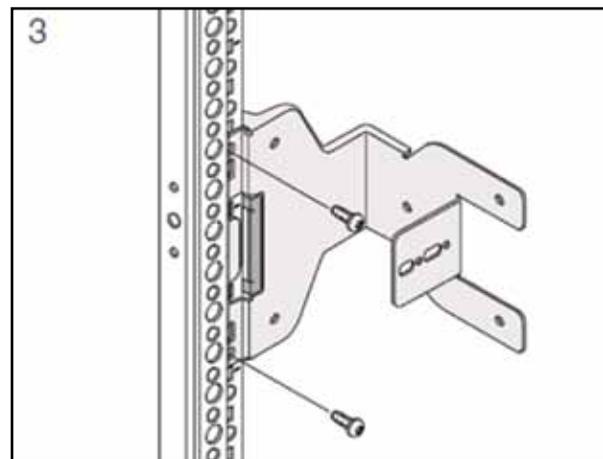
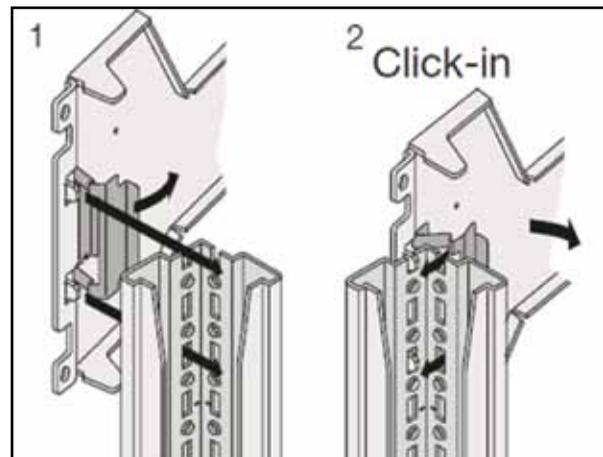
- » Nuevo zócalo (patentado ABB), dotado de sistema antirrotación, con posibilidad de montaje desde el interior o el exterior de la estructura.
- » Posibilidad de estructura sin zócalo (hasta IP 41).
- » Diferentes combinaciones en las tapas para entrada/salida de cables en el techo y la base de la estructura. Nueva solución de tapas ciegas o correderas.
- » Puerta con nuevo diseño asimétrico, disponible tanto en puerta ciega o de vidrio con ángulo de apertura de hasta 135°, ampliable hasta 180 con accesorio especial para facilitar el cableado del cuadro.
- » Nueva maneta ergonómica, que permite montar diferentes tipos de cierre con llave (doble aleta, Ronis, etc.) y la posibilidad de apertura a elegir el sentido de derecha o izquierda.

- » Los paneles se fijan con tornillos de ¼ de vuelta en el bastidor que puede ser fijo o giratorio.

### Velocidad

System pro E Power ahorra tiempo en los trabajos de diseño y montaje del tablero. Cada uno de los elementos que configuran el tablero ha sido diseñado para realizar con mayor rapidez el montaje y cableado, que se consigue con las nuevas fijaciones de kits y sistema de distribución. Las principales características son:

- » Nuevo sistema de fijación de los soportes sistema *click in* (patentado ABB). Fijación directa sobre los montantes en el mismo sin necesidad de utilizar tornillos de fijación. Kits para montaje en perfil DIN de aparatos modulares System Pro M e interrupto-

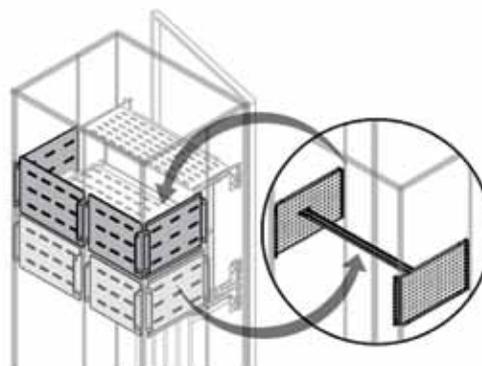
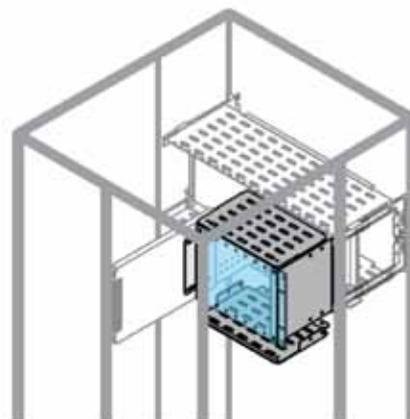
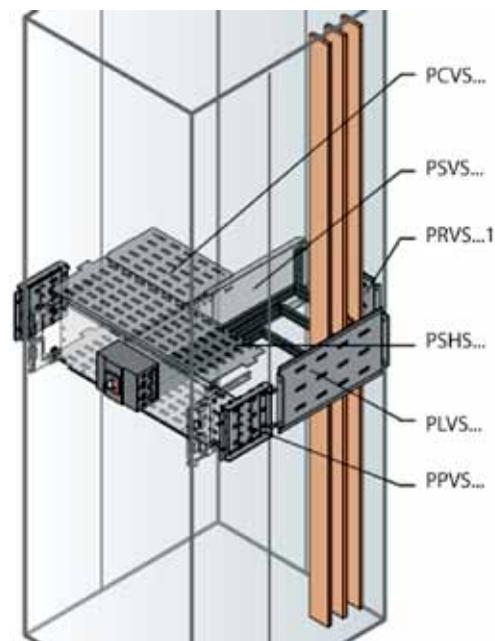


res de caja moldeada series Tmax XT1-XT3 con dos posiciones de fijación, una para aparatos modulares y otra para interruptores de caja moldeada y preparado para fijación de canaletas verticales en los laterales.

- » Kits para Tmax XT desde XT1 a XT4 y Tmax T4 a T7. Nuevo sistema de fijación rápida *click in* de muelle (patentado ABB), versiones montaje vertical y horizontal, fijos, enchufables y extraíbles y kits con accesorios. Los kits se fijan directamente en los montantes y permiten el montaje de interruptores con conexión anterior y posterior, regulables en profundidad dependiendo del interruptor y montaje. Los kits de montaje en horizontal, de 150 o 200 mm de altura, permiten montar en el mismo kit interruptores de tres y cuatro polos.
- » Kits para Emax 2 desde E1.2 hasta E6.2 para interruptores fijos y extraíbles, robustos y fáciles de montar.
- » Kits para OT hasta 1.600 A con el nuevo sistema de fijación rápida *click in* en las versiones horizontal y vertical. Hasta segregación forma 2b con terminales anteriores y cubrebornes de los terminales.
- » Paneles reentrados, paneles ventilados y paneles para instrumentos de medida.
- » Bastidor para fijación de paneles frontales, versiones fijo y giratorio. Los paneles frontales son los mismos para las dos versiones. Los paneles se fijan con tornillos de  $\frac{1}{4}$  de vuelta y con accesorios se pueden abisagrar. Los paneles modulares de 150 y 200 mm de altura permiten elegir el espacio para cada necesidad, eligiendo entre el aprovechamiento máximo del espacio o un cableado cómodo
- » Un kit sirve para todas las formas de segregación. Partiendo de un kit se pasa de la forma 1 hasta la 4b añadiendo, secuencialmente para cada tipo de segregación, accesorios, tanto para interruptores de caja moldeada como para interruptores de bastidor abierto.

### Simplicidad

System pro E Power simplifica el montaje por las novedosas soluciones de fijación de kits y del sistema de

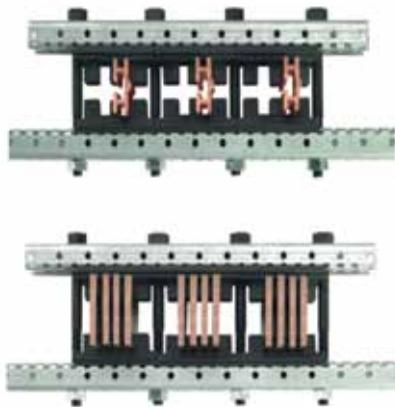




distribución.

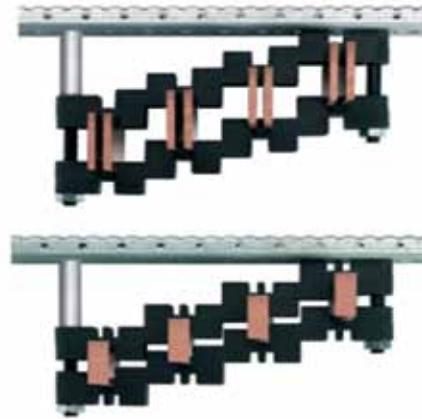
Las principales características son:

- » La misma filosofía de montaje para el sistema de distribución hasta 6.300 A.
- » Hay soportes lineales y escalares, y soluciones que le permiten instalar las barras en cualquier posición: horizontal bajo, en el techo, en la parte inferior y a cualquier altura, en posición vertical en un lateral o en el fondo y en el compartimiento de cables.
- » Un sistema lineal de barras de distribución, compuesto por travesaños de acero galvanizado para  $I_n$  menor o igual a 4.000 A y de acero inoxidable AISI 304 para  $I_n$  mayor o igual a 4.000 A hasta 6.300 A; soportes aislantes para embarrado lineal (patente ABB), disponible en tres dimensiones diferentes; reversible para barras de 5 y 10 mm de espesor, para 3P y 4P; el mismo aislante para barras planas y perfiladas (los soportes permiten acomodar ambas barras planas y dada su modularidad proporciona la capacidad de modificar la distancia entre barras), y tirantes de nailon para la fijación de los portabarras.



- » Un sistema escalar de barras de distribución, compuesto por travesaños de acero galvanizado para aplicaciones hasta 2.000 A; tirantes de nailon para la fijación de los portabarras; reversible para barras de 5 y 10 mm de espesor; el mismo soporte aislante para

barras planas y perfiladas.



- » La disponibilidad de barras de cobre (planas y perfiladas) y barras Cuponal, obtenido a través de un proceso de coextrusión de aluminio y cobre (coazón de aluminio con superficie de contacto de cobre). ■



**ABB**

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

**MEOR**  
MATERIALES ELÉCTRICOS OMAR RODRÍGUEZ S.R.L.

**CONECTANDO ENERGÍA**

Más de 30 años representantes exclusivos de productos

**TE connectivity** **Pentair**

Catamarca 3301 | S2002JSC Rosario | S.F.  
Telefax [+ 54] 0341 438 7116 | 430 4873  
[www.meor.com.ar](http://www.meor.com.ar)

**OMR**

*Materiales eléctricos para áreas clasificadas*

★1936 **75 Aniversario** 2011★

★ Calidad Certificada ★

**SALIDA**

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

Argentina: Guardia Nacional 82 CP1408 Buenos Aires  
+54 11 4682 3502 [ventas@olivero.com.ar](mailto:ventas@olivero.com.ar)

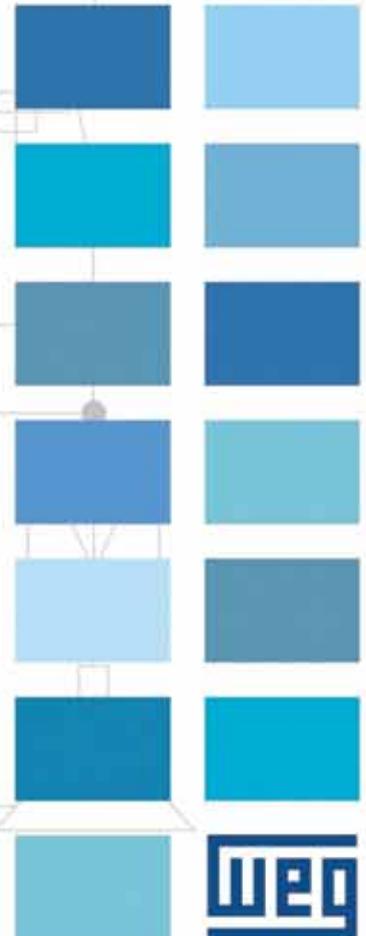
# Convertidor de Frecuencia

## Línea CFW-11

- Potencia 1.5kW a 450kW.
- Inductores simétricos en el link CC incluidos.
- Funciones de SoftPLC, incorporadas.
- Conexión USB a PC, software Superdrive G2.
- Display gráfico retroiluminado de gran tamaño.
- Hasta 50°C ambiente sin sobredimensionar.
- Tecnología Plug & Play de reconocimiento y configuración de accesorios.
- Reloj en tiempo real .
- Función TRACE, para diagnóstico de fallas con fecha, hora, minuto y segundo.
- Comunicación RS-232, RS-485, CanOpen, DeviceNet, Profibus DP, Ethernet TCP/IP.



[www.weg.net](http://www.weg.net)



**WEG EQUIPAMIENTOS ELÉCTRICOS S.A.**

Santiago Pampiglione 4849 • Parque Industrial • (2400) San Francisco (Cba.)  
 Tel.: (03564) 421484 • Fax: (03564) 421459 • e-mail: wegee@weg.com.ar  
 Chacabuco 314 Piso 8° • C1069AAH Buenos Aires  
 Tel.: (011) 4334 1901 • Fax: (011) 4345 6646 • e-mail: wegba@weg.com.ar

## Tableros eléctricos hasta 33 kV

Tecniark S. A. es una empresa argentina con una importante trayectoria en el mercado local, dedicada al desarrollo de proyectos, ingeniería, fabricación, ensayos y puesta en marcha de tableros eléctricos. Está integrada por profesionales con más de 30 años de experiencia y personal altamente calificado en la construcción de tableros, gabinetes, celdas y equipamientos eléctricos para baja y media tensión

Tecniark está especializada en la provisión de soluciones tecnológicas y electromecánicas para la industria, comercio, sistema de distribución y generación de energía, entre otras, prestando una especial atención en el desarrollo de cada uno de sus productos y sometiéndolos permanentemente a un proceso de constante evolución.

Tecniark desarrolla y utiliza para sus tableros eléctricos, gabinetes y envolventes metálicos, diseños y características constructivas propias bajo un metódico y riguroso estándar de calidad, respetando las principales normas nacionales e internacionales; básicamente respondiendo a las recomendaciones de las normas IRAM 2095, 2200, 2181-1 (IEC 6439-1) referentes a temas constructivos y de ensayos eléctricos y la norma NIME 3026 en lo referido a dureza y adherencia de pintura.

Tecniark está conformada por dos modernas plantas fabriles que cubren un área de 3.000 m<sup>2</sup> cubiertos.

En la segunda planta, de 1.200 m<sup>2</sup>, se concentra todo el proceso productivo de mecanizado y soldadura de chapa con maquinaria de última generación a control

numérico CNC (posee, entre otros, equipos dos punzonadoras de 32 estaciones, una máquina de corte por láser, dos plegadoras y 6 puestos de soldadura semiautomática).

En la primera planta, de 1.800 m<sup>2</sup> se realizan los procesos de montaje y armado de gabinetes, tableros, celdas, etc., confección y montaje de las barras de cobre, cableado y conexionado de equipamientos eléctricos, ensayos de funcionalidad, calibración y laboratorio. En ella también se cuenta con amplias oficinas comerciales e ingeniería y playa de estacionamiento.

La provisión y fabricación de tableros y gabinetes, satisface las necesidades y requerimientos del más amplio espectro de empresas de primera línea, tales como: compañías de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, compañías de telefonía fija y celular, industrias metalúrgicas, automotrices, químicas, farmacéuticas, laboratorios, frigoríficos, industrias del plástico, cadenas de hiper y supermercados, empresas del rubro alimenticio y del petrolero, estaciones de servicio, hoteles, edificios de oficinas o viviendas como así también los principales bancos que operan en nuestro país.

Debido al sistema modular desarrollado y al elevado grado de automatización, es posible ofrecer plazos de entrega considerablemente cortos y a su vez precios altamente competitivos, acorde a las necesidades del mercado y requerimientos de entrega de las obras.

En la fabricación de los tableros y gabinetes, utilizan



materias primas y componentes de primera calidad. Los mismos puede ser chapa de acero DD, acero galvanizado en caliente, acero inoxidable o aluminio. Siempre asociados a equipamientos y aparatos eléctricos de última generación, provistos por las principales marcas consolidadas tanto a nivel nacional como internacional.

Los gabinetes, tableros y los diversos equipos fabricados se encuentran instalados a lo largo de todo el país y países limítrofes y han sido montados en máquinas y equipamientos que se han exportado a numerosas partes del mundo. De esta manera Tecniark es una empresa con una amplia presencia en el rubro eléctrico, comercial e industrial.

### Se detallan a continuación las líneas de productos ofrecidos

- » Tableros de distribución
- » Tableros seccionales
- » Centros de control de motores, CCM.
- » Celdas de media tensión hasta 33 kV
- » Pupitres de comando y control
- » Tableros para uso petrolero
- » Usinas transportables autónomas con grupos eléctricos
- » *Trafoblock* para uso interior e intemperie
- » Tableros para ejecuciones especiales
- » Tableros para transferencias automáticas
- » Tableros para *shelters* de telefonía celular
- » Tableros para arranque de motores hasta 1.000 HP
- » Bancos de capacitores para corrección del factor de potencia
- » Gabinetes modulares para tableros eléctricos
- » Cajas especiales a medida
- » Cajas modulares estándar
- » *Racks* de 19 y 23" abiertos y cerrados
- » Automatización de tableros por medio de PLC
- » Programación y puesta en marcha de tableros con PLC
- » Puesta en marcha de tableros en obra
- » Proyectos e ingeniería eléctrica de BT y MT
- » Ensayos eléctricos sobre tableros
- » Mantenimiento preventivo y correctivo de tableros
- » Gabinetes estancos con riel para llaves DIN
- » Ductos de barras
- » Instrumentos multifunción de fabricación propia serie TK ■

**Tecniark**

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



RETROFIT

TABLEROS

CONDUCTOS

Somos una empresa Argentina de diseño, fabricación y montaje de tableros y equipamiento eléctrico, tanto en baja y media tensión. Fundada en 1992, emprendemos el objetivo de desarrollar las mejores soluciones de control y distribución de energía eléctrica, para que nuestros clientes puedan desempeñar sus funciones de la mejor manera, con la óptima eficiencia energética para el cuidado del medio ambiente.



www.disproserv.com.ar



Esmeralda 4668 (B1604CSM), Florida Oeste  
Buenos Aires, Argentina  
TEL: (+54 11) 4760 6710  
FAX: (+54 11) 4760 7663  
ventas@disproserv.com.ar



# wu0 cfo.fo0eipj www

...Los líderes transitan por "el gran camino"

Es ahí donde la razón y el corazón se ponen de acuerdo, creando nuevos espacios para no defraudar ninguna situación. Esto quiere decir no tener que renunciar a nada y mucho menos a lo que de verdad le interesa... "Ser el número uno"



Blanco Encalada 576 - VMartelli - Buenos Aires - Argentina  
Tel/Fax: 54 - 011 4709-4141 / 3573 - ventas@elece.com.ar

w w w . e l e c e . c o m . a r

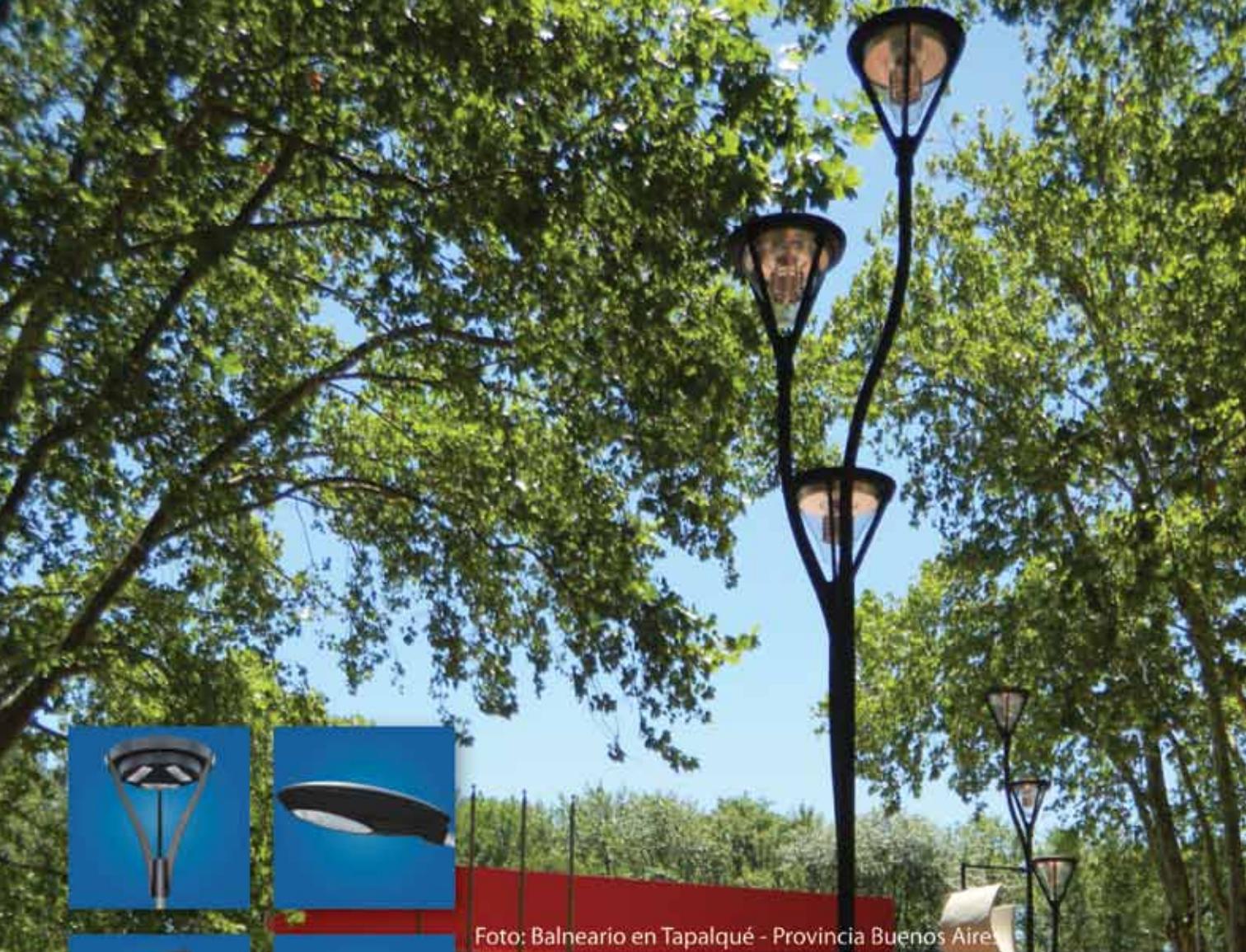


Foto: Balneario en Tapalqué - Provincia Buenos Aires



# NUEVAS LUMINARIAS STRAND LED 2015

Strand se caracteriza por un incesante ritmo de innovación tecnológica con el que da respuesta a las necesidades luminicas actuales.

[info@strand.com.ar](mailto:info@strand.com.ar)  
[www.strand.com.ar](http://www.strand.com.ar)

**strand**

Un paso más allá de lo conocido en iluminación

# Gabinetes estandarizados

Línea Nöllek, de Nöllmann

Los gabinetes que se destinan a uso eléctrico deben mantener medidas racionalizadas para eliminar operaciones mecánicas adicionales. Por lo tanto, el éxito en la manufactura de estos productos depende también de soluciones de ingeniería que acompañen la concreción de los distintos proyectos.



El futuro está orientado a la estandarización de aplicaciones y sistemas de montaje, diseñados apropiadamente para dar óptimas soluciones al mercado de equipamientos eléctricos (usuario general) mejorando costos económicos y aumentando la seguridad eléctrica y la practicidad a la hora de realizar una ampliación o modificación minimizando costos y tiempos.

Actualmente, y con proyección hacia el futuro, se puede decir que los gabinetes estandarizados y modu-

lares pueden resolver cualquier tipo de problema de montaje utilizándose una amplia gama de medidas y/o prestaciones: pintura, accesorios, espesores de chapa, herrajes, etc.

Los gabinetes universales de la serie Nöllek pueden ser provistos completos o en sus componentes individuales, los usuarios son libres, gracias a la modularidad, en la elección de sus aplicaciones, tipos y diseños interiores y/o exteriores.

Los componentes de un gabinete estandarizado de 600 x 2.000 x 600 mm son los siguientes: un frente puerta; un fondo; dos laterales; una bandeja; un zócalo; cuatro perfiles de profundidad; un soporte de bandeja; un



Gabinetes estandarizados provistos para el Hospital Santojanni, en la ciudad de Buenos Aires.



juego de cáncamos (dos cáncamos con bulones M 12 x 25 y arandelas planas y *grower*); un techo; kit de tuercas, bulones y arandelas; un piso, y una falleba.

De esta forma, planificadores, tableristas, diseñadores y operadores de equipamiento eléctrico pueden disponer en forma rápida y eficaz de un amplio surtido de gabinetes y sistemas de cajas con alto nivel de calidad, entregas rápidas y diseños actualizados que se mantienen en el tiempo. Para llevar adelante esta idea, la empresa dispone de varias líneas de gabinetes para distintas aplicaciones como ser tableros de distribución y control de energía; gabinetes para tableros de iluminación, de automatización industrial, para informática o para comunicaciones, y accesorios varios.

Armar un gabinete universal Nöllek no implica costos adicionales, ni ningún tipo de herramienta especial, no hay restricciones en la instalación de distintas marcas de equipos: interruptores, contactores seccionadores, relés, termomagnéticas, etcétera. Las conexiones pueden ser realizadas sin dificultad desde sus cuatro lados (cuando la cobertura del gabinete es removida), esto también facilita el trabajo de mantenimiento.

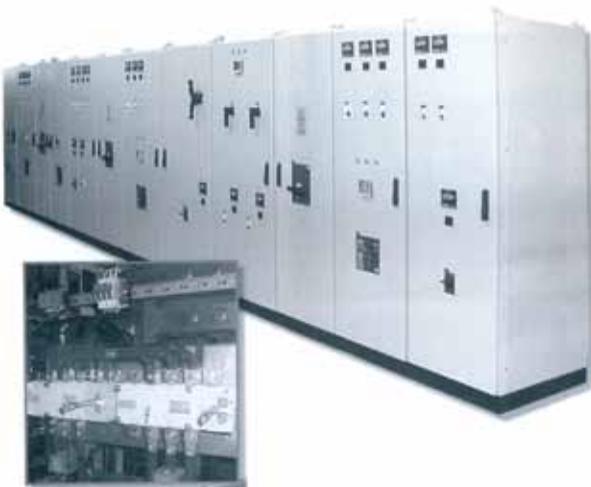


Componentes de un gabinete estandarizado de 600 x 2.000 x 600 mm.

Una amplia gama de accesorios completa esta línea de gabinetes: soportes, bandejas, puertas internas, puertas exteriores con vidrio, divisores para compartimientos, kit para termomagnéticas, trabas antiviento, ventiladores, filtros, accesorios para calefacción, refrigeración y herrajes diversos.

### Información técnica

- » Marcos y perfiles modulares.
- » Sistema básico de zócalos para pisos: 100 y 200 mm.
- » Material: chapa de acero DD, 1,6 y 2 mm de espesor.
- » Protección: hasta IP 65.
- » Estimada: hasta 6.000 A (según elementos de montaje a utilizar).■



Gabinetes estandarizados para tableros eléctricos de Cerámicas Fanelli, en Los Hornos, La Plata, provincia de Buenos Aires.

**Nöllmann**

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

- ▶ Automatizaciones Industriales
- ▶ Automatismos en general
- ▶ Diseños Electrónicos Custom
- ▶ Electromedicina
- ▶ Telecomunicaciones e Informática
- ▶ Protecciones y Puestas a tierras profesionales
- ▶ Sistemas de seguridad - Cámaras

- ▶ Energías Alternativas
- ▶ Montajes Industriales
- ▶ Obras Viales y Ferroviarias
- ▶ Capacitación

*Capacitados para atender  
las necesidades en la Industria  
y en el Comercio*



**CERNER S.A.**

Calle 54 N°1182 (1900) La Plata, Buenos Aires  
Tel/Fax 0221 4533471 | info@cernersa.com.ar  
[www.cernersa.com.ar](http://www.cernersa.com.ar)



**CIOCCA  
PLAST**

INDUSTRIA DE PRODUCTOS ELECTRICOS

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



**Chillemi Hnos.**  
AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA



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



## El mejor preformado ahora fabricado en Argentina

Más de 600.000 preformados fabricados  
en el país desde 2012 con calidad internacional



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

[info@plpargentina.com.ar](mailto:info@plpargentina.com.ar)

(0237) 483-6975

**PLP ARGENTINA SRL**

Parque Industrial del Oeste | Ruta 25 cruce con Ruta 24 (1744) Moreno | Provincia de Buenos Aires  
Tel: (0237) 483-6975 | [info@plpargentina.com.ar](mailto:info@plpargentina.com.ar) | [www.plpargentina.com.ar](http://www.plpargentina.com.ar)

# Diseños y proyectos electromecánicos

Disproserv es una empresa argentina de diseño, fabricación y montaje de tableros y equipamiento eléctrico tanto para baja como para media tensión. Fundada en 1992, emprende el objetivo de desarrollar soluciones de control y distribución de energía eléctrica, desde un *retrofit* para actualizar los sistemas de transporte y comando de energía hasta un tablero preparado para operar en zonas de actividad sísmica y soportar explosiones provocadas por cortocircuitos o el montaje y la adaptación de un ducto a 4.000 metros con temperaturas que varían de -20 a 30 °C; desde Tierra del Fuego, hasta la provincia de Jujuy.

La firma organiza sus actividades a partir de tres grandes divisiones: consultoría; diseños y proyectos, y servicios. Brinda una atención personalizada, resolviendo eventuales inconvenientes técnicos y de diseño que se requieran.

La empresa ha realizado tareas para firmas como Schneider, YPF, Aluar, Acindar, Total, Sales de Jujuy, EMA, Lago Electromecánica, ALPAT, Talleres Bucci, Guillermo Decker, Hotaru, Coimpa, Decsa, Sache, ABB, Teyma, Establecimientos Cavanna y EDESUR, entre otras. A continuación, algunos de los trabajos llevados a cabo.

## Revamping de celda de arranque directo

Sobre la estructura existente de un tablero de arranque directo con tecnología de contactores en aire y fusibles de media tensión expuestos, se rediseñó un kit de

montaje rápido permitiendo la recuperación del mismo sin alterar la configuración de acometidas y dimensiones. El kit desarrollado permitió adecuar un contenedor con enclavamientos y accionamientos de inserción y extracción a puerta cerrada de un carro contacto con fusibles incorporados y un compartimiento de baja tensión con protecciones analógicas de última generación, adicionándoles, para casos particulares, la implementación de compartimientos de medición en la parte posterior segregados independientemente cada unidad. La tarea se implementó sobre tres tableros de Papel Misionero.



## Retrofit de media tensión con contactor sobre carro

Para la empresa Alcalis Patagonia, se efectuó un *retrofit* sobre carro existente -tipo Unimet A-. Se incorporó un contactor en vacío de 7,2 kV – 400 A, con fusibles incorporados. El kit diseñado de adaptación y conversión fue diagramado conservando los enclavamientos, mecanismos propios del carro existente, implementándose otros enclavamientos necesarios para la operación de



servicios con la lógica propia de tablero existente. Su implementación se efectuó para arranque de motores de gran potencia que por su versatilidad de trabajo y operaciones un interruptor normal no cumpliría con su vida útil ocasionando serios problemas en los procesos de producción.



### Tablero de baja tensión para servicio de iluminación

Para el centro de distribución de Disprofarma se acondicionó un tablero de baja tensión de uso interior, compartimentado, con grado de protección IP 41, tensión nominal de 380 Vca, empleado para el servicio de iluminación en la zona de *stock*.



### Retrofit de celda de media tensión tipo IATE de 13,2 kV – 800 A

Sobre celdas tipo IATE se implementó el kit RMT-IE. Este consiste en la adaptación de un interruptor en vacío que permite la adaptación en obra sobre el interruptor existente, manteniendo la conformación mecánica, eléctrica y enclavamientos. La adecuación de la nueva tecnología se llevó a cabo sobre un tablero estructural de media tensión del año 1980 de la empresa Transba, en Pinamar. Con esta migración se obtuvo un producto de elevada prestación y seguridad de servicio.



### Kits de adaptación para reemplazo de interruptores -Otomax y AEG- extraíbles

Los kits de reemplazo para interruptores de baja tensión de las líneas Otomax y AEG -extraíbles- de ejecución rápida permiten el reemplazo de los viejos interruptores en aire por interruptores de nueva tecnología. Los dos sistemas permiten el reemplazo con un plazo de parada muy corto, reduciendo los gastos y pérdidas en la producción. Los productos están elaborados bajo normas, respondiendo con un servicio seguro, modernizando y alargando la vida útil del tablero en servicio. Disproserv cuenta con desarrollos para distintas variantes de Otomax y de AEG, ejecución fija y extraíble, y viceversa.



### Retrofit de celda de media tensión tipo Uniema de 13,2 kV – 630 A

Sobre dos tableros de media tensión, celdas tipo Uniema para la Fábrica Militar Río Tercero y Petroquímica Río Tercero se efectuó la implementación del kit RMT-UE. Este consiste en la adaptación de un interruptor en vacío. Este kit permite la adaptación en obra sobre el carro interruptor existente manteniendo su conformación

mecánica, eléctrica y enclavamientos acorde al existente, adecuando la nueva tecnología sobre un tablero estructural del año 1970. Con esta migración se obtiene un producto de elevada prestación y seguridad de servicio.



### **Retrofit de celda de media tensión de 36 kV y 1250 A**

Renovación sobre celda en servicio en la planta Clorox, sita en parque industrial Pilar. Se migró de un interruptor de pequeño volumen de aceite tipo RG-36-800 a uno con tecnología en SF<sub>6</sub> en ejecución fija, adecuando el alojamiento interior y posteriores accionamientos y aumentando la vida útil del tablero en servicio, reduciendo el costo de mantenimiento significativamente y me-

mejorando el servicio de distribución de energía dentro de la planta.

### **Revamping de tablero de media tensión**

Se llevó a cabo la renovación completa de un tablero de media tensión de 6.600 V en servicio. Se migró de la vieja tecnología de interruptores en aceite a interruptores en vacío, modificando todo el esquema de protección. La acción adaptó el rango de seguridad mecánica a las normas actuales, elevando el nivel del tablero a uno apto para 350 MVA. Asimismo, se implementó un sistema de segregado de compartimientos, que garantiza al operador mayor seguridad durante las maniobras y además prolongando su vida útil, reduciendo la necesidad de mantenimiento. ■



**Disproserv**

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



Lanzamiento

## **STECK.** Presente en todas las etapas de su construcción.

Con 38 años en el mercado, Steck esta reconocida por el alto grado de calidad y tecnología en sus productos. Cuenta con la más completa línea de tomas y conectores industriales, incluyendo versiones a prueba de agua y bloqueo mecánico.

**¿Buscas calidad, seguridad y tecnología para su instalación? ¡Elige la líder, elige STECK!**

**Energizando nuestro continente**



ventas.ar@steckgroup.com

Te: 011 – 4201 – 1489

# **STECK**

# EnerSys

Power/Full Solutions

**BATERIAS INDUSTRIALES PARA TODAS  
LAS NECESIDADES DE ACUMULACION DE ENERGIA**



Telecomunicaciones - UPS - Señalamientos - Energía Eólica y Solar  
Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica  
Industrias - Gas y Petróleo - Ferrocarriles

**ODYSSEY**  
BATTERY

**PowerSafe**

**CYCLON**

**HAWKER**

**EnerSun**

**EnerSafe**

**data safe**

**genesis**

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

# CONEXPO

## Congresos y Exposiciones

**Congreso y Exposición de Ingeniería  
Eléctrica, Luminotecnia, Control,  
Automatización y Seguridad**

Organización y  
Producción General



EDITORES



ingeniería  
**ELECTRICA**

INGENIERIA DE  
**CONTROL**  
AUTOMATIZACION

**luminotecnia**

## CONEXPO

**La Exposición Regional del Sector,  
61 ediciones en 18 años consecutivos**



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

# CUANDO MEDIR BIEN ES LO MÁS IMPORTANTE

**ETS-LINDGREN**  
An ESDU Technologies Company

Medidor de campos  
eléctricos para altas  
y bajas frecuencias.

**HI2200**



**Electro Industries/GaugeTech**  
El Líder en Control y Monitoreo de Potencia

Analizadores de energía de alta  
precisión para medición de energía,  
potencia y calidad, modelos  
SHARK-100/ 200 y NEXUS 1500



Alimentación AC/DC  
90 - 276 Volts  
Entradas de tensión  
0 - 720 Volts L-L



Montaje en panel  
DIN o ANSI  
Tarjeta de  
entradas/  
salidas  
Slots para tarjetas  
"plug and play"

**QUALITROL**  
Defining Reliability



Monitor  
inteligente  
para  
transformadores  
**ITM 509**

**MTE**

Meter Test Equipment

Equipos patrones  
portátiles y de  
laboratorio, desde  
clase 0,01 a 0,5, etc.



Medidores de  
energía monofásicos  
y trifásicos  
Clase 0,2; 0,5 y 1

**ISKRAEMECO**



**suparule**

Medidor de  
altura de cables.  
**600E**



**Vimelec s.a.**  
IMPORTA - REPRESENTA - DISTRIBUYE

Virrey Liniers 1882/6 (C1241ABN) CABA | Argentina  
Telefax: (+54-11) 4912-3998/4204 // 4911-7304  
[vimelec@vimelec.com.ar](mailto:vimelec@vimelec.com.ar) | [www.vimelec.com.ar](http://www.vimelec.com.ar)

VERONA

# PLATINUM



impulsá  
el cambio

www.jeluz.net



Blanco

Amarillo

Rojo

Azul  
Eléctrico

Naranja

Verde

Uva

Azul  
Noche

Plata

Champagne

Antracita

 **JELUZ**  
www.jeluz.net

 JeluzArgentina

 JeluzTV

 JeluzArgentina

 +Jeluz



Visita nuestro catálogo desde tu móvil

# ► Detección de fallas en reductores de velocidad impulsados por motores de inducción

Carlos Verucchi, Matías Librandi, Nicolás Keesler, Matías Meira y Cristian Ruschetti

Grupo de investigación INTELYMEC, Facultad de Ingeniería de Olavarría,  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - CONICET

## Resumen

Durante las últimas décadas se ha avanzado en el desarrollo de técnicas no invasivas de detección de fallas en motores de inducción. Como complemento a estos adelantos, se ha notado la posibilidad de detectar, a través de la medición de las variables eléctricas del motor, fallas en reductores de velocidad o anomalías en la carga accionada que podrían deberse al funcionamiento defectuoso de alguno de sus componentes.

En este trabajo se estudia la posibilidad de detectar fallas en dientes de engranajes a partir del seguimiento del par eléctrico del motor. El par eléctrico es estimado en función de las corrientes y tensiones de estator. Se propone un modelo matemático simple que permite incluir la falla de uno o más dientes en uno de los engranajes de un reductor de velocidad y se analiza mediante simulaciones computacionales el modo en que la falla incide sobre el par eléctrico del motor. Se obtienen conclusiones sobre la eficacia de la técnica de diagnóstico empleada.

## Palabras clave

Detección y diagnóstico de fallas, fallas en engranajes, estimador de par.

## 1. Introducción

Los motores de inducción trifásicos de jaula de ardilla están presentes en la inmensa mayoría de los accionamientos empleados en procesos industriales. Su bajo costo y robustez los convierten en una alternativa prácticamente excluyente para dicho tipo de aplicaciones. Si bien estos motores presentan una probabilidad de falla mucho menor a la de otros tipos de máquinas, los altos costos asociados a paradas imprevistas en líneas de producción han forzado el desarrollo de una gran variedad de técnicas de detección temprana de fallas.

Las primeras herramientas para la detección de fallas en máquinas eléctricas estuvieron basadas en la medición de vibraciones. El estado del sistema aislante, por su parte, puede analizarse a partir de técnicas basadas en la medición de la tangente de delta o de descargas parciales. Todas estas técnicas, llamadas comúnmente tradicionales, requieren de la instalación de sensores sobre el motor (vibraciones), o bien solo son aplicables en motores fuera de servicio (tangente de delta, descargas parciales). Si bien todas ellas son de uso corriente en la actualidad, han sido recientemente complementadas con otras técnicas que presentan características no-invasivas y permiten una aplicación *online*. La característica más importante de ellas es que

pueden ser aplicadas de manera permanente y sin interferir con el funcionamiento del motor, de ahí su denominación de no-invasivas. Así, un importante número de alternativas ha sido presentado en la literatura con el fin de detectar cortocircuitos en bobinados de estator, barras del rotor fisuradas o cortadas, excentricidades en el eje y fallas en rodamientos, entre otras. Las propuestas más destacadas, en este sentido, giran en torno al análisis del espectro de frecuencia de la corriente de estator, al seguimiento del par eléctrico estimado, a la monitorización del flujo axial del motor, de la impedancia de secuencia inversa y del vector de Park, entre otras.

Las virtudes de las nuevas técnicas de diagnóstico basadas en métodos *online* han sido ampliamente comprobadas en la detección de fallas en motores de inducción. Posteriormente se observó que algunas irregularidades en la carga accionada, tales como fallas en compresores o cavitación en sistemas hidráulicos, entre otras, podían ser asimismo detectadas a partir del seguimiento de las variables eléctricas del motor. Esto se debe a que el par eléctrico del motor de inducción, y por consiguiente la corriente de estator, deben adaptarse al par resistente ofrecido por la carga accionada. Por ende, una variación regular del par resistente, ocasionada por un funcionamiento incorrecto de la carga, puede ser detectada y analizada a través del motor.

A partir del argumento anterior puede concluirse, asimismo, que una irregularidad en el sistema de transmisión entre motor y carga (por ejemplo, un tren de engranajes) también incidirá sobre las variables eléctricas del motor. En efecto, ante un desgaste o rotura en un diente de un engranaje, que impida su correcto engrane con la rueda complementaria, el par necesario para mantener equilibrado el par resistente de la carga sufrirá una perturbación. Por consiguiente, analizando el comportamiento del par eléctrico estimando podría diagnosticar-

se una falla de esta naturaleza.

En virtud del grado de desarrollo que han alcanzado las distintas técnicas de detección de fallas en máquinas de inducción, se considera posible avanzar hacia el desarrollo de estrategias de diagnóstico que engloben fallas producidas en el motor, en la transmisión y en la carga. Si bien la bibliografía actual sobre el tema no es abundante, algunos estudios permiten vislumbrar posibilidades interesantes en este sentido.

El propósito de este trabajo consiste en desarrollar un modelo matemático simple que permita simular el comportamiento de un par de engranajes en los que un diente presenta cierto desgaste en su flanco. El modelo, si bien solo es aproximado, es de fácil adaptación a cualquier par de ruedas dentadas, independientemente de la cantidad de dientes en contacto simultáneamente, de la relación de transmisión y de la velocidad de giro. El modelo propuesto constituye una herramienta útil para la evaluación y comparación de distintas técnicas de diagnóstico de fallas.

En la sección 2 se desarrolla el modelo mecánico de la transmisión para la condición de falla. En la sección 3, se presenta el modelo de máquina de inducción utilizado para las simulaciones y el estimador de par eléctrico. En la sección 4 se muestra un ejemplo de aplicación y en la sección 5, finalmente, se presentan algunas conclusiones extraídas del trabajo.

## **2. Modelo de transmisión por engranajes con falla en un diente**

Para estudiar técnicas de detección de fallas en trenes de engranajes, se considera necesario contar con un modelo que permita predecir el comportamiento del conjunto formado por motor-reductor-carga ante una anomalía en uno de los dientes en el reductor. Para ello se parte de la hipótesis de que la rotura o el desgaste de un diente, tanto del piñón como de la corona, introduce una perturbación en el par que el piñón

transmite sobre esta última. En efecto, la ausencia o desgaste de un diente exigirá que los otros dientes del piñón que se hallan en contacto con la corona modifiquen su fuerza de contacto para compensar los cambios que se producen en el sistema de fuerzas tangenciales sobre los dientes.

El modelo se desarrolla para el caso que existan tres dientes del piñón simultáneamente en contacto con la corona. La adaptación del modelo para un número distinto de dientes en contacto es simple.

En la figura 1 se presenta esquemáticamente el sistema a estudiar. Las fuerzas de presión  $F_p$  sobre los dientes de la corona se consideran iguales e inclinadas un ángulo  $\alpha$  de 20 grados respecto a la horizontal (este ángulo de presión queda establecido por la geometría de la fresa con la que se talla el diente y, actualmente, se usa de manera prácticamente universal un valor de 20°). Estas fuerzas se descomponen, en cada uno de los dientes, en una componente tangencial a la circunferencia primitiva de la corona ( $F_t$ ) y una componente en la dirección radial ( $F_r$ ). Solo la primera de estas componentes contribuye al par aplicado sobre la corona. Las componentes radiales, por su parte, constituyen un esfuerzo sobre el eje de la corona pero no contribuyen con el par transmitido dado que su radio de giro respecto al eje de rotación es cero.

Dado que las fuerzas de presión se consideran iguales en cada diente, las componentes tangenciales vienen dadas en cada caso en función del ángulo de presión ( $\alpha$ ) y del ángulo entre la tangente al diámetro primitivo y la horizontal ( $\beta_c$ ). De acuerdo con el esquema de la figura 1, este ángulo coincide con el ángulo de paso entre dos dientes consecutivos de la corona, esto es:

$$(1) \beta_c = 360^\circ/z_c$$

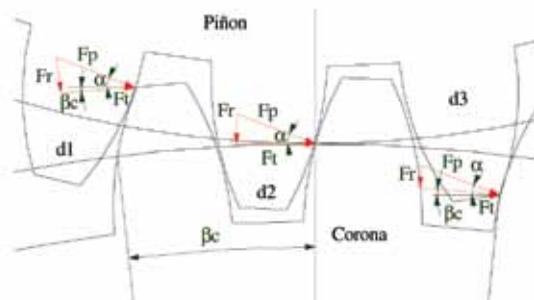


Figura 1.

Descomposición de las fuerzas de ataque sobre una transmisión entre piñón y corona con tres dientes en contacto.

donde  $z_c$  es el número de dientes de la corona. El par transmitido a la corona, por consiguiente, estará dado por el aporte de las tres fuerzas tangenciales, esto es:

$$(2) T_c = F_p R_c [\cos(\alpha + \beta_c) + \cos(\alpha) + \cos(\alpha - \beta_c)]$$

donde  $R_c$  es el radio primitivo de la corona. Se desprende de la figura 1 que en realidad el radio de aplicación de las fuerzas sobre cada diente no es exactamente  $R_c$ . En efecto, solo la fuerza aplicada por el diente 2 del piñón actúa sobre la corona exactamente con un radio  $R_c$ . Sin embargo, si se considera que generalmente el alto de un diente es mucho menor al radio de la rueda dentada, las diferencias en los radios de aplicación de las fuerzas de cada diente pueden despreciarse. De tal modo, con fines de simplificación, se toma  $R_c$  como la distancia de aplicación de las fuerzas sobre cualquier diente.

Para considerar un caso de falla, se supone que el diente 1 del piñón (figura 1) presenta desgaste en su flanco o bien rotura y por lo tanto no ejerce presión sobre la corona. Dado que el par resistente de la carga se considera constante, ante esta situación, la ecuación 2 deberá reescribirse sin el término que corresponde al diente  $d_1$  e igualarse al mismo par  $T_c$  dado para condición libre de falla.

$$(3) T_c = F_{p_{falla}} R_c [0 + \cos(\alpha) + \cos(\alpha - \beta c)]$$

donde  $F_{p_{falla}}$  es la nueva fuerza de presión para el caso de falla. De la ecuaciones 2 y 3 es posible deducir la relación entre las fuerzas de presión entre dientes para las condiciones con y sin falla:

$$(4) F_{p_{falla}}/F_p = [\cos(\alpha + \beta c) + \cos(\alpha) + \cos(\alpha - \beta c)] / [0 + \cos(\alpha) + \cos(\alpha - \beta c)]$$

Por otra parte, escribiendo la ecuación 2 aplicada al piñón resulta:

$$(5) T_p = F_p R_p [\cos(\alpha - \beta p) + \cos(\alpha) + \cos(\alpha + \beta p)]$$

donde  $T_p$  es el par sobre el piñón y  $\beta p$  es el ángulo entre dos dientes consecutivos del piñón. Esta ecuación es válida para un sistema sin falla. Para una falla en el diente 1 de la corona, la ecuación 5 resulta:

$$(6) T_{p_{falla}} = F_{p_{falla}} R_p [0 + \cos(\alpha) + \cos(\alpha + \beta p)]$$

Luego, haciendo el cociente entre la ecuación 6 y la 5, y reemplazando la relación entre  $F_{p_{falla}}/F_p$  dada por la ecuación 4 se obtiene el valor que tendrá el par resistente visto

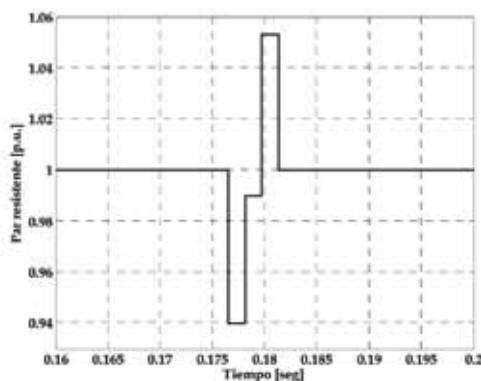


Figura 2. Variación temporal del par resistente visto desde el motor para el caso de un diente defectuoso de acuerdo al modelo presentado.

desde el lado del piñón cada vez que el diente defectuoso se halla en la posición dada por  $d_1$  en la figura 1. Se considera que el tiempo en que un diente ocupa cada una de las posiciones indicadas en la figura 1 es igual al tiempo de rotación de la rueda dividido el número de dientes.

$$(7) T_{p_{falla}}/T_p = [\cos(\alpha + \beta p) + \cos(\alpha) + \cos(\alpha - \beta p)] / [\cos(\alpha) + \cos(\alpha - \beta p)]$$

La ecuación 7 permite calcular la perturbación en el par medio transmitido por el piñón cada vez que el diente defectuoso se halla ocupando la posición  $d_1$ . De manera similar es posible aplicar las ecuaciones 2 a 7 a las posiciones  $d_2$  y  $d_3$  para el diente defectuoso.

El paso completo del diente defectuoso por la zona de engrane define una perturbación como le presentada en la figura 2. Tal como se observa, inicialmente el par resistente que se presenta sobre el piñón resulta levemente disminuido, luego, se observa un sobrepar.

### 3. Modelo del motor de inducción y estimador de par

Con el fin de simular el funcionamiento del motor de inducción en régimen transitorio se emplea el conocido modelo basado en la transformación de Park. Este modelo se basa en el tratamiento de las variables eléctricas del motor sobre un sistema de ejes en cuadratura, generalmente denominados "ejes ficticios", e indicados por las letras "d" y "q". El desarrollo de este modelo deriva en las ecuaciones 8 a 15.

$$(8) v_{ds} = p\lambda_{ds} - \lambda_{qs} p\theta_r + R_s i_{ds}$$

$$(9) v_{qs} = p\lambda_{qs} - \lambda_{ds} p\theta_r + R_s i_{qs}$$

$$(10) v'_{dr} = p\lambda'_{dr} + R'_r i'_{dr}$$

$$(11) v'_{qr} = p\lambda'_{qr} - \lambda_{qs} + R'_r i'_{qr}$$

$$(12) \lambda_{ds} = L_s i_{ds} + M (i_{ds} + i'_{dr})$$

$$(13) \lambda_{qs} = L_s i_{qs} + M (i_{qs} + i'_{qr})$$

$$(14) \lambda'_{dr} = L'_r i'_{dr} + M (i_{ds} + i'_{dr})$$

$$(15) \lambda'_{qr} = L'_r i'_{qr} + M (i_{qs} + i'_{qr})$$

En las ecuaciones 8 a 15,  $p$  representa al operador ( $d/dt$ ),  $\lambda$  a los enlaces de flujo magnético,  $i$  a las corrientes,  $v$  a los voltajes,  $R_s$  es la resistencia por fase del estator y  $R'_r$  la del rotor referida al estator. Asimismo,  $L_s$  y  $L'_r$  son las inductancias de dispersión del estator y del rotor referida al estator,  $M$  es la inductancia mutua máxima entre bobinas del estator y bobinas del rotor,  $\theta_r$  indica la posición del rotor respecto al marco de referencia fijo al estator y  $\omega_r$  la velocidad angular del rotor. Los subíndices  $d$  y  $q$  hacen referencia al sistema de ejes ficticios obtenidos a partir de la transformación de Park.

Las ecuaciones anteriores se completan con las siguientes expresiones de par eléctrico producido por el motor y par de carga:

$$(16) T_e = (3/2) (P/2) (\lambda_{ds} i_{qs} - \lambda_{qs} i_{ds})$$

$$(17) T_e = J p \omega_r + T_{carga}$$

donde  $J$  es la inercia rotacional del conjunto rotor-carga en  $[kgm^2]$ ,  $P$  el número de polos y  $T_{carga}$  el par de la carga en Nm. Teniendo en cuenta que una de las técnicas para detectar fallas que será evaluada en este trabajo consiste en el análisis del par eléctrico, y que dicha variable solo puede deducirse a partir de la medición de variables externas (tensiones y corrientes) se propone a continuación un modelo para efectuar dicha estimación. En el sistema de ejes en cuadratura, el par eléctrico está dado por la ecuación 16.

Los enlaces de flujo, por su parte, pueden obtenerse a partir de los voltajes y corrientes de estator:

$$(18) \lambda_s(t) = \int_0^t [V_s(t) - R_s \cdot i_s] \cdot dt + \lambda_s$$

donde los voltajes y corrientes se indican en forma de vectores espaciales y están dados por:

$$(19) v_s(t) = v_{ds}(t) + j v_{qs}(t)$$

$$(20) i_s(t) = i_{ds}(t) + j i_{qs}(t)$$

De este modo, sensando las corrientes de estator y los voltajes aplicados al motor y conociendo el valor de la resistencia de estator, es posible estimar el par eléctrico del motor.

## 4. Ejemplo de aplicación

El modelo presentado se utilizará para analizar una situación de falla en el reductor de velocidad esquematizado en la figura 3. Las simulaciones se efectúan en Matlab®/ Simulink. El motor que acciona al reductor de velocidad es un motor de inducción trifásico de 1,5 kW, 380 V, cuatro polos, alimentado desde la red eléctrica. Las características del motor se obtuvieron de Chee-Mun Ong (1998). El reductor, por su parte, consta de dos etapas reductoras, las características de cada una de las ruedas dentadas se presentan en la tabla 1. La falla a simular consiste en la rotura en un diente de la corona 2. La velocidad de rotación de esta rueda es de 11,2 revoluciones por segundo.

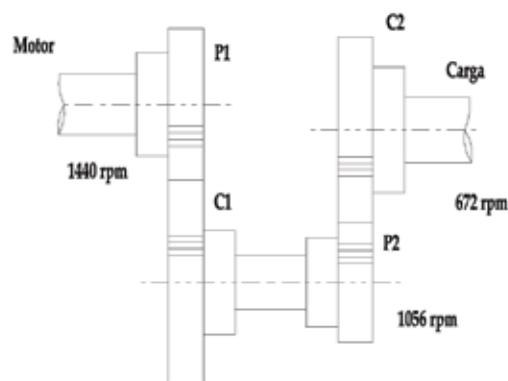


Figura 3. Sistema con dos etapas reductoras.

Esto significa que el diente defectuoso pasará por la zona de engrane 11,2 veces por segundo, de ahí que dicha frecuencia se defina como la frecuencia de falla. Por consiguiente, la falla debería provocar un armónico a la frecuencia de falla y sus múltiplos en el par eléctrico.

Sobre la corriente, la falla debería manifestarse a frecuencias dadas por:

$$(21) f_{ls} = f \pm k f_{falla}$$

donde  $f_{ls}$  son las frecuencias en la corriente de estator que denotan falla,  $f$  es la frecuencia de red, en este caso 50 Hz,  $f_{falla}$  es la frecuencia de rotación de la rueda con falla y  $k$  representa a los números enteros.

A partir de las ecuaciones 4 y 7, se calculan las perturbaciones que sufre el par observado por el piñón

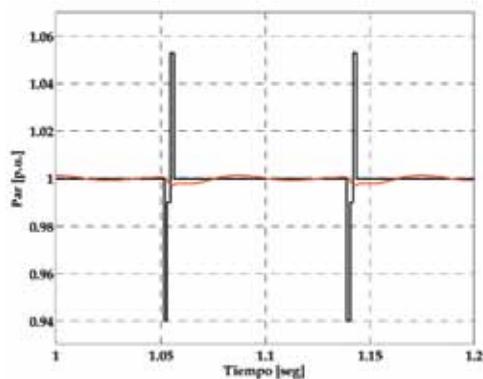


Figura 4. Comparación entre el par de la corona (rojo) y el par electromagnético del motor (azul).

Rueda	Z	Módulo	n(rpm)	f (Hz)
Piñón 1	33	2	1440	24
Corona 1	45	2	1056	17.6
Piñón 2	35	1,5	1056	17.6
Corona 2	55	1,5	672	11.3

Tabla 1. Características de etapa reductora.

cada vez que pasa por la zona de engrane el diente defectuoso. En la figura 4 se presenta la variación temporal del par que el piñón debe realizar sobre la corona. Las perturbaciones resultan a una frecuencia dada por la frecuencia de falla y, dado que el conjunto piñón-corona tiene en este caso tres dientes en contacto simultáneamente, la perturbación consta de tres etapas, cada una de las cuales tienen una duración igual al tiempo que tarda la corona en girar un paso de diente, esto es, el tiempo que tarda la corona en dar una vuelta dividido el número de dientes. El par electromagnético del motor, por su parte, no puede seguir fielmente estos incrementos de par resistente dado que la inercia rotacional impide cambios bruscos en su valor. Tal como se muestra en la figura 4, en azul, las variaciones en el par eléctrico son de menor amplitud y dependen del valor de inercia total asociada al sistema compuesto por el motor, el reductor y la carga. Las gráficas presentadas en la figura 4 fueron obtenidas con una inercia total igual a dos veces la inercia propia del motor.

El valor de  $\beta_c$  se obtiene de la ecuación 1, mientras que  $\beta_p$  se calcula adaptando la ecuación 1 a las características del piñón tal como se expresa en la ecuación 23:

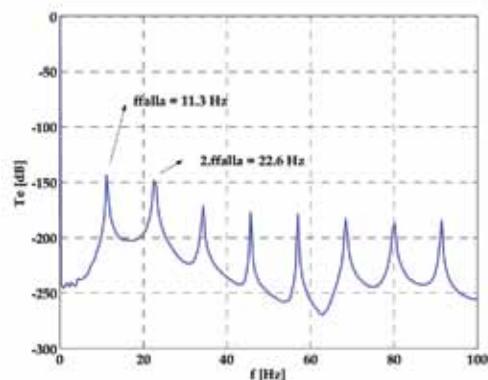


Figura 5. Espectro de frecuencia del par electromagnético estimado expresado en dB.

$$(22) \beta_c = 360^\circ / Z_c = 360^\circ / 55 = 6,54^\circ$$

$$(23) \beta_p = 360^\circ / Z_p = 360^\circ / 35 = 10,29^\circ$$

En la figura 5 se presenta el espectro de frecuencias del par estimado para la condición de falla. El caso presentado corresponde a una carga sobre el motor igual a la mitad de su capacidad nominal y con una inercia total igual a dos veces la inercia propia del rotor. Se observa claramente las componentes a la frecuencia de falla y sus múltiplos. El valor de la amplitud de la componente a 11,3 Hz resulta de aproximadamente 140 dB. Esta frecuencia se vería levemente modificada para otros estados de carga del motor debido al deslizamiento.

De la figura 5 es posible deducir que la falla queda perfectamente señalada en el espectro de frecuencia del par eléctrico.

## 5. Conclusiones

El modelo desarrollado con el fin de representar el comportamiento de un accionamiento con una falla en uno de los dientes de la caja reductora ha sido probado mediante simulaciones. Los resultados obtenidos, en cuanto a frecuencias de falla, coinciden con los presentados por otros autores. El modelo propuesto presenta la posibilidad de una rápida adaptación a otras combinaciones de ruedas.

Se espera próximamente contar con un banco de ensayos que permita validar experimentalmente las conclusiones anteriores. Se estudiará, además, en futuros trabajos, la posibilidad de separar fallas en engranajes de otro tipo de fallas que podrían presentar frecuencias de falla coincidentes (por ejemplo, desbalance de masas) y fallas más seve-

ras en engranajes (deterioro de dos dientes, ya sean consecutivos o no).

Nota del editor: el estudio aquí presentado se asienta sobre una extensa bibliografía que por razones editoriales elegimos no publicar. Para consultas de este tipo, contactar a los autores. ■

**Nota del editor:** Este trabajo fue originalmente presentado por los autores en el congreso y exposición *AADECA 2014*, celebrado durante octubre de 2014 en diversas sedes de la ciudad de Buenos Aires, organizado por AADECA.

### Contacto

**Ing. Carlos Verucchi**

[verucchi@fio.unicen.edu.ar](mailto:verucchi@fio.unicen.edu.ar)



GRUPO CORPORATIVO  
**MAYO**



www.gcmayo.com - ventas@gcmayo.com

 Mayo Transformadores srl

SEGUIMOS  
**CRECIENDO**  
TRANSFORMADOR 20 MVA



**Plantas industriales:**

Rosario - Paso de los Libres - Córdoba - Villa María

**Casa central:**

Av. Carranza y 25 de Mayo  
(5903) Villa Nueva, Córdoba, Argentina  
Tel.: 0353 - 4918601 / Fax: 0353 - 4918666

**Fábrica de transformadores**  
**Planta impregnadora de postes**  
**Fábrica de herrajes y morserería**  
**Distribuidor mayorista de materiales eléctricos**  
**Transporte propio a todo el país**



Producimos para la gente que trabaja con energía



- Fotocontroles Electrónicos
- Atenuadores de Luz
- Detectores Infrarrojos
- Reguladores de Velocidad
- Temporizadores
- Señalización Luminosa y Sonora
- Interruptores Electrónicos
- Iluminación a Led

Para mayor información solicite nuestro catálogo de productos

Tel./Fax: (54) (11) 4224-2477/2436 • e-mail: info@rbcsitel.com • www.rbcsitel.com

## Protectores de Tensión



Para riel din  
Trifásico con detección  
de secuencia de fase.  
**Monofásico 5 KW**  
(Para potencias superiores  
puede utilizarse con  
un contactor)

**Individual 2000W**  
Carcasa abatible 180°  
con respecto al tomacorriente.



# Ingeniería eléctrica s.a.

MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA

Distribuidores  
técnicos de materiales

**SIEMENS**

**OSRAM**



**SCAME**



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

**Lumenac**



Ingeniería Eléctrica S.A. es una empresa distribuidora de materiales eléctricos para la industria con una extensa experiencia en el sector, ofreciendo a sus clientes una amplia gama de productos y servicios técnicos profesionales.

Sus integrantes están comprometidos en aumentar día a día su capacidad de innovación, fortalecer la calidad de atención al cliente y cubrir sus necesidades de la forma más eficaz.

Es por esto que en el año 2010, Ingeniería Eléctrica S.A. logró la certificación ISO 9001:2008.



Ingeniería Eléctrica S.A.: Callao 99 bis | Rosario, Argentina | Tel: 0341 430-3095  
ventas@ing-electrica.com.ar | www.ing-electrica.com.ar



**ELECTRODOS DINAMICOS**  
PUESTA A TIERRA DE EXCELENCIA  
NORMA IRAM 2314\*

DEPARTAMENTO TECNICO Y VENTAS: JERONIMO CORTES N°727 - X5001AEO CORDOBA - TE/FAX: 54 351 473-8031  
E-mail: info@landtec.com.ar - Site: www.landtec.com.ar



# TRANSFORMADORES **FOHAMA**<sup>®</sup> ELECTROMECHANICA S.R.L.

- Transformadores de potencia hasta 20 MVA.
- Transformadores para distribución y subtransmisión.
- Transformadores petroleros para variadores de velocidad y bombas electrosumergibles.
- Transformadores para la industria minera.
- Transformadores para electrificación rural.
- Transformadores para la industria electroquímica - Rectificadores.
- Transformadores encapsulados en resina epoxi.

- Ejecución y ensayos según Normas IRAM/IEC/ANSI
- Ventilación normal o forzada.
- Sumergidos en baño de aceite mineral, aceite biodegradable, líquido siliconado o FEPI (fluido de alto punto de inflamabilidad)



Av. Larrazabal 2328 | (C1440CVP) | Cdad. de Buenos Aires  
Tel: (+54-11) 4682-5910 | Fax: (+54-11) 4682-5910 int. 126  
Ventas: (+54-11) 4635-8862

[www.fohama.com.ar](http://www.fohama.com.ar)  
[transformadores@fohama.com.ar](mailto:transformadores@fohama.com.ar)

## ▶ Trimestre de cursos en AADECA

La Asociación Argentina de Control Automático -conocida por todos como "AADECA"- ofrece una amplia variedad de cursos, jornadas de actualización y talleres sobre temas de la especialidad, dictados por profesionales de prestigiosas instituciones académicas y empresas, donde sus socios pueden participar con becas o importantes descuentos.

En esta oportunidad, se presenta el calendario de cursos que se impartirán en la institución durante los meses del trimestre conformado por agosto, septiembre y octubre. Los mismos están abiertos para todos los interesados y tienen costo económico, aunque los socios y los que se inscriban con anticipación recibirán beneficios: para los socios, todos los cursos se ofrecen con un cincuenta por ciento de descuento, mientras que para todos los que realicen inscripción anticipada, sean o no socios, se otorgará un veinte por ciento de descuento.

Todos los cursos son dictados por ingenieros pertenecientes a la asociación, y solo dos de ellos -Introducción a PLC, nivel avanzado e Introducción al control de movimiento- se ofrecen en doble modalidad: presencial y a distancia. El resto de las actividades solo se ofrece en modalidad presencial, es decir, se dictarán en las fechas indicadas en la sede de AADECA en el microcentro de la ciudad de Buenos Aires, sita en el séptimo piso de Avenida Callao 220.

### Agosto

- » Jueves 6: Introducción a PLC, nivel avanzado, por Ariel Lempel
- » Martes 11: Sensores y acondicionamiento de señal, por Fabricio Garelli
- » Viernes 21: Introducción a la ingeniería de proyectos industriales – GKL, por Gustavo Klein

### Septiembre

- » Martes 1: Introducción al control de movimiento, por Ariel Lempel

- » Martes 8: Control de turbinas en generación eléctrica, por Mario Beroqui

### Octubre

- » Jueves 15: Mesa redonda de ingeniería, coordinada por Gustavo Klein y Sergio Szklanny

El material de estos cursos, siempre que los disertantes lo autoricen, se pone en la web en exclusividad para los socios que por distintas razones no pueden concurrir. Esto beneficia especialmente a los socios del interior del país.

La Asociación Argentina de Control Automático es una asociación profesional civil sin fines de lucro, que tiene como objetivo principal nuclear a científicos, técnicos, usuarios, empresas e instituciones interesadas en alguna forma de control automático y sus aplicaciones, para contribuir al mejor conocimiento de esta importante área científico-técnica, así como también difundir las nuevas posibilidades que las aplicaciones de la automatización brindan a toda la sociedad. En este marco se encuadra la organización de cursos sobre la temática que constantemente está impartiendo la asociación.

Como toda institución sin fines de lucro, se sustenta con el aporte de las cuotas de sus asociados y la colaboración de profesionales que constituyen su consejo directivo, comisiones de trabajo y otros socios, que ad honorem colaboran en las distintas actividades, aunque ser socio de AADECA implica también cuantiosos descuentos no solo a la hora de inscribirse en los cursos, sino también para participar de cualquier otra actividad realizada por la entidad. ■

**AADECA**  
[www.aadeca.org](http://www.aadeca.org)



**MP** S.R.L.

# FÁBRICA ARGENTINA DE AISLADORES Y DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

## Descargadores de media tensión



## Descargadores de baja tensión



Riel DIN



Telefónicos

Protección  
medidores



Orgánicos  
baja tensión

## Aisladores orgánicos



AMR554 | AMR555 | AMR561 | AMR561C  
AMRC561C | AMR561CF

## Aisladores porcelana



- Riendas
- Pasantes transformadores
- Especiales

## Vías de chispa



EGP | EDP

México 5126 • (B1603AFP) • Villa Martelli • Prov. de Bs. As.  
Telefax: (54-11) 4709-4376 • E-mail: [ventas@mpsrl.com.ar](mailto:ventas@mpsrl.com.ar)



*mosa*®



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



We measure it. **testo**

## Ingrese con Testo al mundo de la termografía

Nuestros modelos más simples le ofrecen:

- Gran pantalla de 3,5"
- Detector de 160 x 120 pixeles
- Autodetección de punto más frío y más caliente
- Software profesional gratuito IRSofT

[www.testo.com.ar/termografia](http://www.testo.com.ar/termografia)

Av. Directorio 4901 (C1440ASB) Bs. As., Argentina  
Tel.: (011) 4683-5050 - Fax: (011) 4683-2020  
info@testo.com.ar - www.testo.com.ar



Asociación de Instaladores  
Electricistas de Tucumán

Visite nuestro  
**SITIO WEB**



► [www.aiet.org.ar](http://www.aiet.org.ar)

# CONEXPO

## Congresos y Exposiciones

Congreso y Exposición de Ingeniería  
Eléctrica, Luminotecnia, Control,  
Automatización y Seguridad

Organización y  
Producción General



EDITORES



ingeniería  
**ELECTRICA**

INGENIERÍA DE  
**CONTROL**  
AUTOMATIZACIÓN

**luminotecnia**

**CONEXPO**

La Exposición Regional del Sector,  
61 ediciones en 18 años consecutivos



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



*80° Aniversario*

**80 años acompañando  
al sector eléctrico**



[www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)



## ► Implementación del reglamento para los medidores

**Reglamento técnico y metrológico (RTM) para los medidores de energía eléctrica activa: beneficios y consecuencias de su implementación.**

Por Ricardo O. Difrieri

Llegó y pasó el 31 de marzo de 2015, fecha desde la cual comenzó a ser exigible lo establecido en el artículo 2º de la Resolución 166/2014 de la Secretaría de Comercio (metrología legal): “Los medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna que se fabriquen, comercialicen e importen en el país deberán cumplir con el reglamento técnico y metrológico para los medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna aprobado por el artículo 1º de esta resolución, a partir del día 31 de marzo de 2015”.

Pero la realidad es que el RTM, con sus beneficios, consecuencias e incógnitas, aun no comenzó a ser exigido en toda su magnitud pues, aunque según lo comentado en el Subcomité de Medidores Eléctricos de IRAM son ya varios los modelos que cumplieron satisfactoriamente en el INTI con todos los ensayos y controles establecidos, ninguno estaría aun legalmente aprobado.

Al respecto, cabe recordar que, según lo establecido en 8.3 “Solicitud de aprobación de Modelo” de la Resolución 90/12, esa aprobación debe ser concedida por la Dirección Nacional de Comercio Interior, dependiente de la Secretaría de Comercio Interior del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

La inquietud que deriva de esta situación, compartida por todos los miembros del Subcomité de Medidores Eléctricos de IRAM, quedó reflejada en el Acta del Subcomité de la reunión del 8 de abril de este año, con un pedido al INTI de hacer llegar a la Secretaría de Comercio Interior el siguiente texto: “Los presentes

*manifiestan su inquietud acerca de la incertidumbre de la fecha de entrada en vigencia del Reglamento Técnico y Metrológico de la Secretaría de Comercio Interior a partir del 1º de abril, desconociendo si a la fecha existen modelos aprobados.”*

*Ya son varios los fabricantes e importadores que han acudido al INTI para realizar los ensayos y controles establecidos en el RTM, para que los modelos de los medidores para pequeñas o grandes demandas estén en condiciones de ser aprobados por la Dirección Nacional de Comercio Interior.*

A la espera de las acciones que correspondan para que la vigencia total del RTM sea un hecho, cabe recordar lo hasta ahora ejecutado (que no es poco), así como los principales beneficios y consecuencias que generará la total vigencia efectiva del RTM.

En cuanto a lo hasta ahora ejecutado, ya son varias las centenas de miles de pesos que han invertido los fabricantes nacionales, junto con los importadores tradicionales afincados en el país desde hace años y algunos de los otros importadores, para realizar en el INTI los ensayos y controles establecidos en el RTM para que los modelos de los medidores monofásicos y trifásicos

para los clientes de las pequeñas demandas, así como los de las medianas y grandes demandas, estén en condiciones de ser aprobados por la Dirección Nacional de Comercio Interior.

Cabe mencionar que varios de los modelos de medidores (nombre dado por el RTM a lo denominado "Tipo" por las normas IRAM e IEC) se venían comercializando con aprobación del tipo en el INTI según las normas IRAM o IEC y, además, con periódica convalidación del tipo (por lo menos los certificados con sello o marca IRAM), o sea que muchos de los ensayos, con sus costos asociados, se tuvieron que repetir por exigencia reglamentaria, sabiendo con anterioridad el resultado.

Por otra parte, los tres fabricantes nacionales debieron adecuar su laboratorio (o laboratorios para el que tiene más de un establecimiento en el país) a las exigencias establecidas en A.1 "Condiciones para los ensayos de verificación primitiva" (Anexo A de la Resolución 90/12) y otro tanto debieron hacer los importadores que decidieron cumplir con las verificaciones primitivas a través de la denominada "Declaración de conformidad" (A.2.3 del Anexo A de la Resolución 90/12).

A nadie escapa que esas inversiones, tarde o temprano, serán amortizadas por los compradores del producto, esté el RTM en total vigencia o no, como lo son desde su existencia los costos derivados del cumplimiento de la Resolución 92/98, costos que, mientras no se modifique lo actualmente establecido, se superpondrán a los resultantes del cumplimiento del RTM, aunque este último, al establecer control unitario del producto, garantice totalmente el cumplimiento de la Resolución 92/98, pues la resolución a aplicar (96/03), prácticamente solo exige evaluación anual del sistema de control de calidad de la planta productora, no del producto en sí.

Con la plena vigencia del RTM se igualará a todos los proveedores de medidores en cuanto a asegurar que lo que se comercializa cumple con lo normalizado, lo que hoy no se garantiza para los tipos que tienen aprobación

del tipo según IEC no realizada en el INTI, dada la imposibilidad de efectuar la convalidación, o sea, la verificación de identidad que exige la Resolución 96/03 (y las normas IRAM), entre el producto comercializado y la muestra del originalmente certificado.

Ese será uno de los principales beneficios del RTM pues, una vez totalmente implementado, se igualará a todos los proveedores de medidores (sean fabricantes nacionales, importadores establecidos en el país o comercializadores de oportunidad), ya que no se podrá comercializar medidor alguno cuyo modelo no esté previamente aprobado en el INTI y, lo que es tan o más importante, se verificará lote por lote que ese modelo no haya sido modificado sin la previa aprobación del INTI.

Como si el referido beneficio no fuera suficiente para calificar la aplicación del RTM como sumamente importante para la optimización de los medidores de energía eléctrica a comercializar en Argentina y, por consiguiente, de la facturación realizada a través de ellos, con el RTM en vigencia efectiva no se comercializará medidor alguno sin que previamente se asegure que cada uno cumple con las condiciones básicas de seguridad y rendimiento establecidas en la normativa nacional e internacional.

*Con la plena vigencia del RTM se igualará a todos los proveedores de medidores en cuanto a asegurar que lo que se comercializa cumple con lo normalizado, lo que hoy no se garantiza para los tipos que tienen aprobación del tipo según IEC no realizada en el INTI.*

Eso se logrará a través de la denominada "Verificación primitiva" (ver "Nota del autor" más abajo en esta misma nota), que incluye un nuevo y también muy importante

agregado igualitario entre el producto de origen nacional y el importado, pues los controles medidor por medidor de la verificación primitiva deberán ser realizados en el país y en un laboratorio que cumpla con la norma IRAM 2414, supervisado por el INTI.

Recordado los dos principales beneficios del RTM, de obtención inmediata al comenzar su total implementación, cabe mencionar las consecuencias no agradables para los que comercializan medidores y sus compradores, como son los costos involucrados.

Al mencionado costo de ejecución en el INTI de los ensayos y controles establecidos en el RTM para estar en condiciones de ser aprobado el modelo por la Dirección Nacional de Comercio Interior y el pago de la tasa de tres mil pesos establecida en el artículo 5º de la Resolución 90/12, se sumarán:

1. El costo derivado de la verificación primitiva de cada lote, auditada por el INTI.
2. La tasa fija de cien pesos por medidor (cualquiera sea su característica o precio, sea monofásico o trifásico), a abonar por el fabricante o importador a la Secretaría de Comercio Interior del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, por cada medidor que haya pasado satisfactoriamente la verificación primitiva, antes de ser habilitado para comercializarlo.
3. El financiamiento de los costos derivados de 1) y 2), a cargo del fabricante o importador antes de la comercialización, pues serán costos a sufragar, en general, varios meses antes que los medidores sean abonados por el comprador.
4. Los costos derivados de la necesidad de elaborar y mantener en cada distribuidora y cooperativa, un sistema de medidores para cumplir con lo establecido en el Anexo B de la Resolución 90/12 (identificación inequívoca de los medidores componentes de los lotes instalados), en forma tal de estar en condiciones de realizar las denominadas “Verificaciones periódicas” de los medidores luego de instalados, la primera de las cuales,

en el caso de los medidores estáticos, deberá ser a los cinco años de su instalación.

5. Los costos de la verificación primitiva supervisada por el INTI, antes de su reinstalación, de todo medidor adquirido cumpliendo con el RTM que fuera retirado de la red al que, por cualquier motivo, se le haya quitado el precinto de su tapa.

6. Los costos de ejecución de las verificaciones periódicas de los lotes de medidores instalados.

*La vigencia del RTM (aunque no en su total magnitud), muestra un espíritu vivo. Solo falta que se implemente en su totalidad, algo que los especialistas en el tema esperamos con ansias.*

Para completar el panorama respecto al RTM, a los mencionados beneficios y costos asociados habría que agregar las incógnitas que hacen a su implementación, resumidas en el artículo “Reglamento Técnico y Metrológico para los Medidores de Energía Eléctrica: incógnitas o dudas razonables”, a las que se ha sumado recientemente otra.

Cuando el RTM se aprobó el 10 de septiembre de 2012 se comentó que a partir de ese momento el INTI solo realizaría aprobaciones de modelo, lo que pareció muy razonable, por la carga de trabajo contra el tiempo que significaba la repetición de todos los ensayos para la aprobación como modelo de todos los tipos existentes, más aun luego de publicada el 22 de noviembre de ese mismo año, la Resolución 144/12, pues se puede afirmar que un modelo aprobado según el RTM como tipo cumple con las correspondientes IEC o IRAM, mientras que lo contrario no es correcto, pues hay ensayos, como el de radiación solar según norma ANSI, que la IEC no exige a los medidores de uso interior.

No obstante, recientemente se ha conocido que en los primeros meses de 2015 finalizaron aprobaciones de tipo en el INTI según las normas IEC comenzadas a principios de 2014, creando una nueva incógnita respecto al RTM, pues se desconoce si para que esos tipos sean aprobados como modelos se deberán hacer todos los ensayos establecidos en el RTM, como se exigió a los tipos que tenían aprobación en el INTI a septiembre de 2012, o se les otorgará aprobación de modelo con solo realizar los ensayos del RTM inexistentes en la IEC.

Según lo establecido en el RTM, esos medidores (como todos los que cuentan con aprobación del tipo pero no de modelo), luego de implementado en forma efectiva y definitiva el RTM dejarían de ser de libre comercialización (aunque cumplan como hasta hoy con la Resolución 92/98 y complementarias), por lo que los tipos recientemente aprobados solo se podrían comercializar si tuvieran además aprobación de modelo.

Puede que al ser publicado este artículo aun el RTM no tenga total vigencia y hasta continúe la incógnita sobre la fecha de su implementación (por no existir resolución posterior a la 166/14) pero, sea como sea, la realidad es que hay varias decenas de modelos con los ensayos aprobados o en ejecución en el INTI (según lo indicado en la Resolución 166/14 del 12 de septiembre de 2014, a esa fecha ya había treinta y siete presentaciones en trámite).

Ese solo hecho es una clara manifestación de la vigencia del RTM (aunque no en su total magnitud), cuyo espíritu está vivo desde que se lo promulgara hace ya más de treinta meses, momento desde el cual comenzarán los ensayos para la aprobación de modelos.

Solo falta que se implemente o aplique el RTM en su completa magnitud, algo que los especialistas en el tema esperamos desde que, allá por el 2006, tomamos conocimiento del proyecto del INTI que se convirtiera en lo que hoy es el RTM.

## Nota del autor

Según lo establecido en el Anexo A de la Resolución 90/12, la verificación primitiva, que tiene por objeto comprobar que los medidores se ajustan al RTM y coinciden con el modelo aprobado, consistirá en realizar en el país los siguientes ensayos o verificaciones a todos los medidores de cada lote de fabricación o importación:

- » Ensayo de tensión resistida a frecuencia nominal.
- » Ensayo de marcha en vacío.
- » Ensayo de arranque.
- » Ensayo de la influencia de la variación de la corriente (curva de calibración).
- » Verificación de la constante.
- » Examen de la placa de características.
- » Verificación general de posibles defectos de fabricación o de montaje en las diversas partes o piezas que componen el medidor, que permitan presuponer que pueden afectar su vida útil, exigir mayor mantenimiento, o acarrear daños físicos a personas o bienes materiales.■

Por

**Ricardo O. Difrieri**

[rdifrieri@utn-proyectos.com.ar](mailto:rdifrieri@utn-proyectos.com.ar)

# Comprá seguro, buscá este Sello



Cada vez que compres uno de estos productos,  
fijate que tenga el Sello.  
Eso certifica que es un PRODUCTO SEGURO.

iAPG

¡Regístrese por Internet!

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

# A AOG

X ARGENTINA OIL&GAS  
EXPO 2015

Exposición Internacional del Petróleo y del Gas



2º CONGRESO  
LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE  
**PERFORACIÓN**  
TERMINACIÓN, REPARACIÓN Y SERVICIO DE POZOS

**5 – 8.10.2015**

La Rural Predio Ferial  
Buenos Aires, Argentina

Organiza y Realiza

iAPG

INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Comercializa y Realiza: Messe Frankfurt Argentina - Tel.: + 54 11 4514 1400 - e-mail: [aog@argentina.messefrankfurt.com](mailto:aog@argentina.messefrankfurt.com)



messe frankfurt

## ► La tecnología led da que hablar

**La AADL Regional Buenos Aires convocó a una reunión con la tecnología led como tema central, en donde un grupo de destacados disertantes dialogó con una nutrida y experta audiencia acerca de todas las propiedades de esta nueva fuente luminosa.**

El pasado jueves 21 de mayo se llevó a cabo la presentación "La tecnología led", en el marco del Año Internacional de la Luz, que motivó el viaje de los luminotécnicos hacia CADIEEL, lugar donde se desarrolló el encuentro a partir de las 16 y que se extendió hasta las 19.

Los anfitriones fueron la Asociación Argentina de Luminotecnia y la entidad sede -CADIEEL-.

Tras una presentación del ingeniero Luis Schmid, se dio inicio al evento. Tomaron la palabra luego los panelistas invitados: Ing. Rafael Charro, encargado de ingeniería de producto en Electrocomponentes; Dr. Ing. Pablo Ixtaina, del Departamento de Luminotecnia de la Universidad de La Plata; Dr. Mag. Ing. Eduardo Manzano, jefe del Departamento de Luminotecnia Luz y Visión y director de la Maestría de Luminotecnia en la Universidad Nacional de Tucumán, y Lic. Daniel Secondo, de Gigalux Luces de Obstáculo a la Navegación Aérea y Marítima.



Guillermo Valdettaro, vicepresidente de la AADL Centro Regional Buenos Aires, ofició de moderador, convirtiendo al encuentro en una amena conversación en donde la audiencia podía enriquecer la charla con sus comentarios. El nivel fue bastante elevado, no solo por los curriculums de los disertantes, sino también por el de los oyentes, todos profesionales del sector de la iluminación, fabricantes de luminarias y dispositivos electrónicos auxiliares (drivers, fuentes) y de ámbitos conexos, bastante familiarizados con la tecnología led y que por lo tanto sus preguntas o aportes eran muy significativos, compartiendo sus experiencias en distintas áreas.

El Ing. Rafael Charro, de la firma Electrocomponentes, compartió criterios y experiencias referidas a la actualidad en el diseño de luminarias y a los diferentes tipos y calidades de esta "joven" fuente luminosa, que pasó de ser un "simple semiconductor" a "una lámpara de estado sólido" (como frecuentemente se la denomina en el ámbito internacional: SSL = *solid state lamp*). El primer tema a discutir fue acerca de si el led es o no una lámpara. Dos posturas se manifestaron claramente: una sostiene que el led sí es una lámpara en base a que las lámparas de mercurio despertaron el mismo debate y hoy nadie duda su denominación, y además, CREE -fabricante mundial de ledes- también lo considera así. La otra postura considera que los ledes no son lámparas sino componentes de lámparas puesto que no existe un estándar para ellos y, sobre todo, que no son reemplazables. Sin

que ninguna de las dos posturas pudiera imponerse manifiestamente sobre la otra, la conclusión final fue que se puede considerar al led como fuente luminosa, nomenclatura que de alguna manera reúne a los dos frentes.

A continuación, el Ing. Pablo Ixtaina, director de LAL e investigador del CIC (provincia de Buenos Aires, Gonnet), realizó una presentación audiovisual inherente a alumbrado urbano, en donde se destacaron aspectos técnicos que ponen de manifiesto la vigencia de las lámparas de descarga de alta presión por sobre las de estado sólido. Los beneficios de la nueva tecnología no presentan dudas para nadie a la hora de evaluar iluminación interior o decorativa: su vida útil, su consumo, su capacidad de iluminación, su luz blanca y demás características son evidentemente superiores a las que presentan otros tipos; pero la iluminación de rutas, caminos, vía pública en general, el beneficio no es tan evidente, sobre todo considerando que las lámparas de descarga han mejorado sus prestaciones en los últimos años, y también relevando aspectos como la visión mesópica (diferente de la fotópica y la escotópica) o el deslumbramiento.

Posteriormente, el Mg. Dr. Ing. Eduardo Manzano, jefe de Depto. de Luminotecnia de la FCEyT de la UNT, continuó desarrollando el tema del alumbrado vial, compartiendo una presentación audiovisual en donde también se explicaron y fundamentaron detalles técnicos que continúan "inclinando la balanza" a favor del empleo de lámparas de vapor de sodio en lugar en lugares de ledes.

Finalmente, el Lic. Daniel Armando Secondo, de la firma Gigalux SRL, expuso y explicó sus experiencias en el desarrollo, ensayo y medición del espectro visible de los ledes, para aplicaciones en señalamiento y visualización nocturna de obstáculos aéreos ("balizas"), bajo las recomendaciones de la OACI y la reglamentación de la Federal Aviation Administration (FAA) de EE. UU., para gestionar y obtener las certificaciones correspondientes.

"¿Sirven los datos del led como datos de la luminaria?" puede preguntárselo cualquier persona a cualquier



asistente al encuentro. Algo que quedó en claro es que la respuesta es "No". Ocurre que el led puede ser de la mejor calidad, pero no funciona de forma independiente, y el rendimiento dependerá siempre del equipo en el que se lo coloque. El led es un componente más de un dispositivo diseñado para iluminar. La información del led en sí mismo no es suficiente a la hora de planificar un proyecto lumínico, sino que es necesario que se considere el conjunto.

Los ledes despiertan aún muchas inquietudes, y por supuesto que no acabaron en este evento los cuestionamientos acerca de cada uno de los temas tratados... Como no podía ser de otra forma, el Ing. Schmid cerró el encuentro, destacando la jerarquía de los panelistas invitados y la calidad de las presentaciones y temas tratados, que dejaron más que satisfechos a los activos participantes. Además, invitó a los asistentes y miembros de la comunidad de la luz, a acercarse a la AADL asociándose a la entidad, a los efectos de incrementar el impulso y la difusión de las buenas prácticas en el diseño e implementación de la iluminación y sus aspectos conexos

El led llegó para quedarse, pero todavía no mostró sus límites: aún se sigue desarrollando. Es necesario medir el entusiasmo y analizar con cautela y en equipo todos los aspectos del led. Ese es el objetivo de este tipo de eventos, que cumplió sus metas, con un debate álgido que convocó a más de cien personas.

¡Hasta el próximo encuentro técnico, queridos amigos de la Luminotecnia! ■

## ► La demanda eléctrica también aumentó en junio

**La demanda eléctrica registró en junio un crecimiento de 3,3%.**

En junio de 2015, la demanda neta total del MEM fue de 11.269,8 GWh, que evidencia un aumento de 3,3% respecto del mismo mes el año anterior. Además, presenta un crecimiento intermensual de 7,1% respecto de mayo. De esta manera, junio es uno de los meses de mayor consumo en lo que va de 2015 y por primera vez en cinco años supera la barrera de los 11.000 GWh, pese a que la temperatura promedio (13,5 °C) estuvo casi un grado por encima de la del año pasado (12,4 °C) y dos grados por encima de la histórica (11,6 °C).

Culmina así el primer semestre, cuyo consumo mes a mes arrojó los siguientes resultados en comparación con el año 2014:

- » Enero: 11.680,7 GWh, descenso de 2,7%.
- » Febrero: 10.671,8 GWh, alza de 8,7%.
- » Marzo: 11.547 GWh, alza de 17,9%.
- » Abril: 10.028,1 GWh, alza de 4,5%.
- » Mayo: 10.467,6 GWh, alza de 0,5%
- » Junio: 11.269,8 GWh, alza de 3,3%.

En cuanto al consumo por provincia, en junio se registró solo un descenso en los requerimientos eléctricos al MEM en la empresa EDEN (6%). En tanto, EDES mantuvo en el mismo nivel de consumo en la comparación interanual. Fueron veinticinco las empresas o provincias que marcaron ascensos: los más acentuados fueron los de Misiones (43%), Santa Cruz (17%), Chaco (12%), Santiago del Estero (11%), Chubut (11%), Jujuy (11%), Neu-

quén (9%), La Pampa (7%), Mendoza (7%), Tucumán (7%), EDEA (6%), Entre Ríos (5%), Formosa (5%), Río Negro (5%), EDELAP (4%), Salta (4%), San Juan (4%) y Corrientes (4%).

En referencia al detalle por regiones y siempre en una comparación interanual, solo la provincia de Buenos Aires registró un descenso, que fue del 0,5%. Las demás verificaron aumentos de entre el 1,7 (Litoral) y el 12,2% (Patagonia).

En lo que respecta al detalle de las distribuidoras de jurisdicción nacional (ciudad de Buenos Aires y su conurbano), que totalizaron un ascenso conjunto de 1,9%, los registros de CAMMESA indican que EDENOR tuvo una suba de 2,5%, mientras que en EDESUR la demanda al MEM ascendió un 1,1%. En tanto, en el resto del MEM el crecimiento fue de 4,2%.

### Datos de generación

Según datos globales de todo el mes, la generación térmica sigue liderando ampliamente el aporte de producción, al cubrir el 69,4% de los requerimientos. Por otra parte, el aporte hidroeléctrico proveyó el 25,4% de la demanda. En tanto, el aporte nuclear sumó un 4,4%, mientras que las generadoras de fuentes alternativas (eólicas y fotovoltaicas) mantuvieron su producción del 0,5% del total. Por otra parte, la importación representó el 0,3% de la demanda total. ■

Fundelec



**CONGRESO Y EXPOSICIÓN DE  
INGENIERÍA ELÉCTRICA,  
LUMINOTECNIA, CONTROL,  
AUTOMATIZACIÓN Y SEGURIDAD**

**2015**

**Exposición de productos  
Conferencias técnicas  
Seminarios**



# CONEXPO

## Litoral 2015

7ª Edición | Rosario

El congreso y exposición de ingeniería eléctrica, luminotecnica, control, automatización y seguridad se llevó a cabo en el Metropolitano, centro de eventos y convenciones Complejo Alto Rosario Shopping, el 11 y 12 de junio y ofreció para todos gran cantidad de actividades: seminarios, conferencias, jornada especial y exposición de productos y soluciones disponibles en el mercado.

CONEXPO Litoral 2015 fue un éxito indiscutido, y así lo manifiestan los organizadores, los expositores, los asistentes, y el enorme caudal de gente que irrumpió en el Metropolitano, centro de eventos y convenciones de Rosario cada vez que se abrieron las puertas. Llevar a las ciudades más importantes de nuestro país la tecnología y el debate más actualizado en lo que a industria y posibilidad de aplicación de conocimientos se refiere sigue siendo de cabal importancia. 1.200 personas lo confirman con holgura

**Organización y  
Producción General**



**Medios auspiciantes**

Ingeniería  
**ELECTRICA**

REVISTA  
**electrotécnica**

INGENIERÍA DE  
**CONTROL**  
AUTOMATIZACIÓN



**28A**

**luminotecnica**

**4** revista  
**ACYEDE**



**METROPOLITANO**  
Centro de eventos y convenciones  
Complejo Alto Rosario Shopping



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

# CONEXPO

**La Exposición Regional del Sector, 70 ediciones en 22 años consecutivos**

Av. La Plata 1080 (1250) Cdad. de Bs. As. - Telefax: (54-11) 4921-3001 - Email: [conexpo@editores-srl.com.ar](mailto:conexpo@editores-srl.com.ar)



## ► Nueva conexión entre Corrientes y Chaco

**Transnea presentó su plan de obras y una nueva estación transformadora móvil para la provincia de Corrientes.**

En un acto realizado el pasado 15 de julio en las instalaciones de Transnea en la capital correntina, Osvaldo Iglesias, Gerente General de transportista eléctrica, y el presidente de la empresa, Oscar Dores, encabezaron la presentación del programa de obras para modernizar la interconexión eléctrica entre las provincias de Corrientes y Chaco, junto con la incorporación de una nueva estación transformadora móvil para garantizar la prestación del suministro en la región. *“El plan de inversiones de sesenta millones de pesos que pusimos en marcha demuestra el compromiso que Transnea tiene con la mejora del servicio en la región”,* destacó Iglesias. *“Nuestro sueño es pensar en fortalecer la región del NEA y, en conexión con el NOA, formar el Norte Grande Eléctrico para poder brindar un servicio que facilite el desarrollo de todas sus provincias argentinas”,* completó Dores.

*“Las obras a realizar comprenden la instalación de tres líneas de 132 kV.”*

Con la presencia del ministro de Hacienda y Finanzas de Corrientes, Enrique Vaz Torres; el ministro de Obras y Servicios Públicos, Aníbal Godoy; el ministro de Seguridad, Pedro Braillard Pocard, y el senador nacional Eugenio “Nito” Artaza, entre otras autoridades provinciales y municipales, se destacó que las obras a realizar comprenden la instalación de tres líneas de 132 kV en un tramo

de once kilómetros de cableado subterráneo en zona urbana de Corrientes, que incluye uno de dos kilómetros que cruzará el río Paraná a la par del puente General Manuel Belgrano, reemplazando los cables existentes.

La presentación comenzó con la disertación de Gustavo Paredes, gerente de operaciones de la empresa, quien destacó la adquisición de una estación transformadora móvil de 30 MVA que permitirá *“minimizar el tiempo de reposición en caso de fallas permanentes en cualquiera de los transformadores con que cuenta Transnea”,* en Formosa, Chaco o Corrientes. El equipo cuenta con un tablero de telecontrol que permitirá ser operado in situ o a distancia desde el nuevo Centro de Control Regional que se inauguró el año pasado en Barranqueras, pro-



Oscar Dores, presidente de Transnea, disertando junto a Osvaldo Iglesias, gerente general; Enrique Vaz Torres, ministro de Hacienda y Finanzas de Corrientes e Interventor de la DPEC, y Gustavo Paredes, gerente de operaciones.



Tuneladora adquirida por Transnea para cavar subterráneamente minimizando las molestias en calles y veredas, y un tramo del caño corrugado que recubrirá al cableado.

vincia de Chaco. Luego, se refirió al reemplazo de la vinculación entre Resistencia y Corrientes, que modernizará dos tramos de tendido subterráneo utilizando un cableado bidireccional de tecnología de última generación que cuenta con un sistema de aislación en seco.

Para llevar adelante esta obra, Transnea adquirió 43 kilómetros de un cableado especial y reforzado para la vinculación eléctrica de alta calidad, una máquina tuneladora inteligente que permite perforar subterráneamente y construir los canales-túneles sin necesidad de cortar el tránsito y una partida de caños corrugados a medida que se usarán para la protección de los cables.

Con esta inversión se va a contar con *“mayor versatilidad, mayor calidad de servicio y mayor capacidad de transporte y de respuesta ante una eventual falla”* entre las provincias de Corrientes y Chaco y poder brindar un servicio más confiable, resaltó Iglesias. Como en el resto de los emprendimientos de la empresa, regirá una técnica constructiva que está adecuada a las normas medioambientales. La tuneladora adquirida para la obra permite efectuar perforaciones subterráneas de hasta cuarenta centímetros de diámetro sin romper veredas ni calles.



Nuevo transformador móvil de 30 MVA de potencia de Transnea.

En forma simultánea con el inicio de las obras, la empresa ha incorporado una nueva estación transformadora móvil (ETM) para garantizar la prestación del servicio en la provincia de Corrientes y en la zona del noreste argentino. Esto se suma a la puesta en marcha del nuevo Centro de Control Regional (CCR) que, desde el año pasado, está operando en la ciudad de Barranqueras, próximo a Resistencia. El pleno funcionamiento de este nuevo CCR contribuye al manejo de tensiones y cargas eléctricas de toda la red de la transportista eléctrica de la zona.

Asimismo, la modernización de los sistemas de comunicaciones -consistentes en equipos de onda portadora, multiplexores y fibra óptica-, agilizan la reposición del servicio en los casos en los que se vea interrumpido, ya sea en redes propias o en redes ajenas y permitirá telecomandar los 160 puntos de conexión que tiene con las distribuidoras. ■

Por Transnea

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



- Cables OF y extruidos hasta 500 kV
- Cables especiales y para minería
- Accesorios para cables de Alta Tensión
- Transformadores hasta 500 kV
- Descargadores para Alta Tensión
- Aisladores para líneas de Transmisión

Inno Representaciones - Directorio 150 6° B - (1424) C.A.B.A - TE 011 4922-4692 - e-mail: [innoconsulting@live.com.ar](mailto:innoconsulting@live.com.ar)  
[www.innoconsulting.com.ar/innorep/html/index.html](http://www.innoconsulting.com.ar/innorep/html/index.html)

# Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

- ✓ Solicitudes de patentes de Invención
- ✓ Marcas de Productos y Servicios
- ✓ Modelos y Diseños Industriales
- ✓ Aprobación de Productos ante oficinas nacionales y/o provinciales de acuerdo con las Normas del Código Alimentario Argentino (Ley N° 18.284)
- ✓ Aprobación de Etiquetas ante el Departamento de Identificación de Mercadería de Lealtad Comercial
- ✓ Estudio Jurídico y Contrato de Licencias y Transferencias de Tecnologías
- ✓ Trámites en el exterior

**KEARNEY & MacCULLOCH**

Nuestros servicios son avalados por una amplia experiencia en el rubro  
Solicite nuestro asesoramiento personalizados

Av. de Mayo 1123, piso 1 (1085) Bs. As. - Tel.: 4384-7830/31/32 - Fax: 4383-2275  
Email: [mail@kearney.com.ar](mailto:mail@kearney.com.ar) • Sitio web: [www.kearney.com.ar](http://www.kearney.com.ar)

# BIEL light+building BUENOS AIRES

¡Regístrese por Internet!

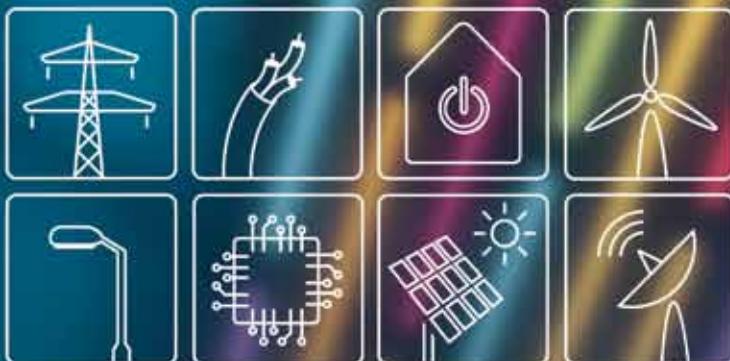
[www.biel.com.ar](http://www.biel.com.ar)

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,  
Electrónica y Luminotécnica.  
14° Exposición y Congreso Técnico Internacional.

  
**electronia**  
Exposición de la Industria  
Electrónica

15.-19.9.2015  
La Rural Predio Ferial  
Buenos Aires, Argentina

14° Congreso Técnico  
Internacional para la Industria  
Eléctrica, Electrónica y  
Luminotécnica



La exposición es exclusiva para profesionales del sector.  
No se permitirá el ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por sus padres.

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)

En conjunto con:

**SEGURIEXPO**  
BUENOS AIRES



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



**messe frankfurt**

## ► IRAM presentó la certificación ISO 55001

**El Instituto Argentino de Normalización presentó la nueva serie de normas ISO 55001 sobre sistemas de gestión de activos.**

Una norma es un documento que establece, por consenso y con la aprobación de un organismo reconocido, reglas y criterios para usos comunes y repetidos. Es decir, establece las condiciones mínimas que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está destinado. La normalización persigue establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo, en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

La ISO 55001 es una norma internacional que provee los aspectos y requisitos de la gestión de activos, aplicable a todo tipo de organización. La gestión de activos es una disciplina que busca gestionar todo el ciclo de vida de los activos físicos de una organización con el fin de maximizar su valor, utilizando un enfoque basado en el riesgo.

Esta norma ayuda a las organizaciones a obtener valor de cualquier tipo de activos, entendiendo "activos" como algo que tiene valor real o potencial para una organización, aunque va dirigida de forma especial a la gestión de activos físicos como plantas e instalaciones industriales, edificios, maquinaria, vehículos, y otros elementos. Está diseñada para permitir a la organización alinear e integrar su sistema de gestión de activos con los requisitos de otros sistemas de gestión relacionados.

Entre los beneficios que se obtienen al certificar esta norma, se encuentran los siguientes:



De izquierda a derecha: José Luis Ogando, de la dirección de aseguramiento de la conformidad; María José Carna, de evaluación técnica en la certificación de sistemas de gestión, alimentos y personas; María Aurora Agulló, de la gerencia de normalización de energía y asuntos ambientales; Tatiana Serviddio, analista de sistemas de gestión en la certificación de sistemas de gestión, alimentos y personas, y Gustavo Pontoriero, gerente de certificación de la misma división.

- » Mejor desempeño económico y financiero: puede alcanzarse una mejora del retorno sobre la inversión y la reducción de costos, mientras se preserva el valor de los activos.
- » Las decisiones de inversión en activos pasan a estar basadas en información, realizando un eficaz balance de costos, riesgos, oportunidades y desempeño, incrementando la eficiencia.

- » Permite gestionar el riesgo: reduce pérdidas financieras, mejora la salud y seguridad, la imagen y la reputación, la minimización del impacto social y ambiental, lo que puede resultar en reducción de obligaciones tales como primas de seguro, multas y sanciones.
- » Mejoras en resultados o servicios, a través del mejoramiento del desempeño de los activos, que mejoran la satisfacción del cliente.
- » Sostenibilidad, responsabilidad social y reputación: la certificación de ISO 55001 puede mejorar la capacidad de reducir emisiones, conservar recursos naturales y adaptarse al cambio climático, lo que demuestra prácticas socialmente responsables y fortalece la sostenibilidad.

*"La gestión de activos es una disciplina que busca gestionar todo el ciclo de vida de los activos físicos de una organización con el fin de maximizar su valor, utilizando un enfoque basado en el riesgo."*

### La presentación de la nueva norma

El lanzamiento de la certificación de sistemas de gestión de activos de parte de IRAM se realizó en el marco del congreso sobre mantenimiento y gestión de activos en 2015, que se llevó a cabo los días 25 y 26 de junio en la regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

La finalidad del congreso fue reunir a los diferentes actores involucrados en la gestión de activos, para compartir experiencias y profesionalizar la especialidad. El mismo fue organizado por Argemant y el Centro de Investigación de Gestión de Activos de la UTN Buenos Aires, y participaron diferentes organizaciones de jerarquía internacional, entre ellos IRAM, que realizó la presentación de la nueva serie

de normas ISO 55001 sobre sistemas de gestión de activos.

Al respecto de esta noticia, vale aclarar que ISO (la Organización Internacional de Estandarización) es una federación mundial conformada por entidades de estándares nacionales de diversas partes del mundo. La tarea de preparar estándares internacionales es normalmente llevada a cabo a través de sus comités técnicos. Cada miembro puede plantear un tema específico que le pueda estar interesando, y se establece así un comité técnico en donde el principal interesado tiene el derecho de ser representado. Las organizaciones internacionales, gubernamentales o no, junto a ISO, también toman parte en la tarea. Respecto de estándares que se relacionen con temas electro-técnicos, ISO colabora de forma estrecha con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), y este caso no fue la excepción. Los procedimientos utilizados para desarrollar el documento de la norma y aquellos que colaborarán con su futuro mantenimiento están descritos en la primera parte de la directiva ISO/IEC. Asimismo, tal como todas las demás normas de la entidad, el documento fue diseñado de acuerdo a las reglas editoriales de las directivas ISO/IEC. ■

**IRAM**  
[www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)

## ► Acuerdo entre Conextube y CADIME

**En enero de 2015 Conextube y CADIME firmaron un acuerdo que combina estrategia y ética en la comercialización de productos eléctricos.**

Conextube se ha comprometido a comercializar sus productos a través de una extensa red de distribuidores mayoristas y minoristas nacionales, que cubren todo el territorio de la República Argentina.

Esta decisión ha sido un pilar fundamental de las políticas comerciales de la empresa desde su creación en 1979, respaldándose en la búsqueda de negocios duraderos basados en la confianza mutua.

*“Conextube fue consecuente con sus ideas.”*

Los usuarios intermedios y finales han cambiado. Sus opciones, medios y formas de compra han visto sumar nuevos comercios con grandes superficies y tecnologías de comercialización moderna, y competidores que también modifican su comportamiento para no perder terreno. Las estrategias de ingreso y de permanencia en el mercado inevitablemente se ven afectadas.

Sin embargo Conextube, que fue consecuente con sus ideas, confiable en su ética y firme en su modelo de negocios, sostiene que esta coyuntura le ha permitido estrechar vínculos con sus clientes, día tras día.

*“Conextube demuestra ser confiable en su ética y firme en su modelo de negocios.”*

Ya reafirmado en CADIME, Conextube cursa un año con desafíos y grandes apuestas, contando con el apoyo de los distribuidores, enfrentando juntos los nuevos cambios que está vivenciando, propendiendo siempre al continuo crecimiento.

*“Las estrategias de ingreso y de permanencia en el mercado han cambiado.”*

Reafirmando su compromiso, Conextube coloca el sello obtenido en sus avisos publicitarios y en la tapa de la edición N° 156 de la revista *Avance Eléctrico*. ■

CADIME  
[www.cadime.org.ar](http://www.cadime.org.ar)

# Índice de anunciantes

ABB SA ..... 1 <a href="http://www.abb.com/ar">www.abb.com/ar</a>	EMDESA ..... 44 <a href="http://www.emdesa.com.ar">www.emdesa.com.ar</a>	MEOR ..... 64 <a href="http://www.meor.com.ar">www.meor.com.ar</a>
AIET ..... 92 <a href="http://www.aiet.org.ar">www.aiet.org.ar</a>	ENERSYS ..... 78 <a href="http://www.enersys.com">www.enersys.com</a>	MEZURE ARGENTINA ..... 44 <a href="http://www.mezure.com.ar">www.mezure.com.ar</a>
ARG. OIL & GAS 2015 ..... 99 <a href="http://www.aogexpo.com.ar">www.aogexpo.com.ar</a>	EQUIPAMIENTOS GRUBEN ..... 36 <a href="http://www.equipamientosgruben.blogspot.com">www.equipamientosgruben.blogspot.com</a>	MP SRL ..... 91 <a href="http://www.mpsrl.com.ar">www.mpsrl.com.ar</a>
ARMANDO PETTOROSSO ..... 8 <a href="http://www.pettorossi.com">www.pettorossi.com</a>	FASTEN SA ..... 58 <a href="http://www.fasten.com.ar">www.fasten.com.ar</a>	NÖLLMANN SA ..... Ret. de contratapa <a href="http://www.nollmann.com.ar">www.nollmann.com.ar</a>
BELTRAM ILUMIN. SRL ..... Ret. de tapa <a href="http://www.beltram-iluminacion.com.ar">www.beltram-iluminacion.com.ar</a>	FERPAK SA ..... 58 <a href="http://www.ferpak.com.ar">www.ferpak.com.ar</a>	OLIVERO Y RODRÍGUEZ SA ..... 64 <a href="http://www.olivero.com.ar">www.olivero.com.ar</a>
BIEL LIGHT + BUILDING 2015 ..... 107 <a href="http://www.biel.com.ar">www.biel.com.ar</a>	FIUBA ..... 19 <a href="http://www.fi.uba.ar">www.fi.uba.ar</a>	O-TEK ..... 25 <a href="http://www.o-tek.com">www.o-tek.com</a>
CASA BACHETTI SA ..... 17 <a href="http://www.casabachetti.com.ar">www.casabachetti.com.ar</a>	FOHAMA ELECTROM. SRL ..... 89 <a href="http://www.fohama.com.ar">www.fohama.com.ar</a>	PLÁSTICOS LAMY SA ..... 16 <a href="mailto:plasticoslamy@ciudad.com.ar">plasticoslamy@ciudad.com.ar</a>
CERNER SA ..... 72 <a href="http://www.cernersa.com.ar">www.cernersa.com.ar</a>	GABEXEL SA ..... 15 <a href="http://www.gabexel.com.ar">www.gabexel.com.ar</a>	PLP ARGENTINA ..... 73 <a href="http://www.plpargentina.com.ar">www.plpargentina.com.ar</a>
CHILLEMI HNOS. SRL ..... 72 <a href="http://www.chillemihnos.com.ar">www.chillemihnos.com.ar</a>	GALILEO LA RIOJA SA ..... 27 <a href="http://www.elstermetering.com">www.elstermetering.com</a>	PRYSMIAN ENERG. SA ..... 51 <a href="http://www.prysmian.com.ar">www.prysmian.com.ar</a>
CIOCCA PLAST ..... 72 <a href="http://www.cioccaplast.com.ar">www.cioccaplast.com.ar</a>	GRUPO CORPORATIVO MAYO ..... 87 <a href="http://www.gcmayo.com">www.gcmayo.com</a>	PUENTE MONTAJES SRL ..... 31 <a href="http://www.puentemontajes.com.ar">www.puentemontajes.com.ar</a>
CONDELECTRIC SA ..... 36 <a href="http://www.condelectric.com.ar">www.condelectric.com.ar</a>	GRUPO EQUITÉCNICA-HERTIG ..... 23 <a href="http://www.equitecnica.com.ar">www.equitecnica.com.ar</a>   <a href="http://www.hertig.com.ar">www.hertig.com.ar</a>	RBC SITEL ..... 88 <a href="http://www.rbcritel.com.ar">www.rbcritel.com.ar</a>
CONEXPO ..... 103 <a href="http://www.conexpo.com.ar">www.conexpo.com.ar</a>	INDUSTRIAS SICA ..... 5 <a href="http://www.sicaelec.com">www.sicaelec.com</a>	SCAME ARGENTINA SA ..... 59 <a href="http://www.scame.com.ar">www.scame.com.ar</a>
CONSEJO DE SEG. ELÉCTR. .... 98 <a href="http://www.consumidor.gob.ar">www.consumidor.gob.ar</a>	INGENIERÍA ELÉCTRICA SA ..... 88 <a href="http://www.ing-electrica.com.ar">www.ing-electrica.com.ar</a>	STECK ..... 77 <a href="http://www.steckgroup.com">www.steckgroup.com</a>
DISPROSERV ..... 68 <a href="http://www.disproserv.com.ar">www.disproserv.com.ar</a>	INNO ..... 106 <a href="http://www.innoconsulting.com.ar">www.innoconsulting.com.ar</a>	STRAND ..... 69 <a href="http://www.strand.com.ar">www.strand.com.ar</a>
ELECE BAND. PORTACABLES ..... 68 <a href="http://www.elece.com.ar">www.elece.com.ar</a>	IRAM ..... 54/93 <a href="http://www.iram.org.ar">www.iram.org.ar</a>	TADEO CZERWENY SA ..... 55 <a href="http://www.tadeoczerweny.com.ar">www.tadeoczerweny.com.ar</a>
ELECOND CAPACITORES ..... 37 <a href="http://www.elecond.com.ar">www.elecond.com.ar</a>	JELUZ SA ..... 79 <a href="http://www.jeluz.net">www.jeluz.net</a>	TADEO CZERWENY TESAR SA ..... 7 <a href="http://www.tadeoczerwenytesar.com.ar">www.tadeoczerwenytesar.com.ar</a>
ELECTRICIDAD ALSINA ..... 18 <a href="http://www.electricidadalsina.com.ar">www.electricidadalsina.com.ar</a>	KEARNEY & MACCULLOCH ..... 106 <a href="http://www.kearney.com.ar">www.kearney.com.ar</a>	TECNIARK SA ..... 22/Contratapa <a href="http://www.tecniark.com.ar">www.tecniark.com.ar</a>
ELECTRICIDAD CHICLANA ..... 30 <a href="mailto:ventas@e-chiclana.com.ar">ventas@e-chiclana.com.ar</a>	KUKA ROBOTER ..... 26 <a href="http://www.costantini-sa.com">www.costantini-sa.com</a>	TESTO ..... 92 <a href="http://www.testo.com.ar">www.testo.com.ar</a>
ELECTRO TUCUMÁN ..... 45 <a href="http://www.electrotucuman.com.ar">www.electrotucuman.com.ar</a>	LANDTEC SRL ..... 88 <a href="http://www.landtec.com.ar">www.landtec.com.ar</a>	TIPEM SA ..... Tapa <a href="http://www.tipem.com.ar">www.tipem.com.ar</a>
ELECTRO UNIVERSO ..... 6 <a href="http://www.electrouniverso.com.ar">www.electrouniverso.com.ar</a>	LCT ..... 9 <a href="http://www.lct.com.ar">www.lct.com.ar</a>	VIMELEC SA ..... 78 <a href="http://www.vimelec.com.ar">www.vimelec.com.ar</a>
ELSTER MEDIDORES ..... 27 <a href="http://www.elstermetering.com">www.elstermetering.com</a>	LGS ..... 54 <a href="http://www.lgsrepresentaciones.com.ar">www.lgsrepresentaciones.com.ar</a>	WEG EQUIP. ELÉCT. SA ..... 65 <a href="http://www.weg.net">www.weg.net</a>

## Costo de suscripción a nuestra revista:

**Ingeniería Eléctrica por un año** | Diez ediciones mensuales y un anuario | Costo: \$ 400.-

**Ingeniería Eléctrica por dos años** | Veinte ediciones mensuales y dos anuario | Costo: \$ 650.-

Para más información envíe un mail a [suscripcion@editores.com.ar](mailto:suscripcion@editores.com.ar) o llame al +11 4921-3001

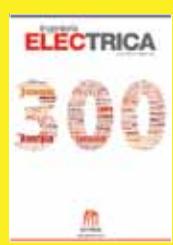
## Adquiera los ejemplares de Ingeniería Eléctrica del 2014 y 2015 que faltan en su colección

Usted puede adquirir las ediciones faltantes de *Ingeniería Eléctrica* publicadas en el 2014 a precios promocionales:

**1 edición: \$60\*** | **3 ediciones: \$150\*** | **6 ediciones: \$250\***

\*Las revistas seleccionadas deben ser retiradas por nuestra oficina en CABA. El envío a domicilio tendrá un cargo adicional de transporte. *Promoción sujeta a disponibilidad.* Consultas a [suscripcion@editores.com.ar](mailto:suscripcion@editores.com.ar) o al 011 4921-3001.

Revistas disponibles para comprar



Cables y conductores eléctricos

Edición 300  
Julio 2015



Interruptores

Edición 299  
Junio 2015



Aparatos de maniobra, control y protección

Edición 298  
Mayo 2015



Motores eléctricos

Edición 297  
Abril 2015



Edición 296  
Marzo 2015



Tendido de líneas

Edición 294  
Diciembre 2014



Transformadores

Edición 293  
Noviembre 2014



PAT

Edición 292  
Octubre 2014



Interruptores

Edición 291  
Septiembre 2014



Tableros de distribución y comando

Edición 290  
Agosto 2014

Suscribase gratuitamente a nuestro newsletter:

[www.editores.com.ar/nl/suscripcion](http://www.editores.com.ar/nl/suscripcion)



El newsletter de Editores











SOLUCIONAMOS SU INSTALACION ELECTRICA



CAJAS DE SEGURIDAD AUMENTADA



GABINETES DOMICILIARIOS - Hostels Tipitike (S.M.Andes)



PUPITRES DE COMANDO INTEGRADOS APTOS USO NAVAL Nave Anabisetia II

TABLERO DE DISTRIBUCION PARA PIVOTES - YPF



GABINETES PARA DISTRIBUCION EN BARRIOS



Chapelco Golf Club & Resorts - San Martin de los Andes

TABLERO DE DISTRIBUCION Emelec para IBM Arg.



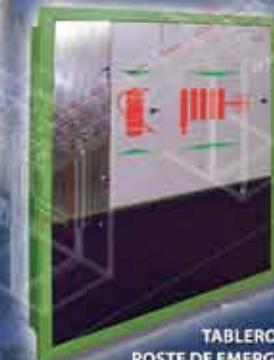
CENTRO DE CONTROL DE MOTORES Quantum para Capex S.A.



CENTRO DE CONTROL DE MOTORES Yacimiento Cerro Dragón (Cro. Rivadavia, Chubut)

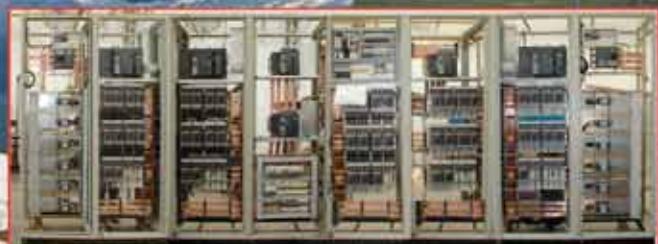


TABLERO CON DUCTO DE BARRAS



TABLERO PARA POSTE DE EMERGENCIA Túnel Costanera Norte AU Stgo. (Chile)

TGBT HOSPITAL NEUROPSIQUIATRICO BRAULIO A. MOYANO



GABINETE TIPO MINI-SPECTER



SOLICITE SU CATALOGO

Desde 1936



Planta industrial: Austria norte 722 | Los Troncos del Talar Pque. Industrial Tigre, Prov. de Buenos Aires Tel: +54-11 5245-6825 | www.nollmann.com.ar

# **Tecniark** TABLEROS ELECTRICOS

**NUEVA  
LINEA**



## GABINETES MODULARES



Congreso 9200 • (1657) • Loma Hermosa • Partido de 3 de Febrero • Buenos Aires • Tel.: 4739-1100  
info@tecniarksa.com.ar • www.tecniarksa.com.ar