

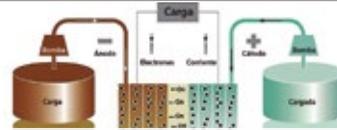


Para la minería: energía, seguridad y eficiencia

Pág. **6**

Foro de Ingeniería Eléctrica
Córdoba 2024

Foro de Ingeniería Eléctrica, *energía en Córdoba* y *la transición* Pág. **10**



Tecnología de baterías a escala de servicios públicos Pág. **24**



Pronóstico de consumo de energía en ámbitos institucionales y domésticos Pág. **10**

I.M.S.A.

imsa.com.ar

+75 años transmitiendo buena energía

Cables para la industria minera



Diseñados especialmente para el suministro de energía primaria en **minas, redes industriales y conexiones móviles.**



Resistentes a las bajas temperaturas

Alta resistencia a la abrasión

Extra flexibles

Alta resistencia química



/IMSA Conductores Eléctricos



@imsaconductoreseléctricos

Foro de Ingeniería Eléctrica Córdoba 2024

*Energía federal: Inclusión,
eficiencia y seguridad en la
transición global*

19 y 20 de septiembre de 2024 | Salón Auditorio, EPEC (Córdoba)



El Foro de Ingeniería Eléctrica - Córdoba 2024 es un evento de relevancia para el sector energético argentino que se celebrará en la ciudad de Córdoba los días 19 y 20 de septiembre de 2024. Bajo el lema "Energía federal: inclusión, eficiencia y seguridad en la transición global", este encuentro reunirá a expertos, investigadores, profesionales y representantes de la industria para discutir los desafíos y oportunidades de la transición energética en el país y el mundo.



Eficiencia energética: optimización del consumo energético en diferentes sectores. Eficiencia energética en grandes edificios públicos e industrias. Presentación caso Universidad Nacional de Córdoba. Biocombustibles. Biogás y otros: aplicación para la generación de energía y en transporte (caso B20 EPEC y flota pública), hidrógeno verde y otros: desarrollos en Córdoba. Potencial del hidrógeno como fuente de energía limpia

Redes eléctricas inteligentes: Digitalización y automatización de las redes eléctricas. Smart City: aplicación de las redes eléctricas inteligentes en el contexto de las ciudades inteligentes. Telemedida. Redes inteligentes: tecnologías de comunicación y control en las redes eléctricas. Protecciones RTU 61850: un enfoque integral para la protección de subestaciones y redes eléctricas. Aplicación del protocolo IEC 61850 para la protección de redes eléctricas inteligentes.



Seguridad eléctrica y normas seguridad en las instalaciones eléctricas y el cumplimiento de las normas técnicas. Seguridad en instalaciones eléctricas. Rol del Estado. Aplicación de la Ley de Seguridad Eléctrica. Matrículas. Cables y conductores: selección, instalación y mantenimiento de cables y conductores para garantizar la seguridad en las instalaciones eléctricas. ERSEP: Tarifa eléctrica: impacto. Nuevos desafíos.

Soluciones innovadoras para la industria eléctrica. Nuevas tecnologías y aplicaciones en la industria eléctrica: últimas tendencias y avances en el sector. Carbono neutral en el sector energía: estrategias y tecnologías para lograr la neutralidad de carbono en la industria eléctrica. Pintura dieléctrica para aplicar en apartamiento de la vía pública: aplicaciones en la industria eléctrica, prueba piloto.

Mujeres en energía. Impulsando la inclusión y la Innovación: Desafíos y soluciones en el camino hacia la igualdad de género.

Coordinadores Foro de Ingeniería Eléctrica - Córdoba 2024

Institucional: Ezequiel Turletto: +54 9 353 419-0593 | eturletto@gmail.com

Organización general y sponsors: Emiliano Menéndez: +54 911 4184-2030 | emiliano@editores.com.ar

Staff

Director: Jorge Menéndez

Director comercial: Emiliano Menéndez
Ejecutivos de cuenta: Diego Cocianc'h y
Andrea Casagrande

Editor: Alejandro Menéndez
Redacción: Alejandra Bocchio
Maquetación: Erika Romero
Desarrollo digital: Francisco Cotrina

Revista propiedad de



EDITORES SRL

CABA, Argentina
(54-11) 4921-3001
consultas@editores.com.ar
www.editores.com.ar

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

Los artículos y comentarios firmados reflejan exclusivamente la opinión de sus autores. Su publicación en este medio no implica que EDITORES SRL 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.

Quien navegue por las páginas que siguen encontrará una selección de artículos sobre el estado de la ingeniería eléctrica en el país, con algunos productos destacados, presentaciones técnicas y comentarios acerca de medidas gubernamentales que afectan al sector. CADIEEL, por ejemplo, expresa su interés en la búsqueda de la implementación del Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones (RIGI) en el contexto de impacto de la Ley Bases sobre la industria nacional.

Se ha hecho referencia, en otras ediciones, a la modificación en la normativa del ENRE sobre el factor de potencia. En esta edición, un artículo aporta detalles acerca de la nueva disposición: a quién afecta, para qué sirve. Y alineado con el interés por la calidad de energía, el ingeniero Gustavo Firme, de Leyden, ahonda en la compensación del factor de potencia en motores de inducción.

El aporte de especialistas llega también de la mano de los ingenieros Ricardo Berizzo y Patricio Donato, respectivamente sobre baterías a la medida de las necesidades de la red eléctrica, y la posibilidad de usar redes neuronales para controlar el consumo eléctrico en instituciones públicas y las viviendas familiares. En base a una presentación del IAPG, se suma un artículo sobre el papel que en Argentina puede tener el gas en miras a su mejor realización de la transición energética.

Respecto de dispositivos para el sector, Finder destaca sus opciones de climatización en tableros eléctricos. Expertas nacionales en fabricación de cables, IMSA presenta sus opciones para la industria minera, y Armando Pettorossi, para instalaciones domiciliarias. KDK Argentina, por su parte, muestra la exitosa aplicación de sus medidores de nivel de UWT en medios viscosos, corrosivos o adherentes.

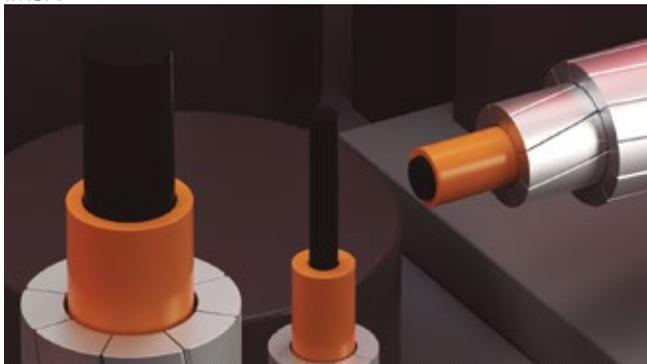
Se presentan dos eventos que convocan al sector eléctrico en su conjunto. El primero, el Foro de Ingeniería Eléctrica, en Córdoba, en septiembre. El segundo, CLAGTEE, en Mar del Plata, en Noviembre. Por último, la nueva edición del desafío de la Fundación YPF para escuelas técnicas.

¡Que disfrute de la lectura!

Descripción de productos

Para la minería: energía, seguridad y eficiencia
IMSA

Pág. 6



Editores

Foro de Ingeniería Eléctrica, en Córdoba
Ingeniería Eléctrica y Editores SRL

Pág. 10



Artículo técnico

Compensación del factor de potencia en motores

Pág. 16

Gustavo Firme, Leyden

Aplicación

Medición de nivel en medios viscosos, corrosivos o adherentes

Pág. 20

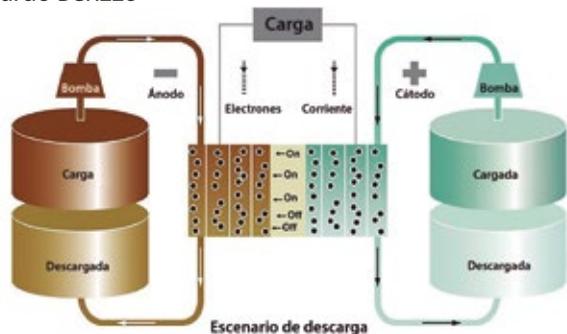
KDK Argentina

Artículo técnico

Tecnología de baterías a escala de servicios públicos

Pág. 24

Ricardo Berizzo



Noticia

Acerca del programa para la mejora del factor de potencia

Pág. 30

ENRE

Descripción de productos

Pág. 34

Climatización en tableros eléctricos

Finder

Artículo técnico

Pág. 38

El gas como vehículo para las transiciones energéticas

Martín Kaindl, IAPG



Descripción de productos

Pág. 44

Instalaciones domiciliarias: cables y conductores

Armando Pettorossi

Congresos y exposiciones

Pág. 46

Congreso internacional en Mar del Plata

CLAGTEE 2024

Opinión

Pág. 50

Industria nacional y la Ley Bases

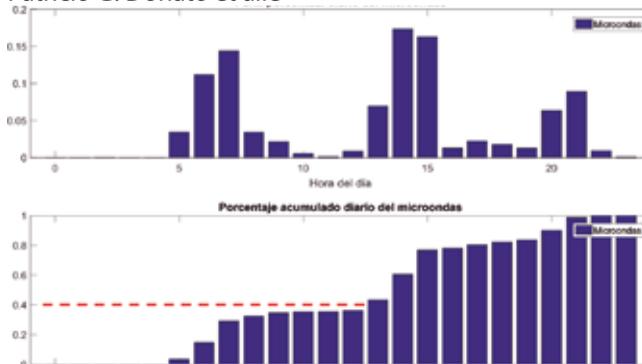
CADIEEL

Artículo técnico

Pág. 54

Pronóstico de consumo de energía en ámbitos institucionales y domésticos

Patricio G. Donato et alle



Opciones para leer Ingeniería Eléctrica



Edición de la revista en nuestro sitio web, con un formato pensado para poder leer cómodamente online y descargar artículos específicos en pdf

www.editores.com.ar/revistas/ie/398

HTML

PDF

Descargue la edición completa de Ingeniería Eléctrica 397 en formato PDF. Si desea una versión en alta calidad para impresión, solicítela a: grafica@editores.com.ar

Vinculando integridad y seguridad a la construcción e instalación.

Como especialista en construcción e instalación, usted debe saber que la construcción del mundo requiere una combinación de cosas: habilidad, experiencia, conocimiento del mercado y cuidado.

En Prysmian, ofrecemos a nuestros clientes más que productos y accesorios de cableado líderes mundiales: ofrecemos soluciones completas listas para hacer frente a cualquier desafío.

Desde soluciones de IoT de última generación para la gestión de carretes de cables -para que usted pueda acceder a información en tiempo real sobre la ubicación del carretel- hasta cables que proporcionan una mayor eficiencia, máxima seguridad y durabilidad inigualable. Incluso productos impulsados por una revolucionaria tecnología digital, por lo que usted puede almacenar datos valiosos de sistemas de cableado en la nube, con una solución móvil siempre accesible.

Sobre todo, Prysmian está construyendo las soluciones de construcción que realmente necesita: para sus redes, para el planeta y para nuestro futuro.



Consejo editorial

Ing. Alberto Farina, Téc. Carlos Corbella, Ing. Carlos Foligna, Téc. Christian Ambrogio, Ing. Ezequiel Turletto, Téc. Felipe Sorrentino, Ing. Fernando Molina, Téc. Francisco Lasstra, Téc. Guillermo Valdetaro, Ing. Jorge González, Ing. Luis Buresti, Ing. Miguel Maduri, Ing. Mirko Torrez Contreas, Ing. Patricio Donato, Ing. Raúl González, Ing. Ricardo Berizzo e Ing. Rubén Levy

Foro de Ingeniería Eléctrica



Eficiencia energética: optimización del consumo energético en diferentes sectores. Eficiencia energética en grandes edificios públicos e industrias. Presentación caso Universidad Nacional de Córdoba. Biocombustibles. Biogás y otros: aplicación para la generación de energía y en transporte (caso B20 EPEC y flota pública), hidrógeno verde y otros: desarrollos en Córdoba. Potencial del hidrógeno como fuente de energía limpia

Redes eléctricas inteligentes: Digitalización y automatización de las redes eléctricas. Smart City: aplicación de las redes eléctricas inteligentes en el contexto de las ciudades inteligentes. Telemida. Redes inteligentes: tecnologías de comunicación y control en las redes eléctricas. Protecciones RTU 61850: un enfoque integral para la protección de subestaciones y redes eléctricas. Aplicación del protocolo IEC 61850 para la protección de redes eléctricas inteligentes.

Seguridad eléctrica y normas seguridad en las instalaciones eléctricas y el cumplimiento de las normas técnicas. Seguridad en instalaciones eléctricas. Rol del Estado. Aplicación de la Ley de Seguridad Eléctrica. Matrículas. Cables y conductores: selección, instalación y mantenimiento de cables y conductores para garantizar la seguridad en las instalaciones eléctricas. ERSEP: Tarifa eléctrica: impacto. Nuevos desafíos.

Soluciones innovadoras para la industria eléctrica. Nuevas tecnologías y aplicaciones en la industria eléctrica: últimas tendencias y avances en el sector. Carbono neutral en el sector energía: estrategias y tecnologías para lograr la neutralidad de carbono en la industria eléctrica. Pintura dieléctrica para aplicar en apartamentos de la vía pública: aplicaciones en la industria eléctrica, prueba piloto.

Mujeres en energía. Impulsando la inclusión y la Innovación: Desafíos y soluciones en el camino hacia la igualdad de género.

Glosario de siglas

AADECA: Asociación Argentina de Control Automático

AIE: Agencia Internacional de Energía

AS (Australian Standard): Estándar Australiano

CADIEEL: Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas

CLAGTEE: Congreso Latinoamericano sobre Generación y Transmisión de Electricidad

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

COVID (Corona Virus Disease): enfermedad del virus Corona (o coronavirus)

CUIT: código único de identificación tributaria

EDENOR: Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte

EDESUR: Empresa Distribuidora y Comercializadora Sur

EE: eficiencia energética

EIN (Employer Identification Number): número de identificación del empleador (de Estados Unidos)

EN (European Norms): normas europeas

ENRE: Ente Nacional Regulador de Energía

EPEC: Empresa Provincial de Energía de Córdoba

EPR (Ethylene Propylene Rubber): caucho etileno-propileno

ERSeP: Ente Regulador de Servicios Públicos de Córdoba

EV: ver VE

FACE: Federación Argentina de Cooperativas de Electricidad

FEDECOR: Federación de Electricistas de Córdoba

FIA: Fédération Internationale de l'Automobile ('Federación Internacional del Automóvil')

FIE: Foro de Ingeniería Eléctrica

FP: factor de potencia

GEI: gases de efecto invernadero

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

GICS (Global Industry Classification Standard): Estándar de Clasificación Industrial Global

HFFR (Halogen Free Flame Retardant): libre de halógenos retardante de la llama

IAPG: Instituto Argentino de Petróleo y Gas

ICEA (Insulated Cable Engineers Association): Asociación de Ingenieros de Cables Aislados

ICYTE: Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica

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

INTEMA: Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales

IRAM: Instituto Argentino de Certificación y Normalización

IRAM NM: IRAM Norma Mercosur

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

LSTM (Long-Short Term Memory): memoria de corto-largo plazo

mGICS (modification Global Industry Classification Standard): Estándar de Clasificación Industrial Global modificado

MLP (Multi Layer Perceptron): perceptrón multicapa

NEF (Nano Electro Fuel): combustible nanoeléctrico

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

NM: ver IRAM NM

NZS (New Zealand Standard): Estándar Neozelandés

PTC (Positive Temperature Coefficient): coeficiente de temperatura positivo

PUCV: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (de Chile)

PVC: policloruro de vinilo

REI: red eléctrica inteligente

RIGI: Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones

RTU (Remote Terminal Unit): unidad terminal remota

T A+E: tecnologías avanzadas y emergentes

THD (Total Harmonic Distortion): distorsión armónica total

TIC: tecnologías de la información y la comunicación

TPU: termoplástico poliuretano

UAH: Universidad de Alcalá de Henares (de España)

UNESP: Universidade Estadual Paulista (de Brasil)

UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata

USD (United States Dollar): dólar estadounidense

VE: vehículo eléctrico

XLPE: polietileno reticulado



LOCIA Y COMPAÑIA S.A.

Representantes
en Argentina



Contamos con stock permanente y entrega inmediata



www.locia.com.ar



locia@locia.com.ar



[locia_capacitores](https://www.facebook.com/locia_capacitores)



[locia.capacitores](https://www.instagram.com/locia.capacitores)

Laguna 1219 (1407) CABA - Tel: +54 11- 4671-6711/1892 - Whatsapp: +54 911 5014-9837

Para la minería: energía, seguridad y eficiencia

Todo tipo de cables diseñados y fabricados en el país especialmente para el suministro de energía primaria en minas, redes industriales y conexiones móviles.

IMSA

www.imsa.com.ar

La flexibilidad y la resistencia a las bajas temperaturas, a la abrasión y a los agentes químicos son condiciones puntuales que deben satisfacer los cables de energía destinados a la industria minera en tanto desarrolla su actividad en entornos aislados, generando mucho polvo alrededor y, frecuentemente, bajo condiciones climáticas extremas.

A la hora de fabricar este tipo de productos, se presta especial atención no solamente en el conductor, elemento indispensable para que el cable transmita energía, sino también en el trenzado, aislación y envolturas, porque son las que terminarán de conformar un cable y le otorgarán las características mencionadas.

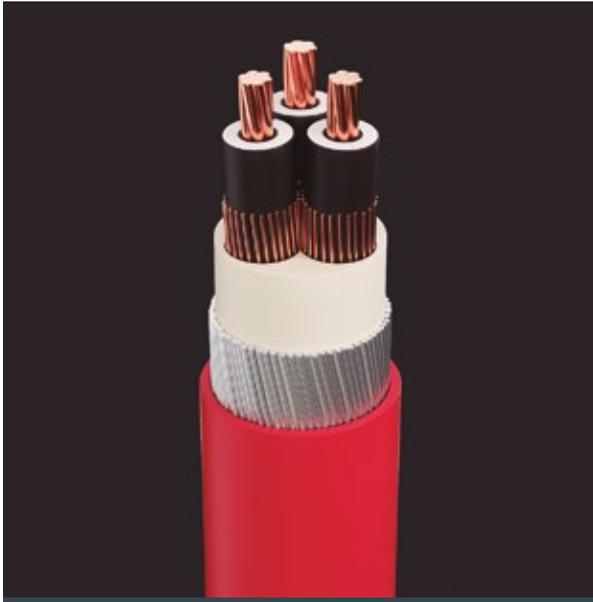
En Argentina, la industria minera, sea la metalífera, sea la no metalífera, opera en numerosos sitios, y aún podría aumentar su presencia. Oro, plata, cobre, molibdeno, rodocrosita, potasio, uranio, plomo, zinc, casiterita, estaño, granito, carbón mineral, esteatita, hierro, boratos y, de gran interés en la actualidad, litio, son los principales elementos que se obtienen de la explotación en la zona cordillerana, desde Santa Cruz hasta Jujuy, con algunos de esos sitios renombrados como los más grandes de la región, del continente o incluso del mundo.

Opciones diseñadas especialmente para el suministro de energía primaria en minas, redes industriales y conexiones móviles.

La industria del cableado experimenta un gran desarrollo en el país, y es así que en el territorio argentino se fabrican opciones para todo tipo de tensiones y entornos. IMSA es una de las más renombradas, respaldada por su trayectoria de más de sesenta años, la calidad de sus productos y su variedad.

En esta oportunidad, la planta argentina destaca sus opciones para la industria minera. La mar-

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8107>



Payton XLPE (autoportante)

ca se yergue actualmente como una de las compañías líderes en el suministro de cables para los sectores de la minería, perforación y excavación de túneles, con opciones diseñadas especialmente para el suministro de energía primaria en minas, redes industriales y conexiones móviles.

Se trata, sobre todo, de cables con armadura adicional que incrementa la resistencia a las tensiones por impactos, extraflexibles para un fácil manejo, alta resistencia mecánica y a la abrasión, excelentes propiedades dieléctricas, amplio rango de temperatura de funcionamiento continuo (-40 a 90 °C), buena resistencia a la exposición química y retardantes de llama.

Payton XLPE (autoportante)

Payton XLPE está diseñado principalmente para el suministro de energía primaria en minas y redes industriales que normalmente se instalan como cables fijos (tensión nominal de 8,7 a 15 kV). Su diseño robusto lo convierte en una alternativa válida para su uso en aplicaciones extremas, apta para ser autoportante desde la superficie cuando se baja por un eje vertical o un pozo.

Además, su construcción puede incorporar doble armadura a fin de incrementar la resistencia al estrés por torsión.

Con el aval de AS/NZS 1972 e IEC 60502-2, está conformado por un conductor circular de cobre compactado (clase 2), con pantalla de compuesto semiconductor extruido pegada y aplicada simultáneamente al aislamiento de XLPE. Suma un escudo metálico de alambres de cobre recocido, una funda de separación de PVC, armadura de alambres de acero galvanizado y vaina exterior TPU-HFFR (retardante de llama libre de halógenos).

Como resultado, Payton XLPE garantiza alta resistencia mecánica, excelentes propiedades dieléctricas, amplio rango de temperatura de funcionamiento (-25 a 90 °C) y resistencia a la exposición química.

Payton TPU

Payton Cu TPU está diseñado para alimentar maquinaria industrial de baja tensión en yacimientos, plantas y obradores con altas exigencias de resistencia química y mecánica.



Payton TPU



Payton TPU (locomotoras diésel)

Con el aval de la norma IRAM NM 280, está construido con cuerdas de cobre electrolítico flexibles (clase 5), aislado con un compuesto de elastómero modificado y envuelto con un poliuretano modificado de alto rendimiento.

Sus cualidades lo hacen resistente a bajas temperaturas, alta resistencia a la abrasión, extra flexible y alta resistencia química.

Garantiza alta resistencia mecánica, excelentes propiedades dieléctricas, amplio rango de temperatura de funcionamiento (-40 a 90 °C) y resistencia a la exposición química.

Payton TPU (locomotoras diésel)

Payton TPU (locomotoras diésel) está diseñado principalmente para aplicaciones en cables de alimentación flexibles de baja tensión (tensión nominal 5 a 15 kV), específicamente para el cableado de locomotoras eléctricas diésel, equipos

de vagones y movimiento de tierras equipos, cables de batería y plataformas de perforación de petróleo y gas. A pedido, se puede solicitar la opción para turbinas eólicas con resistencia a la torsión de $\pm 150^\circ$ por metro.

Con el aval de ICEA S-75-381, está conformado por un conductor de alambres de cobre recocido (flexibilidad de clase 5) aislado con caucho de EPR (etileno-propileno extruido) y una vaina exterior de poliuretano termoplástico (TPU), retardante de llama.

Como resultado, Payton TPU (locomotoras diésel) garantiza alta resistencia mecánica, excelentes propiedades dieléctricas, amplio rango de temperatura de funcionamiento (-40 a 90 °C) y resistencia a la exposición química.

Payton TPU (SHD-GC)

Payton TPU (SHD-GC) es un cable de alimentación de alta resistencia (tensión 2 kV), diseñado principalmente para usarse como remolque en equipos de minería como perforadoras, cintas transportadoras, dragas, palas, bombas y equipos móviles, donde también se requiere un conductor de verificación de tierra para el monitoreo a prueba de fallas.

Con el aval de ICEA S-75-381, está conformado por un conductor de alambres de cobre recocido (flexibilidad de clase 5) aislado con caucho de EPR (etileno-propileno extruido) y un escudo metálico de alambres de cobre recocido aplicados helicoidalmente con una cobertura superior al 60%.

Los dos conductores de tierra (también clase 5) son de hilos de cobre liso recocido y están en contacto permanente con el escudo metálico. Suma, además, un conductor de verificación de tierra, también de alambres de cobre recocido simple y aislado con caucho EPR. Una cinta no tejida actúa como separador y evita la penetración del relleno extruido en los cables del blindaje metálico.

El cable está relleno con caucho EPR aplicable al espacio intersticial y terminado con una vaina exterior de poliuretano termoplástico (TPU), retardante de llama.

Como resultado, Payton TPU (SHD-GC) garantiza alta resistencia mecánica, excelentes propiedades dieléctricas, amplio rango de temperatura de funcionamiento (-40 a 90 °C) y resistencia a la exposición química.

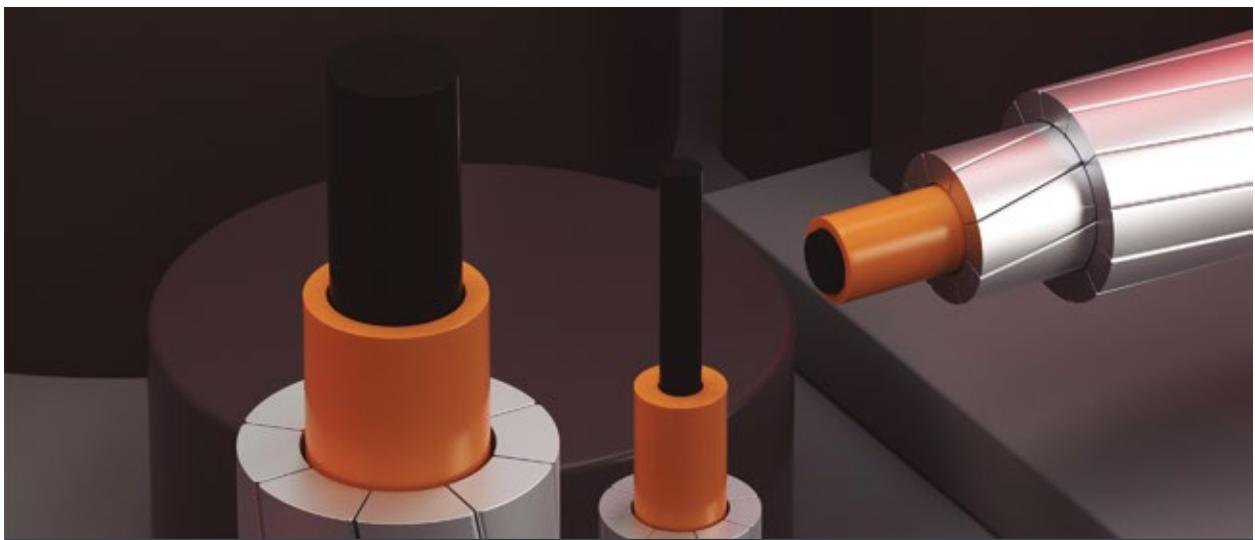
Otras opciones disponibles

El catálogo de ofertas para la industria minera no se agota con los productos mencionados, aunque quizá sean los más destacados. La empresa ofrece, también, opciones como Payton PVC; Payton XLPE; Payton HF, y Payton XLPE de media tensión para 6,6, 13,2, 33 y 66 kV. Más aún, gracias a la tecnología de su planta y a su equipo ingenieril, IMSA tiene la capacidad de adaptar y diseñar los cables eléctricos según la necesidad del cliente, brindando soluciones integrales. ■■



Payton TPU (SHD-GC)

Tiene la capacidad de adaptar y diseñar los cables eléctricos según la necesidad del cliente, brindando soluciones integrales.



Artefactos de iluminación para tubos fluorescentes, tubos led y placas led. Bandejas porta cables y Rejillas en PRFV

Luminarias para áreas clasificadas

712Ex - LED

Apto Zona 1, 2 Gases y Zona 21y 22 Polvos

Equipamiento electrónico, protección antideflagrante, encapsulado y protección por envoltura. Diseñada, construida y envasada en conformidad a las normas IEC 60079-0, IEC60079-1, IEC60079-18 e IEC60079-31.



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

Artefactos herméticos para interior en **PAI**



Artefactos herméticos para exterior en **PRFV**



Zona 21: ExDip A21-T6 Para tubo fluorescente



También

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

En PRFV también fabrica las bandejas portables, que se caracterizan por su resistencia a la corrosión de agentes químicos agresivos; resistencia dieléctrica; baja conductividad térmica, y ser autoextinguibles.

Las cajas herméticas, construidas con resina poliéster autoextinguible, construidas de forma tal que favorecen su aplicación en instalaciones eléctricas en general y especialmente en ambientes corrosivos, marinos, polvorientos, húmedos, etc.



ADELANTANDO EL FUTURO

La gama más moderna y completa en medición

HXE12DL



Medidor monofásico
residencial y comercial

HXE34K



Medidor trifásico
residencial y comercial

HXE110



Medidor inteligente
monofásico

HXE310



Medidor inteligente
trifásico multitarifa

HXF300



Clase 0,5S
Medidor trifásico
indirecto multitarifa

HXE1P12



Medidor monofásico
prepago

Foro de Ingeniería Eléctrica, en Córdoba

En este artículo, la agenda completa de actividades del Foro de Ingeniería Eléctrica - Córdoba 2024 para un futuro más eficiente y seguro. Representantes de alto rango gubernamental, académico e industrial ya confirmaron su participación.

Foro de Ingeniería Eléctrica
<https://fie.editores.com.ar/>

- » Qué: Foro de Ingeniería Eléctrica Córdoba 2024
- » Cuándo: 19 y 20 de septiembre de 2024
- » Dónde: Salón Auditorio, EPEC (Córdoba)
- » Consultas: consultas@editores.com.ar

Los próximos 19 y 20 de septiembre de 2024, el Auditorio de EPEC, en la ciudad de Córdoba, abrirá sus puertas al Foro de Ingeniería Eléctrica - Córdoba 2024, un evento de gran relevancia para el sector energético argentino. Bajo el lema "Energía federal: inclusión, eficiencia y seguridad en la transición global", este encuentro organizado por Editores SRL y con la coordinación institucional del Ing. Ezequiel Turletto, promete reunir a expertos, investigadores, profesionales y representantes de la industria para discutir los desafíos y oportunidades de la transición energética en el país y el mundo.

La realización en Córdoba no es azarosa. La provincia cuenta con una enorme capacidad de acción para llevar adelante proyectos innovadores que atiendan las tendencias del mercado eléctrico: eficiencia energética y seguridad. En materia de seguridad eléctrica, baste por ejemplo mencionar que la Docta no solo cuenta con una ley respectiva, sino que además es pionera en los debates sobre el tema y se yergue como ejemplo nacional de trabajo colaborativo para lograr objetivos comunes. La reciente presentación en sociedad de Fedecor es otro ejemplo.

Disertaciones, paneles de discusión y talleres tendrán el objetivo común de ofrecer un espacio para compartir conocimientos y experiencias que se puedan traducir luego en acciones concretas a favor del desarrollo energético de toda la Argentina.

Compartir conocimientos y experiencias que se puedan traducir luego en acciones concretas a favor del desarrollo energético de toda la Argentina.

Por qué un foro de ingeniería eléctrica

Las fuentes tradicionales de energía están en jaque. La crisis medioambiental obliga cada vez más a la población a ser consciente de su con-

ingeniería
ELECTRICA

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8090>

sumo y a los gobiernos a legislar a favor de una generación de energía menos perjudicial para el planeta. Esta transición energética alienta a la investigación y la industria a que desarrollen nuevas tecnologías con el objetivo de ofrecer opciones más eficientes.

Las redes eléctricas inteligentes parecen ser la clave de la eficiencia, en tanto que permiten un mayor control en las redes de distribución. Asimismo, todo lo que ellas aparejan: mayor precisión en la captura de datos y mejora en la capacidad de comunicación que sirva para tomar las mejores decisiones basadas en el comportamiento real de la red.

Entonces, la transición energética exige mayor eficiencia y nuevas formas de generación y distribución, y como todo debate que implique a la electricidad, la seguridad formará parte como tema ineludible. Se trata de un elemento potencialmente dañino, pues su manipulación indebida se llevó la vida de muchas personas. Hasta el día de hoy es importante educar a la población acerca de su uso seguro y confiable.

Argentina cuenta con un enorme potencial para el desarrollo energético acorde a las tendencias internacionales. Su geografía ofrece fuentes de energía, su academia e industria están atentas y su legislación está obligada a avanzar en la materia.

El Foro de Ingeniería Eléctrica permitirá identificar oportunidades de colaboración y desarrollo de soluciones innovadoras, fomentar la partici-

pación de la comunidad en la toma de decisiones sobre energía y promover políticas públicas que apoyen una transición energética justa y sostenible.

Argentina cuenta con un enorme potencial para el desarrollo energético acorde a las tendencias internacionales.

Actividades y disertantes de las jornadas técnicas:

Eficiencia energética: optimización del consumo energético en diferentes sectores

Moderador: Ezequiel Turletto:

- » Eficiencia energética en grandes edificios públicos e industrias, presentación del caso de la Universidad Nacional de Córdoba, por Ing. Sergio Mansur, secretario de Planificación Energética, e Ing. Miguel Piumeto.
- » Biocombustibles: biogás y otros, aplicación para la generación de energía y en transporte (caso B20 EPEC y Flota Pública), por Mariano Santillan, unidad ejecutora provincial de Biocombustibles/Bioenergías, y Pablo Gabutti, secretario de Transición Energética.
- » Hidrógeno verde y otros: desarrollos en Córdoba, potencial del hidrógeno como fuente de energía limpia, por el doctor en física, Famaf, y Ezequiel Turletto.



Redes eléctricas inteligentes: digitalización y automatización de las redes eléctricas

Modera Claudio Puértolas, presidente de EPEC:

- » Smart city: aplicación de las redes eléctricas inteligentes en el contexto de las ciudades inteligentes
- » Telemedida, redes inteligentes: tecnologías de comunicación y control en las redes eléctricas, por Claudio Fisore, de EPEC.
- » Protecciones RTU 61850: un enfoque integral para la protección de subestaciones y redes eléctricas, aplicación del protocolo IEC 61850 para la protección de redes eléctricas inteligentes

Seguridad eléctrica y normas de seguridad en las instalaciones eléctricas y el cumplimiento de las normas técnicas

Modera Ezequiel Turletto

- » Seguridad en instalaciones eléctricas, rol del estado, aplicación de la ley de seguridad eléctrica, matrículas, por Christian Ambrogio, de FEDECOR; Sandra Meyer, de Fundación Relevando Peligros, y Sergio Gómez, de ERSEP.
- » Cables y conductores: selección, instalación y mantenimiento de cables y conductores para garantizar la seguridad en las instalaciones eléctricas, por empresas del sector.
- » Tarifa eléctrica, impacto, nuevos desafíos, por Cristian Miotti, gerente de Energía; Guillermo Oviedo, FACE, y Osvaldo José, FECESCOR.

Soluciones innovadoras para la industria eléctrica

Modera Oscar Enrico:

- » Nuevas tecnologías y aplicaciones en la industria eléctrica: últimas tendencias y avances en el sector, por empresas presentan sus desarrollos

- » Carbono neutral en el sector energía: estrategias y tecnologías para lograr la neutralidad de carbono en la industria eléctrica, por Pablo Gabutti y Ezequiel Turletto
- » Pintura dieléctrica para aplicar en aparcamiento de la vía pública: aplicaciones en la industria eléctrica, prueba piloto, por Ezequiel Turletto y equipo del proyecto.

Mujeres en energía: impulsando la inclusión y la innovación

Modera Valeria Díaz

- » Desafíos y soluciones en el camino hacia la igualdad de género, por Miriam Prunotto, vicegobernadora de Córdoba; Elizabeth Bianchi, subsecretaria de Relaciones Laborales; Myrian Martínez, Fundación E+E

Actividades especiales

- » Red federal de energía, mesa de trabajo
- » Mesa de gobernanza: municipalidades, cooperativas eléctricas, EPEC y Ministerio de Infraestructura y Servicios públicos.

Palabras finales

El Foro de Ingeniería Eléctrica - Córdoba 2024 es una plataforma crucial para fomentar el diálogo y la colaboración entre todos los actores involucrados en la transición energética. Se invita a la comunidad en general, a expertos, investigadores, profesionales, representantes del sector público y privado, y a todos aquellos interesados en el futuro energético del país a participar activamente en este importante evento. ■

Una plataforma crucial para fomentar el diálogo y la colaboración entre todos los actores involucrados en la transición energética.



Soluciones en Tecnología Industrial

Desde 2006 KDK Argentina provee **productos para automatización y control industrial** a grandes empresas de todos los sectores.



Somos especialistas en:

Medición de nivel
(sólidos, líquidos, on/off, proporcional)

Sensores de presencia y de posición

Sistemas de seguridad
(para máquinas y personas en instalaciones automatizadas)

Relés, auxiliares y temporizadores

Protección y comando de potencia

Sistemas de control de producción



José Marín 2750
Sáenz Peña (B1674AKD)
Partido de Tres de Febrero
Provincia de Buenos Aires | Argentina



+54 11 7078-0939
ventas@kdk-argentina.com

kdk-argentina.com

Compensación del factor de potencia en motores

La potencia reactiva del motor de inducción es esencialmente constante. Esta característica lo convierte en una aplicación interesante de los capacitores para la compensación del factor de potencia.

Ing. Gustavo Firme
gf@leyden.com.ar

Leyden
www.leyden.com.ar

Base teórica

El factor de potencia de un motor de inducción a plena carga es alto, generalmente entre un 80 a 90%, dependiendo de la velocidad y del tipo de motor. Sin embargo, con cargas pequeñas, el factor de potencia disminuye rápidamente, como se ilustra en la figura 1. Generalmente los motores de inducción no trabajan a plena carga, lo que resulta en un factor de potencia bajo durante la operación.

Aunque el factor de potencia de un motor de inducción varía con la carga, se puede observar en la figura 1 que la potencia reactiva del motor es esencialmente constante. Esta característica convierte al motor de inducción en una aplicación interesante de los capacitores para la compensación del factor de potencia, ya que compensando el motor con un capacitor adecuado, el factor de potencia asciende hasta el 95 a 98% con plena carga, y aún más con cargas parciales. El capacitor instalado en el caso de la figura 1 como ejemplo es de 5 kVar, que corresponde a los requerimientos magnetizantes del motor en vacío.

La conexión de capacitores para el mejoramiento del factor de potencia no modifica las características de funcionamiento del motor, ya que la velocidad de operación y la potencia mecánica solo dependen de la carga del motor y de la tensión aplicada.

En general, el factor de potencia del motor disminuye cuando aumenta la tensión nominal, y aumenta cuando esta disminuye, de allí que sea importante mantener la tensión de la planta en niveles razonables, con la ventaja adicional de menores pérdidas en el hierro porque son proporcionales a la tensión al cuadrado.

El factor de potencia del motor disminuye cuando aumenta la tensión nominal, y aumenta cuando esta disminuye

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8095>

Sobretensiones debidas a autoexcitación

Un capacitor puede proveer parte o toda la corriente magnetizante requerida por el motor. Por lo tanto, cuando el contactor del motor es abierto y el motor se desconecta de la red, el capacitor suministra la corriente magnetizante del motor y este se "autoexcita", actuando como un generador de tensión. La magnitud del voltaje generado dependerá del valor del capacitor y de la velocidad del motor.

En la figura 2 se observa una curva de magnetización ("M") típica de un motor asíncrono y distintas rectas correspondientes a diferentes capacitores que se conectan en paralelo (recordar que $I = \omega \cdot C \cdot U$, por lo tanto $I = f[U]$ es una recta cuya pendiente depende de "C").

Cuando el motor está en vacío, la corriente magnetizante a tensión nominal es, aproximadamente, del 27%, y el capacitor que se conecta para compensar el 100% de la potencia reactiva vale "C1" (capacidad límite). En este caso, no hay sobretensión cuando se abre el interruptor.

Si se conecta un capacitor C2 tal que, a plena carga, el factor de potencia sea uno, cuando se abra el contactor aparecerá una sobretensión de más del 40% sobre la nominal. Para mayores capacidades, como C3, que entrega la corriente nominal del motor, la sobretensión será aún mayor (64%).

Un capacitor puede proveer parte o toda la corriente magnetizante requerida por el motor.

Como contrapartida, si se conecta un capacitor C4, menor que C1, no hay ningún peligro de sobretensión, pero esto debe hacerse de manera tal que la capacidad que se conecte sea lo más próxima posible a la capacidad límite (C1).

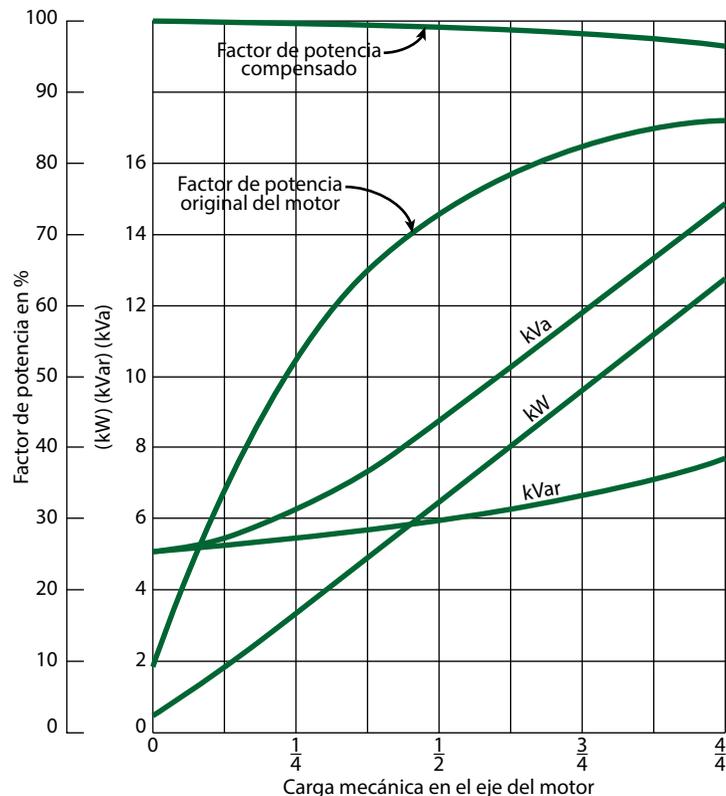


Figura 1. Con cargas pequeñas, el factor de potencia de un motor de inducción disminuye rápidamente.

Una regla general que puede aplicarse es que para motores de hasta 10 kW, la potencia capacitiva debe ser del 70 al 75% de la potencia inductiva absorbida en vacío, y para potencias mayores, dicho valor es del 80 al 85%. Si se dispone de la característica de vacío del motor, se puede compensar con valores del 90% o mayores si se conoce la tolerancia de esta curva y la tolerancia del capacitor.

En la práctica, la velocidad del motor decrece rápidamente luego de que se desconecta de la red, por lo tanto el voltaje decrece rápidamente. Un 15 a 20% de reducción en la velocidad elimina suficientemente la autoexcitación para que el

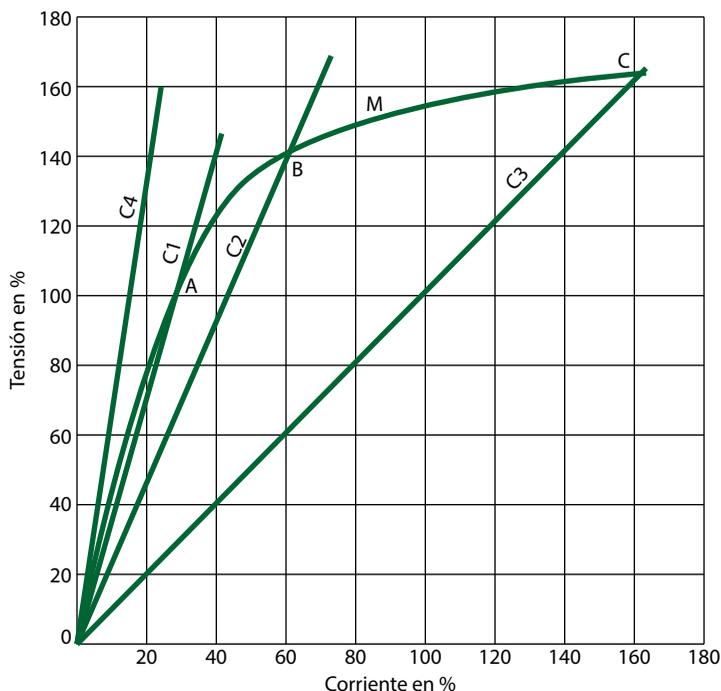


Figura 2. Curva de magnetización típica de un motor asíncrono y distintas rectas correspondientes a diferentes capacitores que se conectan en paralelo.

voltaje colapse en unos pocos segundos. De todas maneras, en unos pocos casos donde las cargas presentan una gran inercia, el voltaje de autoexcitación se puede mantener durante algunos minutos.

Ejemplo práctico

En caso de un motor trifásico con valores nominales como los siguientes:

- » $P_m = 30 \text{ kW}$
- » $U_{m} = 3 \times 380 \text{ V}$
- » $I_{n_m} = 56 \text{ A}$

la corriente de vacío aproximada del motor será " $I_{o_m} = 0,27 \cdot I_{n_m} = 15 \text{ A}$ ". Sabiendo que " $0,9 \cdot I_{o_m} = 13,5 \text{ A}$ ", a fin de evitar la sobreexcitación, la corriente del capacitor debe ser menor a " $0,9 \cdot I_{o_m}$ ". Si se selecciona un capacitor de " $Q_c = 5 \text{ kVAr}$ " con un valor de corriente de 7,6 A, entonces se cumple que 7,6 A es menor a 13,5 A y, por lo tanto, no habrá autoexcitación. ■

Para motores de hasta 10 kW, la potencia capacitiva debe ser del 70 al 75% de la potencia inductiva absorbida en vacío.



TERMORREGULACIÓN INDUSTRIAL Y ACCESORIOS PARA TABLEROS ELÉCTRICOS



SERIE 7T - TERMOSTATOS Y TERMO-HIGROSTATOS

Tamaños reducidos (ancho de 17.5 mm)
Control electrónico (Termo-higrostatos)
Sensor bimetalico de acción rápida (Termostatos)
Amplio rango de regulación de temperatura
Vida eléctrica larga



SERIE 7F - VENTILADORES CON FILTRO

Silenciosos
Volumen de aire (24...700) m³/h (flujo libre)
Consumo: (4...130) W
Tensión de alimentación: 120 ó 230 V AC (50/60Hz) ó 24 V DC



SERIE 7H - CALEFACTORES DE ARMARIOS ELÉCTRICOS

Potencia de calefacción 25 - 50 - 100 o 150 W
Potencia de calefacción 250 o 400 W (ventilado)
Tensión de alimentación nominal 110...230 V AC/DC, 120 o 230 V AC
Componentes calefactores por PTC auto-reguladores
Perfil de aluminio con cubierta de plástico
Montaje en carril de 35 mm (EN 60715)



SERIE 7L - LÁMPARAS LED PARA ARMARIOS ELÉCTRICOS

Bajo consumo de energía
Tensión nominal 12...48 o 110...240 VAC/DC
Variantes con: encendido directo, interruptor ON / OFF o detector de movimiento
Sujeción magnética directa o a través de un soporte metálico atornillado
Bornes push-in para conectar una sola lámpara
Terminales enchufables para conexiones simples o múltiples (hasta 7 lámparas)



CALCULADORA DE TERMORREGULACIÓN INDUSTRIAL

El uso del configurador Finder para la termorregulación industrial simplifica los procesos de cálculo, proporcionando datos y características del producto en un informe intuitivo que se puede descargar y compartir con cualquier persona.

¡HACE LA PRUEBA ESCANEANDO EL QR!



Medición de nivel en medios viscosos, corrosivos o adherentes

Opciones tecnológicas para la medición de nivel en medios viscosos, corrosivos o adherentes.

KDK Argentina
www.kdk-argentina.com



Fuente: KDK Argentina

La detección de nivel en medios viscosos, corrosivos o adherentes es esencial en numerosas aplicaciones industriales, desde la industria química hasta la producción de alimentos. La medición precisa de nivel en este tipo de medios presenta desafíos únicos que requieren soluciones tecnológicas avanzadas.

UWT GmbH, líder en tecnologías de medición de nivel, ofrece una gama de productos diseñados para abordar estos desafíos.

Principales desafíos en la medición de nivel

La medición de nivel en entornos industriales enfrenta varios desafíos, incluyendo cambios en la viscosidad del medio, corrosión de equipos y la posibilidad de adherencia.

UWT GmbH aborda estos desafíos mediante la implementación de tecnologías avanzadas que garantizan mediciones precisas y consistentes a lo largo del tiempo.

- » Viscosidad variable. Los medios viscosos pueden experimentar cambios en su viscosidad, lo que dificulta la medición precisa del nivel. Los sensores de UWT ajustan automáticamente sus parámetros para adaptarse a estas variaciones.
- » Corrosión. La corrosión es un problema común en entornos industriales. Los sensores

Fuente: <https://kdk-argentina.com/blog/productos/sens/medicion-de-nivel-en-medios-viscosos-corrosivos-o-adherentes/>

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8048>

resistentes a la corrosión, fabricados en PDVF de UWT, prolongan la vida útil del equipo y aseguran mediciones precisas, incluso en ambientes altamente corrosivos.

- » Adherencia. La adherencia de materiales al sensor puede afectar significativamente la precisión de la medición. Los sensores de UWT utilizan tecnologías «Active Shield», insensible en aplicaciones con material adherente, asegurando mediciones confiables en todo momento.



Fuente: KDK Argentina

¿Qué sensor de nivel elegir?

La elección del sensor de nivel adecuado depende de las características específicas del medio y del entorno industrial. UWT ofrece una amplia gama de sensores, permitiendo a los usuarios seleccionar la opción óptima para sus necesidades.

La elección del sensor de nivel adecuado depende de las características específicas del medio y del entorno industrial

- » En aplicaciones donde la viscosidad es un factor crítico, los sensores capacitivos de UWT ofrecen una detección precisa y confiable, evitando problemas de adherencia (Capanivo CN4, CN7 y CN8).
- » Los sensores radar FMCW de 80 GHz de radiación libre NivoRadar® de UWT GmbH son ideales para entornos corrosivos,

garantizando mediciones precisas incluso en condiciones extremas (NivoRadar NR4 / NR7).

- » Los sensores de nivel capacitivo RFnivo® de UWT GmbH son la elección perfecta cuando la adherencia es un desafío, ya que su tecnología «Active Shield» los hace insensibles en aplicaciones con material adherente (RFnivo 3100 / 8100).

Conclusión

UWT se destaca como líder en soluciones innovadoras para la medición de nivel en medios viscosos, corrosivos o adherentes. La variedad de sensores especializados ofrecidos por la empresa permite a las industrias abordar desafíos específicos, garantizando mediciones precisas y confiables en entornos industriales exigentes. ■



Fuente: KDK Argentina

Nueva Luminaria Led Pyrus



Perita Clásica



AHORRO **40 %**

Nueva Pyrus



- MEJOR DIRECCIONAMIENTO DE LA LUZ
- MENOR CONTAMINACIÓN LUMINICA
- MAYOR VIDA ÚTIL, HASTA 7 VECES MAYOR

 **Italavia**

La evolución de la luz

Luminaria Led de diseño moderno, liviano y de fácil instalación. Posee óptica con distribución para alumbrado público y alta eficiencia energética. Es apta para uso en calles, veredas y plazas.

elt

 @italavia.iluminacion  @italaviasa

 @italavia  @italavia.iluminacion

www.italavia.com

Industria Argentina





Rápido servicio de emergencia

SUBESTACIÓN
TRANSPORTABLE
DE MEDIA TENSIÓN

CONOCÉ MÁS EN: ventas@lagoelectromecanica.com

Tecnología de baterías a escala de servicios públicos

Las baterías han pasado de ser un componente barato de pequeños aparatos electrónicos a un componente clave y costoso en la revolución de los vehículos eléctricos. Pero hay otro segmento, además de la movilidad, que requiere una cantidad cada vez mayor de capacidad de batería: la red eléctrica.

Ricardo Berizzo
rberizzo@gmail.com



Figura 1. Cuanta más generación de energías renovables haya, más baterías se necesitarán para mantener la red eléctrica estable.

Las energías renovables están creciendo como parte de la generación total de energía eléctrica. Pero también son más intermitentes que las centrales eléctricas basadas en combustibles fósiles, ya que producen energía principalmente cuando brilla el sol o sopla el viento, solo por mencionar a las renovables más extendidas: eólica y solar. Es posible que esto no coincida con el momento de mayor demanda, a menudo durante la noche o en invierno. La red eléctrica no almacena electricidad, pero debe estar equilibrada entre producción y consumo en todo momento.

Entonces, cuanto más generación de energías renovables haya, más baterías se necesitarán para mantener la red eléctrica estable. Esta es un área importante de nueva inversión en energía, con proyectos de baterías a escala de servicios públicos programados para triplicar con creces la capacidad actual.

La red eléctrica no almacena electricidad, pero debe estar equilibrada entre producción y consumo en todo momento.

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8085>

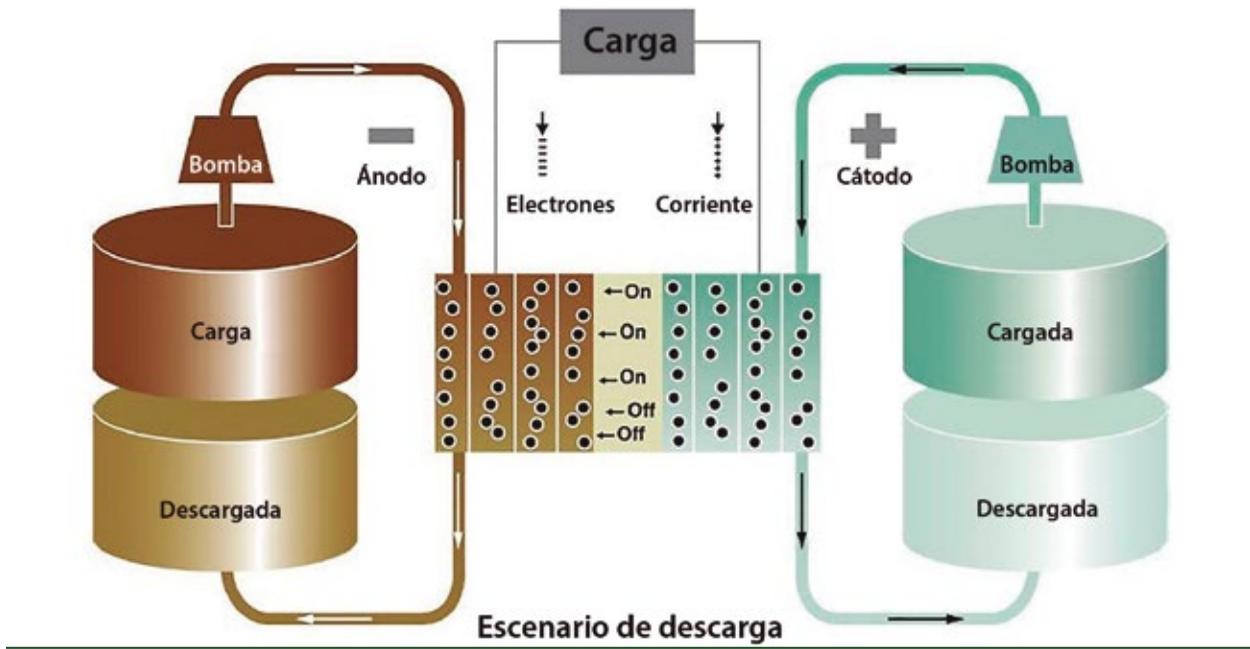


Figura 2. Batería de flujo redox

Según datos de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), los sistemas de almacenamiento deberían alcanzar más de 1.000 GW en 2030 para cumplir con los objetivos de energía neta cero, es decir, se produce la misma cantidad de energía renovable que la que consume a lo largo de un período.

Lo viejo es nuevo otra vez

Las baterías de metal-hidrógeno existen desde hace mucho tiempo y se han utilizado en algunas aplicaciones espaciales sorprendentes. Han demostrado ser confiables en misiones largas en condiciones severas. Los avances recientes en las baterías de metal-hidrógeno las han hecho más atractivas para aplicaciones de redes eléctricas.

La batería de flujo redox es otra tecnología de batería establecida que ha estado llamando la atención últimamente a medida que los investigadores mejoran sus características. Básicamente, una batería de flujo redox consta de dos tanques y almacena energía en electrolitos líquidos que contienen iones. Los dos electrolitos se bombean

a través de electrodos separados por una fina membrana. La membrana mantiene separados los dos fluidos, pero permite el intercambio de iones que producen corriente. Estas baterías convencionales de flujo redox son extremadamente voluminosas, con sus grandes tanques que contienen grandes volúmenes de electrolitos y tienen una baja densidad de energía.

Los avances recientes en las baterías de metal-hidrógeno las han hecho más atractivas para aplicaciones de redes eléctricas.

Aun así, los principios detrás de la tecnología de flujo redox han demostrado que la generación de potencia y la capacidad energética se pueden incrementar aumentando el volumen de la batería. Como resultado, varias empresas han desarrollado baterías de flujo redox convencionales para aplicaciones de almacenamiento de energía a escala de servicios públicos. Durante la úl-

tima década, las investigaciones sobre el flujo redox descubrieron que la capacidad se puede aumentar con la tecnología de nanofluidos. Los nanofluidos son más densos en energía y pueden permanecer suspendidos en el fluido indefinidamente. Este nanoelectrocombustible (NEF, por sus siglas en inglés) ha actualizado la aplicación de las baterías de flujo redox.

(Nota: Una reacción química de oxidación-reducción, o reacción redox, es una reacción en la que hay una transferencia de electrones entre los átomos, los iones o las moléculas que intervienen en la reacción. Todo el tiempo se producen reacciones redox a nuestro alrededor: en la quema de combustibles, la corrosión de metales e incluso en los procesos de fotosíntesis y respiración celular).

Conociendo el interior de la batería

Como se muestra en la figura 3, los electrolitos catódicos y anódicos se almacenan externamente a la batería y circulan a través del reactor según sea necesario, proporcionando potencia y capacidad de almacenamiento de energía. Las principales limitaciones de las baterías de flujo tradicionales a base de electrolito en aplicaciones de transporte son las densidades de baja energía (40-80 Wh/L) debido a la solubilidad limitada de las sales redox. En lugar de sales redox, la tecnología NEF utiliza dispersiones estables de nanomateriales de cátodos sólidos y ánodo en electrolitos acuosos. La energía eléctrica se almacena en nanopartículas redox, que en modo de descarga sufren una reacción electroquímica espontánea dentro de la pila de células de flujo con NEF catódica, siendo reducida, y NEF anódica, siendo oxidada. La diferencia entre los potenciales electroquímicos para reacciones catódicas

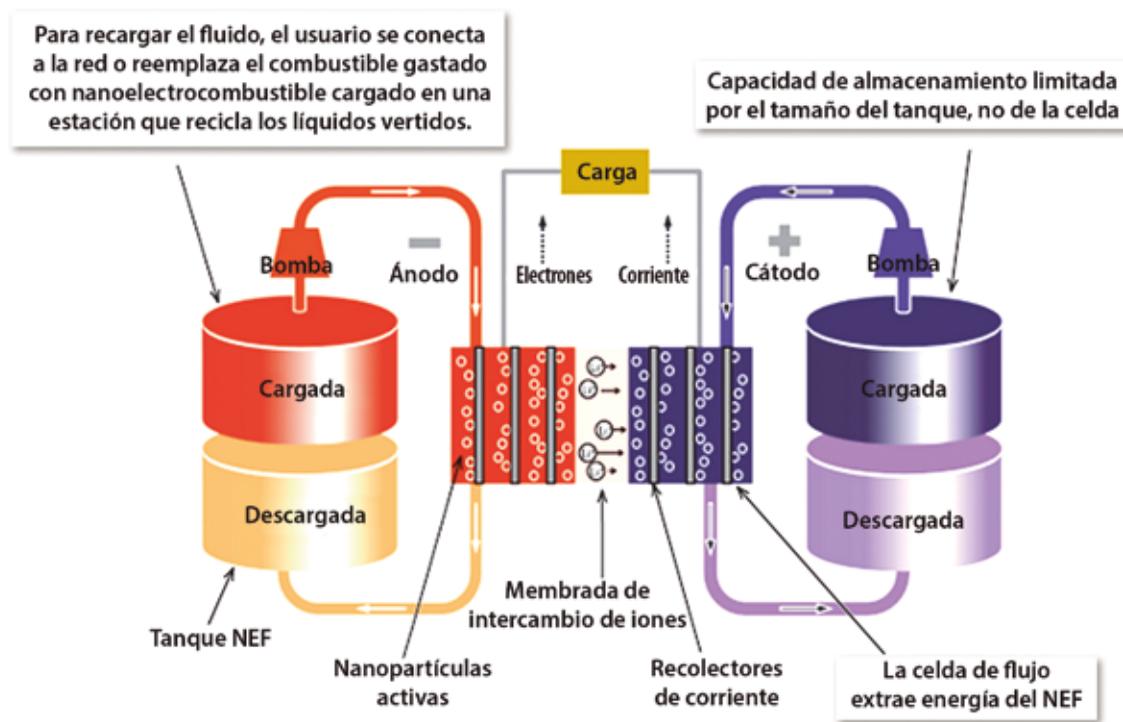


Figura 3. Durante la descarga, los electrones se mueven a través del circuito externo, mientras que los iones se mueven a través de la membrana de intercambio iónico hacia el electrodo opuesto. Durante la carga, los procesos se invierten.

y anódicas redox define el potencial celular. En condiciones de reposo de estado estacionario, los NEF catódicos y anódicos pueden almacenarse por separado del dispositivo.

Batería de flujo de nanoelectrocombustible

La batería de flujo de nanoelectrocombustible utiliza cuatro tanques, dos para electrolitos cargados y dos para electrolitos descargados, junto con bombas y membranas. Los nanofluidos ocupan un espacio mucho más pequeño por lo que la configuración es más compacta. Los fluidos NEF tienen una densidad de energía mayor en comparación con los fluidos de batería redox convencionales. Un comunicado de prensa de Influit Energy (Estados Unidos) anunció que han desarrollado una batería de flujo NEF que tiene una densidad de energía un 23% más alta que las baterías de iones de litio, y es más económica. Proyectan que su batería NEF de segunda generación debería tener cinco veces la densidad de energía de las baterías de iones de litio actuales, y no son inflamables ni explosivas. Esto es: una densidad de energía por volumen un 23% mayor que las baterías de iones de litio (entre 350 y 550 Wh/l) a mitad de costo. La segunda generación de este sistema, ofrecerá una densidad energética 550-750 Wh/kg a un tercio del costo.

Los principios detrás de la tecnología de flujo redox han demostrado que la generación de potencia y la capacidad energética se pueden incrementar aumentando el volumen de la batería

Aplicaciones

Una batería EV NEF-flow proporciona la autonomía que necesitan los vehículos eléctricos. Además, las baterías de flujo NEF se pueden recargar como baterías de iones de litio, pero también



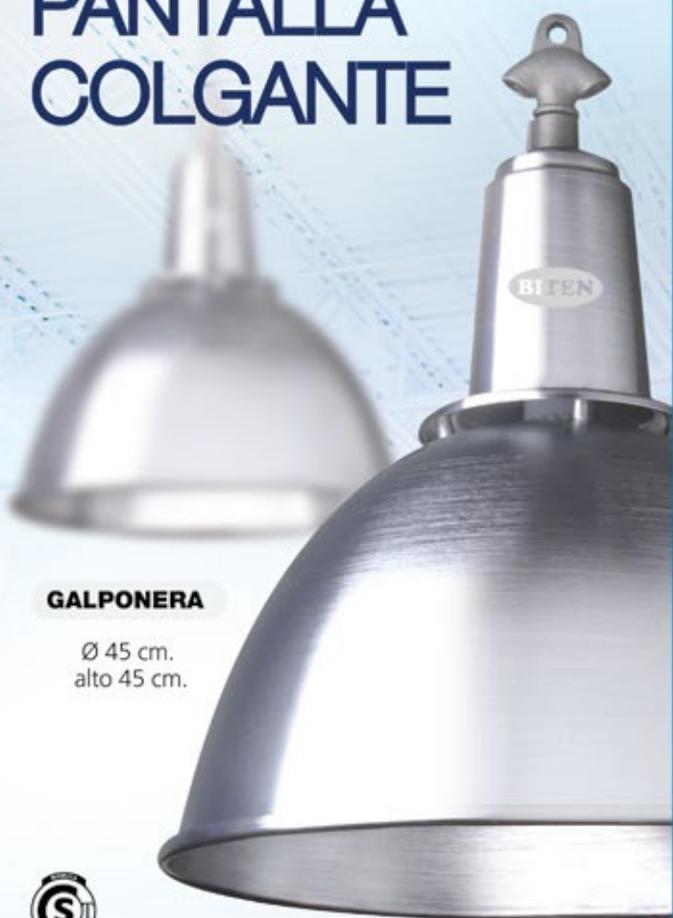
Figura 4. La batería de flujo de nanoelectrocombustible utiliza cuatro tanques, dos para electrolitos cargados y dos para electrolitos descargados, junto con bombas y membranas.

permiten recargar la batería quitando el electrolito agotado y reemplazándola con electrolito cargado. Es un proceso de aproximadamente cinco minutos y es un punto de inflexión para los vehículos eléctricos.

Para los servicios públicos, las baterías de flujo NEF de almacenamiento de energía a escala de red también tienen mucho que ofrecer. Son más respetuosas con el medioambiente que las baterías de iones de litio debido a los materiales que utilizan y a que tienen un ciclo de vida más largo. Se estima que estas baterías de flujo NEF se pueden cargar/descargar al menos 30.000 veces durante su vida útil, lo que es mucho mejor que las baterías de iones de litio.

No obstante, las baterías de flujo y los nanoelectrocombustibles tienen un inconveniente: hay que crear todo un ecosistema para que funcionen. No solo se están desarrollando los electrocombustibles, también las refinerías necesarias para fabricarlos, los dispositivos que extraerán la energía, los sistemas de administración de los tanques para mantener los fluidos separados y para retener el combustible gastado o la red de recarga. Según todos los indicios, las baterías de flujo NEF parecen estar listas para generalizarse y convertirse en una tecnología disruptiva en el almacenamiento de energía. ■

PANTALLA COLGANTE



GALPONERA

Ø 45 cm.
alto 45 cm.



ADAPTABLE A TODO DISEÑO

En aluminio anodizado Inalterable. Brillante.
Portalámparas Edisón E-27 de porcelana
con contacto de bronce.



VARIOS MODELOS
Y TAMAÑOS

LUMINARIAS SUBACUÁTICAS

en ACERO INOXIDABLE
PARA PISCINAS



LAGUNA 50
c/ lámp. Bi-Pin
12V. 50W.
o para LEDs



Luminaria
Clase 3



Ideales
para Piscinas
ya Construidas

LAGUNA 100
c/ LEDs RGB o para lámp.
Bi-Pin 12V.100W.

Beltram
ILUMINACION S.R.L.

BITEN[®]



Corrales 1564 - (C1437GLJ) - C.A.B.A.
Tel./Fax: (54 11) 4918-0300 - 4919-3399

info@beltram-iluminacion.com.ar
www.beltram-iluminacion.com.ar

REFLEX



Diagnóstico, Ensayo y Localización de Fallas



**ALQUILER DE EQUIPOS
SERVICIO TÉCNICO
MEDICIONES - VENTAS**

SISLOC-AT SRL

FRANCISCO BILBAO 5012 - (C1440BFT) CABA - Argentina
(+54 11) 4 635-1312 - info@reflex.com.ar



www.reflex.com.ar

Acerca del programa para la mejora del factor de potencia

Para todos los inmuebles de carácter habitacional o comercial (tarifas 1 y 2) dentro de las jurisdicciones de Edenor y Edesur, la Resolución ENRE N° 85/2024 establece una modificación en el límite del factor de potencia inductivo, pasando del actual valor de 0,85 a uno nuevo de 0,95.

ENRE

Ente Nacional Regulador de la Electricidad
<https://www.argentina.gob.ar/enre>

Por Resolución ENRE N° 85/2024, el Ente Nacional Regulador de la Electricidad dispuso el “Programa para la mejora del factor de potencia”, con el fin de atender las necesidades de un sistema que se encuentra al límite de su capacidad y que, ante circunstancias de alta demanda, se ve superado.

La normativa establece una modificación en el límite del factor de potencia inductivo, pasando del actual valor de 0,85 (un parámetro en vigencia desde hace más de sesenta años) a un nuevo valor de 0,95, en sintonía con las normativas que rigen a nivel internacional, e incluso de aplicación actual en jurisdicciones provinciales y municipales de la República Argentina.

La Resolución prevé para los usuarios de la categoría tarifaria T1 (pequeñas demandas) y T2 (medianas demandas) de EDESUR y EDENOR una mejora del factor de potencia en los puntos de consumo de edificios de propiedad horizontal o conjuntos inmobiliarios. Esta se llevará a cabo mediante la instalación de un equipo de corrección automático que mida el valor que se registra a nivel de la acometida general, mejorando el factor de potencia de la demanda conjunta de todos los usuarios.

La puesta en marcha de este programa permitirá la recuperación de capacidad en cables y transformadores; una disminución de los cortes de servicio; una reducción de las pérdidas de potencia y energía en las redes de distribución; menores caídas de tensión en las redes; y una extensión en la vida útil de instalaciones por menor carga y calentamiento.

Es un hecho verificado que el crecimiento de la demanda eléctrica se ha manifestado, principalmente, en inmuebles de carácter habitacional y comercial

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8091>

Acerca de las causas del Programa

Es un hecho verificado que el crecimiento de la demanda eléctrica se ha manifestado, principalmente, en inmuebles de carácter habitacional y comercial debido a la masiva incorporación de electrodomésticos.

Particularmente, los acondicionadores de aire, puesto que son equipos de "potencia constante", actúan de manera adversa sobre las redes cuando se registran bajas tensiones por alto consumo, pues cuando toman una mayor corriente de la red, disparan un proceso recurrente de caída progresiva de la tensión que degrada aún más las condiciones de servicio.

En efecto, el flujo de la potencia reactiva inductiva producida por las cargas del usuario, al transitar por las redes hacia las fuentes de generación, influye en las mismas redes y transformadores, generando aún más potencia reactiva en los mismos componentes, que a su vez se suma a la potencia reactiva generada por las cargas, agravando las caídas de tensión y las pérdidas de energía, hasta llegar a veces al fenómeno denominado "colapso de tensión", que conlleva apagones de amplia extensión.

Por otra parte, los nuevos equipamientos electrónicos de accionamientos y de iluminación introducen en las redes un contenido armónico que degrada la calidad de la onda de tensión y constituye una fuente de pérdidas adicionales.

Resulta una medida eficaz y eficiente establecer la corrección del factor de potencia de la demanda conjunta de un inmueble mediante equipos apropiados instalados a nivel de la acometida general del edificio.



Solución planteada por el Programa

Por las condiciones expresadas más arriba, resulta una medida eficaz y eficiente establecer la corrección del factor de potencia de la demanda conjunta de un inmueble mediante equipos apropiados instalados a nivel de la acometida general del edificio.

Entonces, cualquier construcción edilicia que cuente con una acometida general común que alimente a todos los usuarios caracterizados dentro de la categoría tarifaria de pequeñas o medianas demandas (tarifas 1 y 2) deberá corregir el factor de potencia mediante un equipo automático instalado en el mismo inmueble. Este deberá medir la corriente que circula por la acometida

tida general y elevar el factor de potencia de la demanda conjunta del inmueble a 0,95.

Asimismo, los equipos de corrección deberán contar con reguladores por pasos adaptables a la carga conjunta del edificio, con desconexión progresiva durante los períodos de baja carga, a los fines de evitar una sobrecompensación de energía reactiva inductiva que pudiera llegar a producir perturbaciones en la red de distribución.

Por otro lado, respecto de la distorsión armónica, si se registrara en el inmueble una distorsión armónica total de tensión (THD, por sus siglas en inglés) igual o mayor a 3%, la batería automática de capacitores de corrección del factor de potencia deberá contar con reactores antirresonantes a fin de evitar una eventual amplificación de corrientes y tensiones armónicas por resonancia, y disminuir pérdidas adicionales.

La medición del factor de potencia y el contenido armónico actual, la determinación de la cantidad de corrección capacitiva en kilovoltamperios reactivos (KVAR), y las características del equipo de corrección a instalar serán responsabilidad de las empresas distribuidoras, quienes no podrán cobrar por esos servicios. Asimismo, deberán informarlo a los titulares de las cuentas o al consorcio de copropietarios.

Beneficios que traería la cumplimentación del Programa

Los beneficios de establecer una corrección del factor de potencia inductivo compatible con los estándares internacionales en vigencia representa una mejora sustancial de la eficiencia del sector eléctrico, ya que permite la utilización más eficaz y la extensión de la vida útil de las instalaciones existentes, aumentar la oferta de potencia y energía, reducir las pérdidas en las redes y hacer un aporte a la mejora del medioambiente.

En rigor, un pasaje de un factor de potencia de 0,85 a 0,95 representa una disminución del 10% de la corriente que el usuario absorbe de la red y una reducción de las pérdidas de energía en la red del orden del 20%.

La medida resulta óptima, no solo para la utilización eficiente de la energía, sino también por la relación costo/beneficio favorable y la rapidez de su implementación respecto de cualquier otra medida que implique un aumento de la oferta de potencia y energía sin que signifique una reducción efectiva y cuantitativa de la demanda. ■■

La medida resulta óptima, no solo para la utilización eficiente de la energía, sino también por la relación costo/beneficio favorable y la rapidez de su implementación





CIMET OPTEL

ENERGÍA QUE CONECTA

Cables de energía
Cables de fibra óptica



cimet.com

info@cimet.com



Cimet Optel

Climatización en tableros eléctricos

La serie "7", de Finder, incluye productos para que los tableros eléctricos estén siempre protegidos contra los cambios de temperatura y la condensación de agua.

Finder
www.findernet.com

Controlar la temperatura de los tableros eléctricos mejora el rendimiento, extiende la vida útil de los componentes y promueve el ahorro energético. La serie 7, de Finder, incluye productos para que los tableros eléctricos estén siempre protegidos contra los cambios de temperatura y la condensación de agua.

Controlar la temperatura de los tableros eléctricos mejora el rendimiento, extiende la vida útil de los componentes y promueve el ahorro energético

Asimismo, la misma gama sirve para otro tipo de aplicaciones, como acondicionadores de aire, almacenes automatizados, aparatos de uso vial, galerías, aspiradores, barredoras, cuadros de control, cuadros de mando y distribución, elevadores, ascensores, escaleras mecánicas, grúas, hornos industriales, lavaderos automáticos de automóviles, máquinas de calzado, máquinas de

Fuente: <https://kdk-argentina.com/blog/fabricantes/finder/soluciones-de-climatizacion-para-tableros-electricos/>

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8087>

cerámica, máquinas de inyección de plástico, máquinas de papel, máquinas de procesamiento de leche, máquinas de procesar madera, máquinas de tratamientos galvánicos, máquinas textiles, máquinas tipográficas, perforadoras, pulidoras, cepilladoras, lijadoras, refrigeración industrial, robots industriales, secaderos y ventilación forzada.

La misma gama sirve para otro tipo de aplicaciones

Ventiladores: flujo de aire optimizado

Los ventiladores con filtro se destacan por su funcionamiento silencioso, filtro fácilmente reemplazable y dimensiones compactas.

Ventajas:

- » Ruido extremadamente bajo
- » Filtro interno fácilmente reemplazable
- » Dimensiones externas mínimas
- » Volumen de aire: 24-630 m³/h (flujo libre)



Ventiladores con filtro



Termostatos de cuadro

- » Volumen de aire: 14-470 m³/h (con filtro de salida montado en el armario/tablero eléctrico)
- » Tensión de alimentación: 24 Vcc, y 120 y 230 Vca

Los ventiladores con filtro se destacan por su funcionamiento silencioso

Termo-higrostatos y termostatos de cuadro

La serie 7T ayuda a mejorar la fiabilidad de los componentes y a preservar la precisión de la instrumentación (desconectar la calefacción, conectar el ventilador). Las ventajas son las siguientes:

- » Tamaño reducido, 17,5 mm
- » Contacto bimetálico
- » Amplio campo de regulación
- » Larga vida eléctrica
- » Montaje en carril de 35 mm (EN 60715).



Resistencia para calefacción de tableros

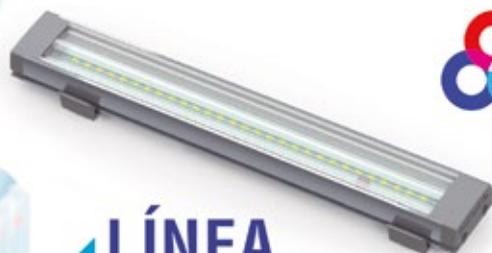
La serie 7T ayuda a mejorar la fiabilidad de los componentes

Resistencias para calefacción

La serie 7H previene la formación de agua de condensación y garantiza la temperatura óptima dentro de los tableros. Incluso, potencia de calefacción de 50 a 400 W.

- » Potencia de la resistencia: 25, 50, 100 o 150 W
- » Resistencia con ventilación forzada: 250 y 400 W
- » Fuente de alimentación: 110-230 Vca/cc
- » PTC, sistema de calefacción autorregulable
- » Tacto seguro
- » Montaje en riel de 35 mm (EN 60715) con clip. ■

La serie 7H previene la formación de agua de condensación



LÍNEA
Luminaria
arquitectural
para iluminación
comercial

REFLEX
Proyector de **potencia**
para obras arquitectónicas
y de grandes áreas



URBAN M
Luminaria **urbana**
para alumbrado público

No requiere el uso de fuentes o drivers

DAFA
MOTORES ELÉCTRICOS

 @motoresdafa

 @motoresdafa



Motores especiales en base a proyectos y planos desarrollados por el cliente o por nosotros

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

Motores DAFA SRL

Tel +54 11 4654 7415 | Whatsapp +54 9 11 3326-5149 | motoresdafa@gmail.com | www.motoresdafa.com.ar

Experiencia
Tadeo Czerweny

Cada una de las soluciones tecnológicas
que desarrollamos sintetiza nuestro conocimiento
y experiencia constructiva.
Desde un simple trafo rural
hasta una compleja Subestación Móvil
comparten este concepto de calidad integral.

GALETO



Tadeo Czerweny s.a.
Soluciones Transformadoras ®

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

++ 54 - 3404 - **482713** - Int. 113
servicio@tadeoczerweny.com.ar

Planta Industrial: Tel: ++54 - 3404 - 482713 / Fax: ++54 - 3404 - 483330 / e-mail: tczsa@tadeoczerweny.com.ar

Ventas: Tel: ++54 - 3404 - 482713 / Fax: ++54 - 3404 - 483330 / e-mail: ventas_galvez@tadeoczerweny.com.ar

Administración: Tel: ++54 - 3404 - 481627 / Fax: ++54 - 3404 - 482873 / e-mail: administracion@tadeoczerweny.com.ar

Oficina Comercial Bs. As.: Tel: ++54-11-52728001 al 5 / Fax: ++54-11-52728006 / e-mail: tczbsas@tadeoczerweny.com.ar

www.tadeoczerweny.com.ar

El gas como vehículo para las transiciones energéticas

El papel de la industria de gas y petróleo en la transición energética argentina.

Martín Kaindl, IAPG
Instituto Argentino de Petróleo y Gas
www.iapg.org.ar

Nota del editor. El presente artículo fue elaborado por Editores SRL en base a la presentación homónima que Martín Kaindl hizo en el foro "La transición energética en la era digital" en el marco de Semana AADECA 2023, disponible en https://youtu.be/fcXepdOj3rE?si=r9I_BvGqKiH7MP8X



¿Por qué "transiciones" y no "transición"?

En el camino hacia un mundo con nulas o bajas emisiones, los países enfrentan diferentes desafíos que se contraponen: por un lado, fortalecer la economía y el desarrollo humano, por el otro, enfrentar el cambio climático y contribuir a la reducción de emisiones tóxicas para el medioambiente.

La elección del concepto "transiciones" en lugar de "transición" responde a que cada país responde al desafío con su propia estructura energética, sus recursos, su realidad socioeconómica, y en base a eso cada uno deberá desarrollar su propia transición energética. En este contexto, la Argentina tiene por delante la tarea de definir cuál es su transición energética posible.

Cada país responde al desafío con su propia estructura energética, sus recursos, su realidad socioeconómica

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8092>

¿Qué diferencia esta transición energética de las anteriores?

Hasta ahora, las transiciones energéticas ocurrieron de manera natural debido a la abundancia, disponibilidad, economicidad y flexibilidad de los recursos. Primero el carbón desplazó muy lentamente a la biomasa, y luego el petróleo irrumpió en la escena hace más de cien años desplazando al carbón, y sin embargo coexisten todavía la biomasa, el carbón, los fósiles, el petróleo, y el gas.

Tales transiciones se extendieron varias décadas y fueron más bien adiciones; en cambio, ahora se pretende forzar una transición absoluta, y en tiempo récord. Quizá se podría decir que la transición energética que se pretende ahora llega de manera forzada, es decir, que la humanidad se ve obligada a modificar su matriz energética, lo cual tiene una implicancia incluso económica: ¿quién paga la transición energética?

Hay países mejor preparados para costear su transición energética, y otros que no; hay países con recursos tales que les permiten desarrollar

Fuente	Mundial	Argentina
Carbón	26,8%	1,6%
Petróleo	30,9%	31,6%
Gas natural	23,2%	51,9%
Nuclear	5%	3,8%
Hidráulica	2,5%	2,9%
Renovables	2,2%	1,9%
Biomasa	9,4%	6,3%

Tabla 1. Matriz energética primaria

ciertas transiciones, y otros que no. Asimismo, no sobra recordar la connotación política y geopolítica que enmarca todo esto.

Argentina está bien posicionada para enfrentar el desafío del siglo XXI, con una matriz energética muy moderna, con bajas de emisiones y basada en gas.

País	Emisiones de CO ₂ en 2019	Emisiones de CO ₂ por carbón en 2019	Porcentaje sobre el total de emisiones del país	Generación eléctrica por carbón	Generación eléctrica por carbón	Porcentaje sobre el total mundial
China	9.826 Mt	7.743 Mt	79%	65%	4.854 TWh	49,4%
EE UU	4.965 Mt	1.087 Mt	22%	24%	1.054 TWh	10,72%
India	2.480 Mt	1.622 Mt	65%	73%	1.137 TWh	11,57%
Rusia	1.533 Mt	399 Mt	26%	16%	182 TWh	1,85%
Japón	1.123 Mt	414 Mt	37%	31%	326 TWh	3,32%
Alemania	684 Mt	255 Mt	37%	28%	171 TWh	1,74%
Irán	671 Mt	5 Mt	1%	0%	1 TWh	0%
Corea del Sur	639 Mt	304 Mt	48%	41%	239 TWh	2,42%
Indonesia	632 Mt	242 Mt	38%	53%	177 TWh 1,8%	1,8%
Arabia Saudita	580 Mt	321 Mt	55%	0%	0 TWh	0%
Canadá	556 Mt	56 Mt	10%	8%	55 TWh	0,55%
Sudáfrica	479 Mt	356 Mt	74%	86%	217 TWh	2,21%
Total mundo	34.169 Mt	14.535 Mt	43%	36%	9.824 TWh	100%
Argentina	175 Mt	6 Mt	3%	0,50%	1 TWh	0,01%

Tabla 2. Países con mayores emisiones de dióxido de carbono del mundo

Sobre la matriz energética

Argentina debe ser inteligente, debe estar atenta hacia dónde va, y de qué manera llevará adelante sus objetivos.

Si se analizan las fuentes de energía (ver tabla 1), el país presenta una matriz energética bastante limpia en emisiones en comparación con el resto del mundo debido a que hay un factor muy alto a nivel mundial que en la tierra gaucha es muy bajo: carbón.

El carbón representa el 27% de la matriz energética primaria mundial y es responsable del 42% de las emisiones de dióxido de carbono.

País	MTOE	Porcentaje
China	1.951	52%
EE UU	271	7%
India	445	12%
Rusia	87	2%
Japón	117	3%
Alemania	55	1%
Irán	1	0%
Corea del Sur	82	2%
Indonesia	81	2%
Arabia Saudita	0	0%
Canadá	13	0%
Sudáfrica	92	2%
Total mundo	3.770	100%

Tabla 3. Países de mayor consumo de carbón en el mundo

Ocurre que en la década del setenta se descubrió un megayacimiento de gas, Loma “La Lata”, que permitió gasificar el país. Como resultado, y casi sin planificarlo, Argentina está bien posicionada para enfrentar el desafío del siglo XXI, con una matriz energética muy moderna, con bajas de emisiones y basada en gas. Gracias a esta condición, se puede afirmar que es una tierra con muy baja emisión per cápita.

Sobre las emisiones de gases de efecto invernadero

El cambio climático es un dato real, está ocurriendo y negarlo es faltar a la verdad. Además, el crecimiento demográfico mundial lo acrecentará en tanto que será acompañado por una mayor demanda de energía. De hecho, en la actualidad, hay más de mil millones de personas que no tienen acceso a la energía y se espera que en el futuro se sumen al conjunto de consumidores. En tanto se hace necesario tomar medidas para revertir el cambio climático, mitigarlo y demorarlo, los datos recabados ponen en jaque a cualquier esquema de provisión de energía.

El gran desafío es bajar las emisiones de dióxido de carbono y también de metano, este último de gran relevancia para la industria del petróleo y gas, y ambos los principales gases de efecto invernadero (GEI).

El carbón representa el 27% de la matriz energética primaria mundial y es responsable del 42% de las emisiones de dióxido de carbono. Sin embargo, no solo se sigue quemando, sino que en 2022 batió el récord de consumo a nivel histórico en el mundo, incluso en países que se suelen presentar como modelos de la transición como es el caso de Alemania.

En Europa, no solo está creciendo la quema de carbón, también se están explotando minas que estaban cerradas a fin de resolver los problemas que tiene el continente ante el panorama geopolítico energético mundial. Eso demuestra que cada país actúa de acuerdo a sus intereses.

En las tablas 2 y 3 se observan los países con mayores emisiones de dióxido de carbono y mayor consumo de carbón en el mundo, respectivamente. Es notable que el 71% de las emisiones proviene de doce países, y que sean esos mismos doce los que consumen el 83% del carbón.

Argentina emite solamente el 0,01% del dióxido de carbono a nivel mundial y, como tal, no será relevante para el mundo cualquier modificación que conduzca a reducirlas aún más. Y quizá tampoco es menester que lleve adelante una transición energética en ese parámetro cuando los países que siguen quemando carbón no están dispuestos a bajar sus emisiones.

Los países asiáticos, especialmente China e India, no suelen reconocer su responsabilidad en las emisiones y a la vez no pretenden bajarlas porque necesitan energía barata para desarrollarse.

Por su parte, Europa quiere que su provisión de gas deje de depender de Rusia, país en conflicto bélico con el viejo continente, y ahí radica su interés por desarrollar fuentes renovables con un modelo que, además, pretende exportar a otras naciones.

Estados Unidos es un caso fuera de lo común. El gran país del norte no tiene una política energética sino que la deja librada al mercado. El shale de gas, ante la abundancia, empezó a desplazar el carbón por costo, por eficiencia en la generación de electricidad. Y así, pese a que el consumo energético sigue creciendo, ha logrado bajar

emisiones. Sin haber firmado los protocolos de Kioto ni de París, Estados Unidos es el único país desarrollado que está bajando en misiones en serio, y lo hace con el gas.

Una agenda posible para Argentina

Es importante que el país asuma los compromisos para los que está preparada y no se vea obligada a resolver los problemas de los que no es responsable.

Aún en los escenarios más demandantes, el gas natural será fundamental en el mundo para mejorar el acceso a la energía y contribuir a la baja de emisiones reemplazando al carbón (caso Estados Unidos). En rigor, la Argentina ha venido contribuyendo a la baja de emisiones globales desde 1990, puesto que el 51% de su matriz es gas natural.

Tanto Vaca Muerta como el offshore del Mar Argentino ofrecen la oportunidad al país de cumplir sus objetivos de desarrollo y crecimiento, combatiendo la creciente pobreza actual.

Los mencionados son los únicos proyectos, en el medio plazo, capaces de generar un desarrollo económico de magnitud en todo el país, que equipare e incluso supere al de la agroindustria, generando riqueza y empleo.

Será necesario recrear las condiciones de mercado que permitan realizar estas inversiones de manera sustentable, abandonando la tentación



de subsidiar, regular o intervenir en la generación de los precios relativos de los energéticos.

Argentina debe ser hábil en lograr esa productividad con la mayor eficiencia y el menor nivel de emisiones, porque a medida que se vaya compitiendo hacia un mundo de baja de emisiones, los combustibles fósiles competitivos serán aquellos que cuenten con un sello de bajas emisiones.

Es un gran desafío generar un marco macroeconómico que favorezca las inversiones necesarias para que todo este potencial se ponga en marcha. Argentina tiene la posibilidad de ser un gran proveedor de gas que contribuya a la baja de las emisiones y así transicione hacia un modelo que reemplace en el futuro a los fósiles, que hoy no lo hay. No deja de ser verdad que las fuentes eólicas y solares hacen avances muy meritorios pero cuyo volumen aún no permite el reemplazo de las fuentes tradicionales.

La propuesta para un país como Argentina se puede resumir en los siguientes ítems:

- » Desarrollo intensivo y sostenible de sus recursos naturales.
- » Esperar a que las anunciadas baja de costos de la eólica y solar y de los vehículos eléctricos sea una realidad, e incorporarlos a la matriz energética sin necesidad de subsidios directos o indirectos.
- » La captura del carbón y su almacenaje será una de las tecnologías a desarrollar que traerán muchos beneficios. Podría llegar a ser la tecnología que reduzca un tercio de las emisiones para 2050.
- » Los vehículos híbridos y no los 100% eléctricos serán la solución para países como el nuestro, de grandes extensiones y sin recursos para el enorme y costosísimo esfuerzo que requeriría la electrificación masiva.
- » Se debe educar a la población sobre el concepto de eficiencia energética y uso responsable de la energía, e invertir para lograrlo.

- » Se debe cumplir con los compromisos internacionales asumidos.

Tanto Vaca Muerta como el offshore del Mar Argentino ofrecen la oportunidad al país de cumplir sus objetivos de desarrollo y crecimiento, combatiendo la creciente pobreza actual.

Y por supuesto, atender que la transición energética en Argentina debe ser:

- » Propia y no impuesta
- » Posible
- » Justa
- » Poniendo en valor nuestros recursos energéticos
- » Asegurando el desarrollo, la generación de riqueza y de empleo
- » Inteligente

Acerca del IAPG

El Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG), fundado en 1957, es una asociación civil sin fines de lucro destinada a realizar estudios técnicos y análisis de todas las actividades relacionadas a la industria de los hidrocarburos en particular y de la energía en general.

En el IAPG actúan más de treinta comisiones técnicas e interdisciplinarias en las cuales participan cerca de cuatrocientos profesionales de la industria en sus distintas especialidades.

A la fecha cuenta con 157 empresas socias vinculadas al upstream, downstream de petróleo y downstream de gas, proveedores de servicios y proveedores y fabricantes de equipos. Cuenta, además, con alrededor de cuatrocientos socios personales. ■■



SX 200 LED

Luminaria marca STRAND modelo SX 200 LED
Posibilidad de montaje en columnas de 42 ó 60 mm de diámetro
Dimensiones: 765 mm x 93 mm x 290 mm (Largo - Alto - Ancho)
Peso: 7,400 Kg. - Montaje vertical u horizontal
Tulipa de policarbonato cristal inyectado - Óptica enteriza regulable
Eficiencia superior a los 140 lm / Watts
Potencia máx. 290 Watts



SX 100 LED

Luminaria marca STRAND modelo SX 100 LED
Posibilidad de montaje en columnas de 42 ó 60 mm de diámetro
Dimensiones: 445 mm x 93 mm x 290 mm (Largo - Alto - Ancho)
Peso: 3,700 Kg. - Montaje vertical u horizontal
Tulipa de policarbonato cristal inyectado - Óptica enteriza regulable
Eficiencia superior a los 140 lm / Watts
Potencia máx. 145 Watts



SX 50 LED

Luminaria marca STRAND modelo SX 50 LED
Posibilidad de montaje en columnas de 42 ó 60 mm de diámetro
Dimensiones: 330 mm x 93 mm x 290 mm (Largo - Alto - Ancho)
Peso: 3,200 Kg. - Montaje vertical u horizontal
Tulipa de policarbonato cristal inyectado - Óptica enteriza regulable
Eficiencia superior a los 140 lm / Watts
Potencia máx. 100 Watts

Instalaciones domiciliarias: cables y conductores

Opciones de cables y conductores para instalaciones domiciliarias: Emysfiama y Potemys Noprin.

Armando Pettorossi
www.pettorossi.com



Cualquier cable que sale de la fábrica de Armando Pettorossi responde a la normativa vigente y pasa por un estricto control de calidad. Además del sistema de fabricación validado por ISO 9001, la marca suma un laboratorio equipado para realizar todos los ensayos pertinentes. Asimismo, lleva adelante una política de calidad que se focaliza, no solamente la mejora continua de sus procesos productivos y calidad del producto, sino también la seguridad eléctrica y el cuidado de la salud y del medioambiente. El interés por la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías está siempre supeditado a la meta de sustentabilidad.

Bajo tales premisas, la empresa ofrece al mercado una vasta cantidad de cables y conductores para la industria, los domicilios o aplicaciones especiales. A la vez, se vale de su equipo ingenieril para fabricar modelos que escapen de los



Emysfiama

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8084>

productos estándar y sean a medida de las necesidades de los clientes.

En este artículo se muestran dos de sus cables para instalaciones domiciliarias: Emysfiama y Potemys Noprin.

El interés por la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías está siempre supeditado a la meta de sustentabilidad.

Emysfiama

Cable unipolar para instalaciones fijas interiores, domiciliarias o industriales, para el tendido incluso dentro de cañerías en cuartos de baños y en tableros de distribución y maniobra que requieran del cable una determinada flexibilidad:

- » Secciones 1-240 mm²
- » Clase: 4, 5 o 6 (IRAM NM 280)
- » Tensión máxima de servicio: 450-750 V
- » Temperatura de servicio: 70 °C

Conductor constituido por una cuerda flexible de alambres de cobre electrolítico recocido, aislado con una capa de compuesto de PVC especial resistente a la propagación de incendio según IEC 60332-3/ Clase B.

Potemys Noprin

Cable de energía uni-, bi-, tri-, tetra- y pentapolar para instalaciones fijas interiores, engrapado en bandeja, canaletas, tendido sobre mampostería o canalizaciones subterráneas, apto para ambientes húmedos:

- » Clase: 4 o 5 (IRAM NM 280)
- » Tensión máxima de servicio: 0,6-1 kVca, 1,5 kVcc
- » Temperatura de servicio: 70 °C



Potemys Noprin

Conductor constituido por una cuerda flexible de alambres de cobre electrolítico recocido, aislado con un compuesto a base de PVC/A.

Tiene por objeto brindar protección contra riesgos de avería mecánica y roedores. La protección mecánica consiste en dos flejes de acero cincado (con superposición mínima del 50%) o trenza de alambre de acero cincado, para cables multipolares. En los cables unipolares los flejes o alambres metálicos son no magnéticos.

Todo el cable se presenta envuelto por una capa de PVC especial de excelentes propiedades mecánicas y resistencia a los agentes del medioambiente. Bajo pedido, se pueden elaborar otras envolturas con características como la resistencia a bajas temperaturas, a los aceites e hidrocarburos, agentes químicos, intemperie, etc.

En algunos casos, se suma un revestimiento interno, es decir, una capa de PVC especial penetrante, no adherente, sobre los conductores cableados con el único fin de obtener un conjunto circular. ■■

Cable de energía uni-, bi-, tri-, tetra- y pentapolar para instalaciones fijas interiores

Congreso internacional en Mar del Plata

CLAGTEE 2024 se llevará a cabo en la ciudad de Mar del Plata entre el 27 y el 29 de noviembre de este año. Hasta el 8 de agosto se reciben los trabajos que serán evaluados.

CLAGTEE 2024

<http://clagtee.fi.mdp.edu.ar/>



CLAGTEE 2024 abrirá sus puertas los próximos 27 a 29 de noviembre de este 2024 en la ciudad de Mar del Plata. La décimo-quinta edición del Congreso Latinoamericano sobre Generación y Transmisión de Electricidad (CLAGTEE, por sus siglas en inglés) está organizada por la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP, Argentina), la Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP, Brasil) y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV, Chile).

Aún está abierta la convocatoria para el envío de resúmenes. Las fechas importantes son:

- » Envío de paper completo: 20 de mayo a 8 de agosto
- » Notificación de aceptación: 2 de octubre
- » Inscripción: 7 de octubre a 15 de noviembre
- » Congreso: 27 a 29 de noviembre

Más información sobre el Congreso:

- » Comité organizador: Prof. Dr. Justo José Roberts (UNMdP), Prof. Jorge Mendoza Baeza (PUCV) y Prof. Celso Eduardo Tuna (UNESP)
- » Contacto:
 - clagtee2024@gmail.com.ar
 - clagtee@fi.mdp.edu.ar
- » Cuenta oficial de Instagram: @clagtee2024

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8094>

En 1993 se celebró la primera edición de CLAGTEE. Su objetivo es abrir un espacio donde la academia y el mundo industrial puedan intercambiar experiencias y conocimientos relacionados con la operación de proyectos de energía eléctrica en generación, transmisión y distribución.

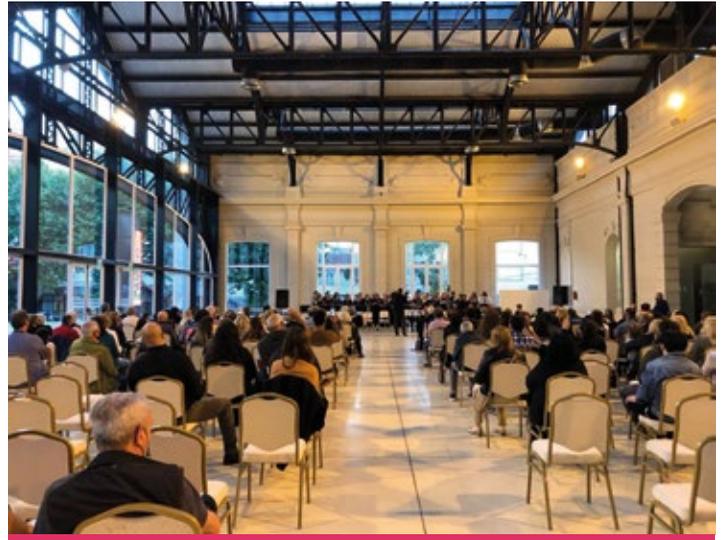
Necesidad constante de mejora en la planificación del crecimiento en todos los niveles de operación de los sistemas de energía eléctrica

La creciente demanda de energía eléctrica en los países latinoamericanos requiere de una mayor calidad de servicio y eficiencia en las áreas de operaciones técnico-económicas. Esto trae consigo una necesidad constante de mejora en la planificación del crecimiento en todos los niveles de operación de los sistemas de energía eléctrica. Hay que tener en cuenta los aspectos económicos y técnicos, así como el impacto medioambiental de la implantación de nuevas centrales eléctricas y la necesidad de introducir nuevas tecnologías, sistemas de control y medidas de seguridad.

La necesidad de introducir nuevas tecnologías, sistemas de control y medidas de seguridad

Paulatinamente ha ido surgiendo un proceso de integración entre los países latinoamericanos, ya que las necesidades de energía eléctrica son similares, incluidas las instalaciones de generación, para estos países.

Las necesidades de energía eléctrica son similares, incluidas las instalaciones de generación, para estos países



Considerando los puntos antes mencionados, las universidades organizadoras han unido esfuerzos para crear este congreso bianual que permite un valioso intercambio de experiencias sobre la metodología para el análisis de operación, planificación e introducción de nuevas tecnologías que puedan contribuir al mejoramiento de los sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica. Esto se ha hecho realidad con la creación de este congreso latinoamericano que se lleva a cabo desde hace 31 años. ■■

Medidor monofásico electrónico ME154.



- ▶ Medición de energía activa: flujo de energía unidireccional o bidireccional, medición de energía absoluta.
- ▶ Medición de energía reactiva: en cuatro cuadrantes.
- ▶ Medición de demanda con reset automático.
- ▶ Puerto bidireccional IEC 62056-21.
- ▶ Puerto unidireccional IrDA.
- ▶ Salida de pulso (opto-aislado).
- ▶ Instrumentación instantánea: tensión, corriente y factor de potencia.

www.iskraemeco.com
Av. Caseros 3405 piso 2° (C1263AAD)
Distrito Tecnológico, CABA
iskraemeco.latam@iskraemeco.com



iskraemeco
BY ELSEWEDY ELECTRIC



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

FABRICANTES

INDUSTRIA ARGENTINA

DIVISIÓN ALUMINIO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CONEXIONES SIN ROSCA



DIVISIÓN PVC



INSTALACIONES ELÉCTRICAS

GABINETES - CAÑOS - JABALINAS - BAJADAS PILAR - ACCESORIOS



BRASIL 551 - AVELLANEDA (1870) - TEL.: (011) 4209-4040 / 4218-4949 // gcfabricantes@fibertel.com.ar / www.gcfabricantes.com.ar

I.M.S.A.

imsa.com.ar

+75 años transmitiendo buena energía



**Una empresa con mucho pasado,
un sólido presente y un gran futuro.**
Desde el 11 de julio de 1947 resolviendo
las necesidades de conducción eléctrica.



/IMSA Conductores Eléctricos



@imsaconductoreseléctricos

Industria nacional y la Ley Bases

Las empresas nacionales analizan el impacto de la Ley Bases y la búsqueda de la implementación del Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones (RIGI).

CADIEEL
Cámara Argentina de Industrias Electrónicas,
Electromecánicas y Luminotécnicas
www.cadieel.org.ar

Respecto de la Ley Bases, la industria nacional propone cambios en diversos aspectos impositivos, aduaneros y laborales

Respecto de la Ley Bases, la industria nacional propone cambios en diversos aspectos impositivos, aduaneros y laborales. Aquel que genera controversia en el ámbito industrial es la ejecución del Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones (RIGI), que le concede grandes beneficios a empresas extranjeras que inviertan más de doscientos millones de dólares en el país.

Lo que solicita la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL) es que se igualen las condiciones para que la industria nacional, que cumple con los más altos estándares internacionales, pueda competir. En este contexto, el presidente de la entidad, José Tamborenea, expresó: "Estas medidas atentan contra la competitividad y la igualdad de condiciones para participar en los mercados".

Que se igualen las condiciones para que la industria nacional, que cumple con los más altos estándares internacionales, pueda competir

La industria nacional devuelve al Estado la contribución de impuestos directa e indirectamente, ya sea por la generación del empleo calificado a nivel local, el consumo interno que promueve y, por lo tanto, el crecimiento económico del país. Es importante fomentar la apertura de los mercados, no solo para la empresa exportadora, sino también para la importadora, pero esto solo puede darse equiparando las condiciones de juego. El gran importador se ve beneficiado y el productor argentino pierde competitividad, generándose la baja del consumo interno, pérdidas en el poder adquisitivo y desempleo, sin contrapartida en recaudación.

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8093>

Acerca de los puntos que el RIGI desea implementar, desde la Cámara se acompaña al pedido de la industria que propone modificaciones para que esta política de Estado no impacte de manera agresiva a la industria nacional. Entre ellos: desestimar la importación de bienes de capitales usados y el flujo de ingreso de bienes, insumos, partes y piezas con beneficios durante los treinta años que establece el régimen; establecer un piso mínimo y metas progresivas de integración local de los bienes y servicios importados, incluyendo a su vez el desarrollo local de actividades de investigación y desarrollo (I+D) para el cumplimiento. Esto va de la mano con que en un país donde se importa sin impulsar la industria nacional a partir del desarrollo de maquinarias y tecnologías que le permitan competir con los insumos importados, se dificulta el crecimiento de la industria nacional y, en consecuencia, de los habitantes que se pueden ver beneficiados con el ciclo productivo económico que generan.

En un país donde se importa sin impulsar la industria nacional a partir del desarrollo de maquinarias y tecnologías que le permitan competir con los insumos importados, se dificulta el crecimiento de la industria nacional

Desde CADIEEL el pedido es que se equilibre el campo de juego: o a las empresas alcanzadas por el RIGI se le aplican las mismas condiciones impositivas, o a las empresas nacionales se les generan esas condiciones que el régimen busca aplicar. ■■



FABRICACIONES ELECTRO MECANICAS S.A.

Asesoramiento técnico especializado
Desde 1953 produciendo calidad y servicio

- Luminarias y farolas para alumbrado público.
- Mástiles, columnas y torres para iluminación y semáforos.
- Semáforos y sistemas para control de tránsito.

H. Malvino 3319 (X5009CQK) Córdoba
Telefax: (0351) 481-2925 (Lineas Rot.)
femsa@femcordoba.com.ar • www.femcordoba.com.ar

Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

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

KEARNEY & MacCULLOCH

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

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



- 01 Aparatos de maniobra
- 02 Protecciones, relevos térmicos, guardamotores, seccionadores, bases nh
- 03 Electrónica industrial y domiciliaria
- 04 Comando y señalización



Categoría

01

Aparatos de maniobra

Contactores

Contactores especiales

Accesorios

Arrancadores estrella-triángulo

Casetinas

Producto destacado



CONTACTOR EC

10, 12, 16
y 22 amper

Garantía 2 años

Producto Certificado
Bajo Norma IEC 60947



La mejor relación
precio- calidad del mercado

Tel. +54 1142090670
ventas@montero.com.ar



www.montero.com.ar

Pronóstico de consumo de energía en ámbitos institucionales y domésticos

Patricio G. Donato et alles

Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica (ICYTE). CONICET - UNMDP
donatopg@fi.mdp.edu.ar

Nota del editor. El artículo aquí presentado fue expuesto originalmente en el marco de 28° Congreso Argentino de Control Automático AADECA '23 por los autores. Se trata de una investigación que surge a partir de la colaboración entre dos grupos de investigación. Por un lado, el Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica (ICYTE), dependiente del CONICET y la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP); por otro lado, el Grupo de Ingeniería Electrónica Aplicada a Espacios Inteligentes y Transporte (GEINTRA), de la Universidad de Alcalá (UAH).

Los autores son Rubén Nieto (ruben.nieto@urjc.es), del Departamento de Electrónica de la Universidad Rey Juan Carlos; Álvaro Hernández (alvaro.hernandez@uah.es) y Laura de Diego (laura.diego@uah.es), del Departamento de Electrónica de la Universidad de Alcalá, y Patricio G. Donato (donatopg@fi.mdp.edu.ar), Carlos M. Orallo (orallo@fi.mdp.edu.ar) y Marcos A. Funes (mfunes@fi.mdp.edu.ar), del Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica (ICYTE) de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

La investigación y desarrollo de tecnologías para la mejora de la eficiencia energética ofrece un gran potencial para el uso de redes neuronales que pronostiquen variables eléctricas e identifiquen patrones de consumo. En este artículo se presentan los resultados preliminares del trabajo realizado sobre pronóstico de consumo de energía en las instituciones públicas y las viviendas familiares. Los resultados obtenidos sirven de base para avanzar en cuestiones más complejas, como es la generalización de las redes entrenadas.

La tendencia creciente de la demanda de energía eléctrica, impulsada por el crecimiento de la población y los hábitos de consumo de la sociedad moderna, crea incertidumbre sobre el panorama energético de los próximos años. La solución a esta problemática se encuentra en la generación a partir de fuentes alternativas y en un consumo racional, más eficiente.

La eficiencia energética es un tópico que está comprendido dentro de las redes eléctricas inteligentes (REI). Estas son la conjunción de la red eléctrica tradicional con las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), los sistemas de generación distribuida y el almacenamiento de energía. Entre otras características, las REI tienen que adquirir datos desde diferentes puntos de la red en tiempo real y a su vez ser capaces de actuar sobre la misma red. Esto implica manejar grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples puntos de la red, además de hardware y software para procesarlos y extraer la información de interés.

Las REI tienen que adquirir datos desde diferentes puntos de la red en tiempo real y a su vez ser capaces de actuar sobre la misma red.

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8096>

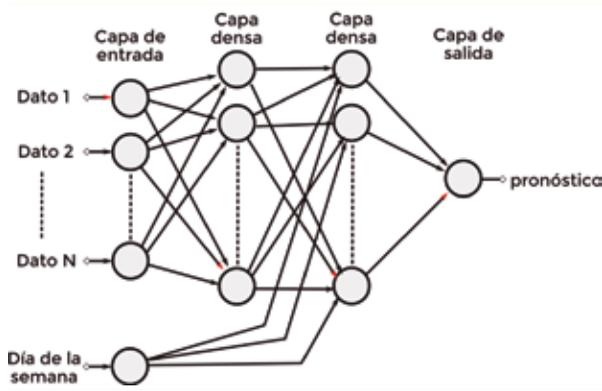


Figura 1. Esquema básico de la red neuronal entrenada, basada en el perceptrón multicapa (MLP).

En este trabajo se presenta parte de los resultados de un estudio realizado en conjunto entre dos grupos de investigación, enfocado tanto en ámbitos institucionales como domésticos. Para ello se ha trabajado con series de datos históricos de potencia consumida, tanto en instalaciones universitarias, como en un domicilio particular.

En un principio se pretende ajustar modelos de redes neuronales para hacer pronósticos de evolución de variables eléctricas que sean potencialmente útiles para gestión y control, tanto de parte de la distribuidora como por parte del cliente. Esto servirá de base para, en las siguientes instancias de la colaboración, trabajar sobre la capacidad de generalización de estas redes entrenadas en diferentes entornos.

Pronóstico de la demanda de potencia mediante redes neuronales

Hacer un pronóstico de series temporales significa que se extienden los valores históricos de una

serie (conocidos de antemano) a tiempos futuros, donde aún no existen mediciones de la variable de interés. Estos pronósticos se pueden hallar en dominios y aplicaciones muy diferentes [1] [2].

En un trabajo previo [3] se presentaron dos propuestas de redes neuronales, una basada en LSTM (del inglés, 'memoria de corto-largo plazo') y otra en perceptrones multicapa (MLP). Ambas tomaban solo la serie de datos temporales de potencia demandada, lo que hacía necesario que la red tuviese una cierta complejidad y que empleara una ventana de datos bastante extensa para registrar correctamente los patrones correspondientes a los días laborables, los fines de semana y los eventuales feriados. En este nuevo trabajo se propone una mejora, usando como datos de entrada también la identificación del día de la semana. Esta nueva información permite reducir notoriamente la ventana de datos necesaria para entrenar la red.

En un principio se pretende ajustar modelos de redes neuronales para hacer pronósticos de evolución de variables eléctricas que sean potencialmente útiles para gestión y control

Red MLP

La red MLP emplea veinticuatro muestras de potencia previas, las cuales se adquieren cada media hora, por lo cual implica que el pronóstico se hace a partir de las últimas doce horas. La primera capa densa tiene noventa y seis neuronas, seguida a continuación de otra capa densa con

Épocas	Batch	Loss	RMS (train)	RMS (test)
64	16	$3,302 \times 10^{-4}$	3,66 kW	3,81 kW

Tabla 1. Resultados de entrenamiento y test de la red MLP.

Épocas	Batch	Loss	RMS (train)	RMS (test)
64	16	$3,33 \times 10^{-4}$	3,73 kW	3,91 kW

Tabla 2. Resultados de entrenamiento y test de la red LSTM.

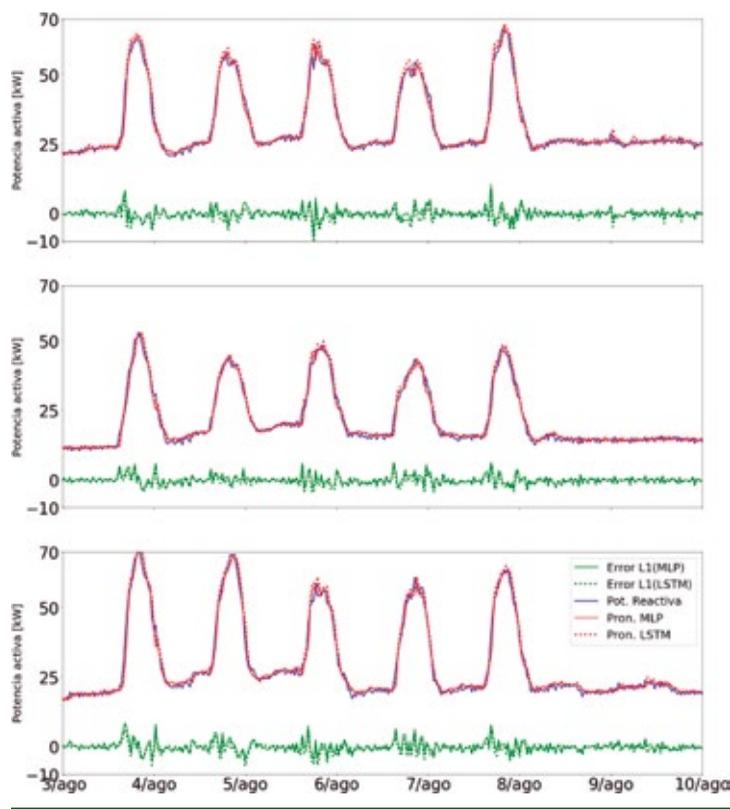


Figura 2. Pronósticos de demanda de potencia activa por fase (L1, L2 y L3), empleando las redes MLP y LSTM entrenadas en la sección previa.

veinticuatro neuronas en donde se agrega la información del día (ver figura 1). Se disponía de un conjunto de 26.458 mediciones de potencia activa total, correspondientes a casi ochenta semanas, adquiridas entre 2018 y 2020, las cuales se dividieron en 67% para entrenamiento y 33% para test. Se excluyeron las mediciones correspondientes al comienzo de la etapa de aislamiento producto de la pandemia de Covid19, por considerar que no representaban el comportamiento normal de la demanda de las instalaciones universitarias. En la tabla 1 se resumen algunos de los parámetros del entrenamiento y test. Se observó que los errores más importantes se produjeron durante los cambios abruptos del consumo, como los que corresponden al inicio y la finalización de la jornada laboral.

Red LSTM

Al igual que en el caso de la MLP, para la red LSTM se emplean veinticuatro muestras de potencia previas, adquiridas cada media hora. La primera capa densa tiene veinticuatro celdas LSTM, seguida a continuación de una capa densa con cuarenta y ocho neuronas en donde se agrega la información del día. Los datos de entrenamiento y test fueron los mismos que los usados en la red MLP, distribuidos en la misma proporción y sin emplear datos adquiridos durante la pandemia. En la tabla 2 se resumen los correspondientes parámetros del entrenamiento y test.

Al igual que en el caso de la red MLP, en la red LSTM se observó que los errores de pronóstico más importantes se produjeron durante los cambios abruptos del consumo, como los que se dan al comienzo y la finalización de la jornada laboral. Exceptuando estos errores transitorios, el resto del tiempo el pronóstico tiene un error acotado menor a 4 kW.

Al igual que en el caso de la red MLP, en la red LSTM se observó que los errores de pronóstico más importantes se produjeron durante los cambios abruptos del consumo

Pronóstico de la demanda de potencia por fase

Las redes entrenadas en la sección previa usaban como datos de entrada la potencia activa total demandada en el edificio de INTEMA durante las últimas doce horas y el dato de identificación del día de la semana. Partiendo de este diseño, se planteó la hipótesis de que la misma red podría emplearse para hacer pronósticos de los consumos individuales en cada fase, no solo de la potencia activa sino también de la reactiva. Si bien el análisis de las series temporales de potencia demandada por fase mostraba cierta similitud en

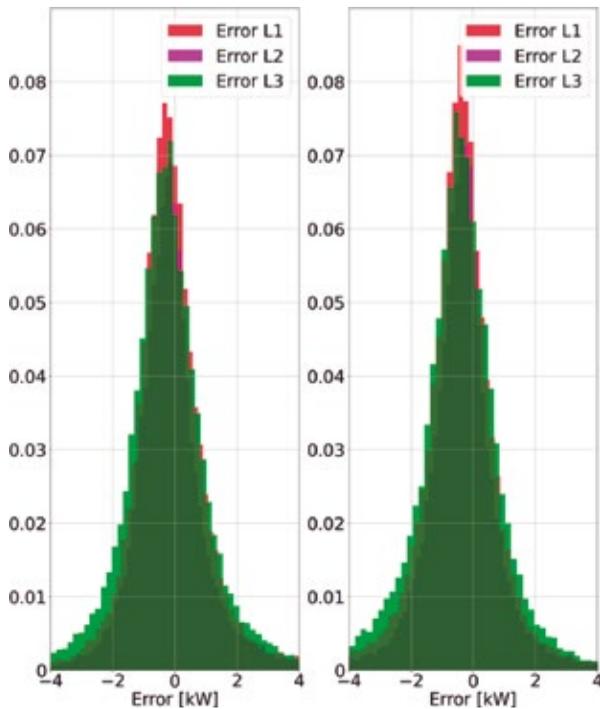


Figura 3. Histogramas del error de pronóstico de potencia activa por fase usando las redes MLP (izquierda) y LSTM (derecha) propuestas.

el comportamiento, también el relevamiento de datos había mostrado un fuerte desbalance entre las corrientes de fase, que oscilaba entre el 8 y el 30% (relación entre componente de secuencia negativa y positiva de la terna de corrientes de fase), lo cual podía influir en el pronóstico.

Pronóstico de potencia activa por fase empleando redes MLP y LSTM

En la figura 2 se puede observar el pronóstico de potencia activa por fase para la semana del 3 al 10 de agosto de 2019, usando tanto la red MLP como la LSTM. En primer lugar, las curvas de pronóstico de las redes MLP y LSTM son casi indistinguibles entre sí, esto es, sus pronósticos son casi idénticos. Al igual que en el caso de la potencia total, evaluado en la sección anterior, se observa

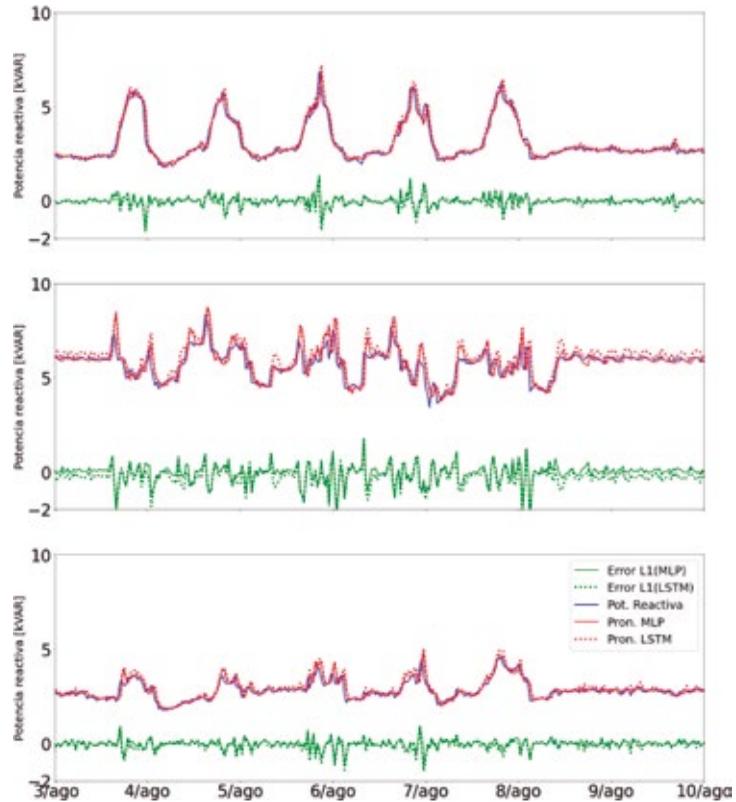


Figura 4. Pronóstico de demanda de potencia reactiva por fase (L1, L2 y L3), empleando las redes MLP y LSTM entrenadas en la sección previa.

que el error tiene la mayor desviación al comienzo y la finalización del horario laboral en las instalaciones.

En la figura 3 se pueden apreciar dos histogramas del error de pronóstico para las tres fases y ambas redes neuronales. Puede verse que ambos histogramas no están centrados en cero, sino que muestran un leve desplazamiento a valores negativos del error, del orden de cientos de watts y que las tres fases tienen una distribución similar, con una ligera diferencia entre las fases L1 y L2 respecto de la L3. El rango mostrado en la figura comprende más del 98,3% de los valores de error registrados en esa semana para el caso de la red MLP, y más del 99% para el caso de la red LSTM. Esto significa que los errores mayores a 4 kW representan menos del 2% del error en di-

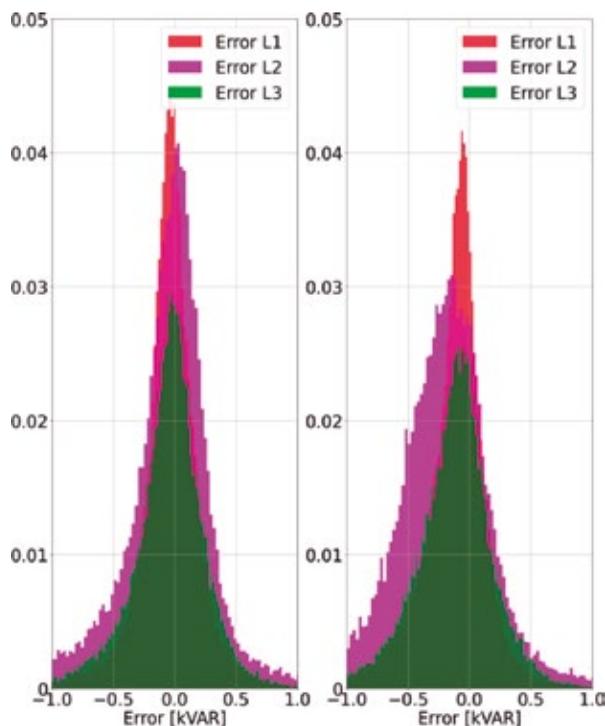


Figura 5. Histogramas del error de pronóstico de potencia reactiva por fase usando las redes MLP (izquierda) y LSTM (derecha) propuestas.

cho período para las redes MLP, y menos del 1% para el caso de las LSTM.

Es posible llevar a cabo un enfoque basado en la predicción o regresión para el consumo de energía general de la vivienda, pero esta aproximación no es viable para el consumo particular de la mayoría de los electrodomésticos

Pronóstico de potencia reactiva por fase empleando redes MLP y LSTM

En la figura 4 se puede observar el pronóstico de potencia reactiva por fase para la misma semana mostrada en la subsección previa. El comportamiento del error es similar al observado en los ensayos anteriores, tanto en lo que refiere a los ciclos laborales como en el comportamiento frente a los cambios en la demanda. Los pronósticos de ambas redes son prácticamente indistinguibles entre sí.

En la figura 5 se pueden apreciar los histogramas correspondientes al error de pronóstico para las tres fases y ambas redes neuronales. Puede verse que ambos histogramas no están centrados en cero, sino que muestran un leve desplazamiento a valores negativos del error. Se observa una notoria diferencia en el valor máximo del histograma (principalmente entre L1 y L3), así como en la dispersión, que es mayor en la fase L2. Respecto del desplazamiento del valor máximo, es más pronunciado en el caso de la red LSTM, donde el valor máximo se halla centrado en torno a los -200 VAR para la fase L2. En los dos pronósticos se observa un menor error en la estimación de la fase L3. El rango mostrado en la figura comprende al 99% de los valores de error registrados en esa semana para el caso de la red MLP, y más del 99% para el caso de la red LSTM. Esto significa que los errores mayores a 1 kVAR representan menos del 1% de los errores en dicho período.

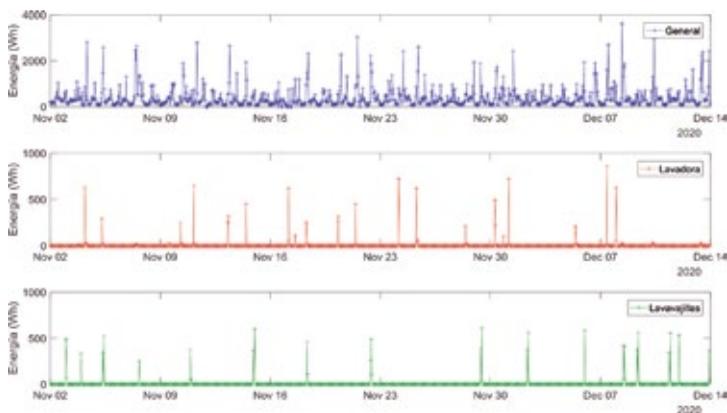


Figura 6. Consumo eléctrico general, de la lavadora y del lavavajillas durante el periodo inicial de seis semanas.

Pronósticos de demanda en el ámbito doméstico

La otra parte del estudio fue realizada por el grupo GEINTRA en el ámbito de una vivienda familiar, empleando las mismas soluciones tecnológicas. En las últimas décadas se ha producido el paulatino despliegue en los hogares de dispositivos inteligentes. La primera utilidad fue la gestión del consumo eléctrico y el diseño de estrategias para maximizar la eficiencia energética.

En el curso de los últimos años ha surgido con fuerza la idea de emplear las técnicas de monitoreo no intrusivo de la demanda (NILM, por sus siglas en inglés) para identificar los eventos de activación y desactivación de los distintos aparatos eléctricos existentes en una vivienda. Los patrones de uso identificados sirven como herramientas, no solo útiles para aumentar la eficiencia energética, sino para aplicaciones de índole socio-sanitaria de asistencia para la vida independiente de adultos mayores [4] [5] [6].

En este contexto, se ha monitorizado durante un periodo de diecisiete meses (de noviembre de 2020 a marzo de 2022) una vivienda en la región de Madrid, habitada por una familia compuesta por dos adultos y dos adolescentes. Para la captura de datos, se ha instalado a la entrada de la vivienda un dispositivo Wibeee Box Mono [7], que proporciona, no solo el consumo total de la vivienda, sino también el consumo desagregado para los aparatos eléctricos más significativos de la misma, a intervalos de una hora. En la figura 6 se muestra un intervalo de seis semanas, desde el 2 de noviembre de 2020 hasta el 13 de diciembre de 2020.

En la parte superior se puede observar el consumo global de la vivienda, mientras que a continuación se muestra la energía desagregada correspondiente a la lavadora y al lavavajillas. A partir de estos datos, se puede concluir que es posible llevar a cabo un enfoque basado en la predicción o regresión para el consumo de energía general de la vivienda, pero esta aproximación no es viable para el consumo particular de

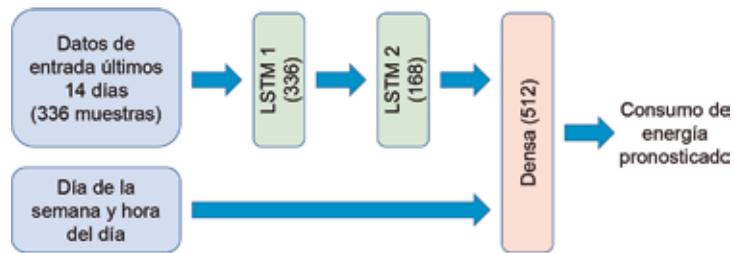


Figura 7. Red neuronal basada en celdas LSTM propuesta para la predicción del consumo eléctrico general de la vivienda bajo análisis.

la mayoría de los electrodomésticos, donde se producen activaciones esporádicas de forma diaria o semanal. Solo aquellos aparatos eléctricos que presenten una cierta regularidad a lo largo del día (como es el caso del frigorífico) son susceptibles de ser analizados mediante técnicas de regresión.

Centrando el estudio en primer lugar en el consumo general de la vivienda, se propone a continuación una red neuronal profunda del tipo LSTM que sea capaz de predecir dicho valor, según la arquitectura mostrada en la figura 7. Se ha elegido la topología recurrente LSTM, tratando de que el sistema sea capaz de aprender las rutinas cíclicas que existen en el consumo eléctrico de la vivienda a lo largo de las semanas. En ese sentido, la serie temporal de entrada a la red

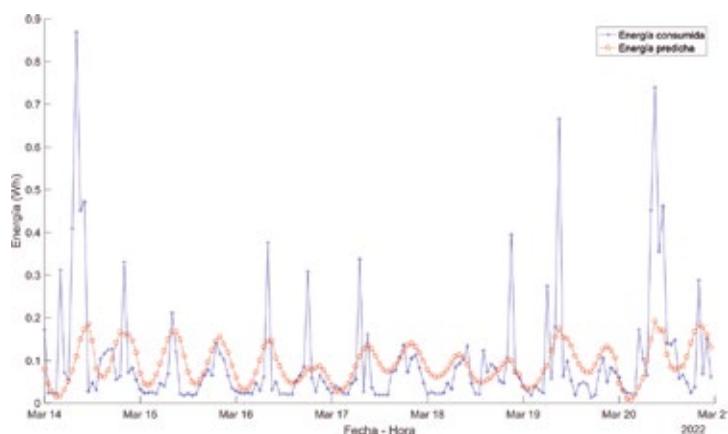


Figura 8. Energía consumida y predicha a partir de la red LSTM para la última semana disponible en marzo 2022.

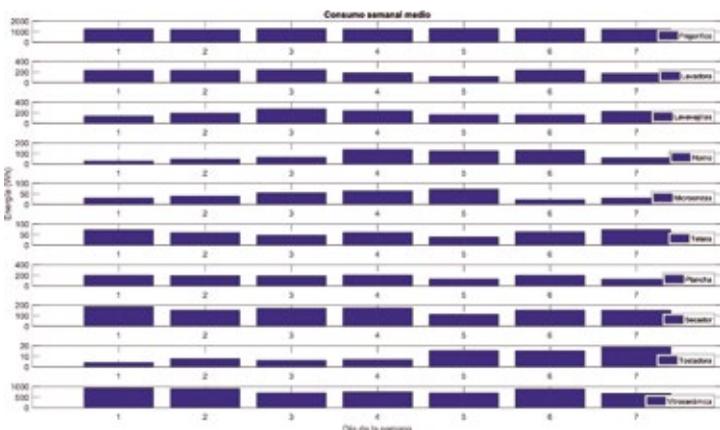


Figura 9. Consumo semanal medio por día para los distintos electrodomésticos desagregados en la casa bajo estudio.

neuronal tiene un histórico de los últimos catorce días, con un total de veinticuatro muestras diarias. Además, para particularizar los comportamientos distintos que tiene la vivienda entre días laborables y fines de semana, la capa densa de salida tiene como entradas el día de la semana y la hora del día actuales. La complejidad de la red viene definida por un total de 29.697.061 parámetros entrenables.

Esta red fue entrenada con los datos disponibles de la vivienda para diecisiete meses, de los cuales el 60% fueron dedicados al entrenamiento, el 20% a la validación y el otro 20% al test. La red

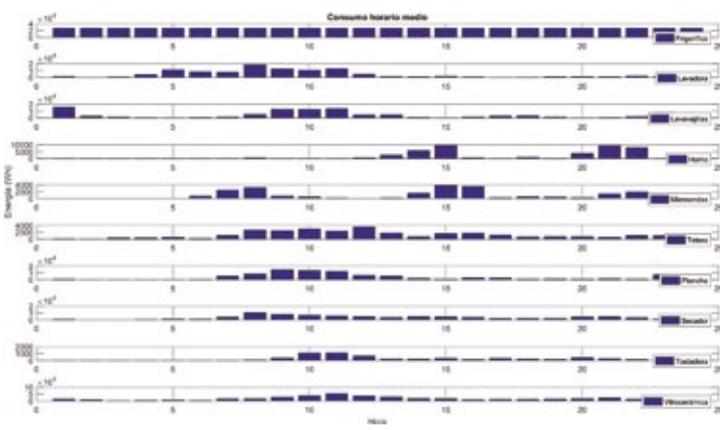


Figura 10. Consumo diario medio cada hora para los distintos electrodomésticos desagregados en la casa bajo estudio.

fue entrenada con un optimizador Adam, incluyendo una tasa de aprendizaje de 10-5, un decay de 10-6, y una función de pérdidas a partir del error absoluto medio. A partir de los datos de test (desde el 13 de diciembre de 2021 hasta el 21 de marzo de 2022) se ha comparado la diferencia entre la energía consumida y el pronóstico, obteniéndose un error absoluto medio de 0,069 y un error cuadrático medio de 0,013, para una energía de entrada normalizada. La figura 8 muestra a modo de ejemplo ambos valores, consumido y predicho, para la última semana del periodo evaluado en marzo 2022. Conviene destacar cómo el consumo de la vivienda presenta picos de energía, normalmente asociados al uso de electrodomésticos de gran consumo (lavavajillas, horno, vitrocerámica, etc.), cuyo uso no es sistemático a lo largo de los días, de ahí la dificultad en su aprendizaje. De esta forma, la señal predicha refleja bien los cambios de consumo entre las franjas diurnas y nocturnas, pero presenta dificultades para estimar las activaciones de esos grandes electrodomésticos.

Desde un punto de vista más social, existe la posibilidad de analizar cómo se comporta el consumo de cada uno de los aparatos eléctricos durante determinados períodos, para poder establecer pautas de comportamiento de los inquilinos, y detectar posteriormente cualquier desviación para generar las correspondientes alarmas. En este sentido, trabajando sobre los datos procedentes de la misma vivienda, la figura 9 muestra el consumo medio para cada día de la semana de los electrodomésticos desagregados. Este gráfico muestra ciertas tendencias, como el hecho de que la tostadora tiende a emplearse con mayor frecuencia durante el fin de semana, al contrario que el microondas o el secador de pelo que son más habituales en los días laborables. Otro enfoque similar se muestra en la figura 10, donde se ve la energía media consumida por cada electrodoméstico a lo largo de las veinticuatro horas del día. Aquí es posible observar patrones de uso a priori habituales, como el uso matutino de la lavadora o la tostadora, en el empleo del horno

asociado a la preparación de la comida y la cena, o la activación del microondas asociado a las tres comidas principales del día (desayuno, comida y cena). Además, se puede observar cómo las horas nocturnas casi no muestran actividad, a excepción del lavavajillas, y en menor medida la lavadora, que presentan cierta actividad derivada de un inicio de un ciclo que comenzó en las últimas horas del día anterior y se prolongó en la madrugada siguiente.

Por otro lado, otra posibilidad es acometer el análisis de forma individual para cada uno de los aparatos eléctricos. En este contexto, y dependiendo de cada vivienda y persona, es posible identificar que algunos electrodomésticos son empleados de forma sistemática y más rutinaria, lo cual los hace candidatos ideales para la generación de posibles alarmas derivadas de la detección de anomalías en el comportamiento. A modo de ejemplo, y de forma particular para esta vivienda, se ha realizado un estudio centrado en el microondas. En la figura 11, en la parte superior se muestra el perfil porcentual del consumo de este electrodoméstico a lo largo de todo un día. En ella se observa una predominancia clara en tres intervalos horarios relacionados con el desayuno, comida y cena. Otra forma de presentar esta información se refleja en la gráfica inferior, donde se representa un porcentaje acumulado.

Sobre la información de la figura 11, se puede fijar un umbral (a modo de ejemplo fijado en el valor de 0,4 reflejado con una línea roja discontinua), que determina la hora límite (las 13 h) a la cual ya debería haberse activado el microondas. Si en una jornada concreta, este electrodoméstico no se utiliza antes de esa hora, el sistema detectará la situación anómala correspondiente y podrá emitir una notificación a las personas interesadas. Este funcionamiento se describe en la figura 12, donde se muestra el comportamiento de este sistema de detección de anomalías a lo largo de una semana final en el periodo registrado. Se puede comprobar cómo en los primeros días laborables de la semana el microondas es

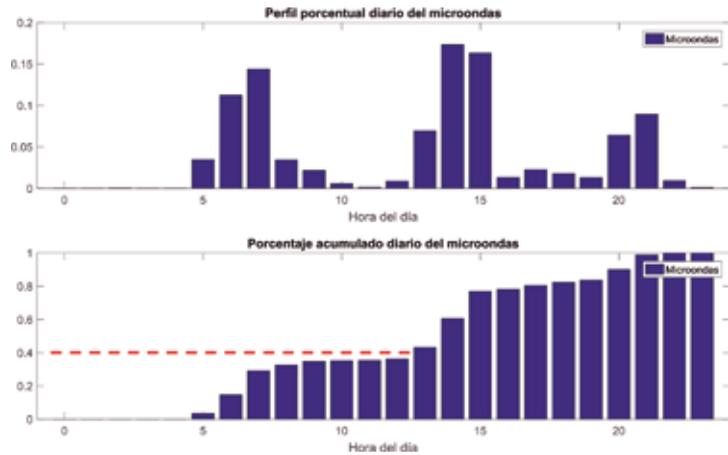


Figura 11. Consumo horario medio normalizado del microondas (arriba), y representación porcentual acumulada para un día (abajo).

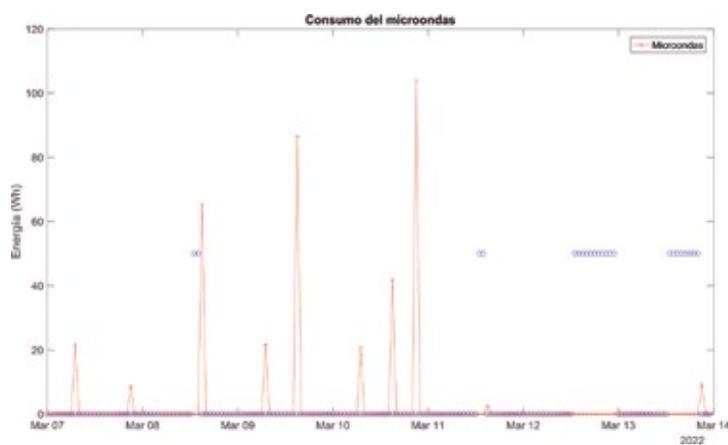


Figura 12. Ejemplo del consumo del microondas en una semana de marzo de 2022, y detección de las anomalías correspondientes a su uso diario.

activado antes de la hora umbral, pero la situación cambia hacia el fin de semana, generándose las correspondientes alarmas (círculos azules). Nótese que el umbral de 0,4 puede modificarse para ajustar más finamente la sensibilidad deseada en función de cada caso particular.

Ambas estructuras se han desempeñado con solvencia y de forma similar en la estimación del consumo eléctrico del edificio

Conclusiones

Este trabajo ha abordado el pronóstico del consumo eléctrico de un edificio o vivienda, desde dos ámbitos de aplicación diferentes. Por un lado, se ha estudiado un edificio público universitario, en el que se han propuesto dos tipologías distintas de redes neuronales profundas, una de tipo recurrente LSTM y otra perceptrón multicapa. Ambas estructuras se han desempeñado con solvencia y de forma similar en la estimación del consumo eléctrico del edificio a partir de su serie histórica, alcanzando errores relativos bajos. Además, el estudio se ha particularizado con éxito, no solo para las tres fases del edificio, sino también para la potencia activa y reactiva. Por otro lado, se ha analizado una vivienda particular, mediante la instalación a la entrada de la misma de un medidor inteligente. Este proporciona, no solo la medida general de consumo eléctrico, sino también la energía desagregada por electrodoméstico. Esta información ha sido empleada para monitorizar de forma preliminar los patrones de uso de los electrodomésticos en la vivienda, y proponer un sistema de detección de situaciones anómalas a partir del análisis de los aparatos eléctricos más representativos. ■

Referencias

- [1] R.H. Shumway, D.S. Stoffer, "Time Series Analysis and Its Applications", 2o edición, Springer (2006).
- [2] Prasad, A; Kay, M, "Assessment of simulated solar irradiance on days of high intermittency using WRF-solar", *Energies* (2020), 13, 385
- [3] P.G. Donato, M.A. Funes, C.M. Orallo, N.I. Echeverría, "Pronóstico de variables eléctricas en el marco del proyecto de ciudades inteligentes en Mar del Plata", IEEE Argencon 2022. 7-9 de septiembre de 2022 – San Juan (Argentina).
- [4] N. Noury, M. Berenguer, H. Teyssier, M. J. Bouzid and M. Giordani, "Building an index of activity of inhabitants from their activity on the residential electrical power line", *IEEE Trans. on Information Technology in Biomedicine*, vol. 15, pp. 758-766, 2011.
- [5] A. Ruano, A. Hernández, J. Ureña, M. Ruano, and J.J. García, "NILM Techniques for Intelligent Home Energy Management and Ambient Assisted Living: A Review", *Energies*, vol. 12, pp. 2203, 2019.
- [6] Y. Nakaoku, S. Ogata, S. Murata, M. Nishimori, M. Ihara, K. Iihara, M. Takegami and K. Nishimura, "AI-Assisted In-House Power Monitoring for the Detection of Cognitive Impairment in Older Adults", *Sensors*, vol. 21, pp. 6249, 2021.
- [7] Smilics Technologies, S. L., Wibeex Box Mono, Technical Description, 2021.

Nota de los autores

Este trabajo fue apoyado por la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) PIP11220200102643CO y por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT), Argentina.

Del otro lado, el trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (proyectos PoM, ref. PID2019-105470RA-C33, ALONE, ref. ED2021-131773B-I00, e INDRI, ref. PID2021-122642OB-C41), España. Patricio G. Donato agradece el apoyo de la convocatoria Bec.ar, que le permitió realizar una estancia de investigación en el GEINTRA durante el año 2022.

Caños plásticos curvables autorrecuperables



Elviplast Concret 75®

Caños plásticos curvables autorrecuperables (corrugados) para canalizaciones eléctricas de hasta 1000 V.

Aprobado según Resolución S.I.C.M. 171/16

Para ser utilizado según la reglamentación para la ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364 Parte 771

Características técnicas: resistencia a la propagación de la llama, resistencia a la compresión (750 N x 50 mm de lado), autorecuperable, resistente al impacto (a -5 °C x masa 2 kg desde una altura 100 mm), fácilmente curvable, alta resistencia a hidrocarburos, ácidos, solventes, acelerante de fragüe y salitre, rigidez dieléctrica (15 min de 2000 Vca sin cargas disruptivas mayores a 100 mA), resistencia de aislación superior a 100 MOhm con TC de 500 V.

Elviplast Super 23®

Caños plásticos curvables autorrecuperables (corrugados) para canalizaciones eléctricas de hasta 1000 V.

Aprobado según Resolución S.I.C.M. 171/16

Para ser utilizado según la reglamentación para la ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364 Parte 771

Características técnicas: temperatura de transporte, instalación y utilización de -5 a 90 °C, resistente a la propagación de la llama, resistencia a la compresión (320 N x 50 mm de lado), autorrecuperable, resistente al impacto (a -5 °C x masa 2 kg desde una altura 100 mm), fácilmente curvable, alta resistencia a hidrocarburos, ácidos, solventes y salitre, rigidez dieléctrica (15 min de 2000 Vca sin cargas disruptivas mayores a 100 mA), resistencia de aislación superior a 100 MOhm con TC de 500 V



**PLASTICOS
LAMY S.A.**

Contamos con tecnología de avanzada, reconocimiento del mercado y el orgullo de pertenecer a un equipo de trabajo sólido y eficiente.

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,

<https://www.editores.com.ar/revistas/novedades>,

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.



Ediciones recientes disponibles online



Abril 2024
Edición 397



Marzo 2024
Edición 396



Febrero 2024
Edición 395



Enero 2024
Edición 394



Diciembre 2023
Edición 393



Noviembre 2023
Edición 392



Octubre 2023
Edición 391



Septiembre 2023
Edición 390



Agosto 2023
Edición 389



Julio 2023
Edición 388

El newsletter de Editores

Suscribiéndose a nuestro newsletter, recibirá todas las 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/suscripcion

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



Redes sociales



@editoresonline



@editoresonline



@editoresonline



@editoresonlineR

Empresas que nos acompañan en esta edición

AADECA.....	retiración de contratapa	
	https://aa-deca.org/	
ANPEI	pág. 11	
	https://anpei.com.ar/	
BELTRAM ILUMINACIÓN	pág. 28	
	http://www.beltram-iluminacion.com.ar/	
CIMET	pág. 33	
	https://cimet.com/	
FEM	pág. 52	
	https://femcordoba.com.ar/	
FINDER.....	pág. 19	
	https://www.findernet.com/	
FORO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	ret. tapa	
	https://fie.editores.com.ar/	
GC FABRICANTES.....	pág. 48	
	https://www.gcfabricantes.com.ar/	
IMSA	tapa, pág. 94	
	https://imsa.com.ar	
ISKRAEMECO	pág. 48	
	https://iskraemeco.com/	
ITALAVIA	pág. 22	
	https://italavia.com/	
KDK ARGENTINA.....	pág. 15	
	https://www.kdk-argentina.com/	
KEARNEY & MacCULLOCH	pág. 52	
	http://www.kearney.com.ar/	
LAGO ELECTROMECAÁNICA	pág. 23	
	https://lagoelectromecanica.com/	
LOCIA Y CÍA.....	pág. 5	
	http://www.locia.com.ar/	
MONTERO	pág. 53	
	https://montero.com.ar/	
MOTORES DAFA	pág. 36	
	https://montero.com.ar/	
NÖLLMED.....	contratapa	
	https://nollmed.com.ar/	
NORCOPLAST	pág. 10	
	https://norcoplast.com.ar/	
PLÁSTICOS LAMY	pág. 63	
	http://pettorossi.com/plasticos-lamy/	
PRYSMIAN	pág. 3	
	https://ar.prysmiangroup.com/	
REFLEX.....	pág. 29	
	http://www.reflex.com.ar/	
STRAND.....	pág. 43	
	http://strand.com.ar/	
TADEO CZERWENY.....	pág. 37	
	https://www.tadeoczerveniy.com.ar/	
TESTO.....	pág. 36	
	https://www.trivialtech.com.ar/	

Cursos y Webinars

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

CALENDARIO DE CAPACITACIÓN 2024

*Conocimiento – Didáctica – Interacción
con los alumnos... Todos dictados por
los más prestigiosos disertantes*

Información

www.aadeca.org

Contactos: cursos@aadeca.org

+54 9 11 3201-2325

Seguinos



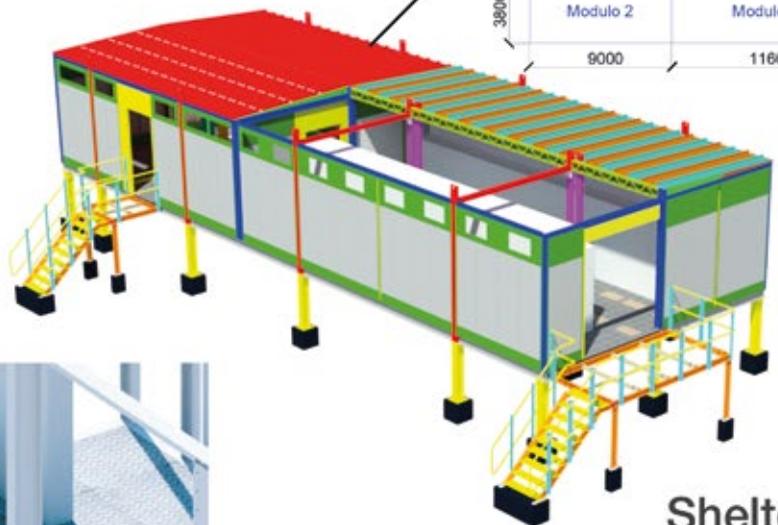
NÖLLMED



ENERGIA



3800	Modulo 3	Modulo 4
3800	Modulo 2	Modulo 1
	9000	11660



Shelters

Centros transportables de distribución de energía en baja y media tensión y telecomunicaciones para instalar a la intemperie

▶ Antivandálicos / Resistencia balística.

▶ Resistencias FR60 o FR120.

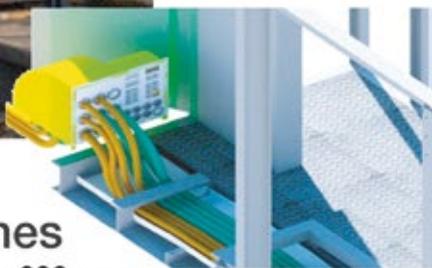
▶ Conexiones eléctricas y certificaciones diseñadas por el equipo de ingeniería en función del requerimiento del cliente.



Shelter para telecomunicaciones

▶ 12 Racks de 600 x 2100 x 600 mm
+ 4 A.A tipo Inrow

▶ Sistema de pasajes de cables Icotek



Paneles de alarma NÖLLMED TELEPRO®

Flexibles, funcionales y fiables, utilizados en los sistemas de automatización de protección y control.

▶ Con comunicación RS485 MODBUS/RTU, memoria de 1000 eventos y software de programación.