

Relé configurable  
para sistemas de  
ventilación

Pág. **6**



Seccionadores  
para interiores

Pág. **20**



La energía solar  
térmica en  
Argentina

Pág. **68**

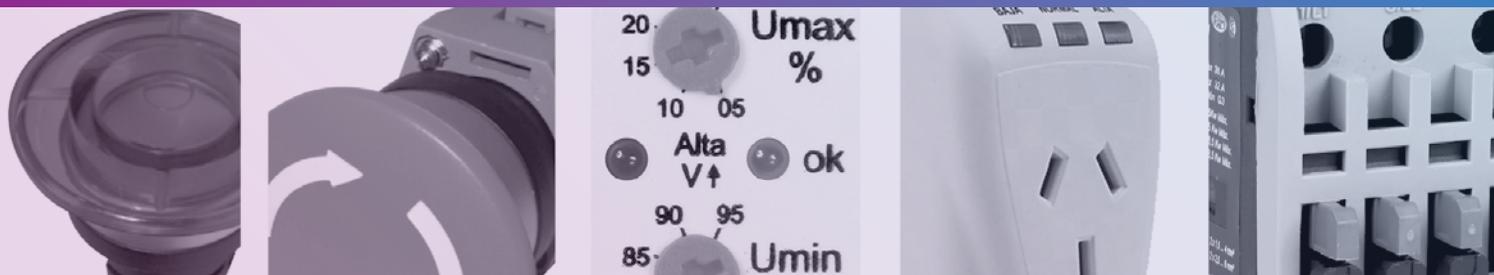


SUPLEMENTO  
RENOVABLES  
Edición  
julio 2019

Pág. **67**

 **montero**  
futuro eléctrico

Somos la empresa nacional  
N°1 en la fabricación  
de contactores





# Expo 2019 CVMNQN

1ª Exposición y congreso para  
el Cluster Vaca Muerta Neuquén

30 y 31/octubre y 01/noviembre 2019

**Espacio DUAM, Acceso Aeropuerto, Ciudad de Neuquén**

- ▶ Exposición de productos y servicios
- ▶ Encuentros de negocios
- ▶ Jornadas de actualización técnica
- ▶ Foros de discusión para profesionales

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

Realización y organización:



Lejos  
de lugares  
comunes



## ADVANCE-GRP

Scame logra diferenciarse en instalaciones fuera de lo común, extremas, donde todos los materiales termoplásticos serían iguales. La serie de tomacorrientes con enclavamiento mecánico ADVANCE-GRP, como sus siglas lo indican está fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (GRP - Glass Reinforced Polyester) obtenido gracias a la tecnología SMC, la misma parte de láminas de fibra de vidrio superpuestas con resina de poliéster las cuales son prensadas en caliente, esta tecnología es la única capaz de mejorar la resistencia mecánica de la materia prima, manteniendo intactas las fibras de vidrio y garantizando una distribución uniforme en todo el material. La serie ADVANCE-GRP se convierte en la gama de tomacorrientes de material termoestable más completa del mercado, en versiones que parten desde los 16 hasta 125 Amperes, acompañado también

de bases modulares de igual composición. GRP es el único material que mantiene todas sus propiedades intactas logrando una elevada resistencia al impacto (IK10), en un rango de temperaturas de  $-40^{\circ}$  hasta  $+60^{\circ}$ , material ignífugo (GW 960), resistente a la corrosión, a los agentes químicos y atmosféricos. La industria metalúrgica, astilleros, puertos o minas son espacios que requieren una elección técnica fuera de lo común.

ADVANCE-GRP  
Protagonista en los entornos más difíciles.



Las descripciones de nuevos dispositivos para dar soluciones en el mercado dan cuenta de la nueva tendencia: responder a exigencias de eficiencia y comunicabilidad que la era moderna exige. En esta línea, se destacan los micrómetros que *Reflex* comercializa, sobresalientes por su grado de automatización. Asimismo, los medidores digitales de *GE* y *Puente Montajes*, superadores de la tecnología analógica, y los sistemas de traceado de calor eléctrico, de *Meor*.

La investigación sobre materiales no descansa tampoco, y es así que se desarrollan productos conformados por nuevos elementos que les otorgan beneficios como la resistencia o el aislamiento eléctrico. Son representativos de esta tendencia los artículos sobre los postes de plástico reforzado con fibra de vidrio, de *O-tek*, y las mallas de advertencia de polietileno de baja densidad para las redes soterradas, de *Maintec*.

Otras notas sobre productos que, además de estar disponibles en el país, vale la pena destacar por su calidad y buen diseño, son aquellas que describen una línea de cajas plásticas (*Hager*), accesorios para cables de alta tensión (*Prysmian*), conectores para conductores de cobre (*LCT*) y los seccionadores para interiores (*Lago Electromecánica*).

En las áreas propiamente investigativas, tanto universidades como instituciones de renombre hacen su aparición en este número. Académicos de la Universidad de la Marina Mercante presentan sus conmutadores de potencia aplicados a motores eléctricos de inducción con el objeto de ahorrar energía. Por otro lado, entrevistamos a alumnos de la regional Rafaela de la Universidad Tecnológica Nacional, ganadores del concurso de Ciencia y Técnica por el desarrollo de un sistema de energía renovable hidráulica que puede aportar soluciones en la provincia de Santa Fe. De parte de INTI, llega un estudio pormenorizado acerca de la energía solar térmica en el país.

Completan esta edición artículos sobre nuevas aplicaciones de la nanorrobótica, por un lado, y tecnologías de la era digital, por otro.

¡Que disfrute de la lectura!

Edición: Julio 2019 | N° 344 | Año 32  
Publicación mensual

Director: **Jorge L. Menéndez**  
Depto. comercial: **Emiliano Menéndez**  
Arte: **Alejandro Menéndez**  
Redacción: **Alejandra Bocchio**  
Ejecutivos de cuenta: **Diego Cociancih, Rubén Iturralde, Sandra Pérez Chiclana**

Revista propiedad de  
**EDITORES S. R. L.**  
Av. La Plata 1080  
(1250) CABA  
República Argentina  
(54-11) 4921-3001  
info@editores.com.ar  
www.editores.com.ar

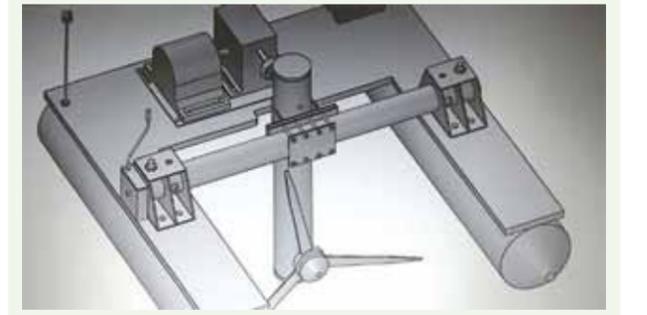
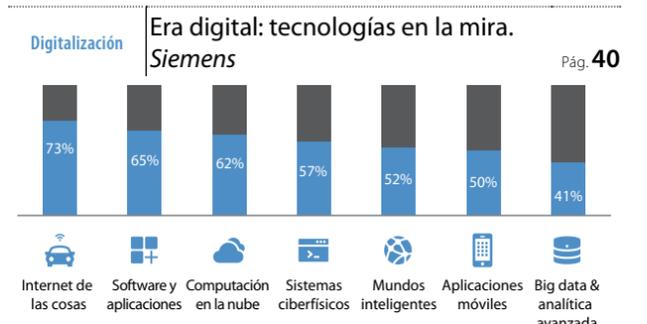
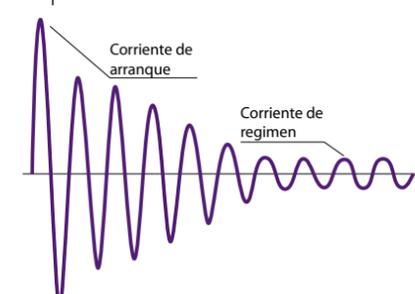
Los artículos y comentarios firmados reflejan exclusivamente la opinión de sus autores. Su publicación en este medio no implica que EDITORES S.R.L. comparta los conceptos allí vertidos. Está prohibida la reproducción total o parcial de los artículos publicados en esta revista por cualquier medio gráfico,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

Miembro de:  
**AADECA** | Asociación Argentina de Control Automático  
**APTA** | Asociación de la Prensa Técnica Argentina

R. N. P. I.: 5352518  
I. S. S. N.: 16675169

Impresa en  
**Grafica Offset**  
Santa Elena 328 - CABA  
(54-11) 4301-7236  
www.graficaoffset.com

<b>Motores</b>	Relé configurable para sistemas de ventilación. <i>Por Guillermo Molina, Gustavo Boschi, Luis Carrazan, Mariano Deleu, Laboratorio de Electrónica, Universidad de la Marina Mercante</i>	Pág. 6
<b>Cables y conductores</b>	Conexión para conductores de cobre. <i>LCT</i>	Pág. 12
<b>Medición eléctrica</b>	Medidores de energía digitales. <i>Puente Montajes</i>	Pág. 16
<b>Seccionadores</b>	Seccionadores para interiores. <i>Lago Electromecánica</i>	Pág. 20
<b>Robótica</b>	Nanorrobots: cada vez más usados. <i>Roberto Ángel Urriza Macagno</i>	Pág. 24
<b>Tendido de líneas</b>	Mallas de advertencia para todo tipo de redes soterradas. <i>Maintec Ingeniería</i>	Pág. 28
<b>Cajas y gabinetes</b>	Línea "visionaria" de cajas plásticas. <i>Hager HGR</i>	Pág. 30
<b>Instalaciones</b>	Sistemas de traceado calefactor eléctrico. <i>Meor</i>	Pág. 34
<b>Digitalización</b>	Era digital: tecnologías en la mira. <i>Siemens</i>	Pág. 40
<b>Cables y conductores</b>	Accesorios para cables de alta y extra alta tensión. <i>Prysmian Group</i>	Pág. 46
<b>Consumo eléctrico</b>	Mayo fue más que abril. <i>Fundelec</i>	Pág. 50
<b>Medición eléctrica</b>	Micrómetro para medición de resistencia de contacto. <i>Ing. Gerardo Domínguez, Reflex-Ageo, Sisloc-AT</i>	Pág. 54
<b>Robótica</b>	Robótica en Concordia. <i>Roberto Urriza Macagno, UTN</i>	Pág. 60
<b>Tendido de líneas</b>	Postes de PRFV: livianos y resistentes. <i>O-Tek</i>	Pág. 62
<b>SUPLEMENTO ENERGÍAS RENOVABLES</b>		
<b>Solar térmica</b>	La energía solar térmica en Argentina. <i>INTI</i>	Pág. 68
<b>Energía hidrocinética</b>	Del aula a la implementación: una solución se pone en marcha. <i>Joel Ratque, Joaquín Dumas, Mag. Ing. Ariel Rocchi, UTN Rafaela</i>	Pág. 74





Visítelo online:  
[www.editores.com.ar/anuario](http://www.editores.com.ar/anuario)



**5mil**  
 millones de personas se beneficiarán diariamente por los convertidores de frecuencia de Danfoss en el 2025

## Glosario de siglas de esta edición

<b>AADECA:</b> Asociación Argentina de Control Automático	<b>IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers):</b> Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos	<b>PWM (Pulse-With Modulation):</b> modulación por ancho de pulsos
<b>ACS:</b> agua caliente sanitaria	<b>IGA:</b> Instituto de Gas Argentino	<b>RETIE:</b> Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
<b>ANSI (American National Standards Institute):</b> Instituto Nacional Estadounidense de Normas	<b>IK (mechanical impact):</b> impacto mecánico	<b>RETILAP:</b> Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público
<b>ASCE (American Society of Civil Engineers):</b> Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles	<b>INTI:</b> Instituto Nacional de Tecnología Industrial	<b>RTV:</b> ver "Silicona RTV"
<b>ASK (Amplitud-Shift Keying):</b> modulación por desplazamiento de amplitud	<b>IoT (Internet of Things):</b> Internet de las cosas	<b>SACEH:</b> sistema autónomo de conversión de energía hidrocinética
<b>ASTM (American Society for Testing and Materials):</b> Sociedad Estadounidense de Pruebas y Material	<b>IP (Ingress Protection):</b> grado de protección	<b>Silicona RTV (Room Temperature Vulcanizing silicone):</b> silicona vulcanizada a temperatura ambiente
<b>CAFEEST:</b> Cámara Argentina de Fabricantes de Equipos de Energía Solar Térmica	<b>LCD (Liquid Crystal Display):</b> pantalla de cristal líquido	<b>TIC (Total Investment Costs):</b> costos totales de instalación
<b>CAMMESA:</b> Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico	<b>MID (Measurement Instruments Directive):</b> directiva sobre instrumentos de medida	<b>TOC (Total Operation Costs):</b> costos totales de operación
<b>EDEN:</b> Empresa Distribuidora de Energía Norte	<b>MIT (Massachusetts Institute of Technology):</b> Instituto de Tecnología de Massachusetts	<b>UNE:</b> Una Norma Española
<b>EDES:</b> Empresa Distribuidora de Energía Sur	<b>NEA:</b> noreste argentino	<b>USB (Universal Serial Bus):</b> bus universal en serie
<b>GmbH (Gesellschaft mit beschränkter Haftung):</b> sociedad de responsabilidad limitada	<b>NEMA (National Electrical Manufacturers Association):</b> Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (de Estados Unidos)	<b>UTN:</b> Universidad Tecnológica Nacional
<b>IEC (International Electrotechnical Commission):</b> Comisión Electrotécnica Internacional	<b>NGC (National Grid Company):</b> Compañía de Red Nacional (de Estados Unidos)	<b>VDI:</b> voz, datos, imagen
	<b>NOA:</b> noroeste argentino	<b>VPL (Voltage Peak Limiter):</b> limitador de voltaje pico
	<b>PC (Personal Computer):</b> computadora personal	<b>XLPE:</b> polietileno reticulado
	<b>PEBD:</b> polietileno de baja densidad	
	<b>PRFV:</b> plástico reforzado con fibra de vidrio	

**Ingeniar el mañana es mantener excelencia en el rendimiento incluso en condiciones adversas**

Grandes empresas buscan un rendimiento de calidad y confiabilidad en las condiciones de trabajo más adversas. Las soluciones Danfoss atienden a esas necesidades y llevan innovación en el soporte total durante el proyecto y en la reducción de costos operativos y de capital.

Descubra cómo Danfoss puede ofrecer soluciones para su negocio.  
[www.danfoss.com.ar](http://www.danfoss.com.ar)

ENGINEERING  
TOMORROW



# Relé configurable para sistemas de ventilación



Guillermo Molina, Gustavo Boschi,  
Luis Carrazan, Mariano Deleu  
Laboratorio de Electrónica  
Universidad de la Marina Mercante  
www.udemm.edu.ar

**Palabras clave:** Relé electrónico, control de potencia, eficiencia energética

En el presente trabajo se exponen los avances logrados en el desarrollo de conmutadores de potencia aplicado a motores eléctricos de inducción, con el objeto de ahorrar energía. Para lograrlo, se recurre al desarrollo de una lógica que comandará un relé de estado sólido, permitiendo que su ciclo de actividad sea variable de acuerdo al requisito del proceso. El proyecto está orientado a motores de corriente alterna aplicados a sistemas de ventilación industrial.

La metodología planteada pretende variar los tiempos de aplicación de la señal eléctrica al motor. Esto da por resultado un ahorro de energía con consecuencias casi imperceptibles para los usuarios.

## Introducción

El objetivo del dispositivo de conmutación de potencia es reducir la demanda de energía eléctrica en un motor de corriente alterna en uso continuo. Por ejemplo, el que se utiliza en equipos de ventilación industrial. Esto se consigue modificando el tiempo de aplicación de la tensión de alimentación a través de un control electrónico de costo moderado, implementado con un kit Arduino. Este tipo de dispositivo electrónico es de tecnología flexible, abierta y de bajo costo.

Es práctica general de los proyectistas de sistemas de ventilación que cuando seleccionan el motor de accionamiento para dicho ventilador, la potencia nominal calculada para el motor no se encuentre exactamente dentro de los valores ofertados por el

catálogo de los fabricantes, por lo que deben colocar un motor de potencia inmediatamente superior a la exigida para la aplicación proyectada.

Esto trae aparejada una disminución en el rendimiento del motor y de su factor de potencia, ambos parámetros encuentran su valor óptimo cuando la potencia mecánica demandada al motor adopta el valor nominal para el que fue proyectado dicho motor.

La forma tradicional de reducir la potencia entregada al ventilador es mediante un variador de frecuencia, disminuyendo la velocidad, sin embargo, esta solución resulta onerosa.

El diseño propuesto en este trabajo tiene la característica de llevar la potencia exigida al motor por el ventilador a la potencia de cálculo del motor para el diseño del sistema de ventilación en cuestión. Con la finalidad de lograr dicha reducción, se aprovecha la inercia mecánica del sistema.

## Metodología

El estudio presentado en este artículo está basado en el concepto de la modulación digital del tipo ASK aplicada a una señal senoidal que alimenta un motor de inducción como, por ejemplo, el utilizado en equipos de ventilación industrial. Esto se consigue modificando el tiempo de aplicación de la tensión de alimentación a través de un control electrónico de costo moderado, implementado con un kit Arduino. El kit Arduino UNO dispone en su arquitectura de un módulo PWM como parte del conjunto de módulos periféricos internos y tiene la característica de generar una señal rectangular periódica con ancho de pulso variable.

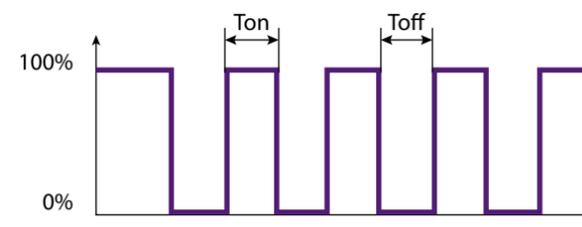


Figura 1. Esquema de la señal de mando del relé de estado sólido

Esta placa es capaz de variar el ciclo de actividad de la señal rectangular generada, lo cual tiene una gran importancia ya que una de sus aplicaciones permitirá controlar la potencia suministrada a la carga.

La figura 1 muestra la señal para aplicar al mando del relé de estado sólido de modo de energizar y desenergizar el motor de inducción monofásico.

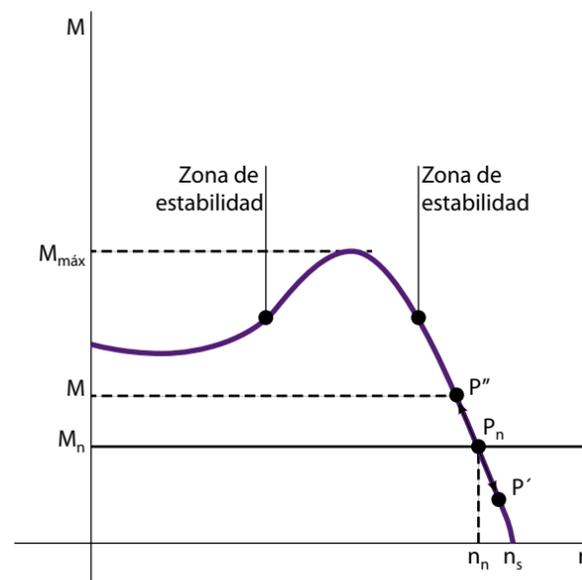


Figura 3. Diagrama momento versus velocidad de un motor de inducción. ('Pn': par nominal; 'Mn': momento nominal, cuando el motor está en funcionamiento estable)

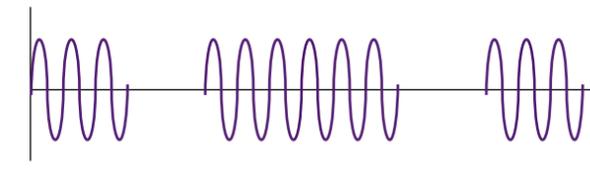


Figura 2. Señal de tensión aplicada al motor

Una señal de características similares fue generada mediante la programación del módulo PWM de la placa Arduino.

La configuración adoptada para el presente desarrollo permite variar tanto la frecuencia como el ciclo de actividad de la señal rectangular que comandará al relé de estado sólido.

Esta señal rectangular (señal moduladora) se utilizará para modular la señal sinusoidal de la red pública, resultando una modulación digital del tipo ASK, tal como indica la figura 2.

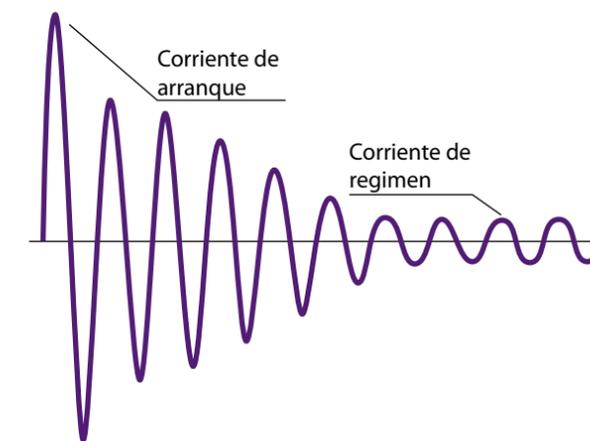


Figura 4. Corriente del motor en distintas fases de funcionamiento

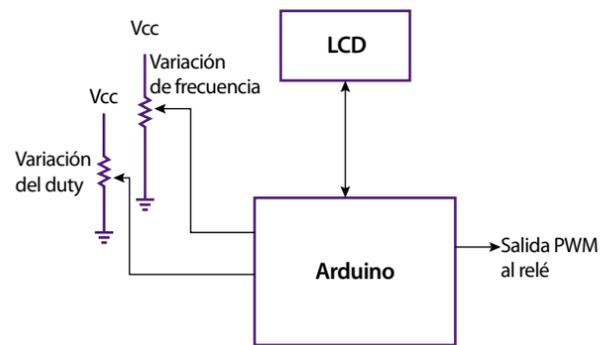


Figura 5. Diagrama en bloques del circuito

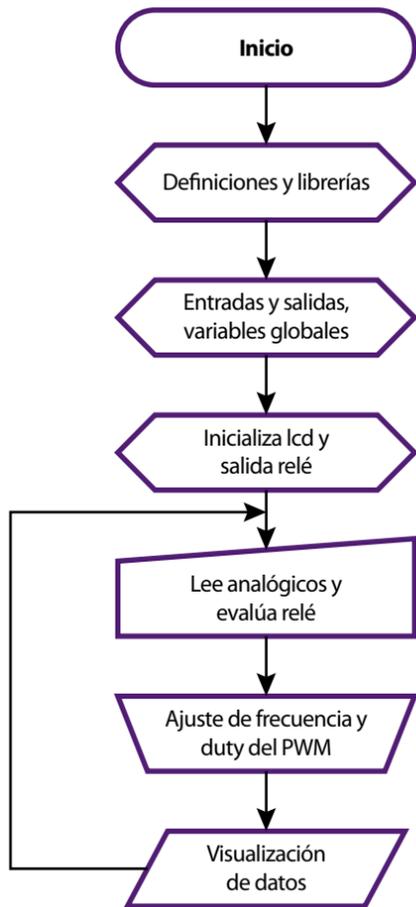


Figura 6. Diagrama de flujo del programa

En cuanto al motor asincrónico monofásico, se realizaron los ajustes de la señal modulante, la frecuencia y el tiempo de apagado de modo que se garantice que el motor trabaje dentro de la zona de estabilidad tal como muestra la figura 3.

La duración del corte energético debe ser tal que el motor no abandone la zona de estabilidad, lo cual permite un arranque “rápido” sin gran consumo de corriente (menor o igual a dos veces la corriente nominal).

En la figura 4 se muestra la corriente en función del tiempo durante el arranque del motor de inducción.

Lógicamente, cuando se produce la interrupción de alimentación al motor y el posterior restablecimiento, se efectuará un nuevo pico de arranque, el cual debe cuidarse que no sea muy superior del valor nominal.

### Desarrollo

Se propuso construir un sistema que controle el accionamiento de un relé de estado sólido mediante control por ancho de pulso (PWM), donde el control del ciclo activo se pueda modificar a través de un potenciómetro analógico. Dicha señal aplicada a un relé de estado sólido permitirá modular la señal senoidal de red (cincuenta hertz -50 Hz-).

Se estableció un rango variable para el periodo de la señal de control que fuera de diez milésimas de segundos hasta siete segundos (10 ms-7 s).

Para resolver el problema se utilizó una placa Arduino UNO con una placa accesoria que cuenta con una pantalla LCD de dieciséis por dos caracteres y cinco pulsadores. La pantalla permite visualizar tanto la frecuencia como el ciclo de actividad de la señal rectangular (señal modulante).

Además, se emplearon dos potenciómetros rotativos, uno para variar la frecuencia de la señal modulante y el otro para variar su ciclo de actividad. El diagrama en bloques se muestra en la figura 5.

Se realizó la programación en lenguaje C, utilizando el compilador propio del sistema Arduino, la figura 6 muestra el diagrama de flujo del programa.

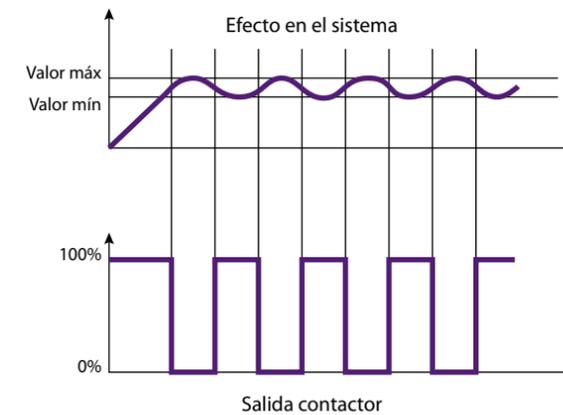


Figura 7. Señal de mando del relé y su relación con la velocidad en el eje del motor

La señal modulante se aplicó a un relé de estado sólido que se encarga de energizar y desenergizar el motor de inducción, siguiendo la idea del control On-Off de la figura 7, en la cual puede observarse el efecto en el sistema (variación de la velocidad en el eje del motor) debido a dicha conmutación.

Con la finalidad de evitar un pico de corriente considerable, se eligió un relé de estado sólido que posee la característica de cruce por cero.

El hecho de efectuar la conmutación en el cruce por cero de tensión permite reducir notablemente la corriente en el motor al inicio del tiempo (tiempo activo indicado en la figura 1).

### Pruebas realizadas

A los efectos de comprobar el ahorro energético, se realizaron los ensayos pertinentes sobre un motor que acciona un ventilador centrífugo (figura 8), el cual impele presión al aire del conducto (figura 9).

Los datos del motor a inducción son:

- » Marca: Czerweny tipo monofásico
- » Potencia nominal: 0,5 CV
- » Velocidad: 2.830 revoluciones por minuto
- » Corriente nominal: 2,1 amperes



Figura 8. Conjunto ventilador-motor



Figura 9. Conducto conectado al ventilador

La figura 10 muestra el diagrama eléctrico del programador lógico para el control de potencia.

En cuanto a los parámetros característicos del aire del conducto, se efectuó la medición de la velocidad con un anemómetro digital, mientras que la presión se midió con un manómetro digital. Dichas mediciones fueron efectuadas en el conducto azul de la figura 9.

Como primera parte del ensayo, se conectó el conjunto ventilador-motor de la figura 8 de forma directa a la red eléctrica. Con esta conexión se obtuvieron los datos de los parámetros para analizar en régimen continuo.

La segunda parte del ensayo consistió en conectar el conjunto ventilador-motor siguiendo el esquema de la figura 8 durante una hora. Se ajustó el controlador de forma tal de obtener en la señal

Régimen	Potencia consumida	Presión en el conducto de aire	Velocidad en el conducto de aire
Continuo	391 W	14,9 mBar	28 m/s
Intermitente	337 W (valor máximo medido)	14,3 mBar (valor mínimo medido)	26 m/s (valor mínimo medido)

Tabla 1

de conmutación de la figura 1 (tiempo de encendido de cinco segundos, tiempo de apagado de un segundo), es decir, el funcionamiento del conjunto mencionado fue en régimen intermitente.

Esta parte del ensayo permitió tomar datos para posteriormente contrastarlos con los de la primera parte y evaluar ahorro energético versus modificación de los parámetros del aire en el conducto (velocidad y presión).

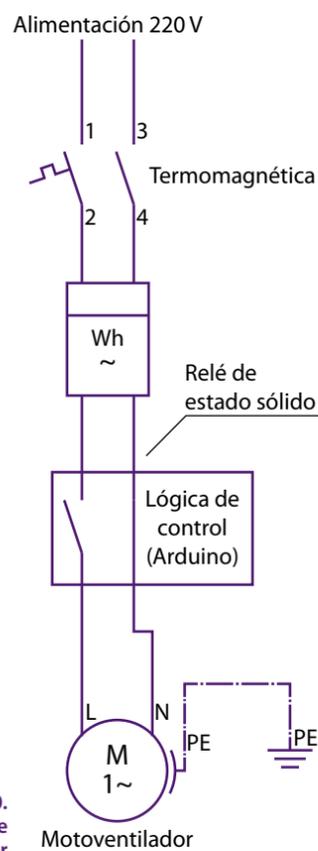


Figura 10. Esquemático del control de potencia del motor

### Conclusión

De la comparación del funcionamiento entre el régimen continuo y el régimen intermitente surgieron los datos volcados en la tabla 1.

En esta etapa del proyecto puedo verificarse un ahorro energético del 13,8 por ciento con una imperceptible reducción del cuatro por ciento (4%) en la presión del conducto y una disminución del 7,14 por ciento en la velocidad del aire en el conducto.

Queda abierta la experimentación (para una etapa posterior) con una realimentación en velocidad del motor con la finalidad de mejorar la estabilidad en la disminución de dicha magnitud y, en consecuencia, valores más estables de presión y velocidad en el conducto de aire, dado que se apreciaron fluctuaciones. ■

### Referencias

- [1] Chapman, S., *Máquinas eléctricas*, McGraw-Hill Interamericana, Santafé de Bogotá, 1993.
- [2] Resnick, R., Halliday, D., *Física Parte 1*, Compañía Editorial Continental, México D. F., 1980.
- [3] Pueyo, H., Marco, C., *Análisis de modelos circuitales*, Arbó, Buenos Aires, 1993.
- [4] Kustra, K., *Comunicaciones digitales*, Hasa, Buenos Aires, 1986.
- [5] Maloney, T., *Electrónica industrial moderna*, Pearson, México D. F., 2006.

Guillermo Molina: [gmolina@udemmm.edu.ar](mailto:gmolina@udemmm.edu.ar)  
 Gustavo Boschi: [gustavo.boschi@docentes.udemm.edu.ar](mailto:gustavo.boschi@docentes.udemm.edu.ar)  
 Luis Carrazan: [luis.carrazan@docentes.udemm.edu.ar](mailto:luis.carrazan@docentes.udemm.edu.ar)  
 Mariano Deleu: [mariano.deleu@docentes.udemm.edu.ar](mailto:mariano.deleu@docentes.udemm.edu.ar)

Nota del editor. La nota aquí reproducida fue originalmente presentada por los autores como artículo de investigación en el Congreso de Automatización y Control, en el marco de la Semana de Control Automático AADECA '18.

BRINDANDO ENERGÍA SEGURA PARA AEROPUERTOS, DATA-CENTERS, INDUSTRIAS, HOSPITALES, ETC.

**SIEL**

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

UPS Industriales

UPS con tecnología DPA

**ABB**

UPS Modulares

**KSTAR**

UPS INDUSTRIALES CON TRANSFORMADOR, GARANTIZAN CONTINUIDAD EN LOS ESCENARIOS MÁS CRÍTICOS.  
 DE 30 A 4000 KVA

UPS MODULARES, MAXIMIZAN LA REDUNDANCIA, EFICIENCIA Y CALIDAD DE ENERGÍA EN ESPACIOS REDUCIDOS.  
 DE 10 A 2000 KVA

INVERSORES SOLARES DE 3 KVA A 200 MVA, BRINDAN ENERGÍA RENOVABLE PARA PEQUEÑAS INSTALACIONES HASTA PARQUES FOTOVOLTAICOS.

Vieytes 1267 (1275) CABA, Argentina • [ups@crexel.com.ar](mailto:ups@crexel.com.ar) • [ups@crexelups.com.ar](mailto:ups@crexelups.com.ar)  
 Telefax: +54 11 4301.4320 / 4999 • 4302.0271 / 0035 • 4300.5575

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

# Conexión para conductores de cobre



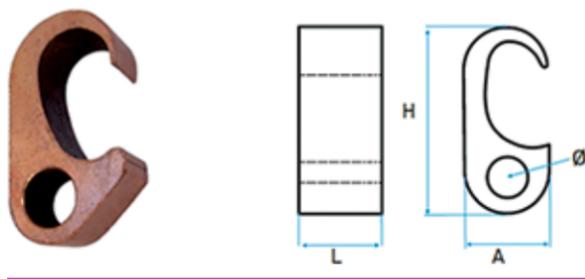
LCT  
La Casa de los Terminales  
www.lct.com.ar

## CCD, conector en 'C' para derivaciones

Conector a compresión para derivación de conductores de cobre apto para realizar una derivación (tanto de tipo 'T' o cruz) a partir de un conductor pasante de cobre.

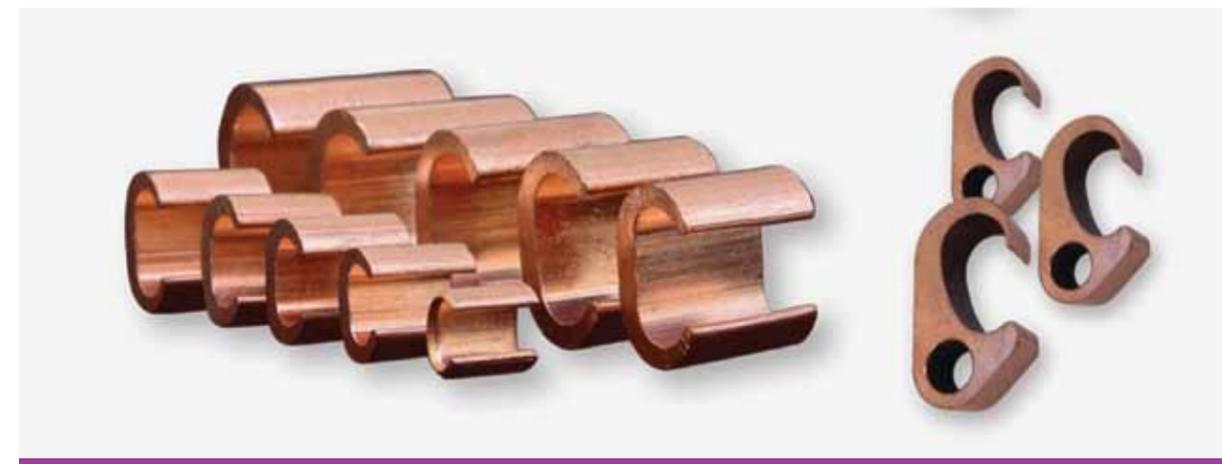
Está fabricado con extrusión de cobre electrolítico de 99,99 por ciento de alta conductividad, que garantiza una conexión fuerte y duradera.

Se presentan varios modelos dentro de la línea, para rangos de cables de seis a 185 milímetros cuadrados (6-185 mm<sup>2</sup>), y cada uno tiene amplias opciones de aplicación, que admiten una gran cantidad de conexiones posibles, con lo cual se minimiza su impacto en inventarios.



CCG, conector para puestas a tierra

Conector CCD									
Modelo	Rango nominal del cable	Conexiones cable-cable admitidas	Conexiones jabalina-cable admitidas: jabalina	Conexiones jabalina-cable admitidas: cable	Matriz de compresión	A	H	K	L
CCD 10	6-16 mm <sup>2</sup>	6-6 mm <sup>2</sup> 10-4, 10-6, 10-10 mm <sup>2</sup> 16-6, 16-10, 16-16 mm <sup>2</sup>	-	-	T30-26	10,2	14,1	7,2	16,3
CCD 16	10-25 mm <sup>2</sup>	10-10, 10-16 mm <sup>2</sup> 16-16 mm <sup>2</sup> 25-10, 25-16, 25-25 mm <sup>2</sup>	-	-	T30-44	14,1	19	8,4	19,9
CCD 25	25-35 mm <sup>2</sup>	25-16, 25-25 mm <sup>2</sup> 35-16, 35-25, 35-35 mm <sup>2</sup>	10 (3/8")	4-10 mm <sup>2</sup>	T30-60	15,2	22,4	9,9	22,4
CCD 35	5-35 mm <sup>2</sup>	25-25, 25-35, 25-50 mm <sup>2</sup> 35-35, 35-50 mm <sup>2</sup>	10 (3/8")	16-25 mm <sup>2</sup>	T30-76	17,9	24,6	12,2	21,7
CCD 50	50-55 mm <sup>2</sup>	50-25, 50-35, 50-50, 50-70 mm <sup>2</sup> 50-25, 50-35, 50-50, 50-70 mm <sup>2</sup>	10 (3/8")	35 mm <sup>2</sup>	T30-98	18,9	27,9	13,2	24,9
			14 (1/2")	4-10 mm <sup>2</sup>					
CCD 70	50-70 mm <sup>2</sup>	50-35, 70-70 mm <sup>2</sup> 70-35, 70-50, 70-70 mm <sup>2</sup>	14 (1/2")	16-25 mm <sup>2</sup>	T30-122	20,8	29,9	14,7	25,6
CCD 95	70-95 mm <sup>2</sup>	75-35, 70-50, 70-70 mm <sup>2</sup> 95-35, 95-50, 95-70 mm <sup>2</sup>	14 (1/2")	35-50 mm <sup>2</sup> 6-16 mm <sup>2</sup>	T30-154	24,5	34,1	17,1	27,8
CCD 120	95-120 mm <sup>2</sup>	95-50, 95-70, 95-95 mm <sup>2</sup> 120-50, 120-70, 120-95 mm <sup>2</sup>	16 (5/8")	25-50 mm <sup>2</sup> 10-16 mm <sup>2</sup>	T30-240	25,9	36,9	18,2	34,8
CCD 150	120-150 mm <sup>2</sup>	120-120 mm <sup>2</sup> 150-70, 150-95, 150-120 mm <sup>2</sup>	18 (3/4")	25-70 mm <sup>2</sup>	T30-240	28,8	39,9	20,2	39,7
CCD 185	150-185 mm <sup>2</sup>	150-150 mm <sup>2</sup> 189-95, 185-120, 185-150 mm <sup>2</sup>	-	-	T30-300	30,8	44,3	23	44,5



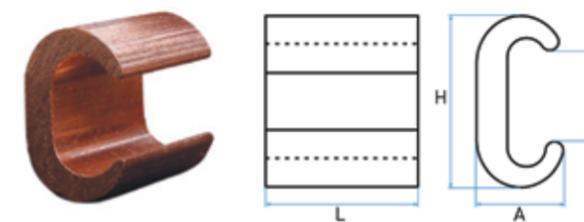
## CCG, conector para puestas a tierra

Conector a compresión para cables de cobre o de acero cobreado con jabalina, fabricado con extrusión de cobre electrolítico de 99,9 por ciento de alta conductividad, que garantiza una conexión fuerte y duradera.

Se aplica mediante una compresión en frío con herramienta HM-12CB, utilizada con matrices T3D-997 o 998 (según corresponda al modelo del conector) que, en comparación con el tradicional sistema de soldadura exotérmica, reduce costos, tiempos y riesgos al operario.

Están disponibles modelos para conexiones de cables de 16 a 120 milímetros cuadrados, con jabalinas de un medio o tres cuartos pulgadas (1/2-3/4"), así como cables de setenta a 240 milímetros cuadrados (70-240 mm<sup>2</sup>).

Cada modelo tiene un amplio rango de aplicación y admite una gran cantidad de conexiones posibles. ■



CCD, conector en 'C' para derivaciones

Conector CCG									
Modelo	Conexiones jabalina-cable admitidas: jabalina	Conexiones jabalina-cable admitidas: cable	Conexiones cable-cable admitidas: pasante	Conexiones cable-cable admitidas: tap	A	H	L	O	Código matriz
CCG 1	1/2"-5/8"	16-35 mm <sup>2</sup>	70-120 mm <sup>2</sup>	16-35 mm <sup>2</sup>	23,5	53	19,5	8,5	T30-997
CCG 2		50-70 mm <sup>2</sup>		50-70 mm <sup>2</sup>	23,5	53	19,5	11	
CCG 3		95-120 mm <sup>2</sup>		95-120 mm <sup>2</sup>	23,5	53	19,5	15,5	
CCG 4	5/8"-4/4"	16-35 mm <sup>2</sup>	240 mm <sup>2</sup>	16-35 mm <sup>2</sup>	34,5	66	19,5	8,5	T30-998
CCG 5		50-70 mm <sup>2</sup>		50-70 mm <sup>2</sup>	34,5	66	19,5	11	
CCG 6		95-120 mm <sup>2</sup>		95-120 mm <sup>2</sup>	34,5	66	19,5	15,5	

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



# Seccionador Bajo Carga

Redes Subterráneas

Modelo Vista®

Vista® es marca registrada de S&C Electric Co.



El interruptor de distribución subterránea Vista es la respuesta a sus problemas de protección y seccionamiento de hasta 38 kV, cuenta con seccionadores bajo carga de 600 A e interruptores reajustables, todos ellos conectados por codos y alojados en un tanque herméticamente sellado y aislado por gas SF6.

Sus características innovadoras simplifican las operaciones, aumentan la seguridad y minimizan el tiempo de interrupción del servicio. Las tareas de operación de rutina pueden ser realizadas rápidamente por una persona sin tener que entrar en contacto con cables de media tensión.

Se encuentran disponibles modelos manuales, con supervisión remota y para transferencia de fuente; para montaje estilo pedestal, bóveda y sumergible (tipo pozo). También pueden incluir una amplia variedad de opciones y configuraciones de circuito.

EL SECCIONADOR VISTA DE S&C INCORPORA UN NUEVO NIVEL DE SEGURIDAD Y SIMPLICIDAD AL ELIMINAR LA NECESIDAD DE MANEJAR CABLES DURANTE LAS OPERACIONES DE RUTINA



DESDE 1948 COMPROMETIDOS CON LA CALIDAD

VISÍTENOS: [www.fami.com.ar](http://www.fami.com.ar)

Homero 340 (C1407IFH) CABA - Tel.: +54.11 4635-5445  
Email: [fami@fami.com.ar](mailto:fami@fami.com.ar)



70 años de innovación y calidad

REPRESENTANTES Y LICENCIATARIOS DE  
S&C ELECTRIC COMPANY

# Medidores de energía digitales



Serie MT+D kWh

Puente Montajes  
www.puentemontajes.com.ar  
www.geindustrial.com.ar

Para la medición del consumo de energía, se utilizan medidores de energía, precisamente. Durante años, el mercado se acostumbró a los analógicos, pero el desarrollo de nuevas tecnologías en poco tiempo condujo al imperio de la era digital, y los medidores energéticos no estuvieron exentos al cambio.

De la mano de GE, Puente Montajes comercializa la serie MT+D kWh, de medidores digitales. En esta oportunidad, se trata de un medidor electrónico o contador de energía que mide la energía eléctrica consumida en una vivienda, edificio o de un dispositivo conectado al suministro eléctrico. La energía utilizada se muestra en tiempo real en una pantalla LCD, lo cual favorece la toma de conciencia de los

## Pantalla

	D1i32	D3Ni63
Tipo	LCD 7 dígitos	LCD 8 dígitos
Dígitos	99999.99 kWh	999999.99 kWh

## Energía

	D1i32	D3Ni63
Resolución	10 Wh	10 Wh
Medición LED	1 imp/Wh	1 imp/Wh
Contador energía total	Sin reset	Sin reset
Contador energía parcial	N/A	Con reset
Precisión (EN/IEC 62053-21)	Clase 1	Clase 1

## Entrada

	D1i32	D3Ni63
Red	Monofásico	Trifásico, 3-4 hilos
Tensión	230 Vca	400-415 Vca
Rango de funcionamiento	196-246 Vca	197-480 Vca
Contador energía parcial	N/A	Con reset
Frecuencia	50-60 Hz	50-60 Hz
Tolerancia	47-63 Hz	47-63 Hz
Intensidad Ib	5 A	10 A
Intensidad máxima Imáx.	32 A	63 A
Intensidad mínima	20 mA	40 mA

## Salida de pulsos

	D1i32	D3Ni63
Pulsos	1 imp/Wh	1, 10, 100, 1.000 Wh
Tipo	Clase A	Relé optoelectrónico
Tensión Uimp	12-27 Vcc	110 Vcc/ca
Intensidad	10-27 mA	50 mA
Duración del pulso	70 ms	50, 100, 150, 200, 300, 400, 500 ms
Salida RS 485	No	999 MT+D3N485 63 4M 999.99 kWh

## Capacidad de conexionado

	D1i32	D3Ni63
Cable rígido	1/10 mm <sup>2</sup>	1/16 mm <sup>2</sup>
Cable flexible	1/7 mm <sup>2</sup>	1/10 mm <sup>2</sup>
Par de apriete	1,1 mm <sup>2</sup>	1,4 mm <sup>2</sup>
Cantidad de módulos	1	4

## Condiciones ambientales

	D1i32	D3Ni63
Temperatura de funcionamiento	-5-55 °C	-5-55 °C
Directiva MID	MT+D1i32 1M MID	MT+63N485 63 4AM MID MT+D3Ni 63 4M MID

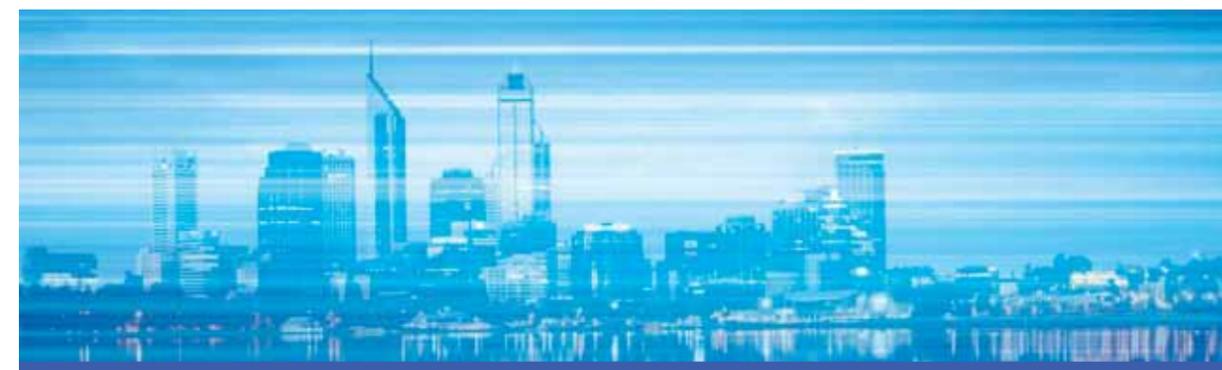
usuarios respecto del uso de la energía y alienta así acciones en torno a la eficiencia energética.

Asimismo, el dispositivo puede operar con sistemas inteligentes de gestión de edificios, e integrarse así en sistemas de medición y gestión de la energía más complejos. Están típicamente calibrados en unidades de facturación, una de las más comunes es kilowatts-hora (kWh).

Se presentan dos modelos, uno monofásico y otro trifásico de tres a cuatro hilos. El monofásico, tipo MT+D1i 32 1M, es un solo módulo que sirve para una escala hasta 32 amperes. El trifásico, tipo MT+D3Ni 63 4M, son cuatro módulos que sirven hasta una escala de 63 amperes, y además permite llevar a cabo mediciones adicionales en medidas como kilowatts-hora parciales, doble tarifa, Var, Un, In, HZ, FP y HM. ■



Serie MT+D kWh  
Izquierda: Medidor kWh digital monofásico  
Derecha: Medidor kWh digital trifásico de tres a cuatro hilos





- FÁBRICA DE TRANSFORMADORES
- PLANTA IMPREGNADORA DE POSTES
- FÁBRICA DE MORSETERÍA Y HERRAJES
- DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES ELÉCTRICOS
- TRANSPORTE PROPIO A TODO EL PAÍS



50 AÑOS *Produciendo con Energía*



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



Elster AMCO de Sudamérica  
Tel.: +54 11 4324-1900  
medidores.electricos@honeywell.com  
www.honeywell.com

# Seccionadores para interiores



Lago Electromecánica  
www.lagoelectromecanica.com

## Seccionadores bajo carga

Seccionadores bajo carga para 17,5 a 36 kilovolts, de 400 a 630 amperes, para uso en interiores.

Los seccionadores bajo carga de la serie LPV son del tipo a soplo de aire automático, de construcción simple y robusta. Responde a las normas de fabricación IEC 265-420.

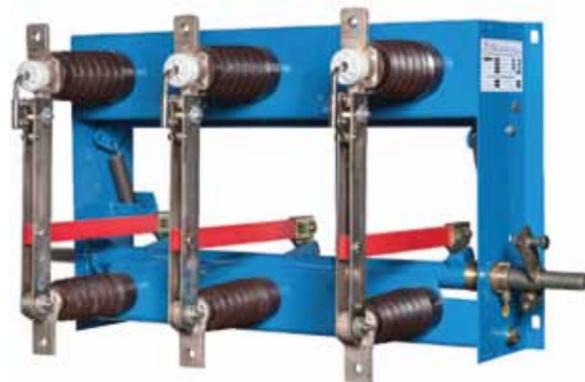
Estos aparatos solucionan en forma económica y segura los problemas de distribución en media tensión, teniendo varios usos como maniobra y protección de transformadores, cables y líneas. Las ejecuciones disponibles son las siguientes:

- » *LVP—n*. Previsto para maniobra de cierre y apertura con velocidad independiente del operador efectuada en forma manual o a motor.
- » *LVPI-n*. Ídem *LVP*, con la posibilidad de efectuar maniobras de apertura a distancia a través de la bobina de desenganche.
- » *LVPIVn*. Integrado con base portafusible para colocar fusible de alto poder de interrupción. La

intervención de cualquiera de los fusibles provoca la apertura automática del seccionador.

- » *LVP—r*, *LVPI-r*, *LVPIVr*. De ancho reducido, las características son similares a las ejecuciones anteriormente descritas, las distancias entre fases se reducen y se agregan dos placas separadoras de material aislante.

La particularidad de este tipo de seccionador consiste en su funcionamiento, el movimiento de los pistones comandados por ejes de maniobra autogenera un violento chorro de aire que actúa sobre el arco, lo desioniza y lo apaga rápidamente. Como canal de generación de aire, se utiliza el mismo aislador donde se montan los contactos fijos.



Seccionador bajo carga LVP



Seccionador bajo carga LVPIV

Este sistema no sufre con el tiempo alteraciones apreciables y no se presentan inconvenientes en su prestación. En caso de necesidad, todos sus componentes principales son fácilmente sustituibles.

Dispositivos de maniobra:

- » Comando a pértiga
- » Comando reenviado
- » Comando a palanca
- » Comando a motor

Accesorios:

- » Cuchillas de puesta a tierra
- » Bobina de desenganche
- » Contactos auxiliares
- » Microinterruptor para señalización de intervención de fusible
- » Enclavamiento

## Seccionadores tripolares: a giro y deslizantes

- » *Sgain*. Seccionadores tripolares a giro, de 13,2, veinticuatro y treinta y tres kilovolts (12,5/24/33 kV), de cuatrocientos a dos mil amperes (400-2.000 A)
- » *Srain*. Seccionadores tripolares deslizantes, de 17,5 y 36 kilovolts, de 400 a 630 amperes

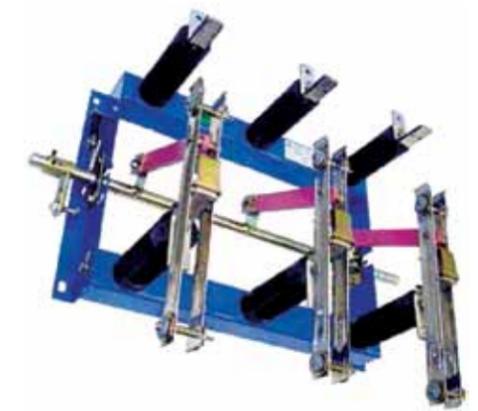
Tanto los seccionadores tripolares *Sgain*, del tipo interior a giro (movimiento de cuchillas radial), como los *Srain*, del tipo interior a resbalamiento (movimiento de cuchillas rectilíneo y deslizante), están contruidos con componentes montados sobre un robusto bastidor con eje saliente a ambos lados. La leva de comando puede ser montada indistintamente a la derecha o a la izquierda.

- » Bastidor de chapa de acero plegada, soldada y tratada con anticorrosivo altamente resistente a las condiciones ambientales más rigurosas
- » Aisladores de resina epoxídica
- » Cuchillas de cobre de doble contacto lineal, del tipo autocomprimidas con resortes de presión de acero
- » Protección superficial de cuchillas y contactos de cobre de alta conductividad, mediante procesos electrolíticos
- » Bielias de comando de resina poliéster con fibra de vidrio

Estos seccionadores están contruidos según recomendaciones IEC 62271-102. El comando puede ser simple o a palanca, o con caja de maniobra, equipada con bobina de enclavamiento, contactos de señal y bornera. ■



Seccionador tripolar a giro SGAIN



Seccionador tripolar a giro SRAIN

# EH ELECTRICIDAD CHICLANA

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes con todas las soluciones.



Av. Boedo 1986/90 | CP1239 | C.A.B.A. | Tel.: (5411) 4923.4922 / 8780 / 9793  
 Contacto: [electricidadchiclana@e-chiclana.com.ar](mailto:electricidadchiclana@e-chiclana.com.ar) | [ventas@e-chiclana.com.ar](mailto:ventas@e-chiclana.com.ar)

# NÖLLMANN

Soluciones Eléctricas

## ESTRUCTURAS PARA INTEMPERIE TIPO SHELTER

Se desarrollan Centros Transportables para instalación intemperie. Se emplean como sub-estaciones transportables para distribuir la energía eléctrica en MT y BT. Comúnmente utilizados en lugares donde no es conveniente instalar sub-estaciones de obra civil, como por ejemplo en Minería, Refinerías, instalaciones con ambientes con alto contenido de contaminación ambiental, etc.

Características: Estructura solidaria resistente; Placas pasamuros; Piso técnico y/o removible; Paneles con aislamiento térmico y acústico; Bandeja pasacables; Aire acondicionado; Sistema de detección y extinción de incendio; Paneles de puertas desmontables con cierre antipático; Iluminación interior y exterior; Estructura base con orejas de hierro para permitir el izamiento con grúas de alta capacidad de carga; Condiciones ambientales según necesidad; etc. Una de las ventajas principales es que todo el equipamiento sale probado totalmente de fábrica y, además, ante posibles cambios de ubicación del equipo, no se producen pérdidas en las inversiones fijas.



### PRINCIPALES APLICACIONES

- Transformación de energía eléctrica
- Distribución y/o control de sistemas eléctricos o procesos.
- Control y supervisión de sistemas para telecomunicaciones.
- Fines específicos, ligados a procesos especiales.



## CENTRO DE CONTROL DE MOTORES PROTOCOLIZADOS RESISTENTE AL ARCO INTERNO

NOLLMAN S.A. cuenta con la licencia y calificación en la integración de paneles LOGSTRUP. El sistema de cuadro modular LOGSTRUP-OMEGA es un conjunto de equipamiento de BT. Su diseño cumple con las exigencias en la norma IEC 61439-1/-2.

Tablero certificado multimarca

### ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

- Ensayo tipo IEC 60439-1 / 61439-1.2
- Forma de compartimentación 3a/3b/4a/4b
- Prueba de arco interno IEC 61641
- Protección de arco en cada unidad
- Sistema de barras de 2000A a 6500A inc.
  - ▶ Barra de bus principal: de 2000A a 6500A inc.
  - ▶ Bus de dist.: de 800A a 2000A inc.
  - ▶ ACB: de 1250A a 5400A inc.
  - ▶ MCCB: de 100A a 960A inc.
- Resistencia al cortocircuito
  - ▶ Barras principales (Icw / Ipk): 50kA/110kA
  - ▶ 70kA/154kA - 100kA/220kA - 150kA/330kA
  - ▶ 165kA/ 353kA
  - ▶ Barras de distribución: Ioc: Hasta 150kA
  - ▶ Icw/Ipk: 50kA
  - ▶ Unidades funcionales: Ioc: Hasta 150kA



Consultas Técnicas  
[aplicaciones@nollmann.com.ar](mailto:aplicaciones@nollmann.com.ar)



### NOLLMAN S.A.

Austria norte 722 - (BI617EBP) - Parque Industrial Tigre - Provincia de Buenos Aires Tel: 54 11 - 5245 - 6825 / 6754 / 6833  
[www.nollmann.com.ar](http://www.nollmann.com.ar)

# Nanorrobots: cada vez más usados

**Prof. Roberto Ángel Urriza Macagno**  
Colaborador técnico en Latinoamérica de la IEEE  
robertourriza@yahoo.com.ar

## Robots en el flujo sanguíneo

En el Instituto de Tecnología Technion, de Israel, científicos han creado pequeños robots nadadores que se insertan en el flujo sanguíneo de los seres humanos para la detección de células de cáncer, según un informe de *Engadget*.

Estos robots diminutos, producto de la nanotecnología, se han fabricado de fibra de seda, polímeros y nanocables magnéticos que, una vez que se introducen en el flujo sanguíneo, aplicarían un campo magnético oscilante para propulsarse a través del cuerpo humano.

Los profesores consultados han asegurado que se pueden controlar los movimientos de los nanorrobots, indicándoles a qué órgano tienen que ir después de su introducción. Como no cuentan con pequeños motores, se dejaría espacio para que lleven medicamentos, que podrían administrarse directamente a los órganos o atacar células cancerígenas. Los profesores han considerado que, con esta tecnología, se podría reducir el número de cirugías invasivas y peligrosas para los pacientes.

Hasta ahora, no se han realizado pruebas, pero los involucrados esperan que muy pronto se dé comienzo a las pruebas en pacientes humanos.



Figura 1. Nanobots

## Bolitas versus enfermedades graves

El profesor Samuel Sánchez, del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), en Estados Unidos, explicó que unas pequeñas bolitas servirían en un futuro para luchar contra las graves enfermedades que causan más mortalidad en la sociedad actual.

El profesor dice que un tumor es similar a las capas de una cebolla, en donde la más interna es el centro de la célula maligna. Los medicamentos de hoy para combatir el cáncer matan todas las capas, pero si pudieran contar con un nanorrobot taladrador que llegara al centro del tumor, se podría combatir mucho más efectivamente este tipo de dolencias.

## Desafíos de la nanomedicina

Los nanorrobots necesitan ser autopropulsados. Hasta ahora, el combustible empleado era el agua oxigenada, que no es el ideal, ya que este tipo de fluido mata las células que se encuentran alrededor. El próximo reto es el de poder encontrar combustibles biocompatibles.

El desafío fundamental de toda la nanomedicina es dotar de inteligencia artificial a los nanorrobots, y que ellos sean quienes reaccionen ante estímulos: cambios en el PH, la temperatura o composición química de la zona, para entender dónde deben de liberar el medicamento mediante una pequeña explosión de la partícula.

## Nanorrobots que limpian sangre

Los investigadores en el campo de la salud se apoyan en la tecnología para salvar obstáculos que antes parecían montañas. Es el caso de las lentillas que pueden medir el nivel de glucosa en una per-

sona con diabetes, aunque aún puede ampliarse su rendimiento, seguramente a través de la rama más pequeña de la robótica.

Los científicos de la Universidad de San Diego, en Estados Unidos, están desarrollando unos nanorrobots que pueden limpiar la sangre, para ello evitan bacterias y otros cuerpos malignos que podrían enfermar. Mediante un ultrasonido serán capaces de localizar el sitio correcto para deshacerse de todos los cuerpos fagocitados.

## Robot asistente

El *Da-RP-Vita* es el robot que llega en auxilio con un cuerpo blando, ruedas en los pies y un monitor por rostro. Es un robot que se creó para ser un médico asistente en los centros de salud.

Estos equipos usan sensores para caminar entre las camas sin chocarse, pueden dialogar con otros equipos del hospital, sirven para hacer videoconferencias y, cuando no hay un médico cerca, interactúan con el paciente a través de la pantalla.

## Tenedor inteligente

El tenedor inteligente *Hapifork* está equipado con un sensor que detecta la velocidad entre bocado y bocado, y con un vibrador que alerta al comensal cuándo es conveniente desacelerar la ingesta por el bien de su dieta.

Se trata de una solución muy simple, pero que ha estado en desarrollo durante siete años. Ahora están todas las condiciones tecnológicas para que funcione, como el hecho de que puede mandar los datos de la comida a una aplicación específicamente desarrollada.

## Nanorrobots para tratar la hidrocefalia

Un grupo de investigadores de la Universidad de Houston y la Escuela de medicina de Harvard, junto al Hospital de Niños de Boston, en Estados Unidos, han realizado robots muy pequeños impulsados por escáners de energía potencial magnética de imagen de resonancia magnética.



Figura 2. Nanorrobots para tratar la hidrocefalia

El mayor uso es para tratar la hidrocefalia (acumulación de líquido dentro del cráneo) que lleva a que se presente hinchazón en el cerebro.

En la actualidad, estos tratamientos requieren cortar el cráneo para implantar una derivación ventriculoperitoneal que pueda aliviar la presión. La hidrocefalia es una gran candidata a ser corregida por estos milirrobots, porque los ventrículos están llenos de líquido y se conectan al canal espinal. Frente a esto, el profesor Aaron Becken detalló una técnica para generar grandes fuerzas impulsivas que pueden ser usadas para penetrar el tejido, un enfoque basado en el envío de diminutos robots manio- brables a una ubicación deseada y la activación de la conversión de la energía potencial magnética en suficiente energía cinética para penetrar el tejido.

Los investigadores han asignado rutas de las imágenes cerebrales de alta calidad de la resonancia magnética con el escáner para aprovechar los campos magnéticos propios de la resonancia, para empujar los pequeños milirrobots.

Se sigue trabajando para explorar el contexto clínico, la miniaturización del dispositivo y la optimización en la selección de materiales.

## Los robots flexibles

Los robots que se valen de materiales elastómeros, con movilidad flexible y elástica, son capaces de reptar, ondularse y deslizarse entre distintos entornos; en algunos casos precindiendo por completo de partes rígidas. Se inspiran en estructuras y motricidad de animales como pulpos, calamares o gusanos, también imitan el vuelo de un murciélago empleando como alas membranas artificiales flexibles.

Si bien este tipo flexible de robots tiene las mismas debilidades de los animales, son fuertes en los golpes y caídas, y se pueden mover en espacios muy reducidos, sorteando objetos complicados.

El hidrogel es un polímero de aspecto gomoso formado casi en su totalidad por agua, lo cual lo hace transparente y flexible, y permite robots articulados, tal como las aplicaciones en desarrolladas en el MIT, inspiradas en medusas y octópodos.

Si bien los robots con agua tienen partes móviles y ejercen fuerzas con velocidad y agilidad, el prototipo del MIT tiene la posibilidad de capturar un pez en el agua sin causarle daños, debido a su textura suave y blanda de articulaciones artificiales.

Para la construcción del robot con hidrogel se emplea el método de impresión 3D, que permite canalizaciones huecas en su interior, en donde se inyecta después el agua a presión, lo cual le otorga a la estructura de hidrogel movimientos que puede controlar una computadora.

Este robot también tiene aplicaciones médicas, sirve como manos artificiales, suaves y húmedas que pueden manipular tejidos y masajear órganos humanos durante intervenciones quirúrgicas.

Por otro lado, los robots *Aeromorph* son mecanismos simples, hechos de papel, fibra y plástico que se mueven y cambian de forma cuando se llenan de aire. La aplicación de líquido o aire a presión ejerce la fuerza necesaria para forzar que la estructura se mueva y cambie de forma.

#### Robots para el tracto intestinal

Investigadores de la Escuela Politécnica Federal, en Suiza, han desarrollado robots de entre tres y cinco centímetros (3 y 5 cm) de longitud, fabricados con gelatina, que se puede ingerir.

Se emplean para exploraciones intestinales, pequeñas intervenciones, llevar alimentos o liberar medicamentos en zonas muy complicadas del tracto intestinal. No tienen articulaciones sólidas, ni dependen de la electrónica para desplazarse, están llenos de aire o de agua y emplean reacciones químicas (internas o externas), con fluidos del cuerpo



Figura 3. Robots flexibles

humano para poder moverse en forma individual o unirse a mecanismos más complejos, una vez ingeridos, como unas pinzas.

Para que puedan funcionar, se valen de baterías y electrónica que se pueden ingerir y desechar sin problemas. También se puede hacer con los ácidos del estómago, usando los jugos gástricos como electrolito.

Si bien estos robots se encuentran en fase de desarrollo, muy pronto estarán dentro de los cuerpos.

#### Construidos a partir del ADN

El profesor Ido Bachelet, de Israel, ha desarrollado un nanorobot que a partir de secuencias de ADN puede tratar enfermedades.

Miles de millones de nanorobots construidos a partir de ADN, dentro de una jeringa, pueden ser inyectados en el cuerpo y son capaces de hacer misiones de búsqueda. Pueden también localizar tumores, liberar medicamentos en el lugar correcto y dosis adecuada. Con solo pulsar un botón se apagan y se eliminan del cuerpo humano.

En una conferencia, el profesor Bachelet dijo, al mostrar una jeringa, que con cien millones de robots diminutos (cada uno con menos de cincuenta nanómetros de longitud), ya se están realizando experiencias con cucarachas. Las ponen siete minutos en la heladera y se duermen, se inyectan con los robots y se descongelan para volver a su normalidad. ■

**POLARIS**  
energy systems



Que tu integración  
esté acompañada por  
**UPS POLARIS**

**POLARIS**  
energy systems

**CONTACTANOS**

(5411) 5235 – UPSS (8777)

INFO@UPSPOLARIS.COM

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

# Mallas de advertencia para todo tipo de redes soterradas



Protección, calidad, durabilidad y stock permanente

Maintec Ingeniería SRL  
www.maintec.com.ar

Las mallas de advertencia de *Maintec* fueron desarrolladas para proteger los tendidos de gas, agua, electricidad, cloacas y cualquier otro servicio pasible de sufrir daños por excavaciones.

Construidas con polietileno de baja densidad lineal materia prima totalmente virgen. Están formadas por la superposición de diez cordones de PEBD lineal que se fusionan en los nudos (no tejida) y conforman un dibujo romboidal irregular de diagonales veintidós por dieciocho milímetros (22 x 18 mm) aproximadamente.

La configuración proporciona bordes externos redondeados sin puntas que propicien enganches durante el tendido; elasticidad aceptable del conjunto, y agujeros compatibles con el pasaje de tierra durante el llenado.

Cada malla de advertencia lleva una leyenda impresa –llámese Gas, Agua, Cloacas, entre otros– acompañado por un color estándar –amarillo, azul y naranja respectivamente– aunque ofrecen la po-

Tipo	Color	Dimensiones
Gas	Amarillo	15/30 cm
Oleoducto alta presión	Amarillo	15/30 cm
Agua	Azul	15/30 cm
Cables enterrados	Rojo	15/30 cm
Cable	Rojo	15/30 cm
Peligro riesgo eléctrico 132 kV	Rojo	15/30 cm
Cloacas	Naranja	15/30 cm
Atención cañería ERFV	Naranja	15/30 cm
Atención fibra óptica	Blanco	15/30 cm
Atención cables telefónicos	Blanco	15/30 cm

sibilidad de fabricar todo tipo de malla según el requerimiento del cliente.

Se presentan en rollos de cien metros de longitud y un ancho de quince, treinta centímetros con o sin conductor de detección. Cada cuarenta centímetros (40 cm), la banda leva impresas las instrucciones y el croquis de instalación.

Cada partida se provee junto con los certificados de calidad de lote de las materias primas, como garantía de la condición virgen, respaldando la durabilidad de la malla de advertencia: mínimo cincuenta años en condición soterrada.

El crecimiento en el mercado de las mallas de advertencia tiene su origen en el cambio de materiales en torno al tendido de gas. Las normas en aquella industria se volcaron a esta técnica, y luego fue imitada por las del agua, saneamiento, distribución eléctrica, telefonía y todas aquellas que necesitan preservar sus activos enterrados.

Es por ese motivo que las mallas de advertencia han protagonizado un gran crecimiento en sus ventas desde el cambio de tuberías de antaño.

En esta línea, la empresa argentina *Maintec*, fundada en 1982, supo hacerse un lugar y posicionarse en el mercado, sumando la aprobación del Instituto del Gas Argentino (IGA), Normativa ENARGAS NAG 100 en los productos destinados a redes de distribución de gas. ■



Luminaria marca STRAND modelo F 294 LED, utilizada para iluminar Parque Patricios (Ciudad de Buenos Aires)



RS 320 LED



RS 160 LED



RS 400 LED



RS 320 LED C



RS 160 P LED



FT1 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 194 LED



FM LED



FM 3MO LED

## Línea “visionaria” de cajas plásticas

Cajas plásticas: *Vision, Vision Plus, Golf*



Hager HGR  
www.hgr.com.ar

*Hager* es una empresa alemana con una marca de impronta europea pese a lo cual ha sabido expandir sus fronteras y jugar en el mercado internacional como una empresa multicultural cuya arena es el mundo entero. Presente en más de 120 países, cuenta también con una importante trayectoria en la región sudamericana.

*Hager HGR* fue creada especialmente para representar a *Hager* en nuestro país. Gracias a ello, nuevos productos eléctricos para distribución de energía, tecnológicos, con calidad y garantía, están disponibles en Argentina.

En esta nota en particular, se presentan las cajas plásticas que comercializa la compañía, de alto ren-

dimiento y buenas prestaciones respecto a la protección, todo acompañado de un diseño elegante y sobrio, característica de gran importancia para el ambiente residencial u hogareño para el cual fueron pensadas.

### Vision y Vision Plus

Las cajas de la línea *Vision* fueron diseñadas por electricistas especialistas, en consideración de las necesidades del mercado con las que lidian día a día. Juntos crearon un diseño tecnológico, elegante y discreto para estas cajas de distribución para embutir o de superficie.

Las cajas *Vision* fueron proyectadas para la instalación de componentes certificados según IEC y NEMA, con diversas opciones de tamaños: 5, 9, 12, 18, 24 y 36 módulos. Específicamente, responden a las exigencias de los estándares IEC 60439-3 e IEC 61439-3.

Están construidas con material aislante autoextinguible que retarda las llamas y proporciona mayor seguridad, con clase II de aislación, grado de protección IP 30 y de resistencia a los impactos IK 07.

Exteriormente, son de color blanco RAL 9010, con una puerta por fila, siempre opaca transparente. En su interior, se encuentra un soporte VZ91105 o VZ91112 y se proporciona con una regleta de neutro o tierra.

*Vision Plus* cuenta con las mismas características constructivas que *Vision*, excepto que presenta un aislamiento clase I, y fue proyectada para colocar elementos VDI (voz, datos e imagen).

Los accesorios disponibles para completar la línea de cajas son regletas para neutro o tierra y el soporte para ellas.

### Golf, series VS y VF

Las cajas empotrables y de superficie *Golf* se presentan en dos series: *VS* y *VF*.

La serie está preparada para alojar aparataje de hasta 63 amperes y llega con un grado de protección que responde al estándar IEC 60529, de IP 30 sin puerta y de IP 40 con puerta.

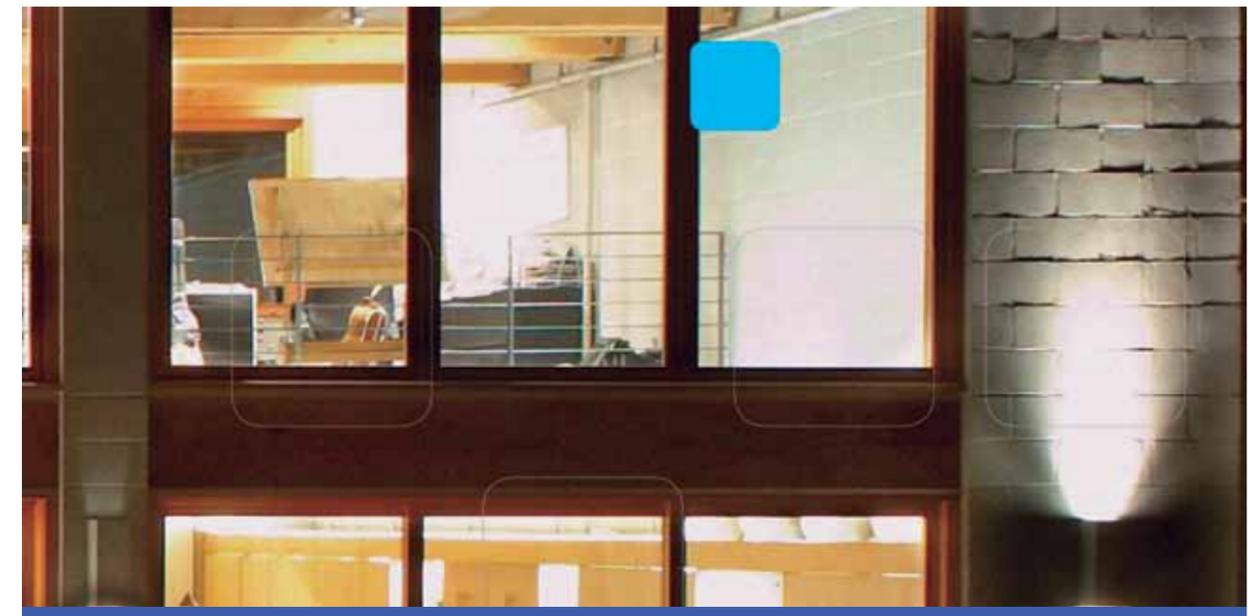
Exteriormente, la serie es de color blanco RAL 9010, con puertas opacas y transparentes. La clase de aislamiento es tipo II, y la de resistencia al impacto, IK 07.

Como características técnicas adicionales, presenta una tensión de aislamiento de cuatrocientos volts (400 V), una tapa fijada con tornillos a noventa grados (90°) y que han satisfecho la prueba de hilo incandescente de 650 grados según la exigencia UNE 60695-2-1.

Los accesorios comunes para toda la serie son la cerradura con llave, que se suministra completa con llave de sierra, y los obturadores (una bolsa de diez unidades). ■



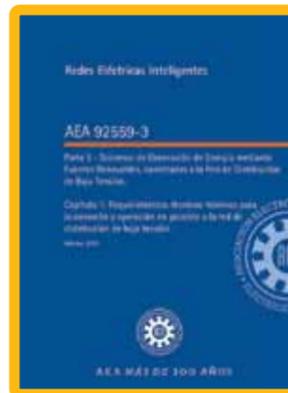
*Golf, series VS y VF*



*Vision y Vision Plus*

## ► Reglamentaciones

Para adquirir las reglamentaciones de AEA, podrá hacerlo por nuestra página web [www.aea.org.ar](http://www.aea.org.ar) o acercarse a nuestra sede de Posadas 1659 de 10 a 17 horas, de lunes a viernes. Para más información puede enviar un correo electrónico a [ventas@aea.org.ar](mailto:ventas@aea.org.ar)



**AEA 92559-3 | Redes eléctricas inteligentes. Parte 3. Sistemas de generación de energía mediante fuentes renovables, conectadas a la red de distribución de baja tensión. Capítulo 1: Requerimientos técnicos mínimos para la conexión y operación en paralelo a la red de distribución de baja tensión:**

La reglamentación aplica para la planificación, instalación, operación y modificación de los sistemas de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables que están conectados y operando en paralelo con las redes de distribución de naja tensión públicas y privadas. No contempla los sistemas de generación eléctrica que tengan la posibilidad de funcionamiento en isla. Dichos sistemas serán contemplados en futuras revisiones del documento. La energía puede provenir de generadores con interfaces electrónicas o generadores sincrónicos o asíncrónicos directamente conectados a la red. Las condiciones particulares y el modo de operación dependerán del tipo de generador, así como de las condiciones de la red. Este documento aplica a sistemas de generación vinculados a un mismo punto de conexión a la red con potencias aparentes menores o iguales a 100 kVA y fuentes renovables de energía definidas en el artículo 2 de la Ley 27.191. Documento exclusivamente para instalaciones eléctricas con esquema de protección TT o TN.



**AEA 90364-7-791 | Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales. Sección 791: Instalaciones eléctricas para medios de transporte fijos de personas, animales domésticos y de cría y cargas en general. Tomo 1: Ascensores de pasajeros:** Esta sección trata de la aplicación de las reglas para las instalaciones eléctricas de alimentación para sistemas de transporte vertical, oblicuos y horizontales de pasajeros y cargas.



**AEA 90364-7-712 | Reglas particulares para la instalación en lugares y locales especiales. Sección 712: Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos:** Los requerimientos particulares de esta sección de la reglamentación AEA 90364 se aplican a los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica que inyectan energía eléctrica a la red de corriente alterna y para funcionamiento en isla con almacenamiento. Existen también variantes de ambos sistemas y combinaciones entre ellos. La inyección a la red puede hacerse en pequeña escala en baja tensión o en gran escala en media tensión o alta tensión, el almacenamiento puede funcionar también con inyección a la red. En el caso de la Reglamentación AEA 90364-7-712, la misma se aplica a los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica que inyectan a la red de corriente alterna en baja tensión.

### Próximos a publicarse

**AEA 91340-4-1 | Electrostática: Resistencia eléctrica de la cobertura de pisos y de los pisos instalados:** Esta parte de la AEA 91340 especifica métodos de control para determinar la resistencia eléctrica de todos los tipos de cobertura de pisos o de pisos instalados con resistencia a tierra, resistencia punto a punto y resistencia vertical.

**AEA 92559-2-1 | Redes Eléctricas Inteligentes. Parte 2: Modelo de Madurez de una Red Eléctrica Inteligente. Capítulo 1: Definición del Modelo:** Este documento especifica el modelo proporciona un marco para entender el estado actual de despliegue y capacidades de Red Eléctrica Inteligente (REI) dentro de una empresa distribuidora eléctrica y proporciona un contexto para establecer futuras estrategias y planes de trabajo en lo que respecta a implantaciones de redes inteligentes.

**AEA 92559-2-2 | Redes Eléctricas Inteligentes. Parte 2: Modelo de Madurez de una Red Eléctrica Inteligente. Capítulo 2: Encuesta de Evaluación:** Este documento presenta la encuesta de evaluación del Modelo de Madurez de una Red Eléctrica Inteligente (MMREI) descrito en AEA 92559-2-1, que proporciona un contexto valioso e importante para interpretar las preguntas de este documento.

Recordamos que el CEA, Comité Electrotécnico Argentino, con sede en AEA, tiene a la venta la colección completa de normas IEC



# 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](mailto:info@lct.com.ar)

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

# Sistemas de traceado calefactor eléctrico



Meor  
www.meor.com.ar

Un sistema de traceado calefactor eléctrico incluye el cable de calefacción, los paneles de control y monitoreo, las conexiones eléctricas, los terminales y los accesorios relacionados. Sirve, por ejemplo, para brindar protección contra congelamiento de tuberías o el mantenimiento de temperatura de procesos hasta aplicaciones de calentamiento de procesos. Tanto en ductos como en tanques.

Como el inventor del traceado eléctrico autorregulable, *Raychem* es conocida por su liderazgo técnico en industrias. A continuación, un listado de las soluciones disponibles.

En industrias. A continuación, un listado de las soluciones disponibles.

## Tecnología autorregulable

Los cables calefactores autorreguladores incorporan un elemento calefactor fabricado con polímero mezclado con negro de carbón conductor. Esta fórmula especial de materiales crea un camino eléctrico que permite conducir la corriente entre hilos conductores paralelos en toda la longitud del cable. En cada cable calefactor, la cantidad de caminos eléctricos entre los hilos conductores cambia en respuesta a las fluctuaciones de temperatura, permitiendo una temperatura más uniforme. Además, su capacidad para cortar su longitud en el sitio permite una fácil instalación.

Las aplicaciones incluyen protección contra congelamiento, mantenimiento de temperatura, control de viscosidad o anticondensación para cualquier proceso en tuberías, tanques o depósito.

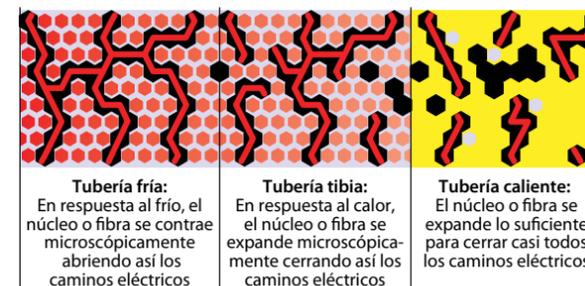
Cómo funciona:

- » Tubería fría: en respuesta al frío, el núcleo o fibra se contrae microscópicamente, abriendo así los caminos eléctricos.
- » Tubería tibia: en respuesta al calor, el núcleo o fibra se expande microscópicamente, cerrando así los caminos eléctricos.
- » Tubería caliente: el núcleo o fibra se expande lo suficiente para cerrar casi todos los caminos eléctricos.

## Tecnología limitadora variable de potencia

El calefactor limitador variable de potencia (VPL) se basa en un elemento calefactor de aleación de resistor bobinado envuelto alrededor de dos hilos

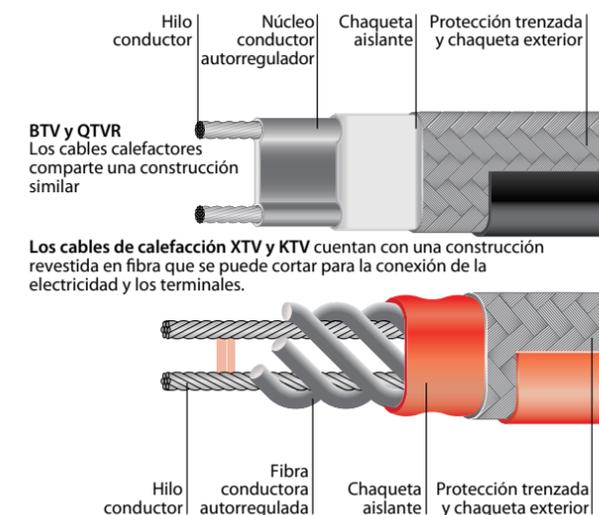
Cómo funciona:



**Tubería fría:**  
En respuesta al frío, el núcleo o fibra se contrae microscópicamente abriendo así los caminos eléctricos

**Tubería tibia:**  
En respuesta al calor, el núcleo o fibra se expande microscópicamente cerrando así los caminos eléctricos

**Tubería caliente:**  
El núcleo o fibra se expande lo suficiente para cerrar casi todos los caminos eléctricos



**BTV y QTVR**  
Los cables calefactores comparte una construcción similar

Los cables de calefacción XTV y KTV cuentan con una construcción revestida en fibra que se puede cortar para la conexión de la electricidad y los terminales.

Los cables de calefacción XTV y KTV están revestidos con fibra que se puede cortar para la conexión de la electricidad y los terminales

conductores paralelos. La resistencia de este elemento calefactor aumenta a medida que su temperatura aumenta, creando un efecto coeficiente de temperatura positivo.

El VPL puede utilizarse para salidas eléctricas altas y/o requerimientos de exposición a altas temperaturas, lo cual puede reducir la cantidad de recorridos del cable calefactor requerido.

Sus aplicaciones incluyen todas las industria que presentan temperaturas de exposición continua o mantenimiento de altas temperaturas.

## Tecnología aislación mineral

Los sistemas aislados con mineral son específicos para cuando se requieren salidas de electricidad y temperaturas extremadamente altas.

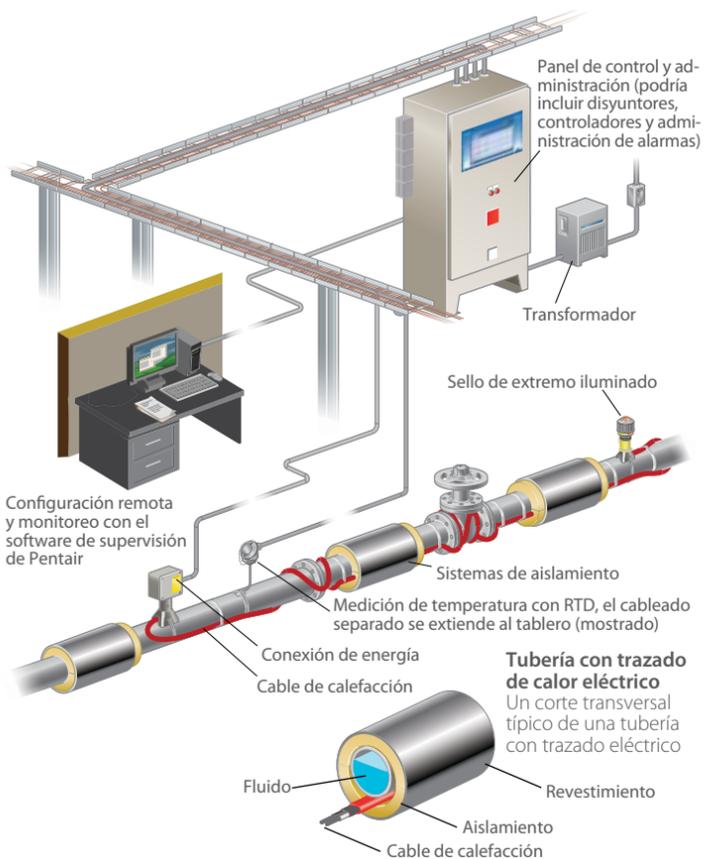
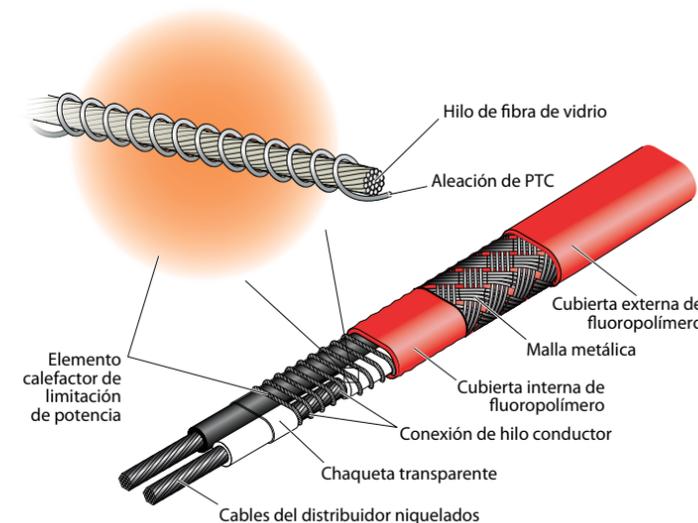
Las aplicaciones incluyen: procesos industriales con una necesidad para temperaturas muy altas (de hasta seiscientos grados centígrados  $-<600\text{ }^{\circ}\text{C}-$ ) o temperaturas de exposición extremas (de hasta mil grados centígrados  $-<1000\text{ }^{\circ}\text{C}-$ ).

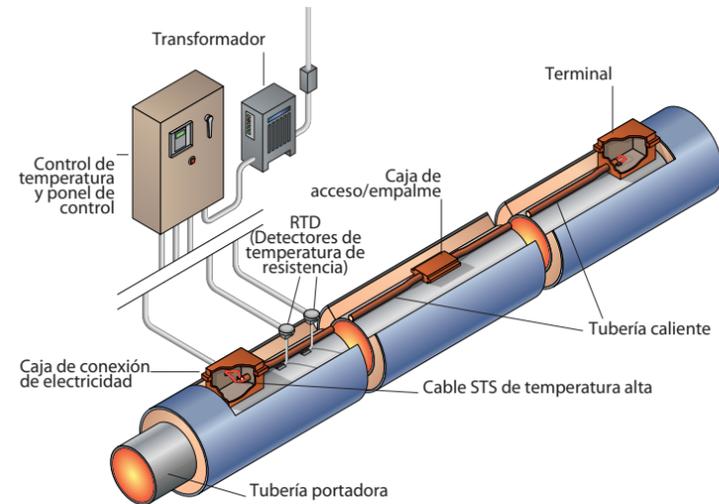
## Tecnología de sistema

## de traceado por efecto piel

El sistema *STS Raychem* es un sistema de administración de calor de diseño versátil configurado para proporcionar calor para tuberías medianas o largas con longitudes de circuito de hasta veinticinco kilómetros (25 km).

Sus aplicaciones incluyen: mantenimiento de temperatura en líneas de transferencia de material,





Tecnología de sistema de trazo por efecto piel

derretimiento de nieve y hielo, calefacción de bases de tanques y líneas de transferencia submarinas.

### Conjuntos de conexión avanzada

Los conjuntos de conexión son sólidos, resistentes a la corrosión, de poco tiempo de instalación, y permiten un estado de monitoreo visible de la electricidad y la continuidad.

- » Un rango de conjuntos de conexión para todos los cables autorreguladores
- » Una parte integral de la aprobación del sistema del área peligrosa completa.
- » El sellador de núcleo aplicado en frío permite la conexión sin el uso y el tiempo de curado requerido de la silicona RTV.
- » Cajas amplias con acceso frontal, terminales de tipo resorte y tornillos de tapa cautivos confiables para una rápida instalación.

### Sistemas de control y monitoreo

Existen muchos aspectos que pueden influir en la selección del sistema de control y monitoreo para cada proyecto y aplicación. Las soluciones más eficaces son a menudo una mezcla de varias tecnolo-

gías combinadas para lograr un balance entre costos totales de la instalación (TIC), costos totales de operación (TOC) y los beneficios a mediano plazo con el sistema de administración de calor en su totalidad, los costos totales de operación (TOC), durante la vida de la planta.

En esta línea, *Raychem NGC-30* es un sistema de distribución de electricidad y monitoreo, control multipunto electrónico, para aplicaciones de trazo de calor industrial para hasta 260 circuitos. A su vez, el modelo *NGC-40* es un sistema de distribución de electricidad y monitoreo, control modular cuyo módulo de control único por circuito de trazo calefactor proporciona una arquitectura de alta fiabilidad

El software de supervisión es un software de administración y configuración integrado para la familia del sistema NGC. Proporciona la capacidad para configurar en forma remota los sistemas de control, monitorear el estado, alarmas y otras funciones avanzadas como registro de datos e informes de tendencia para un sistema de trazo de calor.

### Sistemas diseñados especializados

- » Sistema de aislamiento para tanques *Trac-Loc*. Es un sistema térmico óptimo para tanques grandes y de fondo plano utilizados para almacenar materiales sensibles a las fluctuaciones de temperatura y que requieren una cubierta de aislamiento y revestimiento para reducir la pérdida o ganancia de calor.
- » Sistemas de detección de fuga *TraceTek*. Sistemas de monitoreo y cables sensores para aplicaciones de hidrocarburos y medioambientales que permiten detectar y localizar el origen de una fuga.

### Otras soluciones

- » Soluciones llave en mano
- » Soluciones industriales avanzadas, principalmente para industrias de petróleo y gas, generación de electricidad, transporte y almacenamiento y petroquímicas. ■



## Energía en movimiento

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

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



**cearca**  
CONDUCTORES ELECTRICOS

Confiablez de punta a punta

Tel/Fax (54 11) 5082-9500  
ventas@cearca.com  
www.cearca.com

**REFLEX**  Instrumentos para ENSAYO, DIAGNÓSTICO y LOCALIZACIÓN de FALLAS en CABLES de ENERGÍA **AGEO**  Instrumentos de Medición

**FABRICACIÓN:**

- Fuente de alta tensión (CC-CA)
- Generador de ondas de choque
- Generador de frecuencia musical
- Medidor de resistencia
- Kilovotímetro
- Reflectómetros
- Localizador de fallas
- Puntualizador de fallas
- Identificador de cables

**SERVICIOS:**

- Capacitación
- Alquiler de instrumental
- Asistencia técnica/repación de instrumental
- Medición: Localización de fallas, ensayos, diagnóstico
- Calibración (trazabilidad a patrones primarios del INTI)

**Representantes Exclusivos:**

**elcontrol**  **merytronic** 

**SISLOC-AT SRL**  
FRANCISCO BILBAO 5812 - (C1440BFT) CABA - Argentina  
(+54 11)3974 6942 - info@reflex.com.ar

HECHO EN ARGENTINA

**FUENTES DE ALTA TENSIÓN (CC-AC)**

**CAPACITACIÓN** **ASISTENCIA TÉCNICA** **ALQUILER** **MEDICIÓN** **CALIBRACIÓN**

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

LOCALIZADORES DE FALLAS

TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS EN RESINA EPOXI



FUSIONAMOS LOS ESFUERZOS,  
DUPLICAMOS LOS LOGROS.

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



**Tadeo Czerweny Tesar** 

Planta Industrial: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: tecnicatt@tadeoytesar.com.ar  
Administración: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: administracion@tadeoytesar.com.ar  
Ventas: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 487200 (int. 250) / E-mail: ventas@tadeoytesar.com.ar  
Oficina Comercial Bs.As: Tel: ++54 11 5272 8001 al 5 / Fax: ++54 11 5272 8006 E-mail: tczbsas@tadeoytesar.com.ar

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

**servicio técnico**

llame al teléfono o envíe un mail

++ 54 - 3404 - **487200** - Int.113  
servicio@tadeoytesar.com.ar

# Era digital: tecnologías en la mira



Siemens  
www.siemens.com.ar

Para llevar adelante un cambio digital es necesario adoptar nuevas tecnologías. Los cambios son rápidos y constantes, y es normal que las empresas se sientan abrumadas en el camino. Muchas retrasan su implementación, ya sea porque no pueden financiarlas o porque no tienen la experiencia ni el conocimiento suficiente para adoptarlas. No es fácil mantenerse a la vanguardia, pero las empresas tienen la posibilidad de potenciar sus negocios con tecnologías que ya están disponibles y lo suficientemente maduras para su implementación.

A nivel global, las tecnologías en las que más están invirtiendo las compañías hoy son Internet de las cosas e inteligencia artificial. La mayoría de las organizaciones en el mundo están enfocadas en la implementación de plataformas basadas en la nube para la automatización de la fuerza de trabajo y en el uso de herramientas digitales que mejoren el rendimiento operacional. Gran parte de las inversiones va dirigida a aquellas tecnologías que puedan reducir costos y agilizar procesos. Argentina no se queda afuera de esta tendencia global.

## ¿Qué tecnologías son importantes en Argentina?

El país aún se encuentra en una etapa temprana de implementación y desarrollo de tecnologías como inteligencia artificial, robótica, realidad aumentada y realidad virtual. En cambio, muchas empresas optan por utilizar tecnologías más maduras como Internet de las cosas. La importancia que se le da a distintas tecnologías y su implementación varía según la actividad y el objetivo de cada empresa y depende de las necesidades específicas de cada industria. Pero, en general, los entrevistados coinciden

en que Internet de las cosas es la más importante actualmente.

Le siguen en el ranking el uso de software y aplicaciones, la computación en la nube, los sistemas ciberfísicos, los mundos inteligentes, las aplicaciones móviles y, por último, el big data (datos masivos) y analítica avanzada.

A continuación, una descripción de cada tecnología mencionada:

- » Internet de las cosas es la conexión de todo tipo de dispositivos a través de Internet, conformando una red de conectividad digital que permite la interacción de objetos físicos, infraestructura y máquinas que intercambian datos e interactúan de manera inteligente (sin intervención humana).
- » Computación en la nube es la entrega de recursos de computación (servidores, almacenamiento, bases de datos, redes, software, análisis, etc.) a través de Internet, en la nube, y que se paga por uso.
- » Sistemas ciberfísicos: software, electrónico



ca y mecánica que integran capacidades de

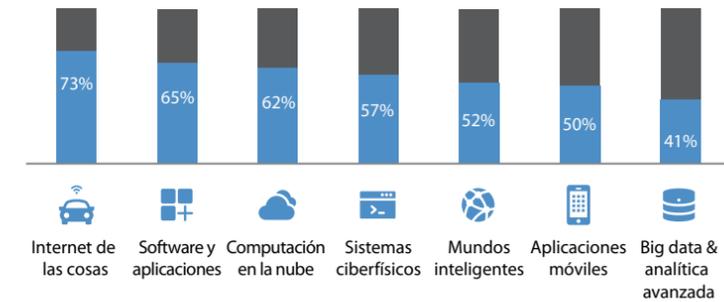


Figura 2. Tecnologías importantes en Argentina, ¿cuán importante son las siguientes tendencias?

Fuente: Digitalización Survey Argentina 2017 Siemens y Buchele CC GmbH

- » Mundos inteligentes: tecnologías que, mediante la aplicación de un sistema informático específico, pueden responder, anticipar y adaptarse a señales que perciben del entorno, realizar tareas específicas y tomar decisiones por sí mismos. El software puede aplicarse en distintos dispositivos, ciudades, infraestructuras, objetos y máquinas, capaces de realizar tareas de forma autónoma con los datos que reciben del entorno. No requieren de inteligencia humana sino que poseen inteligencia "artificial".
- » Software y aplicaciones: soluciones digitales, programas y sistemas operativos para tareas específicas.
- » Aplicación móvil: software o programa que permite la integración de procesos de producción y servicios en el móvil.
- » Big data y analítica avanzada: una variedad de herramientas, técnicas y procesos para extraer información de grandes volúmenes de datos generados a gran velocidad y que provienen de múltiples fuentes dentro de una compañía. La analítica avanzada permite un análisis

Figura 1. ¿En qué tecnología se está invirtiendo en el mundo?  
Fuente: PwC Digital IQ Survey 2017

descriptivo, predictivo y prescriptivo en tiempo real y de manera ágil. Las empresas pueden mejorar la toma de decisiones, averiguar el impacto de ciertas variables en el rendimiento de la compañía y conocer preferencias de sus clientes en base a la información. El análisis de estos datos permite impulsar la innovación e incluso encontrar nuevas oportunidades de negocio.

El interés general por Internet de las cosas y el uso de software coincide con la necesidad expresada por muchas empresas de lograr mayor eficiencia de sus recursos, incrementar la calidad y mejorar los procesos de servicio.

En este campo, Diego Taich, director en consultoría IT de *PwC Argentina*, destaca: "A pesar de que algunas de estas tecnologías todavía requieren un mejor desarrollo, cualquier empresa dispuesta a avanzar en una estrategia digital debería estar pensando seriamente en inteligencia artificial. Basta considerar que emergentes disruptivos —como Internet de las cosas (IoT)— generarán grandes cantidades de información, mucho más de lo que las personas podemos interpretar, y que la aplicación

de inteligencia artificial podrá ser de gran utilidad para comprender patrones, tomar decisiones de soporte, mejoras y mantenimiento de las "cosas", así también, predecir comportamientos futuros. En este sentido, el mayor desafío para que las empresas implementen inteligencia artificial no será tecnológico, sino que pasará por crear y sostener confianza durante las etapas de adopción y transición, para que las personas confíen en los nuevos sistemas".

Asimismo, los sistemas ciberfísicos y todos los dispositivos "inteligentes" también surgen como campos tecnológicos importantes, ya que permiten la interconectividad de diversos dispositivos y la automatización de procesos.

El uso de servicios en la nube, por otro lado, garantiza un modelo flexible, eficiente y económico de uso de infraestructura IT, aplicaciones y software que permiten a las compañías reducir costos en tecnologías informáticas, evitando grandes inversiones en licencias, disponibles cuando quieren y que brindan mayor flexibilidad, mejorando el rendimiento general.

El uso de Big Data y el análisis de grandes cantidades de datos no dejan de ser importantes, pero la atención general gira hacia otras tecnologías. Con la analítica avanzada, es posible procesar datos en tiempo real. Las empresas pueden mejorar la toma de decisiones de manera ágil, averiguar el impacto de ciertas variables en el rendimiento y conocer preferencias de sus clientes. Los datos provienen de múltiples fuentes: redes sociales, sensores, máquinas, internet, etc. No solo les permite a las compañías optimizar sus procesos y tomar decisiones estratégicas, sino que también impulsa la innovación, en base a conocimientos relevantes y la creación de nuevos modelos de negocio, productos y servicios.

El beneficio del análisis de datos y la analítica es conocer exactamente cómo aplicar los resultados para aportar valor al negocio.

### El uso de las tecnologías

En cuanto al uso de dichas tecnologías, más allá de haber comenzado una digitalización interna o no, la implementación se encuentra, en la mayoría de las empresas consultadas, en una etapa temprana de Internet de las cosas. El software/aplicaciones y la computación en la nube se encuentran entre los campos tecnológicos más importantes pero, en general, el estado de implementación es bajo. Solo un diez por ciento (10%) ha implementado de manera total alguna de ellas.

Los avances tecnológicos son constantes. Incluso cuando muchas compañías todavía están tratando de asimilar algunas, nuevas tecnologías emergen y las compañías tienen la posibilidad de hacer uso de ellas para potenciar sus negocios. La próxima ola de nuevas tecnologías, conocidas como "las ocho tecnologías esenciales", se apalanca en la inteligencia artificial y el Internet de las cosas para generar impensados avances. Robots capaces de automatizar y asistir actividades humanas, realidad aumentada, realidad virtual, drones y tecnología blockchain parecen ser las nuevas tendencias. Sin embargo, todavía se sigue incursionando en las tecnologías más seguras y maduras como servicios en

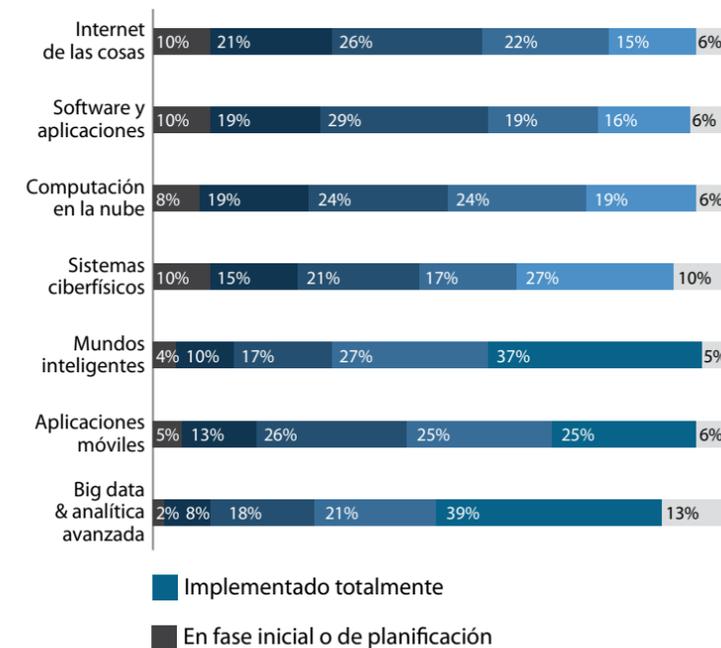


Figura 3. Implementación de tecnologías. Fuente: Digitalización Survey Argentina 2017 Siemens y Buchele CC GmbH

la nube, uso de softwares/aplicaciones para la automatización y el análisis de datos.

No solo en Argentina, sino en todo el mundo, las compañías todavía tienen un enfoque pasivo frente a la innovación y prefieren implementar tecnologías ya maduras en sus operaciones diarias en lugar de incursionar en tecnologías disruptivas. ■

Fuente: Siemens, Estudio de digitalización en Argentina 2017



**La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad**

Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.

IRAM es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935. [www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)

**CFW500 Machinery Drives**  
Un convertidor, infinitas posibilidades

**CUANDO MEDIR BIEN ES LO MÁS IMPORTANTE**

**ETS-LINDGREN**  
An ESCO 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"

**METREL**

Comprobador multifunción. Realiza pruebas de continuidad, aislamiento, diferencial, bucle, línea, tensión, frecuencia, resistencia de tierra y fase MI-2086ST

**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**

**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)

El CFW500 tiene avanzada tecnología Plug & Play, desarrollado para una rápida puesta en marcha, proporcionando gran flexibilidad y competitiva ventajas enquanto ofrece excelente desempeño y fiabilidad. Diseñados exclusivamente para utilización industrial o profesional es perfecto para OEM, sistemas integrados, montadores de los armarios electricos y de los usuarios finales, suministrando una excelente relación coste-beneficio.

- **Compatible** - amplia gama de accesorios
- **Flexible** - funciones aplicativas
- **Robusto** - 150% de sobrecarga por 1 minuto
- **Eficiente** - optimiza operación y performance
- **Confiable** - 100% testados con carga en fábrica
- **Integrable** - redes Fieldbus



Transformando energía en soluciones. [www.weg.net](http://www.weg.net)

# Accesorios para cables de alta y extra alta tensión



Prysmian Group  
www.prysmiangroup.com.ar

Componentes importantes de los sistemas de cables de alta tensión que comercializa la empresa Prysmian, la línea Retenax AT, de 36 a 245 kilovolts, son los accesorios, los cuales permiten realizar las conexiones adecuadas con los otros equipos eléctricos o electrónicos que pudiesen llegar a formar parte de la instalación.

## Empalmes

- » Empalmes premoldeados para cables aislados en XLPE. Ya sean de tipo recto o seccionado.
- » Empalmes para conexiones rápidas para cables aislados en XLPE - ajuste con clic. Ya sean de tipo recto o seccionado.
- » Empalmes de transición premoldeados, cable seco XLPE - cable of.



- » Empalmes de transición para conexiones rápidas, cable seco XLPE/cable of - ajuste con clic.
- » Empalmes preexpandidos - speed line, ya sea de tipo recto o seccionado.
- » Empalmes normales cables of-of.
- » Empalmes de cierre para cables of.

El empalme recto a aquel en el cual existe continuidad entre los blindajes metálicos. El empalme seccionado es aquel en el cual no existe continuidad entre los blindajes metálicos para así poder realizar un cruzamiento.

## Terminales

- » Terminales exteriores con aislador de porcelana, para cables aislados con XLPE.
- » Terminales exteriores con aislador polimérico, para cables aislados con XLPE.
- » Terminales exteriores para conexiones rápidas (ajuste con clic), para cables aislados con XLPE.
- » Terminales exteriores para cables of.
- » Terminales interiores - Oil immersed transformer.
- » Terminales interiores con hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

## Sistemas de monitoreo y otros accesorios

Los sistemas de monitoreo operan con las siguientes variables:

- » Temperatura
- » Descargas parciales
- » PryCam

Estos permitirán tener información del sistema instalado, permitiendo gestionar su rendimiento. Son una parte clave del sistema ofrecido, que des-

pués del procesamiento de datos necesario, permite conocer el estado y el comportamiento del circuito en cuestión.

Otros posibles accesorios son las distintas cajas de conexión, ya sean unipolares o tripolares, para realizar las puestas a tierra de los blindajes según el sistema elegido.

También hay que considerar los distintos cables de interconexión (ya sean de baja tensión, un kilovolt —1 kV—, o de media tensión, doce a veinte kilovolts —12/20 kV—).

Por otro lado, la empresa ofrece una amplia gama de herramientas para poder realizar las distintas operaciones manuales relacionadas con los cables.

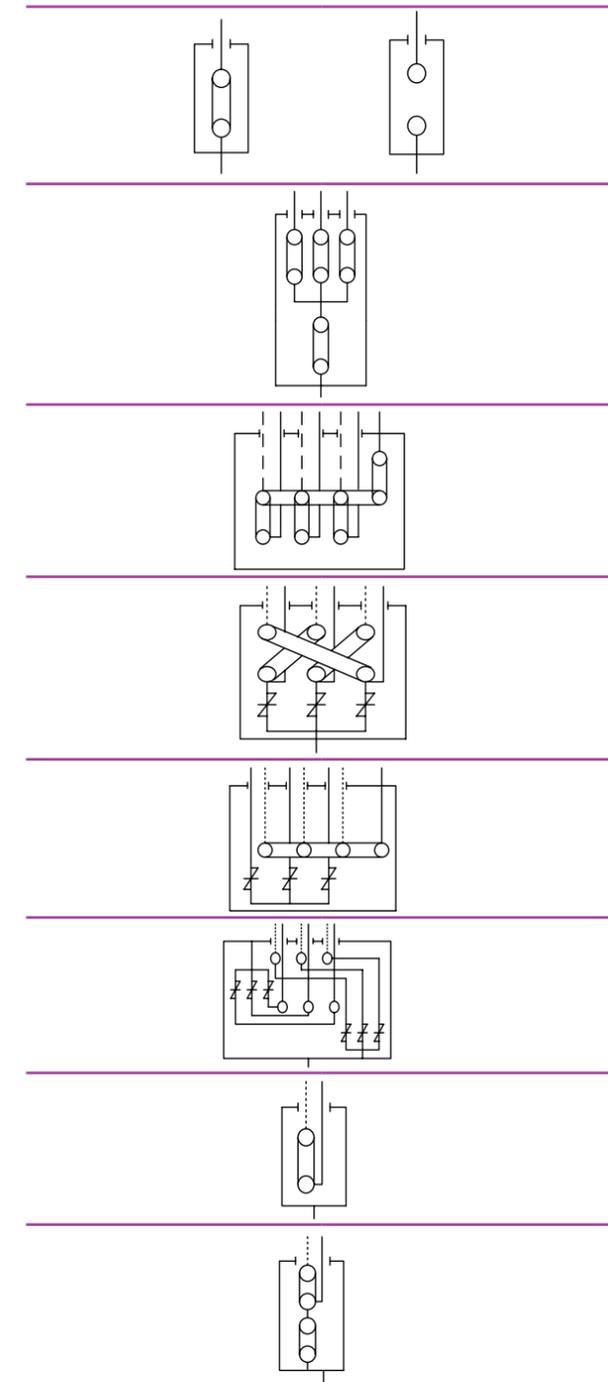
## Instalaciones

Los clientes pueden solicitar, además los servicios de instalación y montaje de los accesorios. Para poder ofrecer este servicio, el personal es entrenado en la casa matriz en Italia y cuenta con una amplia experiencia en territorio nacional e internacional.

Con este servicio, se garantiza el correcto funcionamiento del sistema asociado al cable y, por consiguiente, la confianza en la potencia que se va a transmitir.

Los diferentes servicios brindados por el área de instalaciones de los sistemas de alta tensión son los siguientes:

- » Supervisión del proyecto eléctrico o civil
- » Supervisión del tendido del cable
- » Montaje y/o ejecución de empalmes, terminales y todo tipo de componente (cajas de conexión, cajas de puestas a tierra, etc.) que forme parte del sistema de alta tensión diseñado ■



Algunos ejemplos de los circuitos eléctricos de las posibles cajas de conexión

**MAINTEC** **MT**  
INGENIERIA

**Mallas de advertencia**  
PARA TODO TIPO DE TUBERÍA SOTERRADA



Fabricadas con materia prima 100% VIRGEN

USOS:  
Para proteger los tendidos de gas, agua, electricidad, cloacas y cualquier otro servicio de posibles daños por excavaciones.

EN ROLLO DE 100 METROS ANCHOS 15 CM Y 30 CM  
CON Y SIN CONDUCTOR DE DETECCIÓN

**NORMAS DE LA INDUSTRIA DEL GAS (NAG 100)**  
Gral. Fructuoso Rivera 1729 | Buenos Aires | [maintec@maintec.com.ar](mailto:maintec@maintec.com.ar)  
Tel/Fax: 4919-9976 / 4918-4034 / 4918-9487

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



El Newsletter  
de Editores

**Editores**  
online

**Contenidos**

- » Artículos técnicos
- » Aplicaciones y obras
- » Presentación de productos
- » Capacitaciones
- » Noticias del sector
- » Entrevistas

**Frecuencia**

- » Cada dos semanas, una nueva edición

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




**Lago**  
electromecánica s.a.



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

PROYECTOS, OBRAS Y EQUIPAMIENTO PARA TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PROVEEDOR DE TODAS LAS EMPRESAS DE ENERGÍA DEL PAÍS.



**Seccionadores TRIPOLARES CON CAJA DE COMANDO**  
Bajo a carga  
A Giro  
A Resbalamiento  
A Cuernos  
Rotativo 2 columnas. 1 rotante  
Rotativo 2 columnas  
Rotativo 3 columnas  
Apertura vertical  
Pantógrafo



**Celdas metálicas**  
Primaria 17,5 / 36 kV  
Secundaria 17,5 kV



**Tableros de baja tensión**



**Banco de capacitores**  
Celda Metálica para MT



**Cajas de comando**  
Motorizada  
Manual con señalización eléctrica  
Manual a palanca



**Servicio de postventa**  
Asistencia técnica - Supervisión de montaje - Puesta en marcha - Asesoramiento técnico - Análisis de falla - Repotenciación de partes activas - Medición de puntos caliente - Aplicación de garantía - Análisis de reclamos.

**vefben**  
INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS

Productos Industria Argentina



Voltsímetro enchufable  
Selector Automático de Fases  
Voltsímetro digital para tablero  
Amperímetro digital para tablero  
Secuencímetro  
Seccionador ITC  
Protector de Tensión Monofásico y Trifásico  
Elementos para señalización luminosa con tecnología LED  
Control de Secuencia de Fases

Rodríguez Peña 343 - B1704DVG, Ramos Mejía, Prov. de Buenos Aires - República Argentina  
Tel/Fax: (54-11) 4658-9710 / 5001 // 4656-8210 - <http://www.vefben.com> / [vefben@vefben.com](mailto:vefben@vefben.com)

Administración: Máximo Paz 741 (1824) Lanús, Bs. As. [ventas@lagoelectromecanica.com](mailto:ventas@lagoelectromecanica.com)  
Fábrica: Máximo Paz 677 (1842) Lanús, Bs. As. [www.lagoelectromecanica.com](http://www.lagoelectromecanica.com)  
Ventas: Carlos Pellegrini 1135 (1009) CABA  
Ventas: (+54 11) 3985-6190 al 99  
Fábrica: (+54 11) 4249-1009 / 5290



# Mayo fue más que abril

Fundelec  
www.fundelec.com.ar

Fuente: CAMMESA

Con temperaturas levemente inferiores a las de marzo de 2018, el mes de mayo de 2019 presentó un importante descenso de la demanda de energía eléctrica de 2,2 por ciento. La baja se presentó en los usuarios comerciales e industriales de todo el país, mientras que los usuarios residenciales evidenciaron un leve ascenso.

No obstante, este mes representó la caída porcentual más leve de todo el año móvil, comparada con diciembre de 2018 (10%) y marzo de 2019 (9,6%) que fueron las más importantes.

## Los datos generales de mayo

En mayo de 2019, la demanda neta total del Mercado Eléctrico Mayorista fue de 10.382,6 gigawatts-hora; un 2,2 por ciento menos que en 2018, aunque un 8,4 por ciento más que en abril de este año. Asimismo, y según los datos de CAMMESA, se puede discriminar que, del consumo total del mes, el 42 por ciento pertenece a la demanda residencial (0,2 por ciento más que en 2018), mientras que el sector comercial representó 29 por ciento (2,7 por ciento menos que en 2018) y el industrial, el 29 por ciento (7,4 por ciento menos que en 2018).

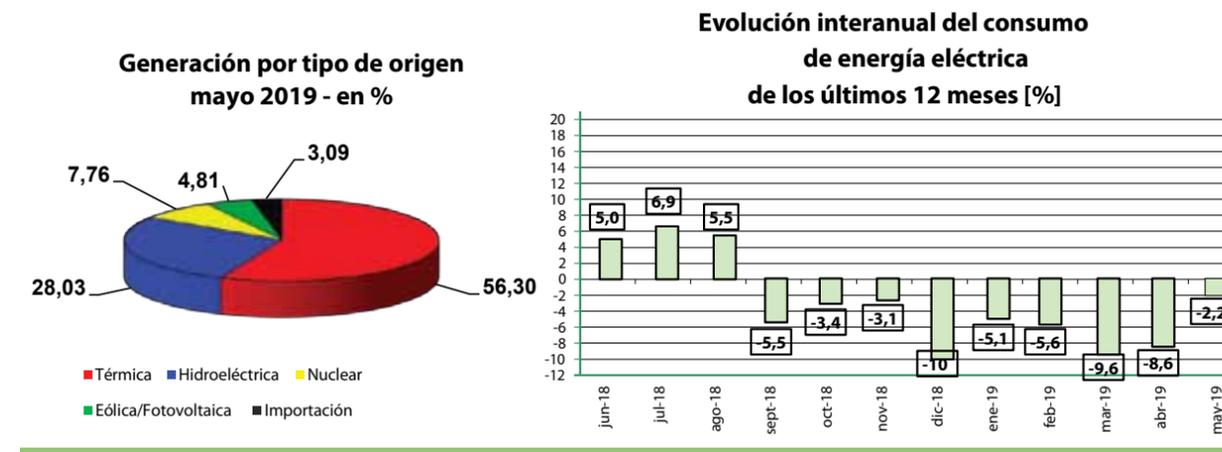
## Consumos regionales

En cuanto al consumo por provincia, en mayo, diecinueve fueron las provincias y empresas que marcaron descensos: Catamarca (43 por ciento, debido a que la minera *Alumbra* tuvo un consumo de 4.537 megawatts, apenas el 6,6 por ciento de su consumo del año anterior), Entre Ríos (13%), Misiones (12%), Chaco (11%), Jujuy (9%), Formosa (9%), Tucumán (5%), Corrientes (5%), Santiago del Estero (4%), La Rioja (2%), Chubut (2%), Santa Fe (2%), San Luis (2%), Santa Cruz (2%), Neuquén (1%), La Pampa (1%) y EDEN (1%), entre otros.

Por su parte, hubo ascensos en cuatro provincias: EDES (5%), EDELAP (3%), Córdoba (1%) y EDEA (1%). En tanto, mantuvieron su consumo Río Negro, Salta, Mendoza y San Juan.

En referencia al detalle por regiones y siempre en una comparación interanual, las variaciones fueron las siguientes:

- » NOA (Tucumán, Salta, Jujuy, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero): descenso de 10,8 por ciento
- » NEA (Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones): descenso de 8,3 por ciento



Fuente CAMMESA. Elaboración: FUNDELEC

- » Litoral (Entre Ríos y Santa Fe): descenso de 2,5 por ciento
- » Patagonia (Chubut y Santa Cruz): descenso de 2,2 por ciento
- » Metropolitana (ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires): descenso de 1,6 por ciento (descenso de 1,8 por ciento de Edenor, y de 1,4 por ciento de Edesur)
- » Comahue (La Pampa, Río Negro y Neuquén): descenso de 0,7 por ciento
- » Cuyo (San Juan y Mendoza): sin cambios
- » Centro (Córdoba y San Luis): ascenso de 0,8 por ciento
- » Provincia de Buenos Aires (sin contar GBA): ascenso del 1,1 por ciento

## Datos de generación

Acompañando el comportamiento de la demanda, la generación local presentó un decrecimiento frente al mes de mayo de 2018: fue de 10.443 gigawatts-hora contra los 11.001 del año anterior. Para satisfacer la demanda, se importaron 333 gigawatts-hora, prácticamente de origen renovable y de excedentes hidráulicos.

Según datos de todo el año, la generación térmica sigue liderando ampliamente el aporte de producción con un 56,30 por ciento de los requerimientos. Por otra parte, las centrales hidroeléctricas aportaron el 28,03 por ciento de la demanda, las nucleares proveyeron un 7,76 por ciento, y las generadoras de fuentes alternativas un 4,81 por ciento del total. Por otra parte, la importación representó el 3,09 por ciento de la demanda total. ■



*Electricidad Segura* es una meta que nos propusimos hace más de 100 años.

*Electricidad Segura* es seguir avanzando en nuevas tecnologías.

*Electricidad Segura* es, que al momento de hacer una conexión, lo único que sientas en ese momento es tranquilidad.

*Electricidad Segura* es saber que hay un grupo de ingenieros detrás de cada conexión eléctrica.

O mejor aún, es estar tan confiado que ni necesitas saber nada.

*Electricidad Segura* es saber y poder transmitirlo.

*Electricidad Segura* es, fue y será siempre nuestro objetivo.

**Para la AEA, *Electricidad Segura* es un constante legado.**



*Jorge Newbery Ingeniero Electricista,  
fundador y primer Presidente de la AEA.*

Posadas 1659 (C1112ADC) CABA  
Argentina | Tel. (+54 11) 4804-1532 /3454  
info@aea.org.ar

Te invitamos a conocer más  
acerca de nosotros entrando a

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



## Línea de contactores MC2

Somos MONTERO.



Somos experiencia y confiabilidad!

**1** Único con contacto auxiliar reversible MC2 -AUX-DUO, seleccionable por el usuario

1º: se extrae la pieza central  
2º: se gira 180° y se transforma a función NA (normal abierto) o NC (normal cerrado).

**2** Patines de teflón

Mejor deslizamiento de la torre.  
Menor desgaste por rozamiento.

**3** Único contactor con fleje de acero inoxidable

Mejor disipación de temperatura.  
Menor desgaste por rozamiento.  
Mayor vida útil.  
Mayor potencia en menor tamaño de contactor.

**5 AÑOS GARANTÍA PREMIUM**

Accesorios disponibles:

Enclavamiento mecánico MC2-EM  
Enclavamiento mecánico eléctrico MC2-EM-EL  
Bloques de contacto auxiliares laterales MC2-Aux-L

MC



CONTACTOR  
línea industrial

 montero

[www.montero.com.ar](http://www.montero.com.ar)  
[ventas@montero.com.ar](mailto:ventas@montero.com.ar)

# Micróhmetro para medición de resistencia de contacto



Micróhmetros y milióhmetros *Miko*

Por Ing. Gerardo Domínguez  
Reflex-Ageo  
Sisloc-AT SRL  
www.reflex.com.ar

Fuente: SKB EP LLC

El mercado de la instrumentación ofrece actualmente una amplia gama de instrumentos para medir las resistencias transitorias de contacto. Difieren en el principio de operación, las características de metrología, el grado de automatización, el tamaño, el peso y el precio. En esta ocasión, y manteniéndonos fieles a nuestro lema, ofrecer una amplia gama de instrumentos de muy buena calidad y prestaciones a un precio muy competitivo, presentamos en nuestro país los micróhmetros *Miko*, fabricados por la empresa de origen ruso *SKB EP*, una empresa especializada en el desarrollo de estos equipos, que se encuentra en continua actualización y renovación. Sus dos últimas apariciones son analizadores: *Miko-10* y *Miko-21*. Ambos están diseñados para medir las resistencias transitorias de las conexiones eléctricas en terminales, empalmes y los contactos principales de los interruptores automáticos de alto voltaje. Las prestaciones de cada equipo se listan en la tabla 1.



*Miko-21*

Las resistencias transitorias de los contactos en los interruptores automáticos en aceite y de tanque vivo se miden en diferentes modos automáticos. El *Miko* tiene un modo especial para medir la resistencia de contactos en los interruptores principales en aceite. Están equipados con transformadores de corriente que tienen en cuenta el proceso transitorio de la estabilización de la corriente de prueba que se produce en el momento de la alimentación. Este proceso transitorio no se produce en los interruptores automáticos de tanque vivo durante la medición, por lo tanto, las mediciones se realizan utilizando un modo diferente y más rápido.

El amperaje no es de importancia secundaria a la hora de elegir un micróhmetro. Se sabe que la resistencia transitoria de las conexiones oxidadas depende del amperaje de la corriente que fluye a tra-

Desempeño	Miko-10	Miko-21
Rango de medición	1 a 20 x 103 mΩ	1 a 2 x 106 mΩ
Corriente	1 a 10 A	1 a 200 A
Mínimo error relativo	0,2%	0,05%
Peso	0,5 kg	3,1 kg
Dimensiones	150 x 110 x 55 mm	270 x 250 x 130 mm

Tabla 1. Prestaciones de los micróhmetro *Miko-10* y *Miko-21*



vés de esta. Por lo tanto, la resistencia medida en corriente baja puede resultar sobrevaluada en comparación con los resultados de las mediciones obtenidas a alta corriente. En la actualidad, los fabricantes de interruptores están considerando el valor de la corriente en el que se debe medir la resistencia transitoria, se encuentra en el rango de cincuenta a doscientos amperes (50-200 A).

*Los instrumentos de medición de resistencias difieren en el principio de operación, las características de metrología, el grado de automatización, el tamaño, el peso y el precio.*

## **Miko-21**

*Miko-21* es un analizador de alta precisión móvil, bien protegido (el error no excede el 0,05 por ciento y la inestabilidad, luego de ocho horas, es inferior al 0,005 por ciento, a un precio de un micróhmetro industrial. La alta precisión permite su uso para estudios y mediciones de laboratorio, por ejemplo:

- » medición de un coeficiente de temperatura en resistencias estables y puentes de resistencias de cualquier metal;

- » medición de resistencia específica de muestras metálicas;
- » determinación de la longitud y el peso de un cable o bobina sin su desenrollado y pesaje;
- » comprobación de la exactitud de la sección transversal del cable recibida de un fabricante.

El micróhmetro *Miko-21* dispone procedimientos para esas mediciones.

Cuando se mide en una subestación, el instrumento se coloca cerca del interruptor automático o en la plataforma elevadora. Para este último caso, los cables ligeros están disponibles para todas las clases de voltajes. Por ejemplo, para interruptores automáticos de 750 kilovolts, la longitud total de dos cables no supera los diez metros, con un peso inferior a los cuatro kilos a doscientos amperes de corriente.

El micróhmetro *Miko-21* viene programado con cuatro métodos de mediciones: medición "única" inicia tras presionar el botón de inicio ubicado en el panel frontal del analizador; medición "contra el cierre del circuito" inicia después de que se produce el contacto eléctrico entre el circuito medido y los contactos de corriente y potencial de un cable de prueba, luego se muestra la información; medición



Miko-10

"regular" inicia en intervalos de tiempo previamente especificados. Este último modo se puede utilizar para el rechazo de artículos. La medición de "circuito regular" está diseñada para el arranque regular automático contra el cierre del circuito de prueba.

El instrumento contiene un archivo de valores de referencia de disyuntores de alto voltaje, que incluyen el valor máximo y/o mínimo permisible de la resistencia transitoria de los contactos, así como un registro para resistencias rechazadas con indicación de los valores permitidos de los umbrales superior e inferior. Debido a la disponibilidad de un archivo incorporado de valores de resistencias eléctricas, el analizador determina automáticamente si el resultado de las mediciones excede los límites permitidos, y da una alarma.

Miko-21 tiene una pantalla gráfica de color de alto brillo; el instrumento puede manipularse (opcionalmente) desde un teclado de película o desde la pantalla.

### Miko-10

Miko-10 es un analizador portátil de tamaño pequeño, y su ergonomía es uno de sus beneficios. El micróhmetro puede sujetarse cómodamente de la muñeca, fijándose con un cinturón y así liberar ambas manos para subir o conectar las sondas al circuito de prueba. El analizador también se puede quitar fácilmente de la muñeca y sujetar al cinturón, colgar del cuello o apoyar sobre cualquier superficie plana.

Debido a su corriente relativamente baja (diez amperes -10 A-), el micróhmetro Miko-10 está destinado principalmente para probar la conexión de contacto con baja oxidación. Si el resultado de las mediciones de resistencia transitoria no excede el valor de referencia (guardada) de un interruptor automático, significa que los contactos están poco oxidados y el resultado es correcto. Si el valor medido excede el valor de referencia, no se debe tener prisa para rechazar el interruptor. En tal caso, se debe realizar la segunda medición a una corriente inferior a cincuenta amperes (50 A).

*Los fabricantes de interruptores están considerando el valor de la corriente en el que se debe medir la resistencia transitoria.*

Con los micróhmetros de corriente de uno a dos amperes, tales circunstancias ocurren con mayor frecuencia, ya que esos valores de corrientes no son capaces de reducir considerablemente la alta resistencia presente por la película de óxido en los contactos.

Miko-10 contiene tres modos de medición: "único", la medición inicia cuando el usuario requiere; "automático" significa el arranque automático de mediciones, comienza cuando se cierra del circuito de prueba, y "CT incorporado", para medir la resistencia transitoria de los interruptores de alta tensión con transformadores de corriente incorporados. Esta última medición inicia cuando lo determina el usuario.

### Otras características

El kit de instrumentos incluye cables de prueba, tanto pinzas cocodrilo, como pinzas en 'G', que se sujetan fácilmente y poseen contactos de alta calidad hechos de cobre de berilio. También, pinzas de tipo "sondas dobles con resorte". Estas últimas permiten mediciones múltiples en ductos, conexiones en cañerías, fuselajes metálicos de aeronaves, etc. Para superficies muy sucias o pintadas, existe la opción de sondas que giran cuando se presionan.

Ambos analizadores pueden comunicarse con la PC a través de USB, lo que permite la clasificación y el almacenamiento de los resultados de las mediciones en la memoria de la computadora, el desarrollo de los informes sobre las mediciones. Asimismo, guardado automáticamente de los resultados de la medición en la memoria no volátil del analizador, lo que permite el análisis de datos y la incorporación en el protocolo de mediciones. Los equipos tienen una batería incorporada. También existe la función para compensar la inductancia térmica externa y así aumentar la precisión de las mediciones.

Por todo lo mencionado, en este artículo se observa que son instrumentos muy completos y competitivos, y ya están disponibles en nuestro país, sumándose a la gama de analizadores de calidad de energía, cámaras termográficas y equipos de localización de fallas en cables que estamos ofreciendo en el mercado. ■



El analizador también se puede quitar fácilmente de la muñeca y sujetar al cinturón, colgar del cuello o apoyar sobre cualquier superficie plana.



Cuando **MEDIR BIEN** es lo más importante...



REPRESENTANTE AUTORIZADO



Micro-ohmímetro de 100 A modelo **MI-3252**



Analizador de tierra modelo **MI-3290**



Registrador de calidad de energía clase A modelo **MI-2892**



Relaciómetro modelo **MI-3280**



Medidor de tensión de paso y contacto modelo **MI-3295**



Comprobador multifunción para cumplir la SRT 900/15 modelo **MI-3102BT** y **MI-3102HBT**



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

## ¿CANSADO DE ADAPTARTE A UN PRODUCTO NUEVO?

La nueva línea escalera que se adapta a vos y a tus necesidades

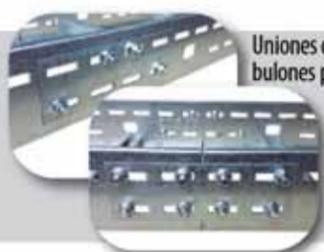
Rompé tus paradigmas, llegó

# RENOVATIO®

Nuevo diseño más resistente, versátil y con mayor capacidad de carga



Escalón perforado y plegado



Uniones con 4 u 8 bulones por lado

Construida en chapa galvanizada de origen, zingrip y con unión entre larguero y peldaño por deformación



[www.elece.com.ar](http://www.elece.com.ar)  
Blanco Encalada 576 - Villa Martelli - Bs. As.  
Tel.: 4709-4141 - Tel./Fax: 4709-3573  
ventas@elece.com.ar

# VERONA mito



Diseño y calidad a tu alcance



BLANCO

PLATA

NEGRO

NUEVO PRODUCTO Tomacorriente Doble



BLANCO

NEGRO

ROJO

## Robótica en Concordia



- » Primer Congreso Nacional e Internacional de Robótica Educativa
- » VIII Competencia de Robótica Experimental

**Roberto Urriza Macagno**  
 robertourriza@gmail.com  
 robertourriza@yahoo.com.ar  
 www.frcon.utn.edu.ar

Entre los días 2 y 4 de octubre próximos, se realizará el Primer Congreso Nacional e Internacional de Robótica Educativa, en la ciudad de Concordia (Entre Ríos), organizado por el Grupo de Robótica de la Facultad Regional Concordia de la Universidad Tecnológica Nacional.

El evento contará con la presentación de ponencias (no científicas). También habrá lugar para con-

ferencias magistrales de consagrados exponentes de nivel mundial en estas disciplinas.

El comité organizador se encuentra compuesto de la siguiente manera:

- » Presidente honorario: Ing. José Jorge Penco, profesor y decano de la Facultad Regional sede
- » Presidente: Ing. Mario Hernán Chury, profesor y director del Grupo de Robótica, de la misma Regional sede
- » Vicepresidente: Prof. Roberto Urriza Macagno, profesor invitado y asesor del Grupo de Robótica de la Facultad Regional sede
- » Secretario general: Prof. Pablo E. Moreira, profesor y coordinador del Centro de Informática y Comunicaciones, de la Facultad Regional sede

En el marco de este evento, el viernes 4 por la tarde tendrá lugar la VIII Competencia de Robots Experimentales, en las modalidades de tumbalatas, laberinto y sumo.

Completan el encuentro los stands de empresas con productos relacionados a la automatización robotizada.

Este evento en su totalidad condice, sin dudas, la decisión del Consejo Nacional de Educación y los ministerios de Educación de las provincias de incluir la robótica en las currículas de los niveles primarios, secundarios y universitarios.

La ciudad de Concordia, a la vez, ofrece su calidez y buena oferta hotelera para llevar adelante un encuentro de estas características. ■

**I Congreso Internacional de Robótica Educativa**  
 2019  
 2-3-4 de octubre

VIII Competencias de Robótica Experimental  
 Niveles Inicial, Primario y Secundario

+info: [www.frcon.utn.edu.ar](http://www.frcon.utn.edu.ar)

**UTN Concordia**  
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional Concordia



## Solución Completa en Distribución Eléctrica e Iluminación

GE Industrial Solutions

Integridad, protección y eficiencia para su infraestructura eléctrica



### Distribución Eléctrica

- Interruptores Termomagnéticos, Interruptores Diferenciales, Seccionadores Bajo Carga, Interruptores Industriales

### Control y Automatización

- Contactores, Relés Térmicos, Guardamotores, Variadores de Frecuencia, Botoneras

GE Lighting

La Iluminación correcta para cada ambiente

15.000 Hs de Vida Útil

Excelente eficacia luminosa  
 Resistentes a los picos de tensión



### Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

- Mezcladoras, Vapor de Mercurio, Vapor de Sodio, Mercurio Halogenado

### Lámparas LED Premium

- A60, Bright Stik, Tubos T8, Dicroicos GU10

### Representante Exclusivo

Puente Montajes es socio estratégico de General Electric para las divisiones GE Industrial Solutions y GE Lighting en Argentina, importando y comercializando componentes eléctricos GE a través del canal Distribuidor.

Av. H. Yrigoyen 2299, Florencia Varela (CP 1888), Bs. As.  
 0810-333-0201 / 011-4255-9459 / [info@geindustrial.com.ar](mailto:info@geindustrial.com.ar)



[geindustrial.com.ar](http://geindustrial.com.ar)

# Postes de PRFV: livianos y resistentes



O-Tek  
www.o-tek.com.ar

Postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio: monolíticos, modulares y opalescentes.

Los postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para el tendido de cables, ya sea para cables de telefonía, iluminación o electricidad, son algo cotidiano en países como Estados Unidos, aunque en Argentina recién hace unos pocos años han comenzado a asomar.

La empresa O-Tek ofrece en el mercado local este tipo de producto que, frente a los más clásicos postes de concreto o madera, resulta más liviano, más resistente y más fácil de instalar. Por ejemplo, se pueden anidar hasta 240 postes de ocho metros de longitud en un solo camión, y una camioneta puede incluso transportar uno solo. Para la carga y descarga, alcanzan solamente tres trabajadores, y las mismas personas pueden realizar la instalación en campo. A diferencia de los postes de concreto o madera, para cualquiera de estas tareas no se necesitan grúas y se requiere menos tiempo y dinero.

A la vez, pueden llegar a prestar servicio durante ochenta años y, en caso de estar en ambientes salinos o tropicales con contaminación severa, sesenta años.

Los postes están fabricados con un material compuesto, conformado por una resina poliéster termoestable y refuerzos de fibra de vidrio, por lo cual son idóneos para aplicaciones eléctricas, en proyectos de distribución de energía eléctrica, iluminación y telecomunicaciones, especialmente para su instalación en sitios de difícil acceso o con condiciones medioambientales severas.

## Características de construcción

El cuerpo del poste es una estructura tronco-cónica con conicidad de entre quince y veinte milímetros por metro (15-20 mm/m). Este cuerpo monolítico o modular facilita el apilamiento de secciones y



permite la instalación por enterramiento directo o con bases metálicas sobre superficies de concreto.

Todo el cuerpo está recubierto por una barrera protectora de alto desempeño, un velo superficial impregnado de resina poliéster isoftálica de alto desempeño que protege el poste de la corrosión salina, la contaminación ambiental, el fuego y la acidez del terreno. Asimismo, ofrece estabilidad frente a la luz a largo plazo (protección ultravioleta). Es gracias a esta capa protectora que el poste presenta una vida útil de entre sesenta y ochenta años, dependiendo de las condiciones ambientales del lugar en el que preste servicio.

En el interior del cuerpo, se encuentran dos estructuras protectoras: por un lado, una primera protección interior diseñada para soportar condiciones extremas de humedad y características típicas del suelo, y por otro lado, una estructura de alta resistencia conformada por refuerzos helicoidales de fibra de vidrio tipo 'E' fabricados por *filament winding* tras un proceso de diseño y simulación por software a través de cálculos por elementos finitos que garantizan la rigidez, resistencia mecánica y deflexión requeridos.

Por último, completan la construcción del poste dos tapas, una en la base y otra en la cima, ambas fabricadas con material termoplástico. La tapa de base se instala muy fácilmente mediante tornillos o fijación por presión in situ. La tapa de la cima, de forma cónica, evita la infestación de roedores, pájaros o insectos al interior de la estructura.

Son todas estas propiedades de la construcción del poste las que otorgan las ventajas que presenta el producto: bajo peso, aislación térmica, aislación eléctrica, alta resistencia mecánica, protección contra pájaros e insectos y resistencia a la corrosión, a los rayos ultravioletas, al fuego, a la humedad y a la corrosión salina.

## Normas y ensayos

Como todo elemento que vaya a prestar servicio en el sector eléctrico, los postes deben estar contruidos según normas y aprobar diferentes ensayos.

En este caso, los postes de O-Tek responden a las siguientes normativas y estándares:

- » ASTM D4923-01. Especificación estándar para postes PRFV
- » ANSI C136.20-2012. Estándar para iluminación de carreteras con postes PRFV
- » ASCE. Estándares recomendados para productos de estructuras de servicios públicos de PRFV
- » Marca de conformidad IRAM de la República de Argentina para la fabricación de postes de PRFV. Especificación PP-OT-2015-00.
- » Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIÉ), de la República de Colombia. Establecido mediante Resolución N.º 90708, de 2013
- » Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETI LAP) de la República de Colombia, en 2010.

Asimismo, sus pruebas de laboratorio certificadas son las que siguen a continuación:

- » Degradación y envejecimiento: mayor a cinco mil horas (5.000 h) en ciclo 2 y mayor a dos mil horas (2.000 h) en ciclo 7 (ASTM G154)
- » Rigidez dieléctrica: mayor a ocho kilovolts por milímetro -8 kV/mm- (ASTM D149)
- » Flamabilidad: autoextinguible (ASTM D635)
- » Absorción de humedad: menor a un por ciento -1%- (ASTM D570)
- » Desempeño de superficie: retención de color, adhesión seca o húmeda sin grietas (AMMA 615) ■





# Ingeniería eléctrica s.a.

MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA

Distribuidores técnicos de materiales

**SIEMENS**

**OSRAM**

**PHENIX CONTACT**

**SCAME**

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

**Lumenac**

**FLUKE**

**STECK**

**RITZ**

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 SA logró la certificación ISO 9001:2010 y en el año 2018 la recertificación en la versión 2015.



**30**  
AÑOS

Acompañándolo en sus proyectos y obras eléctricas

**Ingeniería Eléctrica S.A.**

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

SEGURO Y CONFIABLE PARA SISTEMAS ELÉCTRICOS

PÉRTIGAS AISLANTES  
DETECTORES DE TENSION  
PUESTA A TIERRA TRANSITORIA  
HERRAMIENTAS PARA TCT  
JABALINAS DE ACERO-COBRE  
ALAMBRES Y CABLES DE ACERO-COBRE

**Fasten**<sup>®</sup> [www.fasten.com.ar](http://www.fasten.com.ar)  
FASTEN<sup>®</sup> EXOWELD<sup>®</sup> RITZ<sup>®</sup> COPPERBOND<sup>®</sup>

## EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA COMIENZA CON NUESTRA MEDICIÓN

### Medidores Electrónicos Monofásico HXE12 y Trifásico HXE34

- Energías Activas, Reactivas y Máxima Demanda configurables.
- Display de alta resolución, mayor tamaño y mayor rango de temperatura de trabajo.
- Detección de apertura de tapa de bornera.
- El display sigue informando hasta 24 hs. sin energía.
- Medición a distancia a través de puerto infrarrojo bidireccional con memocoleктора (HHU).
- Preparado para Upgrade a multitarifa hasta 4T y 4D.
- Códigos OBIS.
- Autolectura programable, almacenable hasta 3 meses y permite balances energéticos de cada SET (todos los meses).
- Mayor vida útil por estar preparado para cualquier cambio de estructura tarifaria; su inversión está protegida.





Para garantizar su seguridad y la de su hogar, use productos con Sello IRAM

**La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad**



Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.



# La energía solar térmica en Argentina



INTI  
Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
www.inti.gob.ar

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) publicó el informe completo del Censo Nacional Solar Térmico. Este contiene información estadística del sector, además del listado de proveedores que participaron desde todo el país.

El Censo Nacional Solar Térmico es una tarea liderada por el INTI, en articulación con el Ministerio de Producción y la Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación.

## Acerca del Censo

En los últimos diez años, la energía solar térmica triplicó su potencia instalada en el mundo, alcanzando valores de 472 GWth de capacidad, cuando en 2007 no superaba los 150.

La tecnología se expandió progresivamente en Argentina, donde se incrementó la cantidad de empresas fabricantes, instaladores, importadores, distribuidores, instituciones de capacitación y certificación, y se hizo necesario el dimensionamiento local de esta dinámica creciente.

El Censo Nacional Solar Térmico es una tarea liderada por el INTI, en articulación con el Ministerio de Producción y la Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación.

Este trabajo constituye un estudio del sector, centrado en la oferta de productos y servicios de la tecnología solar térmica en el país. La tarea de relevamiento sistemático forma parte de las acciones de vigilancia tecnológica que realiza la institución, cuyos resultados son por un lado transferidos al medio como insumo estadístico, y por otro, utilizados internamente en tanto diagnóstico dinámico que permite maximizar las capacidades del INTI para potenciar al sector.

*Este trabajo es de importancia estratégica para la planificación de políticas públicas industriales, sociales, energéticas y de vivienda.*

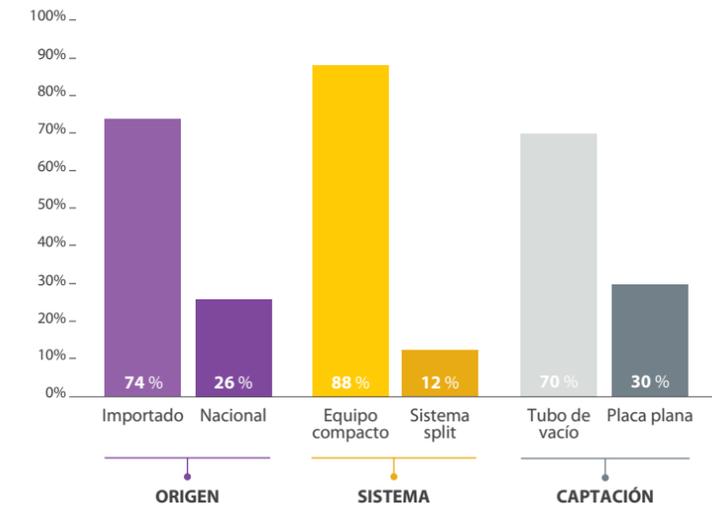
El acento del Censo está puesto en relevar y caracterizar a las empresas dedicadas a la fabricación, distribución, importación y a la prestación de servicios relacionados, en especial aquellas dedicadas a realizar instalaciones.

Este trabajo es de importancia estratégica para la planificación de políticas públicas industriales, sociales, energéticas y de vivienda, al tiempo que permite difundir la situación de la energía solar térmica en el país. Además, acerca al sector privado una fuente de información para la toma de decisiones comerciales, colaborando así con el crecimiento y desarrollo de la cadena de valor.

## Reseña de los resultados del Censo 2018 (período 2017)

En esta oportunidad, se relevaron datos del período correspondiente al año 2017, con un total de 225 empresas censadas (un 68 por ciento más que en 2015).

Respecto de los equipos vendidos, solo en 2017 se comercializaron 35.141 metros cuadrados de colectores solares térmicos para agua caliente sani-



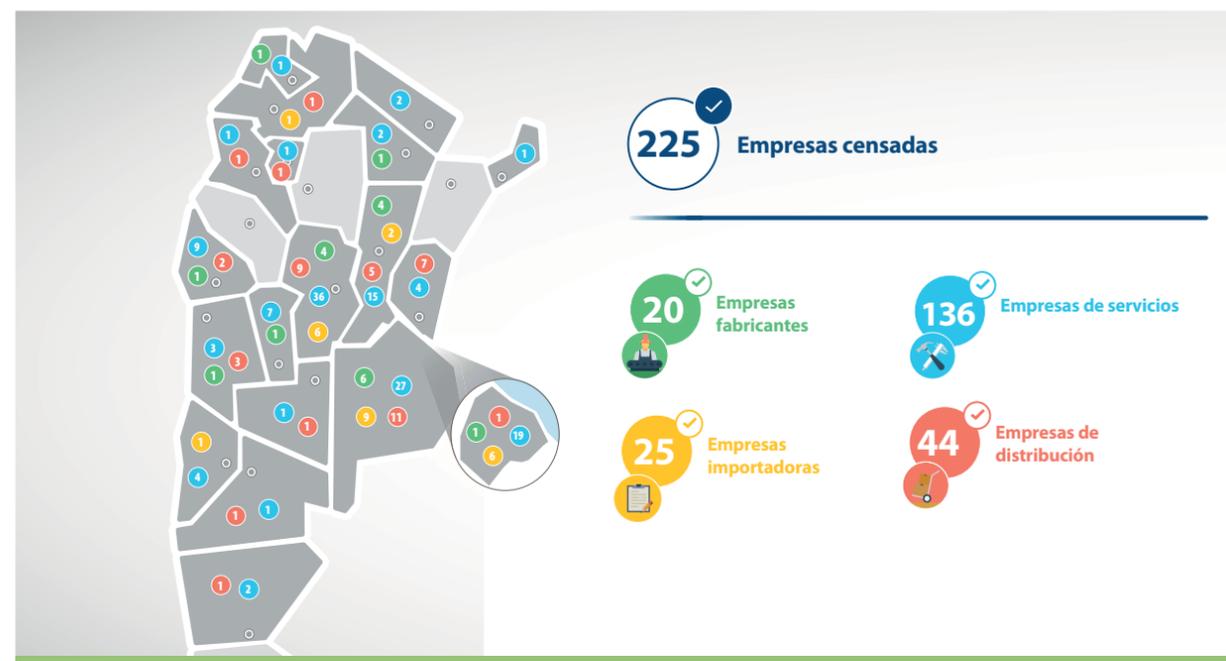
Equipos para ACS vendidos en 2017, según su origen, sistema y tipo de captación

taria (ACS) —además de 9318 metros cuadrados de colectores plásticos sin cubierta, habitualmente destinados a la climatización de piscinas—.

La energía solar térmica significa una alternativa ecológica en el consumo y producción de energía: solo con los nuevos equipos instalados en 2017 para ACS, se redujeron 5.520 toneladas en emisiones de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>), equivalentes a las realizadas por mil automóviles en un año.

*La expansión de la energía solar térmica también representó un ahorro económico en la compra de combustible.*

Por otra parte, la expansión de la energía solar térmica también representó un ahorro económico en la compra de combustible: específicamente con los equipos instalados en 2017, se evitó el consumo equivalente a más de cuatro millones de metros cúbicos de gas natural.



Empresas censadas según su ubicación geográfica y la actividad principal que desempeñan respecto de la energía solar térmica



Estimaciones de potencia, energía, ahorro de combustible y emisiones de dióxido de carbono evitadas a partir de las instalaciones solares térmicas del año 2017

En cuanto a la distribución geográfica de los actores que componen el sector, el 79 por ciento de las provincias registró actividades en el sector solar térmico. Se inscribieron actores desde Córdoba (24,4%), Buenos Aires (23,6%), Ciudad de Buenos Aires (12%), Santa Fe (11,6%), San Juan (5,3%), Entre Ríos (4,9%), San Luis (3,6%), Mendoza (3,1%), Neuquén (2,2%), Chaco (1,3%), Chubut (1,3%), Catamarca (0,9%), Formosa (0,9%), Jujuy (0,9%), La Pampa (0,9%), Río Negro (0,9%), Salta (0,9%), Tucumán (0,9%), Misiones (0,4%).

*Otro de los puntos sobresalientes para el sector en el año 2017 lo constituye la creación de la Cámara Argentina de Fabricantes de Equipos de Energía Solar Térmica (CAFEEST).*

La capacidad productiva de los fabricantes nacionales de equipos solares (para agua caliente sanitaria) registró un incremento del 8,84 por ciento en 2017 (33.698 m<sup>2</sup>) respecto de 2015 (30.960 m<sup>2</sup>).

Por otra parte, la cantidad de equipos solares térmicos (para agua caliente sanitaria) fabricada en el año 2017 fue de 9.163 metros cuadrados. La cantidad de equipos solares térmicos (para agua caliente sanitaria) vendidos por importado-

res, muestra un incremento del veintidós por ciento (22%) en el año 2017 (25.978 m<sup>2</sup>), respecto del año 2015.

A propósito de los nuevos actores, 45 empresas comenzaron su actividad en el sector de la energía solar térmica a partir de 2017, es decir un veinte por ciento (20%) del total de empresas censadas. La actividad que más creció fue la de instalación: se incrementó un 61 por ciento respecto de las empresas instaladoras censadas en el año 2015.

Respecto de las nuevas instalaciones, en el 2017 se relevaron 7.018 (cada instalación puede ser de uno o más equipos solares térmicos). Esto representa un incremento del 21,7 por ciento respecto del año 2015. El ocho por ciento (8%) de los instaladores solares térmicos está certificado por INTI.

En cuanto a los datos de empleo, el sector cuenta con un total de 808 empleos directos censados. Respecto del tamaño de las empresas, cabe destacar que —según la cantidad de personas que las componen—, se observa una preponderancia de las microempresas —hasta nueve empleados— (86,2%), seguidas de pequeñas empresas —de diez a 49 empleados— (10,2%), un porcentaje pequeño de empresas medianas —de cincuenta a doscientos— (3,1%) y apenas un 0,4 por ciento de empresas grandes —más de doscientos empleados—.

Respecto de la evaluación de producto, se observa un porcentaje considerable de empresas que realizaron evaluaciones (33%), pero minoritario respecto del total. Esta tendencia está revirtiéndose favorablemente a partir del cumplimiento obligatorio de la resolución 520/18 de la Secretaría de Comercio (reglamento técnico para equipos solares térmicos).

Otro de los puntos sobresalientes para el sector en el año 2017 lo constituye la creación de la Cámara Argentina de Fabricantes de Equipos de Energía Solar Térmica (CAFEEST) que surge con la finalidad de potenciar el mercado local y la fabricación de equipos y sus partes, promover la aso-

ciatividad e incrementar la competitividad de las empresas fabricantes locales.

En cuanto a garantía, el promedio de empresas fabricantes, importadoras y distribuidoras que ofrecen garantía es alto (95%).

Respecto a los niveles de asociatividad, se observa un alto nivel de participación en cámaras sectoriales en el rubro de fabricantes (75%).

En el aspecto del uso de la cadena de distribución, se observa una mejor utilización por parte de las empresas importadoras, que realizan el 57 por ciento de sus ventas a comercios distribuidores y solo un 39 por ciento directamente al usuario.

Las empresas que más venden por internet son las importadoras (68%). Un cinco por ciento (5%) de las empresas fabricantes exportó productos de energía solar térmica durante 2017.

*La actividad que más creció fue la de instalación: se incrementó un 61 por ciento respecto de las empresas instaladoras censadas en el año 2015.*

La cantidad de equipos solares térmicos vendidos por empresas distribuidoras locales (comercios) equivale a 10.150 metros cuadrados. El 22,8 por ciento de los equipos solares térmicos vendidos en el 2017 fueron comercializados por las empresas distribuidoras.



En sintonía con la tendencia mundial, los resultados del relevamiento ratifican el crecimiento de la tecnología solar térmica en Argentina. Mayor cantidad de actores, más equipos instalados, incremento en la capacidad productiva de los fabricantes y más provincias que incursionan en la tecnología, son algunos de los datos destacados para un sector que continúa su tendencia expansiva en el territorio nacional.

Por otra parte, si bien la mayoría de los indicadores son de crecimiento, ninguno puede ser tomado de forma aislada, sino que deben ser leídos en articulación con otros indicadores y con el contexto. ■

# 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**.

DIRECCIÓN NACIONAL DE  
**DEFENSA DEL  
CONSUMIDOR**



Organización de los  
Estados Americanos



RED DE CONSUMO  
SEGURO Y SALUD

Secretaría de Comercio



Ministerio de Producción  
Presidencia de la Nación

AADECA  
CAPACITACIÓN

Cronograma de:

## Cursos 2019

Conocimiento - Didáctica - Interacción con los alumnos...



### Agosto

- 12** | Introducción a los SCADA y DCS  
Docente: Ing. Marcelo Petrelli
- 21** | Introducción a redes industriales PROFIBUS & PROFINET  
Docente: Hernán Bertoto
- 26** | Dimensionamiento y selección de sistemas de control de movimiento  
Docente: Ing. Ariel Lempel



### Septiembre

- 03** | Introducción a la industria del gas natural  
Docente: Ing. Daniel Brudnick
- 09** | Ciberseguridad industrial  
Docente: Ing. José María Suarez
- 23** | Redes y comunicaciones industriales  
Docente: Ing. Fabiana Ferreira



### Octubre

- 07** | Protecciones contra sobretensiones  
Docente: Sr. Daniel Fuentes
- 21** | Hidráulica proporcional y servos  
Docente: Ing. Claudio Víctor Picotti



### Noviembre

- 04** | Introducción a la automatización con motores eléctricos  
Docente: Sr. Victor Jabif

AADECA  
Asociación Argentina  
de Control Automático

**LOS CURSOS NO SE SUSPENDEN!!!**

Presencial: Sede de AADECA de 09:00 a 17:00 hs.  
Av. Callao 220 piso 7º - CABA  
[www.aadeca.org](http://www.aadeca.org)

[cursos@aadeca.org](mailto:cursos@aadeca.org)



## Del aula a la implementación: una solución se pone en marcha



Entrevista a Joel Ratque y Joaquín Dumas, estudiantes de la carrera Ingeniería Electromecánica de la UTN Rafaela (Santa Fe), y al magister ingeniero Ariel Rocchi, su tutor, premiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la provincia.

Joel Ratque, Joaquín Dumas,  
Mag. Ing. Ariel Rocchi  
UTN Rafaela  
www.frro.utn.edu.ar  
arielrocchi@hotmail.com.ar

Joel Ratque y Joaquín Dumas, estudiantes de la carrera Ingeniería Electromecánica de la UTN Rafaela (Santa Fe), diseñaron un "Sistema autónomo de conversión de energía hidrocínética (SACEH) para ríos de llanuras, destinado a usuarios con cinco kilowatts (5 kW) de demanda". Para hacerlo se valieron de los conocimientos que la propia carrera les brindó, y sumaron la colaboración de profesionales de otras áreas para ultimar detalles que escapaban del campo específicamente ingenieril.

El proyecto les vale como trabajo final de carrera pero, además, han optado por presentarlo a concursos y el éxito obtenido les permitirá desarrollar

lo para su implementación y mejorar así la realidad energética de la provincia.

El primer galardón llegó en agosto de 2018, cuando obtuvieron el segundo puesto en la Primera Competencia de Ideas y Proyectos Innovadores, de parte del programa Ingenieros, a cargo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia de Santa Fe. El premio fue una beca para realizar un posgrado a elección en una universidad del país.

### ¿Cuál fue la elección?

Joaquín Dumas. Los dos elegimos lo mismo: una maestría sobre energía para el desarrollo sostenible, en la Universidad Nacional de Rosario. Vamos a iniciarla el año que viene.

Joel Ratque. Previamente vamos a tener que recibirnos [risas].

Este año, dentro del mismo Programa, obtuvieron el tercer puesto en el Concurso de Prototipos para la Innovación de la Provincia de Santa Fe. En este caso, el premio es la financiación necesaria para llevar adelante la construcción de un modelo real.

Por otro lado, vale destacar que, en septiembre de 2018, lograron un premio especial denominado "Energías Renovables", otorgado por el Ministerio de Energía de la Nación, que destacó el conocimiento y las tecnologías aplicadas al proyecto, la originalidad, la inclusión de recursos humanos y materiales adecuados y la factibilidad de su materialización en el contexto.

El proyecto es relativamente simple: un generador eléctrico colocado sobre un planchón, que toma como fuente la energía del río y la transforma en electricidad. Es flotante, es transportable, no necesita baterías, está construido con elementos de fácil adquisición y cualquier persona con una capacitación mínima puede encargarse de su mantenimiento. Un solo equipo puede abastecer demandas de cinco kilowatts (5 kW), lo que equivale a las necesidades de refrigeración e iluminación de tres hogares, aproximadamente. Además, se puede colocar en paralelo y considerar su aplicación para proyectos de mayor envergadura.

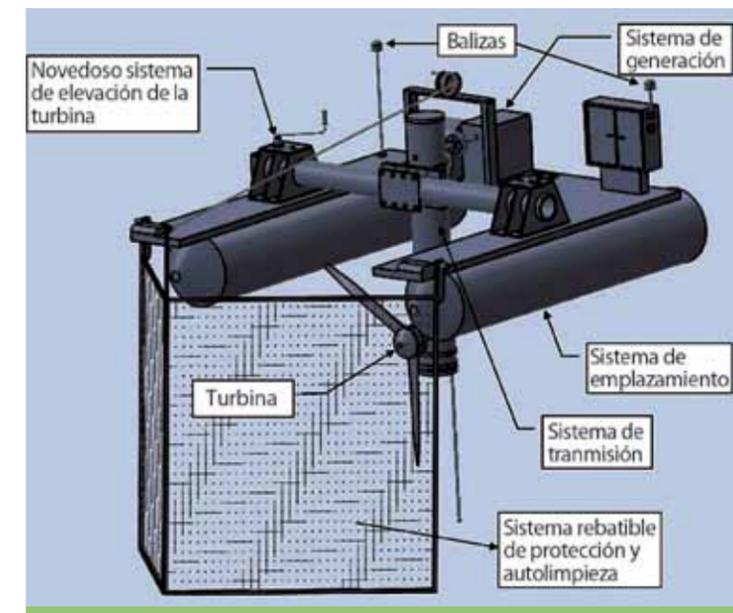
Los beneficios saltan a primera vista: toma energía del agua del río sin modificar el ambiente natural, lo cual lo convierte en una energía amigable con el medioambiente. A diferencia de las más conocidas eólica o solar, la generación hidrocínética es constante: el río corre de día y de noche, con o sin viento.

El desafío llegó del lado del diseño y merecidamente logró una mención especial en este aspecto: dado que es atractivo y transportable, realmente se convierte en una solución a una problemática concreta. "Nosotros tenemos una provincia con muchos ríos, buen caudal, no aprovechado. Y hay localidades cerca de los ríos en donde no hay tendido eléctrico", dijo Joel Ratque durante la entrevista que nuestra revista les hizo a estos estudiantes y a su tutor.

### ¿En qué consiste el proyecto?

Joaquín Dumas [JD]. Es un generador de energía eléctrica a partir de la corriente del agua. Es un equipo que transforma la energía cinética, el movimiento del agua, a través de una transmisión mecánica, en energía eléctrica disponible para el uso doméstico o el que se le quiera dar.

Joel Ratque [JR]. Tiene una turbina sumergida en el agua, esta turbina transforma la energía cinética del agua en energía eléctrica a través de un generador. A través del inversor, carga baterías y a la vez alimenta a las casas o lo que se quiera alimentar. Puede funcio-



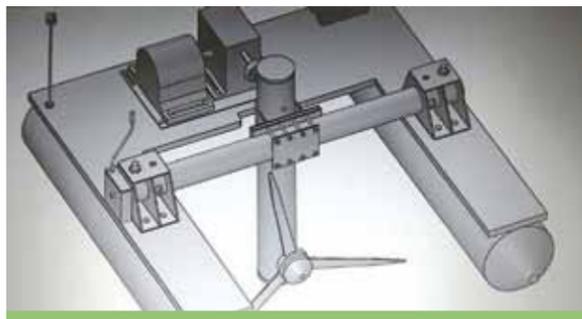
nar sin baterías, son solamente de reserva. Al tomar la energía del movimiento del río es una fuente constante a diferencia del sol o del viento. Con esto podemos generar las veinticuatro horas del día los 365 días del año, sin interrupciones.

Joaquín Dumas [JD]. Al ser flotante, por más que suba el río no cambia nada, y depende del cauce donde esté ubicado. Tampoco afectaría la velocidad del agua. Se busca colocarlo donde el río tenga mayor velocidad para lograr mayor potencia: codos o lugares donde se estreche el río.

### ¿Cómo surgió la idea?

JR. A nosotros nos gusta la pesca y un día, arriba de la lancha, yendo a las islas, pensábamos ideas para obtener electricidad del río, sobre todo para mantener fríos los pescados. Primero pensamos en hacer algo chico aprovechando la corriente del agua, pero después quisimos ir un poquito más allá y lo pensamos para poblaciones de la ladera de los ríos, donde no hay tendido eléctrico.





JD. Cuando tuvimos la idea, la presentamos como trabajo para una materia. Para otra materia, del año siguiente, nos propusieron diseñarla mecánicamente. Así seguimos poco a poco, hasta llegar a poder presentarla como proyecto final de la carrera.

#### ¿Qué problema soluciona?

JR. En la isla no existe ningún tendido eléctrico y se puede instalar este equipo y generar energía eléctrica para una, dos o tres casas, dependiendo del consumo. Otra utilidad es para las poblaciones que están sobre la costa, que tienen tendido eléctrico, pero pueden tener esto como una energía alternativa más. Pienso también en campos frutihortícolas.

JD. Una de las premisas del concurso era justamente resolver una problemática social de la provincia y por eso se apuntó a la generación de energía eléctrica de forma limpia.

JR. Soluciona acceso a la energía, principalmente, para poblaciones que no la tengan. También es una reducción de costos para esa gente, que hoy por hoy se manejan con generadores en campo a gasoil. Con esto podemos ayudarlos a que puedan generar de otra manera, más económica, sin necesidad de combustible. Es un equipo que genera las veinticuatro horas sin costo adicional.

#### ¿Qué tecnología incorpora? ¿Qué beneficios apa-

#### reja?

JD. Es una tecnología que es básica. Tiene una turbina, transmisión mecánica, una cadena, un multiplicador de velocidad, un generador eléctrico y un inversor híbrido. El inversor híbrido es lo que permite la tensión y la frecuencia constante. Son tecnologías básicas aplicadas para generar energía.

Ariel Rocchi [AR]. El equipo lleva accesorios tradicionales, repuestos comunes, elementos confiables y probados, que se consiguen en cualquier ferretería. Esa fue una de las premisas del proyecto también. Es novedoso y fue destacado que sea así, porque facilita la instalación y el mantenimiento. Una vez que el equipo esté colocado y en funcionamiento, se podrá capacitar a la gente de la misma de la zona, para que pueda encargarse del mantenimiento del equipo.

JR. El diseño también es una innovación importante, porque es un equipo móvil, es transportable. Es como un bote: un planchón en donde va montado el generador.

#### ¿Cómo se lleva este equipo con el estado actual de la normativa?

JD. Para desarrollarlo, revisamos toda la normativa, porque la empresa provincial tiene cierta normativa en cuanto a cuidado de medioambiente, también los distritos comunales municipales.

#### ¿Cuáles fueron las dificultades para el desarrollo?

JR. Como dificultad técnica la que más nos costó fue el diseño de las alas, va sumergido. El diseño de las alas es un parámetro clave para poder obtener mayor torque y a partir de eso después poder redundar en tener más o menos potencia. Esa fue la única y la más compleja, lo demás lo pudimos resolver bien consultando y buscando información, con tiempo las pudimos resolver bien.

#### ¿Por qué cinco kilowatts?

JD. Elegimos la potencia en base a lo que consumen los artefactos principales y lo que se puede sacar de la velocidad promedio de un río de llanura de la provincia.

JR. Además, la provincia tiene una capacidad de suministro de veinte kilowatts. Si colocamos estos equipos en tándem, estaríamos ofreciendo lo mismo que la empresa ofrece como capacidad de suministro. Este equipo tiene esa versatilidad, de conectarse en tándem, de conectarse on u off grid.

El caso de Joel y de Joaquín da muestra de la importancia de convocatorias que alientan a los alumnos avanzados de carreras técnicas a volcar su conocimiento en el desarrollo de alguna problemática.

#### ¿Qué importancia tienen este tipo de concursos para ustedes?

AR. Que se impulse así desde la provincia, el Estado, es muy bueno porque favorece la competencia de los futuros ingenieros y la capacidad de las universidades que intervienen. Nuestra regional de UTN es pequeña, pero hemos sabido analizar la temática y lograr un buen proyecto. Los chicos han recibido muy buenas devoluciones de parte de todos los jurados.

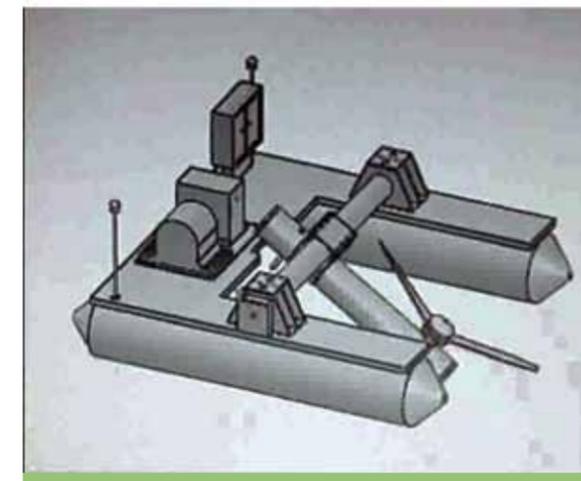
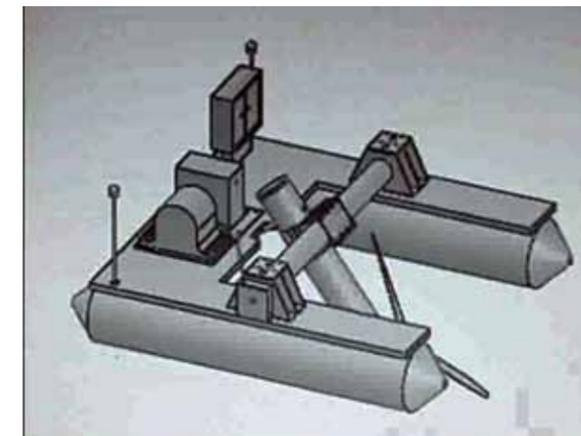
JD. A los estudiantes más chicos queremos contarles la experiencia que hemos vivido, para que se animen a participar de actividades como esta, que son buenas incluso para devolver un poco todo lo que la universidad nos dio. Como ingenieros, creo que esa es la dirección que tenemos que tomar.

Para llevar adelante la tarea, los estudiantes se vieron obligados a consultar a otros profesionales (por ejemplo, para saber el caudal de los ríos de la provincia y sus reales aprovechamientos potenciales), tanto como a revisar los conocimientos adquiridos, y ponerlos al servicio de una solución. Ahora, el desafío consiste en llevar a cabo la implementación.

#### ¿Cómo se llevará a cabo la implementación?

JR. Lo haremos nosotros mismos. La Facultad nos dio a disposición el personal de mantenimiento.

JD. Los ensayos los haremos directamente in situ. La provincia justamente lo que quiere es que una vez que lo tengamos compuesto, lo probemos y a par-



tir de ahí se empiecen también a hacer mejoras, es la idea que tiene: funcionar.

#### ¿Se podría replicar en otras geografías?

JR. La idea es replicarlo. Nosotros lo planteamos para la provincia, pero un equipo de características similares se puede colocar en un río de montaña, en donde hay mayor velocidad y se podría obtener mayor potencia con el mismo diseño. ■

# 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 • Sitio web: www.kearney.com.ar



**Asociación  
de Instaladores  
Electricistas  
de Tucumán**

- ✓ Capacitación
- ✓ Revista Contactos
- ✓ Socio de la AEA
- ✓ Miembro del COPRIET
- ✓ Miembro del RAENOA
- ✓ Integrante de la Red Nacional de Instaladores Electricista

Mirando hacia el futuro, hoy nos proponemos proyectar esta experiencia hacia la región en la que estamos insertos y de ese modo llenar el vacío que actualmente existe en el ámbito de los electricistas, todo esto sin perder de vista nuestros dos objetivos fundacionales: priorizar la seguridad en las instalaciones eléctricas y jerarquizar nuestra profesión.



Integrante de  
**RAENOA**

Visite nuestro  
**SITIO WEB**

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



Exposición Internacional del Petróleo y del Gas

**23 – 26.9.2019**  
La Rural Predio Ferial  
Buenos Aires, Argentina

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

Organiza:



INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Realiza:



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

## Empresas que nos acompañaron en esta edición

AADECA.....73 <a href="http://www.aadeca.org">www.aadeca.org</a>	ELECE BANDEJAS PORTACABLES ...58 <a href="http://www.elece.com.ar">www.elece.com.ar</a>	IRAM.....44, 66 <a href="http://www.iram.org.ar">www.iram.org.ar</a>	PUENTE MONTAJES.....61 <a href="http://www.puentemontajes.com.ar">www.puentemontajes.com.ar</a>
AEA .....32 <a href="http://www.aea.org.ar">www.aea.org.ar</a>	ELECTRICIDAD CHICLANA .....22 <a href="mailto:ventas@e-chiclana.com.ar">ventas@e-chiclana.com.ar</a>	JELUZ .....59 <a href="http://www.jeluz.net">www.jeluz.net</a>	REFLEX.....38 <a href="http://www.reflex.com.ar">www.reflex.com.ar</a>
AIET .....78 <a href="http://www.aiet.org.ar">www.aiet.org.ar</a>	Expo CVM NQN 2019 .....Ret. de tapa <a href="http://www.expocvm.com.ar">www.expocvm.com.ar</a>	KEARNEY & MAC CULLOCH.....78 <a href="http://www.kearney.com.ar">www.kearney.com.ar</a>	SCAME ARGENTINA.....1 <a href="http://www.scame.com.ar">www.scame.com.ar</a>
AOG 2019.....79 <a href="http://www.aogpatagonia.com.ar">www.aogpatagonia.com.ar</a>	FAMMIE FAMI.....15 <a href="http://www.fami.com.ar">www.fami.com.ar</a>	LAGO ELECTROMECAÁNICA.....49 <a href="http://www.lagoelectromecanica.com">www.lagoelectromecanica.com</a>	STRAND .....29 <a href="http://www.strand.com.ar">www.strand.com.ar</a>
BIEL LIGHT + BUILDING .....Ret. de ct. <a href="http://www.biel.com.ar">www.biel.com.ar</a>	FASTEN.....64 <a href="http://www.fasten.com.ar">www.fasten.com.ar</a>	LCT.....33 <a href="http://www.lct.com.ar">www.lct.com.ar</a>	TADEO CZERWENY.....37 <a href="http://www.tadeoczerweny.com.ar">www.tadeoczerweny.com.ar</a>
CEARCA.....38 <a href="http://www.cearca.com">www.cearca.com</a>	GE.....61 <a href="http://la.geindustrial.com">la.geindustrial.com</a>	MAINTEC.....48 <a href="http://www.maintec.com.ar">www.maintec.com.ar</a>	TADEO CZERWENY TESAR.....39 <a href="http://www.tadeoczerwenytesar.com.ar">www.tadeoczerwenytesar.com.ar</a>
CIMET.....Contratapa <a href="http://www.cimet.com">www.cimet.com</a>	GRUPO MAYO .....18 <a href="http://www.gcmayo.com">www.gcmayo.com</a>	MONTERO .....Tapa, 53 <a href="http://www.monterosa.com.ar">www.monterosa.com.ar</a>	VEFBEN.....48 <a href="http://www.vefben.com">www.vefben.com</a>
CONSE.....72 <a href="http://www.consumidor.gob.ar">www.consumidor.gob.ar</a>	HEXING TSI.....65 <a href="http://www.tsi-sa.com.ar">www.tsi-sa.com.ar</a>	NÖLLMED.....23 <a href="http://www.nollmann.com.ar">www.nollmann.com.ar</a>	VIMELEC.....44, 58 <a href="http://www.vimelec.com.ar">www.vimelec.com.ar</a>
CREXEL .....11 <a href="http://www.crexel.com.ar">www.crexel.com.ar</a>	HONEYWELL .....19 <a href="http://www.honeywell.com">www.honeywell.com</a>	PLÁSTICOS LAMY .....14 <a href="http://www.pettorossi.com/plasticos-lamy">www.pettorossi.com/plasticos-lamy</a>	WEG EQUIP. ELÉCT. ....45 <a href="http://www.weg.net">www.weg.net</a>
DANFOSS.....5 <a href="http://www.danfoss.com">www.danfoss.com</a>	INGENIERÍA ELÉCTRICA.....64 <a href="http://www.ing-electrica.com.ar">www.ing-electrica.com.ar</a>	POLARIS .....27 <a href="http://www.upsolaris.com">www.upsolaris.com</a>	

Manténgase actualizado

# ingeniería ELÉCTRICA

Un medio, muchas formas de comunicarnos

Ingeniería Eléctrica es un medio de comunicación con múltiples soportes. A la versión papel que tiene en sus manos, se suma la disponibilidad de todos sus contenidos online en nuestro sitio web, [www.editores.com.ar/revistas](http://www.editores.com.ar/revistas), donde dispondrá de fácil acceso a los artículos actuales y los de ediciones anteriores, para leer en formato HTML o descargar un pdf, y disponer su lectura tanto en momentos con conexión o sin ella, para imprimir y leer desde el papel o directamente de su dispositivo preferido.



[www.editores.com.ar/revistas/ie/344](http://www.editores.com.ar/revistas/ie/344)

### Suscripción a revista papel

Puede suscribirse a *Ingeniería Eléctrica*, versión papel, ingresando en [www.editores.com.ar/revistas/suscripcion](http://www.editores.com.ar/revistas/suscripcion), complete el formulario y recibirá un email con mayor información



### Últimas ediciones



Edición 344  
Junio 2019



Edición 342  
Mayo 2019



Edición 341  
Abril 2019



Edición 340  
Marzo 2019



Edición 338  
Diciembre 2018



Edición 337  
Noviembre 2018



Edición 336  
Octubre 2018



Edición 335  
Septiembre 2018



Edición 334  
Agosto 2018



Edición 333  
Julio 2018



### El newsletter de Editores

Suscribiéndose a nuestro newsletter, recibirá cada dos semanas las novedades del mercado eléctrico:

- » Artículos técnicos
- » Obras
- » Capacitaciones
- » Congresos y exposiciones
- » Noticias del sector eléctrico
- » Presentaciones de productos
- » Lanzamientos de revistas

Puede suscribirse gratuitamente accediendo a: [www.editores.com.ar/nl](http://www.editores.com.ar/nl) opción Suscripción gratuita

Todos los contenidos recibidos son de acceso libre. Puede leerlos desde nuestra web o descargar un pdf para imprimir.



# BIEL light+building

BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,  
Electrónica y Luminotécnica  
16° Exposición y Congreso Técnico Internacional

11 – 14.9.2019

La Rural Predio Ferial

# Inspiring tomorrow

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

 @BIELBuenosAires

 /BIEL.LightBuilding.BuenosAires

**Horarios:** miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 10 a 20 hs.  
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.  
Para acreditarse debe presentar su documento de identidad.

No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso  
acompañados por un adulto.

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - [biel@argentina.messefrankfurt.com](mailto:biel@argentina.messefrankfurt.com)



*Conducimos energía*  
*Facilitamos la comunicación*  
*Brindamos conductividad*



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

