



ingeniería ELÉCTRICA

| Edición 349 | Año 32 | Diciembre 2019 |



Expo2019
CVMNQN
Expo CVM: un evento,
todos los recursos

Pág. **6**



Una embarcación
que ya cumple con los
estándares energéticos
de 2026

Pág. **18**

ELECTROTÉCNICA
Edición diciembre
2020



REA
ELECTROTÉCNICA ASOCIATIVA
SEGURIDAD SEGURA

Pág. **49**



**SUPLEMENTO
INSTALADORES**
Edición
noviembre/
diciembre

Pág. **65**



Proficy iFix

CON ILA GROUP ENCUENTRE LA SOLUCIÓN MÁS FLEXIBLE E INTEGRADA DEL MERCADO

iFix, la solución más inteligente y segura para aplicaciones críticas de control de operaciones, ofrece las mejores herramientas de análisis e integración con otros componentes de la Proficy Software Suite de GE Digital.



Somos el **Distribuidor Oficial Exclusivo** y **Centro de Entrenamiento Certificado** de los productos de software de GE Digital en Argentina, Bolivia y Paraguay y brindamos una gama completa de servicios asociados a facilitar la incorporación de nuevas tecnologías en sistemas industriales existentes.

ila group
www.ilagroup.com
www.ge.com/digital





Pettorossi

Cables eléctricos



Somos especialistas en Cables Eléctricos



ELECTROFLEX | Cable porta electrodos PVC-caucho



EMYSFIAMA | Cable unipolar



EMYSFLAT | Cable comando puente grúa



EMYSFLEX | Cable tipo taller



EMYSFLEX COMANDO | Cable tipo taller multipolar



EMYSLIFT NT | Ascensor con alma de yute



EMYPUMP | Cable para bombas sumergidas



LUFLEX | Cable porta electrodos termoplástico



POTEMYS | Cable subterráneo



POTEMYS BEGAT | Cable subterráneo libre de halógenos



POTEMYS COMANDO | Cable subterráneo multipolar



POTEMYS RETEX | Cable subterráneo XLPE



POTEMYS UNIPOLAR | Cable subterráneo unipolar



Piense Verde



Motores **WEG DE ALTA EFICIENCIA**

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



Ante la sorpresa de algunos o la indiferencia de otros, el año llegó a su fin. En el medio del ajetreo propio del fin de un ciclo, nunca es inapropiado hacer un balance general, evaluar el camino transitado y comenzar a proyectar el año siguiente.

Sobre generación energética, este año han sido protagonistas tanto Vaca Muerta como los proyectos asociados a las energías renovables. En la edición de noviembre, la revista hizo hincapié en todo lo que la industria local puede aportar para sacar el mejor provecho de la gran formación neuquina, en esta edición, un informe sobre la exposición del Clúster Vaca Muerta y una entrevista a *IMSA* con un detalle sobre su oferta de cableado para la industria petrolera. Asimismo, la descripción del parque solar inaugurado en Jujuy y el estado hasta la fecha de cada uno de los proyectos vinculados a las rondas de RenovAr.

También entrevistamos a *Scame*. La empresa italiana cumplió veinte años en Argentina y nos cuenta por qué elige seguir apostando por nuestro país.

La eficiencia energética no es la misma desde el comienzo del año hasta ahora. A medida que pasa tiempo, se pone más exigente, no solo porque se acercan los plazos establecidos para lograr las reducciones acordadas, sino porque además la población mundial reclama con más fuerza el cuidado del medioambiente. A la vez que la activista Greta Thunberg protagonizó la tapa de personaje del año Times, también los desarrolladores entienden que deben orientar su producción hacia el respeto con el entorno. En esta edición, se alinean el artículo sobre inversores de *Crexel*, y los drives de *Danfoss* que prestan servicio en embarcaciones diseñadas especialmente para no afectar en absoluto el mar en su paso por los fiordos noruegos.

De la mano de la tecnología, destacamos en esta edición una aproximación de José López a lo que es el traceado eléctrico, el nuevo centro de *Siemens* y el estudio técnico sobre estrategias de control en convertidores. También, encontrará la crónica sobre el encuentro de robótica que organizó UTN en Concordia.

De igual importancia son los dos artículos preparados por IRAM: uno sobre la importancia de la normalización y el otro, sobre los prolongadores eléctricos inseguros que lamentablemente inundan el mercado.

El suplemento instaladores continuará también en 2020. Este año, las cinco ediciones planificadas salieron a la luz en tiempo y forma. En rigor, coincidieron también con las cinco entregas del gran artículo sobre tableros eléctricos que el ingeniero Alberto Farina preparó especialmente para los lectores, y que llega en este diciembre con la última parte.

La seguridad eléctrica continúa protagonizando la principal preocupación del sector. No falta en este suplemento la reflexión que Felipe Sorrentino en consideración de un nuevo incidente, esta vez, en la ciudad de Alta Gracia. En esta misma línea, las diferentes asociaciones de instaladores del país han manifestando su opinión respecto de la situación de la ley de seguridad eléctrica en la provincia de Córdoba.

Por último, destacamos en el suplemento el aporte de Luis Miravalles, que repasa esta vez la necesidad de construir una industria nacional fortalecida, que surja de la actualización tecnológica del personal.

¡Que disfrute de su lectura!

Edición: Diciembre 2019 | N° 349 | Año 32
Publicación mensual

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

Revista propiedad de



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

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

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

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

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

Recursos naturales	Expo CVM: un evento, todos los recursos. <i>Ing. Miguel Maduri</i>	Pág. 6
		
Fichas industriales	Mercado eléctrico: qué dice <i>Scame</i>	Pág. 14
Motores	Una embarcación que ya cumple con los estándares energéticos de 2026. <i>Danfoss</i>	Pág. 18
		
Inversores	Energía limpia para impulsar bombas. <i>Crexel</i>	Pág. 24
Digitalización industrial	Nuevo centro de desarrollo de soluciones digitales. <i>Siemens</i>	Pág. 26
Cables y conductores	Cableado en la industria minera y petrolera. <i>IMSA</i>	Pág. 32
Convertidores	Estrategia de control en convertidores CC-CA trifásicos conectados a redes débiles, con filtro de salida LCL y realimentación de tensión de red. <i>J. Gonzalez, C. Busada y J. Solsona</i>	Pág. 36
		
Instalaciones	Qué es el traceado eléctrico. <i>José A. López</i>	Pág. 44

REVISTA ELECTROTÉCNICA		
Editorial	Por <i>Ing. Pedro G. Rosenfeld</i>	Pág. 50
Noticias	Charlas técnicas "Nuevos documentos publicados"	Pág. 51
Capacitación	Nuevas capacitaciones de la AEA	Pág. 52
Artículo	Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles Parte 8: Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión. <i>Ing. Daniel A. Milito</i>	Pág. 54
Reglamentaciones	Nuevas ediciones y más	Pág. 60
Normativa	"La normalización en los procesos de integración comercial". <i>IRAM</i>	Pág. 62
SUPLEMENTO INSTALADORES		
Editorial	Negligencia, falta de control y desinterés por los demás son motivos recurrentes que provocan riesgo eléctrico. <i>Felipe Sorrentino</i>	Pág. 65
Tableros eléctricos	Tableros eléctricos Parte 5: Características constructivas generales. <i>Alberto Farina</i>	Pág. 66
Novedades	¿Qué hay de nuevo en productos eléctricos?	Pág. 70
Educación	Reconstrucción de la industria: actualización tecnológica del personal especializado. <i>L. Miravalles</i>	Pág. 72
Generación distribuida	Empresarios y funcionarios en debate: ¿cómo desarrollar la industria nacional en la generación distribuida? <i>Nanda Singh</i>	Pág. 76
Entidades representativas	Se prorrogó la entrada en vigencia de la ley cordobesa de seguridad eléctrica La opinión de EPAC Comunicado de instaladores de Chascomús Personeía jurídica proyecto de seguridad eléctrica Curso sobre electricidad en ACYEDE Primer encuentro de instaladores en Junín	Pág. 80
Seguridad eléctrica	Una nena sufrió una fuerte descarga eléctrica en la terminal de Alta Gracia.	Pág. 82
Robótica	Qué pasó en el congreso sobre robótica en Entre Ríos. <i>Roberto Urriza Macagno</i>	Pág. 84
Seguridad eléctrica	Prolongadores eléctricos inseguros. <i>IRAM</i>	Pág. 86
Energías renovables	Las rondas de Renovar: qué se licitó, qué está operando. <i>AIREC</i>	Pág. 90
Energías renovables	Nuevo parque solar en Jujuy. <i>Energía Estratégica</i>	Pág. 94



Una publicación,
múltiples soportes

Edición 2020

Glosario de siglas de esta edición

AADECA: Asociación Argentina de Control Automático
AADL: Asociación Argentina de Luminotecnia
AAIERIC: Asociación Argentina de Instaladores Electricistas, Residenciales, Industriales y Comerciales
ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas): Asociación Brasileira de Normas Técnicas
ACIPAN: Asociación de Comercio, Industria, Producción y Afines del Neuquén
ACSR (Aluminium Conductor Steel Reinforced): conductor de aluminio reforzado con acero
ACYEDE: Cámara Argentina de Instaladores Electricistas
AEA: Asociación Electrotécnica Argentina
AFO: análisis funcional de operatividad
AIEACat: Asociación de Instaladores Electricistas y Afines de Catamarca
AIECh: Asociación de Instaladores Electricistas de Chascomús
ASTM (American Society for Testing and Materials): Sociedad Estadounidense de Pruebas y Material
ATEX: atmósferas explosivas
AWG (American Wire Gauge): calibre de alambre estadounidense
CA: corriente alterna
CADER: Cámara Argentina de Energías Renovables
CADIEEL: Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas
CADIME: Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos
CALF: Cooperativa de Agua, Luz y Fuerza
CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico
CAPEspe: Cámara Patagónica de Empresas de Servicios Petroleros
CC: corriente continua
CEIPA: Cámara Empresarial Industria Petrolera y Afines del Neuquén

CEO (Chief Executive Officer): director ejecutivo
CIPPEC: Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CT: central térmica
CVM NQN: Clúster Vaca Muerta Neuquén
DNV: Det Norske Veritas
DNV GL: DNV y Germanischer Lloyd
EDF (Électricité de France): Electricidad de Francia
EPAC: Electricistas Profesionales Asociados de Córdoba
FANSIGED: Fabricación Nacional de Sistemas, Equipos e Insumos para Generación Distribuida
FODIS: Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables
FV: fotovoltaico
GBA: Gran Buenos Aires
IEC (International Electrotechnical Commission): Comisión Electrotécnica Internacional
IGBT (Insulated-Gate Bipolar Transistor): transistor bipolar de puerta aislada
INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IoT (Internet of Things): Internet de las cosas
IRAM NM: IRAM Mercosur
ITU (International Telecommunication Union): Unión Internacional de Telecomunicaciones
ISO (International Organization for Standardization): Organización Internacional de Normalización
NBR (Norma Brasileira): norma brasilera
NEA: noreste argentino
NOA: noroeste argentino
OEM (Original Equipment Manufacturer): fabricante de equipos originales
ONU: Organización de las Naciones Unidas
P: proporcional
PCC (Point of Common Coupling): punto de acoplado común

PE: parque eólico
PI: proporcional integrador
PLC (Programmable Logic Controller): controlador lógico programable
PLL (Phase Locked Loop): lazo de fase cerrada
PLTC (Power Limited Tray Cable): cable para circuitos de potencia limitada
PR: proporcional resonante
PRFV: plástico reforzado con fibra de vidrio
PS: parque solar
PVC: policloruro de vinilo
PWM (Pulse With Modulation): modulación por ancho de pulsos
PyME: pequeña y mediana empresa
RDS (Remote Desktop Services): servicios de diagnóstico remoto
RIEI: Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA 90364
SADI: Sistema Argentino de Interconexión
SDG (Sustainable Development Goals): Objetivos de Desarrollo Sostenible (de ONU)
SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
TOC (Total Organic Carbon): carbón orgánico total
UI (User Interface): interfaz de usuario
UIA: Unión Industrial Argentina
UL: Underwriters Laboratories
UN (United Nations): ver ONU
UNCo: Universidad Nacional del Comahue
UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization): Organización Cultural, Científica y Educacional de ONU
UPS (Uninterruptible Power Supply): sistema ininterrumpible de energía
XLPE: polietileno reticulado
YPF: Yacimientos Petrolíferos Fiscales
ZOH (Zero Orfer Hold): retención de orden cero

Lejos
de lugares
comunes



ADVANCE-GRP

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

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

ADVANCE-GRP
Protagonista en los entornos más difíciles.



Expo CVM: un evento, todos los recursos



En colaboración con Ing. Miguel Maduri
Docente en Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional del Comahue
Vicepresidente AADL Regional Comahue
madurimiguel@gmail.com

Expo CVM NQN 2019, organizada por Editores SRL y Tecnoplús, se llevó a cabo el 29 y 30 de octubre y 1 de noviembre en la ciudad de Neuquén. Se trató del primer encuentro que el clúster de empresas neuquinas reunidas en torno a la actividad de Vaca Muerta organizó en su lugar de origen a fin de demostrar que cuentan con el equipamiento y conocimiento necesarios para sacar el mejor provecho de la renombrada formación.

En tres días, más de sesenta empresas expusieron en sus stands productos y servicios, que van desde distintos tipos de artefactos para áreas clasificadas, hasta indumentaria especial y servicios médicos. En paralelo, se desarrollaron charlas técnicas también de parte de las empresas, y un total de siete seminarios organizados junto a instituciones de renombre como ser la Universidad Nacional del Comahue, el INTI, la Asociación Argentina de Lumino-tecnia o la Asociación Argentina de Control Automático.

Con estas características, el evento llamó la atención de un importante público especializado que recibió la atención que necesitaba, las respuestas a sus inquietudes, negocios cerrados y nuevos contactos.

Energía patagónica

Es sabido que la energía es fundamental para el desarrollo de bienes y servicios esenciales para el bienestar humano, la producción y el desarrollo de un país. En tal sentido, en Argentina tenemos la Patagonia, que no solo es conocida por su gente, sus productos y bellezas paisajísticas (Ushuaia,



Formación Vaca Muerta. (Mapa Argentina.gov.ar)

Bariloche, Calafate, San Martín de los Andes, El Bolsón, etc.), sino también por la energía que contiene, genera y entrega al país y, en algún momento, al mundo. Repasando la historia energética de la Patagonia, encontramos que en 1907, en Comodoro Rivadavia (Chubut), buscando agua para la ciudad se descubrió petróleo, dando lugar, con los años, a la creación de YPF, Gas del Estado, etc. En 1972,

Hidronor SA comenzó con la generación de energía eléctrica en el Comahue, con sus centrales hidroeléctricas del complejo Chocón-Cerros Colorados y sus líneas de quinientos kilovoltios (500 kV) que transmiten energía eléctrica al Gran Buenos Aires (GBA) y al resto del país. Posteriormente, a comienzos de la década de los '80, era noticia el yacimiento de gas y petróleo de Loma de la Lata, en Neuquén. Finalmente, desde 2012, tras la recuperación de YPF, la atención está centrada en el desarrollo de Vaca Muerta con el objetivo primario de recuperar el autoabastecimiento energético y, por ende, la exportación de gas a Chile y otros países.

Vaca Muerta es la principal formación de shale en la Argentina. Su gran potencial se debe a sus características geológicas y su ubicación geográfica en el país.

Acerca de Vaca Muerta

Vaca Muerta es una formación geológica de shale de unos 35.000 kilómetros cuadrados, situada en la cuenca neuquina, que comprende el sur de las provincias de Mendoza y La Pampa y parte de



Río Negro y Neuquén. Es un recurso que está cambiando la realidad energética del país a partir de la producción de gas y petróleo no convencional. El principal operador es YPF, con 12.000 kilómetros cuadrados de concesión, y existen más de treinta empresas locales e internacionales, que junto a YPF llevan adelante el desarrollo.

Vaca Muerta, tiene cuatro características o propiedades geológicas que la identifican como una formación shale única en el mundo: a) importante cantidad de carbón orgánico total (TOC); b) alta presión; c) buena permeabilidad, y d) yacimiento de gran espesor (60 a 500 metros). Otra ventaja es que la zona ya tiene una importante actividad de producción de gas y petróleo convencional, por lo que ya cuenta con una cierta infraestructura y logística.

La formación se encuentra a una profundidad superior a los 2.500 metros y, dado el espesor del yacimiento, permite el uso de perforación vertical y/o horizontal, con la reducción en los costos de extracción.

El desarrollo total implicará nuevas rutas y ampliación de existentes, extensión de ramal de ferrocarril, ampliación de puertos, gasoductos, oleoductos, más escuelas, hospitales, etc.

Acerca del Clúster Vaca Muerta Neuquén

El Clúster Vaca Muerta Neuquén está integrado por más de doscientas empresas y está avalado institucionalmente por las principales cámaras empresarias de la zona: CEIPA, ACIPAN, CAPESPE y la Cámara Argentina-Texana. Además, cuenta con el apoyo de organismos gubernamentales, instituciones educativas y económicas.

El Clúster está conformado por empresas categorizadas en distintos anillos. En el primero están las empresas productoras; en el segundo, las de servicios especiales, en general, empresas multinacionales; en el tercero, aquellas empresas que brindan soporte y prestan servicios a las empresas de los primeros dos anillos, y en el cuarto, las empresas locales que, alentadas por el desarrollo industrial, participan, se involucran y están interesadas en invertir en los demás anillos.

El Clúster Vaca Muerta Neuquén se formó para crear una propuesta local, como una gran ventaja de las empresas de la zona, que conocen la idiosincrasia del mercado y de la industria, para que se puedan acercar propuestas de valor agregado a las empresas, a las productoras y empresas de servicio que operan en la zona, y que ayuden a minimizar el costo y optimizar la producción.

Expo CVM NQN

Dada la importancia y la esperanza depositada por el país en el desarrollo y explotación de Vaca Muerta, se realizó en la ciudad de Neuquén, los días 30 y 31 de octubre y el 1 de noviembre del presente año, en el Espacio Duam, la primera exposición y congreso para el Clúster Vaca Muerta Neuquén: Expo CVM NQN 2019.

La Expo fue declarada de Interés Municipal mediante el decreto N.º 0639/19 y contó con el auspicio de la Asociación Argentina de Control Automático (AADECA), la Asociación Argentina de Luminotecnia regional Comahue (AADL), la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Lumino-técnicas (CADIEEL), la Cooperativa Provincial de Servicios Públicos y Comunitarios de Neuquén Limita-



da (CALF), el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo).

En el marco de la realización de Expo CVM NQN 2019, durante las tres jornadas, se realizaron diversas actividades (exposición, seminarios, conferencias, reuniones técnicas, etc.), dirigidas a la actualización técnica e información general de la comunidad en general de la región del Comahue.

Siete seminarios en tres días

Se realizaron siete seminarios, todos organizados por los realizadores del evento (*Editores SRL*) junto a diversas instituciones: Luminotecnia y Seguridad Eléctrica, Eficiencia Energética, Experiencias de Investigación y Transferencia Tecnológica para la Industria Hidrocarburífera, Áreas Peligrosas y Seguridad en los Procesos, Instrumentación, Traceado Eléctrico y Conducción Eléctrica y Conectividad.

La primera actividad del evento fue el seminario sobre Luminotecnia y Seguridad Eléctrica, que se desarrolló el miércoles durante las horas de la mañana. Organizado junto a AADL Regional Comahue e IRAM, contó con la moderación del ingeniero Miguel Maduri y se escucharon las siguientes presentaciones:

- » "Mejora de la eficiencia en el alumbrado público de Neuquén", por Ing. Miguel Maduri
- » "Alumbrado público: comparativa del rendimiento y eficiencia lumínica de los diversos tipos

de artefactos ofrecidos en el mercado local", por Juan M. Caivano y Gabriel Videla, de *Strand*

- » "Seguridad eléctrica en alumbrado público. Resumen de requisitos (productos, instalación), normas, ensayos y certificaciones que deben considerarse", por Ing. Gustavo Fernández Miscovich, de IRAM.

Este evento permitió acceder y adquirir capacitación, experiencia y contactos a la vez, al contar en un solo lugar con una muestra técnica y científica, donde participaron más de sesenta empresas de los distintos rubros afines a la industria del Clúster Vaca Muerta.

Durante la tarde del mismo día, el seminario que llevó adelante la Facultad de Ingeniería de UNCo estuvo orientado a las Experiencias de Investigación y Transferencia Tecnológica para la Industria Hidrocarburífera, moderado por el ingeniero Luciano Coppis, secretario de Extensión y Vinculación Tecnológica, y la doctora Victoria Sánchez, secretaria de Investigación de la Facultad de Ingeniería.

El temario y los disertantes fueron los siguientes:

- » "Aplicación de trazadores en la industria hidrocarburífera", por Mag. Carlos Sommaruga
- » "Control de contaminantes orgánicos en el ambiente", por Dra. María Eugenia Parolo
- » "Emisión de informes técnicos para obtener el certificado de seguridad vial según resolución 58/18", por Ing. Damián Campos
- » "Corrosión e integridad: los nuevos desafíos de Vaca Muerta", por Ing. Enrique Argañaraz
- » "Laboratorio de metalografía y soldadura: 35 años asistiendo al medio", por Dra. Mónica Zalazar
- » "Formando profesionales para comprender el subsuelo a través de la sísmica", por Lic. Sheyla Iglesias
- » "Oferta de carreras de grado y posgrado y formación continua para graduados de la Facultad

de Ingeniería", por Ing. Antonio Salvatore y Dra. María Eugenia Parolo

En simultáneo, se desarrolló el seminario sobre Conducción Eléctrica y Conectividad, moderado por el ingeniero Daniel Muldowney, de *Cimet*, empresa que junto a IRAM y *Editores SRL* colaboró con la organización. Las presentaciones fueron las siguientes:

- » "Características constructivas de los conductores eléctricos, fibras ópticas y accesorios utilizados en suelos con presencia de hidrocarburos", por Ing. Daniel Muldowney
- » "Características constructivas de los cables de fibras ópticas", por Ing. Gerardo Dapieve, de *Optel*
- » "Características constructivas de accesorios para cables subterráneos y conexionado para celdas compactas", por Pablo Novak, de *TE Connectivity*
- » "Normalización de conductores para ambientes severos, cables para intemperie, resistencia a los hidrocarburos, armaduras resistentes al impacto, comportamiento a bajas temperaturas, absorción de humedad", por Ing. Gustavo Miscovich, de IRAM.



El seminario sobre Eficiencia Energética llegó el jueves a la tarde. Estuvo organizado junto a INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). En esta ocasión, el moderador fue el ingeniero Camilo Álvarez, de INTI. La reunión se desarrolló como sigue:

- » “Uso eficiente y sustentable de la energía en Argentina”, por Ing. Miguel Maduri
- » “Eficiencia energética en la industria PyME, conceptos sobre los diagnósticos energéticos, metodología y situaciones frecuentes en empresas de la región neuquina”, por Ing. Camilo Álvarez
- » “Eficiencia energética e inteligencia artificial”, por Daniel Heredia, de *Grupo Equitécnica-Hertig*
- » “Construcción de una política pública de eficiencia energética en la provincia de Neuquén”, por Emiliano Sapag, coordinador de la mesa interinstitucional de eficiencia energética y miembro en el marco de la realización de Expo CVM

Traceado Eléctrico se desplegó también durante las horas de la tarde del jueves. En tres horas, se escucharon las siguientes presentaciones, en tres bloques diferentes: qué es el traceado eléctrico, traceado eléctrico para áreas clasificadas y conectores para la industria petrolera:

- » “Principios del traceado. Problemática en la industria. Sistemas de traceado. Comparativa vapor vs. eléctrico” y “Traceado eléctrico para áreas clasificadas y no clasificadas”, por Ing. José López, de *Kabel Metal*
- » “Conectores utilizados en la industria petrolera: cómo elegir el conector apropiado para áreas clasificadas y no clasificadas”, por Ing. Sergio Surace, de *Amphenol*

Por último, el viernes fue el turno de los dos últimos seminarios, que también se sucedieron en simultáneo. En el seminario sobre Áreas Peligrosas y Seguridad en los Procesos, el ingeniero Aldo Bruschi, de *Tecnoplús*, moderó los siguientes temas y disertantes:



- » “Clasificación de áreas peligrosas, la importancia de un profundo conocimiento”, por Ing. Daniel Pérez, de *Tecnoplús*
- » “Seguridad en los procesos. Técnica de Hazop (AFO, ‘Análisis Funcional de Operatividad) de identificación, prevención y mitigación de riesgos en los procesos”, por Ing. María Alejandra López, de *Resolver Consultoría*
- » “Iluminación en áreas clasificadas”, por Ing. Fernando Ferdeghini

SVS Consultores fue el coorganizador del seminario sobre Instrumentación. Su principal directivo, el ingeniero Sergio Szklanny, ofició de moderador:

- » “Cómo las soluciones de automatización de procesos y la tecnología inalámbrica puede contribuir a la eficiencia energética en Vaca Muerta”, por Ing. Diego Portillo, de *CIAR*
- » “Los desafíos del manejo de la información en la era de IloT. ¿Qué realidades y oportunidades brindan estas nuevas tecnologías?”, por Ing. Sergio Szklanny
- » “Los desafíos de control seguridad y mediciones en áreas donde los tiempos de finalización de los proyectos son muy acotados”, por Ing. Adolfo Challier, de *Pan American Energy*
- » “Una estrategia de edge computing (informática de borde) para optimización de gas lift (bombeo neumático)”, por Ing. Sergio Serra, líder Yacimiento Digital para *Vista Oil & Gas*

- » “Servicios brindados a la comunidad del control de parte de AAECA”, por Ing. Diego Maceri.

Más actividades y palabras finales

Quienes tuvieron la oportunidad de asistir a Expo CVM NQN 2019, dado que el acceso era libre y gratuito, también accedieron a las conferencias técnicas dictadas por profesionales de las empresas participantes de la exposición. [Ver listado de conferencias en el recuadro].

Este evento permitió acceder y adquirir capacitación, experiencia y contactos a la vez, al contar en un solo lugar con una muestra técnica y científica,

donde participaron más de sesenta empresas de los distintos rubros afines a la industria del Clúster Vaca Muerta, más otras instituciones que apoyaron la realización.

Atento al recibimiento y cantidad de asistentes, tanto de profesionales, técnicos, docentes e idóneos de todas las especialidades del Comahue, es de esperar que se reitere el evento en pos de la capacitación. La información indica que llegará nuevamente en 2021. ■

Conferencias técnicas de las empresas expositoras

- “La ciudad de Neuquén como destino de eventos”, por Eliana Famin, de la subsecretaría de Turismo de la Municipalidad de Neuquén; Clarisa Vermeulen, presidenta de la Asociación de Agencias de Viajes de Neuquén y Valle de Río Negro, y Gustavo Ammann, presidente de la Asociación Hotelera y Gastronómica de Neuquén.
- “Equipamientos industriales y mobiliario de taller industrial”, por Francisco Boni, de *Edel*
- “Cables eléctricos aislados y cables de FO. Componentes, características, cables resistentes a la acción de hidrocarburos”, por Gerardo Da Pieve y Daniel Muldowney, de *Cimet*
- “Microaglomerados asfálticos en frío”, por Adhemar Sarbach, de *Insumos Viales*
- “Productos para la automatización de procesos en la industria Oil & Gas”, por Esteban Mitterhofer, de *Festo*
- “Los desafíos del desarrollo del conocimiento y la capacitación en la era de la transformación digital”, por Ings. Guido Di Ciancia y Sergio Szklanny, de *SVS Consultores*
- “Medición con caudalímetros ultra servicios”, por Ing. A. Weinberg, de *Automat*
- “Sap Business One: la plataforma de innovación para el crecimiento de las pymes”, por María Laura Sotelo, de *Pragmática*
- “Control de calidad de agentes de sostén. Factores que afectan los resultados”, Ings. Hernán Isbert y Mariano Rivara, de *Ciati*
- “Ley de riesgos del trabajo vs. sistemas de gestión”, por Agustín Zalaya, de *Grupo Sancor Seguros*
- “Lakeland, especialista en la fabricación de prendas de protección tecnológicamente avanzadas”, por Mariano Spano, de *Segucuer*
- “Instrumentación de presión para Oil & Gas. Mecánicos, digitales y transmisores”, por Adrián Sandoval, de *Wika*
- “Plataforma en la nube de gestión energética IoT EVO Sistema e Mod- Solución OEM modular, soluciones de bombeo solar”, por Ings. Gustavo Risi y Mariano Iglesias, de *Cirlatina*
- “Ensayos y diagnósticos en cables de media tensión”, por Ing. Cristian Salinas, de *Hertig*
- “Metodologías para la determinación de hidrocarburos totales de petróleo. Ventajas y limitaciones para su aplicación en el campo ambiental”, por Lic. Mariangela Demontis e Ing. Mariano Rivara, de *Ciati*
- “Sistema inteligente de monitoreo y protección para motores Simocode”, por Matías Fornillo, de *Siemens*
- “Características y beneficios de los Postes de PRFV”, por Lic. Fernando Macri, de *Ferpak*
- “Corredor sanitario de Neuquén – Vaca Muerta – Base Añelo”, por Claudio Verbitsky y Federico Etchenique, de *Swiss Medical*
- “Gestión digital de la calibración”, por Eric Sánchez, de *CV Control*
- “Certificación obligatoria de válvulas industriales y servicios de inspección de equipos de izaje. Aportes y consideraciones desde IRAM”, por Ings. Martín Capasso y Guillermo Pedroncini, de *IRAM*
- “Conectores utilizados en la industria petrolera”, por Ing. Sergio Surace, de *Amphenol*
- “Traceado eléctrico Eltherm”, por José López, de *Kabel Metal*
- “Protecciones contra sobretensiones, descargas atmosféricas y contra incendios”, por Ing. Jorge Rinaldelli, de *OBO Bettermann*
- “Cómo certificar normas ISO en pymes de Oil & Gas”, por Jorge Leszczynski, de *Kiter Simha*
- “Nuevas tecnologías desde Vaca Muerta: shelter UPS”, por Juan Iruretagoyena, de *Kiter Shimha*

Pueden Fallar!!



Equipos importados de dudosa procedencia y calidad

WAMCO = FALLA CERO

Dígale basta a los equipos que fallan y lo obligan a gastar y reponer! Al vender o instalar equipos no certificados o fuera de normas, usted corre peligros que no aparecen en los presupuestos, exponiéndose a mayores responsabilidades frente a daños y otras consecuencias.

La verdadera confiabilidad de un equipo de iluminación de seguridad se comprueba en el momento de una emergencia real. Y en ese momento, lo único importante es que los equipos funcionen.

Por eso, al momento de decidir, decida por WAMCO.

La única marca que le garantiza el resultado que lo deja tranquilo: **Falla Cero.**



Luminaria Led ADLN



Desde 1949 fabricando Balastos, Ignitores y Equipos de Iluminación de emergencia de calidad internacional

INDUSTRIAS WAMCO S.A.
Cuenca 5121 - C1419ABY - Buenos Aires - Argentina
Tel. +5411 4574-0505 - Fax +5411 4574-5066
ventas@wamco.com.ar - www.wamco.com.ar

Sistema de Gestión de la Calidad
Certificado IRAM
ISO 9001-2015



Energía en movimiento

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

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

www.tadeoczerweny.com.ar



CESI

Mercado eléctrico: qué dice Scame



Scame Argentina
www.scame.com.ar

Grupo Scame es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos eléctricos. En Argentina, acaba de festejar su aniversario número veinte y, afianzada como una de las filiales más importantes en la región, el brindis contó con la participación del CEO Stefano Scainelli.

De origen italiano, Scame opera hoy desde dieciocho filiales distribuidas por todo el Globo y sus más de 10.000 artículos se encuentran en un total de ochenta países. *Ingeniería Eléctrica* entrevistó a Francisco Casella, responsable de marketing de la filial local. El experto no solo dio cuenta de los proyectos de la empresa, sino también de su análisis acerca de la situación actual.

¿Por qué decidió desembarcar en Argentina?

En el año 94, Scame decidió abrirse a mercados extranjeros, siguiendo esta línea en el año 99 abre su sexta filial internacional en Argentina. Habiendo incluso atravesado varias crisis económicas a nivel país y un cierre total de importaciones la marca, logró posicionarse en el mercado argentino como líder en fichas de uso industrial.

“Dependiendo de la situación económica, se está analizando ampliar la producción local de fichas para uso industrial durante el transcurso del 2020”.



¿Qué relevancia tiene la división argentina dentro del plan global de la empresa? ¿Cuál es la relación con la casa matriz?

Argentina es un país estratégico para la compañía, en los últimos cinco años la filial argentina fue la de mayor crecimiento porcentual interanual, y a nivel regional es la filial número uno por arriba de Chile, Uruguay y Brasil. Las raíces italianas en nuestro país generan un vínculo particular que traspasa lo comercial.

¿Cómo fue el desarrollo de Scame en el país durante estos veinte años?

Scame comenzó en Argentina en el año 99 como una empresa de tres personas, hoy tiene un grupo de más de cuarenta colaboradores. En el año 2011, adquirió su propia planta en el polo industrial de Don Torcuato, en el año 2013 en pleno cierre de importaciones comenzamos con producción local de fichas para uso industrial en 16 y 32 amperes y tableros eléctricos para obra e industria.

“Actualmente, el núcleo del negocio de Scame es netamente industrial, sin embargo, la estrategia de la compañía apunta a ser un referente mundial en soluciones de carga para vehículos eléctricos”.

¿Qué ventajas y desafíos plantea la experiencia acumulada en estos años?

Como ventaja, podemos destacar que Scame es la única marca que en el rubro de conectores de uso industrial estuvo presente de manera ininterrumpida durante veinte años. Al mismo tiempo, se creó un equipo de trabajo sólido y reconocido por los principales distribuidores del sector eléctrico Scame de los grupos empresariales de distribución de materiales eléctricos: Fegime y Neored.

El desafío parte siempre de un tipo de cambio y condiciones político-económicas que fomenten la importación de productos de excelencia como son los italianos.

¿Cuál es su análisis del estado actual del mercado? ¿Qué herramientas tiene Scame para responder a eso?

El actual escenario es de plena incertidumbre, detectamos una disminución en las inversiones del sector industrial, sin embargo el sector petrolero y minero continúa empujando las inversiones y demanda material eléctrico, de esta manera supimos alcanzar los objetivos de ventas planteados por casa matriz.

Scame cuenta con tres divisiones: e-mobility, industria y ATEX, ¿qué aspectos de cada una desea destacar?

Actualmente, el núcleo del negocio de Scame es netamente industrial, sin embargo la estrategia de la compañía apunta a ser un referente mundial en soluciones de carga para vehículos eléctricos. En Argentina, el mercado de autos eléctricos viene retrasado respecto al mundo y a la región, sin embargo es claro que la tendencia apunta a esa dirección, hoy Scame es marca homologada por Renault y Nissan para cargar sus vehículos sin perder la garantía del fabricante.



¿Qué perspectivas de desarrollo en el país tiene cada una de las divisiones de Scame según su opinión?

Scame continuará siendo un referente en fichas de uso industrial, dentro de los productos para atmósferas potencialmente explosivas (ATEX). La tendencia corresponde a la migración de equipos antiexplosivos hacia seguridad aumentada como los que fabrica Scame. Si bien existen otras marcas de renombre y trayectoria en nuestro país, Scame sorprende por su calidad y diseño. Respecto al mercado de vehículos eléctricos y en línea con la respuesta anterior, apuntamos a ser un referente nacional en cargadores.

En la página web se destaca la obra realizada en las instalaciones de Campari, ¿Qué otra obra desea destacar?

Se puede destacar que la primer autopista eléctrica del país inaugurada en la provincia de San Luis cuenta con cargadores Scame.

¿Cuáles son los planes futuros?

Dependiendo de la situación económica, se está analizando ampliar la producción local de fichas para uso industrial durante el transcurso del 2020.

Cómo, cuándo, dónde, qué, quién y por qué de Scame

El Grupo Scame, fundado en el año 1963 con la creación de la compañía madre (Scame Parre S.p.A.), tiene en todo el mundo más de ochocientos colaboradores distribuidos en veinte empresas asociadas, todas ellas vinculadas a la matriz italiana. La empresa produce más de 10.000 artículos que cubren una amplia gama de sistemas y componentes para instalaciones eléctricas, cumpliendo con los más altos estándares en materia de seguridad y calidad de productos. Fuertemente establecido en el mercado italiano, está presente entre los distribuidores importantes de materiales eléctricos de mayor importancia gracias a su amplia red de ventas. La notable presencia de en los mercados internacionales está garantizada por sus dieciocho filiales situadas en los principales países europeos y extra-europeos y por la exportación de sus productos a más de ochenta países.

Scame siempre ha sido sensible a los problemas ambientales y está constantemente buscando materiales, productos y soluciones que combinen calidad, seguridad y compatibilidad ambiental. De acuerdo esta filosofía, la energía utilizada en sus fábricas es proporcionada por un sistema fotovoltaico que produce más de 350.000 kilowatts-hora al año, evitando la emisión de 185 toneladas de dióxido de carbono al año. De esta manera, también es un jugador activo en el campo de la movilidad sostenible con la producción de un sistema de conectores y estaciones de carga para vehículos eléctricos: serie Libera, que permite cargarlos en las condiciones más seguras, ya sea en ambientes públicos o privados. La constante búsqueda de nuevos mercados ha llevado a la empresa a desarrollar productos específicos para el sector ATEX, dotados de componentes de tecnología avanzada y diseñados para su aplicación en entornos con alto riesgo explosivo. ■



Solución Completa en Distribución Eléctrica e Iluminación

GE Industrial Solutions

Integridad, protección y eficiencia para su infraestructura eléctrica



Distribución Eléctrica

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

Control y Automatización

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

GE Lighting

La Iluminación correcta para cada ambiente

15.000 Hs de Vida Útil

Excelente eficacia luminosa Resistentes a los picos de tensión



Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

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

Lámparas LED Premium

- A60, Bright Stik, Tubos T8, Dicroicos GU10

Representante Exclusivo

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

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



geindustrial.com.ar

Una embarcación que ya cumple con los estándares energéticos de 2026



Danfoss
www.danfoss.com

La embarcación Future of the Fjords (“Futuro de los Fiordos”) representa un nuevo modelo de transporte de pasajeros ambientalmente responsable, puesto que es el primer navío totalmente eléctrico de fibra de carbono del mundo. Su desarrollo responde al objetivo de la empresa operadora de minimizar el impacto ambiental en los fiordos noruegos, maximizando la experiencia de contemplación de la belleza del paisaje para los pasajeros durante su ruta entre Flåm y Gudganven, en Nærøysfjord (Noruega), parte de un parque que es Patrimonio Mundial de la UNESCO.

En 2018, el Parlamento noruego aprobó una resolución para convertir los famosos fiordos de su territorio en una zona de cero emisiones lo más rápidamente posible, como máximo, no más allá de 2026. Esto definió un plazo final para que los operadores de las embarcaciones en los fiordos eliminen

la polución de sus navíos, requisito que Future of the Fjords no tardó en atender.

Proteger un ambiente virgen

“Nuestra misión es proteger el ambiente vulnerable al que damos acceso, proporcionando al mismo tiempo una experiencia ideal para nuestros pasajeros”, explicó Rolf Sandvik, CEO de *The Fjords*, la empresa constructora. De hecho, el éxito logrado se trasluce en que la embarcación recibió el premio de “Navío del Año”, en el marco de la Feria Marítima SMM 2018, en Hamburgo (Alemania).

El navío prueba que es posible maximizar la experiencia de los turistas y, a la vez, garantizar un mínimo impacto entre los fiordos. Ventanas panorámicas y senderos para caminar al aire libre, semejantes a las montañas, proporcionan a los pasajeros unas vistas espectaculares y una experiencia ante la belleza natural diferente a cualquier otra.

Diseño innovador para un desempeño más eficiente

La optimización de la eficiencia energética es una estrategia fundamental para garantizar la posibilidad de la embarcación de reducir su impacto ambiental. Por este motivo, Future of the Fjords optó por soluciones de alta tecnología en una amplia gama de usos, y alcanzar así el mínimo consumo de energía posible. Los laminados prensados de carbono para el casco y las estructuras reducen el peso de la embarcación aproximadamente la mitad en comparación con los materiales convencionales.

El diseño del catamarán de última tecnología también reduce las olas y huecos que, con el tiempo, pueden dañar las costas de los fiordos. El sistema de propulsión está alimentado por batería.

Asimismo, la embarcación está equipada con sistemas informáticos acordes a la comodidad digital de los pasajeros.

Las soluciones de *Westcom Power & Automation* son las que finalmente resolvieron más de una de las cuestiones planteadas, y operan con equipos que controlan, regulan y optimizan el desempeño. Los componentes de *Danfoss* integran varios de los productos utilizados, incluyendo los inversores para la propulsión principal, la red auxiliar y los cargadores. El conjunto garantiza una operación confiable que también reduce la tarea de mantenimiento al mínimo.

El corazón del navío

Una batería acciona los dos motores eléctricos. Está compuesta por ocho racks con diecisiete módulos de batería cada uno, totalizando 1,8 megawatts-hora de capacidad energética. Cuando está cargada, la embarcación puede avanzar durante más de dos horas a una velocidad de once nudos. Ningún aspecto de optimización del desempeño fue librado al azar: por ejemplo, un sensor de *Danfoss* está conectado a los controles de ventilación del ventilador para garantizar que la temperatura sea la adecuada en la sala de baterías.

Propulsión libre de fósiles

El sistema de propulsión eléctrica permite que la embarcación navegue sin emisiones a una velocidad de crucero de 16 nudos. Dos motores eléctricos con potencia de 450 kilowatts a 1.180 revoluciones por minuto empujan la embarcación. Tanto los motores, como los sistemas de control de propulsión fueron suministrados por *Westcom*.

El sistema de propulsión con baterías elimina las emisiones de NOx y de dióxido de carbono, y reduce el ruido y las vibraciones. Los recursos de posición de difusión del sistema reducen la potencia de propulsión necesaria, minimizando aún más la resistencia y la pérdida de velocidad.

Tanto la propulsión principal como los propulsores de proa y popa están equipados con drives *Vacon*, para controlar la velocidad y optimizar el consumo de energía y la maniobrabilidad. Además de esto, el convertidor de red (“grid converter”) es un inversor *Vacon* que ofrece energía confiable a los cuadros de distribución auxiliares. Todas las unidades garantizan una conversión de energía segura y de alta eficiencia de la batería.

Lubricación suficiente

Un control del motor eléctrico más eficiente también contribuye a reducir al mínimo el consumo



Línea Vacon de Danfoss

de energía. La lubricación suficiente es la clave para la alta eficiencia de propulsión y esto se puede alcanzar con un control preciso de presión y temperatura sobre todas las condiciones de operación.

En el engranaje de la hélice, un presostato *Danfoss MBC 5100*, un sensor de temperatura *MBT 5250*, un transmisor de presión *MBS 5150* y una válvula proporcional de alto rendimiento *PVG 32* están instalados en el sistema de propulsión para garantizar una lubricación ideal y reducir el consumo de energía al mínimo.

Conversión de energía ofrece empuje total

El sistema de energía proyectado por *Westcom* es dos toneladas más liviano que la otra opción que se consideraba, que además reducía la potencia de propulsión necesaria. Este beneficio para la eficiencia fue posible gracias a la libertad de diseño que ofrecen los inversores *Vacon* de *Danfoss*, según explica Frode Skaar, gerente de desarrollo de negocios de *Westcom*: "Gracias a la versatilidad de los inversores de *Danfoss*, que son compatibles con muchas tecnologías diferentes, logramos proyectar el sistema de potencia. En comparación con otras alternativas, encontramos equipamientos que hacían el mismo trabajo pero que son dos toneladas más livianos, requieren de menos componentes y

garantizan menores pérdidas de energía, resultando en un sistema mejor".

Los drives de *Vacon* también permitirán a *Westcom* superar desafíos de control de calor de los sistemas de conversión de energía, dado que son componentes versátiles para un proceso de solución de problemas en el que el constructor naval y el propietario trabajarán de forma positiva y flexible: el convertidor *Vacon NXP DC/DC*, convertidor de red *Vacon NXP* (variantes *AFE* y *MicroGrid*), *Vacon NXP Air Cooled* y *Vacon 100 Flow*.

Primer puerto de energía flotante del mundo

La red eléctrica local tiene capacidad suficiente para cargar *Future of the Fjords* directamente. Sin embargo, la embarcación carga su batería con *PowerDock*, una toma fluctuante de fibra de vidrio con capacidad de carga de 2,4 megawatts-hora: 1,2 de una batería y 1,2 de la red.

El *PowerDock* se carga constantemente a lo largo del día, alimentado por la red local. Cargar el navío toma apenas veinte minutos.

El equipo de estación de energía con accionamientos *Vacon* de 2,4 megawatts y todo su sistema de control garantizan que todo quede perfectamente integrado.

Características de Future of the Fjords

- » Longitud: 42 m
- » Ancho: 15 m
- » Materiales: fibra de carbono prensada
- » Asientos: 400 pasajeros
- » Clase: embarcación liviana DNV GL
- » Motores eléctricos: dos de salida de 450 kW a 1.180 rpm
- » Cajas de engranajes: dos cajas Servogear HD220H
- » Hélice: hélice de paso controlable Servogear Ecoflow con diámetro de 1.475 mm. Diámetro del eje de la hélice: 100 mm
- » Batería: 1,8 MWh ■



Future of the Fjords

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

SIEL



UPS Industriales

UPS con tecnología DPA

ABB

UPS Modulares



KSTAR

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

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

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

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

www.crexel.com.ar

Cientes,
proveedores,
amigos:

¡Les deseamos muy
FELICES FIESTAS!



Perdriel 1606 Barracas C.A.B.A.
Tel. (+54 11) 4301 5986 / 6938
(+54 11) 4302 8567 / 8573

ventas@fasten.com.ar
www.fasten.com.ar

Fasten[®]
SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD
PARA SISTEMAS ELÉCTRICOS

CERTIFIED
MANAGEMENT SYSTEMS
ICNet
ISO 9001:2015

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

Diagnóstico, Ensayo y Localización de Fallas

FABRICACIÓN:

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

SERVICIOS:

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

Representantes Exclusivos:

elcontrol  **SKB**  **EP**  **merytronic** 

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

www.reflex.com.ar

LOCALIZADORES DE FALLAS

FUENTES DE ALTA TENSIÓN (CC-AC)

HECHO EN ARGENTINA

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



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

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

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

Descubra cómo Danfoss puede ofrecer soluciones para su negocio.
www.danfoss.com.ar

ENGINEERING TOMORROW 

Energía limpia para impulsar bombas



Crexel
www.crexel.com.ar

Hidrosoleil es un inversor fotovoltaico solar diseñado para trabajar en conjunto con bombas impulsadas por motores eléctricos. Fue fabricado por la empresa italiana *Siel*, presente en Argentina gracias a la gestión comercial y técnica de *Crexel*.

Convierte el voltaje de corriente continua en voltaje de corriente alterna para arrancar y operar el motor eléctrico de la bomba según el tipo de aplicación y la programación del usuario.

Está equipado con una gama de sensores de acuerdo al tipo de sistema:

- » Operación a flujo constante (aplicación de reservorio)
- » Operación a presión constante (sistemas de riego)
- » Operación a nivel constante

El equipo es resistente a ambientes agresivos, por lo que se puede instalar en exteriores, por supuesto, también en interiores. Es trifásico y cuenta con una ranura de comunicación RS 485.

Acerca de *Siel*

Siel es una empresa italiana que desde 1983 se ha especializado en el diseño y fabricación de sistemas ininterumpibles de energía (UPS).

El nuevo milenio la haciendo su entrada en el campo de las energías renovables con inversores para las aplicaciones fotovoltaicas. Desde entonces, ha desarrollado productos y soluciones para ambas ramas de la industria.

Acerca de *Crexel*

Crexel realiza desde 1987 el asesoramiento, provisión y atención técnica de UPS de hasta mil kilovolt-amperes (1.000 kVA) de potencia. Asimismo, ha ampliado su gama de soluciones incursionando en equipamiento técnico para la industria renovable. A la provisión de equipamiento, *Crexel* suma un departamento de asesoramiento pre- y posventa, con régimen de visitas por mantenimiento incluido. ■



Fabricación de
COLUMNAS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS
para iluminación y electrificación.



Estructuras metálicas diseñadas, calculadas y fabricadas por **Coidea** como continuadora de **Tubos y Perfiles** del Grupo Techint.

Columnas y estructuras para iluminación, soporte de líneas eléctricas o de comunicación, subestaciones, señalamiento vial, pórticos y todo tipo de torres de gran altura y diámetro.



Nuevo centro de desarrollo de soluciones digitales



Siemens
www.siemens.com.ar

Siemens inauguró un nuevo centro que tiene como objetivo inicial el desarrollo de soluciones digitales para plantas industriales y de generación de energía, incluyendo al sector de petróleo y gas

La empresa *Siemens* inauguró en Argentina su nuevo MindSphere Application Center (MAC), un centro tecnológico digital de última generación respaldado por *MindSphere*, el sistema operativo de Internet de las cosas (IoT) abierto basado en la nube de la empresa. Este MAC, ubicado en Vicente Lopez (provincia de Buenos Aires), está focalizado inicialmente en el desarrollo de soluciones digitales para plantas industriales y de generación de energía, incluyendo al sector de petróleo y gas. Ofrece soluciones y servicios tales como diagnóstico remoto (RDS), optimizador de rendimiento, mantenimiento

remoto, gestión de plantas (industriales y de energía), pizarra digital, entre otros.

Siemens ha elegido Buenos Aires como sede de este nuevo centro de desarrollo de soluciones digitales ya que es un importante hub de innovación y start-ups en la región, y dispone de profesionales y emprendedores. Además, el enorme parque instalado de la empresa en el país y su saber-hacer local constituyen una base importante para generar un fuerte apalancamiento para desarrollar las soluciones del mañana.

El centro tiene dos funciones principales: la creación conjunta de nuevas aplicaciones de digitalización y modelos comerciales basados en las necesidades de los clientes y la creación de productos, soluciones y modelos de negocios.

Características del MAC

El centro tiene dos funciones principales: la creación conjunta de nuevas aplicaciones de digitalización y modelos comerciales basados en las necesidades de los clientes y la creación de productos, soluciones y modelos de negocios, incluidos productos con actualización continua, diseño de soluciones e implementación de proyectos, para lograr la ampliación y estandarización de los negocios de digitalización. El equipo de *Siemens* en Argentina cuenta con una visión global, tecnología avanzada para análisis de datos y una comprensión de la di-

námica del Internet de las cosas, por lo que tiene la capacidad de proporcionar soluciones digitales de extremo a extremo con un máximo de valor para los clientes.

El centro ofrece un espacio de trabajo ágil, con áreas de cocreación y visualización de aplicaciones, así como salas de conferencias y un centro de datos, adaptables a diferentes funciones. El área de visualización de aplicaciones destaca la cartera inteligente de operación y mantenimiento de activos energéticos. La cartera incluye consultoría, servicio de diagnóstico remoto, centro de diagnóstico de energía, análisis visual de inspección y mantenimiento, soluciones informáticas de vanguardia, análisis de índice KPI, calibración, y más.

Como parte vital del negocio de digitalización, el nuevo espacio reunirá a expertos en algoritmos, especialistas de la industria, arquitectos de plataformas, gerentes de productos, desarrolladores de software y diseñadores de interfaz de usuario (UI) para desarrollar productos y soluciones apalancados en las oportunidades que brinda la digitalización. El centro fomentará la creación conjunta de nuevas aplicaciones de digitalización y modelos comerciales con expertos, clientes y socios de la empresa de origen alemán para establecer un ecosistema de innovación digital.

En el ámbito del petróleo y gas, la empresa está utilizando técnicas de inteligencia artificial y redes neuronales artificiales para identificar anomalías en los patrones de flujo, y permitir una mejor toma de decisiones en operaciones complejas.

Beneficios para diversas industrias

Hoy en día, y solo a modo de ejemplo, en el ámbito del petróleo y gas, la empresa está utilizando técnicas de inteligencia artificial y redes neuronales artificiales para identificar anomalías en los patrones de flujo, y permitir una mejor toma de decisio-



nes en operaciones complejas aguas arriba, aguas medias y aguas abajo. Estas aplicaciones digitales pueden proporcionar beneficios tales como alerta temprana de posibles problemas, información de diagnóstico, análisis de estrategias de mantenimiento e implementación de decisiones y mantenimiento.

Las nuevas herramientas digitales ayudan a abordar desafíos tales como el de garantizar una calidad de energía constante, o gestionar las interrupciones en las redes de transmisión y distribución de manera más eficiente.

Según estimaciones basadas en referencias anteriores, después de implementar la solución inteligente de operación y mantenimiento de activos energéticos en plantas de energía de turbinas de gas pequeñas y medianas, el tiempo de inactividad no planificado se puede reducir en un trece





por ciento (13%), la operación de reducción de carga no planificada se puede reducir en un dieciséis por ciento (16%), mientras que los costos de mano de obra de operación y mantenimiento se pueden reducir hasta en un 33 por ciento.

La cartera incluye consultoría, servicio de diagnóstico remoto, centro de diagnóstico de energía, análisis visual de inspección y mantenimiento, soluciones informáticas de vanguardia, análisis de índice KPI, calibración, y más.

Las nuevas herramientas digitales ayudan a abordar desafíos tales como el de garantizar una calidad de energía constante, o gestionar las interrupciones en las redes de transmisión y distribución de manera más eficiente. También permiten una mayor estabilidad del sistema, la integración de energías renovables, la gestión de la carga y demanda, así como el manejo de las condiciones cambiantes del mercado a través de una mejor participación y servicios del consumidor. Además, y tal vez lo más importante, se hacen posibles modelos de negocio completamente nuevos.

La experiencia digital de *Siemens* en el análisis de datos e IoT, combinada con la experiencia en industrias de procesos y un trabajo conjunto con clientes, son clave para fusionar el mundo virtual con el mundo real integrando todos los niveles, desde el nivel de campo hasta la automatización y la nube.

Soluciones adicionales

Siemens ofrecerá soluciones adicionales a su portafolio de servicios digitales, ya que sus expertos trabajarán en estrecha colaboración con los socios del ecosistema y los consultores de digitalización para abordar los problemas y desarrollar respuestas, utilizando soluciones digitales e interactuando con las partes interesadas. Se cocrearán soluciones específicas con los clientes para sus plantas industriales y/o de generación de energía, entre ellas, soluciones para un mejor uso de combustibles, mejoras en la eficiencia, aplicaciones de realidad aumentada para mantenimiento y solución de problemas de equipos, realidad virtual para capacitación, planificación de interrupciones en función de las tendencias de la red y más.

Este centro en Buenos Aires se suma a los cerca de cincuenta MAC establecidos alrededor del mundo. Cada uno se especializa en sectores y verticales específicos de mercado. Hoy, alrededor de mil desarrolladores de software, especialistas en datos e ingenieros están trabajando junto con los clientes en estos centros. ■



Marca la diferencia en Calidad y Seguridad.

Accesorios para líneas aéreas de transmisión y distribución eléctrica

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



EN EL MUNDO

LCT cuenta con distribuidores autorizados en los siguientes países:



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

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



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

► www.forli.com.ar

✉ ventas@femalux.com
☎ 4758-1567 / 0368
📱 forliargentina



strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación



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



Cableado en la industria minera y petrolera



IMSA
www.imsa.com.ar

Nuevos desarrollos de *IMSA*: *Comander I* y *Payton TPU*, cables subterráneos y de instrumentación para uso en aplicaciones petroleras, respetando las normas de fabricación y calidad que requiere el mercado. Cables probados en ambientes particulares sensibles a la presencia de hidrocarburos con aislaciones y protecciones adecuadas. Se presenta también *Imalum HE*, conductor desnudo para uso aéreo.

Payton TPU

Payton TPU fue diseñado para alimentar maquinaria industrial en baja tensión, en yacimientos, plantas y obradores con altas exigencias de resistencia químico-mecánica, y vida útil de acuerdo a los trabajos requeridos. Cable de gran flexibilidad y resistencia en ambientes con condiciones de trabajo exigido para industrias como minería y petróleo.

- » Propiedades: gran flexibilidad incluso en ambientes muy fríos; resistencia a la abrasión y golpes; envoltura de tonalidad flúor para ayudar su localización y como guía en la instalación; resistencia a los aceites e hidrocarburos; rápido desenrollamiento sin lastimar la protección del cable; instalaciones móviles en superficie o subterráneo; acondicionamiento en bobinas, posibilidad de fraccionamiento; fácil manipulación e instalación.
- » Diseño constructivo: norma de conductores IRAM NM 280; cuerdas de cobre electrolítico clase 5; -60° a 120 grados de temperatura mínima/máxima de servicio; aislación con compuesto de elastómero modificado, y envoltura de poliuretano modificado para alto rendimiento.

Comander In

Los cables *Comander In* se utilizan en la interconexión de equipos de control e instrumentación, señales digitales y analógicas. Otras aplicaciones: circuitos de seguridad intrínseca; detección de pérdidas de gas y fluidos; medición y monitoreo de presión, temperatura y volumen; monitoreo de señales de alarma; diseñados y construidos con alta calidad para brindar confiabilidad en la transmisión de datos.

- » Propiedades: pares, temas o cuadretes simples o múltiples; sección calibre desde 20 a 12 AWG; conjuntos simples sin bobinado; conjuntos múltiples con blindaje general para evitar transferencias externas o blindaje individual más general.
- » Diseño constructivo: la norma de construcción y ensayo es UL 13, tipo PLTC. Responde también a la norma de fuego UL 1685, norma de conductores ASTM B8 clase B, cobre electrolítico recocido clase 2. Aislado en PVC, sin blindaje, encintado en poliéster de alta densidad, con temperatura máxima de servicio de 105 grados centígrados.

Imalum HE

El nuevo *Imalum HE* es un conductor desnudo para uso aéreo, entre los más eficientes del mercado. En asociación con CTC Global (Estado Unidos), *IMSA* fabrica y provee el conductor de aluminio con alma de fibra de carbono y fibra de vidrio, para transmisión de energía de alta tensión, hasta 500 kilovoltios.

El núcleo híbrido de fibra de carbono y fibra de vidrio es fabricado, sometido a ensayos certificados por CTC Global. Posteriormente, *IMSA* diseña y fabrica los alambres trapezoidales, para luego ca-

blearlos. Una vez terminado, el producto es ensayado en el laboratorio argentino y entregado al cliente para su instalación.

Este conductor ha sido diseñado y desarrollado para mejorar la eficiencia, confiabilidad y capacidad de transmisión eléctrica tanto e líneas existentes (repotenciación) como líneas nuevas.

Ventajas:

- » Dos veces la capacidad de transmisión de un ACSR
- » 30 a 40 por ciento de reducción en pérdidas de líneas
- » 50 por ciento mayor resistencia al acero
- » Reducción de la flecha técnica
- » Mejora aerodinámica
- » Disminución del consumo de combustible y las emisiones de dióxido de carbono
- » Disminución de los costos de estructuras soporte
- » Menor costo total y extensión de vida útil

Quién es IMSA

IMSA es una empresa con más de setenta años, dedicada a la comercialización y distribución de materiales eléctricos e iluminación. Cuenta con la representación de las marcas líderes del mercado, brindando asesoramiento técnico capacitado. Su objetivo es satisfacer las expectativas de los clientes, basándose en su trabajo en equipo, el respeto mutuo y la confianza, el compromiso con el mercado eléctrico, la calidad de servicio y de los productos que comercializa. "Nos destacamos por la fabricación de productos con los más altos estándares de calidad, brindando a nuestros clientes soluciones para sus requerimientos específicos y una alta confiabilidad", destaca la propia firma.

Actualmente, la empresa ocupa 46.150 metros cuadrados, con una potencia instalada de 16.400 kilovoltio-ampères que le permiten manipular cifras anuales de 9.000 toneladas para productos de bobinado, 25.000 toneladas de cables eléctricos y 24.000 toneladas para la colada continua de cobre. La fábrica se yergue en Merlo (provincia de Buenos

Aires), y se complementa con una red comercial con sucursales en Rosario y Córdoba, más una subsidiaria en Uruguay (planta industrial *Neorol*).

La lista de productos, a continuación:

- » Cables para instalaciones fijas y móviles: *Plastix CF*, *Plastix X*, *Plastix R*, *Plastix CH*, *Comander R*, *Portaelectrodo*
- » Cables para líneas de potencia y comando: *Payton PVC*, *Payton XLPE*, *Payton HF*, *Comander CF*, *Payton XLPE MT*, *Payton XLPE AT*
- » Cables para líneas aéreas: *Etix*, *IMALAL XLPE*, *Procompact*, *Etix MT*, *CCDD*, *IMALAL*, *IMALUM*
- » Planchuela de cobre o aluminio desnuda, esmaltada, forrada en papel, forrada en papel poliimida aromática o forrada con cinta mica.
- » Alambres esmaltados para bobinado
- » Conductor transpuesto continuo
- » Metales esmaltados para la industria electromecánica
- » Barnices de impregnación de diluyentes

Toda la elaboración se encuentra avalada por las normas IRAM 62267:2002, IRAM NM 247-5: 2003, ABNT NBR 13950:1997, IEC 317-20:1998, IEC 60227-7:2003, IRAM 2183:1991, IRAM 2212:1997, IRAM 2263:1997, IRAM 2334:1997, IRAM NM 247-3:2003, IRAM NM 247-5:2003, IRAM NM 60317-136:2006 y UL 13:2003. ■



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



REPRESENTANTE AUTORIZADO



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



Analizador de tierra
modelo **MI-3290**



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



Relaciómetro
modelo **MI-3280**



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



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



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



La marca de certificación IRAM
es sinónimo de calidad y seguridad



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

IRAM es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935.
www.iram.org.ar



POLARIS
energy systems

QUE TU INTEGRACIÓN ESTÉ ACOMPAÑADA
POR UPS POLARIS

Energía • Protección • Tecnología

FAMILIA POLARIS

- UPS
- ESTABILIZADORES
- CABLE/REDES.



POLARIS Energy Systems
Agustín Álvarez 3555 Villa Martelli (B1603APC) Buenos Aires Argentina
(B1603APC) Buenos Aires Argentina
Rotativas: (5411) 5235-8777
info@upspolaris.com - www.upspolaris.com

Estrategia de control en convertidores CC-CA trifásicos conectados a redes débiles, con filtro de salida LCL y realimentación de tensión de red



Este trabajo presenta una estrategia de control para inversores trifásicos con filtro de salida LCL, con realimentación de corriente de salida, corriente de capacitor y realimentación de tensión. Es conocido que al realimentar las corrientes de salida y de capacitor, y siendo la frecuencia de resonancia del sistema igual a un sexto de la frecuencia de muestreo, existe un par de polos sobre la circunferencia unitaria, para un valor de ganancia de lazos de corrientes óptimos. En este trabajo se analiza primero la incidencia de la realimentación de tales lazos de corriente, para luego proponer y analizar la realimentación positiva de la tensión de capacitor en la estabilidad del sistema. Finalmente se propone realimentar la tensión de red, permitiendo estabilizar el sistema a un sexto de la frecuencia de muestreo.

Juan Gonzalez, Claudio Busada y Jorge Solsona
 Instituto de Investigación en Ingeniería Eléctrica "Alfredo Desages"
 Universidad Nacional del Sur
 CONICET
 iie.conicet.gov.ar

Palabras clave: Inversor. Filtro LCL. Compensación feedforward. Realimentación de tensión.

Introducción

Actualmente, la creciente demanda energética promueve el desarrollo de sistemas de generación distribuida, en los cuales los inversores tienen un rol importante a la hora de entregar energía a red. Para cumplir con los requisitos de calidad de energía [1]–[3], generalmente se utiliza un filtro LCL, reduciendo con él la cantidad de armónicos inyectados a la red. Se elige este filtro frente al 'L', por tener una mayor capacidad de atenuación de armónicos de alta frecuencia, a un costo y tamaño menor. Al efecto de que el sistema resulte estable, es necesaria la realimentación de la corriente en el capacitor del filtro, cuando la frecuencia de resonancia del filtro LCL es

menor a un sexto de la frecuencia de muestreo [4]. Siguiendo el método propuesto por [5] y [4], se utiliza en este trabajo un lazo de realimentación negativa de corriente de capacitor del filtro, además de la realimentación de la corriente de salida. Es importante notar, que al tratarse de redes débiles, la impedancia de red puede variar, o variar la impedancia vista por el inversor, como sucede al conectarse inversores en paralelo [6]–[9], variando también la frecuencia de resonancia del sistema filtro LCL-red.

Teniendo en cuenta esto, se abordará el análisis de estabilidad para situaciones críticas de impedancia de red, buscando hacer al sistema más robusto frente a variaciones de impedancia. El trabajo está organizado de la siguiente manera. La sección "Descripción y modelado del sistema" presenta el esquema del convertidor. En la sección "Diseño

optimizado del controlador" se introduce el diseño optimizado del controlador propuesto en [4]; mientras en la sección "Adición de lazo de realimentación de tensión de capacitor" se incluye la tensión del capacitor en el lazo de realimentación. En la sección "Alimentación de tensión de red feedforward" se muestra el efecto que produce en la estabilidad del sistema la alimentación feedforward de la tensión de red. Resultados de simulación se presentan en la sección homónima. Finalmente, la última sección entrega la conclusión de este trabajo.

Descripción y modelado del sistema

El esquema simplificado del sistema a analizar se muestra en la figura 1. Allí se observa un inversor trifásico conectado a la red mediante un filtro LCL, siendo L_1 el inductor del lado del inversor, L_2 el del lado de la red y C el capacitor.

Se denota PCC (del inglés, "punto de acoplado común"), al punto de acoplamiento entre el inversor y la red, siendo la tensión en ese punto U'_g . La red se modela mediante una inductancia L_g en serie a una fuente ideal de tensión, denominada U_g .

El inversor se alimenta desde una tensión de bus. En la figura 1, se controla corriente de salida mediante un controlador, el cual puede ser un PR (proporcional-resonante) [10]–[14], un PI (proporcional-integrador) [15] [16] o un P (proporcional), siendo aplicado al error entre la corriente de inyectada a la red y una referencia de corriente. La señal $\cos \theta$ (siendo θ la fase de la tensión de red) es obtenida a través del PLL (del inglés, "lazo de fase cerrada") [17], que utiliza como señal de entrada a U'_g . Para estabilizar el lazo de control principal de la corriente de salida, se utiliza un segundo lazo de realimentación interno de la corriente del capacitor [18] [19], a través de una ganancia [5] [4]. Además, se utiliza un lazo de realimentación de tensión [20] [21].

La representación en variables de estado del sistema se detalla en la figura 2. Para el cual la tensión es realimentada a través de una ganancia. El retardo debido del tiempo de muestreo y la retención

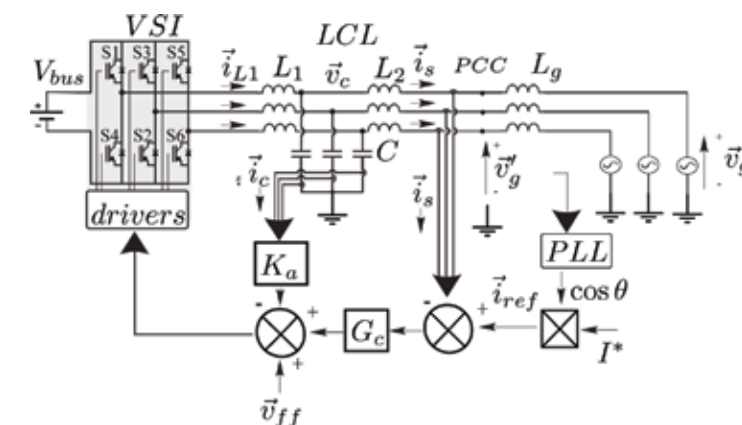


Figura 1. Modelo de inversor con filtro LCL

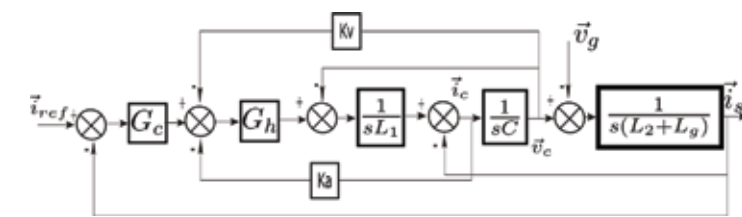


Figura 2. Variables de estado del modelo

de orden cero (ZOH), con la cual se modela el PWM [5], se incluyen en el bloque G_h , agregando al sistema un retardo de una muestra y media (1), para un tiempo de muestreo.

$$G_h = e^{-1,5sT_s} \quad (1)$$

Diseño optimizado del controlador

Para el caso de inversores conectados a redes débiles a través de filtro LCL, se presenta la dificultad de que al variar la impedancia de red, varía con ella la frecuencia de resonancia del sistema, pudiendo afectar la estabilidad de este.

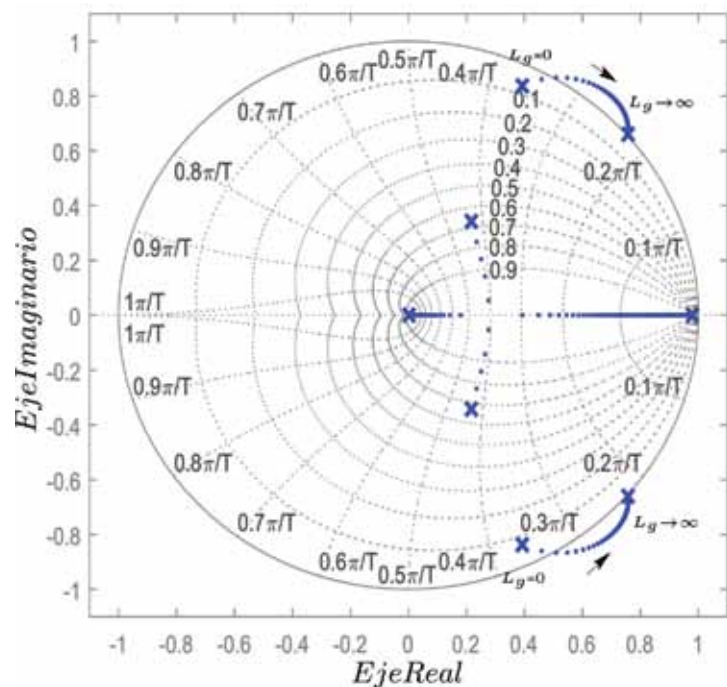


Figura 3. Lugar de los polos para realimentación de corriente de salida con K_p igual a K_{pop} , variando L_g

En el caso de utilizarse un controlador P, G_c el controlador es igual a la ganancia proporcional ($G_c = K_p$). Para el caso del diseño óptimo del controlador [10] [11], K_p es igual a K_{pop} (2), donde ω_c (3) es una fracción de la frecuencia de resonancia del sistema ω_r (4).

$$K_{pop} = \omega_c(L_1 + L_2) \tag{2}$$

$$\omega_c = 0,3 \omega_r \tag{3}$$

$$\omega_r = \sqrt{[(L_1 + L_2 + L_g)/(L_1(L_2 + L_g)C)]}; f_r = \omega_r/2\pi \tag{4}$$

Como se ha dicho anteriormente, cuando la frecuencia de resonancia es menor a un sexto de la frecuencia de muestreo f_s , es necesario agregar un

lazo de realimentación de corriente del capacitor que el sistema resulte estable [11] [5] [4]. Los polos de lazo cerrado del sistema de la figura 1, con ganancia proporcional igual a K_{pop} y ganancia igual a cero, se muestran en figura 3, donde, para el caso en que solo se realimenta la corriente inyectada a la red, existe un margen de valores de inductancia en el que los polos del sistema se encuentran fuera de la circunferencia $|Z|$ igual a uno.

En [4] se utiliza un lazo de realimentación de la corriente del capacitor, con una ganancia. Además, define un valor para ganancia óptimo, K_{oop} (5), que hace al sistema estable para cualquier valor de inductancia, excepto para un valor de inductancia crítica, L_{gc} (6), en que la frecuencia de resonancia del sistema es igual a la sexta parte de la frecuencia de muestreo. En tal caso, el sistema se encuentra en el límite de estabilidad, con un par de polos sobre la circunferencia $|Z|$ igual a uno. Esto se muestra en la figura 4, donde la ubicación de los polos del sistema varía con la inductancia de red de inductancia, definiéndose a los puntos A, A', B y B' como la ubicación de los polos del sistema para cuando el valor de inductancia es igual al valor de inductancia crítica. Para este caso, los lazos de realimentación de corriente inyectada y corriente de capacitor, poseen ganancia proporcional igual a K_{pop} y ganancia igual a ganancia óptima, respectivamente.

$$K_{oop} = (K_p L_1)/(L_1 + L_2 + L_{gc}) \tag{5}$$

$$L_{gc} = L_2 \times \frac{36 ((L_1 + L_2)/(2\pi^2 L_1 L_2 C) - f_s^2)}{f_s^2 - 36 (1/((2\pi^2)L_1 C))} \tag{6}$$

De acá en adelante, supondrá el caso en el que la inductancia de red sea igual a la inductancia crítica.

Adición de lazo de realimentación de tensión de capacitor

En esta sección se analiza el efecto que produce en la estabilidad del sistema la realimentación de la

tensión en el capacitor de filtro, tal que la realimentación de tensión sea igual a la tensión en el capacitor, a través de una ganancia (ver figura 2).

En la figura 5, se detalla el lugar de las raíces para el caso donde, además de realimentar la corriente inyectada y la corriente del inductor (con K_{pop} y ganancia proporcional respectivamente), se realimenta la tensión del capacitor a través de la ganancia variable.

Se observa que existe un margen de valores de ganancia variable en que los polos se encuentran dentro de la circunferencia unitaria, siendo la ubicación de los polos del sistema para ganancia variable igual a cero los puntos A, A', B y B'. Este método logra estabilizar el sistema con la desventaja de necesitar un sensor más.

En la siguiente sección se propone utilizar la tensión del punto de acoplamiento como realimentación de tensión, evitando así emplear un sensor más.

Retroalimentación de tensión de red

La realimentación positiva de tensión de PCC generalmente se utiliza para cancelar el efecto de la tensión ideal en el lazo de control. Permite mejorar el transitorio producido por variaciones de tensión ideal, y reducir el contenido armónico introducido por esta tensión en la corriente inyectada [22] [23]. Al valor de tensión realimentada de esta forma se la denomina retroalimentación (alimentación feed-forward) [20] [21].

En la figura 1, se observa que la tensión del punto de acoplamiento se utiliza como señal de entrada al PLL. Además, si se tiene en cuenta que esa tensión es una fracción de la tensión del capacitor, se propone realimentar de forma positiva a la tensión del punto de acoplamiento en vez de la tensión del capacitor, lo que es equivalente a realimentar la tensión del capacitor a través de una ganancia variable, es decir, ganancia variable de retroalimentación (7), siendo esta manera la tensión de retroalimentación igual a la tensión de punto de acoplamiento, como se muestra en la figura 1,

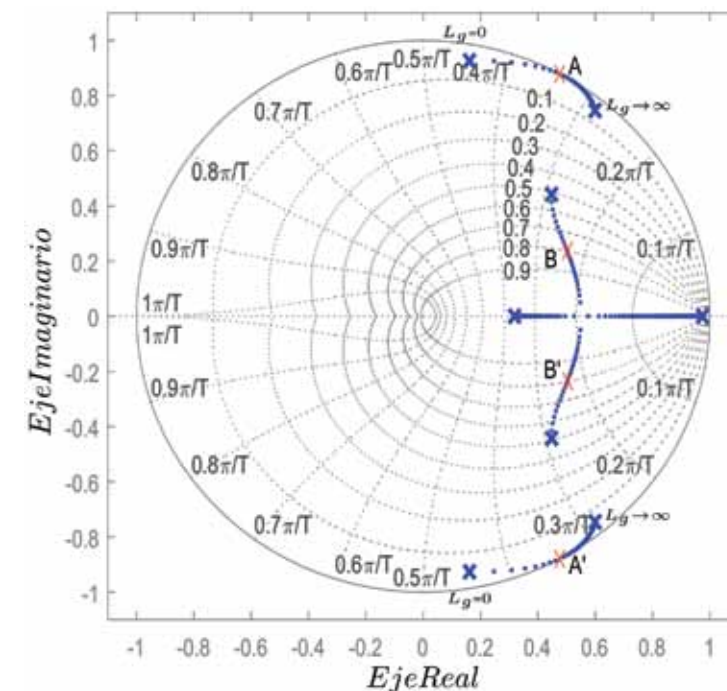


Figura 4. Lugar de los polos para la realimentación de la corriente inyectada con ganancia proporcional igual a K_{pop} , y corriente del capacitor con ganancia igual a ganancia óptima, variando la inductancia

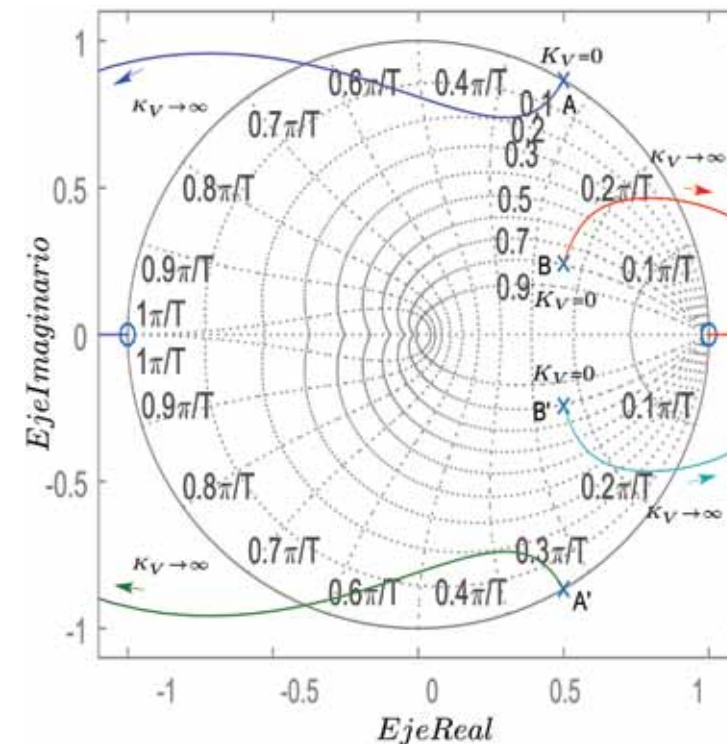


Figura 5. Lugar de raíces para realimentación de la corriente inyectada con ganancia proporcional igual a K_{pop} , corriente del capacitor con ganancia igual a ganancia óptima y tensión del capacitor con ganancia variable

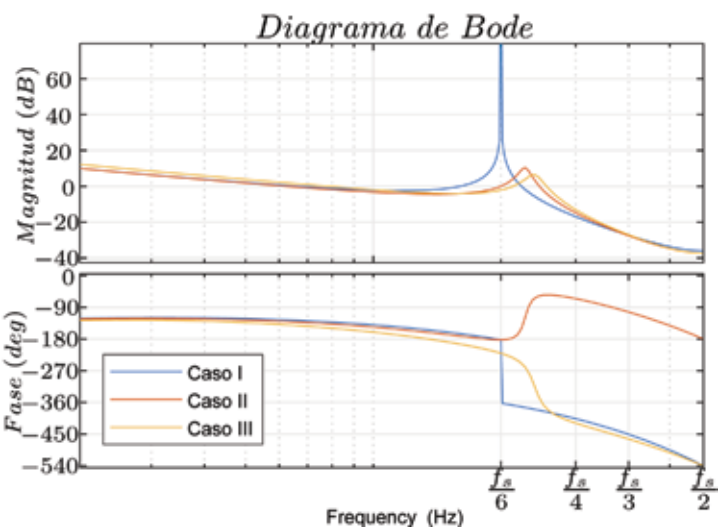


Figura 6. Análisis de lazo abierto para caso I, caso II y caso III con ganancia proporcional igual a K_{pop} , ganancia igual a ganancia óptima

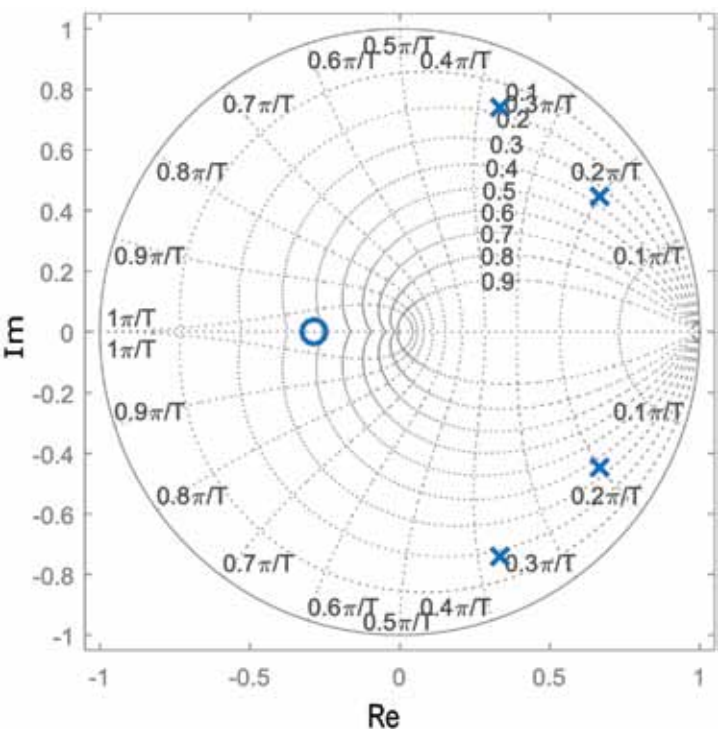


Figura 7: Diagrama de polos y ceros para caso III, con ganancia proporcional igual a K_{pop} , ganancia igual a ganancia óptima

evitando así la medición de otra señal y el uso de su correspondiente sensor.

$$K_{vff} = L_{gc} / (L_{gc} + L_2) \quad (7)$$

De acuerdo al criterio de Nyquist [10], para que el sistema de lazo cerrado (cuando se realimenta la corriente inyectada) sea estable, la respuesta a lazo abierto debe tener una magnitud menor a cero decibels cuando la fase es de -180 grados. Para poder comparar la mejora que incorpora la realimentación de tensión de punto de acoplamiento, se analiza la repuesta a lazo abierto para los siguientes tres casos, siendo el valor de la inductancia de red igual a la inductancia del capacitor:

- » Caso I. Respuesta a lazo abierto en corriente inyectada del sistema, sin realimentación de corriente ni tensión del capacitor.
- » Caso II. Respuesta a lazo abierto en corriente inyectada del sistema, con realimentación de corriente del capacitor, siendo la ganancia igual a la ganancia óptima, y sin realimentación de tensión del capacitor.
- » Caso III. Respuesta a lazo abierto en corriente inyectada del sistema, con realimentación de corriente y tensión del capacitor, con ganancia igual a ganancia óptima y ganancia variable igual a ganancia variable de retroalimentación.

En la figura 6, se observa que la magnitud para el caso I es mayor a cero decibels para $f/6$, siendo la fase -180 grados, lo que implica que el sistema es inestable, según el criterio de Nyquist.

Para el caso II, la respuesta a lazo abierto posee una magnitud de cero decibels para una fase de -180 grados, a una frecuencia $f/6$, que corresponde a un sistema en el límite de estabilidad. Esto se comprueba fácilmente al observar el lugar de las raíces en la figura 4, donde para una impedancia de red igual a la inductancia del capacitor y una ganancia óptima, el par de polos se encuentran sobre la circunferencia $|Z|$ igual a uno.

Para el caso III, la respuesta a lazo abierto, la magnitud es menor a cero decibels para una fase de -180 grados, siendo el sistema estable, con un margen de fase próximo a 32 grados. Esto se verifica en la figura 7, donde para el caso de la realimentación de tensión del capacitor con ganancia variable igual a ganancia de retroalimentación dado en (7), la ubicación de los polos se encuentra dentro de la circunferencia unitaria, logrando de esta manera que el sistema sea estable.

Resultado de la simulación

En esta sección se detallan los resultados de la simulación del sistema ilustrado en la figura 1. Para esto la frecuencia de muestreo fue de doce kilohertz (12 kHz), con una frecuencia de red de cincuenta hertz (50 Hz). Siendo las inductancias $L_1 = 3,2 \text{ mH}$, $L_2 = 1 \text{ mH}$, $L_{gc} = 1,76 \text{ mH}$, y el valor del capacitor $C = 4,26 \mu\text{F}$. Se modeló con interruptores IGBT, con tiempos muertos de 700 ns. Siendo barra de continua V_{bus} de cuatrocientos volts (400 V).

Se simuló un modelo para el cual, en el instante inicial, solo se encontraban implementados los lazos de realimentación de corriente con ganancia proporcional igual a K_{pop} y corriente de capacitor con ganancia igual a ganancia óptima, Siendo el controlador de corriente un P_i implementado en un marco de referencia sincrónico y la inductancia de red igual a cero. La corriente de salida es inicialmente estable (figura 8). Para el tiempo de simulación de trescientos milisegundos (300 ms), la inductancia de red toma el valor de inductancia del capacitor, con lo cual los polos del sistema se ubican sobre la circunferencia unitaria, haciéndose el sistema inestable. Para el instante de tiempo de setecientos milisegundos (700 ms), se cierra el lazo de alimentación de tensión igual a tensión del punto de acoplamiento, siendo, nuevamente, el sistema estable. Se observa de esta manera, que el sistema simulado es estable para cualquier valor de impedancia de red, especialmente para el caso crítico en que la frecuencia de resonancia es $f/6$.

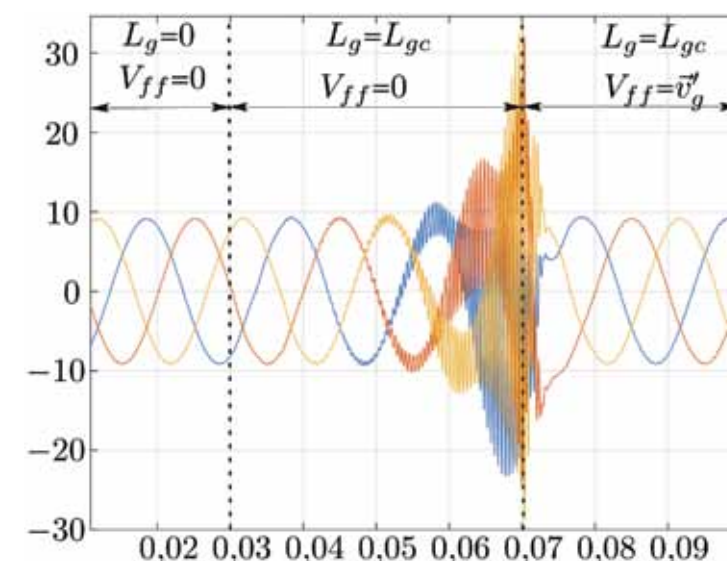


Figura 8. Corriente de salida

Conclusión

En este trabajo, se concluye que para convertidores conectados a la redes débiles través de filtros LCL, con realimentación de corriente de salida y corriente de capacitor, es necesaria la alimentación positiva feedforward de la tensión de red para que el sistema sea estable con la variación de la inductancia de red, particularmente para el caso crítico en que la frecuencia de resonancia es $f/6$. Es de gran importancia destacar, que al ser la tensión de red medida y utilizada como entrada al PLL, no es necesaria la adhesión de un sensor más a la hora de aplicar dicho control. ■

Referencias

[1] "Ieee standard for interconnecting distributed resources with electric power systems - amendment 1," IEEE Std 1547a-2014 (Amendment to IEEE Std 1547-2003), pp. 1-16, May 2014.

[2] A. Prudenzi, U. Grasselli, and R. Lamedica, "Iec std. 61000-3-2 harmonic current emission limits in practical systems: need of considering loading level and attenuation effects," in 2001 Power Engineering Society Summer Meeting. Conference Proceedings (Cat. No.01CH37262), vol. 1, July 2001, pp. 277-282 vol.1.

[3] "Ieee recommended practices and requirements for harmonic control in electrical power systems," IEEE Std 519-1992, pp. 1-112, April 1993.

[4] D. Pan, X. Ruan, C. Bao, W. Li, and X. Wang, "Optimized controller design for lcl-type grid-connected inverter to achieve high robustness against grid-impedance variation," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 62, no. 3, pp. 1537-1547, March 2015.

[5] —, "Capacitor-current-feedback active damping with reduced computation delay for improving robustness of lcl-type grid-connected inverter," IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 29, no. 7, pp. 3414-3427, July 2014.

[6] M. Lu, X. Wang, P. C. Loh, and F. Blaabjerg, "Resonance interaction of multiparallel grid-connected inverters with lcl filter," IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 32, no. 2, pp. 894-899, Feb 2017.

[7] M. Lu, F. Blaabjerg, and X. Wang, "Interaction admittance based modeling of multi-paralleled grid-connected inverter with lcl-filter," in 2016 IEEE 2nd Annual Southern Power Electronics Conference (SPEC), Dec 2016, pp. 1-7.

[8] J. L. Agorreta, M. Borrega, J. López, and L. Marroyo, "Modeling and control of n-paralleled grid-connected inverters with lcl filter coupled due to grid impedance in pv plants," IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 26, no. 3, pp. 770-785, March 2011.

[9] F. Cavazzana, T. Caldognetto, P. Mattavelli, M. Corradin, and I. Toigo, "Analysis of current control interaction of multiple parallel grid connected inverters," IEEE Transactions on Sustainable Energy, pp. 1-1, 2018.

[10] S. G. Parker, B. P. McGrath, and D. G. Holmes, "Regions of active damping control for lcl filters," IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 50, no. 1, pp. 424-432, Jan 2014.

[11] R. A. Fantino, C. A. Busada, and J. A. Solsona, "Optimum pr control applied to lcl filters with low resonance frequency," IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 33, no. 1, pp. 793-801, Jan 2018.

[12] R. Teodorescu, F. Blaabjerg, and M. Liserre, "Proportional-resonant controllers. a new breed of controllers suitable for grid-connected voltage-source converters," Journal of Electrical Engineering.

[13] R. Teodorescu, F. Blaabjerg, M. Liserre, and P. Loh, "Proportional-resonant controllers and filters for grid-connected voltage-source converters," IEE PROCEEDINGS - ELECTRIC POWER APPLICATIONS, October 2006.

[14] G. Shen, J. Z. Xuancai Zhu, and D. Xu, "A new feedback method for pr current control of lcl-filter-based grid-connected inverter," IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, vol. 57, no. 6, pp. 2033-2041, June 2010.

[15] D. Holmes, T. Lipo, B. McGrath, and W. Kong, "Optimized design of stationary frame three phase ac current regulators," Power Electronics, IEEE Trans. on, vol. 24, no. 11, pp. 2417-2426, Nov 2009.

[16] A. Vidal, F. Freijedo, A. Yepes, J. Malvar, O. Lopez, and J.

Doval-Gandoy, "Transient response evaluation of stationary-frame resonant current controllers for grid-connected applications," Power Electronics, IET, vol. 7, no. 7, pp. 1714-1724, July 2014.

[17] N. A. Orlando, M. Liserre, V. G. Monopoli, and A. Dell'Aquila, "Speed sensorless control of a pmsg for small wind turbine systems," in 2009 IEEE International Symposium on Industrial Electronics, July 2009, pp. 1540-1545.

[18] F. Liu, Y. Zhou, S. Duan, J. Yin, B. Liu, and F. Liu, "Parameter design of a two-current-loop controller used in a grid-connected inverter system with lcl filter," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 11, pp. 4483-4491, Nov 2009.

[19] Y. Tang, P. C. Loh, P. Wang, F. H. Choo, F. Gao, and F. Blaabjerg, "Generalized design of high performance shunt active power filter with output lcl filter," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 59, no. 3, pp. 1443-1452, March 2012.

[20] X. Li, J. Fang, Y. Tang, and X. Wu, "Robust lcl filter design for grid-side current single-loop controlled grid-connected converters under weak power grids," in 2017 IEEE 3rd International Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia (IFEEC 2017 - ECCE Asia), June 2017, pp. 477-482.

[21] —, "Robust design of lcl filters for single-current-loop-controlled grid-connected power converters with unit pcc voltage feedforward," IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics, vol. 6, no. 1, pp. 54-72, March 2018.

[22] X. Wu, X. Li, X. Yuan, and Y. Geng, "Grid harmonics suppression scheme for lcl-type grid-connected inverters based on output admittance revision," IEEE Transactions on Sustainable Energy, vol. 6, no. 2, pp. 411-421, April 2015.

[23] S. Zhou, X. Zou, D. Zhu, Y. Kang, L. Tong, and X. Gao, "Lcl type grid-connected converter no startup inrush current control method based on capacitor branch voltage feedforward," in IECON 2015 - 41st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Nov 2015, pp. 001 471-001 476.



EMPALMES CON AISLACION EN GEL PARA CONEXIONES EN LINEA O DERIVACION



SHARK
GEL INSULATED JOINTS



APLICACIONES

- Empalmes sobre cables unipolares y multipolares 0,6 / 1 KV.
- Protección de empalmes para telecomunicaciones .
- Empalmes aéreos, subterráneos y CCTV.
- Alumbrado y señalizaciones públicas.
- Cables desde 0,5 mm² a 240 mm² de sección.

Tipos de conexión



Para el empleo con un amplio rango de cables



Elevada rigidez dieléctrica



Resistencia mecánica



Listo para usar



Reaccesible



Sin fecha de caducidad



Ecológico

Microcontrolsa
Micro Control
www.microcontrol.com.ar
ventas@microcontrol.com.ar



MICRO CONTROL S.A es una empresa con Sistema de Gestión de la calidad certificada bajo Norma IRAM-ISO 9001:2015



Qué es el traceado eléctrico



José A. López
Ingeniero Especialista en Traceado Eléctrico
Eltherm
jlopez@eltherm.com

El traceado eléctrico, también conocido por su nombre inglés "Electrical Heat Tracing" es un concepto que se empezó a aplicar en la década de 1930 como un método para mantener la temperatura de los fluidos y productos transportados de un lugar a otro mediante tuberías.

El concepto, originado en 1930, y basado en un cable transmisor de energía incorporado a una tubería, difiere mucho de los sistemas informatizados de hoy en día.

Hasta la década de 1970, los sistemas de traceado eléctrico no evolucionaron hasta lo que conocemos hoy en día; fue en esa década cuando se le añadieron los "termostatos", y ya en la década de 1990, el proceso acabó de informatizarse completamente (controladores electrónicos, PLC...).

El objetivo de cualquier sistema de traceado eléctrico es realizar un transporte seguro de distintas clases de productos a través de tuberías mediante un cable calefactor que aporta al medio la temperatura adecuada para su traslado. El traceado

eléctrico está pensado especialmente para transportes en zonas de climas extremos.

El objetivo de cualquier sistema de traceado eléctrico es realizar un transporte seguro de distintas clases de productos a través de tuberías mediante un cable calefactor.

Cómo funciona un sistema de traceado eléctrico

La base del sistema es un cable calefactor que está en contacto directo con la superficie de la tubería, depósito o equipo en cuestión. El cable calefactor, mediante la corriente eléctrica transmitida por los conductores, es capaz de superar una temperatura determinada para conseguir alcanzar una temperatura deseada. Para lograr este efecto y adaptarse a las condiciones de cada momento, se recurre a controladores de temperatura que permi-



ten controlar y supervisar procesos industriales a distancia.

Tradicionalmente, el traceado eléctrico se asocia a grandes procesos industriales como plantas nucleares o refinerías, sin embargo su uso no está únicamente restringido a ellos.

Para llevar esto a cabo, las empresas de traceado eléctrico necesitan contar con ingenieros y técnicos del más alto nivel ya que, por ejemplo, cualquier cambio de temperatura en las canalizaciones del agua puede generar enfermedades como la salmonella o la legionella.

Tradicionalmente, el traceado eléctrico se asocia a grandes procesos industriales como plantas nucleares o refinerías, sin embargo su uso no está únicamente restringido a ellos. Por ejemplo, el traceado eléctrico está muy desarrollado en proyectos a pequeña escala como puede ser la descongelación de tuberías en zonas de climas extremos.

Palabras finales

Todo esto ha convertido al traceado eléctrico en un elemento básico para procesos industriales en

zonas con climas diversos (no necesariamente extremos). Además, es también una importante fuente de inversión en la industria internacional. Los sistemas de traceado eléctrico están presentes tanto en grandes proyectos como los pozos de petróleo de Canadá, hasta en pequeñas instalaciones domésticas que nos facilitan la vida diaria.

Las empresas de traceado eléctrico necesitan contar con ingenieros y técnicos del más alto nivel ya que, por ejemplo, cualquier cambio de temperatura en las canalizaciones del agua puede generar enfermedades como la salmonella o la legionella.

Resumiendo, ya sea para evitar rupturas en la dinámica industrial de una reserva de petróleo o para evitar la congelación de las cañerías de una casa, los sistemas de traceado eléctrico se han convertido en vitales en buena parte del mundo, sobre todo en zonas de climas extremos. ■





Be sure. **testo**

Su socio competente para todas las mediciones

Todo para la medición de emisiones, temperatura, humedad, velocidad de flujo, instrumentos de medición eléctrica, termografía y muchos más.

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

www.testo.com.ar

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

ie Ingeniería eléctrica s.a.
MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA



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

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

Es por esto que en el año 2010, Ingeniería Eléctrica SA logró la certificación ISO 9001:2010 y en el año 2018 la recertificación en la versión 2015.



Distribuidores técnicos de materiales

SIEMENS

OSRAM



SCAME



Lumenac

FLUKE

STECK



Ingeniería Eléctrica S.A.

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

Honeywell



A150
Medidor electrónico monofásico

Una eficiente plataforma tecnológica con múltiples posibilidades.

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

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

Además cuenta con:

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



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

MAINTEC **MT**
INGENIERIA

Mallas de advertencia
PARA TODO TIPO DE TUBERÍA SOTERRADA



Fabricadas con materia prima **100% VIRGEN**

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

EN ROLLO DE 100 METROS ANCHOS 15 CM Y 30 CM

CON Y SIN CONDUCTOR DE DETECCIÓN

NORMAS DE LA INDUSTRIA DEL GAS (NAG 100)

Gral. Fructuoso Rivera 1729 | Buenos Aires | maintec@maintec.com.ar
Tel/Fax: 4919-9976 / 4918-4034 / 4918-9487

www.maintec.com.ar

Soluciones Eficientes para Energías Renovables




info@ar.enersys.com
Tel: +54 11 2120-2000
www.enersys-sudamerica.com

EnerSys
Power/Plus Solutions

Capacitaciones y cursos in company


Alberto L. Farina, Ingeniero Electricista Profesional independiente y docente en UTN y UCA

Especialidades:

- » Instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión
- » Riesgo eléctrico

Las actividades ofrecidas se encuadran dentro de lo exigido por la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N.º 19.587 y el Decreto N.º 351/79 respecto a la capacitación del personal de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeñan.

Estas están basadas en las normativas nacionales e internacionales que se aplican en el país.



F. N. Laprida 2285 (S2000FRK) Rosario, Provincia de Santa Fe
0341 485 5373 +54 341 6194237 | alberto@ingenierofarina.com.ar | www.ingenierofarina.com.ar
instalacioneselectricasmundo.blogspot.com



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



Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles Parte 8: Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión **Pág. 54**




Reglamentaciones **Pág. 60**



Eficiencia energética

www.aea.org.ar



Se termina otro año. La AEA ha cumplido 106 años, pero siempre mantenemos la vocación de trabajo y la esperanza renovada.

En el presente año, se ha producido un hecho destacada. la adopción, por parte del Gobierno de la ciudad Autónoma de Buenos Aires de las reglamentaciones AEA para incluirlas en el Código de Edificación.

Este hecho es particularmente importante, no solamente por el reconocimiento que significa para la AEA la citada medida, sino también como ejemplo de aplicación de una normativa unificada para otras jurisdicciones.

El apoyo en las instituciones de normalización, dentro de las cuales tenemos que incluir al IRAM (para la normalización de materiales), permite contar con normas y reglamentaciones confeccionadas por especialistas, representantes de los distintos sectores del quehacer eléctrico y con profundos conocimientos del avance tecnológico, el contenido de las normas internacionales IEC y las problemáticas locales.

También hay que decir que se ha continuado con la edición de reglamentaciones, en los nuevos casos que se están desarrollando, pertenecen a las energías renovables, la eficiencia energética y la reducción de la contaminación ambiental. En particular se han desarrollado las reglamentaciones siguientes vinculadas a dichos temas: Redes eléctricas inteligentes, Eficiencia energética y Generación distribuida.

Adicionalmente, durante este año, se han editado los siguientes documentos: Instalaciones de espacios comunes y servicios generales, Umbrales de tensión de contacto para efectos fisiológicos y Cálculo de los efectos, ejemplos de cálculo.

Otro aspecto que merece ser destacado, son los esfuerzos que están realizando las instituciones vinculadas por la seguridad, los consejos y colegios profesionales, las cámaras empresariales y las universidades, entre otros, para impulsar la confección y tratamiento de una Ley Nacional de Seguridad Eléctrica.

Desde la AEA, queremos dar el máximo apoyo posible a dicha iniciativa (ya concretada en la Provincia de Córdoba, gracias a los esfuerzos y perseverancia de la Fundación Relevando Peligros).

Esperamos con anhelo, que durante el año 2020 se consiga obtener la promulgación de la citada ley.

Desde la AEA, siempre seguiremos abiertos a impulsar la edición y adopción de reglamentaciones que mejoren la seguridad eléctrica, la adopción de nuevas tecnologías, la eficiencia energética y la preservación del medio ambiente, para lo cual contamos con la participación de todo aquel que desee acercarse a colaborar.

Brindamos por un nuevo año pródigo en logros.

Ing. Pedro G. Rosenfeld
Presidente



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

REVISTA
electrotécnica

Diciembre 2019

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

Distribución:

• Gratuita para socios de la AEA.

Para más información sobre cómo asociarse a la AEA:
www.aea.org.ar | info@aea.org.ar

• Por suscripción a la revista Ingeniería Eléctrica

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



Editor:

EDITORES S.R.L.

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

Comisión Directiva de la AEA 2018/2019

Presidente: Ing. Pedro Rosenfeld

Vicepresidente 1º: Ing. Ernesto Vignaroli

Vicepresidente 2º: Ing. Carlos Manili

Secretario: Ing. Norberto Broveglio

Prosecretario: Ing. Abel Cresta

Tesorero: Ing. Juan Mazza

Protesorero: Ing. Luis Grinner

Vocales: Ings. Miguel Correa, Jorge Magri,

Carlos Mansilla, Daniel Milito, Daniel Moreno,

Claudio Bulacio, Osvaldo Petroni, Mario Ramos,

Miguel Toto, Gustavo Wain

Órgano de Fiscalización

Titular: Ing. Domagoj Galinovic

Suplente: Ing. Guillermo Baumann

Comisión Asesora

Ings. Jorge Magri, Miguel

Correa, Miguel Toto, Norberto

Broveglio, Pablo Mazza,

Gustavo Wain y Víctor Osete

Gerencia Administrativa

Cdra. Mónica S. Méndez

Gerencia Técnica

Ing. Carlos A. García del Corro



Charlas técnicas "Nuevos documentos publicados"

El pasado 19 de noviembre se llevó a cabo en nuestra sede una jornada técnica sobre los documentos AEA recientemente publicados.

Los asistentes tuvieron la oportunidad de conocer los alcances de cada documento, como ha sido el proceso de redacción y hacer consultas.

Han disertado:

- ▶ "AEA 90479-5 Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano" el Lic. Ricardo Defrance



- ▶ "AEA 90364-8-1 Eficiencia Energética" el Ing. Damián López Gentile
- ▶ "AEA 90364-7-772 Instalaciones de espacios comunes y servicios generales" el Ing. Luis Grinner

► Nuevas capacitaciones de la AEA



Presenciales e in company



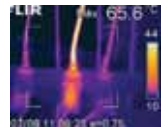
K13 | Instalaciones eléctricas en salas de uso médico

Instructor: Ing. Damián López Gentile
Duración y modalidad: Modalidad presencial durante catorce horas cátedra distribuidas en dos jornadas



K34 | Eficiencia energética

Instructor: Ing. Damián López Gentile
Duración y modalidad: Modalidad presencial durante siete horas cátedra en una jornada



K38 | Conexiones seguras en subestaciones aéreas

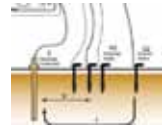
Instructor: Ings. Juan Pablo Mazza y Eduardo García
Duración y modalidad: Modalidad presencial durante once horas cátedra distribuidas en dos jornadas

In company



K17 | Operación de sistemas eléctricos de potencia

Instructor: Ings. Hugo Ridao y Pujolar
Duración y modalidad: Modalidad presencial durante dieciséis horas cátedra distribuidas en dos jornadas



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

Instructor: Ing. H. Ridao y S. Assise
Duración y modalidad: Modalidad presencial durante dieciséis horas cátedra distribuidas en ocho horas de teoría y ocho horas en práctica de taller



K35 | Operación y mantenimiento de transformadores de potencia

Instructor: Ings. H. Ridao y E. Vinson
Duración y modalidad: Modalidad presencial durante dieciséis horas cátedra distribuidas en dos jornadas

Actividades en Organismos de Estudio

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Discusiones públicas de anteproyectos AEA

- » **Anteproyecto AEA 90479:** Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano y por los animales domésticos y de cría. Parte 1: Aspectos generales.
Este anteproyecto contiene información sobre la impedancia del cuerpo y los umbrales de la corriente a través del cuerpo para diversos efectos fisiológicos. Esta información puede ser asociada a umbrales de tensión de contacto estimados en corriente alterna y corriente continua para ciertos pasos de corriente en el cuerpo, condiciones de humedad y de superficies de contacto.
Estos textos, antes de su publicación, han sido elevados a representantes de Instituciones y especialistas para ingresar en la etapa de Discusión Pública, que garantizará la calidad y el consenso de los mismos. Socios de AEA que deseen realizar aportes u observaciones al documento podrán visualizarlo en el Portal de Acceso Exclusivo de nuestro sitio web www.aea.org.ar ■

AEA en ExpoMedical

La Asociación Electrotécnica Argentina participó en una nueva edición de ExpoMedical – 17ta. Feria Internacional de Productos, Equipos y Servicios para la Salud brindando conferencias referidas a la actividad el día 27 de septiembre de 2019.

Han disertado los Ing. Atilio Ricca e Ing. Erardo Bozzano, ambos miembros del Comité N°11 de AEA, Instalaciones Eléctricas en Hospitales y Salas Externas a los Hospitales.



ExpoMedical 2019
17ma. Feria Internacional de Productos, Equipos y Servicios para la Salud

AEA en BIEL

Este 2019, como desde el inicio, la Asociación Electrotécnica Argentina estuvo presente en la Bienal Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica "BIEL Light + Building Buenos Aires", que reúne tecnologías de vanguardia en iluminación, electrónica y servicios eléctricos. Durante 4 días, el centro de negocios más importante de Latinoamérica celebró las novedades y marca las tendencias.

El día miércoles 11/09, representantes de nuestra Asociación disertaron en las Conferencias Técnicas, en nuestro sitio web, encontrarán las presentaciones realizadas.



BIEL
light+building

Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles | Parte 8: Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión

Ing. Daniel A. Milito
Socio Gerente de Servipro SRL
Miembro de la Comisión Directiva de la AEA
Miembro del Comité de Estudio CE10
Instalaciones eléctricas de BT en inmuebles
Miembro del Comité de Estudio GT10 G
Eficiencia Energética



El presente artículo técnico, describe los aspectos fundamentales de la Reglamentación 90364-8-1 parte 8: Eficiencia Energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión: sección 1: requisitos generales, 2ª edición, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Asociación Electrotécnica Argentina.

El presente documento ha entrado en vigencia a partir del 2019 y comprende una revisión integral de la Eficiencia Energética en instalaciones de Baja Tensión.

Para una gran mayoría de la población, las medidas de reducción del consumo de energía y de la potencia instalada, giran alrededor de la consideración de los temas térmicos en la construcción de edificios, con soluciones como son las medidas contra las pérdidas de calor (aislamiento, oscurecimiento y espejado de vidrios, colores y texturas superficiales, etc.). Para otros, el punto está en la iluminación, generalmente limitado a la mera instalación de sistemas de bajo consumo, quedando definido como eficiencia energética pasiva y apuntan a mitigar las pérdidas de energía en lugar de la administración racional y/o control de la energía.

La Eficiencia Energética Activa puede ser alcanzada cuando no solamente se apliquen medidas de ahorro de energía a los equipos y aparatos instalados, sino también cuando ellos son controlados para utilizar la energía requerida. Es en este aspecto del control, donde se encuentra el punto crítico para alcanzar un máximo de eficiencia.

Un factor muy importante que impulsa la Eficiencia Energética pasiva y activa es la necesidad de alcanzar las metas de reducción de emisión de dióxido de carbono CO₂, establecidas por aquellos gobiernos adheridos al Protocolo de Kioto. Para alcanzar estas metas es necesario

trabajar en la Eficiencia Energética de las instalaciones eléctricas de todo tipo de inmuebles, tanto como comerciales, industriales, de infraestructura y residenciales.

La presente Reglamentación establece requisitos mínimos para mejorar la eficiencia energética eléctrica, en adelante (EEE).

Los beneficios obtenidos de la reducción y optimización de los consumos eléctricos específicos benefician a toda la sociedad por la atenuación del efecto invernadero debido a la reducción de la emisión de CO₂ y por la reducción de la emisión de otros contaminantes como el NOX y el SO₂ que producen otros daños ambientales como la lluvia ácida. Benefician también a las empresas distribuidoras por la optimización de la utilización de las redes y sistemas de distribución y por último a los usuarios por la reducción de los gastos en el consumo eléctrico.

Esta parte 8 de la Reglamentación AEA 90364 proporciona requisitos y recomendaciones para el diseño, montaje y verificación de todo tipo de instalaciones eléctricas de baja tensión incluyendo la producción local y el almacenamiento de energía para optimizar el uso eficiente de la electricidad.

Estos requisitos y recomendaciones se aplican, para las nuevas instalaciones y la modificación de las existentes.

Este documento es aplicable a las instalaciones eléctricas de los inmuebles, pero no se aplica a la eficiencia energética de los productos. Las mismas están cubiertas por las normas IRAM pertinentes.

La Parte 8 Sección 1 de AEA 90364, propone objetivos y requisitos orientados a obtener el mayor servicio posible de una instalación eléctrica con el menor consumo de energía,

proporciona requisitos adicionales para el diseño, montaje y verificación de todo tipo de instalaciones eléctricas

Debe ser utilizada en conjunto con las otras partes de AEA 90364. Las cláusulas de esta Parte no pueden tener preeminencia o reemplazar a otras cláusulas de AEA 90364 en sus Partes 1 a 7.

Respecto a los nuevos proyectos eléctricos, será la autoridad de aplicación la encargada de establecer clases de eficiencia mínimas, el comitente o el propietario del futuro inmueble podrán requerir clases de eficiencia superiores, de acuerdo a lo establecido en la presente sección 1 de la parte 8.

La Reglamentación define las referencias normativas y reglamentarias indispensables para la aplicación de este documento.

Para un enfoque general de la EEE, se identifican cuatro tipos de inmuebles según la actividad, cada uno con características particulares, que requieren una metodología específica en la aplicación de la EEE:

- ▶ Edificios residenciales (viviendas), tales como casas y edificios, incluidos los servicios generales.
- ▶ Comercial o Terciarios, tales como tiendas, centros comerciales, oficinas, distribución al por menor; o terciarias tales como edificios gubernamentales, bancos, hospitales, hoteles, edificios corporativos, etc.
- ▶ Industria, tales como fábricas, talleres, centros de distribución, etc.
- ▶ Infraestructura, tales como aeropuertos, puertos, terminales de trenes, centrales eléctricas, plantas de agua, plantas de gas, subterráneos, etc.

Los principios de diseño, y el rendimiento de la instalación eléctrica, deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- perfil de carga (activa y reactiva);
- disponibilidad de generación propia del inmueble (solar, eólica, generador, etc.);
- la reducción de pérdidas de energía en la instalación eléctrica (sección de los conductores);

- la disposición de la fuente respecto a las cargas (baricentros de carga);
- el uso de energía de acuerdo con la demanda del cliente;
- la estructura de tarifas ofrecidas por el proveedor de energía eléctrica;
- etc.

Dentro de estos aspectos, es importante determinar todas las cargas de la instalación, junto con sus tiempos de funcionamiento.

Definido esto y para mantener las pérdidas al mínimo, la ubicación física de los transformadores y tableros de distribución debe ser la resultante del estudio correspondiente al baricentro de las cargas.

Cuando se adquiere suministro eléctrico en BT, es importante tener una evaluación preliminar con la distribuidora eléctrica para analizar la ubicación y número de subestaciones. Cuando se adquiere suministro eléctrico en MT es importante evaluar la ubicación y número de subestaciones propias.

En función de varios criterios, tales como la potencia requerida, la superficie del edificio y de la distribución de carga, el número de subestaciones MT / BT y su ubicación, tendrá una influencia en las longitudes y las secciones de los cables.

El método del baricentro es una solución que identifica si la distribución de la carga es uniforme o del tipo localizada y determina la ubicación del centro de cargas.

La máxima eficiencia de un transformador se obtiene cuando las pérdidas en el hierro y el cobre son iguales. La eficiencia energética de los transformadores puede ser clasificada sobre la base de sus pérdidas en carga y en vacío.

El factor de potencia y el contenido armónico de las cargas que son alimentadas por el transformador impactan directamente en su rendimiento y en su vida útil.

Cuando se instalan los transformadores dentro del edificio, un transformador más eficiente puede reducir la necesidad de aire acondicionado o ventilación mecánica en el local de ubicación

La ubicación de los transformadores puede estar sujeta a otras restricciones de seguridad, como por ejemplo la de los transformadores con aislación en aceite.

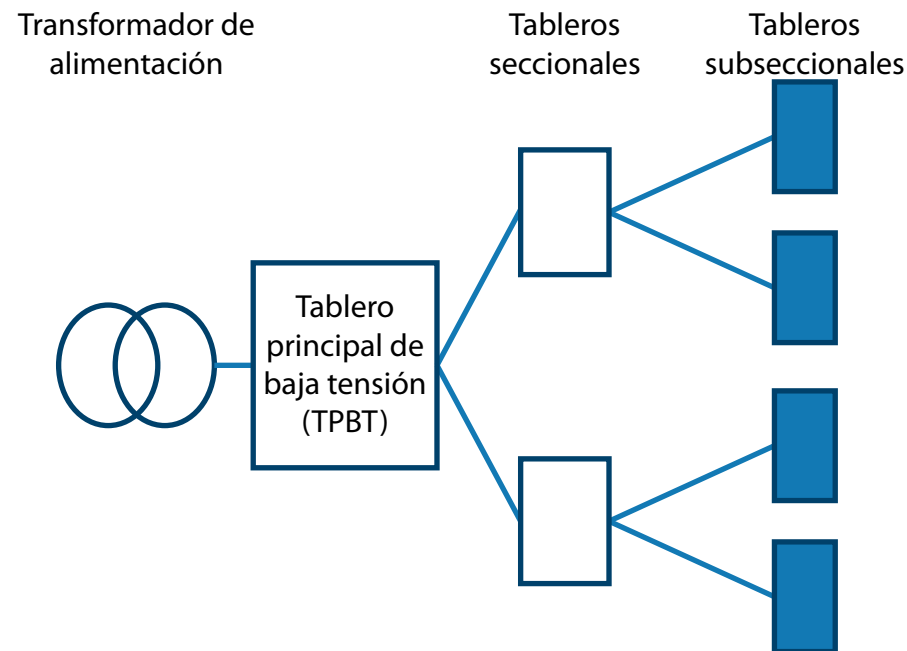
Los cables de potencia poseen la función de conducir la energía eléctrica de forma energéticamente más eficiente y ambientalmente lo más amigable posible desde la fuente hasta el punto de utilización. Sin embargo, debido a su resistencia eléctrica, el cable disipa, en forma de calor (efecto joule), una parte de la energía transportada, de modo que una eficiencia del 100% no es obtenida en este proceso, esa energía va a requerir la generación de una energía adicional que contribuirá al aumento de emisión de gases con efecto invernadero en la atmósfera.

La disminución de la caída de tensión en el cableado implica una relativa reducción de las pérdidas en los mismos. El aumento de la sección transversal de los conductores por encima de la obtenida por cálculo técnico (térmico, de caída de tensión y verificación a las corrientes de cortocircuito), reducirá las pérdidas de potencia y por consecuencia las emisiones de CO₂.

La reducción del consumo de energía reactiva al pie de cada carga reduce las pérdidas térmicas en el cableado. Una posible solución para mejorar el factor de potencia podría ser la instalación de un sistema de corrección en cada circuito de carga.

Los aparatos eléctricos no lineales tales como los sistemas de alimentación electrónica, inversores, fuentes de suministro ininterrumpido de energía, otros convertidores de energía, hornos de arco, transformadores, filtros y lámparas de descarga que generan la distorsión de la corriente que, a su vez, distorsiona la tensión. En las redes eléctricas estas armónicas producen sobrecargas en cables y transformadores, pueden causar interrupciones de suministro y/o perturbaciones a muchos tipos de equipos tales como computadoras, teléfonos y máquinas rotantes. La vida útil de estos aparatos puede reducirse considerablemente.

Estas armónicas no sólo producen estrés en los equipos debido al sobrecalentamiento, sino también y, sobre todo, generan pérdidas adicionales de energía.



	Entrada	TPBT	Tableros seccionales	Tableros subseccionales
Sistemas de cableado posibles	Toda la instalación	Toda la instalación en forma homogénea (ej.: taller, oficina, gimnasio, etc.)	Zona y/o usos (ej.: calefacción o aire acondicionado del lobby)	Circuitos
Factor de carga. (Relación entre la corriente total demandada y la sumatoria de la nominal de las cargas instaladas)	En general de mediana a importante: 30% ~ 90%	En general medio: 30% ~ 70%	En general relativamente baja: 20% ~ 40%	En general muy baja: < 20%
Objetivos posibles de medición para la gestión de la red	Monitoreo de calidad de energía contractual, con equipos de clase A, certificado por el ente regulador correspondiente	Monitoreo de la red en el TPBT. (ejemplo, V, I, FP, THDI, THDV, etc.)	Medición de potencia/energía	Medición de potencia/energía
Objetivos de medición para la gestión de costos	Medición de la energía facturada Control de la facturación Análisis y optimización de los usos de energía Optimizaciones contractuales Cumplimiento de las regulaciones	Asignación de costos Análisis y optimización del uso de energía Evaluación de la eficiencia Optimización contractual Cumplimiento de las regulaciones	Asignación de costos Análisis y optimización del uso de energía Evaluación de la eficiencia Optimización contractual Cumplimiento de las regulaciones	Optimización y análisis del uso de energía Evaluación de las tendencias del uso de la energía
Exactitud de la medición de la energía activa	En general una exactitud excelente (Clase A).	En general buena exactitud (Clase 0,5 a clase 2)	En general exactitud media (Clase 1 a Clase 3)	En general una precisión confiable es más importante que la exactitud

Tabla 1

La elección de cargas de baja generación de contenido armónico reduce las pérdidas térmicas en el cableado. Para cargas con alto contenido de armónicos (superiores a los límites establecidos en el estándar IEEE 519:2014) deben ser compensadas.

La medición es un parámetro clave para determinar la eficiencia de la instalación eléctrica brindando al usuario la noción de su consumo.

Generalmente (en edificios de viviendas, shoppings, oficinas, etc.), el medidor de mayor exactitud debe estar ubicado en el origen de la instalación donde la función es la de contraste con los valores de energía y/o potencias que figuran en las facturas eléctricas, como así también, el de medir y evaluar con la mayor exactitud la eficiencia energética del total de la instalación.

También permitirá evaluar comparativamente el consumo total de este instrumento contra

la sumatoria de los medidores individuales instalados aguas abajo.

Para los medidores aguas abajo de la medición anterior normalmente se acepta exactitudes menores.

La precisión de los medidores debe ser comparable cuando se evalúan cargas similares en diferentes circuitos, y esta dependerá del uso que se le dará a la información recogida.

La medición de energía, potencia y monitoreo puede ser instalada consecuentemente como muestra la tabla 1.

La EEE en instalaciones de baja tensión usa principalmente las siguientes aplicaciones o combinaciones de ellas:

- ▶ análisis del uso de la energía y asignación de costos
- ▶ optimización del uso de la energía; evaluación de la eficiencia (coeficiente de performance (COP), efectividad del uso de potencia

Acción	Detalles	Generalmente ejecutado por
Medición y diagnóstico energético		Responsable técnico
Establecer las bases	Selección del equipamiento inicial. Dispositivos consumidores de mayor eficiencia. Ajuste inicial de servicios Control de HVAC. Control de iluminación. Variadores de velocidad. Corrección automática de FP. Mitigación de armónicos	El instalador
Optimizar	Instalación de medidores. Servicio de monitoreo. Análisis de la EEE, software, etc.	Instalador, usuario o responsable técnico
Monitorear, sostener la eficiencia	Verificación, mantenimiento, etc.	Usuario o responsable técnico
Controlar y mejorar		Usuario o responsable técnico

Tabla 2

(PUE), etc.); optimización de los contratos de suministro; cumplimiento de las regulaciones; políticas de gestión de la energía (como por ejemplo satisfacer los requerimientos de la Norma IRAM-ISO 50001)

- ▶ medición de la red, monitoreo de la red, monitoreo de la calidad de energía contractual

El usuario debe considerar que la información que concierne a la disponibilidad de energía y al precio puede variar en el tiempo.

Cuando la alimentación proviene de una fuente de generación local, el usuario debe considerar la potencia mínima y/o máxima disponible en la fuente para definir el precio de esa energía basado en el costo total (incluyendo costos fijos y variables de la energía). Cuando la alimentación proviene de una fuente de almacenamiento local de energía (ej.: batería), el usuario debe considerar la máxima potencia y la cantidad de energía disponible para definir el precio variable de esta energía basándose en el costo total (incluyendo costos fijos y variables).

La instalación debe estar diseñada para permitir la medición de su consumo total en kWh para cada hora de cada día. Esta información, y su costo relativo de energía, deben permitir su registro y almacenamiento por un periodo no menor a 1 año, y deben ser accesibles por el usuario.

Los sistemas de gestión de eficiencia energética incluyen el completo monitoreo de la instalación inteligente incluyendo las cargas, la generación local, y el almacenamiento. Puede llevarse

adelante manualmente (en casos simples) o de manera automática (mayoritariamente), monitoreando las variables de la instalación eléctrica para mejorar continuamente el costo total y el consumo del sistema, t

Para la implementación de un sistema de eficiencia energética se necesita un análisis detallado y global de la instalación eléctrica que considere la optimización del consumo de energía incluyendo la verificación de los modos de operación.

Las acciones para la gestión de la EEE y sus responsabilidades es la siguiente:

La Reglamentación brinda los requerimientos para el análisis o los medios que el proyectista eléctrico y/o el gerente de infraestructura edilicia debe utilizar para determinar las medidas de EEE y obtener el nivel de desempeño pretendido de la instalación.

Estas medidas y niveles son necesarios para establecer el perfil de eficiencia de la instalación y la clase de EEE de la instalación.

Estos requerimientos están organizados en 3 puntos:

- ▶ eficiencia de los equipos de distribución y consumo de energía eléctrica.
- ▶ eficiencia del sistema de distribución eléctrica.
- ▶ Instalación de los sistemas de monitoreo, control y supervisión.

La Reglamentación definen cinco grados de medidas tomadas respecto a la eficiencia de EM0 a EM4 (Siendo EM4 el nivel más alto) estas

medidas se refieren a la metodología, acciones o procesos implementados en una instalación en referencia a la eficiencia energética.

Debe definirse y aplicarse medidas de eficiencia energética en cada una de las siguientes áreas:

- ▶ equipamiento eléctrico
- ▶ sistema de distribución eléctrica
- ▶ sistema de medición y monitoreo
- ▶ fuentes de energía renovables

Dentro del proceso de evaluación para las instalaciones eléctricas de baja tensión la Reglamentación proporciona:

1. La determinación de la ubicación del centro de transformación mediante el método del baricentro
2. El método para alcanzar la eficiencia energética en una instalación eléctrica, según el tipo de inmueble y la actividad.

Esta metodología está definida por tablas debiendo analizarse los siguientes aspectos de las instalaciones de baja tensión:

- ▶ Perfil de demanda en kW
- ▶ Ubicación de la subestación transformadora (Propia)
- ▶ Motores eléctricos
- ▶ Iluminación
- ▶ Climatización
- ▶ Transformadores
- ▶ Sistema de cableado
- ▶ Corrección de factor de potencia
- ▶ Medición del factor de potencia (PF)
- ▶ Medición de energía y de potencia eléctricas. (kWh) y (kW).
- ▶ Medición de Tensión (V)
- ▶ Medición de armónicos
- ▶ Energía renovable

Definido los grados de EEE de la instalación, se definen los Niveles de desempeño de eficiencia energética (EEPL). Estos niveles de desempeño se clasifican de acuerdo con 5 niveles, de EEPL0 a EEPL4 (siendo EEPL 4 el más alto).

Cada nivel incluye las condiciones y pautas de los anteriores.

- ▶ Requisitos mínimos para la distribución del consumo anual
- ▶ Requisito mínimo para reducir la potencia reactiva
- ▶ Requisito mínimo para el segmento de eficiencia de transformadores

La compilación de los diversos niveles (las medidas de eficiencia y los niveles de desempeño) propuestos en esta reglamentación utilizando las tablas descritas, se puede usar como base para construir un perfil conceptual de mejora de eficiencia energética por parte de los dueños de edificios, gerentes de infraestructura, gerentes de planta, o usuarios finales.

Estos perfiles también pueden usarse para la clasificación de eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de inmuebles.

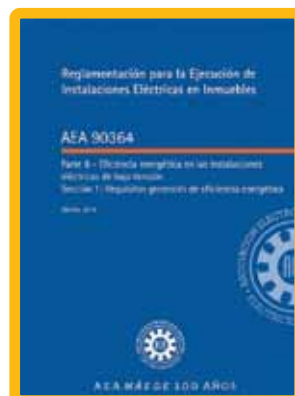
A tal efecto se definen para cada nivel de medidas de eficiencia y de desempeño, los niveles alcanzados para cada ítem y se asigna un puntaje.

La suma de todos puntos incluidos en la última columna de cada perfil se utiliza para calcular la clase de eficiencia de la instalación eléctrica.

Como resultado final, la Reglamentación define cinco clases de eficiencia energética para las instalaciones, desde EIEC0 a EIEC4 (siendo la clase EIEC4 la más alta) según los resultados de las mediciones mínimas de eficiencia llevadas a cabo y los mínimos niveles de desempeño de eficiencia energética (EEPL) logrados:

- ▶ EIEC 0: instalación muy poco eficiente.
- ▶ EIEC 1: instalación poco eficiente.
- ▶ EIEC 2: instalación eficiente.
- ▶ EIEC 3: instalación de avanzada eficiencia.
- ▶ EIEC 4: instalación de eficiencia óptima.

El propósito de utilizar estas clasificaciones es el de llevar una instalación existente, a uno de los niveles preestablecidos y mejorarlo y en una instalación nueva, definir el grado de eficiencia de la instalación eléctrica que se quiere alcanzar. ■



AEA 90364-8-1 | Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 8: Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Sección 1: Requisitos generales de eficiencia energética: Esta parte 8 de la reglamentación AEA 90364 proporciona requisitos adicionales, medidas y recomendaciones

para el diseño, montaje y verificación de todo tipo de instalaciones eléctricas de baja tensión incluyendo la producción local y el almacenamiento de energía para optimizar el uso eficiente de la electricidad.



AEA IT 90479-5 | Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano y por los animales domésticos y de cría. Parte 5: Umbrales de tensión de contacto para efectos fisiológicos: El Informe Técnico AEA IT 90479-5 provee los umbrales de las relaciones tiempo-tensión de contacto, basados en el análisis de información concerniente a las impedancias del cuerpo y umbrales de corriente para

efectos fisiológicos, dados en AEA 90479-1. Estos umbrales se relacionan con las influencias externas específicas y con las condiciones de contacto, que determinan la impedancia del cuerpo para trayectorias particulares de la corriente.



AEA 92559-2-1 | Redes eléctricas inteligentes. Parte 2: modelo de madurez de una red eléctrica inteligente. Capítulo 1: definición del modelo: Este documento especifica el modelo proporciona un marco para entender el estado actual de despliegue y capacidades de Red Eléctrica Inteligente (REI) dentro de una empresa distribuidora eléctrica y proporciona

un contexto para establecer futuras estrategias y planes de trabajo en lo que respecta a implantaciones de redes inteligentes.



AEA 92559-2-2 | Redes eléctricas inteligentes. Parte 2: modelo de madurez de una red eléctrica inteligente. Capítulo 2: encuesta de evaluación: Este documento presenta la encuesta de evaluación del Modelo de Madurez de una Red Eléctrica Inteligente (MMREI) descrito en AEA 92559-2-1, que proporciona un contexto valioso e importante para interpretar las preguntas de este documento.



AEA 92559 | Parte 3: Sistemas de generación de energía mediante fuentes renovables, conectadas a la red de distribución de baja tensión. Capítulo 1: Requerimientos técnicos mínimos para la conexión y operación en paralelo a la red de distribución de baja tensión: La reglamentación aplica para la planificación, instalación, operación y modificación de los sistemas de genera-

ción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables que están conectados y operando en paralelo con las redes de distribución de baja tensión públicas y privadas. Documento exclusivamente para instalaciones eléctricas con esquema de protección TT o TN.

Próximos a publicarse

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

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

EAH ELECTRICIDAD CHICLANA

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes con todas las soluciones.



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

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

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



Asociación Electrotécnica Argentina

“La normalización en los procesos de integración comercial”



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

Como todos los años, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), representante de la Organización Internacional de Normalización (ISO) en Argentina, organizó una nueva jornada en el marco del Día Mundial de la Normalización; una fecha que rinde homenaje al compromiso de los especialistas de la ISO, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), que desarrollan las normas técnicas internacionales.

Las normas pueden ayudar a las organizaciones a acceder a nuevos mercados.

El evento se tituló “La normalización en los procesos de integración comercial”, y destacó cómo las normas pueden ayudar a las organizaciones a acceder a nuevos mercados gracias a que aportan un imprescindible lenguaje común.

“¿Cómo prepararse para los acuerdos comerciales?” brindó un análisis contextual político y económico de la mano de dos expertos.

Frente a un público de más de doscientas personas, el encuentro se realizó en el auditorio de la Unión Industrial Argentina (UIA) y se dividió en tres paneles.



Panel 2: empresas destacadas relataron sus experiencias en la implementación de normas internacionales



Panel 3: se enfocó en la articulación necesaria entre lo público y lo privado

El primero de ellos, “¿Cómo prepararse para los acuerdos comerciales?”, brindó un análisis contextual político y económico de la mano de dos expertos como Eduardo Fianza (*Poliarquía*) y Martín Rapetti (Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento —CIPPEC—).

“Para poder contribuir con una inserción inteligente, nuestra agenda de trabajo de los próximos años se centrará, principalmente, en el estudio de normas de aquellos mercados donde la Argentina tiene fortalezas”. Raúl Amil, presidente de IRAM

En tanto, en el segundo panel, empresas destacadas relataron sus experiencias en la implementación de normas internacionales. Directivos de *Sero Electric*, *Adox*, *Havanna*, *Patagonian Fruits Trade* y *Bodegas Argentinas* expusieron las ventajas competitivas que ofrecen las normas a la hora de insertarse en mercados extranjeros.

Por su parte, el tercer panel se enfocó en la articulación necesaria entre lo público y lo privado para favorecer dicha inserción, y fue encabezado por Horacio Reyser Travers, secretario de Relaciones Económicas Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto; Marisa Bircher, secretaria de

Comercio Exterior del Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación; y Guillermo Rossi, vicepresidente del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

Para dar las palabras de cierre, el secretario de Industria del Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, Fernando Grasso; seguido de Miguel Acevedo, presidente de UIA, y de Raúl Amil, presidente de IRAM, quien destacó: “Para poder contribuir con una inserción inteligente, nuestra agenda de trabajo de los próximos años se centrará, principalmente, en el estudio de normas de aquellos mercados donde la Argentina tiene fortalezas. Sin duda, creemos que será un gran aporte, en la medida que cada vez haya más participación en el proceso de elaboración de normas mediante la representación de distintas organizaciones: productores, consumidores y responsables de velar por el interés general y el bien común”. ■



Palabras de cierre a cargo del secretario de Industria del Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, Fernando Grasso; seguido de Miguel Acevedo, presidente de UIA, y de Raúl Amil, presidente de IRAM



Panel 1 - Análisis contextual político económico por Eduardo Fianza (*Poliarquía*) y Martín Rapetti (Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento —CIPPEC—)



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

La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad



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



Suplemento Instaladores

Negligencia, falta de control y desinterés por los demás son motivos recurrentes que provocan riesgo eléctrico

Una noticia dramática nos invita a reflexionar sobre la responsabilidad de los distintos actores que intervienen en una instalación eléctrica: en este suplemento, la nota titulada "Una nena sufrió una fuerte descarga eléctrica en la terminal de Alta Gracia"; por suerte, no llegó a mayores, pero la causa del incidente podría haber provocado la muerte a cualquier persona que hubiera transitado por la terminal cordobesa.

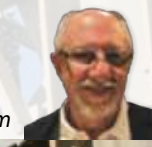
Debo agradecer la publicación realizada por Javier Báez en su Facebook, tan oportuna. Agrego una frase que hace referencia a la recientemente prorrogada Ley de Seguridad Eléctrica de Córdoba: "Y ahora, con el freno que pusieron a la Ley 10281 (prórroga de dos años para los edificios públicos), ¿quién se hará cargo?"

Ninguna ley nacional, provincial o municipal que proteja la vida de sus ciudadanos y que se encuentre vigente puede ser anulada o postergada su entrada en vigencia cuando se trate, sobre todo, de lugares de pública concurrencia. Las personas que por allí transitan suponen que todas las instalaciones del lugar están en regla; que las autoridades a quienes les corresponde su control y verificación han hecho su labor y por eso son lugares habilitados para el uso público. No es lógico que desconfíen de la satisfacción de la norma que tiene el lugar por el que transitan.

Esta situación en Córdoba se replica en casi todo el territorio nacional, por uno u otro motivo: falta de cumplimiento de las reglamentaciones vigentes para las instalaciones eléctricas de la AEA para lugares públicos; no utilización de productos que cumplan con la certificación que exige la Resolución 169/2018 de la Secretaría de Comercio; falta de control del ente que realiza la contratación, y/o falta de idoneidad del contratista que realiza el trabajo.

Desde nuestro lugar, le solicitamos a toda la cadena de corresponsabilidad que ponga su mayor esfuerzo para cumplir con su cometido y evitar pérdidas irreparables.

Felipe Sorrentino
Coordinador Editorial
sorrentinofelipe@gmail.com



Tableros eléctricos. Parte 5: Características constructivas generales. Alberto Farina

Pág. 66

¿Qué hay de nuevo en productos eléctricos?

Pág. 70

Reconstrucción de la industria: actualización tecnológica del personal especializado. Luis Miravalles

Pág. 72

Empresarios y funcionarios en debate: ¿cómo desarrollar la industria nacional en la generación distribuida?

Energía Estratégica

Pág. 76

Noticias de entidades representativas

Pág. 80

Una nena sufrió una fuerte descarga eléctrica en la terminal de Alta Gracia

Pág. 82



Tableros eléctricos



Los tableros eléctricos según la *Reglamentación para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles 90364* (RIEI)



Por Prof. Ing. Alberto L. Farina
Asesor en ingeniería eléctrica
y supervisión de obras
alberto@ingenierofarina.com.ar

Parte 5: Características constructivas generales

Introducción

En la última nota [parte 4, en Ingeniería Eléctrica 347. Ver "Nota del editor"] se han visto las características generales. A continuación, se desarrollará lo que se puede denominar como "características constructivas generales", sobre los requisitos que deben satisfacer los tableros eléctricos a los fines de que cumplan con sus funciones específicas y sean seguros para quienes tienen que operarlos y mantenerlos.

Se debe señalar que las características constructivas generales están estrechamente relacionadas con quienes tengan que operarlos normalmente.

Cuando se trate de necesidades funcionales específicas, se deberán incorporar los elementos necesarios para ello, y que a su vez sus características

constructivas no introduzcan riesgos para los operarios.

Características

El montaje y la puesta en marcha de un tablero eléctrico es la culminación de un proceso que comienza con las necesidades actuales y futuras que tiene o pueda tener un determinado usuario, por lo cual hay que elaborar el proyecto (dimensiones, lista de materiales, etc.), tanto de fabricación, como de ensayo.

Cada una de estas fases requiere de algunos y diversos conocimientos, que incluyen los gabinetes (ambiente en donde se montará, materiales, cierres, terminaciones superficiales, etc.) y el equipamiento (aparatos de maniobra y protección, accesorios de fijación, montaje, conexión, etc.), todo esto en el marco de las normas y reglamentaciones vigentes.

En lo que sigue, se tratarán algunos de los aspectos más sobresalientes de las características de los componentes y luego, de su montaje.

Diseño

Para el diseño de todos los tipos de sistemas eléctricos, lo cual incluye a los tableros eléctricos, un factor muy importante lo constituye la determinación de las corrientes nominales o asignadas de los diversos componentes, tales como cables, aparatos de maniobra y protección, así como también en la regulación de estos últimos.



Barras secundarias

Cantidad de circuitos principales	Factor de simultaneidad
2 y 3	0,9
4 y 5	0,8
6 a 9	0,7
10, y más	0,6

Tabla 1. Factores de simultaneidad para tableros IEC 60439-1

Luego, cuando se trate de la alimentación de varias cargas, hay que establecer el factor de simultaneidad. Este valor establece la relación entre la suma de las corrientes nominales de todos los componentes y la que realmente circulará.

La más ajustada determinación de este factor implicará ahorro en las secciones nominales de los cables o barras y de las corrientes nominales o asignadas de los aparatos de maniobras y protección, así como los demás accesorios.

Para los tableros eléctricos que solo pueden ser operados por personas calificadas como BA4 y BA5, o sea, que cumplen con las normas IEC 60439-1, se recomiendan los valores de la tabla 1 (tabla 55.2 de la RIEI).

En cambio, para aquellos tableros eléctricos que pueden ser operados por personas calificadas como BA4, BA5 y también BA1, o sea que cumplen con las normas IEC 60439-3, se recomiendan los valores de la tabla 2 (tabla 55.3 de la RIEI).

Componentes

A continuación se hará referencia a los principales componentes.

- » Borne. Todos los bornes con tensión deben estar protegidos contra contacto directo por medio de una barrera de material aislante y transparente.
- » Barra. Cuando haya un sistema de barras (principales o secundarias), la primera a la que se pueda acceder cuando se abre la puerta debe ser la que corresponda al neutro. Tal como ocurre con los bornes, se debe colocar una barrera de características idénticas a aquella.
- » Barra para puesta a tierra. Todos los tableros eléctricos deben tener una barra o bornera

Cantidad de circuitos principales	Factor de simultaneidad
2 y 3	0,8
4 y 5	0,7
6 a 9	0,6
10, y más	0,5

Tabla 2. Factores de simultaneidad para tableros IEC 60439-3

conectada al sistema de puesta a tierra del edificio, y se identificará mediante los colores verde-amarillo. Esta tendrá una cantidad de agujeros roscados tal que permita la conexión de todos los conductores de los cables de todos los circuitos de la instalación eléctrica.

- » Instrumento. Las masas o partes conductoras accesibles de los instrumentos, relés, medidores y transformadores de medición que forman parte del tablero eléctrico deberán estar conectadas a la barra de puesta a tierra.
- » Fusible tipo diazed. La alimentación se debe hacer al borne central y deberán emplearse anillos de ajuste adecuado al calibre de la corriente nominal o asignado del cartucho que se empleará.
- » Fusible cilíndrico con base portafusible seccionable. La alimentación de la base se debe hacer por el borne superior.



Conexión de PIA



Instrumentos y luces indicadoras en una puerta

Disposición de los diversos elementos

La conexión de los distintos tipos de aparatos de maniobra y protección se debe hacer con cables cuya sección tenga una corriente admisible, por lo menos, igual a la nominal de estos.

Respecto del circuito de comando y señalización, cada uno de ellos tiene que tener su propia protección contra cortocircuitos (comando de contactores o luces de señalización).

Respecto del circuito, cuando la cantidad sea mayor a tres, se debe disponer de un juego de barras para efectuar las conexiones de los dispositivos de maniobra y señalización.

Dentro de los tableros eléctricos, todos los cables deben estar identificados convenientemente y, a su vez, fijados, entre sí o bien a soportes o alojados en los cablecanales que haya. La fijación es importante, sobre todo en las proximidades de las borneras.

Los extremos de los cables que se conectarán se deben preparar apropiadamente, para lograr una conexión firme, y que se mantenga con el tiempo, para lo cual se recurrirá a terminales apropiados en caso de que el dispositivo no posea mordaza o resorte.

Sobre los componentes, estos no se pueden montar sobre las caras de los gabinetes. Solo en la frontal se pueden montar elementos para que sean visualizados desde el exterior (instrumentos de medición, luces indicadores, etc.).

Los tableros eléctricos no pueden utilizarse como caja de paso o de empalme para otros circuitos.

Alimentación y conexión de los dispositivos de maniobra y operación

Los dispositivos de maniobra y operación se deben instalar en forma vertical, preferentemente. Cuando se montan en forma horizontal, se deben indicar los bornes de alimentación.

Por estricta medida de seguridad, deben estar alimentados a través de los bornes por sus bornes superiores. Cuando esto indefectiblemente no ocurra, se debe colocar un cartel que exprese: "PRECAUCIÓN-ALIMENTADO POR LOS BORNES INFERIORES".

Siempre se debe dejar espacio libre como para poder incorporar en el futuro algún elemento de maniobra tal como un contactor o relé auxiliar.

Requisitos relativos a la accesibilidad para el mantenimiento

Las tareas de mantenimiento se deberán hacer con el tablero eléctrico sin tensión. Cuando no sea posible cumplir con eso, entonces se debería prever desde el diseño del tablero eléctrico: barreras, mayores espacios entre los diversos elementos componentes, así como aislamientos suplementarios. Se deberá colocar carteles para indicar esta situación y consecuencias. ■



Barras protegida contra contactos

Bibliografía

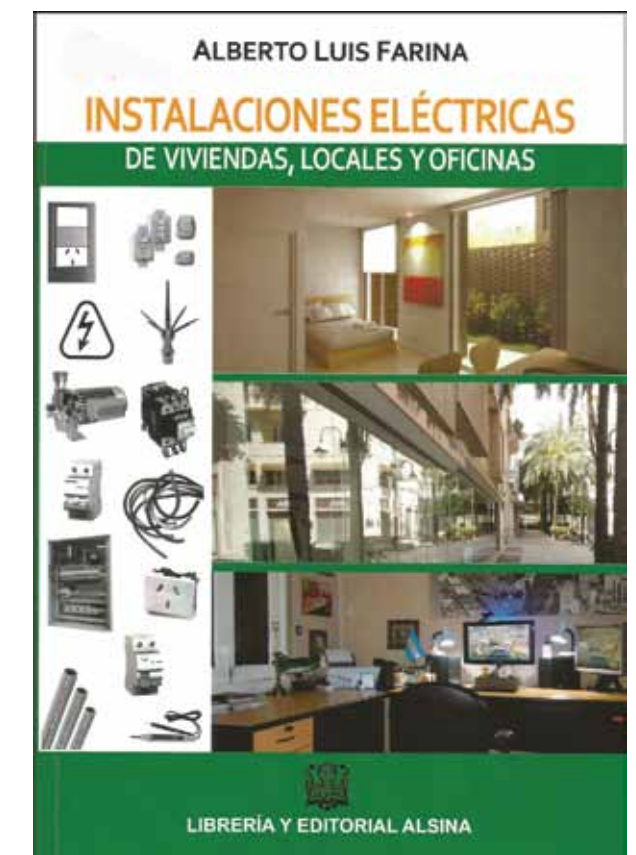
- [1] Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA 90364-Parte 5
- [2] Instalaciones eléctricas. Sobrevila-Farina. Librería y Editorial Alsina. CABA
- [3] Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas. Alberto L. Farina. Libr. y Ed. Alsina. CABA

Nota final del autor: Los textos de estas notas se han desarrollado atendiendo a pautas consideradas importantes en la faz constructiva de los tableros eléctricos. Existen otras más que hacen a los temas desarrollados que, por razones de espacio, no se han podido mencionar por el momento.

Nota del editor. El artículo aquí presentado corresponde a la tercera parte de una serie de artículos sobre tableros eléctricos. Las partes ya editadas son las siguientes:

- "Tableros eléctricos. Parte 1. Introducción general" en *Ingeniería Eléctrica* 341, abril 2019, en https://editores.com.ar/revistas/ie/341/si_farina_tableros_electricos_riei_90364
- "Tableros eléctricos. Parte 2. Condiciones de montaje 1", en *Ingeniería Eléctrica* 343, junio 2019, en https://editores.com.ar/revistas/ie/343/farina_tableros_electricos
- "Tableros eléctricos. Parte 3. Condiciones de montaje 2", en *Ingeniería Eléctrica* 345, agosto 2019, en https://editores.com.ar/revistas/ie/345/si_farina_tableros_electricos_parte_3
- "Tableros eléctricos. Parte 4. Características generales", en *Ingeniería Eléctrica* 347, octubre 2019, en https://editores.com.ar/revistas/ie/347/si_farina_tableros_electricos_parte_4

Para seguir ampliando conocimientos...



Alberto Luis Farina es ingeniero electricista especializado en ingeniería destinada al empleo de la energía eléctrica y profesor universitario. De la mano de la *Librería y Editorial Alsina*, ha publicado libros sobre los temas de su especialidad:

- » *Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas*
- » *Introducción a las instalaciones eléctricas de los inmuebles*
- » *Cables y conductores eléctricos*
- » *Seguridad e higiene, riesgos eléctricos, iluminación*
- » *Riesgo eléctrico*



¿Qué hay de nuevo en productos eléctricos?

A partir de 2020, inauguraremos la sección titulada "¿Qué hay de nuevo en productos eléctricos?", en donde publicaremos todas las novedades relacionadas con los productos para aplicar en las instalaciones eléctricas, sean estos nuevos lanzamientos o ya existentes en el mercado.

Se trata de hacer llegar, a los lectores de este "Suplemento Instaladores", las características de los productos, sus aplicaciones en las instalaciones y la forma de instalarlos correctamente, para alentar a que efectivamente sean utilizados para la función para la que fueron diseñados.

Para ello publicaremos: fotos, características técnicas, dimensiones, y todo dato que facilite su selección y su instalación.

Convocamos a nuestros anunciantes a que nos envíen todo el material mencionado y todo aquello que consideren de importancia para lograr este cometido. Asimismo, a usuarios, para que compartan con nosotros sus experiencias de uso de los diferentes artículos disponibles en el mercado.

Los invitamos a participar enviando su material a sorrentinofelipe@gmail.com

¿CANSADO DE ADAPTARTE A UN PRODUCTO NUEVO?

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

Rompé tus paradigmas, llegó **RENOVATIO®**

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



Escalón perforado y plegado

Uniones con 4 u 8 bulones por lado

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



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

INTERRUPTORES DIFERENCIALES



Protección para vos y lo tuyo

INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS



JELUZ cristal

Dynamic Design



BLANCO CLÁSICO | BLANCO/PLATA | NEGRO/PLATA | ROJO/PLATA | CHAMPAGNE/PLATA | AZUL/PLATA | GRIS/PLATA

Reconstrucción de la industria: actualización tecnológica del personal especializado



Por Prof. Luis Miravalles
Electricista
miravallesluisanibal@gmail.com



Eratóstenes de Cirene

Adelantándonos a los acontecimientos, en notas anteriores ya veníamos abordando, desde puntos de vista técnico-económicos, el mejor aprovechamiento de la capacidad industrial instalada (y en gran medida desaprovechada), sin por ello dejar de reconocer la también imperiosa necesidad de actualización de su equipamiento con miras a la competitividad del producto terminado. Considerando hoy la desactualización del personal, solo especializado en prácticas antiguas debido a esa prolongada desactivación industrial, proponemos aquí su urgente remediación mediante el auxilio de la Pedagogía Activa, a la que consideramos capaz de enfrentar multitud de condiciones desfavorables existentes, entre ellas, la carencia de medios y el hecho comprobado de que ya nadie lee nada (ver recuadro).

La Pedagogía Activa

Si 'googleamos' un poco, nos vamos a encontrar con que Pedagogía Activa sería un sinónimo de "escuela nueva". Nada más inexacto, si se considera que grandes maestros de la Antigüedad la han experimentado con éxito: Galileo Galilei (1564-1642), por ejemplo, quien con la ayuda de discípulos itinerantes demostraba, en la quietud de la noche y aprovechando la inclinación de la Torre de Pisa, que dos objetos de distinto peso caían al unísono mientras en la universidad equivocadamente se enseñaba

exactamente lo contrario; o Eratóstenes (276-194 aC), bibliotecario de Alejandría (Egipto), quien a pesar de carecer de instrumentos, salvo su capacidad intelectual y su espíritu emprendedor, pudo medir con bastante precisión el diámetro de la Tierra.

La experiencia de la Pedagogía Activa en la Universidad de Vincennes

La elaboración de esta Pedagogía Activa estuvo a cargo de la Universidad de Vincennes (París, Francia), creación del gobierno Charles de Gaulle (1890-1970) quien, caído en 1969 a causa de los sucesos

estudiantiles de París de mayo de 1968, en su oportunidad, en vez de reprimir sobre las barricadas del Parque de Vincennes, construyó rápidamente allí este centro educativo, poniéndolo en manos de los revolucionarios para que crearan todo aquello de lo que fueran capaces.

En la nueva institución intervinieron pensadores de la talla de Jacques Lacan (1901-1981), continuador de Sigmund Freud (1856-1939); de Michel Foucault (1926-1984), quien discutió "la tecnología" de la educación, y de Gilles Deleuze (1925-1995), quien explicó "los estilos" en clave de tenis. Asimismo, dio lugar a generaciones de egresados que fueron rápidamente absorbidos por la actividad económica e intelectual antes de que el edificio fuese primero clausurado y finalmente demolido en tiempos de la Guerra Fría todavía imperante.

Algunas características de la Pedagogía Activa

El profesor, a quien ni siquiera se lo llama de esta manera, sino que se lo reemplaza por un par de "animadores" (todo para evitar reminiscencias escolares), no transmite un conocimiento, porque este surge de la interacción a través de un trabajo de reflexión o de investigación. En la práctica cotidiana, la Pedagogía Activa se traduce de la siguiente manera: los "animadores" orientan por medio de discusiones a los "participantes", y ofrecen una bibliografía posible sobre los temas que conjuntamente han seleccionado para el estudio. Después, los participantes, libremente, distribuyen en grupos los temas que les interesan, y así desarrollan su trabajo. Semanalmente presentan trabajos, y luego se entablan discusiones entre animadores y participantes.

Vaya esto y lo que sigue para refutar que el método de Vincennes era "un viva la pepa": todo lo contrario, si se considera el esfuerzo mancomunado. Fuerza es reconocerlo, no basta con un solo "profe en el frente", sino al menos con un par de animadores mezclados con no demasiados participantes, pero todos "transpirando la camiseta". Así, no es imprescindible disponer de equipamiento pedagógico

costoso: el grupo desarrolla su propio equipamiento transfiriéndoselo al siguiente que lo irá perfeccionando, y así sucesivamente, potenciando el saber común del conjunto, con lo que se compensan largamente algunos costos adicionales.

La Pedagogía Activa en la empresa estatal de electricidad de Francia

Électricité de France (EDF) es la empresa estatal de electricidad de Francia y es la responsable de la generación, transmisión y distribución eléctrica de todo el país. Su elevado presupuesto de formación profesional le permitió incorporar egresados de la Universidad de Vincennes, de quienes varios argentinos fuimos, a su vez, discípulos, por lo que pudimos participar en directo de sus procesos de actualización tecnológica. Uno de sus subproductos consistió en la exportación de equipamiento educativo demostrativo en dicho entorno diseñado, experimentado y perfeccionado, el que a su vez contribuyó con la difusión mundial de la tecnología de aquella nación.

Imitemos el ejemplo

Y como el buen ejemplo cunde, nosotros mismos hemos aplicado con éxito la Pedagogía Activa, a pesar de encontrarnos inmersos en los desastrosos efectos de la crisis de 2001. Más aún, la puesta en marcha de la actividad fue motivada precisamente por esa crisis. Esta prolongada experiencia reconocidamente exitosa, llevada a cabo en el centro de formación profesional de la Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos (CADIME) donde, por ejemplo, los participantes comenzaron calculando la corrección de factor de potencia sin trigonometría y con la sola ayuda de un pedazo de papel cuadriculado, pasó a contar con el inestimable auspicio de los fabricantes, mientras los hubo. A cambio del antes mencionado auspicio, se les brindaba a los fabricantes un auditorio verdaderamente interesado en los novedosos productos que sus ingenieros presentaban (la asistencia no era obligatoria: el participante elegía en función de su ver-

dadero interés a qué sesión asistir). Quedaba, eso sí, a cargo de los organizadores, por medio de su permanente interacción con presentadores y participantes, el mantenimiento de un adecuado equilibrio entre el legítimo afán de ventas de aquellos

y la avidez de conocer lo nuevo de estos últimos, cuya inscripción, dicho sea de paso, era gratuita. ■

Más información: https://elpais.com/diario/1978/11/09/sociedad/279414012_850215.html

Nadie lee nada

“Toda contrariedad es una oportunidad” se titulaba el librito de superación personal que el protagonista de esta historia verdadera acababa de ver en el quiosco de la esquina: hace muy pocos años, en una actividad de actualización tecnológica basada en la Pedagogía Activa, se advirtió la contrariedad sugerida en el título de este recuadro, contrariedad que lejos de haberse aplacado, se ha venido agravando en el mundo entero, al punto de que en este mismo momento los contenidos educacionales de varios países se encuentran, no ya en discusión, sino más bien en vía de transformaciones de base que no desdeñan la vuelta a viejas prácticas tales como leer libros y hacer las cuentas.

La actividad de actualización tecnológica mencionada en el párrafo anterior contaba con el auxilio de un modesto utilero, cuyas funciones básicas eran tomar lista y procurar que los expositores intercambiasen con los participantes en vez de leer la pantalla de su power point como si estos participantes fuesen ciegos, debiendo también repartir el material escrito, en este caso, unos vistosos manuales provenientes de una poderosa multinacional coauspiciante de la actividad. Ya repartido medio centenar de dichos manuales, y como la demanda no aflojaba, el utilero llegó a la acertada conclusión de que se trataba de una obra de primera y se llevó un manual a su casa para estudiarlo también él.

Descubrió que el manual contenía unos diez capítulos o temas bien específicos, concluyendo cada uno de ellos con una decena de preguntas a modo de autoexamen, cuyas respuestas se hallaban al final (“instrucción programada” que le llaman). Así que puso manos a la obra: estudió el primer capítulo y anotó sus respuestas en un papelito, pero sorprendentemente, al cotejar con las respuestas oficiales, le dio todo mal. Reestudió cuidadosamente todo el capítulo renglón por renglón y volvió a cotejar, descubriendo que como todas las preguntas habían sido formuladas en base a la foto de la placa de características de una máquina determinada, las respuestas correspondían... ¡A otra máquina! Imposible acertar. Entonces, el utilero arribó a las siguientes opciones: a) que el editor del manual, en un rasgo de audacia pedagógica, introdujo el error a propósito para constatar la lectura del manual, o bien b) que en estricto cumplimiento de las inexorables leyes de Murphy, justo la única foto equivocada de todo el manual fue la que originó el error deslizado justo en el primer capítulo.

Entonces, alertó discretamente a quienes él supuso que podrían publicar una fe de erratas o algo así, pero la diplomática respuesta de circunstancia que recibió lo indujo a concluir que nadie iba a responderle. Así que tomó a su cargo el control del asunto, entregando los restantes manuales uno por uno, públicamente pero personal- y ceremoniosamente, con un discursito que, alabando la obra, recomendaba a la vez su cuidadosa lectura recordando por último que si alguna dificultad de interpretación surgiese, para eso estaba él, para elevar la eventual consulta adonde correspondiese. Como si todo ello fuese poco, al abrir cada sesión subsiguiente y a lo largo de meses preguntaba inocentemente si a alguien le faltaba el manual: siempre aparecía algún rezagado que levantaba la mano, ocasión que el utilero aprovechaba para repetir públicamente su discursito de manera que ninguno de los beneficiarios pudiese argumentar ignorancia acerca de sus reiteradísimas recomendaciones.

Meses después, ¡sorpresa!: un único participante de entre un centenar le confió haber descubierto la anomalía, mas cuando este advirtió que el utilero ya lo sabía, lo reconvino por no haberlo aclarado de inmediato, porque la confusión podría haber sido causa de daños. “Daños colaterales transitorios”, replicó el utilero agregando: “Ahora, gracias a esos daños colaterales transitorios, ya sabemos que nadie lee nada. Y gracias a esta comprobación podemos atacar el problema editando nuestros apuntes en base al juego de los siete errores distribuidos azarosamente a lo largo de cada publicación, y calificando en base a su descubrimiento, cosa que nos garantiza la atenta lectura del material escrito, facilitándonos a la vez la calificación o evaluación (o como se llame), no solo dirigida a establecer un orden de mérito sino, y muy especialmente, para corregir deriva del proceso de formación del que todo el conjunto, vos y yo incluidos, somos solidariamente responsables”.

NÖLLMANN

Soluciones Eléctricas

ESTRUCTURAS PARA INTEMPERIE TIPO SHELTER

Se desarrollan Centros Transportables para instalación intemperie. Se emplean como sub-estaciones transportables para distribuir la energía eléctrica en MT y BT. Comúnmente utilizados en lugares donde no es conveniente instalar sub-estaciones de obra civil, como por ejemplo en Minería, Refinerías, Instalaciones con ambientes con alto contenido de contaminación ambiental, etc. Características: Estructura solidaria resistente; Placas pasamuros; Piso técnico y/o removible; Paneles con aislamiento térmico y acústico; Bandeja pasacables; Aire acondicionado; Sistema de detección y extinción de incendio; Paneles de puertas desmontables con cierre antipático; Iluminación interior y exterior; Estructura base con orejas de hierro para permitir el izamiento con grúas de alta capacidad de carga; Condiciones ambientales según necesidad; etc. Una de las ventajas principales es que todo el equipamiento sale probado totalmente de fábrica y, además, ante posibles cambios de ubicación del equipo, no se producen pérdidas en las inversiones fijas.



PRINCIPALES APLICACIONES

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



CENTRO DE CONTROL DE MOTORES PROTOCOLIZADOS RESISTENTE AL ARCO INTERNO

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



Consultas Técnicas
aplicaciones@nollmann.com.ar

Tablero certificado multimarca

ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

- Ensayo tipo IEC 60439-1 / 61439-1.2
- Forma de compartimentación 3a/3b/4a/4b
- Prueba de arco interno IEC 61641
- Protección de arco en cada unidad
- Sistema de barras de 2000A a 6500A inc.
 - ▶ Barra de bus principal: de 2000A a 6500A inc.
 - ▶ Bus de dist.: de 800A a 2000A inc.
 - ▶ ACB: de 1250A a 5400A inc.
 - ▶ MCCB: de 100A a 960A inc.
- Resistencia al cortocircuito
 - ▶ Barras principales (Icw / Ipk): 50kA/110kA 70kA/154kA - 100kA/220kA - 150kA/330kA 165kA/363kA
 - ▶ Barras de distribución: Ioc: Hasta 150kA Icw/Ipk: 50kA
 - ▶ Unidades funcionales: Ioc: Hasta 150kA



NOLLMAN SA.

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

Empresarios y funcionarios en debate: ¿cómo desarrollar la industria nacional en la generación distribuida?



Nanda Singh
nandas@energiaestrategica.com
Fuente: www.energiaestrategica.com

La participación de contenido local entre los componentes para sistemas de generación distribuida se vuelve un debate necesario en un año clave para el despegue de las renovables. *Energía Estratégica* consultó a tres referentes de distintas áreas para saber su parecer al respecto.

“Muchos confunden la promoción de la cadena de valor local con la restricción de la competitividad; en Mendoza, no. Es importante esa diferencia”.

Entre este 2019 y el 2020, se espera cierto dinamismo del mercado de generación distribuida a través de fuentes renovables, fomentado a través del régimen que vio la luz con la Ley Nacional N.º 27.424.

Cómo hacer para que se promueva la cadena de valor local es uno de los puntos de debate actual, ahora que distintas provincias están avanzando con adhesiones y reglamentaciones al respecto.

De acuerdo con Guido Sánchez, abogado de *Mega Energías SA* y coordinador de Energías Renovables del municipio de Lincoln, ya “el 74 por ciento de las provincias cuenta con regímenes propios o de adhesión”. Entre ellas, el especialista señaló que la normativa que considera más avanzada es la de



la provincia de Mendoza; la cual, por un lado adhiere a la Ley nacional, pero a la vez crea un mercado a término provincial. Aquello definiría con claridad, en esta alternativa de generación, a los nuevos actores del mercado eléctrico, “incorporando conceptos para generar un mercado más ágil y dinámico —en palabras de Guido Sánchez— donde pueda haber libertad en el usuario generador de elección del distribuidor a quien venderle la energía que se inyecta”.

Para tener más precisiones al respecto, *Energía Estratégica* se comunicó con Emilio Guiñazú, subsecretario de Energía y Minería de Mendoza. “Nosotros apoyamos y estamos convencidos de que todos estos mercados tienen que desarrollarse buscando una optimización de los beneficios, y parte de estos pasan por promover la cadena de valor. Ahora entendemos que la promoción de la cadena de valor no se consigue evitando la competencia, sino promoviendo la competitividad”, introdujo el funcionario.

La provincia ya tiene una buena cantidad de sistemas en funcionamiento. Estos ya habrían superado las 150 unidades, dentro de las cuales, no solo se encuentran instalaciones domiciliarias, sino también proyectos de unos cincuenta a cien kilovatios (50-100 kW).

Ejemplos de aquello se ven reflejados en pequeñas empresas como bodegas, pero también en consorcios de grandes y pequeños emprendimientos. Sobre esto, el subsecretario de Energía y Minería de Mendoza destacó que estos últimos están respaldados por la reglamentación provincial para poder autogenerar.

¿La apertura para constituir consorcios podría ser una tendencia a replicarse en otras provincias? “Hay dos figuras que nosotros, desde la provincia, estamos promoviendo —recordó Guiñazú—. Una es la conformación de consorcios y otra es la formación de un mercado a término local, donde la energía se puede comercializar directamente en el entorno provincial sin necesidad de pasar a CAM-MESA. Todo esto permite la asociatividad de intere-



sados tanto de la oferta como de la demanda, algo que esperamos que sirva de antecedente para otras provincias”.

Bajo aquella visión, el fomento a la inserción de contenido local, no a través de la obligación-restricción sino con la promoción de competitividad, sería la clave para que la generación distribuida despegue a nivel país.

“El FODIS no es un fondo coparticipable, que se distribuya a las provincias. El FODIS es un fondo para los usuarios. Por lo que, ingresarán fondos a las provincias en la medida de que sus usuarios lo pidan”.

“Muchos confunden la promoción de la cadena de valor local con la restricción de la competitividad; en Mendoza, no. Es importante esa diferencia. Nosotros ayudamos y promovemos la competitividad de las empresas locales para que puedan ser competitivas contra una oferta que viene desde afuera. De esa manera, no atentamos contra el crecimiento del sector”, puntualizó Emilio Guiñazú.

Marcelo Álvarez, presidente de la Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER) también



opinó sobre el tema: “No creo en el Compre Nacional Obligatorio o que incentivar la industria local pase por un precio diferencial o equipos específicos. Sí, me parece que hay que tener estímulos financieros y fiscales para los productos locales”.

Entre las propuestas que en más de una oportunidad compartió esta Cámara empresaria, el eje está en privilegiar líneas a través del Ministerio de Producción y el FASINGED (Régimen de Fomento para la Fabricación Nacional de Sistemas, Equipos e Insumos para Generación Distribuida). “Es acertada la creación del FANSIGED”, consideró por su parte Rocío Antinori, diputada de la provincia de Buenos Aires.

“Este régimen, que dispuso la Ley nacional, abarca las actividades de investigación, diseño, desarrollo, inversión en bienes de capital, producción, certificación y servicios de instalación precisamente para la generación distribuida de energía a partir de fuentes renovables. [...] Además, establece porcentajes mínimos de composición de materias primas e insumos nacionales, no pudiendo ser menores al 25 por ciento durante los primeros tres años

y aumentando a cuarenta por ciento (40%) a posteriori”, detalló la diputada bonaerense.

Otro de los incentivos que se destacan para generación distribuida es el Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables (FODIS); el cual está destinado directamente para los usuarios. “El FODIS no es un fondo coparticipable, que se distribuya a las provincias. El FODIS es un fondo para los usuarios. Por lo que, ingresarán fondos a las provincias en la medida de que sus usuarios lo pidan”, aclaró en una entrevista pasada el autor e impulsor de la Ley 27.424, el diputado Juan Carlos Villalonga.

“En Argentina se podrían fabricar más del cincuenta por ciento (50%) de los componentes de los sistemas y, si bien tenemos que seguir dependiendo de algunas importaciones, el porcentaje resulta interesante”, aseguró Rocío Antinori. En relación a esto, la legisladora oriunda de Tres Arroyos destacó los grandes avances de la industria en el sur de la provincia de Buenos Aires, como ser la reciente inauguración de dos plantas en Bahía Blanca, la de Prear —que fabrica torres de aerogeneradores de hormigón— y Vestas —que abrió el centro de distribución de repuestos para el mantenimiento de todos los aerogeneradores que se están instalando en el país—.

La legisladora Rocío Antinori destacó los grandes avances de la industria en el sur de la provincia de Buenos Aires, como ser la reciente inauguración de dos plantas en Bahía Blanca, la de Prear y la de Vestas.

A aquello agregó que “en igual sentido, tenemos que avanzar con la generación distribuida para impulsar su industria sin imposiciones, buscando que las empresas locales puedan entrar en el mercado, competir estratégicamente con las extranjeras e ir incorporando gradualmente la logística, la técnica, la tecnología y los recursos humanos necesarios”. ■

Línea de contactores MC2

Somos MONTERO.



Somos experiencia y confiabilidad!



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

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

2 Patines de teflón

- Mejor deslizamiento de la torre.
- Menor desgaste por rozamiento.

3 Único contactor con fleje de acero inoxidable

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

5 AÑOS GARANTÍA PREMIUM

Accesorios disponibles:

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

MC
2
CONTACTOR
línea industrial



Se prorrogó la entrada en vigencia de la ley cordobesa de seguridad eléctrica

Relevando Peligros
www.relevandopeligros.org

La Legislatura de la Provincia de Córdoba prorrogó la entrada en vigencia de la Ley 10281 de Seguridad Eléctrica de la Provincia, publicada en el Boletín Oficial el 21 de septiembre de 2015, expresado en su artículo séptimo, suspendiendo las obligaciones emergentes para las instalaciones a que se refiere el artículo segundo de la ley.

Publicamos a continuación el texto de los artículos mencionados.

Artículo 2º.- La presente Ley resulta de aplicación a las instalaciones eléctricas del usuario del servicio eléctrico, ya sean públicas o privadas, en inmuebles o en la vía pública y que se encuentren en las siguientes condiciones: a) Instalaciones eléctricas nuevas; b) Instalaciones eléctricas existentes: 1) Anteriores a la entrada en vigencia de esta Ley que sean objeto de reanudación del servicio, en cuyo caso se exigirá que dichas instalaciones acrediten condiciones mínimas de seguridad, las que serán definidas oportunamente por la Autoridad de Aplicación; 2) Que por su estado o situación impliquen un evidente riesgo para las personas, los bienes o el medioambiente; 3) De alumbrado público o señalización, según plazos previstos para el cumplimiento de la normativa definida, y 4) Que sean objeto de modificaciones o ampliaciones; c) Instalaciones eléctricas de uso circunstancial y de carácter provisorio, tales como suministro de electricidad a obras en construcción, exposiciones, puestos ambulatorios y toda otra

de similares características; d) Instalaciones de usuarios que internamente generen su propia energía eléctrica, vinculados a la red de distribución, y e) Todo otro tipo de instalación eléctrica que

oportunamente pudiera definir la Autoridad de Aplicación.

Artículo 7º.- Los municipios, comunas o titulares de instalaciones de alumbrado público o señalización existentes deben adecuar dichas instalaciones a la normativa dictada por la Autoridad de Aplicación a tal fin en el plazo de dos (2) años contados a partir de la entrada en vigencia de la referida normativa, acreditándolo ante la correspondiente distribuidora mediante la presentación del "Certificado de Instalación Eléctrica Apta". ■

La opinión de EPAC

Electricistas Profesionales
Asociados de Córdoba, EPAC
EPAC en www.facebook.com



En torno a la situación de la Ley de Seguridad Eléctrica en la provincia de Córdoba, el presidente de Electricistas Profesionales Asociados de la provincia (EPAC), Fabián Lucas, dijo que "entienden una readecuación respecto al sector público", pero pidieron que la ley se siga exigiendo a las instalaciones de privados.

"En lo domiciliario es donde tenemos problemas y puede haber mayores incidentes", advirtió.

Según datos de la organización Relevando Peligros, en estos casi dos años de implementación de la ley se lograron certificar en toda la provincia 120 mil instalaciones. ■

Comunicado de instaladores de Chascomús

Asociación de Instaladores Electricistas de
Chascomús, AIECh
AIECh en www.facebook.com



Ante la noticia de que en la provincia de Córdoba se prorrogó la entrada en vigencia de la Ley

de Seguridad Eléctrica, la Asociación de Instaladores Electricistas de Chascomús envió el siguiente comunicado.

Desde la Asociación de Instaladores Electricistas de Chascomús nos solidarizamos con todos los colegas de la provincia de Córdoba, quienes fueron víctimas nuevamente de un sistema político desinteresado y totalmente desentendido de las problemáticas que derivan como consecuencia de un Estado ausente con respecto a la seguridad eléctrica de todos sus habitantes.

Repudiamos totalmente cualquier acción que obre en contra del profesional, asociación civil o, lo más importante, la vida de todas las personas.

Hacemos responsable a cada uno que participe de este ejercicio desleal, que simplemente sigue beneficiando a unos pocos, a quienes no priorizan la vida ajena más que sus intereses, y a quienes seguirán entorpeciendo el accionar efectivo de una Ley de Seguridad Eléctrica que solo busca garantizar el derecho a la vida.

Por lo pronto, y dado este acontecimiento, nuestra Asociación seguirá trabajando independientemente de las circunstancias políticas locales y del desinterés de los "electricistas" de nuestra ciudad, que siguen negados a entender que la capacitación continua es el camino hacia la profesionalización.

"Mucha gente pequeña, en lugares pequeños, haciendo cosas pequeñas, puede cambiar el mundo". ■

Personería jurídica proyecto de seguridad eléctrica

Asociación de Instaladores Electricistas y
Afines de Catamarca, AIEAcat
AIEAcat en www.facebook.com



La Asociación de Instaladores Electricistas y Afines de Catamarca ha obtenido su personería jurídica, publicada en el Boletín Oficial de la provincia, aprobándose el Estatuto Social por medio de escritura pública 47/2018.

Felicitemos, desde este suplemento, a todos sus integrantes y directivos. ■

Curso sobre electricidad en ACYEDE

Cámara Argentina de Instaladores
Electricistas, ACYEDE
www.acyede.org.ar



El curso Electricidad Nivel I avanza sin parar. En esta línea, la Cámara Argentina de Instaladores Electricistas alienta a los interesados a sumarse con el siguiente imperativo: "Entendemos que la práctica es la mejor manera de aprender. Sumate vos también. Te estamos esperando en nuestras instalaciones equipadas al ciento por ciento. Aprendé haciendo". ■

Primer encuentro de instaladores en Junín

Asociación Argentina de Instaladores
Electricistas, AAIERIC
www.aaieric.org.ar



En agosto pasado, se llevó a cabo el Primer Encuentro de Profesionales Eléctricos del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, gracias a la labor conjunta de la Cámara de Electricistas de Junín y de la Asociación Argentina de Instaladores Electricistas (AAIERIC). El evento fue Declarado de Interés Municipal por Ordenanza N.º 7598 del Honorable Consejo Deliberante local. ■

Una nena sufrió una fuerte descarga eléctrica en la terminal de Alta Gracia



Una niña de once años sufrió una fuerte descarga eléctrica en la terminal de ómnibus de la ciudad de Alta Gracia. Lo que tenía que ser un momento de felicidad, ya que regresaba de su viaje de estudios, se convirtió en una pesadilla, que culminó con la menor en una camilla del servicio de emergencias.

Su mamá, en diálogo con Mi Valle, aclaró que jamás pensó en acciones legales o resarcimientos de ningún tipo "solo pedía un poco de solidaridad, algo que no se vio. Nadie se solidarizaba con nosotros. Evidentemente no tienen protocolos y si los tienen, no los saben hacer funcionar", aclaró.

La mujer relató que, mientras ella buscaba un taxi, escuchó que su hija gritó. En un principio, pensó que se había cortado, pero la menor inmediatamente aclaró que había recibido una descarga eléctrica. Según las declaraciones, los cables estaban colgados fuera de una luminaria, y tomaron contacto con la pierna de la niña de cinco a seis centímetros por encima del tobillo de su pie derecho. "Ella estaba muy asustada, gritaba del dolor", contó la madre.

Destacó la falta de solidaridad institucional y que la aplicación de una solución dependía más de la buena predisposición de los presentes que de un protocolo de acción. Asimismo, se hizo sentir la ausencia en la demora y desprolijidad para contactar a Bomberos, Defensa Civil e incluso, una ambulancia, que dependieron totalmente de la mujer, sin que las autoridades de la terminal tomaran cartas en el asunto. "En todo este tiempo nadie me llamó. Lo único que quería era decirles que fueran más responsables a la hora de mantener los espacios públicos. Si en vez de ser mi hija, que tiene once años, hubiera sido una criatura chiquita, la mata. Me da mucha bronca la falta de solidaridad y de responsabilidad. Deberían estar preparados, pero evidentemente no lo están", finalizó. ■

Fuente: Mi Valle, 23 de Noviembre de 2019



Seguridad + Confiabilidad Total

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



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



Transformadores Encapsulados en Resina Epoxi

- 100 % Fabricación Nacional
- Cumple con la clasificación E2-C2-F1
- Autoextinguibles - No dañan el Medio Ambiente
- Elevada capacidad de sobrecargas
- Importante reserva de potencia



Tadeo Czerweny Tesar



Planta Industrial: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: tecnicatt@tadeoytesar.com.ar
 Administración: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: administracion@tadeoytesar.com.ar
 Ventas: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 200 (int. 250) / E-mail: ventas@tadeoytesar.com.ar
 Oficina Comercial Bs.As. Tel: ++54 11 5272 8001 al 5 / Fax: ++54 11 5272 8006 E-mail: tczbsas@tadeoytesar.com.ar

www.tadeoczerwenytesar.com.ar

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

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

Qué pasó en el congreso sobre robótica en Entre Ríos

Del 2 al 4 de octubre pasados, el grupo de Robótica de la Universidad Tecnológica Nacional Concordia (Entre Ríos), llevó a cabo el primer Congreso de Robótica Educativa junto a la octava edición de la competencia de robótica experimental

Roberto Urriza Macagno
robertourriza@yahoo.com.ar

Entre los días 2 y 4 de octubre de 2019, en la ciudad de Concordia (Entre Ríos), el Grupo de Robótica de la Facultad Regional Concordia de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRC) abrió las puertas del primer Congreso de Robótica Educativa y de la octava edición de la Competencia de Robótica Experimental. Los días miércoles 2 y jueves 3, se llevó a cabo el primer evento, en el centro de convenciones de la ciudad, y el viernes 4, en la sede de la Facultad, fue el turno de la competencia, en las modalidades Tumbalatas, Laberinto y Sumo. Durante la mañana del viernes también se dictaron talleres de

robótica para maestros y profesores.

El acto de apertura fue presidido por el señor decano Jorge Penco; el secretario de Ciencia y Tecnología del rectorado, Dr. Horacio Leone; el profesor y asesor del Grupo de Robótica, Roberto Ángel Urriza Macagno, y por último, la Prof. Griselda Di Lello, directora departamental de Educación de Concordia, quien dejó inaugurado el congreso.

El congreso fue declarado de Interés Provincial por el Consejo

General de Educación de la Provincia de Entre Ríos (Resolución n.º 4127). El Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional declaró el evento de interés institucional (Declaración n.º 03/2019, Ordenanza n.º 1214). La Municipalidad de Concordia declaró al congreso de Interés Educativo Municipal (Resolución n.º 8765). La División Departamental de Escuelas de Concordia lo declaró de Interés Educativo (Resolución n.º 79/19).

Durante el evento, se han presentado conferencias magistrales y ponencias de gran relieve y gran jerarquía. Respecto de las competencias de robótica, los resultados finales fueron los siguientes:

- » Laberinto y Tumbalatas: robot "Laberintoso", de la Escuela Renacer (primer premio); robot "Asterion", de la escuela San Roque González de Santa Cruz (segundo premio).
- » Tumbalatas: robot "Everett", de la Escuela San Roque González de la Cruz (primer premio); robot "Franky", de la escuela Renacer/Robopok (segundo premio); robot "Starwar", de la Escuela n.º 35 "Almirante Brown" (tercer premio).

Por último, la comisión organizadora, a manera de conclusión, agradeció a todos y manifestó que habían quedado muy satisfechos por la calidad de los trabajos, y el nivel de los conferencistas magistrales y ponentes, anunciando que el próximo congreso será durante la primera semana de octubre del año 2021. Antes, en 2020, llegarán las IX Jornadas y Competencias de Robótica Experimental. ■



*Conducimos energía
Facilitamos la comunicación
Brindamos conductividad*



www.cimet.com



Prolongadores eléctricos inseguros



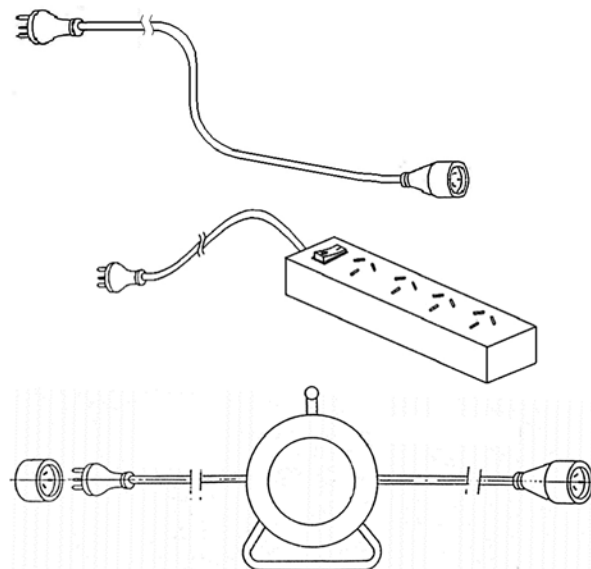
Luego de más de veinte años de aplicación de la regulación que especificó el sistema de conexión seguro para la República Argentina, aún se observan graves incumplimientos que exponen a los usuarios a riesgos innecesarios. En este artículo, abordamos un nuevo grupo de accesorios de conexión cuyo uso se encuentra fuertemente desaconsejado

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

A falta de estadísticas “oficiales” del mercado ilegal, basándonos en encuestas propias, estimamos que anualmente son puestos en el país, a disposición de personas no idóneas, más de diez millones de productos ilegales e inseguros:

- » Accesorios de pernos redondos: fichas para el mercado de reposición, triples y adaptadores
- » Tomacorrientes binorma y otros tomacorrientes

En este sentido, sugerimos a los usuarios identificar y, por lo tanto, no emplear este tipo de productos para su tranquilidad. A continuación, abordaremos puntualmente el caso de los prolongadores eléctricos, diferenciando entre los que cumplen con requisitos de seguridad y los que no.



Los prolongadores eléctricos, contruidos con esos tomacorrientes móviles deberán, entonces, tener siempre una ficha con toma de tierra (IRAM 2073) y un cable tripolar.

Prolongadores eléctricos

También llamados “alargues”, los prolongadores eléctricos consisten en una ficha eléctrica unida a un tomacorrientes móvil (simple o múltiple), mediante un cable flexible, enrollable o no, destinado a ser utilizado manualmente como prolongación de la instalación eléctrica fija para realizar la conexión eléctrica temporal de aparatos eléctricos. Estos res-

ponden a la norma IRAM 2239 y sus características nominales son: 250 voltios de corriente alterna y 10 amperes.

Por ser una prolongación de la instalación eléctrica fija, deben tener toma de tierra sin excepción. En el caso de los tomacorrientes múltiples, ellos deben ser contruidos por la adición de tomacorrientes, en todos los casos con toma de tierra.

Los prolongadores eléctricos, contruidos con esos tomacorrientes móviles deberán, entonces, tener siempre una ficha con toma de tierra (IRAM 2073) y un cable tripolar.

Adicionalmente, los tomacorrientes móviles múltiples (y los prolongadores eléctricos con ellos contruidos) deberán exhibir una leyenda grabada en su cuerpo, en relieve o bajorrelieve, que indique la carga máxima simultánea de hasta 10 amperes y contar con un dispositivo limitador automático de carga para 10 amperes.

Las siguientes imágenes, obtenidas de un sitio de ventas electrónico, ilustran distintos tipos de prolongadores que no cumplen con estos requisitos, y que exponen a los usuarios a importantes riesgos.

Prolongadores sin limitador de carga

Se pueden conectar hasta cuatro consumos de 10 amperes cada uno, generando el riesgo de incendio en la boca donde se conecta a la instalación fija y comprometiendo la seguridad de toda la instalación.



Este prolongador, además, permite la conexión de fichas con el formato de espigas paralelas, habitual en los equipos con tensión nominal de 110 Vca, que se dañarán si se conectan a la red de 220 Vca.

Prolongadores con geometrías exóticas

Permiten la conexión de diferentes formatos de fichas, mediante complejos sistemas de contactos. No tienen un formato normalizado definido, y el resultado es que la presión de contacto que brindan a las espigas de la ficha de conexión es pobre, generando altos riesgos de incendios.



Adicionalmente, suelen permitir el acceso a partes con tensión cuando se conecta la ficha, con riesgo de electrocución para el que los utiliza.

Prolongadores que interrumpen la conexión de tierra

Extremadamente peligrosos, posibilitan la conexión de un aparato con toma de tierra, pero la ficha no dispone de espiga de tierra. Así, eliminan la principal medida de protección contra el contacto indirecto con partes bajo tensión.



Dentro de este grupo de accesorios, se han detectado productos contruidos con materiales propagantes de la llama y con contactos de hierro zincado o de aleación zamak (eléctrica y mecánica).

mente inferiores al cobre o sus aleaciones), que generan mayores elevaciones de temperatura.

Muchos prolongadores no aptos dependen solamente de la responsabilidad de las empresas que, a sabiendas de la ilegalidad de su venta, los siguen fabricando.

Conclusiones

Todos estos prolongadores quedan, así, por fuera del esquema de certificación por tercera parte de los requisitos de seguridad eléctrica que alcanza a todos los productos eléctricos (Res. S.C.Nº:169/18), con lo cual:

- » la calidad de su diseño,
- » la prestación de los materiales con que son realizados,
- » el control de calidad con que son aprobados,

entre otros importantes aspectos, dependen solamente de la responsabilidad de las empresas que, a sabiendas de la ilegalidad de su venta, los siguen fabricando.

Para saber si los productos eléctricos se encuentran certificados y, por tanto, son seguros, el usuario debe buscar el sello de seguridad eléctrica que se exhibe junto con la marca del organismo de certificación.

Para saber si los productos eléctricos se encuentran certificados y, por tanto, son seguros, el usuario debe buscar el sello de seguridad eléctrica que se exhibe junto con la marca del organismo de certificación reconocido que otorgó la certificación al producto.

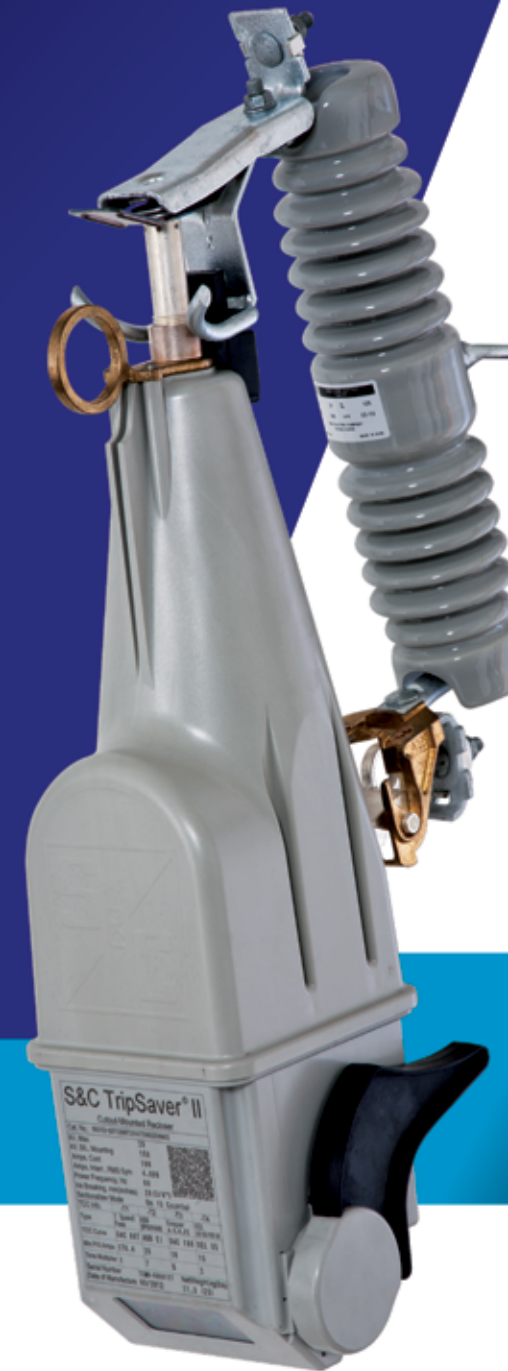


En el caso particular de este tipo de productos certificados por IRAM, los marcados pueden ser los siguientes:



En el próximo artículo, profundizaremos sobre los requisitos de seguridad que proveen los productos de conexión de baja tensión normalizados. ■

Una solución. Más beneficios.



RECONECTADOR PARA MONTAJE EN PORTAFUSIBLES TRIPSAVER® II

Reduzca costos de cuadrilla.
¿Con qué frecuencia debe enviar a su cuadrilla para cambiar fusibles? Cada movilización de operadores de mantenimiento afecta a su presupuesto.

Minimice clientes sin energía.
Más del 80% de las fallas son transitorias y ocurren en líneas laterales. Cada salida de servicio impacta en sus clientes, en la calidad, demanda al call center y en definitiva, en su ganancia final.

Optimice su presupuesto. Cambie su estrategia de protección.



CONTÁCTENOS AL WHATSAPP
11 6481-0340



SÍGUENOS EN INSTAGRAM
@fami_news

VISÍTENOS: www.fami.com.ar



**FAMMIE
FAMI S.A.**

Más de 70 años de innovación y calidad



REPRESENTANTES Y LICENCIATARIOS DE
S&C ELECTRIC COMPANY

Homero 340 (C1407IFH) CABA - Tel.: +54 11 4635-5445 / Fax: 4635-5363
Email: fami@fami.com.ar

Las rondas de Renovar: qué se licitó, qué está operando



AIREC
www.airecweek.com

Rondas 1 y 1.5

A través de la Resolución 71 y la Resolución 72 del 2016, publicadas a partir de la Ley de Energías Renovables N.º 27.191, el Gobierno argentino creó el Programa RenovAr con la intención de contratar energía renovable a largo plazo.

En mayo del año 2016, el entonces Ministerio de Energía (hoy Secretaría de Energía) lanzó la primera subasta de energías renovables a largo plazo, denominada Ronda 1 del Programa RenovAr. En ese entonces se licitaron mil megawatts (1.000 MW), conformado por seiscientos (600 MW) eólicos, trescientos (300 MW) solares fotovoltaicos, 65 de biomasa, quince (15 MW) de biogás y veinte (20 MW) de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

Se recibieron 123 ofertas por un total de 6.366 megawatts, y el Gobierno argentino terminó por adjudicar veintinueve proyectos por 1.142 en catorce provincias. Ante la cantidad de proyectos recibidos, el 29 de octubre del 2016, se oficializó la Ronda 1.5. Esta vez, se licitaron seiscientos megawatts (600 MW): cuatrocientos (400 MW) eólicos y doscientos (200 MW) solares, pero fueron seleccionados treinta emprendimientos por 1.281,5 megawatts.

Región	Eólica	Fotovoltaica	Hidráulica	Bioenergías	Total
NOA	58 MW	174 MW	118 MW	67 MW	417 MW
NEA	0 MW	0 MW	0 MW	41 MW	41 MW
Cuyo	0 MW	192 MW	188 MW	0 MW	380 MW
Centro	48 MW	51 MW	116 MW	19 MW	234 MW
Litoral	0 MW	0 MW	2 MW	8 MW	10 MW
Comahue	141 MW	0 MW	34 MW	0 MW	175 MW
Patagonia	567 MW	0 MW	47 MW	0 MW	614 MW
Buenos Aires	375 MW	0 MW	0 MW	29 MW	404 MW
Total	1.189 MW	417 MW	505 MW	164 MW	2.275 MW

Tabla 1. Potencia instalada de energías renovables en Argentina. Fuente: CAMMESA

Ronda 2

En agosto del 2017, el exMinisterio de Energía y Minería lanzó la Ronda 2 del Programa RenovAr. Se licitaron 1.200 megawatts de potencia divididos en 550 eólicos; 450 fotovoltaicos; cien de biomasa; 35 de biogás y cincuenta de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

En noviembre del mismo año, fueron adjudicadas 66 ofertas por 1.408,7 megawatts.

Al igual que en la Ronda 1, el gobierno argentino consideró oportuno incluir mayor cantidad de potencia teniendo en cuenta el volumen de ofertas, que multiplicó por nueve el cupo ofertado. Esta vez invitó a los oferentes que habían quedado fuera por un escaso margen de precios a adaptar sus ofertas a valores más competitivos. Este proceso se denominó "Fase 2" de la Ronda 2 del Programa RenovAr.

Una particularidad de la Ronda 2 es que se incorporó como segmento aparte a los proyectos de "biogás a partir de rellenos sanitarios", con un cupo de quince megawatts (15 MW). Además, se regionalizaron los proyectos eólicos y solares con el objeto de descentralizar las adjudicaciones en las zonas

donde se ubica el mayor potencial de vientos o la más óptima radiación solar.

Ronda 3

En noviembre del año 2018, el Gobierno argentino publicó la subasta "MiniRen Ronda 3", destinada a pequeños y medianos proyectos de energías re-

Origen	Tecnología	Nombre	Potencia	Provincia
Renovar Ronda 1	Biogás	CT Río Cuarto	2 MW	Córdoba
Renovar Ronda 1	Biogás	ICT Yanquetruz	1,2 MW	San Luis
Renovar Ronda 1	Biogás	CT San Pedro Verde	1,42 MW	Santa Fe
Renovar Ronda 1	Biomasa	CT Pindó Eco - Energía	2 MW	Misiones
Renovar Ronda 1	Hidroeléctrica	PAH Río Escondido	7 MW	Río Negro
Renovar Ronda 1	Eólica	PE Corti	100 MW	Buenos Aires
Renovar Ronda 1	Biogás	CT Río Cuarto II	1,2 MW	Córdoba
Renovar Ronda 1	Eólica	PE La Castellana	99 MW	Buenos Aires
Renovar Ronda 1	Eólica	PE Villalonga	50 MW	Buenos Aires
Renovar Ronda 1	Eólica	PE Chubut Norte I	28,35 MW	Chubut
Renovar Ronda 1	Eólica	PE Garayalde	24,15 MW	Chubut
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Caldenes del Oeste	24,75 MW	San Luis
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS La Cumbre	22 MW	San Luis
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Las Lomitas	1,7 MW	San Juan
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Cafayate	80 MW	Salta
Renovar Ronda 1.5	Eólica	PE Achiras	48 MW	Córdoba
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Ullum III	32 MW	San Juan
Renovar Ronda 1.5	Eólica	PE del Bicentenario I	100 MW	Santa Cruz
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Iglesia Estancia Guañizul	80 MW	San Juan
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Ullum IV	13,5 MW	San Juan
Renovar Ronda 1.5	Eólica	PE Pomona I	100 MW	Río Negro
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Nonogasta	35 MW	La Rioja
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Saujil	22,5 MW	Catamarca
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Ullum I	25 MW	San Juan
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Ullum II	25 MW	San Juan
Renovar Ronda 1.5	Eólica	PE La Banderita	36,75 MW	La Pampa
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Tinogasta	15 MW	Catamarca
Renovar Ronda 1.5	Solar FV	PS Pasip	1,5 MW	Mendoza
Renovar Ronda 2	Biomasa	CT Cogeneración Ing. Leales	2 MW	Tucumán
Renovar Ronda 2	Biogás	CT Citrusvil	3 MW	Tucumán
Renovar Ronda 2	Biomasa	CT Ticino	3 MW	Córdoba
Renovar Ronda 2	Biogás	CT Ampliación Bioeléctrica Dos	1,2 MW	Córdoba
Renovar Ronda 2	Biogás de relleno sanitario	CT Ensenada	5 MW	Buenos Aires
Renovar Ronda 2	Solar FV	PS Tinogasta II	6,96 MW	Catamarca
Renovar Ronda 2	Biogás	CT Avellaneda	6 MW	Santa Fe
Renovar Ronda 2	Biomasa	CT Prodeman Bioenergía	9 MW	Córdoba
Mater	Solar FV	PS Chepes	2 MW	La Rioja
Mater	Eólica	PE Manantiales Behr	99 MW	Chubut
Mater	Eólica	PE Aluar Etapa I	50,4 MW	Chubut
Mater	Eólica	PE Villalonga II	3,45 MW	Buenos Aires
Mater	Solar FV	PS Parque de Los Llanos	12 MW	La Rioja
Mater	Solar FV	PS La Cumbre II	4 MW	San Luis
Mater	Eólica	PE Rawson III	24 MW	Chubut
Mater	Eólica	PE del Bicentenario II	21,6 MW	Santa Cruz
Mater	Eólica	PE Pampa Energía	50,40 MW	Buenos Aires
Mater	Eólica	PE de La Bahía	28 MW	Buenos Aires
Mater	Eólica	PE de La Bahía A	20,51 MW	Buenos Aires
Mater	Eólica	PE de La Castellana II	14,4 MW	Buenos Aires
Mater	Eólica	PS Ullum Solargen II	6,5 MW	San Juan
Mater	Solar FV	PE Pomona II	11,7 MW	Río Negro
Res. MeyM N.º 202/2016	Eólica	PE Puerto Madryn I	70 MW	Chubut
Total			1.432,79 MW	

Tabla 2. Centrales en funcionamiento

novables, cuya potencia permitida es de 0,5 a diez megawatts, capaces de conectarse en líneas eléctricas de 13,2, 33 o 66 kilovoltios.

Se disputaron cuatrocientos megawatts (400 MW) distribuidos en distintas tecnologías: 350 para proyectos eólicos y solares; veinticinco (25 MW) para centrales de biomasa; diez (10 MW) para pequeños aprovechamientos hidroeléctricos; diez (10 MW) para plantas de biogás; y cinco (5 MW) para emprendimientos de biogás a partir de rellenos sanitarios.

A diferencia del resto de las tecnologías, las ofertas destinadas a proyectos eólicos y solares se hicieron de manera segmentada en siete regiones de Argentina, donde se concedieron cupos específicos. Se determinó un monto máximo de adjudicación de veinte megawatts (20 MW) por provincia, a excepción de Buenos Aires, donde el cupo se extendió a sesenta (60 MW).

Potencia instalada de energías renovables en Argentina

Hasta la fecha, la Secretaría de Energía ha lanzado tres subastas bajo el "Programa RenovAr":

- » Rondas 1 y 1.5, año 2016, adjudicados 59 proyectos por 2.423,5 megawatts
- » Ronda 2, año 2017, adjudicados 88 proyectos por 2.043 megawatts
- » Ronda 3, año 2018, adjudicados 38 proyectos por 259,08 megawatts
- » Ronda 4, en suspenso

Durante las Rondas 1, 1.5 y 2 del Programa RenovAr se han adjudicado 147 proyectos de energías renovables, por 4.466,5 megawatts. Según datos la Secretaría de Energía de la Nación, hasta el mes de septiembre de este año 2019 han ingresado en funcionamiento 36 de estas centrales, por 1.014,83 megawatts de potencia instalada. (Ver tabla 1).

Ronda 4

A principios de año, la Subsecretaría de Energías Renovables de la Nación anunció públicamente que en 2019 lanzaría el pliego de la licitación de energías limpias "Ronda 4", planteada exclusivamente para grandes proyectos, a priori, enfocada en las tecnologías eólica y solar. La particularidad de esta ronda de licitación es que, a raíz de las restricciones que presenta el sistema de transporte, el oferente deberá incluir en la oferta otra propuesta para ampliar las líneas de transmisión definidas previamente por el Estado.

Si bien la información oficial hasta el momento es escasa, según informó el portal de noticias Energía Estratégica, la actual administración ha concluido el pliego de bases y condiciones, por lo que analiza su lanzamiento en función de la evolución de las condiciones político-económicas y financieras del país. ■



EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA COMIENZA CON NUESTRA MEDICIÓN

Medidores Electrónicos Monofásico HXE12 y Trifásico HXE34

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



Nuevo parque solar en Jujuy



Fuente: Energía Estratégica
www.energiaestrategica.com

El 1 de octubre fue inaugurado oficialmente el Parque Solar Cauchari, por el presidente, Mauricio Macri, a través de una videoconferencia, en un acto encabezado por el gobernador de Jujuy, Gerardo Morales, con la participación del jefe de Gabinete de la Nación, Marcos Peña, y el secretario de Energía, Gustavo Lopetegui, entre otros funcionarios.

El Parque, ubicado en la provincia de Jujuy, se yergue como el más grande de Sudamérica en su tipo. Consiste en un complejo de tres proyectos de cien megawatts (100 MW) de potencia instalada cada uno.

El Parque, ubicado en la provincia de Jujuy, se yergue como el más grande de Sudamérica en su tipo. Consiste en un complejo de tres proyectos de cien megawatts (100 MW) de potencia instala-



da cada uno, con más de 1.180.000 paneles solares ubicados en la Puna jujeña, a 4.020 metros sobre el nivel del mar, y se espera con él proveer de electricidad a 160.000 hogares.

El Parque Solar Cauchari fue construido con financiamiento del banco chino *Eximbank (Export-Import Bank of China)*, y pertenece a la empresa de energía y minería provincial *Jemse*, cuyo proyecto fue adjudicado durante la Ronda 1 del programa *RenovAr*.

La inauguración implicó la terminación mecánica y puesta a prueba de los Parques Solares Cauchari II y III, mientras que Cauchari I se encuentra instalado en un 75 por ciento. El proyecto estará completo con la inclusión de una línea de transporte y una estación transformadora que inyectará la energía al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

El proyecto estará completo con la inclusión de una línea de transporte y una estación transformadora que inyectará la energía al SADI.

Los paneles solares que utiliza el Parque fueron montados sobre 152.000 pilotes de acero, de entre 2,6 y tres metros de longitud, según la información oficial. Asimismo, el proyecto empleó a más de seiscientas personas.

“Y es solo el principio, porque la capacidad de generación de energía solar de Jujuy es casi infinita”, recordó el presidente, y señaló que ya está en marcha el proceso de ampliación. ■

COMPRÁ SEGURO BUSCÁ ESTE SELLO



Cada vez que compres uno de estos productos fijate que tenga el Sello. Eso certifica que es un **producto seguro**.

DIRECCIÓN NACIONAL DE
**DEFENSA DEL
CONSUMIDOR**



Organización de los
Estados Americanos



RED DE CONSUMO
SEGURO Y SALUD

Secretaría de Comercio



Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación

Empresas que nos acompañaron en esta edición

AADECA.....Ret. de contratapa www.aadeca.org	FAMMIE FAMI.....89 www.fami.com.ar	IRAM.....34, 64 www.iram.org.ar	REFLEX.....22 www.reflex.com.ar
ARMANDO PETTOROSSO ..Ret. de tapa www.pettorossi.com	FASTEN.....22 www.fasten.com.ar	JELUZ71 www.jeluz.net	SCAME ARGENTINA.....5 www.scame.com.ar
CIMET.....85 www.cimet.com	FORLI.....30 www.forli.com.ar	LCT.....29 www.lct.com.ar	STRAND31 www.strand.com.ar
COIDEA25 www.coidesa.com.ar	GE.....17 la.geindustrial.com	MAINTEC.....48 www.maintec.com.ar	TADEO CZERWENY.....13 www.tadeoczerweny.com.ar
CONSE.....95 www.consumidor.gob.ar	HEXING TSI.....93 www.tsi-sa.com.ar	MICRO CONTROL43 www.microcontrol.com.ar	TADEO CZERWENY TESAR.....83 www.tadeoczerwenytesar.com.ar
CREXEL21 www.crexel.com.ar	HONEYWELL47 www.honeywell.com	MONTERO79 www.monterosa.com.ar	TESTO ARGENTINA46 www.testo.com.ar
DANFOSS23 www.danfoss.com	ILA GROUPTapa www.ilagroup.com	NÖLLMED.....75 www.nollmann.com.ar	VEFBEN30 www.vefben.com
ELECE BANDEJAS PORTACABLES...70 www.elece.com.ar	INDUSTRIAS WAMCO.....12 www.wamco.com.ar	NORCOPLASTContratapa www.norcoplast.com.ar	VIMELEC.....34 www.vimelec.com.ar
ELECTRICIDAD CHICLANA61 ventas@e-chiclana.com.ar	INGENIERÍA ELÉCTRICA.....46 www.ing-electrica.com.ar	POLARIS35 www.upsolaris.com	WEG EQUIP. ELÉCT.1 www.weg.net
ENERSYS.....48 www.enersys-sudamerica.com	INGENIERO FARINA.....48 www.ingenierogarina.com.ar	PUENTE MONTAJES.....17 www.puentemontajes.com.ar	

Manténgase actualizado

ingeniería ELÉCTRICA

Un medio, muchas formas de comunicarnos

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



www.editores.com.ar/revistas/ie/349

Suscripción a revista papel

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



Últimas ediciones



El newsletter de Editores

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

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

Puede suscribirse gratuitamente accediendo a: www.editores.com.ar/nl opción Suscripción gratuita

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



Cursos 2020

Conocimiento - Didáctica - Interacción con los alumnos...

DESCUENTO DEL 50% PARA SOCIOS!!!

Marzo

 **16** Hidraulica Industrial
Ing. Claudio Picotti

Abril

 **16** Sistemas Instrumentados de Seguridad
Dr. Ing. Roberto Varela

 **30** Introducción a los SCADA y DCS
Ing. Marcelo Petrelli

Mayo

 **14** Teoría General de Control de Movimiento en Máquinas Industriales
Ing. Ariel Lempel

Junio

 **04** Dimensionamiento y Selección de Sistemas de Control de Movimiento
Ing. Ariel Lempel

 **11** La Ingeniería del Mantenimiento
Ing. Daniel Delfin

 **25** Industria 4.0
Ing. Marcelo Petrelli

Julio

 **06** PLC
Marcelo Galeano

 **13** Medición de Caudal
Ing. Eduardo Nestor Alvarez

Agosto

 **10** Energia Solar Fotovoltaica
Ing. Pablo Di Pasquo

 **24** Introducción a la Industria del Gas Natural
Ing. Daniel Brudnick

Septiembre

 **07** Redes y Comunicaciones Industriales
Ing. Fabiana Ferreira

 **21** Válvulas de Control
Ing. Eduardo Nestor Alvarez

Octubre

 **05** Introducción a Automatización con Motores Eléctricos
Ing. Victor Jabif

Noviembre

 **09** Medición de Niveles Multi Proposito con Tecnología Radar
Ing. Norma Toneguzzo y Antonio Brito

Más información en
www.aadeca.org

N**Norcoplast®**

Artefactos herméticos para lámparas fluorescentes y tubos led

Artefactos herméticos para interior en **PAI**



Artefactos herméticos para exterior en **PRFV**



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

Luminarias para áreas clasificadas

Zona 2:
Grupo IIC, T4
Gases combustibles



Zona 21:
ExDip A21-T6
Polvos combustibles



También

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

En PRFV también fabrica las bandejas portacables, 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.

**N****Norcoplast®**

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

