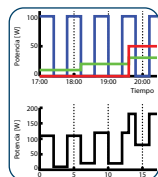




Laboratorio y equipos de medición y ensayos

Pág. 14



Desagregación no intrusiva de consumos eléctricos en redes eléctricas inteligentes

Pág. 20



Edunet: la industria y la academia trabajan juntas por la digitalización

Pág. 44



ELECTROTÉCNICA Edición marzo 2020



Pág. 49

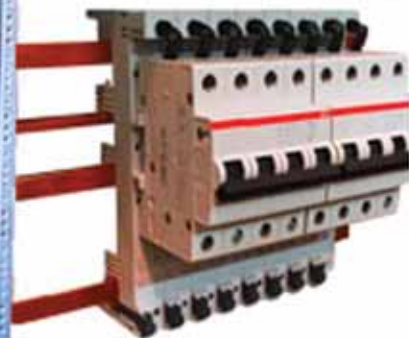
NÖLLMANN

Soluciones eléctricas

TABLERO MODULAR

EL SISTEMA MODULAR LOGSTRUP/NOLLMANN ESTA DISEÑADO PARA PANELES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE ALTA CALIDAD. EL SISTEMA CUMPLE LOS REQUISITOS DE IEC 61439-1 PARA GABINETES DE BAJA TENSIÓN.

WOHNER



BASADOS EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE BARRAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS. PERMITE EL MONTAJE DE TERMOMAGNETICAS EXTRAIBLES



WWW.NOLLMANN.COM.AR

IDENTIFICADOR DE CABLES PARTEX



Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control



CONEXPO

Ciudad de Córdoba *Córdoba* 2020

+ Expotrónica 2020 | **CIIECCA**

Septiembre/2020

Ciudad de Córdoba

Datos de la edición 2017:

3 Jornadas

- » Automatización y control
- » Iluminación y diseño
- » Energías renovables

23 Conferencias técnicas

Dictadas por profesionales de las empresas expositoras

1 Encuentro

Instaladores eléctricos

61 Expositores



Organización y
Producción General



Medios auspiciantes

Ingeniería
ELECTRICA



REVISTA
electrotecnica

-luminotecnia-

AADECA
REVISTA



www.conexpo.com.ar



CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 73 ediciones en 25 años consecutivos

Av. La Plata 1080 (1250) CABA | +54-11 4921-3001 | conexpo@editores.com.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

2

CONTACTOR

línea industrial

"Lo que sucede, conviene"

El siglo XXI empezó hace 20 años exactamente, y junto con él, viene avanzando el desarrollo de la tecnología. Basta comparar nuestra vida cotidiana con la de hace un siglo para sentir que estamos en otro planeta. No menos abrupto es el cambio respecto a cincuenta años atrás, treinta años atrás o solo diez.

En estas décadas vimos nacer a las computadoras, años más tarde, Internet se adueñó de nuestras vidas. Y el desarrollo no se detuvo, sino que avanza más allá de lo que podemos imaginar, día a día, segundo a segundo amplía sus fronteras.

Covid-19 llegó repentinamente y se adueñó inesperadamente de nuestra cotidianidad. ¿Qué habría pasado si esto ocurría hace cien años? ¿Hace cincuenta? ¿Hace diez? No cabe dudas de que la tecnología hoy desarrollada nos permite enfrentar situaciones como esta con mejores herramientas. La actividad escolar continúa de forma virtual, mantenemos el contacto con nuestros seres queridos a través de múltiples aplicaciones, la videollamada es algo de todos los días, miles de personas hoy trabajan desde sus hogares casi de la misma manera como si estuvieran en sus oficinas. Había herramientas que ya existían y quienes no las usaban ahora se vieron obligados a ello y descubrieron algo: son fáciles de usar, realmente simplifican muchos de nuestros procesos. Podemos ser más eficientes, podemos vivir mejor y más tranquilos. Hoy es una máxima de acción lo que hace poco tiempo habría sido una total contradicción: accedemos a todos lados sin movernos de nuestras casas.

Los medios de comunicación hemos atravesado el cambio tecnológico, y lo seguimos haciendo. Somos protagonistas en las redes sociales, nuestros artículos ya no solo se leen en un papel, sino también en una pantalla desde cualquier lugar del mundo. Nuestra cantidad potencial de lectores se ha ampliado, la única barrera es el idioma, ya no lo son ni el tiempo ni el espacio.

La posibilidad de virtualizar nuestras actividades nos ha llevado a modificar nuestras formas de trabajo y ampliar la perspectiva de negocio. Actuamos al ritmo del trájín digital y ya suenan las campanas de la impresión bajo demanda.

En estos días convulsionados de cuarentena, cuando a futuro pareciera que solo hay neblinas, quizá haya que dispersar el nubarrón o simplemente cambiar la mirada. ¿Acaso no es cierta la famosa frase budista: "Lo que sucede, conviene"? Sabemos que sí. Tenemos herramientas, y con ellas seguimos en marcha.

Edición: Marzo 2020 | N° 351 | 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

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

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





Santa Elena 328 - CABA
(54-11) 4301-7236
www.graficaoffset.com

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

Tabla de contenidos

| | | |
|----------------------------------|--|---------|
| Medioambiente | Emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial en 2019. <i>Asociación Internacional de Energía</i> | Pág. 8 |
| |  | |
| Laboratorio y equipos | Laboratorio y equipos de medición y ensayos. <i>Conimed</i> | Pág. 14 |
| |  | |
| Redes inteligentes | Desagregación no intrusiva de consumos eléctricos en redes eléctricas inteligentes. <i>Patricio G. Donato, Ignacio Carugati, Marcos Funes y Jesús Ureña</i> | Pág. 20 |
| Eficiencia energética | Las lámparas led deberán llevar la etiqueta de eficiencia energética. <i>IRAM</i> | Pág. 28 |
| Acceso a la energía | Soluciones para comunidades aisladas. <i>Schneider Electric</i> | Pág. 32 |
| |  | |
| Tendido de líneas | Amarres preformados aéreos. <i>Preformados APA</i> | Pág. 38 |
| Protección contra sobretensiones | Elemento fusible inalterable. <i>Fammie Fami</i> | Pág. 40 |
| |  | |
| Educación | <i>Edunet</i> : la industria y la academia trabajan juntas por la digitalización. <i>Phoenix Contact</i> | Pág. 44 |

| Revista Electrotécnica | | |
|------------------------|---|---------|
| Editorial | Nuevo año, nuevos desafíos. <i>Carlos A. García del Corro</i> | Pág. 50 |
| Noticias de la AEA | Reunión del comité de estudio del proyecto de ley nacional de seguridad eléctrica Cuota societaria 2020 Elecciones en AEA Día de la Seguridad Eléctrica | Pág. 51 |
| Capacitación | Oferta de capacitación de la AEA presencial e in company | Pág. 52 |
| Publicaciones | Árboles de documentos AEA | Pág. 53 |
| Artículo técnico | Trabajos con tensión en media tensión, importancia de una normativa nacional. <i>Luis Lorenzo Neira</i> | Pág. 54 |
| Reglamentaciones | Reglamentaciones publicadas y próximas a publicarse | Pág. 60 |
| Redes inteligentes | Redes eléctricas inteligentes y tecnología 5G. <i>Vertiv</i> | Pág. 62 |
| Gestión energética | Gestión energética desde el sistema de automatización. <i>Siemens</i> | Pág. 66 |
| |  | |
| Mantenimiento | Tratamiento superficial robotizado y energía eólica. <i>Roberto Urriza Macagno</i> | Pág. 70 |
| |  | |
| Despedida | Adiós a Erico Spinadel. <i>Asociación Argentina de Energía Eólica</i> | Pág. 74 |
| Certificación | Modificación en los requisitos para comercializar productos de baja tensión. <i>IRAM</i> | Pág. 76 |
| Consumo eléctrico | El año comenzó con más energía. <i>Fundelec</i> | Pág. 78 |
| Índice | Empresas que nos acompañan en la presente edición | Pág. 80 |



CONEXPO es el congreso y exposición de ingeniería eléctrica, control y automatización que recorre el país hace más de treinta años. Para este 2020, programamos dos nuevas ediciones: Cuyo y Córdoba.

Covid-19 y la cuarentena repentina nos obligaron a replantear el cronograma: los eventos que favorezcan la reunión masiva de personas no son deseables en este momento del año. El panorama muestra que en pocos meses podremos contar otra historia. Por ese motivo, trabajamos para que los dos encuentros se desarrollen con éxito durante el segundo semestre.

» CONEXPO Cuyo: en noviembre en la ciudad de Mendoza. Soluciones en electrotecnia, iluminación y automatización, soluciones especiales para gas y petróleo.



» CONEXPO Córdoba: en septiembre, en la ciudad capital de La Docta. Se desarrollará en paralelo a la Semana TIC (informática y electrónica) de CIIECCA (Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina)



El país debe sortear sus dificultades, sean del calibre que sean, provengan de donde provengan. Para eso, la actividad industrial es la aliada: ella da trabajo, aporta tecnología, aprovecha los recursos, es dueña de la experiencia y del saber-cómo. CONEXPO ofrece el mejor espacio para su desarrollo, favoreciendo el intercambio académico, empresarial e institucional que hoy necesita trabajar en conjunto. ¡Los esperamos!

Glosario de siglas de esta edición

ADSS (*All Dielectric Self Supporting*): auto-soportado totalmente dieléctrico

AEA: Asociación Electrotécnica Argentina

APSE: Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica

AT: alta tensión

BT: baja tensión

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

CACIER: Comisión Argentina de CIER

CADIME: Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos

CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico

CENELEC (*Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*): Comité Europeo de Normalización Electrotécnica

CET: condiciones de ejecución de trabajos

CIER: Comisión de Integración Energética Regional

CONEXPO: Congreso y Exposición

COPIME: Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista

DSM (*Demand Side Management*): sistema de gestión de demanda

EDEN: Empresa Distribuidora de Energía Norte

EDES: Empresa Distribuidora de Energía Sur

EE: eficiencia energética

EMI (*Electromagnetic Interference*): interferencia electromagnética

FIUBA: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires

FONSE: Foro Nacional de Seguridad Eléctrica

GBA: Gran Buenos Aires

GCBA: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

GEINTRA: Grupo de Ingeniería Electrónica Aplicada a Espacios Inteligentes y Transporte (Universidad de Alcalá, España)

GPS (*Global Positioning System*): sistema de posicionamiento global

IEA (*International Energy Agency*): Agencia Internacional de la Energía

IEC (*International Electrotechnical Commission*): Comisión Electrotécnica Internacional

IIoT (*Industrial Internet of Things*): Internet industrial de las cosas

INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial

IoT (*Internet of Things*): Internet de las cosas

ISO (*International Organization for Standardization*): Organización Internacional de Normalización

LIC: Laboratorio de Instrumentación y Control (Universidad de Mar del Plata)

MAT: media y alta tensión

MEM: mercado eléctrico mayorista

MES (*Manufacturing Execution System*): sistema de ejecución de manufactura

MO: método operativo

MT: media tensión

NEA: Noreste argentino

NILM (*Non Intrusive Load Monitoring*): monitoreo no intrusivo de carga

NOA: Noroeste argentino

OCOR: organismo que coordina la operación de red

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OPGW (*Optical Ground Wire*): cable óptico a tierra

PC (*Personal Computer*): computadora personal

PLC (*Programmable Logic Controller*): controlador lógico programable

PLM (*Product lifecycle management*): gestión de ciclo de vida de producto

PQD: potencia activa, reactiva, distorsión

REI: red eléctrica inteligente

Resolución SC: Resolución de la Secretaría de Comercio

SAC: Servicio Argentino de Calibración y Medición

SC: Secretaría de Comercio

SDG (*Sustainable Development Goals*): Objetivos de Desarrollo Sostenible (de ONU)

SEGBA: Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires

SFRA (*Sweep Frequency Response Analysis*): análisis de respuesta por barrido de frecuencia

SRT: Superintendencia de Riesgos de Trabajo

TCC: tiempo-corriente

TcT: trabajos con tensión

TIA: Totally Integrated Automation, 'automatización totalmente integrada'

TIC: tecnologías de la información y la comunicación

TSR: tratamiento superficial robotizado

TV: televisor

UBA: Universidad de Buenos Aires

UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata

UTN: Universidad Tecnológica Nacional

VPP (*Virtual Power Plant*): planta de potencia virtual



Mantenga la calma. **Está cubierto.** **Nos comprometemos a ayudar a nuestros clientes.**

Los servicios **DrivePro®** están pensados para ayudarle a sacar el máximo rendimiento de sus aplicaciones asistidas por convertidores de frecuencia **VLT®** y **VACON®** de Danfoss.

Vamos más allá de encargarnos únicamente del mantenimiento, la reparación y la sustitución de dispositivos, ya que le **ofrecemos valor añadido de forma proactiva**, lo que supone una **mejora directa para su empresa**.

Nuestro **completo catálogo de servicios**, que abarca **toda la vida útil** de sus convertidores de frecuencia, se basa en la experiencia y los conocimientos acumulados a lo largo de los años.

Estos servicios se personalizan en función de sus necesidades, por lo que podrá disponer de ellos **en el momento y el lugar** en que los necesite.

Nuestra empresa se centra en conocer a fondo sus aplicaciones, su sector, **su empresa** y a usted. Somos **profesionales** a su servicio.





Pettorossi

Cables eléctricos



Somos especialistas en Cables Eléctricos



ELECTROFLEX | Cable porta electrodos PVC-caucho



EMYSFIAMA | Cable unipolar



EMYSFLAT | Cable comando puente grúa



EMYSFLEX | Cable tipo taller



EMYSFLEX COMANDO | Cable tipo taller multipolar



EMYSLIFT NT | Ascensor con alma de yute



EMYPUMP | Cable para bombas sumergidas



LUFLEX | Cable porta electrodos termoplástico



POTEMYS | Cable subterráneo



POTEMYS BEGAT | Cable subterráneo libre de halógenos



POTEMYS COMANDO | Cable subterráneo multipolar



POTEMYS RETEX | Cable subterráneo XLPE



POTEMYS UNIPOLAR | Cable subterráneo unipolar



Piense Verde



Motores **WEG DE ALTA EFICIENCIA**

- Niveles de eficiencia IE2 e IE3
- Mayor ahorro de energía
- Reducción de emisiones de CO₂
- Menor costo operativo
- Rápido retorno sobre la inversión
- Disponible para diversas líneas de motores WEG



Emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial en 2019



Asociación Internacional de Energía
IEA
www.iea.org

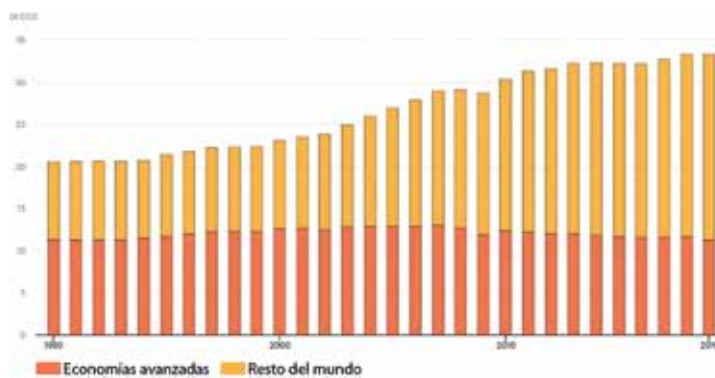
Luego de dos años de aumento, las emisiones globales de dióxido de carbono durante 2019 se han mantenido en alrededor de 33 gigatoneladas

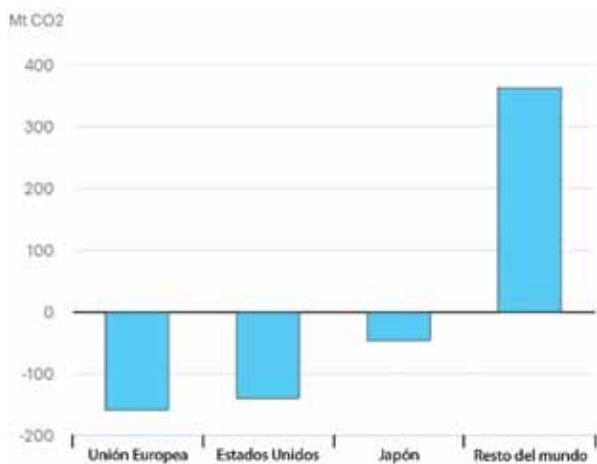
Tendencias globales de emisión

Las emisiones globales de dióxido de carbono asociadas a la energía se han mantenido en alrededor de 33 gigatoneladas en 2019, tras dos años de incremento. Esto se debe principalmente a una caída pronunciada de emisiones de dióxido de carbono en el sector eléctrico de las economías más desarrolladas gracias al avance del rol de las fuentes renovables (sobre todo, eólica y solar fotovoltaica), recambio de combustible de carbón por el gas natural y una gran caída de la opción nuclear. (Integran el grupo de economías desarrolladas o más avanzadas los siguientes países: Australia, Canadá, Chile, Corea, Estados Unidos, Islandia, Israel, Japón, México, Noruega, Nueva Zelanda, Suiza, Turquía y Unión Europea).

La generación provenientes de plantas de carbón en las economías avanzadas decreció cerca del 15% como resultado del continuo crecimiento de las renovables, el recambio de combustible de carbón a gas y un debilitamiento de la demanda eléctrica

Emisiones de dióxido de carbono asociadas a la energía, 1990-2019.





Cambio por región en las emisiones de dióxido de carbono asociadas a la energía, 2018-2019

Las emisiones globales de dióxido de carbono provenientes del uso del carbón decrecieron en casi 200 megatoneladas, o 1,3%, respecto de niveles de 2018, compensando los incrementos en emisiones de petróleo y gas natural. Las economías avanzadas vieron declinar sus emisiones más de 370 megatoneladas (o 3,2%), siendo el sector eléctrico el responsable del 85% de la caída. Un clima más templado en la mayoría de los países comparado con 2018 jugó un papel importante en estas tendencias, reduciendo las emisiones en 150 megatoneladas aproximadamente. Asimismo, un crecimiento económico a nivel global más débil, que moderó el incremento de emisiones en grandes economías emergentes tales como India.

Las tendencias de emisiones de 2019 sugieren que las transiciones hacia una energía más limpia están en marcha, conducidas por el sector eléctrico. Las emisiones globales del sector eléctrico decrecieron cerca de 170 megatoneladas, o 1,2%, principalmente en las economías más avanzadas, en donde las emisiones de dióxido de carbono están

ahora a niveles que no se ven desde finales de los '80 (cuando la demanda eléctrica era la tercera parte de lo que es hoy).

Las emisiones por fuera de los países desarrollados crecieron cerca de 400 megatoneladas en 2019, con casi un 80% de incremento proveniente de Asia

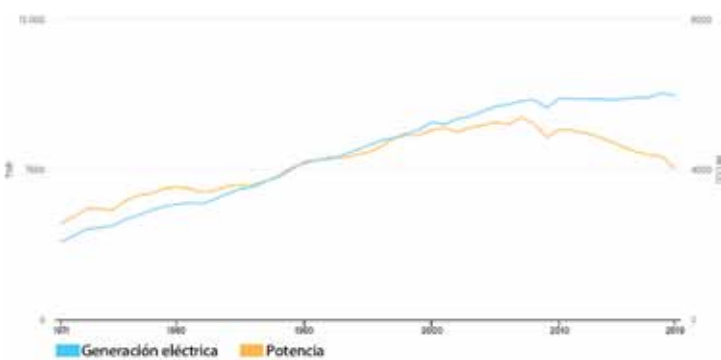
Tendencias regionales

El crecimiento económico en los países avanzados promedió un 1,7% en 2019, pero las emisiones de dióxido de carbono asociadas a la energía cayeron un 3,2%. El sector eléctrico lideró la caída y ahora es responsable del 36% de las emisiones en tales países, por debajo del alto porcentaje de 42% que ocupaba en 2012. El promedio de intensidad de emisiones de dióxido de carbono de generación eléctrica disminuyó cerca del 6,5% en 2019, tres veces más rápido que el promedio de la década pasada. En términos absolutos, una intensidad de



emisiones promedio de 340 gramos de dióxido de carbono por kilowatt-hora en 2019 es más bajo que todo, excepto las plantas más eficientes de gas.

La generación proveniente de plantas de carbón en las economías avanzadas decreció cerca del 15% como resultado del continuo crecimiento de las renovables, el recambio de combustible de carbón a gas, un aporte importante de la energía nuclear y un debilitamiento de la demanda eléctrica. El crecimiento de las renovables en la generación eléctrica en las economías avanzadas logró ahorrar 130 megatoneladas de dióxido de carbono en 2019. La fuente eólica fue la que mayor avance protagonizó, expandiéndose un 12% respecto de niveles de 2018. La fuente solar fotovoltaica fue la que más rápido creció y colaboró en empujar otras renovables y juntas lograr cerca del 28% de la generación eléctrica. El cambio de carbón a gas evitó 100 megatoneladas de dióxido de carbono en las economías avanzadas y fue particularmente relevante en Estados Unidos debido a un récord de baja en los precios de gas natural. La generación nuclear en economías avanzadas, especialmente en Japón y Corea, evitó más de 50 megatoneladas de dióxido de carbono.



Emisiones de dióxido de carbono del sector eléctrico y de potencia en las economías avanzadas, 1971-2019

Estados Unidos protagonizó la mayor caída de emisiones de dióxido de carbono asociadas a la energía en 2019. Tras una caída de 140 megatoneladas, o 2,9%, a 4,8 gigatoneladas, las emisiones de Estados Unidos están ahora casi una gigatonelada por debajo de su pico en el año 2000. La reducción del 15% en el uso de carbón en las plantas de generación apuntaló la caída en todas las emisiones en general. Las plantas de carbón, además, enfrentaron una competencia más ajustada contra las plantas de gas, dados los precios de gas un 45% más bajos que en 2018. Como resultado, el gas incrementó su participación en la generación de electricidad a un récord de 37%. Asimismo, la demanda eléctrica fue en descenso tanto en acondicionadores de aire como en calefacción como resultado de haber atravesado un clima más ameno tanto en verano como en invierno.

Las tendencias de emisiones de 2019 sugieren que las transiciones hacia una energía más limpia están en marcha, conducidas por el sector eléctrico

La emisiones de dióxido de carbono asociadas a la energía en la Unión Europea, incluyendo al Reino Unido, cayeron 160 megatoneladas, o 5%, y alcanzaron 2,9 gigatoneladas. El sector eléctrico condujo la tendencia con una caída de 120 megatoneladas, o 12%, resultado del avance de las renovables y el cambio de carbón a gas. Expulsadas de la Unión Europea, las plantas de carbón cayeron por más del 25% en 2019, mientras que la generación por gas aumentó cerca del 15% superando al carbón por primera vez.

Alemania encabezó la baja en las emisiones de la Unión Europea. Sus emisiones cayeron cerca del 8% a 620 megatoneladas, un nivel no visto desde los '50, cuando la economía germana era diez veces más chica. El conjunto de plantas de carbón decreció más del 25% año tras año, en tanto que declinó la demanda y aumentó la generación renovable, es-

pecialmente la eólica (+11%). Con una participación por encima del 40%, en 2019, por primera vez las renovables generaron más electricidad que las plantas de carbón.

El Reino Unido continuó su marcado progreso de descarbonización con una caída del aporte eléctrico de las plantas de carbón de solo el 2% del total. La rápida expansión del aprovechamiento eólico offshore, junto a otros proyectos adicionales en el Mar del Norte, fue un factor relevante para alcanzar esos resultados. Las renovables proveyeron cerca del 40% de la electricidad del Reino Unido, y el gas alcanzó una cifra similar. La participación renovable fue incluso más alta en la última parte del año, con eólica, solar fotovoltaica y otras fuentes generando más electricidad que los combustibles fósiles desde entonces.

Japón vio caer un 4,3% las emisiones de dióxido de carbono asociadas a la energía, hasta 1.030 megatoneladas en 2019, el índice de reducción más rápido desde 2009. El sector eléctrico experimentó la mayor caída en emisiones gracias a los reactores de las plantas nucleares que recientemente han vuelto a operar y contribuyeron en un 40%. Esto permitió al país nipón reducir la generación de electricidad a partir de plantas de carbón, gas o petróleo.

Las emisiones por fuera de los países desarrollados crecieron cerca de 400 megatoneladas en 2019, con casi un 80% de incremento proveniente de Asia. En dicha región, la demanda de carbón continuó en expansión, y ya lleva más del 50% para uso energético, asimismo, es la responsable de cerca de 10 gigatoneladas de emisiones. En China, las emisiones aumentaron, aunque moderadamente debido a una ralentización en el desarrollo económico y una mayor salida de las plantas de carbón como fuente de electricidad. Las renovables continuaron expandiéndose en China, y 2019 fue también el primer año completo de operación para siete grandes reactores de gran escala en el país.

El crecimiento de emisiones en India fue moderado en 2019, con emisiones de dióxido de carbono provenientes del sector eléctrico levemente en

declive, junto a una demanda eléctrica estable y un fuerte crecimiento de las fuentes renovables que llevaron a las fuentes de plantas de carbón a disminuir por primera vez desde 1973. El aumento continuo de la demanda de combustibles fósiles en otros sectores de la economía india, sobre todo transporte, opacan la caída en el sector. Por último, las emisiones crecieron fuertemente en el sudeste asiático, sobre todo por un aumento en la demanda de carbón. ■

Fuente: <https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-2019>



EH *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

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



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° 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.



Laboratorio y equipos de medición y ensayos



Conimed es una empresa argentina que desde 1976 fabrica equipos para ensayos y mediciones eléctricas que se utilizan tanto en el laboratorio como en ensayos en campo

Conimed
www.conimed.com

Equipos para ensayos y mediciones eléctricas

Los equipos se fabrican según diseños propios y se exportan a una diversidad de países de todo el mundo.

- » Principales productos de fabricación propia y marca Conimed: comparador de transformadores de medida de corriente y tensión; cajas de cargas normalizadas; transformadores de medida de gran exactitud especiales para el ensayo de pérdidas de transformadores de potencia; transformadores patrones de corriente y tensión, hasta tensión nominal 220 kV; divisores inductivos de gran exactitud para laboratorios de calibración; equipos para ensayos con tensión impulsiva para ensayo de aislación entre espiras de motores y generadores; analizadores de pérdidas dieléctricas de motores y generadores, e inyectores modulares para ensayos con altas corrientes.
- » Representación y comercialización de los equipos Haefely: puentes para medición de



Generador de tensión impulsiva

capacidad y tangente delta, para uso en el laboratorio y en ensayos en el campo; medidores de resistencia de bobinados de transformadores, relación de transformación, impedancia de cortocircuito, resistencia dinámica, en un único equipo portátil; equipos para ensayo de descargas parciales; analizadores de respuesta en frecuencia (SFRA); capacitores patrones; equipos para ensayos con tensión de impulso; analizadores de impulso; kit de componentes para armado modular, especiales para la enseñanza de técnicas de ensayo con alta tensión; equipo para ensayo integral y automático de transformadores de distribución.

- » Representación y comercialización de los equipos Hipotronics: equipos para ensayos con alta tensión continua, especiales para ensayar cables instalados; equipos para ensayos dieléctricos con alta tensión a frecuencia industrial;



Transformadores para ensayos con alta tensión

kilovoltímetros con comunicación inalámbrica; fuentes resonantes para ensayos con alta tensión de grandes cargas capacitivas, cables, generadores, etc.; equipos para localización de fallas en cables.

Laboratorio de calibración y medición

El laboratorio de calibración y medición de *Conimed* integra la red de laboratorio SAC, supervisados por el INTI, que cuenta con más de 50 laboratorios distribuidos en todo el país. El alcance de las capacidades de calibración y medición se encuentra publicado en la página web del INTI SAC, el laboratorio de *Conimed* está identificado con el número 14, siendo uno de los más antiguos de la red.

El cumplimiento de la Norma IRAM-ISO/IEC 17025 asegura el cumplimiento de la norma ISO 9001, pero además incluye la competencia técnica.

Para el área de electricidad ofrece servicio de calibración de tensión continua, resistencia, corriente continua, impedancia, capacidad, tensión alterna, corriente alterna, potencia, frecuencia, alta tensión y corriente para diversos equipos como multímetros.

La tensión continua en multímetros digitales y analógicos se calibra en rangos desde 0 a 20 mV, hasta 240 a 1.000 V, con porcentajes de incertidumbre menores a 0,005%.



Haefely MIDAS Micro 2883



Haefely MIDAS WA2293

Respecto de resistencia, el laboratorio ofrece servicio para la medición de décadas de resistencia y resistencia de valor fijo (para campos de 5 a 50 m Ω , hasta 1 a 5 M Ω), resistencia de alto valor (para campos de 5 M Ω hasta 5 G Ω y 5 kV) y resistencias derivadoras (para campos de 0,02 a 0,2 A y de 0,2 a 20 A y desde 1 mV hasta 1 V). Asimismo, el servicio de calibración de la resistencia en megohímetros digitales o analógicos (campos hasta 1 G Ω o hasta 1 T Ω y de 50 a 5.000 V), micróhmetros (campos de 0,6 m Ω hasta 10 Ω y hasta 500 A), telurímetros (campos hasta 10 Ω o superiores) y multímetros (campos desde diez ohmios hasta 100 M Ω).

La calibración de corriente continua en pinzas amperométricas es hasta 1.200 A, y de multímetros, los rangos van de 0 a 200 microA y de 2 a 20 A.

Para la impedancia y capacidad, los servicios se extienden hasta capacitor de valor fijo o variable, medición de capacidad con puente LRC, puente de capacidad y tangente delta de aceites, puentes de tangente delta y capacidad en alta tensión y multímetros, en todos los casos, con amplios campos de medida y con incertidumbres mínimas de escasos valores.

La tensión alterna en multímetros también está cubierta, en campos de medida que van del rango de 1 a 20 mV hasta 2 a 20 V, y frecuencias de 20 Hz hasta 100 kHz. También se incluyen en este servicio a los relaciónímetros, en campos de 1 a 2.000 y frecuencias de 50 o 60 Hz.

Por su parte, la corriente alterna de multímetros con campos de 1 a 200 μA , hasta campos de 20 a 200 mA, así como en pinzas amperométricas hasta 1.200 A también son parte de las calibraciones del laboratorio de *Conimed*.

Se miden también la potencia en corriente continua hasta 240 V y 600 A, con un valor de incertidumbre mínima de 0,02%. Sobre potencia en corriente alterna, se miden magnitudes como potencia activa (coseno φ de 1 a 0,2), potencia reactiva (coseno φ de 0,8 a 0,2) y potencia aparente (coseno φ de 0 a 1).

Tanto la tensión continua como la alterna altas se pueden calibrar en campos hasta 500 kV (desde 100 hasta 500, por linealidad). Asimismo, se calibran transformadores de medida de tensión hasta 132 kV y frecuencias de 50 o 60 Hz, y espinterómetros hasta 128 kV pico.

La corriente continua elevada se calibra en rangos de 20 a 500 A, y la corriente alterna elevada, desde 20 hasta 1.200 A. Los transformadores de medida de corriente, con frecuencias de 50, 60 y hasta 400 Hz, hasta 1.200 A en TI sin ventana y hasta 7.500 con ventana.

Asimismo, en alta tensión y corriente también se lleva a cabo el servicio de ensayo de corriente de fuga en guantes aislantes, y de corriente de fuga,

rigidez dieléctrica y umbral de tensión en pértigas aislantes.

Por último, según el informe de INTI, *Conimed* está habilitado a calibrar la frecuencia en medidores en campos de 0,1 Hz hasta 1 MHz.

- » Calibración: multímetros digitales y analógicos, pinzas amperométricas, resistencias y shunts, megóhmetros, micróhmetros, telurímetros, puentes de capacidad y tangente delta, relacionómetros, analizadores de potencia, kilovoltímetros de corriente continua y corriente alterna, hi-pots de alterna y continua, divisores de tensión, detectores de tensión, espinterómetros, transformadores de medida de corriente y tensión hasta 132 kV, comparadores de transformadores de medida y cajas de cargas, calibradores de descargas parciales, equipos de SFRA, equipos para ensayos de recubrimiento de cañerías.
- » Ensayo: pértigas de seguridad, guantes aislantes, herramientas, tramos de escaleras, descargas parciales, ensayos con altas corrientes (hasta 6.000 A), ensayo in situ de cables de media tensión, ensayos dieléctricos sobre muestras de materiales aislantes, ensayos de alta tensión hasta 100 kV, ensayos de tensión inducida en transformadores de medida. ■



Laboratorio de calibración y medición



Distribución estratégica

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

www.tadeoczerweny.com.ar



CESI



AADECa 2020

FOROS / DEBATE

28, 29 y 30 de Octubre de 2020

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo

TALLERES TEMÁTICOS

PLENARIAS

CONGRESO

CONCURSO DESARROLLOS ESTUDIANTILES

Un encuentro con lo nuevo en tecnología e ideas

Tres días donde los profesionales intercambiarán conceptos acerca de los últimos avances científicos y tecnológicos del sector

27º Congreso Argentino de Control Automático

Este evento reúne cada dos años a académicos, estudiantes, profesionales y especialistas de la automatización, control automático e instrumentación. Contará además con plenarios a cargo de Disertantes de Envergadura Internacional.

Foro de Automatización y Control

Foros en los que se discuten tendencias de nuestra industria, incluyendo foros sobre Metrología, Energías, Ética, Sociedad y Transformación entre otros..

Concurso Desarrollos Estudiantiles

Donde futuros profesionales presentan proyectos que abordan temas vinculados con las áreas de medición industrial, control, automatización y robótica.

Talleres Temáticos

Prestigiosas empresas promueven la capacitación y las más modernas tecnologías disponibles.

ORGANIZA

AADECa

Asociación Argentina
de Control Automático

INFORMES

+54 (11) 4374-3780 / 1684

aadeca20@aadeca.org

www.aadeca.org



Los esperamos....



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



geindustrial.com.ar

Desagregación no intrusiva de consumos eléctricos en redes eléctricas inteligentes



Patricio G. Donato, Ignacio Carugati, Marcos Funes
Laboratorio de Instrumentación y Control (LIC)
Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en
Electrónica (ICYTE)
Universidad Nacional de Mar del Plata
icyte.conicet.gov.ar

Jesús Ureña
Grupo de Ingeniería Electrónica Aplicada a Espacios
Inteligentes y Transporte (GEINTRA)
Universidad de Alcalá (España)
www.geintra-uah.org

Redes eléctricas inteligentes y eficiencia energética

Las redes eléctricas inteligentes (REI) han pasado de ser un paradigma futurista a convertirse en una realidad concreta, al menos en los países más desarrollados. Una REI se puede sintetizar como la conjunción de la red eléctrica tradicional con las modernas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), más la integración de sistemas de generación distribuida y microrredes. En un sentido más amplio, el concepto de REI excede la integración de TIC para el control y gestión de las redes eléctricas, sino que modifica el funcionamiento de estas de muchas maneras diferentes, incluyendo cuestiones como:

- » interoperabilidad de dispositivos de almacenamiento,
- » reducción de las pérdidas de transmisión y distribución,
- » control del flujo de energía bidireccional,
- » aplicación de los sistemas de gestión de la demanda (DSM),
- » control de calidad de la energía,
- » medición del consumo en tiempo real,
- » eficiencia energética/uso racional de la energía,
- » tarifas dinámicas,
- » integración de plantas de potencia virtuales (VPP),
- » trazabilidad del origen de la energía.

La implementación de REI en la práctica implica una serie de funcionalidades que exigen el uso de muchos dispositivos diferentes, desde sensores hasta actuadores, junto con los elementos de procesamiento de información y comunicaciones correspondientes. Entre estos dispositivos hay uno

en particular que se destaca y se asocia inequívocamente con las REI: el medidor inteligente o *smart meter*. Este dispositivo, pieza clave en cualquier esquema que contemple una infraestructura de medición avanzada (AMI, por sus siglas en inglés), permite no solo la lectura remota del consumo por parte de la empresa distribuidora, sino que también proporciona información en tiempo real sobre el consumo propio de cada cliente. Aunque el despliegue de medidores inteligentes es uno de los primeros pasos en la implementación de una REI, ya que permite la comunicación en tiempo real entre el proveedor y los usuarios del servicio eléctrico, no proporciona en sí mismo ningún tipo de inteligencia a la red. La inteligencia se agrega a un nivel superior, en la gestión y el procesamiento de datos, y en acciones concretas sobre el sistema eléctrico. Sin embargo, los medidores inteligentes son dispositivos críticos para lograr una REI en su más completo sentido, donde los datos obtenidos en tiempo real pueden ser utilizados para generar políticas de tarifas y consumo, gestionar el flujo de energía y mejorar la calidad del servicio eléctrico en general. Además, los medidores inteligentes proporcionan información útil para que el mismo cliente haga una gestión de su propia demanda de energía.

Se han realizado despliegues masivos de medidores inteligentes en la mayoría de los países de la Unión Europea, América del Norte, Asia y Oceanía, como primer paso para la materialización de verdaderas REI. Según un informe de una empresa consultora en 2017 [1], se estima que el ritmo de instalación de medidores inteligentes en todo el mundo aumentará a unos 85 millones de unidades por año para 2025, impulsado por China y los países de la región de Asia-Pacífico. La penetración de los medidores inteligentes en el mercado mundial de la electricidad, según algunos otros estudios [2], crecerá casi un 50% para 2023, donde América Latina está alrededor del 25% y la mayoría de los países desarrollados, en promedio, alrededor del 70%.

El despliegue de medidores inteligentes permite progresar en funcionalidades más avanzadas

para las REI. No solo controlan la interacción entre los clientes y la empresa distribuidora, sino que también sirven para supervisar y controlar la red o para reducir las pérdidas de distribución de energía, tanto las técnicas como las no técnicas. También, la instalación de medidores inteligentes ha impulsado nuevos campos de investigación con resultados prometedores. Uno de ellos es el denominado "monitoreo no intrusivo de carga (NILM, por sus siglas en inglés). La idea subyacente detrás de este concepto es la descomposición, o desagregación, de los consumos de cada electrodoméstico o artefacto eléctrico concreto (iluminación, calefacción/refrigeración, etc.) de un cliente a partir de la medición de consumo realizada por el medidor inteligente. El atributo más interesante, o llamativo, es justamente ese: poder monitorear el comportamiento, en cuanto a consumo eléctrico, de diferentes dispositivos en el interior de un hogar o comercio sin necesidad de instalar medidores individuales para cada uno de ellos. Esta información podría ser de utilidad tanto para proveedores como clientes. A los primeros les proveería información útil para la gestión y control de la red eléctrica, mientras que a los clientes les sirve para administrar su propio consumo. De esta forma, los algoritmos NILM pueden contribuir a lograr mejores índices de eficiencia energética, realimentando a los clientes con información acerca del uso de la energía que sirva para hacer un uso más racional del recurso. En el caso de las empresas distribuidoras de energía, la información proporcionada por algoritmos NILM sería útil para implementar programas de gestión avanzada de la demanda (DSM, por sus siglas en inglés). Si a esto se le suman políticas y regulaciones adecuadas, se podrían impulsar hábitos de consumo de energía sustentables a largo plazo. Pero antes de llegar a ese punto, es necesario entender conceptualmente qué significa el concepto de desagregación de energía.

¿Qué es la desagregación de energía?

Bajo este título se encuentra un concepto simple pero de gran utilidad: a partir de una única me-

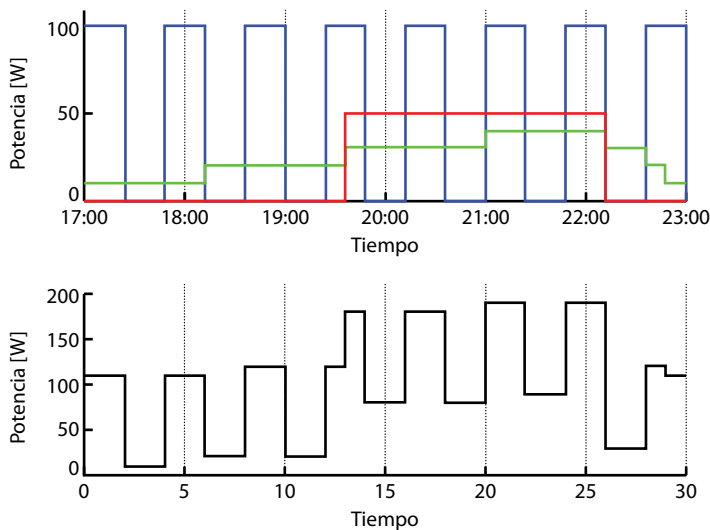


Figura 1. Ejemplo de desagregación de consumo de energía eléctrica. En la parte superior del gráfico se puede apreciar los consumos de tres dispositivos diferentes (heladera, en azul; TV, en rojo, e iluminación, en verde) y debajo, la medición realizada por el medidor instalado en la acometida de la casa. El desafío de la desagregación es descomponer los datos del consumo de manera tal de identificar unívocamente los aparatos conectados a ella.

dición de consumo de una red eléctrica interna, sea edificio, casa o comercio, se pueden discriminar los consumos individuales de todos los dispositivos conectados a esa red (lo que en la jerga eléctrica suele denominarse “aguas abajo”). La primera aproximación a este concepto de desagregación de energía y NILM aparece en una patente de Hart, Kern y Schwappe en 1986 [3] y en la posterior publicación de Hart en 1992 [4]. Durante varios años este tema no atrajo mayor atención, pero en el curso de la última década ha cobrado un notorio interés por parte de empresas y grupos de investigación, precisamente coincidiendo con el despliegue de las REI. Parte de este interés se puede encontrar en la necesidad de nuestra sociedad actual para lograr la sostenibilidad energética y alcanzar mejores estándares de eficiencia. Adicionalmente, también se puede explicar parte del interés en NILM en la im-

plementación de proyectos de REI y la instalación masiva de medidores inteligentes, lo cual ha generado un enorme volumen de datos sobre consumo de energía que sirve de materia prima para numerosos análisis.

La desagregación de energía se puede realizar mediante diversos tipos de técnicas con grados de complejidad y eficiencia diferentes, que incluyen desde métodos basados en *machine learning* hasta aquellos basados en procesamiento de señales. Para ilustrar este concepto, en la figura 1 se puede ver el consumo total de un hogar hipotético (abajo) y los consumos individuales de los artefactos eléctricos emplazados en el lugar (arriba). A priori, una simple inspección visual nos revela algunos comportamientos periódicos que pueden asociarse a equipos con este tipo de comportamiento, como es el caso de una heladera (línea azul). Otros dispositivos, como los artefactos de iluminación (línea verde) o la TV (línea roja) no son tan evidentes en la gráfica de consumo total, o sea, la que releva el medidor inteligente. Aquí es donde entran en juego los algoritmos de desagregación de la energía, que a partir de esta información (y eventualmente otros datos contextuales, presentes y de aprendizaje de historiales pasados), deben ser capaces de asociar consumos con dispositivos. Sin embargo, la desagregación de energía representa un problema complejo, razón por la cual es un campo de investigación muy activo y abierto, con importantes desafíos técnicos y prácticos aún por superar.

La característica distintiva de los algoritmos NILM es, como dice la misma sigla, que no es necesario “invadir” (intrusión) la red interna de la casa o comercio. La desagregación de energía se hace a partir de una única medición que incluye a todos los dispositivos a desagregar. En la figura 2 se puede ver un esquema sencillo sobre esta idea. La fuente de información que a priori se adecua mejor a este concepto es el medidor inteligente de consumo, que sería instalado por la empresa distribuidora de energía eléctrica en el marco de la implementación de una REI. A partir de esta información,

el algoritmo NILM, que podría correr en el mismo medidor o en un dispositivo dedicado, desagregaría los consumos de interés. El uso de dispositivos dedicados permite emplear frecuencias de adquisición mucho más elevadas que las usadas en los medidores inteligentes actuales, lo cual posibilita la implementación de algoritmos más sofisticados y con mayor capacidad de desagregación. Además, en muchos casos, dependiendo de la legislación particular de cada país, puede ser necesario recurrir a estos dispositivos dedicados porque los datos proporcionados por los contadores inteligentes están en posesión exclusiva de las compañías distribuidoras de electricidad.

Clasificación y tipos de algoritmos NILM

Una clasificación básica de los algoritmos NILM es la que los organiza en algoritmos basados en eventos y sin eventos. Los algoritmos basados en eventos funcionan a partir de la detección y clasificación de estados transitorios (eventos de encendido y apagado o cambios de estado de los dispositivos), mientras que los algoritmos que no se basan en eventos operan mediante la estimación del estado de un conjunto de artefactos en cada instante a partir de las mediciones anteriores. Otra clasificación, más útil al momento de discriminar la capacidad de desagregación y la necesidad de datos para ello, es la que se basa en la frecuencia de muestreo [5]; por ejemplo, si se usan datos de consumo obtenidos a través de un medidor inteligente hay que considerar una tasa de muestreo menor a 1 Hz. Esto limita la capacidad de desagregación de algunos dispositivos, especialmente los de menor consumo, pero simplifica notoriamente la tarea de adquisición de datos. En caso de necesitar una mayor cantidad de muestras, por ejemplo, tasas de muestreo del orden de algunos kilohertzios, no alcanza con un medidor inteligente y es necesario instalar hardware especializado para tal fin, lo cual sin duda eleva los costos, aunque puede ayudar en la identificación de mayor cantidad de dispositivos. Hay un compromiso entre el nivel de intrusión (no

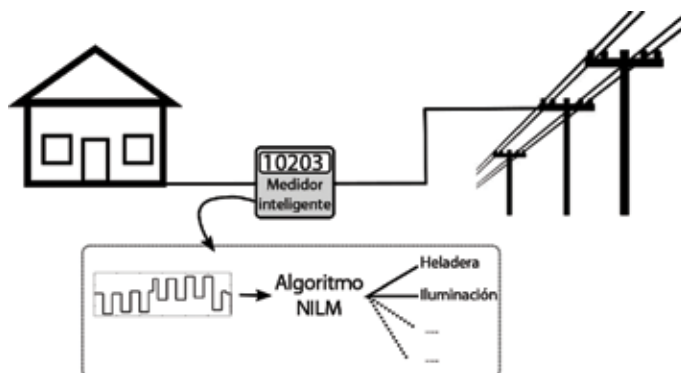


Figura 2. Esquema simplificado de aplicación de NILM mediante el uso de los datos provenientes de un medidor inteligente

es lo mismo un medidor puntual en la acometida de la red eléctrica que varios equipos de monitoreo distribuidos en la casa/comercio) y la capacidad de desagregación, el cual está fuertemente relacionado con la frecuencia de muestreo.

En la figura 3, se muestra un diagrama en bloques donde se discriminan los diferentes métodos de desagregación de energía en función de la frecuencia de muestreo. Hacia la izquierda se hallan los algoritmos con las tasas de adquisición más bajas, del orden de los segundos (o incluso minutos), que es la que se puede obtener normalmente con cualquier tipo de medidor inteligente. Este tipo de algoritmos se basa en el análisis de la potencia activa consumida y/o las variaciones (deltas) de consumo entre dos estados estacionarios diferentes. Solo sirven para hacer una desagregación gruesa, que identifique los dispositivos de mayor consumo. Este tipo de algoritmos suele emplear criterios de optimización combinatoria, de forma tal que, conociendo los consumos individuales de los distintos elementos presentes en la instalación, se estima el valor medido eligiendo la combinación más plausible.

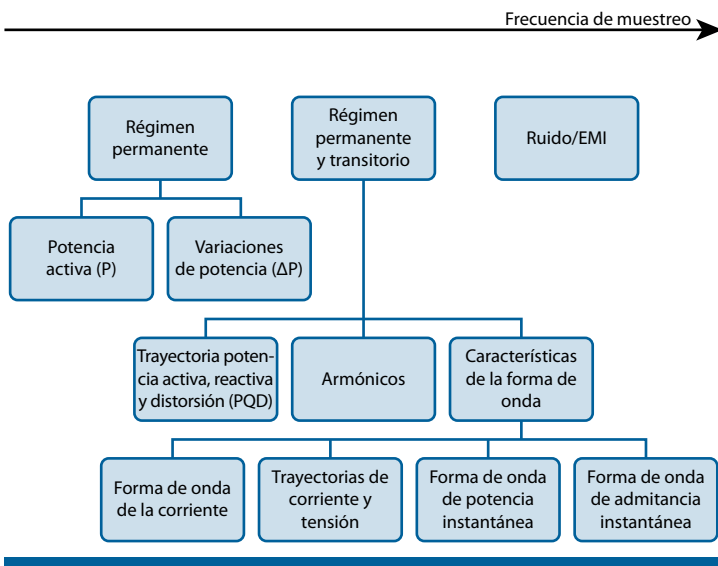


Figura 3. Clasificación básica de algoritmos NILM basada en la frecuencia de muestreo

Una frecuencia de muestreo mayor, del orden de 1 a 20 Hz, permite extraer información no solo del régimen permanente sino también de los transitorios de encendido y apagado de los artefactos conectados a la red. Dentro de este grupo de algoritmos se pueden hallar algunos basados en el análisis de trayectorias de potencia activa, reactiva y de distorsión (PQD), medición de contenido armónico y análisis de forma de onda en general. La medición de contenido armónico es muy útil para identificar y caracterizar dispositivos no lineales. En la actualidad, la gran mayoría de los dispositivos electrónicos que se encuentran en el hogar o un comercio cuenta con fuentes de alimentación de tipo conmutada, es decir, no lineales, por lo que la medición de contenido armónico es una herramienta muy potente para estos casos. Por su parte, el análisis de forma de onda, en líneas generales, más allá del caso de la distorsión armónica pura, provee de información

útil para la identificación de dispositivos individuales.

Si se emplean tasas de muestreo mucho más elevadas, del orden de varias decenas de kilohertzios, la capacidad de desagregación de consumos es mucho mayor, pudiéndose incluir cargas eléctricas de consumos muy bajos, que suelen quedar enmascaradas con frecuencias de muestreo menores. Los algoritmos que operan a esas frecuencias pueden medir la interferencia electromagnética (EMI, por sus siglas en inglés) producida por las fuentes conmutadas de cada dispositivo. A mayor cantidad de información (muestras) disponible, mayor es la capacidad de identificar los dispositivos responsables del consumo. Según reportes de diferentes autores, este tipo de algoritmos puede desagregar más del 99% del consumo, permitiendo incluso discriminar entre artefactos iguales situados en diferentes habitaciones de una casa o comercio.

Entre los diferentes algoritmos NILM que se pueden encontrar en la bibliografía específica [5] [6], se pueden hallar desde los enfoques ya mencionados, basados mayormente en las formas de onda, consumos de potencia y otros parámetros relacionados, hasta el uso de algoritmos con una base más estadística o el uso de herramientas propias de la inteligencia computacional. Estos últimos, en particular, tienen cualidades muy interesantes para discriminar señales, pero su rendimiento depende en gran medida de las bases de datos empleadas para su entrenamiento.

Para lograr una mayor capacidad de discriminación de los consumos, se pueden emplear medidores ad hoc emplazados a la entrada de la instalación, pero con sensores de corriente particulares para cada una de las secciones (con protecciones independientes) de distribución de la energía. Para cada una de las secciones, donde el número de elementos consumiendo energía será menor que el total, se aplican algoritmos similares a los indicados anteriormente. También se pueden usar sensores dedicados en diferentes puntos de la casa o instalación, que permitan identificar la distribución de co-

rrientes internas, o agregar dispositivos RFID para identificar determinados dispositivos. Sin embargo, este tipo de enfoque no tiene características no intrusivas, por lo que no podría considerárselo como un auténtico algoritmo NILM.

Conclusiones

Las redes eléctricas inteligentes plantean nuevos desafíos e impulsan el desarrollo de nuevas herramientas y procesos. El monitoreo no intrusivo de cargas, o desagregación de energía, es un concepto que ha cobrado notorio impulso en la última década de la mano de la implementación de proyectos de REI en todo el mundo. Es de esperar que este tipo de algoritmos pueda contribuir, tanto a la gestión y control de la red eléctrica por parte de la distribuidora, como al propio control y gestión del consumo de cada cliente. Los algoritmos NILM pueden aportar mucho a la eficiencia energética, realimentando a los clientes con información acerca del uso de la energía que pueda ayudar a hacer un uso más racional del recurso. En el caso de las empresas distribuidoras de energía, la información proporcionada por algoritmos NILM sería útil para implementar programas de gestión avanzada de la demanda que sirvan para reducir la curva de carga en los horarios pico, reduciendo pérdidas y costos. Acompañado de políticas y soporte adecuado, el uso de NILM puede contribuir a la eficiencia energética impulsando hábitos de consumo de energía sustentables. La integración de este tipo de algoritmos, aunque más no sea aquellos más básicos, podría ser incorporada en los mismos medidores inteligentes o en sistemas vinculados a ellos, ya sea a través de un hardware dedicado o mediante servicios de desagregación en la nube.

También se pueden encontrar otras aplicaciones de los algoritmos NILM en otros campos, por ejemplo, para monitorear de modo indirecto y poco intrusivo el comportamiento rutinario en el corto, medio o largo plazo de personas que viven solas y que requieran un cierto seguimiento por diversas cuestiones: discapacidad, enfermedad, dependen-

cia, etc. Este tipo de aplicaciones da lugar a nuevos campos de investigación, como el de monitoreo de personas en ambientes inteligentes [6].

Por último, es importante destacar que, al tratarse de un campo de investigación y desarrollo novedoso, aún existen muchos problemas sin resolver y hay un campo importante para trabajar tanto desde el sistema científico como desde las empresas de base tecnológica, lo cual es especialmente atractivo desde el punto de vista de la generación de empleo y nuevos modelos de negocios. ■

Referencias

- [1] Metering and smart metering international. 2017. "85m smart meters to be installed annually by 2025.", en <http://www.metering.com/regional-news/africa-middle-east/85smart-meters-2025-report/>. Acceso 10 de diciembre de 2018
- [2] Uribe-Pérez, Hernández, De La Vega, Angulo, "State of the Art and Trends Review of Smart Metering in Electricity Grids," en *Applied Sciences*, vol. 6, pp. 1–24, Feb. 2016.
- [3] Hart, Kern, Schweppe, *Non-intrusive appliance monitor*, Patente US4 858 141A, 1986.
- [4] Hart, "Nonintrusive appliance load monitoring," en *Proceedings of the IEEE*, vol. 80, n°. 12, pp. 1870–1891, Dic. 1992.
- [5] Alcalá Orzáez, *Non-Intrusive Load Monitoring techniques for Activity of Daily Living Recognition*, tesis doctoral, Universidad de Alcalá, España, 2016.
- [6] Ruano, Hernández, Ureña, Ruano, García, "NILM Techniques for Intelligent Home Energy Management and Ambient Assisted Living: A Review", en *Energies* 2019, vol. 12(11), 2203; <https://doi.org/10.3390/en12112203>

► www.forli.com.ar

✉ ventas@femalux.com

☎ 4758-1567 / 0368

📷 forliargentina



REFLEX



Diagnóstico, Ensayo y Localización de Fallas

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/reparación de instrumental
- Medición: Localización de fallas, ensayos, diagnóstico
- Calibración (trazabilidad a patrones primarios del INTI)

Representantes Exclusivos:

elcontrol energy net **SKB** **EP** merytronix

www.reflex.com.ar



LOCALIZADORES
DE FALLAS

FUENTES DE ALTA
TENSIÓN (CC-AC)

SISLOC-AT SRL

FRANCISCO BILBAO 5812 - (C1440BFT) CABA - Argentina
(+54 11)3974 6942 - info@reflex.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

NOLLMANN 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

a:

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 (lcw / lpk): 50kA/110kA
70kA/154kA - 100kA/220kA - 150kA/330kA
165kA/ 363kA
 - ▶ Barras de distribución: lcc: Hasta 150kA
lcw/lpk: 50kA
 - ▶ Unidades funcionales: lcc: Hasta 150kA



Consultas Técnicas
aplicaciones@nollmann.com.ar



NOLLMAN SA.

Austria norte 722 - (B1617EBP) - Parque Industrial Tigre - Provincia de Buenos Aires Tel: 54 11 - 5245 - 6825 / 6754 / 6833
www.nollmann.com.ar

Las lámparas led deberán llevar la etiqueta de eficiencia energética



A partir de la publicación de la Resolución 795/2019 de la Secretaría de Comercio Interior que establece el cumplimiento obligatorio de la norma IRAM 62404-3, los usuarios podrán visualizar la clase de eficiencia de cada uno de estos productos

IRAM
Instituto Argentino de Normalización y Certificación
www.iram.org.ar

IRAM viene trabajando hace más de veinte años en el desarrollo de normas vinculadas al etiquetado de eficiencia energética (EE) y son cada vez más los usuarios interesados en el tema. A la fecha, existen diecinueve normas IRAM relacionadas, de las cuales, como resultado de resoluciones de la Dirección Nacional de Comercio Interior, quince de ellas son de aplicación obligatoria.

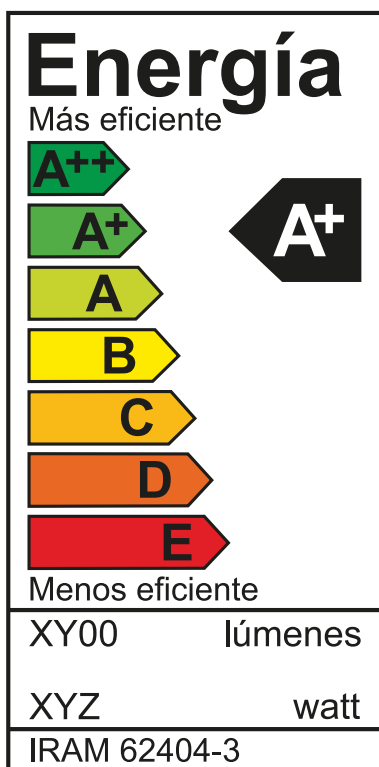
Alineado con lo anterior, IRAM, que actualmente participa en todos los regímenes de certificación obligatoria del etiquetado de eficiencia energética, se une al proceso de certificación de las lámparas led, dado por la Resolución 795/19.

Cabe resaltar que las etiquetas de eficiencia energética representan una herramienta de conocimiento fundamental para los usuarios, tanto desde el punto de vista de la lealtad comercial como en cuanto a las posibilidades que le brinda de colaborar con el ambiente y ahorrar en su factura de energía eléctrica.

Así, con el fin de aportar información de valor a la sociedad, hace varios años desarrolló un sitio dedicado al tema (www.eficienciaenergetica.org.ar) que explica los distintos ítems que figuran en las etiquetas que deben exhibirse en los artefactos eléctricos de mayor consumo como ser refrigeradores, lavarropas eléctricos, acondicionadores de aire, televisores y lámparas, entre otros.

Como parte de las novedades relacionadas con este tema, una de las más destacadas tiene que ver con que en el transcurso de los próximos meses las lámparas led deberán contar obligatoriamente con la etiqueta establecida en la norma IRAM 62404-3, la cual informa:

- » La clase de eficiencia energética
- » El flujo luminoso de la lámpara en lúmenes
- » La potencia eléctrica que consume ese producto expresada en watt ■



Seguridad + Confiabilidad Total

En Tadeo Czerweny Tesar S.A. desarrollamos tecnología de primera línea para brindar soluciones transformadoras efectivas.



NUEVA Línea Directa
para Ventas y Servicios
0810 88TADEO (0810 88 82336)



Transformadores Encapsulados en Resina Epoxi

100 % Fabricación Nacional

Cumple con la clasificación E2-C2-F1

Autoextinguibles - No dañan el Medio Ambiente

Elevada capacidad de sobrecargas

Importante reserva de potencia



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

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

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

DAFA

MOTORES ELECTRICOS



- Motores eléctricos blindados monofásicos de alto par y bajo par de arranque.
- Motores eléctricos blindados trifásicos.
- Amoladores y pulidoras de banco.
- Bombas centrífugas.
- Motores abiertos monofásicos y trifásicos.
- Motores con frenos.
- Motores para vehículos eléctricos.
- Motores 60 Hz.
- Motores 130 W.
- Motores monofásico 102AP.
- Motores para hormigonera.
- Bobinados especiales.
- Reparaciones

Motores especiales en base a proyectos y planos desarrollados por el cliente o por nuestra empresa.

MOTORES DAFA SRL

Tel.: (011) 4654-7415 // 4464-5815 | motoresdafa@gmail.com | www.motoresdafa.com.ar

CUANDO MEDIR BIEN ES LO MÁS IMPORTANTE



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"



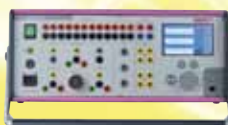
METREL

MI-3290
Analizador de tierra
Frecuencia variable
Medidor de
resistencia de tierra,
tierra específica y
de tensión de paso
y contacto



Meter Test Equipment

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



KoCoS
A FRIEND OF ENERGY

Equipos para pruebas y ensayos de relés
ARTES 460 II y 600
Origen Alemania



suparule

Medidor de altura de cables
600E



Vimelec s.a.
IMPORTA - REPRESENTA - DISTRIBUYE

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



MIDAS Micro 2883
Capacidad y tangente delta
con fuente de frecuencia variable
hasta 12 kV todo en una única valija



Modelo WA2293
Analizador de bobinados de transformadores
Medición automática de resistencia de bobinados
trifásicos, demagnetización, relación de transformación,
balance magnético, impedancia de cortocircuito,
curvas de enfriamiento y calentamiento,
todo en un único instrumento



Modelo DDX9121b
Equipo para ensayo de descargas parciales
y RIV de última generación



Equipos para ensayos
con tensión de impulso

Soluciones para comunidades aisladas



Schneider Electric amplía su cartera de soluciones para comunidades aisladas, fuera de la red

Schneider Electric
www.schneider-electric.com.ar

Schneider Electric, empresa de origen francés, dedicada a la transformación digital de la gestión y automatización de la energía, presentó en Barcelona sus nuevas soluciones independientes: la familia *Homaya PayG*, *Mobiya Lite* y *Mobiya Front*. Estos nuevos productos garantizan el acceso a la electricidad a las comunidades aisladas, ubicadas fuera de la red, así como la posibilidad de proveer de corriente de alimentación a los electrodomésticos de baja tensión.

Los productos conciben con los compromisos que la empresa asumió abiertamente en 2009. Por entonces, lanzó su programa "Access to Energy", con el objetivo de crear soluciones técnicas y capacitación para proporcionar electricidad a 3.000 millones de personas que no tienen acceso a energía segura, confiable y sostenible. El grupo se compro-



metió con los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible (SDG) establecidos por las Naciones Unidas (ONU) y, en particular, con el séptimo, que llama a garantizar el acceso a la energía sostenible a todos como requisito previo para la educación infantil, la calidad de vida y el desarrollo económico.

Sistema universal de pago por uso

Homaya Family PayG es una opción de pago por uso que se puede arrendar a hogares, los cuales solo pagarán por lo que consuman. Esta propuesta no requiere de una conexión a la red móvil y es compatible con todas las plataformas de dinero digitales.



Linternas solares *Mobiya*

Los usuarios compran el crédito de energía que necesitan y, a cambio, reciben un código para activar su sistema a través del teclado situado en la parte frontal del dispositivo. El producto es totalmente personalizable, se puede adaptar a diferentes paneles solares y ajustar la capacidad de la batería.

Linternas solares

Mobiya, la gama de linternas solares de la empresa, ha aumentado su salida de luz de 170 a doscientos lúmenes. Asimismo, la gama se amplió con dos nuevos productos:

» *Mobiya Lite*, que es más pequeño que el producto original, tiene una salida de luz de 110 lúmenes. El tamaño y la ergonomía de su mango se adapta a cualquier persona y está equipado con



Sistema universal de pago por uso *Homaya Family PayG*



un gancho que se puede colgar en cualquier lugar. Incluso puede ajustarse al cuello de una botella gracias al diseño de su asa. La linterna también tiene una batería de litio y puede cargar un teléfono móvil.

» *Mobiya Front*. Este faro dispone de una banda para la cabeza que facilita su fijación en cualquier lugar. También está equipado con una batería de litio que puede recargarse utilizando una linterna *Mobiya* o un sistema de la familia *Homaya*. ■

Artefactos herméticos para interior en **PAI**



Artefactos herméticos para exterior en **PRFV**



El sistema de cierre asegura hermeticidad contra polvo y chorro de agua en todas las direcciones. Grado de protección IP 65, conforme a la norma IRAM 2444 e IEC 529

Luminarias para áreas clasificadas

Zona 2:
Grupo IIC, T4
Gases combustibles



Zona 21:
ExDip A21-T6
Polvos combustibles



También

- » Artefactos herméticos con sistema autónomo para iluminación de emergencia
- » Artefactos herméticos con alto poder lumínico
 - » Cajas herméticas en PRFV
 - » Bandejas portacables en PRFV

El Rosedal 374 (1836) Llavallol, Prov. de Buenos Aires
Tel: +54-11 4298-3799 /4526
info@norcoplast.com.ar | www.norcoplast.com.ar



Selector Automático de Fases



Voltímetro enchufable



Seccionador ITC



Voltímetro digital para tablero



Amperímetro digital para tablero



Secuencímetro

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico



Control de Secuencia de Fases



Elementos para señalización luminosa con tecnología LED



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



strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación



Proyector marca STRAND modelo RS 320 P LED, utilizado para iluminar el Buenos Aires Cricket & Rugby Club (Buenos Aires)



SX 200 LED



SX 100 LED



SX 50 LED



RS 160 LED



RS 160 P LED



FTI 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 194 LED



FM LED



FM 3MO LED

APA[®] AMARRES PREFORMADOS AÉREOS

Sabemos, podemos...

Somos una empresa joven con más de 20 años de experiencia en el sector.

Nos especializamos en la fabricación de preformados y herrajes para el sector eléctrico y de telecomunicaciones.

Nuestros clientes nos eligen por calidad, compromiso y capacidad de entrega.

🏠 Diego de Carvajal 83, Hurlingham, Buenos Aires
☎ (+54 11) 2200.7099
✉ ventas@preformadosapa.com

☎ (+54 9 11) 3689.9004
🌐 /preformadosapa.ok
🌐 www.preformadosapa.com

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 memocolectora (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.



HEXING-TSI



Amarres preformados aéreos

Preformados APA
www.preformadosapa.com

Se presentan diversas opciones y modelos de preformados, todos en un amplio rango de tamaños y medidas. Entre ellos, vale destacar los preformados aislados para cable protegido, algo que el mercado demanda con mayor frecuencia. El hecho de poder ofrecerlos coloca a la empresa a la vanguardia de este tipo de soluciones.

Sobre retenciones de acero, hay dos modelos principales: para rienda de anclaje y para cables de fibra óptica. La retención de acero para rienda de anclaje está disponible en un amplio rango de medidas de cable de rienda y de lazo, según el diámetro del poste. Asimismo, se dispone de lazo a poste y de lazo a poste doble vuelta.

Por su parte, tanto la retención de acero como la suspensión de acero para cables de fibra óptica ADSS se pueden aplicar sobre camisa de protección o directamente sobre la fibra. La suspensión incluye un aro guardacabo de 45 mm de diámetro, especial para suspensiones y retenciones de lazo largo.

La camisa de acero para protección de fibra óptica ADSS también se ofrece en variedad de medidas.

Para fibra óptica ADSS-OPGW, también está disponible la retención de aluminio.

Para utilizar con conductores de aluminio-aluminio, se presenta la atadura de aluminio tipo "Z", disponible en un rango amplio de medidas y también de tipos de aisladores. Asimismo, ataduras tipo "A" y tipo "V".

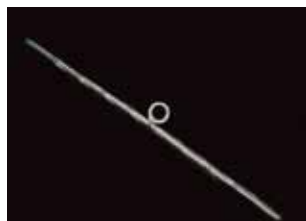
Toda esta variedad de preformados sale directamente de la planta de Preformados APA, una empresa argentina dedicada a la fabricación y comercialización de preformados para líneas de media y alta tensión que ingresó al mercado en el año 2016.

A través de la venta directa y de distribuidores zonales, la acción comercial se extiende por todo el país.

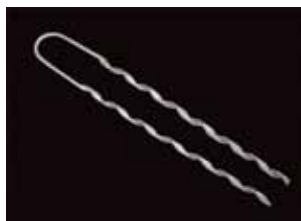
La fabricación y comercialización de equipos se complementa con el respeto por los plazos de entrega, en donde la empresa afirma hacer hincapié, y en la posibilidad de brindar planes de financiación para las cooperativas eléctricas. ■



Retención de acero para fibra óptica ADSS



Suspensión para fibra óptica ADSS con aro guardacabo



Retención de aluminio para fibra óptica ADSS OPGW



Camisa de acero para protección de fibra óptica ADSS

INTERRUPTORES
DIFERENCIALES



Protección
para vos
y lo tuyo

INTERRUPTORES
TERMOMAGNÉTICOS



JELUZ
crystal

Dynamic Design



BLANCO
CLÁSICO

BLANCO PLATA
BLANCO/BLANCO

NEGRO PLATA
NEGRO/NEGRO

ROJO PLATA
ROJO/BLANCO

CHAMPAGNE PLATA
CHAMPAGNE/BLANCO

AZUL PLATA
AZUL/BLANCO

VIDRIO PLATA
VIDRIO/NEGRO



Elemento fusible inalterable

Positrol

Fammie Fami
www.fami.com.ar

Esencialmente, la posibilidad de interrumpir fallas de baja magnitud (especialmente del secundario de un transformador) pertenece al elemento fusible más que al seccionador. Las pruebas en todo el espectro de fallas secundarias bajo condiciones reales han demostrado que el elemento fusible *Positrol* se puede utilizar en seccionadores de simple o doble venteo y con su tubo puede despejar fallas en sistemas hasta 38 kV. El equipo, fabricado por *Fammie Fami*, se presenta en cuatro velocidades diferentes: T, K, STD y QR de 1 a 100 A y está disponible en calibres de 125 a 200 A.

Los elementos fusibles *Positrol* están desarrollados para reducir la interrupciones no planeadas y se destacan por su desempeño e inalterabilidad al paso del tiempo, resultado de los materiales con los que está construido y el cuidado que se lleva para su construcción.

Los terminales están identados matrizados y no llevan soldaduras, así proveen conexión libre de daños y mantienen compactado el elemento fusor y la cola flexible. Esta última está conformada por hilos estañados por inmersión individualmente para evitar la corrosión; su sección evita pérdidas por calentamiento.

El botón es removible y permite utilizar el dispositivo en seccionadores con o sin prolongador de arco. La cuerda tensora es de acero inoxidable y soporta la tracción ejercida por el resorte del gatillo del seccionador. Por último, el elemento fusor es un helicoidal de plata pura o eutéctica que resiste la vibración y los saltos térmicos sin fatigarse.

Estas características constructivas permiten que este elemento fusible no sea afectado por el tiempo, las vibraciones o corrientes de descarga que lo calientan hasta el punto de corte, de modo que opera solamente cuando es necesario, eliminando parpadeos y apagones. La inalterabilidad de las curvas de tiempo-corriente (TCC) ha sido demostrada en los diversos ensayos realizados.

Un diseño cuidado hasta el detalle y fabricación según normas de control estrictas que incluyen pruebas mecánicas y eléctricas permanentes son la causa de su buen desempeño, pero sobre todo los materiales utilizados: la inalterabilidad es una propiedad inherente a la plata, plata eutéctica y níquel-cromo (dependiendo del rango).

La plata se funde a 960 °C. Durante el 90% de su tiempo de fusión, la plata se encuentra en fase de calentamiento y absorbe mucho calor antes de cambiar de estado. Esto permite que los fusibles con elementos de plata conduzcan corrientes muy cerca del tiempo mínimo de fusión sin que el elemento sufra ningún daño en sí mismo.

Los fusibles instalados en un cortacircuito están sujetos a tensión mecánica. Conforme el elemento en el fusible se calienta y se enfría bajo condiciones típicas de corriente de carga, el elemento se expande y se contrae. Un diseño de bobinado helicoidal soporta estas tensiones mecánicas, lo cual evita dañar el elemento fusible en condiciones normales de operación.

Por último, la forma en la que el elemento fusible está conectado al conjunto influirá en la confiabilidad de la operación. El prensado permite que el elemento fusible esté sujeto de forma segura a los demás componentes. Esto proporciona una conexión confiable para la transferencia de corriente y una conexión segura mientras el fusible está sujeto a tensión mecánica. ■





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



Construimos confianza

FABRICACIÓN DE CAÑOS, CURVAS Y ACCESORIOS METÁLICOS PARA LA INDUSTRIA ELÉCTRICA



INDUSTRIA ARGENTINA



FABRICANTES



INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CONEXIONES SIN ROSCA



Brasil 557 - Avellaneda (1870) - Tel. (11) 4209 4040 // 4218 4949 - gcfabricantes@fibertel.com.ar / www.gcfabricantes.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

Blanco Encalada 576 - Villa Martelli - Bs. As.
Tel.: 4709-4141 - Tel./Fax: 4709-3573
ventas@elece.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



**FAMMIE
FAMI S.A.**

VISÍTENOS: www.fami.com.ar

70 años de innovación y calidad

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



REPRESENTANTES Y LICENCIATARIOS DE
S&C ELECTRIC COMPANY

Edunet: la industria y la academia trabajan juntas por la digitalización



Phoenix Contact
www.phoenixcontact.com.ar

Mucho se habla en el sector acerca de internet de las cosas, de industria 4.0, de digitalización, pero si se trata de una revolución, entonces no atañe solamente a la automatización industrial, sino también a otros sectores vinculados a ella directa o indirectamente. Qué ocurre a nivel educativo o qué rol tiene en esta transformación las empresas que desarrollan tecnología son solo algunas de las preguntas que surgen cuando se quiere analizar la situación con un poco más de profundidad.

Es en este contexto que existe *Edunet*, una propuesta educativa de *Phoenix Contact* que busca vincular el ámbito académico con el industrial a partir de un fortalecimiento en las vías de comunicación,

la creación y equipamiento de laboratorios en las universidades, el intercambio estudiantil y el ofrecimiento de cursos de diverso tipo. La red se extiende en todo el mundo y Argentina en particular ha demostrado ser terreno fértil para este tipo de iniciativa: en total, nueve laboratorios *Edunet* funcionan distribuidos en todo el país.

Los días 27 y 28 de febrero pasados, se realizó en la sede de la UTN regional Buenos Aires el congreso *Edunet*, que contó con la presencia de Andreas Rossa, Klaus Hengsbach y Gunther Olesch, tres altos directivos de *Phoenix Contact* en las áreas de gerencia, educación y recursos humanos, respectivamente. Junto a directivos locales de la firma (Nelson



Visioli) y autoridades de la universidad como el decano Guillermo Olivetto, inauguraron lo que sería una jornada de intercambio de experiencias *Edunet* que terminó incluyendo, entre otras cosas, workshops sobre plc y la visita a los laboratorios de toda la facultad regional, tanto los creados en el marco *Edunet* como todos los del campus de la facultad. No faltaron el asado ni el show de tango tampoco. Participaron del encuentro más de cien docentes de veinte universidades de Argentina, de Chile, de Perú y demás países latinoamericanos, más partners estratégicos de la empresa en nuestro país.

Edunet, una propuesta educativa de Phoenix Contact que busca vincular el ámbito académico con el industrial a partir de un fortalecimiento en las vías de comunicación y la creación y equipamiento de laboratorios en las universidades.

Phoenix Contact es una empresa alemana que se dedica a la fabricación de dispositivos para la automatización industrial, como bornes o plc. Como líder de nivel internacional sabe que tiene una responsabilidad importante a la hora de acompañar la transformación digital; por eso, parte de sus tareas cotidianas consiste en preguntarse cómo será el mundo dentro de diez o veinte años y decidir qué tipo de tecnología será la que se necesita desarrollar ahora. Con el objetivo de hacer un buen trabajo, se ocupa también de difundir su labor y asistir a las universidades con capacitación y laboratorios equipados con tecnología que permitirá a docentes y alumnos aprender de forma temprana a lidiar con el tipo de problemas que les deparará el futuro.

Latinoamérica y Argentina en particular tienen un vasto campo de desarrollo de industria digital, sobre todo si se orienta la mirada hacia sectores como petróleo y gas, tratamiento de aguas, energía o industria de procesos. Para eso, las personas deben capacitarse respecto de nuevas tecnologías y nuevas formas de hacer las cosas.



Gunther Olesch, director de recursos humanos de *Phoenix Contact*

El 16 de febrero de 2018, la Universidad de Buenos Aires fue la primera en firmar un acuerdo con *Phoenix Contact*. Los módulos de plc llegaron el 15 de junio del mismo año. Entonces, le tocó al equipo docente, liderado por Horacio Podestá, decano de la Facultad de Ingeniería, diagramar la mejor manera para que los alumnos pudieran experimentar y desarrollar proyectos propios. Las dificultades eran de todo tipo: había que buscar un lugar apropiado, desarrollar una nueva materia de grado y también configurar los plc, para lo cual había que tomar muchas decisiones (¿con o sin internet?, ¿con o sin wifi?, ¿con qué protocolo de comunicación?, ¿qué topología?). Tras el éxito de esta experiencia, en poco tiempo se replicó en otros lugares: UTN Buenos Aires, UTN Santa Cruz, UTN Neuquén, y más.

Gunther Olesch es el director de recursos humanos de *Phoenix Contact*. Animado por estar en un país con un clima más agradable que el de su Alemania natal, por la capacidad tecnológica que presenta la región y por el éxito de *Edunet* en el país, se puso a disposición de los medios de comunicación para resolver inquietudes y regalar su punto de vista acerca de la transformación digital y los cambios que ella implica en el campo laboral. La actitud positiva y el aprendizaje continuo son las dos claves, según él, que conducirán a un resultado exitoso: él mismo puede ser un ejemplo, es psicólogo,

pero aprendió acerca de la ingeniería y de la nueva Industria 4.0. Se define a sí mismo como optimista y con ese vaso medio lleno, encara el futuro y contagia su entusiasmo.

Gunther Olesch: “Tener actitud positiva y disposición permanente a aprender, esos son los dos puntos más importantes [para transitar la transformación digital]”.

¿Por qué deberíamos preocuparnos por la transformación digital?

Creo que la gente se hace problema porque cree que va a perder su puesto de trabajo, yo lo entiendo pero estoy convencido de que no van a perder su puesto sino que van a tener nuevas oportunidades. Por ejemplo, cuando Ford lanzó su primer vehículo al mercado, los cocheros fueron a huelga, pero no perdieron sus trabajos sino que se convirtieron en taxistas, camioneros y obtuvieron licencia de conducir, y en lugar de cepillar caballo tuvieron que reparar neumáticos o cargar combustible. Lo mismo ocurre con la digitalización, quizá la generación más adulta está atemorizada, pero no hay que asustarse.



Laboratorio Edunet

¿Cuáles son las consecuencias de la digitalización?

Aparecerán nuevas áreas que hoy no existen. Hace diez años, Amazon no existía y yo afirmo que digitalización empezó antes: hay streaming, hay Whatsapp, hay GPS, todo eso es digitalización. No va a haber un salto, ni un cambio brusco de un día para el otro. La digitalización no es un objetivo sino un camino, y ya estamos transitando ese camino.

Latinoamérica y Argentina en particular tienen un vasto campo de desarrollo de industria digital, sobre todo si se orienta la mirada hacia sectores como petróleo y gas, tratamiento de aguas, energía o industria de procesos.

¿Cuáles son las habilidades más necesarias?

Antes de las habilidades, es importante mantener una postura interior positiva, porque si rechazo de antemano, no voy a aprender bien. Si un empleado de Phoenix Contact me pregunta dónde vamos a estar dentro de diez años, de acuerdo a lo que la realidad me indica, debo decirle “No lo sé”. Cuando Colón descubrió América, lo hizo sin saber con qué se iba a encontrar y de eso se trata. Lo importante es la actitud positiva. También el aprendizaje de por vida, estar dispuesto a aprender cosas nuevas. Tener actitud positiva y disposición permanente a aprender, esos son los dos puntos más importantes.

¿Cuál es el rol de empresas como Phoenix Contact ante el cambio de paradigma educativo que implica una transformación digital?

Tenemos la convicción de que las empresas innovadoras que trabajan desarrollando tecnología luego deben llevar esa tecnología a las universidades. Nosotros somos líderes mundiales en nuestro sector, entonces tenemos esa responsabilidad. Es una situación win-win, porque las universidades reciben laboratorios equipado con los últimos desarrollos y nosotros ganamos cooperación con la universidad. El éxito vendrá si trabajamos en conjunto. ■

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 memocolectora (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.



HEXING-TSI



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.



Distribuidores técnicos de materiales

SIEMENS

OSRAM



SCAME



I.M.S.A.

Lumenac

FLUKE

STECK



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



Be sure. **testo**

Su socio competente para mantenimiento

Las soluciones de medición de Testo le garantizan un ajuste excelente en todas las instalaciones. De este modo, los usuarios se sienten seguros, confortables y usted ahorra tiempo, energía y esfuerzo.

- Amplia gama de instrumentos
- Instrumentos sumamente robustos, precisos y confiables
- Marca alemana con más 60 años de trayectoria y más de 15 años de presencia directa en Argentina

www.testo.com.ar/mantenimiento

Testo Argentina S.A.

Yerbal 5266 - 4° Piso (C1407EBN) Buenos Aires
Tel.: (011) 4683-5050 - Fax: (011) 4683-2020
info@testo.com.ar - www.testo.com.ar



Editorial **Pág. 50**
Noticias **Págs. 51 y 53**
Capacitación **Pág. 52**



Árboles de
documentos AEA
Pág. 52



Trabajos con tensión en
media tensión,
importancia de una
normativa nacional
Ing. Luis Lorenzo Neira
UTN FRCON – CACIER
Pág. 54



Reglamentaciones
Pág. 60

TcT
en
MT

www.aea.org.ar

Revista de la Asociación Electrotécnica Argentina



EDITORIAL

Nuevo año, nuevos desafíos

Iniciamos un nuevo año y nuestra Asociación se prepara para continuar con el estudio de los temas que se vienen tratando desde antes y enfrentar nuevos desafíos. Estamos integrando un grupo grande de entidades que reúnen cámaras empresarias, consejos profesionales, instituciones académicas y normativas, consejos profesionales y asociaciones de instaladores electricistas, impulsando un proyecto de ley nacional de seguridad eléctrica, hito importante, que vendría a coronar iniciativas ya surgidas a nivel provincial en varios puntos del país. Esta es una ley fundamental para reducir los accidentes, mejorar la eficiencia y el funcionamiento de las instalaciones eléctricas y unificar los criterios de proyecto, construcción y ensayos en todo el territorio de la Nación. En otro orden de cosas se ha creado un nuevo Grupo de Trabajo sobre instalaciones eléctricas para establecimientos de explotación minera, que viene a cubrir un actual vacío reglamentario en nuestro país. Como cada nuevo año convocamos a colegas expertos que quieran sumarse a los comités de estudio existentes o proponer la creación de otros nuevos.

Ing. Carlos A. García del Corro
Gerente Técnico



Asociación Electrotécnica Argentina,
Posadas 1659, C1112ADC, CABA, Argentina
+54-11 4804-3454 /1532
info@aea.org.ar / www.aea.org.ar

REVISTA electrotécnica

Marzo 2020

La Revista Electrotécnica es una publicación de la Asociación Electrotécnica Argentina para la difusión de las aplicaciones de la energía eléctrica en todas sus manifestaciones y el quehacer empresario del sector electrotécnico, luminotécnico y electrónico.

Distribución:

- Gratuita para socios de la AEA.
- Para más información sobre cómo asociarse a la AEA: www.aea.org.ar | info@aea.org.ar
- Por suscripción a la revista Ingeniería Eléctrica

Los contenidos de cualquier índole firmados reflejan la opinión de sus autores por lo que son de su exclusiva responsabilidad. La reproducción total o parcial de los contenidos y producciones gráficas requieren de la autorización expresa por escrito de la editorial.

Comisión Asesora

Ings. Jorge Magri, Miguel Correa, Miguel Toto, Norberto Broveglio, Pablo Mazza, Gustavo Wain y Víctor Osete

Gerencia Administrativa

Cdra. Mónica S. Méndez

Gerencia Técnica

Ing. Carlos A. García del Corro

Comisión Directiva de la AEA 2018/2019

Presidente: Ing. Pedro Rosenfeld
Vicepresidente 1°: Ing. Ernesto Vignaroli
Vicepresidente 2°: Ing. Carlos Manili
Secretario: Ing. Norberto Broveglio
Prosecretario: Ing. Abel Cresta
Tesorero: Ing. Juan Mazza
Protesorero: Ing. Luis Grinner
Vocales: Ings. Miguel Correa, Jorge Magri, Carlos Mansilla, Daniel Milito, Daniel Moreno, Claudio Bulacio, Osvaldo Petroni, Mario Ramos, Miguel Toto, Gustavo Wain
Órgano de Fiscalización
Titular: Ing. Domagoj Galinovic
Suplente: Ing. Guillermo Baumann



Editor:
EDITORES S.R.L.

EDITORES +54 11 4921-3001 | www.editores.com.ar

Reunión del comité de estudio del proyecto de ley nacional de seguridad eléctrica

El pasado 6 de febrero se realizó la segunda reunión del Comité de Estudio del proyecto de Ley Nacional de Seguridad Eléctrica del Foro Nacional de Seguridad Eléctrica FONSE, en la sede del COPIME, con la participación de representantes de asociaciones de instaladores, cámaras empresarias, el consejo profesional, AEA y la participación especial de la Fundación Relevando Peligros quienes viajaron desde la ciudad de Córdoba. También nos acompañó el Ing. Osvaldo Petroni que aporta su conocimiento derivado de su amplia experiencia y participación en el IRAM, APSE, AEA y FIUBA.



Cuota societaria 2020

Se recuerda a los socios de AEA que deseen abonar la cuota anual 2020 que según la fecha de pago de la misma tendrán importantes bonificaciones en su valor. Consultar nuestra página web www.aea.org.ar, pestaña Socios.

Elecciones en AEA

Sr. Socio de AEA, recordamos que el próximo 22 de abril de 2020 tendrán lugar en nuestra Sede de Posadas 1659, CABA, las Elecciones para designar miembros de la Comisión Directiva y Órgano de Fiscalización periodo 2020 -2021. El acto eleccionario cerrará a las 11 horas. Posteriormente se realizará la Asamblea General Ordinaria a la cual está Ud. convocado, con inicio a las 15 horas en primera convocatoria y a las 15.30 horas en segunda convocatoria. Cumplidos los plazos que fija nuestro Estatuto, le haremos llegar con antelación por correo postal y por correo electrónico la información adicional para contar con su presencia.

DÍA DE LA SEGURIDAD ELÉCTRICA

El 20 de febrero de cada año se celebra en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el "Día de la Seguridad Eléctrica", en homenaje al Prof. Ing. Alberto Iaconis, ex gerente de Apse, e incansable trabajador en la materia.

⚡ AEA MÁS DE 100 AÑOS ⚡



El 20 de febrero de cada año se celebra en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el "Día de la Seguridad Eléctrica", se conmemora en homenaje al Ing. Alberto Iaconis, ex gerente de Apse, e incansable trabajador en la materia

Esta fecha, fue instaurada por la Legislatura Porteña mediante su Ley N° 4210, publicada en el Boletín Oficial del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires N° 3967 del 06 de agosto de 2012.

Entre los fundamentos que avalan la creación de esta fecha, está la premisa de que la seguridad eléctrica es el campo de la ingeniería eléctrica responsable de la disminución de los riesgos ocasionados por el uso y el manejo de la electricidad, tanto en los bienes como en las personas.



► Nuevas capacitaciones de la AEA

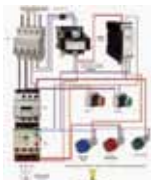
Presenciales



K31 | Verificación de las instalaciones eléctricas

Instructores: Ings. Carlos García del Corro y Carlos Manili

Fecha y horario: 21/abril de 9 a 18 hs



K02 | Protección de comando de motores eléctricos de baja tensión

Instructor: Ing. Juan Carlos Spano

Fecha y horario: 14 y 15/mayo de 9 a 18 hs



Ya se encuentra disponible nuestro calendario de capacitaciones

Incorporamos recientemente en nuestro sitio web www.aea.org.ar, un calendario con las fechas de las capacitaciones que brindaremos durante el año 2020.

In company



K17 | Operación de sistemas eléctricos de potencia

Instructor: Ings. H. Ridao y J. Pujolar

Duración y modalidad: Modalidad presencial durante dieciséis horas cátedra distribuidas en dos jornadas



K26 | Formación en empalmes y terminales de redes subterráneas en media y baja tensión

Instructor: Ing. H. Ridao y S. Assise

Duración y modalidad: Modalidad presencial durante dieciséis horas cátedra distribuidas en ocho horas de teoría y ocho horas en práctica de taller



K35 | Operación y mantenimiento de transformadores de potencia

Instructor: Ings. H. Ridao y E. Vinson

Duración y modalidad: Modalidad presencial durante dieciséis horas cátedra distribuidas en dos jornadas

Actividades en Organismos de Estudio

Comité N° 00: Este OE continua su plan de trabajo trabajando en el documento AEA 91140: Protección contra los choques eléctricos.

Grupo de Trabajo 08 A: Ha publicado recientemente los documentos AEA 92559-2-1 y AEA 92559-2-2 sobre Redes eléctricas inteligentes.

Comité N° 10: El organismo publicó recientemente el documento AEA 90364-7-772 Instalaciones de Espacios Comunes y Servicios Generales en Inmuebles Colectivos.

Actualmente se encuentra realizando la actualización del documento AEA 90364-7-771.

Grupo de Trabajo N° 10C: Este grupo de trabajo retomó sus actividades para comenzar la actualización del documento AEA 90364-7-780 teniendo en cuenta que desde su última edición se han producido importantes avances tecnológicos.

Grupo de Trabajo N° 10G: Ha publicado el documento AEA 90364-8-1 Eficiencia Energética. El Organismo de trabajo ha comenzado con la redacción de AEA 90364-8-2.

Grupo de Trabajo N° 10H: El OE ha retomado la actualización del documento AEA 90364-7-712, considerando la rápida implementación de instalaciones con suministro a partir de celdas solares fotovoltaicas y el interés que estas generando en la población en general y los técnicos en particular dicho tema.

Grupo de Trabajo N° 10I: El grupo de trabajo se encuentra realizando la actualización del documento AEA 90364-7-722 sobre Suministro a vehículos eléctricos.

Grupo de Trabajo N° 10K: Este nuevo grupo comenzará con el tratamiento del documento sobre instalaciones en explotaciones mineras, AEA 90364-7-761.

Comité N° 11: Actualmente se encuentra finalizando la actualización del documento 90364-7-710 Sección Locales de usos médicos y salas externas a los mismos.

Comité N° 12: Tras haber finalizado la etapa de discusión pública, el OE se encuentra trabajando sobre las observaciones recibidas al anteproyecto AEA 90364-7-791 Sección Instalaciones eléctricas para medios de transporte fijos de personas, animales domésticos y de cría y cargas en general tomo 2.

Comité N° 21: El OE se encuentra finalizando la redacción de la actualización del documento AEA 95702 Trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a un kilovolt (1 kV).

Comité N° 31: En la actualidad se encuentra redactando el documento AEA 90079-19 Atmósferas explosivas. Parte 19: Reparación, reacondicionamiento y recuperación de equipos.

Comité N° 33: El Organismo de Estudio retomó la actividad recientemente para comenzar con la actualización de AEA 95301, necesaria por los avances tecnológicos.

Comité N° 53: El CE trabajó sobre todo en lo relativo a Normas, Ensayos y Verificaciones periódicas de calidad que deben cumplir tanto herramientas como elementos de protección personal, especialmente aquellos que no cuentan con normas nacionales que amparen su calidad, destacándose que estos están directamente ligados a la seguridad de los trabajadores.

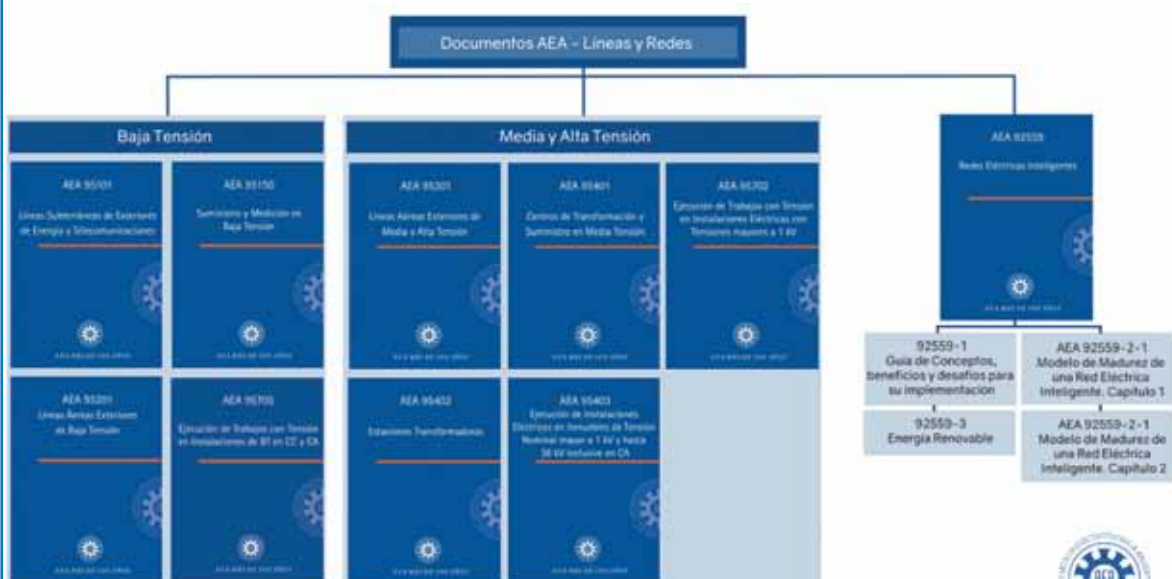
Comité N° 54: Actualmente se encuentra trabajando en la redacción del documento AEA 95701 -Trabajos sin tensión en proximidad de instalaciones eléctricas energizadas.

Comité N° 101: El OE actualmente se encuentra trabajando en el anteproyecto AEA 91340-2-3.

Socios de AEA que deseen participar en los distintos organismos de estudio pueden contactarse con el departamento de normalización al email normalizacion@aea.org.ar

Árboles de documentos AEA

Ponemos a disposición la clasificación de los documentos emitidos por la AEA. Podrá visualizarlo en nuestro sitio web, en la pestaña *Reglamentaciones*.



www.aea.org.ar

Elaborado por Ing. Gustavo Wain
Ilustrado por Andrea Salas

Trabajos con tensión en media tensión, importancia de una normativa nacional

Ing. Luis Lorenzo Neira
UTN FRCON – CACIER
GITT, Grupo de Investigación en Trabajos de Tensión
www.frcon.utn.edu.ar

Se pretende inculcar la idea de la necesidad de contar con una legislación a nivel nacional que establezca la forma en que deben desarrollarse e implementarse los TcT. Para ello, se hace hincapié en las consecuencias y los problemas que resultan de no contar con la misma.

En particular, se pone de manifiesto, que es necesario dejar perfectamente definido los requisitos mínimos con que se debe exigir a un equipo de trabajo, las herramientas y equipos utilizados, los ensayos de los mismos, la capacitación del personal interviniente, su frecuencia y alcance, las funciones de los integrantes y por encima de todo las responsabilidades civiles y penales.

Es menester tener muy claro que el TcT cuando se realiza con personal capacitado adecuadamente, con el equipo correspondiente y con los métodos y procedimientos específicos para la tarea en cuestión da como resultado un menor número de accidentes comparativamente con un trabajo sin tensión. Bajo esta idea, en la comunidad europea se trabaja con la consigna del “accidente cero”. Para lograr esto, es menester que todos tomemos conciencia de que la actividad debe ser llevada a cabo con los mayores estándares de seguridad y para ello es menester tener una legislación que no permita que se efectúe de una manera diferente e irresponsable.

1. Introducción

Luego de más de cuarenta años de dedicación al TcT, encuentro necesario comentar de que manera influye la legislación nacional sobre la forma en que se implementa y realiza este tipo de trabajos.

Comenzaremos comentando que sin lugar a duda existen intereses contrapuestos entre quienes fabrican y venden equipos para TcT, las empresas propietarias de instalaciones que pretenden llevar adelante sus mantenimientos mediante estas técnicas y las empresas de servicios que realizan en forma efectiva tales tareas. Cada una de ellas tiene sus propios intereses que podríamos resumir en:

- a. Los fabricantes y vendedores de equipos: pretenden imponer sus productos, sus normas de fabricación y los usos y costumbres de los países donde se fabrican los mismos.
- b. Las empresas propietarias de instalaciones: pretenden mantener sus instalaciones utilizando técnicas de TcT al menor costo posible y con la menor responsabilidad posible respecto a su implementación.
- c. Las empresas de servicio que realizan TcT: pretenden llevarlo adelante de la manera más económica posible, utilizando técnicas de su país de origen, pero con personal local.

Por otra parte, están presentes algunas legislaciones locales que establecen requisitos mínimos a cumplir, pero sin las precisiones del caso. De esta manera, el TcT transcurre de una manera que resulta favorable a la ocurrencia de accidentes.

2. El objetivo de la normativa de cada país

Si revisamos las normas existentes en los países más avanzados en la materia, nos encontraremos que las normas de implementación del TcT son en realidad normas de seguridad. El objetivo de las mismas es establecer pautas básicas que obliguen a quienes realicen TcT a llevarlo ade-



lante de una manera segura. Para ello definen claramente a que se denomina TcT y cuál es el alcance de estos trabajos. De la misma manera se establece que son los trabajos en proximidad de tensión y los requisitos a cumplir para desarrollar trabajos tanto con tensión como en proximidad de tensión.

A partir de lo anterior se deja muy claro cómo se debe capacitar y habilitar a quienes efectúen estas tareas y quienes están en condiciones de hacerlo.

Otro punto muy importante, es establecer los requisitos a cumplir por las herramientas y equipos a utilizar. Los ensayos de recepción, los ensayos periódicos y las normas a aplicar en cada caso.

Se establece, además, como deben implementarse los TcT y las responsabilidades de las personas intervinientes.

3.- La Normativa Argentina

Hacemos mención de esta normativa a fin de comentar como surge una norma nacional, con todos los errores, omisiones e inconvenientes de aplicación de algo naciente. Pero algo que dio como resultado un importante punto de partida y que significó una herramienta significativa en la lucha por llegar a establecer un TcT más seguro y más ajustado a la idiosincrasia de la Argentina.

La Normativa Argentina surge del seno de la Comisión 21 de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina) la cual está integrada por especialistas en el tema pertenecientes a empresas públicas y privadas de la Argentina, como así también por fabricantes de equipos, representantes de fabricantes del extranjero, especialistas en seguridad y consultores independientes de reconocida trayectoria.

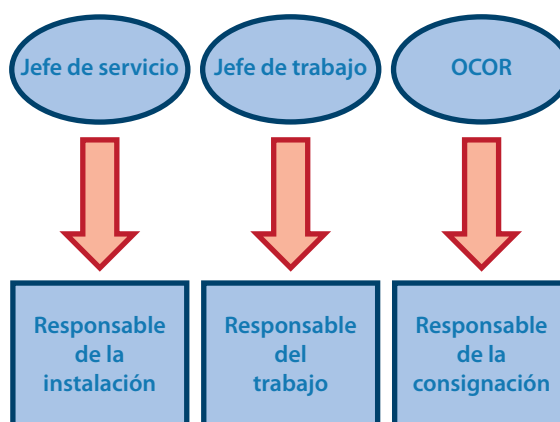
Esta comisión redactó el documento inicial y posteriormente la SRT (Superintendencia de Riesgos del Trabajo) lo adoptó como tal y mediante la Resolución 594/2004 se transformó en una reglamentación de carácter obligatorio para el desarrollo del TcT en Argentina.

Debemos tener claro, que esta reglamentación es un documento que surge del consenso del seno de la Comisión 21 de la AEA, por lo que

muchos de los puntos merecen ser revisados y ajustados a medida que la realidad del país va cambiando y esto es lo que sucede por lo que estamos en esa etapa de revisión y próximamente esperamos tener una nueva reglamentación con importantes cambios.

No obstante, comentaremos lo que está vigente y haremos las críticas del caso.

3.1. Los pilares de la seguridad de la Normativa Argentina



El Jefe de Servicio, el Jefe de Trabajo y el OCOR (Organismo que Coordina la Operación de la Red) son los tres pilares de la seguridad de las personas que realizan TcT. Veamos las funciones y responsabilidades de cada uno de ellos y por qué decimos que constituyen las piezas claves de la seguridad de nuestra normativa.

El Jefe de Servicio es la persona designada por la empresa propietaria o concesionaria de la red como responsable de una instalación o de un conjunto de instalaciones cuyos límites están perfectamente definidos.

Es decir, es la máxima autoridad de la empresa propietario o concesionaria de la red y sus responsabilidades en lo referente al TcT son las siguientes:

- ▶ Es el responsable por la habilitación del personal que efectúa TcT.
- ▶ Es el responsable por la decisión de efectuar un determinado TcT.
- ▶ Es el responsable por el estado de los equipos y herramientas utilizados.

- ▶ Es el responsable por los procedimientos utilizados para llevar adelante los trabajos.

Puede delegar todas o parte de las funciones asignadas y referidas a TcT a otra persona u otras personas o área de la empresa, pero no delega sus responsabilidades tanto civiles como penales.

El Jefe de Trabajo es aquella persona que cumple la función de velar por la seguridad del personal, la integridad de los bienes y materiales que serán utilizados durante el desarrollo de un TcT.

Esta persona deberá tener una habilitación adecuada para TcT y será designado por su empresa, en función de los trabajos que deba realizar.

Es decir, es la máxima autoridad en el lugar de trabajo y sus responsabilidades son:

- ▶ Debe asegurar una dirección efectiva de las tareas.
- ▶ Debe asegurar el buen estado del material y de las herramientas utilizadas.
- ▶ Debe asegurar el buen estado de los elementos de seguridad personal de cada uno de los operarios.
- ▶ Debe asegurar que la instalación en la que se va a trabajar se encuentre en condiciones eléctricas y mecánicas que permitan desarrollar el trabajo.

- ▶ Debe contar con un procedimiento de trabajo aprobado por el Jefe de Servicio para realizar el trabajo.
- ▶ Debe verificar que los operarios están con sus habilitaciones vigentes para la tarea a realizar.
- ▶ Debe verificar que se han efectuados los ensayos periódicos a las herramientas a utilizar y que todas ellas han superado los mismos.

El Jefe de Trabajo debe asegurar una dirección efectiva de las tareas y supervisar permanentemente el trabajo. En consecuencia, durante el desarrollo del mismo no realizará tarea manual alguna. Además, será responsable de las medidas de todo orden que atañen a velar por la seguridad en el lugar.

El OCOR (Organismo que Coordina la Operación de la Red) tiene a su cargo el control operativo de la red de la empresa propietaria o concesionaria. En algunos lugares se denomina centro de control o centro operativo.

Desde el punto de vista del TcT sus responsabilidades son:

- ▶ Otorgar las licencias de trabajo sobre las instalaciones a realizar TcT.
- ▶ Mantener durante la duración de la licencia otorgada las condiciones solicitadas por el Jefe de Trabajo, en general conocido como “régimen especial de explotación” que consiste en desactivar los recierres en caso de existir

| Niveles de tensión | Distancias mínimas |
|------------------------------|-----------------------|
| de 0 a 50 V | Ninguna |
| más de 50 V y hasta 1 kV | 0,80 m |
| más de 1 kV y hasta 33 kV | 0,80 m ⁽¹⁾ |
| más de 33 kV y hasta 66 kV | 0,90 m ⁽²⁾ |
| más de 66 kV y hasta 132 kV | 1,50 m ⁽²⁾ |
| más de 132 kV y hasta 150 kV | 1,65 m ⁽²⁾ |
| más de 150 kV y hasta 220 kV | 2,10 m ⁽²⁾ |
| más de 220 kV y hasta 330 kV | 2,90 m ⁽²⁾ |
| más de 332 kV y hasta 500 kV | 3,60 m ⁽²⁾ |

Tabla 1

(1) Esta distancia puede reducirse a 0,60 m por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los trabajadores.

(2) Sólo para trabajos a distancia. No se tendrán en cuenta para trabajos a potencial.

| Material | Ensayos/controles | Periodicidad |
|--|---|-----------------------|
| Guantes aislantes para trabajos en media tensión | Ensayo de aislación (después de limpieza) | 3 meses |
| Protectores de brazos | Ensayo de aislación (después de limpieza) | 6 mese |
| Sogas aislantes aptas para utilizar con partes energizadas para media, alta y muy alta tensión (excluye sogas de servicio) | Dieléctrico | 6 meses |
| | Dieléctrico con equipo portátil | Antes de cada trabajo |
| Protectores y mantas aislantes | Ensayo de aislación (después de limpieza) | 1 año |
| Pértigas, tensores, crucetas, mástiles, escaleras aislantes | Ensayo de aislación (después de limpieza) | 2 años |
| Vestimenta conductora incluye: traje guantes, medias y calzado | Ensayo de conductividad (después de limpieza) | 6 meses |

Frecuencia de los Ensayos Periódicos

y si por algún motivo sale de servicio la instalación no reponer la misma hasta tanto el Jefe de Trabajo haya sido informado y retirado de la misma todo el personal.

3.2. Otros aspectos que hacen a la seguridad

3.2.1. Autorización para trabajar con tensión – Licencia: documento o registro por el cual el OCOR autoriza a un responsable o Jefe de Trabajo especialmente designado, para ejecutar un TcT determinado sobre una instalación determinada.

3.2.2. Instrucción de servicio para trabajar con tensión: documento escrito, de carácter permanente, aprobado por la empresa, donde deben estar establecidos los métodos operativos (MO) o las condiciones de ejecución de los trabajos (CET) a utilizar de acuerdo con el tipo de instalaciones a mantener y las restricciones y prohibiciones propias de la empresa.

3.2.3. Condiciones atmosféricas desfavorables: se establece que las mismas son precipitaciones atmosféricas, niebla espesa, tormenta y viento violento. Se definen las mismas y se establece cuando no puede realizarse TcT.

3.2.4. Distancias de seguridad: se define como distancias de seguridad a la separación mínima medida entre cualquier punto a tensión plena y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas, en la situación más desfavorable que pudiera producirse.

Cada empresa fijará en sus métodos operativos o normas de procedimiento las distancias de seguridad según sea el método de trabajo (a dis-

tancia, a potencial o a contacto) según la tabla 1.

3.2.5. Habilitación: todo el personal seleccionado para realizar TcT deberá estar específicamente habilitado por la empresa ejecutante del mismo. Para dicho fin, las empresas propietarias o concesionarias que decidan efectuar TcT mediante terceros, deberán previamente verificar que las habilitaciones de su personal se ajusten a las condiciones del presente reglamento.

Para lograr esta habilitación el personal deberá ser:

- ▶ Seleccionado
- ▶ Capacitado
- ▶ Contar con su consentimiento para realizar TcT
- ▶ Aprobar el examen psicofísico

Para cada uno de estos puntos la reglamentación establece los lineamientos mínimos a cumplir y finalmente deja muy claro que quien tiene la responsabilidad por el cumplimiento de los puntos antes mencionados es el Jefe de Servicio.

3.2.6. Materiales y herramientas: el material y herramientas para TcT ingresados a la empresa, serán sometidos a inspecciones y ensayos de acuerdo con lo especificado en las correspondientes Normas IEC (International Electrotechnical Commission), debiendo contar cada una o cada lote con el correspondiente certificado de calidad.

Es decir, se puede comprar herramientas y materiales fabricados de acuerdo a otras normas, pero los ensayos de recepción y periódicos deben responder a las Normas IEC.

Además, cada tipo de utensilio o herramienta deberá contar con la respectiva ficha técnica, donde se asentarán como mínimo:

- ▶ Las condiciones de empleo.
- ▶ Las características mecánicas y eléctricas
- ▶ Los ensayos y controles a efectuar
- ▶ La periodicidad de los mismos.

Las fichas técnicas deben especificar, además, claramente las condiciones:

- ▶ de conservación,
- ▶ de mantenimiento,
- ▶ del transporte
- ▶ del control de las herramientas para ser empleadas en los TcT

Los ensayos podrán efectuarse en laboratorios propios o externos.

3.2.7. Verificaciones en el lugar de trabajo:

El Jefe de Trabajo debe:

- ▶ Asegurarse antes de iniciar una tarea, el buen estado del material y de las herramientas destinadas a la ejecución del trabajo previsto.
- ▶ Haber inspeccionado el estado de los elementos de seguridad personal provistos a cada operario.
- ▶ Inspeccionar el estado de la instalación desde el punto de vista eléctrico y mecánico.

4. Análisis de la Normativa Argentina

Como surge de lo antes expuesto, al tener la máxima autoridad de la empresa (Jefe de Servicio) la responsabilidad tanto civil como penal por todo lo referente a la implementación del TcT sobre las instalaciones a su cargo ya sea con personal propio como por terceros, esto garantiza un celo muy grande respecto al estricto cumplimiento de la norma vigente.

Seguramente el Jefe de Servicio se asegurará de que todo el proceso de selección, capacitación y revisión del personal sea llevado a cabo de la manera mas exigente posible a fin de contar con un equipo de trabajo de primera calidad.

De la misma manera, tendrá muy presente todo el proceso de compra de equipos y ensayo de los mismos a fin de que se realice de acuerdo

a la norma correspondiente y en los tiempos establecidos en la misma.

Finalmente, revisará minuciosamente los procedimientos e instructivos establecidos para llevar adelante las tareas asegurándose que la forma de desarrollar el TcT sea la más segura.

Por otra parte, al delegar toda la responsabilidad en el terreno al Jefe de Trabajo, este tendrá una actitud mucho mas severa respecto a personas y equipos. Es decir, no realizará un trabajo si todos los medios a su cargo no están en las condiciones establecidas en la norma.

En síntesis, la realización efectiva de los trabajos bajo esta óptica asegura un grado de seguridad muy importante.

5. Algunos aspectos preponderantes de la normativa europea

Cuando efectuamos una muy rápida recorrida por la normativa europea nos encontramos que la existencia del Mercado Común Europeo los ha llevado a establecer normas comunes a fin de favorecer el intercambio en todo su ámbito. En lo referente a TcT, CENELEC (Comité Europeo para la Normalización Electrotécnica) es quien redacta las Normas Europeas (EN) y en particular para el TcT aplica la Norma EN 50110 "Explotación de instalaciones eléctricas" que tiene capítulos específicos dedicados a este tema. Lo interesante, es que una de las condiciones impuestas es que los países miembros tienen la obligación de adoptarlas, pudiendo avanzar, es decir siendo más restrictivos.

En esta norma se rescata en el caso de Francia la creación de un "Comité de Trabajos en Tensión" este comité dentro de sus funciones tiene las de:

- ▶ Aprobación de las Condiciones de Ejecución del Trabajo (CET)
- ▶ Aprobación de herramientas y utillajes para trabajar en tensión y aprobación de las Fichas Técnicas correspondientes (FT)
- ▶ La acreditación de los centros de formación
- ▶ Aprobación de los programas de formación
- ▶ Acreditación de las entidades operacionales para la inspección periódica de las herramientas de TcT

- ▶ Aprobación de las recomendaciones para los empleadores y de comunicación externa
- ▶ Análisis de la casuística de accidentes de los TcT.

Como vemos nada queda librado a la voluntad tanto de las empresas propietarias o concesionarias de las instalaciones ni tampoco de las empresas contratistas que ejecutan TcT.

Por otra parte, dentro de los aspectos de la norma rescatamos la figura del Jefe de Trabajo quien tiene un papel similar al antes explicado en la Normativa Argentina.

6. Los riesgos de la inexistencia de una normativa nacional

La inexistencia de una norma que regule el TcT y la necesidad de las empresas de implementar el mismo nos llevan a pensar en dos soluciones para este problema. La primera, contratar a empresas de servicio tanto locales como extranjeras con experiencia en mantenimientos con tensión. La segunda posibilidad es recurrir a proveedores de equipos para TcT y que estos envíen sus capacitadores a preparar a los operarios que realizaban tareas sin tensión y formarlos para ejecutar TcT.

En el caso de la contratación a terceros y de no contar con una norma regulatoria de la actividad, estos la llevarán delante de acuerdo a sus modalidades, pero al no estar exigidos de cumplir con ningún requisito lo harán de la manera más conveniente a sus intereses. Esto no significa que lo lleven delante de una manera irresponsable, pero utilizaran los métodos más económicos, ensayando los equipos y herramientas cuando estimen que puedan presentar problemas, pero sin la obligatoriedad de hacerlo en períodos perfectamente establecidos. Por otra parte, tomarán experiencias de otros países que resulten más económicas y las implementarán adaptándolas a las condiciones locales sin análisis profundos y sin tener en cuenta la mano de obra local que con su idiosincrasia las llevará a la práctica. Todo esto, implica asumir importantes riesgos que frecuentemente terminan en accidentes.

Si por el contrario optamos por solicitar a quienes nos proveen los equipos la capacitación para trabajar con los mismos, debemos ser muy cuidadosos y comenzar por capacitar al personal que debe encarar la compra de los equipos a fin de que efectúen una compra a conciencia apoyados en normas internacionales evitando la compra de equipos que al resultar más económicos no respeten la calidad mínima exigida a nivel internacional. Posteriormente, debemos exigir a quienes nos capaciten basarse en lo existente a nivel internacional. En especial, revisar desde el punto psicológico si las personas propuestas para el TcT poseen las competencias necesarias para llevar adelante el mismo. La experiencia nos demuestra, que en general los capacitadores se limitan a explicar de que manera llevar adelante la tarea y los cuidados más elementales sin opinar sobre la conformación de los equipos de trabajo y en particular de cada uno de sus integrantes.

Como podemos concluir, si existiese una Norma nacional que regule la actividad la mayoría de los puntos antes comentados estarían salvados.

7. Conclusiones

Como surge de todo lo expuesto, creemos haber dado suficientes argumentos como para tener claro que la implementación de los Trabajos con Tensión en un país necesariamente debería estar ligada al desarrollo de una normativa nacional que establezca claramente las responsabilidades tanto civiles como penales por su incumplimiento y que vincule estas responsabilidades a los máximos directivos de las empresas y además, que asegure una realización de los mismos con personal correctamente seleccionado y capacitado, con herramientas de calidad y que se ensayen en forma periódica y con procedimientos e instructivos acordes a la idiosincrasia del lugar. ■



AEA-IRAM 90865-2 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de los efectos. Parte 2: Ejemplos de cálculo: El objeto de esta norma es mostrar los procedimientos de aplicación para el cálculo de los efectos mecánicos y térmicos debidos a cortocircuitos según se presenta en la AEA 90865-1, siendo así un complemento. Sin embargo, no cambia la base de los procedimientos normalizados dados en dicha norma.



AEA 90909-1 | Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 1: Informe técnico: Este informe técnico pretende mostrar el origen y la aplicación, hasta donde sea necesario, de los factores utilizados como respuesta a la doble exigencia de precisión técnica y simplicidad, cuando se aborda el cálculo de las corrientes de cortocircuito de acuerdo a AEA 90909.

Próximos a publicarse



AEA-IRAM 90865-1 | Corrientes de cortocircuito. Cálculo de los efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo: Esta norma se aplica a los efectos térmicos y mecánicos de las corrientes de cortocircuito y solo trata sistemas de corriente alterna.



AEA 91340-4-1 | Electroestática: 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 90909-0 | Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de las corrientes: Este documento trata el cálculo de las corrientes de cortocircuito en el caso de cortocircuitos equilibrados y desequilibrados. Establece un procedimiento general, factible y conciso que conduce a resultados de precisión.



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 2: Escaleras mecánicas, rampas y andenes móviles, elevador vehicular, gira coches, rampa móvil vehicular, sillas y plataformas salva escaleras y montacargas. Esta Sección de la Reglamentación trata de

la aplicación de las reglas para las instalaciones eléctricas de alimentación para sistemas de transporte vertical y horizontal de pasajeros y cargas, aplicándose a las instalaciones eléctricas para el funcionamiento, uso y mantenimiento de los equipos que transportan pasajeros y/o cargas, sistemas de transporte fijos dentro de un inmueble, con excepción de los equipos comprendidos en el Tomo 1 (Ascensores de pasajeros).

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

Finaliza aquí la *Revista Electrotécnica*. Desde la Comisión Directiva de la Asociación Electrotécnica Argentina, saludamos a los lectores hasta la próxima edición, la cual llegará de la mano de *Ingeniería Eléctrica* correspondiente al mes de junio de 2020.



LCT

Marca la diferencia
en Calidad y Seguridad.

Accesorios para líneas aéreas de transmisión y distribución eléctrica

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



EN EL MUNDO

LCT cuenta con distribuidores autorizados en los siguientes países:



LCT Empresa con sistema de
gestión de calidad certificado

ISO
9001:2008



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

Catálogo de productos y Certificados disponibles en www.lct.com.ar

Redes eléctricas inteligentes y tecnología 5G



Vertiv
www.vertiv.com

Mayor velocidad de conexión, baja latencia y alta fiabilidad para la transmisión de datos favorecen la implementación de una red eléctrica inteligente y nuevas tecnologías en sus centros de control

Existen diversas aplicaciones que necesitarán la implementación de la tecnología 5G para lograr su completa funcionalidad, ya que precisan de una gran velocidad de conexión, una baja latencia (tiempo de respuesta) y una alta fiabilidad para la transmisión de datos. Dos de estas aplicaciones son la seguridad inteligente y la red eléctrica inteligente: casos de uso que forman parte del arquetipo de sensibilidad de la latencia máquina a máquina. De hecho, en la encuesta del centro de datos del 2025 realizada por Vertiv, un 22% de los participantes consideraron este tipo de aplicación como la principal necesidad de datos en el borde de la red en 2025.

Contar con un sistema de seguridad inteligente que le permita eliminar, reducir o controlar los riesgos y amenazas a las que se pueda enfrentar es de vital importancia

“En un mundo cada vez más conectado como el de hoy, donde los ataques a la seguridad no se hacen esperar, contar con un sistema de seguridad inteligente que permita eliminar, reducir o controlar los riesgos y amenazas a las que se pueda enfrentar es de vital importancia. La inteligencia en estos sistemas —que incluyen cámaras de alta resolución, cámaras de reconocimiento facial que detectan rostros en tiempo real, controles de acceso, sistemas de alarma, sistemas de video-análisis y lectores de huellas, por citar algunos de ellos— permite que se puedan personalizar, supervisar y administrar desde cualquier momento y lugar, utilizando cualquier dispositivo móvil”, señaló Alex Nivar, directivo de Vertiv, empresa de informática orientada a las redes de comunicaciones y las instalaciones industriales y comerciales, con base en Estados Unidos y actividad en más de 130 países.

Pero para que estos sistemas trabajen de forma eficiente se necesita una tecnología que los sustente, y ahí es donde interviene la tecnología 5G. Una menor latencia, un mayor ancho de banda para soportar las cargas de datos generados por la gran cantidad de dispositivos conectados, y una internet de alta velocidad cada vez más accesible formarán parte de este sistema de seguridad inteligente que combina innovación, protección y tecnología.

“Las redes eléctricas inteligentes (o *smart grids*) son redes de distribución eléctrica que incorporan ‘inteligencia’ a su operación usando tecnologías modernas de información. Diseñadas para mejorar el sistema eléctrico y hacerlo más seguro, flexible, resiliente, confiable y sustentable, se conforman al implementar varios sistemas informáticos a la red eléctrica tradicional. Al incorporar inteligencia, disponen, por ejemplo, de elementos de control que permiten, desde la distancia, conocer la situación de la red y solucionar problemas técnicos. Tienen la capacidad de intercambiar energía e información de manera bidireccional, lo que permite aumentar la eficiencia y el ahorro energético. Son capaces de integrar instalaciones renovables de pequeño y medio tamaño”, explicó el ejecutivo.

Al incorporar inteligencia, [las redes eléctricas inteligentes] disponen, por ejemplo, de elementos de control que permiten, desde la distancia, conocer la situación de la red y solucionar problemas técnicos

En la actualidad, ya suman varios los países de América Latina, como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Panamá y Perú, que están dando sus primeros pasos para la implementación de una red eléctrica inteligente. Algunos de ellos ya han empezado la instalación de sistemas de medición inteligentes (*smart metering*), la implementación de nuevas tecnologías en sus centros de control y la automatización en subestaciones. Sin embargo, para marcar su línea de acción, cada país necesitará definir aspectos esenciales, como su política energética, prioridades de electrificación, estructura del mercado y regulación, así como las condiciones de la red. No son pocos los desafíos a los que se enfrentan. Para el año 2030 se espera que ya cuenten con una visión de cómo conformar este tipo de red y tengan un plan a seguir. ■





Chillemi Hnos.

AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA



Arenales 162, Bernal, Prov. de Buenos Aires | Tel.: +54 11 4252-7938 | chillemi@chillemihnos.com.ar | www.chillemihnos.com.ar



KEARNEY & Mac CULLOCH

Lawyers - Patents and Trademarks

Con la experiencia adquirida a través de más de treinta años en el ejercicio de la profesión de Agentes de la Propiedad Industrial y la especialización derivada del asesoramiento y la atención de litigios relativos a marcas, patentes de invención, modelos y diseños industriales; nuestro Estudio se encuentra entre los más reconocidos de la República Argentina, en esta materia.

Brindamos nuestros servicios en las siguientes áreas:

- ▶ Marcas
- ▶ Patentes - Modelos de utilidad - Modelos y diseños industriales
- ▶ Propiedad intelectual y derechos de autor
- ▶ Registros de dominios
- ▶ Transferencia de tecnología
- ▶ Asesoramiento jurídico judicial y extrajudicial

KEARNEY & MAC CULLOCH | Av. de Mayo 1123 Piso 1° (1085) CABA, Argentina
Tel: +54 11 4384-7830 | Fax +54 11 4383-2275 | mail@kearney.com.ar | www.kearney.com.ar



Asociación de Instaladores
Electricistas de Tucumán

Visite nuestro SITIO WEB

▶ www.aiet.org.ar





*Conducimos energía
Facilitamos la comunicación*

Brindamos conductividad



www.cimet.com



Gestión energética desde el sistema de automatización



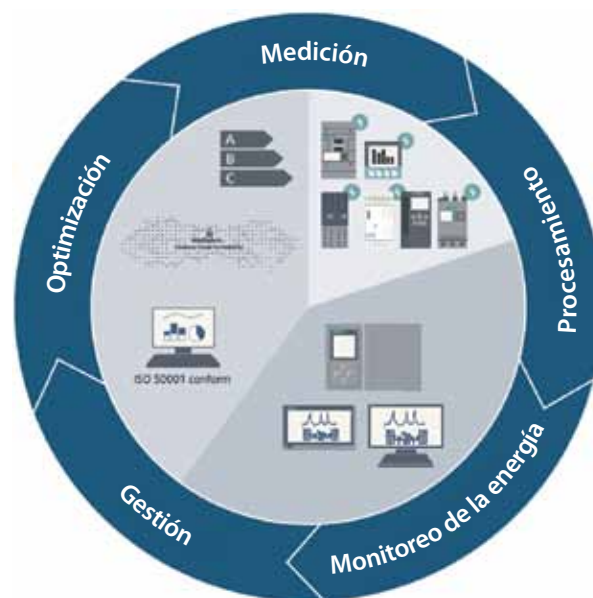
Siemens presenta el *SIMATIC Energy Suite*

Siemens
www.siemens.com.ar

Es habitual que muchas industrias tengan un gran consumo de energía y una producción automatizada. Los operadores que se empeñan en obtener un control sostenible de los costos de energía con vistas al futuro necesitan en sus plantas una tecnología de medición de energía integrada. La automatización de la producción incluirá la gestión de energía porque es aquí donde se genera uno de los mayores costos.

El concepto de *Siemens* implica el uso del *Simatic Energy Suite* como una opción integrada en el sistema de automatización basado en el *Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal)*, que vincula la gestión de energía con la automatización, e introduce la transparencia energética en la producción. La configuración simplificada de los componentes de medición de energía en los sistemas de automatización, como los *PLC Simatic* y las líneas de interruptores de carga *Sentron*, los drives de la línea *Sinamics*, los equipos de mando y protección *Sirius* y *Simocode*, garantizan una reducción de los costos de configuración y de ingeniería.

La conexión integrada al sistema superior de gestión como ser el *Simatic Energy Manager Pro* o al servicio en la nube, *Energy Analytics*, facilita la integración de los datos de energía obtenidos en el sistema de gestión de energía de todo el sitio. Como resultado, las empresas pueden cumplir con todos



los requisitos económicos y de gestión relacionados con la energía, incluyendo desde la adquisición y planificación hasta el control.

La integración del sistema de gestión de consumo de energía con la plataforma de automatización provee las siguientes ventajas:

- » Generación automática de los datos y variables para la gestión de energía
- » Integración con la herramienta de ingeniería *TIA Portal* y centralización con el sistema de automatización
- » Reducción del trabajo de configuración

| Operador | Ingeniero de configuración |
|---|---|
| Transparencia energética al vincular los datos de energía con los de producción | Fácil configuración gracias a una ingeniería sencilla e intuitiva, integrada al <i>TIA Portal</i> |
| Consistencia de la detección a la gestión | Realización eficiente mediante la generación automática del programa de energía |
| Protección de la inversión mediante la integración y las mejoras continuas en el <i>TIA Portal</i> | Única plataforma para automatización y gestión de energía |
| Escalabilidad desde las máquinas de producción hasta la gestión de energía de toda la planta, mediante la conexión al <i>Simatic Energy Manager Pro</i> | |

Simatic Energy Suite integrado en TIA Portal

- » Configuración fácil e intuitiva en lugar de programación
- » Generación automática del programa de gestión de energía para el PLC
- » Cómoda integración de componentes de medición de equipos
- » Archivo de variables en el scada *WinCC Professional* o en el mismo PLC
- » Conexión directa a sistemas superiores de administración central como el *Energy Manager Pro* y *Energy Analytics*

Gestión continua y transparente de energía y el resto de la ingeniería de planta

El *TIA Portal* facilita el acceso a toda la automatización digitalizada, desde la planificación digital hasta la ingeniería integrada y la operación transparente. Desde la versión 15, asiste en la reducción del tiempo de salida al mercado (time-to-market) gracias a la evolución de las herramientas de simulación; aumenta la productividad de la planta mediante funciones de diagnóstico adicionales y de gestión de energía, y brinda mayor flexibilidad ya que se conecta al nivel de gestión. Los integradores de sistemas, fabricantes de máquinas y operadores de planta se benefician con estas nuevas opciones.

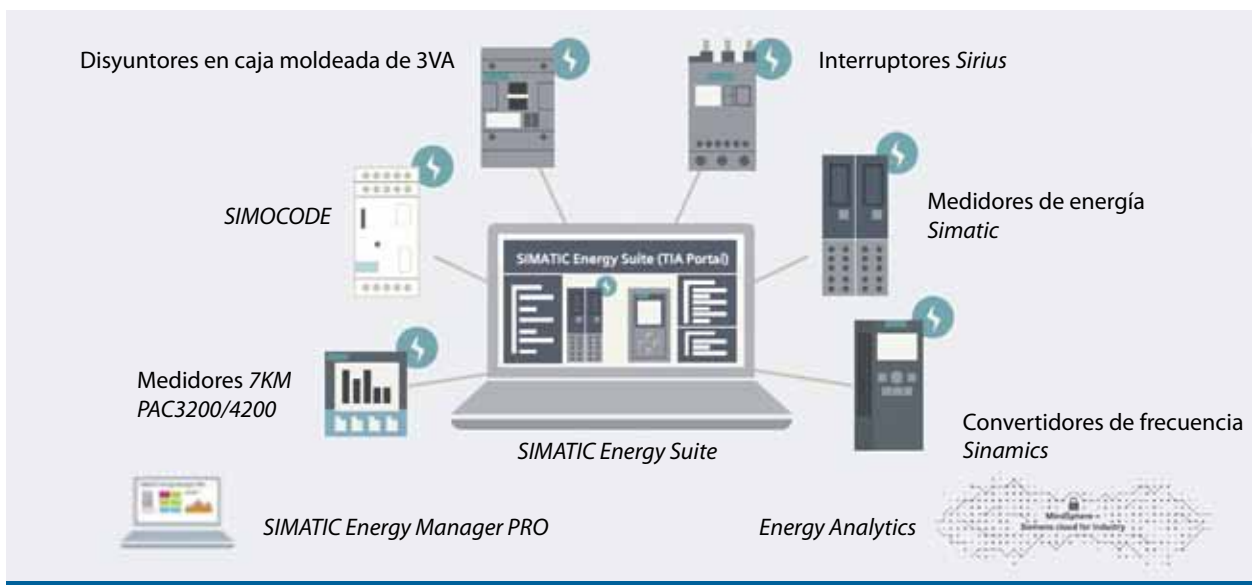
El *TIA Portal* representa, como resultado, un acceso eficiente de la automatización para la empresa digital.

Con el *Digital Enterprise Software Suite* se incluyen además herramientas de PLM y MES, que completan la propuesta con un portafolio holístico para aquellas compañías que están en camino a la Industria 4.0. De esta manera, se puede lograr un flujo de trabajo digital desde la plataforma de automatización vía el *TIA Portal* para procesos abiertos, virtuales y enlazados con:

- » soluciones flexibles en la nube,
- » puesta en marcha virtual mediante gemelos digitales,
- » interfaces abiertas para mayor conectividad.

La ingeniería integrada del *TIA Portal* permite minimizar el tiempo de salida al mercado, por ejemplo, para la cooperación coordinada con equipos interdisciplinarios o para la generación automática de la solución de automatización en lugar de la programación manual.

La operación transparente permite aumentar la productividad, por ejemplo, mediante mayor disponibilidad de las máquinas y plantas de producción o mediante gestión de energía: transparencia energética para obtener eficiencias según ISO 50001. ■



intersec

BUENOS AIRES

26 – 28 Agosto 2020, La Rural Predio Ferial
Buenos Aires, Argentina

**Exposición Internacional de Seguridad,
Protección contra Incendios,
Seguridad Electrónica, Industrial
y Protección Personal**

intersecbuenosaires.com.ar

   #IntersecBA



Cámara Argentina
de Seguridad



messe frankfurt

Horarios: miércoles a viernes de 13 a 20 hs.

Evento exclusivo para empresarios, usuarios y profesionales 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 - intersec@argentina.messefrankfurt.com

iAPG



PATAGONIA

Septiembre 9 – 11, 2020

Espacio DUAM, Neuquén

Sea parte de la **mayor reunión regional de compañías líderes de petróleo y gas**

www.aogpatagonia.com.ar

Organiza



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Realiza



Horarios: miércoles a viernes de 15 a 21 hs.

La exposición está orientada a empresarios y profesionales del sector. Para acreditarse debe presentar su documento de identidad. Menores de 16 años deben ingresar acompañados de un adulto.

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

Tratamiento superficial robotizado y energía eólica



Prof. Roberto Ángel Urriza Macagno

Colaborador Técnico en Latinoamérica de la IEEE
Parlamentario del Parlamento Mundial de Educación
robertourriza@yahoo.com.ar

El tratamiento superficial robotizado (TSR) se viene investigando hace mucho y tras años de desarrollo y prototipos, después de haber realizado tareas de campo, ya se comercializan los robots *TSR Wind*, que se trepan por las torres de los aerogeneradores.

Entre los logros obtenidos se cuenta la inspección de palas, gracias a investigadores españoles que decidieron invertir en investigación y desarrollo en el sector eólico. Asimismo, la primera experiencia se llevó a cabo en la República Oriental del Uruguay, país en donde el aprovechamiento eólico está muy desarrollado.

La primera experiencia consistió en la revisión de las palas de 68 aerogeneradores de marcas como *Nordex*, *Vestas* y *Gamesa*. También se ha realizado la inspección de 30 aerogeneradores en Zaragoza (España).

Este desarrollo ha comenzado con el lanzamiento del robot de inspección, basado en el robot *Eolos 100*, de la misma empresa, y con un software exclusivo de reconstrucción visual de palas. Se trata de un robot magnético, pequeño y versátil, equipado con una cámara de alta resolución y un objetivo sobre una muñeca pantilt (capaz de rotar sobre dos ejes), con dos grados de libertad, lo cual permite tomar fotografías y videos de cualquier punto de las palas.

Al disponer de baterías, el robot puede inspeccionar varios aerogeneradores de manera autónoma. Opera adhiriéndose a la superficie metálica de las torres mediante imanes permanentes de neodimio y es teleoperado por radiocontrol; pesa 25 kilogramos, por lo cual se emplea con facilidad.



Figura 1. *TSR Wind* en Uruguay

Ofrece movimientos horizontales y verticales, los cuales le proporcionan una total maniobrabilidad. Desde el suelo un especialista lo controla, monitoreando en tiempo real la altura e inclinación, como así también las imágenes captadas por la cámara durante todo el proceso. Este robot puede trabajar con velocidades de viento de hasta 15 m/s, e incluso con rachas de viento mayores, gracias a su



Figura 2. El robot cuenta con un software propio de tratamiento y almacenamiento de imágenes

gran capacidad de adherencia, por lo cual tiene menor dependencia de las condiciones meteorológicas que el resto de los sistemas de inspección.

Con las imágenes obtenidas, reconstruye al detalle las superficies de la pala y las almacena en una plataforma web exclusiva para los clientes. La inspección con el robot permite imágenes de la pala completa con mucha mayor calidad que la que se obtiene desde el suelo con teleobjetivos, debido a la cercanía con las palas.

La operación completa de inspección de las palas de un aerogenerador dura casi 80 minutos, incluyendo los tiempos de subida y bajada del robot.

Como no se debe detener la turbina para inspeccionar las palas, se reduce el tiempo de parada de la máquina, con lo cual la pérdida de producción es menor a una hora. Con esto se puede realizar la inspección de cinco a seis aerogeneradores por día, en condiciones normales de operación.

El robot cuenta con un software propio de tratamiento y almacenamiento de imágenes que permite a los clientes acceder en forma sencilla y cómoda a toda la información visual de sus palas, desde cualquier acceso a internet (PC, tablet o celular).

Cada foto pesa 20 MB y saca unas 25 fotos por superficie de la pala, o sea, unas 100 fotos por pala,

y 300 fotos por aerogenerador, lo que supone unos 6 GB de memoria.

Este robot permite navegar visualmente por el mapa o reconstrucción de las cuatro superficies completas de las palas, calculando automáticamente con exactitud la localización respecto a la raíz y las medidas de los daños.

En Uruguay, la empresa *TSR Wind* trabaja junto a la empresa *Inproin Ingeniería y Proyectos*, una empresa española de ingeniería.

La primera plataforma operativa de *TSR Wind* ha sido la llamada *Argos 200* para limpieza de torres y palas, como un cañón de agua caliente a presión con cepillos rotativos. (Figura 3)

El próximo desafío de la empresa es el desarrollo de un robot de inspección de cordones de soldadura de las torres de los aerogeneradores horizontales y verticales de las torres de las turbinas. Lleva incorporado un equipo de ultrasonidos con el que analizará las soldaduras.

También es un desafío un robot que obtenga imágenes en movimiento, con lo cual no se perdería producción. ■



Figura 3

OCTAVA EDICIÓN

EXPOSICIÓN INTERNACIONAL

San Juan, Factor

de Desarrollo de la Minería Argentina



3 al 5
junio



Platinum Sponsor

Silver Sponsor

Major Sponsor Alto Americas  Hyperspectral Remote Sensing
www.altoamericas.com.ar



MINING SERVICES ARGENTINA

Sponsors



REJILLAS METÁLICAS



PROYECTO AGUA RICA CERRO MORO
CERRO MORO - ARGENTINA



Grupo IMPU



LAROCCA MINERIA
INDUSTRIAS INTEGRADAS EN RESERVAZON OFICINA



zanda
safety gear



CUSTHOS
SEGURIDAD CONSTRUCION

Adherentes



MINERA ZILATO S.R.L.



CRUZ DEL SUR
TRANSPORTE Y LOGISTICA



aguartec
Integración para el negocio



HIDROAR S.A.



Sede: 10.000 metros cuadrados
Provincia de San Juan - República Argentina
Organizado por: Revista PANORAMA MINERO
Contactos: informes@panorama-minero.com
Teléfono: (011) 4781 8095/5262

2020
Organizado por / Organized by
**PANORAMA
MINERO**

Exposición Internacional de minería:
encuentros de negocios, presentación de maquinarias,
grandes equipos y servicios para la industria.

www.sanjuan-minera.com.ar



Ciudad de San Juan / San Juan City / Argentina
informes@panorama-minero.com

tecnofidta

tecnofidta.com.ar




15 - 18.9.2020

Centro Costa Salguero
Buenos Aires, Argentina



15° Exposición Internacional de Tecnología Alimentaria, Aditivos e Ingredientes

 messe frankfurt

Horarios: martes a viernes de 14 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 18 años incluso acompañados por un adulto ni a personas con cochecitos de bebé.

Messe Frankfurt Argentina - Tel.: +54 11 4514 1400 - e-mail: tecnofidta@argentina.messefrankfurt.com



Adiós a Erico Spinadel

Erico Spinadel, Viena 06.05.1929 – Pinamar 25.02.2020

Asociación Argentina de Energía Eólica
www.argentinaeolica.org.ar

En 2017, *Ingeniería Eléctrica* se acercó hasta la sede de la Asociación Argentina de Energía Eólica para entrevistar a su fundador y presidente, Erico Spinadel. Nos subimos al auto y condujimos desde el ultra-urbano barrio de Boedo hasta una gran casa en el barrio de Olivos. El día estaba nublado pero sin llover y eso, no sé por qué, hacía resaltar el color verde de la vegetación.

Tocamos el timbre, nos atendieron, y nos tocó esperar a Erico en un cuarto totalmente a tono con el aire que se respiraba en ese espacio: era un día frío de invierno y ahí estábamos, en una habitación cálida con piso de madera, muebles de madera y una puerta vidriada que miraba al jardín. Recuerdo que sobre una de las paredes había un cuadro con la imagen de un velero y mientras hablábamos acerca de eso, llegó nuestro entrevistado.

El objetivo principal era charlar sobre las actividades de la Asociación y, en ese momento en que



las energías renovables estaban luchando por ganar importancia en el país, difundir el recurso eólico, sus posibilidades técnicas, sus beneficios ambientales. Así se hizo y así nació una serie de artículos que por entonces se publicaron en nuestra revista. Pero el encuentro personal siempre habilita otros espacios de encuentro y Erico aprovechó para contarnos un poco de su vida.

Hacía poco tiempo había fallecido su esposa, quien estuvo a su lado más de medio siglo, pero la tristeza no lo detenía. Nos contó su preocupación y acciones concretas para que se promulgara la ley de energías renovables, nos contó los congresos a los que asistiría para hablar del tema (por entonces, se acercaba uno en Panamá, donde además se iba a encontrar con su hija que vivía en Alemania).

Habló acerca de su infancia en Austria, de la llegada de su familia un país extranjero cuando contaba con solo nueve años, de su formación siempre en el ámbito público (Otto Krause, FIUBA), de sus años de docencia, de su experiencia con recursos no renovables y finalmente, su gran pasión: la energía eólica. Aficionado a la navegación a vela, siempre supo que el aire es viento y que el viento es energía. Trabajó incansablemente por eso y, afortunadamente, recibió parte de su reconocimiento en vida con la inauguración de un parque que lleva su nombre.

A sus noventa años, Erico Spinadel falleció en Pinamar (Buenos Aires) el 25 de febrero de 2020. La Asociación Argentina de Energía Eólica lo anunciaba haciendo honor al espíritu emprendedor que lo caracterizó siempre: "Erico Spinadel tenía la generosidad escrita en el alma y compartía su sabiduría en foros de todo el mundo como así también a sus 90 años en las redes sociales que le permitían seguir sembrando e izando la bandera de la fe y la esperanza". ■



Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control



CONEXPO

Ciudad de Mendoza

Cuyo 2020

Noviembre/2020*

Centro de Congresos y Exposiciones Dr. Emilio Civit
Av. Peltier 611 | Ciudad de Mendoza

**Reprogramada a noviembre/2020 - Fecha a definir*

Datos de la edición 2016:

3 Jornadas

- » Energía inteligente y generación distribuida
- » Iluminación y diseño
- » Automatización y control

20

Conferencias técnicas

Dictadas por profesionales de las empresas expositoras

50

Expositores



Organización y
Producción General



Medios auspiciantes

ingeniería
ELECTRICA



REVISTA
electrotecnica

-luminotecnia-

AADECA
REVISTA



www.conexpo.com.ar

CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 73 ediciones en 25 años consecutivos

Av. La Plata 1080 (1250) CABA | +54-11 4921-3001 | conexpo@editores.com.ar

Modificación en los requisitos para comercializar productos de baja tensión



IRAM
Instituto Argentino de Normalización y Certificación
www.iram.org.ar



Los productos eléctricos deben contar con la marca de seguridad eléctrica y con la del organismo de certificación

A mediados de diciembre de 2019, la Secretaría de Comercio Interior publicó una modificación (Resolución SC 836/19) al régimen de certificación de requisitos de seguridad eléctrica para equipamiento de baja tensión dado por la Resolución SC 169/18.

Esta contempla la ampliación del alcance a los siguientes productos de tensión nominal menor a 50 V:

- » lámparas cuya fuente luminosa no sea led y tengan casquillo bipín o reflector dicroico,
- » portalámparas para las lámparas citadas en el punto anterior,
- » electrificadores de cerca.

Asimismo, elimina la excepción de certificación para electrodomésticos de uso idóneo y modifica el listado de productos que obligatoriamente deben certificarse por Marca de Conformidad, es decir, incluyendo la inspección del sistema de calidad de la fábrica que ahora incluye:

- » materiales para instalación eléctrica: cables, cajas y canalizaciones (plásticas y metálicas), interruptores manuales y automáticos, atenuadores de luz y reguladores de velocidad de ventiladores, tomacorrientes, fichas y prolongadores, elementos para puesta a tierra, cintas aisladoras fusibles;
- » componentes para iluminación: lámparas, portalámparas, equipo auxiliar (balasto, ignitor, arrancador) y guirnalda luminosas;
- » línea blanca: lavarropas, secarropas, calefones, termotanques, lavavajillas, acondicionadores de aire, refrigeradores y congeladores;
- » pequeños electrodomésticos: planchas, secadores y alisadores para el cabello, ventiladores, estufas, aspiradoras, lustraspiradoras, cortadoras, bordeadoras y sopladoras de césped;
- » electrodomésticos de cocina: hornos, anafes y cocinas, hornos de microondas, sartenes, batidoras y multiprocesadoras.

Cabe destacar que todos estos productos eléctricos deben contar con la marca de seguridad eléctrica y con la del organismo de certificación. A modo de ejemplo, los sellos de las imágenes. ■



AADECa 2020

FOROS / DEBATE

28, 29 y 30 de Octubre de 2020

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo

TALLERES TEMÁTICOS

PLENARIAS

CONGRESO

CONCURSO DESARROLLOS ESTUDIANTILES

Un encuentro con lo nuevo en tecnología e ideas

Tres días donde los profesionales intercambiarán conceptos acerca de los últimos avances científicos y tecnológicos del sector

27º Congreso Argentino de Control Automático

Este evento reúne cada dos años a académicos, estudiantes, profesionales y especialistas de la automatización, control automático e instrumentación. Contará además con plenarios a cargo de Disertantes de Envergadura Internacional.

Foro de Automatización y Control

Foros en los que se discuten tendencias de nuestra industria, incluyendo foros sobre Metrología, Energías, Ética, Sociedad y Transformación entre otros..

Concurso Desarrollos Estudiantiles

Donde futuros profesionales presentan proyectos que abordan temas vinculados con las áreas de medición industrial, control, automatización y robótica.

Talleres Temáticos

Prestigiosas empresas promueven la capacitación y las más modernas tecnologías disponibles.

ORGANIZA

AADECa

Asociación Argentina
de Control Automático

INFORMES

+54 (11) 4374-3780 / 1684

aadeca20@aadeca.org

www.aadeca.org



Los esperamos....



El año comenzó con más energía

Después de un año de baja en la demanda eléctrica, enero tuvo una suba del 2,3%

Fundelec
www.fundelec.com.ar

Fuente: CAMMESA

Con temperaturas levemente superiores a las de enero de 2019, este mes presentó un ascenso de la demanda de energía eléctrica de 2,3%, en comparación con el mismo período del año anterior. En el mismo sentido, el consumo de capital y el conurbano bonaerense mostró una suba leve, tanto en *Edesur* (0,5%) como en *Edenor* (1,7%), al igual que en el resto del país (3,6%), según datos provisorios de CAMMESA.

Asimismo, el ascenso se produjo en los usuarios residenciales y comerciales, mientras que los industriales mostraron una caída. En tanto, este mes representa el puesto n° 9 entre los consumos más importantes de la historia.

Los datos de enero

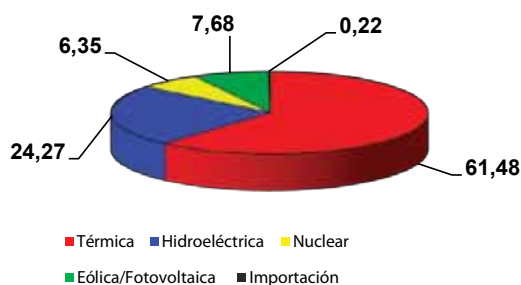
En enero de 2020, la demanda neta total del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) fue de 11.964,2 GWh, lo que representa un ascenso de 2,3% respecto del mismo mes en 2019. Asimismo, existió un crecimiento intermensual de carácter estacional que llegó al 7,2%, respecto de diciembre.

Asimismo, y según los datos de CAMMESA, se puede discriminar que, del consumo total de este mes, el 46% (5.503,2 GWh) pertenece a la demanda residencial, mientras que el sector comercial representó 29% (3.487,9 GWh) y el industrial 25% (2.973,1 GWh). También, en comparación interanual, la demanda residencial ascendió un 4,2%, la comercial subió 2,6%, mientras que la industrial bajó un 1,6%.

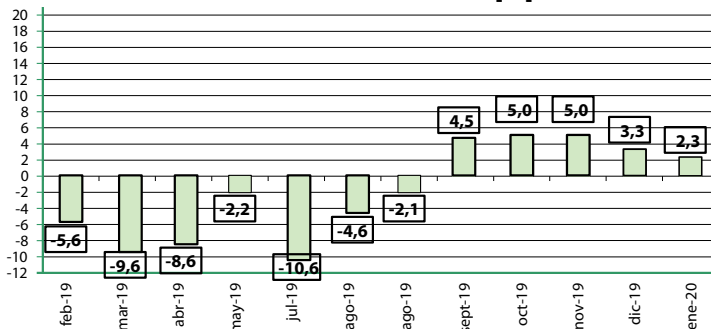
En cuanto al consumo por provincia, en enero, 18 fueron las provincias y empresas que marcaron ascensos: Santiago del Estero (14%), La Rioja (13%), San Juan (12%), San Luis (9%), Río Negro (9%), Catamarca (9%), Tucumán (9%), La Pampa (8%), Corrientes (7%), Entre Ríos (6%), Chubut (6%), Córdoba (5%), Jujuy (5%), Mendoza (4%), Neuquén (1%), Santa Fe (1%), entre otros. En tanto, seis empresas y/o provincias representaron descensos: EDES (-14%), Salta (-5%), Santa Cruz (-5%), Formosa (-2%), EDELAP (-1%) y Misiones (-1%). Por último, Chaco, EDEA y EDEN mantuvieron un consumo similar al mismo mes del 2019.



**Generación por tipo de origen
enero 2020 - en %**



**Evolución interanual del consumo
de energía eléctrica
de los últimos 12 meses [%]**



Fuente CAMMESA. Elaboración: FUNDELEC

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

- » Buenos Aires (sin contar GBA): - 1,9%
- » Centro (Córdoba y San Luis): + 5,3%
- » Comahue (La Pampa, Río Negro y Neuquén): + 4,9%
- » Cuyo (San Juan y Mendoza): + 7,2%
- » Litoral (Entre Ríos y Santa Fe): + 2,3%
- » Metropolitana (ciudad de Buenos Aires y GBA): + 1,2%
- » NEA (Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones): + 2,5%
- » NOA (Tucumán, Salta, Jujuy, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero): + 6,1%
- » Patagonia (Chubut y Santa Cruz): + 3,4%

En lo que respecta al detalle de las distribuidoras de jurisdicción nacional (capital y GBA), que totalizaron un ascenso conjunto de 1,2%, los registros de CAMMESA indican que Edenor tuvo un crecimiento de 1,7%, mientras que en Edesur la demanda ascendió un 0,5%. En tanto, en el resto del MEM existió un crecimiento de 3,6%.

Por otro lado, ya en el mes de febrero, el jueves 6, a las 15 hs, el área de concesión de Edenor registró un nuevo récord de consumo de potencia, al llegar a los 5.215 MW.

Datos de generación

Acompañando el comportamiento de la demanda, la generación local presentó un crecimiento frente al mes de enero de 2020 siendo 12.431 GWh para este mes contra 11.728 GWh para el mismo periodo del año anterior.

La participación de la importación a la hora de satisfacer la demanda sigue siendo baja. Se importaron 27 GWh para enero de 2020, prácticamente de origen renovable y de excedentes hidráulicos. En este sentido, la generación térmica y la hidráulica son las principales fuentes utilizadas para satisfacer la demanda, destacándose además el crecimiento en la participación de las energías renovables por sobre la energía nuclear. Así, este mes sigue liderando ampliamente la generación térmica con un aporte de producción de 61,48% de los requerimientos. Por otra parte, las centrales hidroeléctricas aportaron el 24,27% de la demanda, las nucleares proveyeron un 6,35%, y las generadoras de fuentes alternativas un 7,68% del total. Por otra parte, la importación representó el 0,22% de la demanda total. ■

Empresas que nos acompañaron en esta edición

| | | | |
|---|--|---|---|
| AADECA..... 18 www.aaedca.org | DANFOSS..... 5 www.danfoss.com | IRAM..... 41 www.iram.org.ar | SAN JUAN MINERA..... 72 sanjuan-minera.com.ar |
| AIET64 www.aiet.org.ar | ELECE BANDEJAS PORTACABLES ...42 www.elece.com.ar | JELUZ39 www.jeluz.net | SCAME ARGENTINA..... 13 www.scame.com.ar |
| ARGENTINA OIL&GAS69 www.aogexpo.com.ar | ELECTRICIDAD CHICLANA 12 ventas@e-chiclana.com.ar | KEARNEY & MacCULLOCH64 www.kearney.com.ar | STRAND35 www.strand.com.ar |
| ARMANDO PETTOROSSO6 www.pettorossi.com | FAMMIE FAMI.....43 www.fami.com.ar | LCT.....61 www.lct.com.ar | TADEO CZERWENY..... 17 www.tadeoczerweny.com.ar |
| BIEL LIGHT+BUILDING.... Ret. contrat. www.biel.com.ar | FASTEN.....Contratapa www.fasten.com.ar | MONTERO1 www.monterosa.com.ar | TADEO CZERWENY TESAR.....29 www.tadeoczerwenytesar.com.ar |
| CHILLEMÍ64 www.chillemihnos.com.ar | FORLI.....26 www.forli.com.ar | MOTORES DAFA.....30 www.motoresdafa.com.ar | TECNOFIDTA73 www.tecnofidta.com.ar |
| CIMET65 www.cimet.com | GE.....19 la.geindustrial.com | NÖLLMED..... Tapa, 27 www.nollmann.com.ar | TESTO ARGENTINA48 www.testo.com.ar |
| CONEXPO Córdoba 2020 Ret. tapa www.conexpo.com.ar | HEXING TSI.....37 www.tsi-sa.com.ar | NORCOPLAST34 www.norcoplast.com.ar | VEFBEN34 www.vefben.com |
| CONEXPO Cuyo 2020..... 75 www.conexpo.com.ar | INGENIERÍA ELÉCTRICA.....48 www.ing-electrica.com.ar | PUENTE MONTAJES..... 19 www.puentemontajes.com.ar | VIMELEC.....30 www.vimelec.com.ar |
| Conimed..... 31 www.conimed.com | INTERSEC.....64 www.intersec.com.ar | REFLEX.....26 www.reflex.com.ar | WEG EQUIP. ELÉCT.7 www.weg.net |

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, 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/349

Suscripción a revista papel

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



Últimas ediciones



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 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

Septiembre, 2021
La Rural Predio Ferial

Inspiring
tomorrow

    #BIELBuenosAires

www.biel.com.ar

Horarios: miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 11 a 19 hs.
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.
Para acreditarte debés presentar tu 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

luminale

 CADIEEL
Potenciando la Industria

 messe frankfurt



Certificado ISO9001:15
DE-60000150 QM15

En materiales de seguridad para la operatoria eléctrica, elegís **la garantía del conocimiento, la historia, la creación y la originalidad que en Argentina es marca registrada.**



- (+5411) 4301 6938 / 5986 (+5411) 4044 7921
- ventas@fasten.com.ar
- www.fasten.com.ar
- Perdriel 1606 (1279), CABA Buenos Aires
- Fasten S.A.
- Fasten SA

